



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์(Spec.)

ชื่อครุภัณฑ์ อุปกรณ์ขยายและปรับปรุงเครือข่ายแกนหลัก จำนวน1 ระบบ

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

เงินงบประมาณรายได้ ประจำปี 2559 เงินงบประมาณประจำปี 2559

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
1.	<p>อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย (Access Switch) จำนวน 33 ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 มี Switching Fabric ขนาดไม่น้อยกว่า 16 Gbps 1.2 มีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding throughput ไม่น้อยกว่า 6.5 Mbps 1.3 มีพอร์ต Fast Ethernet แบบ 10/100BaseTX จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต 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) 1.5 สามารถสนับสนุนจำนวน MAC Addresses ไม่น้อยกว่า 8,000 Addresses 1.6 สำหรับพอร์ต UTP (RJ-45) ต้องสนับสนุนการทำ Auto-MDIX 1.7 สนับสนุนการทำ VLAN ตามมาตรฐาน IEEE802.1p และ IEEE802.1q และ Voice VLAN ได้เป็นอย่างดี 1.8 สนับสนุนการทำ spanning tree ตามมาตรฐาน IEEE802.1D, IEEE802.1w และ IEEE802.1s 1.9 สนับสนุนการทำ Port Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE802.3ad ได้ 1.10 สนับสนุนการทำ Port Monitoring หรือ SPAN (Switch Port Analyzer) ได้เป็นอย่างดี 1.11 สนับสนุนการให้บริการ IP Multicast ด้วย IGMP Group ได้ไม่น้อยกว่า 255 Groups 1.12 รองรับการให้บริการ IEEE802.1x ได้เป็นอย่างดี 1.13 มีฟังก์ชันที่สามารถป้องกันการโจมตี หรือบุกรุก ด้วย MAC Address Flooding, Port security, Per-Port Broadcast/ Multicast/ Unicast Storm Control และ TACCAS+ และ Radius ได้ 1.14 มี Console Port เพื่อต่อ Terminal กำหนดค่าการทำงานของอุปกรณ์ และสำหรับตรวจสอบระบบได้ 1.15 สนับสนุนระบบ Network Management ตามมาตรฐาน SSH, NTP, SNMPv3 และ RMON ได้ 1.16 มีซอฟต์แวร์บริหารและจัดการผ่านทาง GUI โดยมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้เป็นอย่างดี หากอุปกรณ์ที่เสนอไม่สามารถทำได้ ต้องเสนออุปกรณ์ต่อเชื่อมภายนอกที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า <ol style="list-style-type: none"> 1.16.1 Topology View 1.16.2 Front panel view 1.16.3 launch telnet session 	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<ul style="list-style-type: none"> 1.16.4 Configuration management 1.16.5 Inventory reports 1.16.6 Event notification 1.16.7 Task-based menu 1.16.8 Password synchronization 1.16.9 Drag-and-drop Software upgrades 1.17 อุปกรณ์ฯต้องสามารถติดตั้งบน Rack 19” ได้ 1.18 มี SFP module อย่างน้อย 2 module พร้อมสายยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร สำหรับเชื่อมต่อสายไฟเบอร์ออฟติกชนิด single mode 1.19 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50Hz ได้ 1.20 ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, FCC, CAN/CSA และ UL 1.21 อุปกรณ์ทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน 1.22 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องรับประกันคุณภาพและบริการหลังการขายอย่างน้อย 1 ปี หรือดีกว่า 1.23 บริษัทฯที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการยื่นประมูลงานครั้งนี้จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขา ของบริษัทผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทยฯ เท่านั้น 	
