



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์(Spec.)

ชื่อครุภัณฑ์ อุปกรณ์ขยายและปรับปรุงเครือข่ายแกนหลัก จำนวน .....1 ระบบ .....

หน่วยงาน สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ วงเงิน ...3,200,000..... บาท

เงินงบประมาณรายได้ ประจำปี 2559  เงินงบประมาณประจำปี 2559

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
1.	<p>อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย (Access Switch) จำนวน 30 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้</p> <p>1.1 มี Switching Fabric ขนาดไม่น้อยกว่า 16 Gbps</p> <p>1.2 มีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding throughput ไม่น้อยกว่า 6.5 Mbps</p> <p>1.3 มีพอร์ต Fast Ethernet แบบ 10/100BaseTX จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต</p> <p>1.4 มีพอร์ต Gigabit Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต และทุกพอร์ตต้องสนับสนุน Jumbo Frame (MTU 9,000 Bytes) ซึ่งสามารถเลือกใช้งานได้ระหว่าง 1000BaseX (GBIC หรือ SFP) หรือ 10/100/1000BaseT (RJ45)</p> <p>1.5 สามารถสนับสนุนจำนวน MAC Addresses ไม่น้อยกว่า 8,000 Addresses</p> <p>1.6 สำหรับพอร์ต UTP (RJ-45) ต้องสนับสนุนการทำ Auto-MDIX</p> <p>1.7 สนับสนุนการทำ VLAN ตามมาตรฐาน IEEE802.1p และ IEEE802.1q และ Voice VLAN ได้ เป็นอย่างน้อย</p> <p>1.8 สนับสนุนการทำ spanning tree ตามมาตรฐาน IEEE802.1D, IEEE802.1w และ IEEE802.1s</p> <p>1.9 สนับสนุนการทำ Port Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE802.3ad ได้</p> <p>1.10 สนับสนุนการทำ Port Monitoring หรือ SPAN (Switch Port Analyzer) ได้เป็นอย่างน้อย</p> <p>1.11 สนับสนุนการให้บริการ IP Multicast ด้วย IGMP Group ได้ไม่น้อยกว่า 255 Groups</p> <p>1.12 รองรับการให้บริการ IEEE802.1x ได้เป็นอย่างน้อย</p> <p>1.13 มีฟังก์ชันที่สามารถป้องกันการโจมตี หรือบุกรุก ด้วย MAC Address Flooding, Port security, Per-Port Broadcast/ Multicast/ Unicast Storm Control และ TACCAS+ และ Radius ได้</p> <p>1.14 มี Console Port เพื่อต่อ Terminal กำหนดค่าการทำงานของอุปกรณ์ และสำหรับตรวจสอบระบบได้</p> <p>1.15 สนับสนุนระบบ Network Management ตามมาตรฐาน SSH, NTP, SNMPv3 และ RMON ได้</p> <p>1.16 มีซอฟต์แวร์บริหารและจัดการผ่านทาง GUI โดยมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย หากอุปกรณ์ที่เสนอไม่สามารถทำได้ ต้องเสนออุปกรณ์ต่อเชื่อมภายนอกที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่า หรือดีกว่า</p> <p>1.16.1 Topology View</p> <p>1.16.2 Front panel view</p> <p>1.16.3 launch telnet session</p> <p>1.16.4 Configuration management</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>1.16.5 Inventory reports</p> <p>1.16.6 Event notification</p> <p>1.16.7 Task-based menu</p> <p>1.16.8 Password synchronization</p> <p>1.16.9 Drag-and-drop Software upgrades</p> <p>1.17 อุปกรณ์ฯต้องสามารถติดตั้งบน Rack 19” ได้</p> <p>1.18 มี SFP module อย่างน้อย 1 module พร้อมสายยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร สำหรับเชื่อมต่อสายไฟเบอร์ออฟติกชนิด single mode</p> <p>1.19 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50Hz ได้</p> <p>1.20 ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, FCC, CAN/CSA และ UL</p> <p>1.21 อุปกรณ์ทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน</p> <p>1.22 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องรับประกันคุณภาพและบริการหลังการขายอย่างน้อย 1 ปี หรือดีกว่า</p> <p>1.23 บริษัทฯที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการยื่นประมูลงานครั้งนี้จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขา ของบริษัทผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทยฯ เท่านั้น</p>	
2.	<p><b>ข้อกำหนดการติดตั้งและการเดินสายระบบเครือข่ายแกนหลัก มีรายละเอียดดังต่อไปนี้</b></p> <p><b>2.1 สาย Fiber Optic ชนิด Single mode จำนวนระยะสาย 8,000 เมตร โดยมีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้</b></p> <p>2.1.1 สาย Fiber Optic ชนิด Single mode สำหรับภายนอกอาคาร(Outdoor Use)เหมาะสำหรับใช้งานภายนอกโดยทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศได้เป็นอย่างดี</p> <p>2.1.2 ขนาดของ Fiber Optic จะต้องเป็นแบบ 9/125 <math>\mu\text{m}</math> ชนิด 6 Core หรือมากกว่า</p> <p>2.1.3 มี Steel Armored หรือดีกว่าเพื่อป้องกันสายอันเนื่องจากขูดโดยสายหรือหนูกัดแทะ</p> <p>2.1.4 เป็นสาย Fiber Optic ที่มีโครงสร้างเป็น Loose Tube เป็นส่วนที่รับแรงในแนวนอนขนานไปกับตัวสายอย่างน้อยหนึ่งชั้นและมี Outer Jacket แบบ High Density Polyethylene (HDPE) หรือดีกว่า</p> <p>2.1.5 สามารถทำงานได้ในอุณหภูมิ(Operating Temperature) ที่ <math>-40^{\circ}\text{C}</math> ถึง <math>70^{\circ}\text{C}</math> และสามารถเก็บรักษาได้ในอุณหภูมิ(Storage Temperature) ที่ <math>-40^{\circ}\text{C}</math> ถึง <math>75^{\circ}\text{C}</math> หรือดีกว่า</p> <p>2.1.6 ตัวเปลือกสาย(Jacket) เป็นวัสดุ HDPE หรือดีกว่าทนต่อรังสี UV และความชื้น</p> <p>2.1.7 มีค่า Attenuation ที่ความยาวคลื่นแสง 1310 nm ไม่เกิน 0.36 dB/km. ที่ความยาวคลื่นแสง 1550 nm ไม่เกิน 0.25 dB/km.</p> <p>2.1.8 รองรับแรงดึงในระยะสั้น (Short Term/Installation)ได้ไม่ต่ำกว่า 3000N และในระยะยาว(Long Term/Operation) ได้ไม่ต่ำกว่า 1500N</p> <p>2.1.9 โครงสร้างภายในของสายมีเหล็กขนานไม่น้อย 2 เส้น (Steel Wire) และมีขนาด Steel Type Thickness ที่ 1.2 mm. หรือดีกว่าติดตั้งอยู่ภายในเปลือกนอกของสายเพื่อรองรับแรงดึง</p> <p>2.1.10 มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน TIA/EIA-568B, ISO 11801, ICEA 640 และ ROHSเป็นอย่างน้อย</p> <p>2.1.11 รองรับมาตรฐาน IEEE 802.3 Ethernet, Fast Ethernet และ Gigabit Ethernet เป็นอย่างน้อย</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>2.1.12 เป็นสายเคเบิลที่แต่ละแกนต้องมีกำหนดมาตรฐานรหัสสี TIA/EIA-598-A (Core Color) อย่างชัดเจนเพื่อ ป้องกันความสับสนในการติดตั้ง</p> <p>2.1.13 สำหรับสาย Fiber Optic ชนิดฝังพื้นดินต้องเป็นแบบ Direct Burial หรือดีกว่าและ คุณสมบัติอื่นๆอาจจะมีความแตกต่างจากสาย Fiber Optic สำหรับงานแขวนลอยซึ่งเป็น คุณสมบัติที่เหมาะสมกับงานฝังพื้นดินโดยเฉพาะ</p> <p>2.1.14 ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่ผ่านการใช้งานยังจำหน่ายในท้องตลาดและ อยู่ในสายการผลิต</p> <p>2.1.15 ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับมาตรฐานมอก.(TIS) หรือ ISO 9001</p> <p>2.1.16 สินค้ารับประกันคุณภาพจากผู้ผลิต 30 ปีเป็นอย่างน้อย</p> <p><b>2.2 Fiber Optic Connector และ Patch Cord โดยมีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้</b></p> <p>2.2.1 เป็นหัวต่อชนิด ST-Style , SC-Style , LC-Style หรือชนิดหัวต่อแบบอื่น ขึ้นอยู่กับ ลักษณะการใช้งานและสามารถรองรับสาย Fiber Optic ชนิด Single mode</p> <p>2.2.2 มี Ferrule เป็นชนิด Ceramic หรือดีกว่า</p> <p>2.2.3 มีค่า Insertion Loss 0.20 dB หรือดีกว่าสำหรับ Single mode</p> <p>2.2.4 มีค่า Return Loss 50 dB หรือดีกว่าสำหรับ Single mode</p> <p>2.2.5 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -20°C ถึง 85°C หรือดีกว่า</p> <p>2.2.6 ความยาวสายไม่น้อยกว่า 3 เมตรและประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิตหัวต่อทั้ง 2 ข้าง มี boot ปิดเพื่อป้องกันสิ่งแปลกปลอมและฝุ่นละออง</p> <p><b>2.3 Fiber Optic Rack Mount Drawer</b></p> <p>2.3.1 เป็นอุปกรณ์พักสาย Fiber Optic ชนิดติดตั้งบนตู้ RACK 19” Standard ลักษณะเป็น Patch Panel FDU ความจุไม่น้อยกว่า 12 หรือ 24 หรือ 48 Ports ขึ้นอยู่กับความ เหมาะสมกับการใช้งาน</p> <p>2.3.2 มีพื้นที่ขดสายหรือเก็บสายอยู่ภายใน (Internal Management Ring)</p> <p>2.3.3 สามารถติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อสาย (Adapter Plate) และยังสามารถเพิ่มเติมเปลี่ยนแปลง จำนวนหรือประเภทของหัวต่อได้ง่าย</p> <p>2.3.4 สามารถดึงถาดออกมาด้านหน้าเพื่อสะดวกในการใช้งาน</p> <p>2.3.5 มีแผ่นพลาสติก (Light Polycarbonate Cover with Label) หรือดีกว่าป้องกันสิ่ง แปรกปลอมและแมลงติดตั้งง่ายสะดวกในการใช้งานและมี Label ตามมาตรฐาน TIA/EIA</p> <p>2.3.6 สามารถเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์เก็บสายภายในให้เป็นอุปกรณ์ต่อสาย (Splice Tray) ได้</p> <p>2.3.7 ทำจากเหล็ก Galvanized Steel หรือดีกว่าหนาไม่น้อยกว่า 1.5 mm. ปลอดภัย 100% หรือดีกว่า</p> <p>2.3.8 ต้องมีพื้นที่ด้านหลังสำหรับขดพักสายไว้ได้</p> <p>2.3.9 ตัวผลิตภัณฑ์ต้องมีชิ้นอุปกรณ์เพิ่มเติมในส่วนของตัวจับยึดสายด้านหลังที่ปรับระดับของ เส้นผ่านศูนย์กลางของสายได้(Cable Glands) และน็อตสำหรับประกอบครบชุด</p> <p><b>2.4 Adapter Plate โดยมีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้</b></p> <p>2.4.1 สามารถติดตั้งง่ายโดยการกดหรือตึงได้โดยไม่ต้องขันน็อตเนื่องจากใช้ nylon rivet snap หรือดีกว่า</p> <p>2.4.1 แผ่น Plate ทำจากอลูมิเนียมหรือดีกว่า ผ่านกรรมวิธี Black anodized หรือดีกว่า</p> <p>2.4.1 มี Sleeve เป็น Ceramic (Single mode) หรือ Phosphor Bronze (Multimode) หรือ</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>ดีกว่า</p> <p>2.4.6 สามารถประกอบติดตั้งกับอุปกรณ์กระจายสายชนิด Rack 19” F.O. Wall Mount Enclosure, F.O. Rack Mount (FDU) และ F.O. Rack Mount Drawer ได้</p> <p><b>2.5 อุปกรณ์ตู้ Wall Rack 19” ขนาด 12U จำนวน 29 ตู้ โดยมีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้</b></p> <p>2.5.1 ตู้ Rack 19” ขนาดความสูง 12U ออกแบบมาสำหรับยึดติดกับฝาผนัง</p> <p>2.5.2 มีความกว้างxความลึกขนาด 60x50 cm. หรือดีกว่า</p> <p>2.5.3 ออกแบบและผลิตตามมาตรฐาน ANSI/EIA-310D-1992, IEC60297-1, IEC60297-2,BS5954 Part2, DIN 41494 หรือดีกว่า</p> <p>2.5.4 ประตูหน้าเป็นโครงเหล็กเจาะฝังแผ่น Acrylic ขนาด 5mm. ขอบประตูฝั่งครีบบางกันฝุ่น ระบบ Security Lock ด้วย Master key ฝังเสมอหน้าตู้</p> <p>2.5.5 ตู้ส่วนกลางใช้ระบบ Security Lock ด้วย Master key ชุดเดียวกับประตูหน้ามีราวเลื่อนสำหรับปรับเลื่อนเสาตลอดความลึกของส่วนนี้ด้านบนมีช่องสำหรับติดตั้งพัดลมระบายอากาศพร้อมติดตั้งพัดลมระบายอากาศไม่น้อยกว่า 1 ชุด</p> <p>2.5.6 