2.	<p>ข้อกำหนดการติดตั้งและการเดินสายระบบเครือข่ายแกนหลัก มีรายละเอียดดังต่อไปนี้</p> <p>2.1 สาย Fiber Opticชนิด Single mode จำนวนระยะสาย 9,000 เมตร โดยมีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1 สาย Fiber Opticชนิด Single mode สำหรับภายนอกอาคาร(Outdoor Use)เหมาะสำหรับใช้งานภายนอกโดยทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศได้เป็นอย่างดี 2.1.2 ขนาดของ Fiber Optic จะต้องเป็นแบบ 9/125 μmชนิด 6 Core หรือมากกว่า 2.1.3 มี Steel Armored หรือดีกว่าเพื่อป้องกันสายอันเนื่องจากขูดโดยสายหรือหนูกัดแทะ 2.1.4 เป็นสาย Fiber Optic ที่มีโครงสร้างเป็น Loose Tube เป็นส่วนที่รับแรงในแนวนอนขนานไปกับตัวสายอย่างน้อยหนึ่งชั้นและมี Outer Jacket แบบ High Density Polyethylene (HDPE) หรือดีกว่า 2.1.5 สามารถทำงานได้ในอุณหภูมิ(Operating Temperature) ที่ -40°C ถึง 70°C และสามารถเก็บรักษาได้ในอุณหภูมิ(Storage Temperature) ที่ -40°C ถึง 75°C หรือดีกว่า 2.1.6 ตัวเปลือกสาย(Jacket) เป็นวัสดุ HDPE หรือดีกว่าทนต่อรังสี UV และความชื้น 2.1.7 มีค่า Attenuation ที่ความยาวคลื่นแสง 1310 nm ไม่เกิน 0.36 dB/km. ที่ความยาวคลื่นแสง 1550 nm ไม่เกิน 0.25 dB/km. 2.1.8 รองรับแรงดึงในระยะสั้น (Short Term/Installation)ได้ไม่ต่ำกว่า 3000N และในระยะยาว(Long Term/Operation) ได้ไม่ต่ำกว่า 1500N 2.1.9 โครงสร้างภายในของสายมีเหล็กขนานไม่น้อย 2 เส้น (Steel Wire) และมีขนาด Steel Type Thickness ที่ 1.2 mm. หรือดีกว่าติดตั้งอยู่ภายในเปลือกนอกของสายเพื่อรองรับแรงดึง 2.1.10 มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน TIA/EIA-568B, ISO 11801, ICEA 640 และ ROHSเป็นอย่างดี 2.1.11 รองรับมาตรฐาน IEEE 802.3 Ethernet, Fast Ethernet และ Gigabit Ethernet เป็น 	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>อย่างน้อย</p> <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 คุณสมบัติอื่นๆอาจจะมีแตกต่างจากสาย 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>2.2 Fiber Optic Connector และ Patch Cord โดยมีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้</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>2.3 Fiber Optic Rack Mount Drawer</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>2.4 Adapter Plate โดยมีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้</p> <p>2.4.1 สามารถติดตั้งง่ายโดยการกดหรือดึงได้โดยไม่ต้องขันน็อตเนื่องจากใช้ nylon rivet snap หรือดีกว่า</p> <p>2.4.2 แผ่น Plate ทำจากอลูมิเนียมหรือดีกว่า ผ่านกรรมวิธี Black anodized หรือดีกว่า</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>2.4.3 มี Sleeve เป็น Ceramic (Single mode) หรือ Phosphor Bronze (Multimode) หรือดีกว่า</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>2.5 อุปกรณ์ตู้ Wall Rack 19” ขนาด 12U จำนวน 30 ตู้ โดยมีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้</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 ชุดเดียวกับประตูหน้ามีราวเลื่อนสำหรับปรับเลื่อนเสาตลอดความลึกของส่วนนี้ด้านบนมีช่องสำหรับติดตั้งพัดลมระบายอากาศ พร้อมพัดลมระบายอากาศไม่น้อยกว่า 1 ชุด</p>	