ตู้ส่วนหลังใช้สำหรับยึดติดฝาผนังมีช่องยึดน็อตด้านหลังเป็นเหล็ก 2 ชั้นหนา 2.4 mm. ด้านบนและด้านล่างมีช่องขนาด 10x10 cm. สำหรับเปิดร้อยสายสัญญาณและสายไฟได้</p> <p>2.5.7 บานพับประตู (Hinges) เป็น PVC หรือดีกว่าไม่ทำให้เกิดสนิมและมีความแข็งแรงทนทานสามารถรับน้ำหนักได้มากโดยไม่ก่อให้เกิดเสียงรบกวนขณะเปิดปิดและสามารถปรับเปลี่ยนทิศทางการเปิดปิดประตูจากซ้ายไปขวาหรือขวาไปซ้ายได้โดยการไขสกรูเพียงตัวเดียวเพื่อสามารถติดตั้งตู้ได้ทุกพื้นที่ใช้งาน</p> <p>2.5.8 มีกุญแจแบบ Master key (มีหมายเลขตามที่เจ้าหน้าที่กำหนด)และเครื่องหมายการค้าของตู้จำนวนไม่ต่ำกว่า 2 ดอกทุกเหล็กพร้อมสกรูยึดตู้จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชุดและชุดน็อตสกรูยึดอุปกรณ์ภายในตู้</p> <p>2.5.9 มีรางไฟ 220V. ซึ่งเป็นแหล่งจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ที่ติดตั้งภายในตู้โดยมีจำนวนปลั๊กไม่น้อยกว่า 6 ช่อง ซึ่งเต้ารับเป็นแบบ Universal เสียบได้ทั้งปลั๊กขากลมและแบน</p> <p>2.5.10 มีชุดจัดการสาย (Cable management)แบบมีฝาปิด ไม่น้อยกว่า 1 ชุด</p> <p>2.5.11 ติดตั้งอุปกรณ์จุดที่มั่นคงแข็งแรง ตามที่เจ้าหน้าที่กำหนด</p> <p>2.5.12 ทุกจุดที่มีการติดตั้งตู้ Rack จะต้องเดินระบบไฟฟ้าพร้อมระบบกราวด์มาจากเมนหลักของชั้นอาคารนั้นๆ</p> <p>2.5.13 ได้รับมาตรฐานมอก./ISO 9001:2000 หรือดีกว่า</p> <p>2.5.14 รับประกันไม่ต่ำกว่า 1 ปี</p> <p><b>2.6. เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) 800VA จำนวน 29 เครื่อง โดยมีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้</b></p> <p>2.6.1 เป็นเครื่องสำรองไฟขนาด 8000 VA./ 320 W.</p> <p>2.6.2 เป็นเครื่องสำรองไฟระบบ Line Interactive with stabilizer ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์</p> <p>2.6.3 สามารถรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้าได้ที่ 220 VAC + / - 25 % , 50 Hz +/- 12%</p> <p>2.6.4 สามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้าขาออกได้ที่ 220 VAC +/- 10 % , 50 Hz +/- 0.1 %</p> <p>2.6.5 มีระบบฟิวส์เบรกเกอร์</p> <p>2.6.6 เอาท์พุทด้านหลังเครื่องต้องมีไม่ต่ำกว่า 4 ช่อง</p> <p>2.6.7 ใช้แบตเตอรี่ชนิด Sealed Lead Acid Maintenance Free</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>2.6.8 สามารถสำรองไฟได้ไม่น้อยกว่า 10 นาที</p> <p>2.6.9 ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1291-2545</p> <p>2.6.10 ต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 version 2008 (NAC)จากกระทรวงอุตสาหกรรม ที่ครอบคลุม โรงงาน ,ผลิตภัณฑ์, ขาย, การตลาด และการบริการ (service) ระบุในเอกสารอย่างชัดเจน</p> <p>2.6.11 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปีเต็ม รวมแบตเตอรี่</p> <p><b>2.7 ข้อกำหนดสำหรับการติดตั้งระบบสาย Fiber Optic โดยมีรายละเอียดดังนี้</b></p> <p>2.7.1 ผู้รับเหมา จะต้องดำเนินการสำรวจพื้นที่จริงและร่างผังของการติดตั้งในแต่ละอาคาร พร้อมแผนการดำเนินงานเสนอต่อเจ้าหน้าที่สารสนเทศแต่ละพื้นที่เป็นผู้พิจารณาความเหมาะสมในการติดตั้ง ก่อนการดำเนินการติดตั้ง และต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นภายใน 90 วัน นับจากวันที่ทำสัญญา</p> <p>2.7.2 หากมีการเปลี่ยนแปลงหรือยกเลิกจุดเชื่อมต่อซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ให้มีการนำเสนอจุดเชื่อมต่อใหม่ต่อเจ้าหน้าที่สารสนเทศแต่ละพื้นที่เพื่อพิจารณาความเหมาะสม โดยยังคงระยะที่ใกล้เคียงจากจุดที่เปลี่ยนแปลง ทั้งนี้ทั้งนั้นต้องยึดถือผลประโยชน์ของทางมหาวิทยาลัยเป็นที่ตั้ง</p> <p>2.7.3 การติดตั้งระบบสาย Fiber Optic จะต้องรองรับและใช้งานได้ตามมาตรฐานความเร็วไม่น้อยกว่า Gigabit Ethernet(1Gbps)</p> <p>2.7.4 เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการติดตั้งระบบสาย Fiber Opticจะต้องสามารถใช้ได้ทันทีและใช้งานได้เป็นอย่างดี</p> <p>2.7.5 สำหรับงานเดินท่อร้อยสายแบบฝังพื้นดินจะต้องทำการกลบ ซ่อมแซมผิวจราจรหรือทางเท้าให้ดีเหมือนเดิม</p> <p>2.7.6 มีป้ายข้อความบอก “Fiber Optic” ติดป้ายข้อความทุกจุดที่ควรมีเช่น ช่วงข้ามถนน หรือทางรุดผ่าน ช่วงระดับความสูงระหว่างตึกกับเสาไฟฟ้า</p> <p>2.7.7 การเดินสายเคเบิลต้องไม่มีการเชื่อมต่อระหว่างทางต้องเป็นเส้นเดียวกันตลอดจนถึงจุดกำหนดการใช้งาน</p> <p>2.7.8 การยึดสายเมื่อเสาไฟฟ้าระดับเดียวกัน เป็นแนวเส้นตรงจะต้องยึดบนลูกถ้วยหรืออุปกรณ์ยึดจับ(Clamp)ที่เหมาะสม</p> <p>2.7.9 การยึดสายเพื่อเปลี่ยนระดับของสายเป็นทิศทางอื่นใด จะต้องโค้งงอให้เหมาะสม ก่อนที่จะยึดอีกตำแหน่งหนึ่ง</p> <p>2.7.10 การเดินสายภายในอาคาร หากเดินบนฝ้าหรือภายในตัวอาคารจำเป็นต้องเดินภายในท่อหรือราง Wire way ที่เหมาะสมสวยงามตลอดระยะทางจนถึงตู้อุปกรณ์ (Rack)</p> <p>2.7.11 การเดินสาย ก่อนเข้าสู่ Rack จะต้องมีการติดป้ายข้อความบอกสายที่เดินมาจากจุดใด</p> <p>2.7.12 อุปกรณ์ที่ยึดสาย (Mount Rack) เมื่อติดตั้งพร้อมใช้งานแล้ว จะต้องไม่มีรูหรือช่องโหว่อื่นใดที่จะทำให้สัตว์จำพวก แมลงสาบ หนู เข้าไปได้</p> <p>2.7.13 การเข้าหัวและติดตั้งของสายเคเบิล ให้ใช้วิธี Automatic Fusion Splicing โดยใช้ Pigtail ที่เข้าหัวสายมาจากโรงงานด้วย epoxy แล้วพุกจุดต่อไว้ใน Splice holder ที่วางบน Organizer tray ที่อยู่ในตู้พุกแล้วจึงนำส่วนปลายอีกข้างของ Pigtail ที่เป็น FO Patch cord ต่อเข้ากับ Adapter Plate ทุก core ของสาย Fiber Optic ทั้งนี้ขนาดของ Fiber Optic จะต้องเท่ากับสาย FO Patch cord คือ ขนาด 9/125 ไมโครเมตร</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>2.7.14 ปลายแต่ละข้างของ Fiber Optic ใช้หัวต่อสาย Connector แบบที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ตามสีและทำเครื่องหมาย เพื่อใช้ในการอ้างอิงในการทดสอบ ครบตามจำนวนเส้น(Core) ทุกเส้นและติดตั้งในตู้พักสายที่มี Duplex coupling แบบที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ ตามสีที่กำหนด ซึ่งต้องตรงกับจุดปลายทางอีกด้านหนึ่ง</p> <p>2.7.15 จะต้องมีการป้ายชื่อติดที่ตู้ Rack ว่ามีกี่ core, core นี้เป็น core ที่เท่าไรและที่สาย Fiber Optic เพื่อบอกว่าเดินมาจากจุดใด</p> <p>2.7.16 ในการติดตั้งสายไฟเบอร์ออฟติกตลอดสายและการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายจะต้องดำเนินการจัดหาอุปกรณ์อื่น ๆ ที่นำมาใช้เพื่อให้การปฏิบัติงานให้สำเร็จลุล่วงและสามารถเชื่อมต่อใช้งานกับระบบเครือข่ายเดิมได้เป็นปกติ</p> <p>2.7.17 ผู้รับเหมาใช้สาย Fiber optic จากข้อ 2.1 มาในการดำเนินการติดตั้งสถานที่ในการติดตั้งระบบสาย Fiber Optic ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จากข้อมูลการสำรวจจากเจ้าหน้าที่สารสนเทศของแต่ละวิทยาเขตเป็นค่าระยะทางโดยประมาณ ซึ่งผู้รับเหมาจะต้องดำเนินการสำรวจตามสภาพจริงอีกครั้งเพื่อสำรวจระยะทางและแนวการติดตั้งสายสัญญาณ อาจมีการเปลี่ยนแปลงจุดเชื่อมต่อตามความเหมาะสม โดยมีรายละเอียดดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย พื้นที่สงขลา จำนวน 5 อาคาร</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. อาคารชูชาติอนุสรณ์(อาคาร 4) ไปยัง อาคารเรียนสาขาบัญชี(อาคาร 6) ระยะทางโดยประมาณ 150 เมตร</li> <li>2. อาคารสำนักงานอธิการบดี(อาคาร 1) ไปยัง อาคารศูนย์พัฒนาบุคลากร(อาคาร 7) ระยะทางโดยประมาณ 100 เมตร</li> <li>3. อาคารสำนักงานอธิการบดี(อาคาร 1) ไปยัง อาคารสำนักงานส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน(อาคาร 8) ระยะทางโดยประมาณ 100 เมตร</li> <li>4. อาคารเรียนสาขาวิศวกรรมเครื่องกล(อาคาร 23) ไปยัง โรงฝึกงานสาขาวิศวกรรมเครื่องกล(อาคาร 24) ระยะทางประมาณ 100 เมตร</li> <li>5. อาคารเรียนสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า(อาคาร 20) ไปยัง อาคารศูนย์ฝึก CNC (อาคาร 22) ระยะทางประมาณ 100 เมตร</li> </ol> </li> <li>2. <b>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย พื้นที่ขอนแก่น จำนวน 1 อาคาร</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. โรงอาหาร ไปยังภัตตาคารสนามกีฬา ระยะโดยประมาณ 650 เมตร</li> </ol> </li> <li>3. <b>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย พื้นที่ทุ่งใหญ่ จำนวน 5 อาคาร</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. อาคารหอพักชาย 2 ไปยังอาคารหอพักชาย 3 ระยะทางโดยประมาณ 750 เมตร</li> <li>2. อาคารหอพักหญิง 2 ไปยังอาคารหอพักหญิง 3 ระยะทางโดยประมาณ 100 เมตร</li> <li>3. อาคารพืชศาสตร์ ไปยังอาคารเอนกประสงค์ ระยะทางโดยประมาณ 300 เมตร</li> <li>4. อาคารหอสัตว์ศาสตร์ ไปยังอาคารครุศรีวิชัย ระยะทางโดยประมาณ 1 กิโลเมตร</li> <li>5. บ้านพักอาจารย์ ไปยังอาคารพลตอาจารย์ใหม่ ระยะทางโดยประมาณ 300 เมตร</li> </ol> </li> <li>4. <b>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย พื้นที่ไสใหญ่ จำนวน 9 อาคาร</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. อาคารห้องสมุด ไปยังอาคาร 10 ระยะทางโดยประมาณ 400 เมตร</li> <li>2. อาคารสาขาสัตวศาสตร์ ไปยังอาคารสำนักงานวิชาพลศึกษา ระยะทางโดยประมาณ 200 เมตร</li> <li>3. สำนักงานวิชาพลศึกษาไปยังอาคาร 70 ปี ไสใหญ่ ระยะทางโดยประมาณ 110 เมตร</li> <li>4. อาคารสาขาเทคนิคอุตสาหกรรม ไปยัง สาขาเกษตรกลวิธาน ระยะทางโดยประมาณ 170</li> </ol> </li> </ol>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>เมตร</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. อาคาร7 (ฟิสิกส์) ไปยัง สำนักงาน ฟาร์ม แผนกสัตว์ปีก ระยะทางโดยประมาณ 430 เมตร</li> <li>6. อาคารฟิสิกศาสตร์ ไปยัง สำนักงานสาขาภูมิทัศน์ ระยะทางโดยประมาณ 100 เมตร</li> <li>7. อาคารสำนักงานฟาร์ม แผนกสัตว์ปีก ไปยัง แผนกโคนม ระยะทางโดยประมาณ 300 เมตร</li> <li>8. อาคารห้องสมุด ไปยัง หอพักนักศึกษาชาย ระยะทางโดยประมาณ 250 เมตร</li> <li>9. อาคารห้องสมุด ไปยัง หอพักนักศึกษาหญิง ระยะทางโดยประมาณ 350 เมตร</li> </ol> <p><b>5. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง จำนวน 2 อาคาร</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. อาคารศูนย์ท่องเที่ยว ไปยัง อาคารสนทนาการ ระยะทางโดยประมาณ 350 เมตร</li> <li>2. อาคารพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ไปยัง อาคารจัดแสดงแมวน้ำ ระยะทางโดยประมาณ 350 เมตร</li> </ol> <p><b>6. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาลัยรัตภูมิ จำนวน 3 อาคาร</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. อาคาร 9 มงคลศรีวิชัย ไปยัง อาคาร 5 ระยะทางโดยประมาณ 400 เมตร</li> <li>2. อาคาร 10 ประชัชพูนธ์ ไปยัง ซอปเทคโนโลยี ระยะทางโดยประมาณ 300 เมตร</li> <li>3. อาคาร 10 ประชัชพูนธ์ โรงอาหาร ระยะทางโดยประมาณ 100 เมตร</li> </ol> <p><b>2.8 ข้อกำหนดในการติดตั้งตู้กระจายสัญญาณเครือข่ายการติดตั้งตู้ Rack 19 “ ขนาด 12U (ตู้ใหม่) เพื่อเชื่อมต่อบริเวณเครือข่ายกับตู้กระจายสัญญาณเดิม โดยมีรายละเอียดดังนี้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.8.1 ทำการติดตั้งตู้ Wall Rack เพื่อเป็นที่จัดเก็บอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายเพื่อเชื่อมต่อบริเวณเครือข่ายกับตู้กระจายสัญญาณเดิมของอาคารที่ตั้งพื้น</li> <li>2.8.2 การติดตั้งตู้ Wall Rack จะต้องติดตั้งในจุดที่เหมาะสมและมั่นคงแข็งแรง หรือตามที่เจ้าหน้าที่สารสนเทศของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศกำหนดเพื่อความเหมาะสม</li> <li>2.8.3 ทุกจุดที่มีการติดตั้งตู้ Wall Rack จะต้องเดินระบบไฟฟ้าพร้อมระบบกราวด์จากเมนบอร์ดของชั้นอาคารนั้นๆ</li> <li>2.8.4 ผู้รับเหมาต้องทำการเคลื่อนย้ายหรือติดตั้งจุดเชื่อมต่อบริเวณเครือข่ายเดิมที่เป็น Fiber Optic จากตู้กระจายสัญญาณเดิมของอาคารมายังตู้ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมด</li> <li>2.8.5 ผู้รับเหมาต้องทำการติดตั้งสายสัญญาณ UTP CAT6 จากตู้ Wall Rack ที่ติดตั้งใหม่มายังอุปกรณ์กระจายสัญญาณตู้เดิมเพื่อทำการเชื่อมโยงสัญญาณให้ใช้งานได้ตามปกติ โดยการติดตั้งจะต้องติดตั้งสายสัญญาณในท่อร้อยสายหรือรางร้อยสาย (Conduit &amp; Wire way) ตามความเหมาะสมของลักษณะงาน</li> </ol> <p>จุดติดตั้งตู้กระจายสัญญาณเครือข่ายการติดตั้งตู้ Rack 19 “ ขนาด 12U เพื่อเชื่อมต่อบริเวณเครือข่ายกับตู้กระจายสัญญาณเดิมโดยตำแหน่งตู้กระจายสัญญาณเดิม (จุดอาจมีการเปลี่ยนแปลง) ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. อาคารเรียนรวมคหกรรมทั่วไป (อาคาร 9) ห้องพักอาจารย์ ชั้น 2</li> <li>2. อาคารเรียนคณะศิลปศาสตร์และสาขาวิศวกรรมเครื่องนึ่งห่ม (อาคาร 55) ห้องพักอาจารย์ ชั้น 4</li> <li>3. อาคารเรียนวิศวกรรมโยธา (อาคาร 52) ห้องพักอาจารย์ ชั้น 1</li> </ol> <p><b>2.9 ข้อกำหนดในการย้ายตู้กระจายสัญญาณระบบเครือข่าย Rack 19 “ ขนาด 12U</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.9.1 จะต้องทำการย้ายตู้กระจายสัญญาณระบบเครือข่าย อาคาร 20 สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ชั้นสองห้องจัดเก็บเครื่องมือ มายังด้านนอกห้องชั้น 2 บริเวณทางเดินบันได หรือจุดที่เหมาะสมบริเวณชั้น 2</li> </ol>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
3	<p>2.9.2 จะต้องทำการเชื่อมต่อสายสัญญาณ fiber optic เดิม เพื่อให้สามารถใช้งานระบบเครือข่าย ให้ใช้งานได้ตามปกติ</p> <p>2.9.3 จะต้องทำการเชื่อมต่อสายสัญญาณระบบเครือข่ายภายในอาคาร (UTP) ที่มีอยู่เดิมให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ</p> <p>2.9.4 จะต้องเดินระบบไฟฟ้าพร้อมระบบกราวด์จากเมนตของชั้นอาคารเพื่อการใช้งานอุปกรณ์ภายในตู้กระจายสัญญาณระบบเครือข่ายให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ</p> <p><b>ข้อกำหนดการปรับปรุงห้องเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน 1 ห้อง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้</b></p> <p><b>3.1 จัดหาและติดตั้งรางจัดเก็บสายสัญญาณ</b></p> <p>3.1.1 รางพลาสติกมีขนาดความกว้างของตัวรางพลาสติกไม่น้อยกว่า 150*100 มิลลิเมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับการติดตั้งบนรางเหล็ก</p> <p>3.1.2 รางพลาสติกมีช่องในการจัดเก็บสายสัญญาณ อย่างน้อย 2 ช่อง</p> <p>3.1.3 การเชื่อมต่อรางพลาสติกจะต้องใช้ตัวเชื่อมต่อที่ได้มาตรฐานจากโรงงาน</p> <p>3.1.4 ทำการติดตั้งรางพลาสติกบนรางเหล็กที่มีอยู่เดิมและจัดเก็บสายสัญญาณ ตามเจ้าหน้าที่กำหนด</p> <p><b>3.2 ติดตั้งและจัดเก็บสายสัญญาณ</b></p> <p>3.2.1 ติดตั้งสายไฟเบอร์ออฟติกชนิด single mode คุณสมบัติชนิดเดียวกับ ข้อ 2.1 ขนาด 12 core เพื่อเชื่อมต่ออุปกรณ์ระหว่างตู้ RACK จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตู้</p> <p>3.2.2 ในการติดตั้งสายไฟเบอร์ออฟติกให้ใช้อุปกรณ์และปฏิบัติตามเงื่อนไขข้อกำหนดภายใต้ข้อ 2.3,2.4</p> <p>3.2.3 การจัดเก็บสายไฟเบอร์ออฟติกให้จัดเก็บสายบนรางพลาสติก</p> <p>3.2.4 ติดตั้งสาย UTP CAT 6 เพื่อเชื่อมต่ออุปกรณ์ระหว่างตู้ RACK จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตู้</p> <p>3.2.5 การติดตั้งสาย UTP CAT 6 ในการเชื่อมโยงอุปกรณ์แต่ละตู้ ให้ใช้สายในการเชื่อมต่อเท่ากับจำนวนช่องของ Patch Panel ซึ่งไม่น้อยกว่า 24 ช่อง</p> <p>3.2.6 การจัดเก็บสาย UTP CAT 6 ให้จัดเก็บสายบนรางพลาสติก</p> <p>3.2.7 จัดเก็บสายสัญญาณภายในตู้ RACK ไม่น้อยกว่า 3 ตู้</p> <p>3.2.8 ในการจัดเก็บสายสัญญาณจะต้องจัดเก็บโดยใช้วัสดุการจัดเก็บที่เหมาะสมและจะต้องดำเนินการโดยไม่มีผลกระทบต่อการใช้งานระบบเครือข่าย ถ้าหากมีความจำเป็นต้องปิดระบบเครือข่ายจะต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า</p> <p><b>3.3 ซ่อมแซมและเปลี่ยนประตู</b></p> <p>3.3.1 ทำการรื้อประตูเก่าตามที่เจ้าหน้าที่กำหนด จำนวน 1 ประตู</p> <p>3.3.2 จัดหาและติดตั้งประตูใหม่แทนที่ประตูเก่าและซ่อมแซมให้เรียบร้อย</p> <p>3.3.3 คุณสมบัติประตู เป็นประตูเอนกประสงค์ สำหรับการใช้งานทั่วไป วัสดุที่ใช้ในการผลิตเป็นวัสดุ ผลิตจากแผ่นเหล็ก Cold Rolled Steel Sheet หนา 1.2 mm. เป็นอย่างน้อย บั้มขึ้นรูปเพื่อความแข็งแรง สามารถเก็บเสียงและกันความร้อนได้ดี</p> <p><b>3.4 ติดตั้งกล่องวงจรปิด</b></p> <p>3.4.1 ทำการย้ายอุปกรณ์กล่องวงจรปิดจากห้องที่เจ้าหน้าที่กำหนดมาติดตั้งภายในห้องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย และทำการจัดเก็บร่องรอยการรื้ออุปกรณ์ให้เรียบร้อย</p> <p>3.4.2 ทำการติดตั้งอุปกรณ์กล่องวงจรปิดจากภายในห้องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ตามที่เจ้าหน้าที่</p>	



ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>กำหนด</p> <p>3.4.3 ติดตั้งกล่องวงจรปิดให้สามารถดูภาพจากนอกห้องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้ โดยผ่านอุปกรณ์ที่กำหนด</p> <p>3.4.4 จัดหาวัสดุอุปกรณ์วางวัสดุในการดูภาพจากภายนอกห้องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย</p> <p>3.4.5 จัดหาจอร์รับสัญญาณภาพขนาดไม่น้อยกว่า 50 นิ้ว และเชื่อมต่อให้สามารถใช้งานได้</p> <p>3.4.6 ติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ที่ใช้ดูภาพจากภายนอกห้องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย</p> <p><b>3.5 จัดหาและทำการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย</b></p> <p>3.5.1 จัดหาโมดูลชนิด Xenpak แบบ 10GBASE-LR หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 โมดูล</p> <p>3.5.2 จัดหาโมดูลชนิด SFP+ หรือ X2 แบบ 10GBASE-LR หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 โมดูล</p> <p>3.5.3 อุปกรณ์จากข้อ 3.5.1 และ 3.5.2 สามารถนำมาใช้กับอุปกรณ์กระจายสัญญาณขนาด 10 Gigabit Ethernet (เป็น Line Card ของอุปกรณ์ระบบเครือข่ายแกนหลัก ยี่ห้อ Cisco รุ่น VS-C6506E-S720-10G และ รุ่น WS-C4510R)</p> <p>3.5.4 สามารถรับ-ส่งข้อมูลในอัตรา 10Gbps ผ่านสายใยแก้วนำแสงชนิด Single mode</p> <p>3.5.5 มีสายไฟเบอร์เชื่อมต่อที่ใช้กับอุปกรณ์ข้อ 3.5.1 ที่มีความยาวสายไม่น้อยกว่า 10 เมตร อย่างน้อย 2 ชุด</p> <p>3.5.6 มีสายไฟเบอร์เชื่อมต่อที่ใช้กับอุปกรณ์ข้อ 3.5.2 ที่มีความยาวสายไม่น้อยกว่า 10 เมตร อย่างน้อย 2 ชุด</p> <p>3.5.7 ทำการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายให้สามารถใช้งานได้ตามเจ้าหน้าที่กำหนด</p> <p>ในการปรับปรุงห้องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จะต้องสำรวจสถานที่จริง เพื่อตรวจสอบการติดตั้ง และรับทราบรายละเอียดเพิ่มเติมในการดำเนินการติดตั้งอีกครั้งหนึ่ง เพื่อประโยชน์ในการปฏิบัติงานและจะต้องดำเนินการเขียนแบบการติดตั้งส่งต่อเจ้าหน้าที่สารสนเทศของสำนักวิทยบริการฯ</p>	
4	<p><b>ระบบเครือข่ายไร้สายเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแกนหลัก</b></p> <p><b>4.1 อุปกรณ์ Wireless Access Point แบบเสาอากาศภายใน จำนวน 20 ชุด มีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้</b></p> <p>4.1.1 เป็นอุปกรณ์ Access Point ที่สามารถทำงานร่วมกับ WLAN Controller ที่เสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>4.1.2 สามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้</p> <p>4.1.3 รองรับเทคโนโลยี MIMO (Multiple-input Multiple-output) 3x4 เป็นอย่างน้อย อุปกรณ์ต้องมาพร้อมกันเสาอากาศแบบภายในสำหรับความถี่ 2.4GHz อย่างน้อย 4 dBi และ สำหรับความถี่ 5 GHz อย่างน้อย 6 dBi แบบ Omnidirectional</p> <p>4.1.4 มีพอร์ต GigabitEthernet 10/100/1000 Mbps ที่สามารถรับ PoE ตามมาตรฐาน 802.3af โดยจะต้องเสนออุปกรณ์สำหรับการจ่ายไฟ (power injector) มาด้วย</p> <p>4.1.5 สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.11a/g/n/ac</p> <p>4.1.6 สามารถทำงานแบบ multiple SSID ได้</p> <p>4.1.7 สามารถเลือกส่งสัญญาณในช่องสัญญาณที่มีการรบกวนน้อยที่สุดได้โดยอัตโนมัติ (DFS)</p> <p>4.1.8 สามารถตรวจสอบผู้ใช้งานตามมาตรฐาน WPA, WPA2, AES, TKIP และ IEEE802.1x แบบ EAP-TLS, PEAP, EAP-FAST, GTC, SIM และ EAP-TTLS ได้</p> <p>4.1.9 รองรับมาตรฐาน Wi-Fi Multimedia (WMM) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งข้อมูล</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>ประเภท Voice, Video, Data ได้</p> <p>4.1.10 รองรับระบบ Optimized AP Roaming, CleanAir, ClentLink3.0 และ MIMO equalization เทคโนโลยีได้เป็นอย่างดี</p> <p>4.1.11 สามารถควบคุมอุปกรณ์ผ่านทางพอร์ต Console ได้เป็นอย่างดี</p> <p>4.1.12 มีไฟแสดงสถานะทำงานของอุปกรณ์</p> <p>4.1.13 ได้รับการรับรอง Wi-Fi Certification และสอดคล้องข้อกำหนดตามมาตรฐาน UL, IEC, EN และ FCC ที่เกี่ยวข้อง</p> <p>4.1.14 บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการยื่นประมูลงานครั้งนี้จาก บริษัทที่เป็นบริษัทสาขา ของบริษัทผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทยฯ เท่านั้น</p> <p>4.2 การติดตั้งและการเดินสายระบบเครือข่ายไร้สาย จำนวน 20 จุด</p> <p>4.2.1 คุณสมบัติเฉพาะของระบบสายสัญญาณ UTP CAT.6 (Unshielded Twisted Pair Category Cat.6)</p> <p>4.2.1.1 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP CATEGORY 6 ชนิด 4 คู่สาย มีตัวนำเป็นทองแดง ขนาด 23 AWG เป็นสายนำสัญญาณที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน TIA/EIA 