	<p>2.5.6 ตู้ส่วนหลังใช้สำหรับยึดติดฝาผนังมีช่องยึดยึดด้านหลังเป็นเหล็ก 2 ชั้นหนา 2.4 mm. ด้านบนและด้านล่างมีช่องขนาด 10x10 cm. สำหรับเปิดร้อยสายสัญญาณและสายไฟได้</p>	
	<p>2.5.7 บานพับประตู (Hinges) เป็น PVC หรือดีกว่าไม่ทำให้เกิดสนิมและมีความแข็งแรงทนทาน สามารถรับน้ำหนักได้มากโดยไม่ก่อให้เกิดเสียงรบกวนขณะเปิดปิดและสามารถปรับเปลี่ยนทิศทางการเปิดปิดประตูจากซ้ายไปขวาหรือขวาไปซ้ายได้โดยการไขสกรูเพียงตัวเดียวเพื่อสามารถติดตั้งตู้ได้ทุกพื้นที่ใช้งาน</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>2.6. เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) 800VA จำนวน 30 เครื่อง โดยมีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้</p>	
	<p>2.6.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 800VA กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 480 วัตต์</p>	
	<p>2.6.2 เป็นเครื่องจ่ายไฟฟ้าสำรอง (UPS) ที่ทำงานในลักษณะ Line Interactive หรือดีกว่า</p>	
	<p>2.6.3 มีแรงดันไฟฟ้าขาเข้า 220 VAC +/- 25 % และความถี่ขาเข้า 50Hz +/- 5% หรือดีกว่า</p>	
	<p>2.6.4 มีแรงดันไฟฟ้าขาออก 220 VAC +/- 8% และความถี่ขาออก 50Hz +/- 0.2% หรือดีกว่า</p>	
	<p>2.6.5 มีระบบการป้องกันไฟกระชาก Surge Protection</p>	
	<p>2.6.6 มีเต้ารับทางด้านออกจำนวนไม่น้อยกว่า 4 เต้ารับ</p>	
	<p>2.6.7 แบตเตอรี่เป็นแบบ Hot swappable และ Sealed Lead Aci</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>2.6.8 มีระบบแสดงสถานะเครื่องและมีเสียงเตือนเมื่อเกิดสถานะผิดปกติ</p> <p>2.6.9 มีระบบปรับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ Automatic Voltage Regulation (AVR)</p> <p>2.6.10 มีระบบ Software ที่ใช้ควบคุมการทำงานของ UPS ให้สามารถสั่ง Shut Down เครื่องคอมพิวเตอร์</p> <p>2.6.11 ได้รับมาตรฐาน มอก. 1291-2545 หรือ FCC ,UL</p> <p>2.6.12 มีการรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 2 ปี</p>	
	<p>2.7 ข้อกำหนดสำหรับการติดตั้งระบบสาย Fiber Optic โดยมีรายละเอียดดังนี้</p> <p>2.7.1 ผู้รับเหมา จะต้องดำเนินการสำรวจพื้นที่จริงและร่างแบบสำหรับการติดตั้งในแต่ละ route พร้อมแผนการดำเนินงานเสนอต่อคณะกรรมการเพื่ออนุมัติและเห็นชอบก่อนการดำเนินการติดตั้ง โดยจะต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นภายใน 60 วัน นับจากวันที่ทำสัญญา</p> <p>2.7.2 หากมีการเปลี่ยนแปลงหรือยกเลิกจุดเชื่อมต่อซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ให้มีการนำเสนอจุดเชื่อมต่อใหม่ต่อคณะกรรมการเพื่อพิจารณาความเหมาะสม โดยยังคงระยะที่ใกล้เคียงจากจุดที่เปลี่ยนแปลง ทั้งนี้ทั้งนั้นต้องยึดถือผลประโยชน์ของทางมหาวิทยาลัยเป็นที่ตั้ง</p> <p>2.7.3 การติดตั้งระบบสาย Fiber Optic จะต้องรองรับและใช้งานได้ตามมาตรฐานความเร็วไม่น้อยกว่า Gigabit Ethernet(1Gbps)</p> <p>2.7.4 การทดสอบระหว่าง Link ของสาย Fiber Optic หลังการติดตั้งเสร็จสิ้น จะต้องดำเนินการทดสอบวัดค่าทุก Core ของสายทั้งหมดที่ทำการติดตั้ง โดยเครื่อง OTDR สำหรับสาย Fiber Optic ชนิด Single mode พร้อมทั้งส่งรายงานผลการทดสอบทุก Link ทุก Core ด้วย ต่อคณะกรรมการ</p> <p>2.7.5 เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการติดตั้งระบบสาย Fiber Optic จะต้องสามารถใช้ได้ทันทีและใช้งานได้เป็นอย่างดี</p> <p>2.7.6 สำหรับงานเดินท่อร้อยสายแบบฝังพื้นดินจะต้องทำการกลบ ซ่อมแซมผิวจราจรหรือทางเท้า ให้ดีเหมือนเดิม</p> <p>2.7.7 มีป้ายข้อความบอก “Fiber Optic” ติดป้ายข้อความทุกจุดที่ควรมีเช่น ช่วงข้ามถนน หรือทางรุดผ่าน ช่วงระดับความสูงระหว่างตึกกับเสาไฟฟ้า</p> <p>2.7.8 การเดินสายเคเบิลต้องไม่มีการเชื่อมต่อระหว่างทางต้องเป็นเส้นเดียวกันตลอดจนถึงจุดกำหนดการใช้งาน</p> <p>2.7.9 การยึดสายเมื่อเสาไฟฟ้าระดับเดียวกัน เป็นแนวเส้นตรงจะต้องยึดบนลูกถ้วยหรืออุปกรณ์ยึดจับ(Clamp)ที่เหมาะสม</p> <p>2.7.10 การยึดสายเพื่อเปลี่ยนระดับของสายเป็นทิศทางอื่นใด จะต้องโค้งงอให้เหมาะสม ก่อนที่จะยึดอีกตำแหน่งหนึ่ง</p> <p>2.7.11 การเดินสายภายในอาคาร หากเดินบนฝ้าหรือภายในตัวอาคารจำเป็นต้องเดินภายในท่อหรือราง Wire way ที่เหมาะสมสวยงามตลอดระยะทางจนถึงตู้อุปกรณ์ (Rack)</p> <p>2.7.12 การเดินสาย ก่อนเข้าสู่ Rack จะต้องมีการติดป้ายข้อความบอกสายที่เดินมาจากจุดใด</p> <p>2.7.13 อุปกรณ์ที่ยึดสาย (Mount Rack) เมื่อติดตั้งพร้อมใช้งานแล้ว จะต้องไม่มีรูหรือช่องโหว่อื่นใดที่จะทำให้สัตว์จำพวก แมลงสาบ หนู เข้าไปได้</p> <p>2.7.14 การเข้าหัวและติดตั้งของสายเคเบิล ให้ใช้วิธี Automatic Fusion Splicing โดยใช้ Pigtail ที่เข้าหัวสายมาจากโรงงานด้วย epoxy แล้วพักจุดต่อไว้ใน Splice holder ที่วางบน Organizer tray ที่อยู่ในตู้พักแล้วจึงนำส่วนปลายอีกข้างของ Pigtail ที่เป็น FO Patch</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>cord ต่อเข้ากับ Adapter Plate ทุก core ของสาย Fiber Optic ทั้งนี้ขนาดของ Fiber Optic จะต้องเท่ากับสาย FO Patch cord คือ ขนาด 9/125 ไมโครเมตร</p> <p>2.7.15 ปลายแต่ละข้างของ Fiber Optic ใช้หัวต่อสาย Connector แบบที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ตามสีและทำเครื่องหมาย เพื่อใช้ในการอ้างอิงในการทดสอบ ครอบคลุมจำนวนเส้น(Core) ทุกเส้นและติดตั้งในตู้พักสายที่มี Duplex coupling แบบที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ ตามสีที่กำหนด ซึ่งต้องตรงกับจุดปลายทางอีกด้านหนึ่ง</p> <p>2.7.16 จะต้องมีการปักชื่อติดที่ตู้ Rack ว่ามีกี่ core, core นี้เป็น core ที่เท่าไรและที่สาย Fiber Optic เพื่อบอกว่าเดินมาจากจุดใด</p> <p>2.7.17 ในการติดตั้งสายไฟเบอร์ออฟติกตลอดสายและการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายจะต้องดำเนินการจัดหาอุปกรณ์อื่น ๆ ที่นำมาใช้เพื่อให้การปฏิบัติงานให้สำเร็จลุล่วงและสามารถเชื่อมต่อใช้งานกับระบบเครือข่ายเดิมได้เป็นปกติ</p> <p>2.7.18 ผู้รับเหมาใช้สาย Fiber optic จากข้อ 2.1 มาในการดำเนินการติดตั้ง</p> <p>สถานที่ในการติดตั้งระบบสาย Fiber Optic ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จากข้อมูลการสำรวจจากแต่ละวิทยาเขตเป็นค่าระยะทางโดยประมาณ ซึ่งผู้รับเหมาจะต้องดำเนินการสำรวจตามสภาพจริงอีกครั้ง อาจมีการเปลี่ยนแปลงจุดเชื่อมต่อ โดยมีรายละเอียดดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย พื้นที่สงขลา จำนวน 6 อาคาร <ol style="list-style-type: none"> 1. อาคารชูชาติอนุสรณ์ ไปยัง อาคารเรียนสาขาบัญชี ระยะทางโดยประมาณ 150 เมตร 2. อาคารอำนวยการ ไปยัง อาคารศูนย์พัฒนาบุคลากร ระยะทางโดยประมาณ 100 เมตร 3. อาคารอำนวยการ ไปยัง อาคารสำนักงานส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนระยะทางโดยประมาณ 100 เมตร 4. อาคารโรงฝึกงานสาขา ค.อ.บ.อุตสาหกรรม ไปยัง อาคารเรียนและโรงฝึกงานสาขา ค.อ.บ.