568B.2-1, ISO/IEC 11801 CLASS E, EN 50173-1, IEC 61156-5, IEC 60332-1 เป็นอย่างน้อย</p> <p>4.2.1.2 มีเปลือก (JACKET) เป็นแบบ FR PVC (FLAME RETARDANT POLYVINYL CHLORIDE) มีคุณสมบัติของเปลือกตามมาตรฐาน UL/NEC CMR RATED ได้รับมาตรฐานความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม RoHS COMPLIANT (LEAD FREE) เพื่อความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม และผู้ติดตั้งใช้งาน, มี RIP CORD เพื่อช่วยให้ง่ายในการบอกลาย และมี FILLER เพื่อควบคุมระยะห่างระหว่างคู่สายเพื่อป้องกันสัญญาณรบกวนระหว่างคู่สายได้ดีขึ้น</p> <p>4.2.1.3 รองรับการใช้งาน GIGABIT ETHERNET, 155 Mbps ATM, TP-PMD, ISDN, BASEBAND, BROADBAND, VoIP เป็นอย่างน้อย</p> <p>4.2.1.4 มีคุณสมบัติทางไฟฟ้าดังต่อไปนี้</p> <p>4.2.1.4.1 มีค่า NEXT ไม่น้อยกว่า 44dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 250 MHz</p> <p>4.2.1.4.2 มีค่า ATTENUATION ไม่เกิน 32.8 dB (MAXIMUM) ที่ความถี่ 250 MHz</p> <p>4.2.1.4.3 มีค่า PSNEXT ไม่น้อยกว่า 41 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 250 MHz</p> <p>4.2.1.4.4 มีค่า RETURN LOSS ไม่น้อยกว่า 25.3 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 250 MHz</p> <p>4.2.1.4.5 มีค่า ACR ไม่น้อยกว่า 11.3 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 250 MHz</p> <p>4.2.1.4.6 มีแถบความกว้างของความถี่ใช้งาน (BANDWIDTH) ไม่น้อยกว่า 250 MHz และได้รับการทดสอบจนถึงความถี่ 600 MHz เป็นอย่างน้อย</p> <p>4.2.1.4.7 มีค่า PROPAGATION DELAY ไม่เกิน 536 ns/100m (MAXIMUM) ที่ความถี่ 250 MHz</p> <p>4.2.1.4.8 มีค่า DELAY SKEW ไม่เกิน 45 ns (MAXIMUM)</p> <p>4.2.1.4.9 มีค่า CONDUCTOR RESISTANCE ไม่เกิน 6.658 Ohm /100m (Maximum)</p> <p>4.2.1.5 ได้รับการรับรอง และทดสอบจากสถาบัน ETL SEMKO โดยมีการทดสอบตามมาตรฐาน TIA/EIA 568B.2-1, ASTM D4566-98 ต้องได้รับการทดสอบประสิทธิภาพ ของการเชื่อมต่อที่มีรอยต่ออย่างน้อย 4 รอยต่อ และได้รับการทดสอบ CYCLICAL REDUNDANCY CHECKSUM (CRC) ERRORS โดยต้องไม่มีความผิดพลาดของบิตข้อมูล</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>ที่ทดสอบบนระบบสายสัญญาณ (CRC ERRORS = 0)</p> <p>4.2.1.6 สามารถเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +80 องศาเซลเซียส และสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +60 องศาเซลเซียส</p> <p>4.2.1.7ระบบเครือข่ายสายสัญญาณที่นำเสนอต้องได้รับการรับประกันการใช้งาน SYSTEM WARRANTY เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 25 ปี จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทสาขาในประเทศไทย</p> <p><b>4.2.1 คุณสมบัติเฉพาะของสายเชื่อมต่อ (CAT 6 TRANSPARENT SL BOOT CABLE ASSEMBLIES) มีคุณสมบัติดังนี้</b></p> <p>4.2.1.1 มีคุณสมบัติเป็นสายเชื่อมต่อ UTP PATCH CABLE ASSEMBLIES CAT 6 (CAT 6 PATC CORD) ประกอบด้วยสาย UTP แบบ STANDED WIRE ขนาด 24 AWG 7/32 จำนวน 4 คู่สาย ซึ่งมีฉนวนที่ผลิตจาก FRAME RETARDANT POLYETHYLENE</p> <p>4.2.1.2 ปลายทั้งสองด้านเป็นหัวต่อแบบ RJ 45 MODULAR PLUG ผลิตจาก CLEAR POLYCARBONATE และมี PIN CONTACT ผลิตจาก PHOSPHOR BRONZE ชุบ NICKEL หนา 0.0001 นิ้วและเคลือบด้วยทองหนา 0.00005 นิ้ว มี LOAD BAR ผลิตจาก POLYCARBONATE เพื่อช่วยจัดตำแหน่งของสายให้เกิดการรบกวนกันน้อยที่สุด และมี BOOT แบบ SLIM LINE , TRANSPARENT SL BOOT โปร่งใส</p> <p>4.2.1.3 สายเชื่อมต่อสำเร็จรูป ต้องผ่านเงื่อนไขข้อกำหนดตามมาตรฐานอย่างน้อยดังต่อไปนี้</p> <p>4.2.1.3.1 TIA/EIA 568B.2-1, ISO/IEC 11801 CLASS E.</p> <p>4.2.1.3.2 EN 50288-6-2.</p> <p>4.2.1.3.3 IEC 61156-6.</p> <p>4.2.1.3.4 FCC PART 68 SUBPART F.</p> <p>4.2.1.3.5 RoHS Compliant.</p> <p>4.2.1.3.6 สายเชื่อมต่อสำเร็จรูปมีคุณสมบัติทางด้านไฟฟ้าดังนี้</p> <p>4.2.1.3.7 มีค่า CAPACITANCE 13.5 pf/ft ที่ 1 MHz</p> <p>4.2.1.3.8 มีค่า IMPEDANCE <math>100 \Omega \pm 15\%</math> ที่ความถี่ 1 MHz ถึง 100 MHz.</p> <p>4.2.1.3.9 รองรับแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 150 VAC</p> <p>4.2.1.3.10 ทำงานได้ที่อุณหภูมิ -20 °C ถึง 60°C</p> <p>4.2.1.3.11 รองรับแรงดึงได้ไม่น้อยกว่า 50N</p> <p>4.2.1.4 อุปกรณ์ที่เสนอต้องได้รับการรับประกันการใช้งาน SYSTEM WARRANTY เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 25 ปี จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทสาขาในประเทศไทย</p> <p><b>4.3 ข้อกำหนดในการติดตั้งระบบสาย UTP CAT.6</b></p> <p>4.3.1 ดำเนินการติดตั้งสาย UTP CAT.6 (Unshielded Twisted Pair Category Cat.6) จากจุดกระจายสัญญาณที่มีอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย (Switch) แบบ Layer 2 หรือ Layer 3 ไปยังจุดติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายที่กำหนด</p> <p>4.3.2 จุดติดตั้งปลายทาง เว้นระยะสายเพื่อเชื่อมต่อเข้าอุปกรณ์ Wireless Access Point อย่างเหมาะสม</p> <p>4.3.3 การติดตั้งสายสัญญาณในท่อร้อยสายและรางร้อยสาย (Conduit &amp; Wire way) ให้ใช้ตามลักษณะงาน</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>4.3.4 ในการติดตั้งอุปกรณ์ร้อยสายทั้งหมดนี้ จำนวนและขนาดของท่อ/ราง จะต้อง มี พื้นที่ เพียงพอ เพื่อให้มีที่ว่างเหลือไม่น้อยกว่า 30% หลังจากการติดตั้งงานทั้งหมด</p> <p>4.3.5 ต้องจับยึดท่อกับโครงสร้างตัวอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่นๆให้มั่นคงแข็งแรง เหมาะกับ สภาพน้ำหนัก และการรับน้ำหนัก</p> <p>4.3.6 การทำป้ายเครื่องหมาย (Label) สาย UTP ที่ต้นทางและปลายทางของสายเหมือนกัน โดย ใส่ Wire Marker ที่สาย UTP เพื่อต่อการค้นหา</p> <p><b>4.4 ข้อกำหนดในการติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย(Wireless Lan Access Point)</b></p> <p>4.4.1 ติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายที่กำหนด หรือที่เจ้าหน้าที่ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศกำหนดให้ อาจมีการปรับเปลี่ยนตำแหน่งเพื่อให้เกิด ประสิทธิภาพสูงสุด</p> <p>4.4.2 ต้องจับยึดกับโครงสร้างตัวอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่นๆให้มั่นคงแข็งแรง เหมาะกับ สภาพน้ำหนัก และการรับน้ำหนัก</p> <p>4.4.3 มีอุปกรณ์ lock แบบรหัสไม่น้อยกว่า 3 หลัก กั้นการถอดยกอุปกรณ์จากตำแหน่งยึดจับ โดยง่าย</p> <p>สถานที่ในการติดตั้งและการเดินสายระบบเครือข่ายไร้สายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย พื้นที่สงขลา จำนวน 20 จุดโดยเข้าสำรวจจุดติดตั้งที่เหมาะสมหรือตามที่เจ้าหน้าที่สารสนเทศของ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศกำหนด</p>	
5	<p><b>อุปกรณ์ตรวจสอบระบบเครือข่ายและเฝ้าระวัง จำนวน 10 เครื่อง โดยมีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้</b></p> <p>5.1 เป็นอุปกรณ์ที่สามารถตรวจสอบเฝ้าระวังระบบเครือข่ายผ่านโปรโตคอล HTTP, HTTPS, SSH, Telnet และ RDP</p> <p>5.2 มีซอฟต์แวร์หรือรองรับซอฟต์แวร์ ที่ใช้ในการ remote อุปกรณ์บนเครือข่ายผ่านโปรโตคอล SSH, Telnet, RDP</p> <p>5.3 มีจอภาพสี LED-backlit ขนาดไม่น้อยกว่า 13 นิ้ว</p> <p>5.4 ความละเอียดที่รองรับได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า 1366 X 768 Pixel</p> <p>5.5 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด Intel Core i5 แบบ Dual-core หรือสูงกว่า มี ความเร็วของสัญญาณนาฬิกา ( Clock Speed ) ไม่น้อยกว่า 1.6 GHz Turbo Boost สูงสุด 2.7 GHz</p> <p>5.6 มีหน่วยความจำหลักแบบแอมบอร์ด LPDDR3 ความเร็ว 1600 MHz มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB</p> <p>5.7 มีหน่วยความจำสำรอง (Flash Storage) แบบ PCIe ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 128 GB</p> <p>5.8 มีระบบการแสดงผลกราฟิกโปรเซสเซอร์ Intel HD Graphics 6000</p> <p>5.9 มีกล้องแบบ FaceTime HD ความละเอียด 720p</p> <p>5.10 รองรับการแสดงผลเต็มความละเอียดปกติของจอภาพในเครื่อง และแสดงผลบนจอภาพ ภายนอกสูงสุด</p> <p>5.11 ส่งสัญญาณภาพดิจิทัลผ่าน Thunderbolt</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>5.12 ระบบเสียงแบบสเตอริโอ พร้อม Speaker และ Microphone แบบ Built in จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว พร้อมทั้งช่องเชื่อมต่อหูฟัง 35 มม.</p> <p>5.13 มีช่องเชื่อมต่อพอร์ตจ่ายไฟ พอร์ต Thunderbolt 2 (สูงสุด 20 Gbps)</p> <p>5.14 พอร์ต USB 3 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Port (สูงสุด 5Gbps)</p> <p>5.15 พอร์ตจ่ายไฟ MagSafe 2</p> <p>5.16 มี Gigabit Ethernet Adapter ที่สามารถ เชื่อมต่อกับพอร์ต Thunderbolt หรือดีกว่า โดยสนับสนุนการทำงานแบบ 10/100/1000 Mbps แบบ Gigabit Ethernet มีส่วนเชื่อมต่อแบบ RJ-45 หรือดีกว่า</p> <p>5.17 การเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย Wi-Fi มาตรฐาน 802.11ac ใช้ได้กับ IEEE 802.11 a/b/g/n</p> <p>5.18 มีเทคโนโลยีไร้สาย Bluetooth 4.0</p> <p>5.19 พร้อมติดตั้งโปรแกรมระบบปฏิบัติการ OS X ไม่ต่ำกว่าเวอร์ชัน El Capitan ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย</p> <p>5.20 เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก ประกอบด้วยตัวเครื่อง อะแดปเตอร์แปลงไฟ ปลั๊กเสียบผนัง AC สายไฟ</p> <p>5.21 สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้า 240V AC ความถี่ 50 Hz ได้</p> <p>5.22 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีตัวเครื่องและอุปกรณ์ต่อพ่วงอื่นๆ อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน โดยประทับตราเครื่องหมายการค้าไว้บนอุปกรณ์อย่างถาวรจากโรงงานผลิต</p> <p>5.23 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอจะต้องสามารถติดตั้งระบบปฏิบัติการ OS X แบบ 64 บิต หรือสูงกว่าได้</p> <p>5.24 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอจะต้องมีบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ สาขาของบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือมีศูนย์บริการที่อยู่ในประเทศไทย</p> <p>5.25 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องมีระบบ Online Support ที่ให้บริการ Download Driver ของอุปกรณ์ที่ติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต โดยผู้เสนอราคาต้องระบุ URL มาเป็นเอกสารการเสนอราคา</p> <p>5.26 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์ทุกชิ้นเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี</p>	