อุตสาหกรรม ระยะทางโดยประมาณ 150 เมตร 5. อาคารโรงฝึกงานสาขา ค.อ.บ.อุตสาหกรรม ไปยัง อาคารโรงฝึกงานสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ระยะทางโดยประมาณ 110 เมตร 6. อาคารเรียนสาขาวิศวกรรมเครื่องกล ไปยัง โรงฝึกงานสาขาวิศวกรรมเครื่องกล ระยะทางประมาณ 100 เมตร 2. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย พื้นที่ขอนแก่น จำนวน 1 อาคาร <ol style="list-style-type: none"> 1. โรงอาหาร ไปยังอิมจันทร์สนามกีฬา ระยะโดยประมาณ 650 เมตร 3. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย พื้นที่ทุ่งใหญ่ จำนวน 5 อาคาร <ol style="list-style-type: none"> 1. อาคารหอพักชาย 2 ไปยังอาคารหอพักชาย 3 ระยะทางโดยประมาณ 750 เมตร 2. อาคารหอพักหญิง 2 ไปยังอาคารหอพักหญิง 3 ระยะทางโดยประมาณ 100 เมตร 3. อาคารพืชศาสตร์ ไปยังอาคารเอนกประสงค์ ระยะทางโดยประมาณ 300 เมตร 4. อาคารหอสัตว์ศาสตร์ ไปยังอาคารครุศรีวิชัย ระยะทางโดยประมาณ 1 กิโลเมตร 5. บ้านพักอาจารย์ ไปยังอาคารพลตอาจารย์ใหม่ ระยะทางโดยประมาณ 300 เมตร 4. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย พื้นที่ไสใหญ่ จำนวน 9 อาคาร <ol style="list-style-type: none"> 1. อาคารห้องสมุด ไปยังอาคาร 10 ระยะทางโดยประมาณ 400 เมตร 2. อาคารสาขาสัตวศาสตร์ ไปยังอาคารสำนักงานวิชาพลศึกษา ระยะทางโดยประมาณ 200 เมตร 	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>3. สำนักงานวิชาพลศึกษาไปยังอาคาร 70 ปี ใสใหญ่ ระยะทางโดยประมาณ 110 เมตร</p> <p>4. อาคารสาขาเทคนิคอุตสาหกรรม ไปยัง สาขาเกษตรกลวิธาน ระยะทางโดยประมาณ 170 เมตร</p> <p>5. อาคาร7 (ฟิสิกส์) ไปยัง สำนักงาน ฟาร์ม แผนกสัตว์ปีก ระยะทางโดยประมาณ 430 เมตร</p> <p>6. อาคารฟิซศาสตร์ ไปยัง สำนักงานสาขาภูมิทัศน์ ระยะทางโดยประมาณ 100 เมตร</p> <p>7. อาคารสำนักงานฟาร์ม แผนกสัตว์ปีก ไปยัง แผนกโคนม ระยะทางโดยประมาณ 300 เมตร</p> <p>8. อาคารห้องสมุด ไปยัง หอพักนักศึกษาชาย ระยะทางโดยประมาณ 250 เมตร</p> <p>9. อาคารห้องสมุด ไปยัง หอพักนักศึกษาหญิง ระยะทางโดยประมาณ 350 เมตร</p> <p>5. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง จำนวน 2 อาคาร</p> <p>1. อาคารศูนย์ท่องเที่ยว ไปยัง อาคารสนทนาการ ระยะทางโดยประมาณ 350 เมตร</p> <p>2. อาคารพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ไปยัง อาคารจัดแสดงแมวน้ำ ระยะทางโดยประมาณ 350 เมตร</p> <p>6. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาลัยรัตภูมิ จำนวน 3 อาคาร</p> <p>1. อาคาร 9 มงคลศรีวิชัย ไปยัง อาคาร 5 ระยะทางโดยประมาณ 400 เมตร</p> <p>2. อาคาร 10 ประชัชพูนธ์ ไปยัง ซอปเตอร์ ระยะทางโดยประมาณ 300 เมตร</p> <p>3. อาคาร 10 ประชัชพูนธ์ โรงอาหาร ระยะทางโดยประมาณ 100 เมตร</p> <p>2.8 ข้อกำหนดในการติดตั้งตู้กระจายสัญญาณเครือข่ายการติดตั้งตู้ Rack 19 “ ขนาด 12U (ตู้ใหม่) เพื่อเชื่อมต่อระบบเครือข่ายกับตู้กระจายสัญญาณเดิม โดยมีรายละเอียดดังนี้</p> <p>2.8.1 ทำการติดตั้งตู้ Wall Rack เพื่อเป็นที่จัดเก็บอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายเพื่อเชื่อมต่อระบบเครือข่ายกับตู้กระจายสัญญาณเดิมของอาคารที่ตั้งพื้น</p> <p>2.8.2 การติดตั้งตู้ Wall Rack จะต้องติดตั้งในจุดที่เหมาะสมและมั่นคงแข็งแรง หรือตามที่เจ้าหน้าที่สารสนเทศของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศกำหนดเพื่อความเหมาะสม</p> <p>2.8.3. ทุกจุดที่มีการติดตั้งตู้ Wall Rack จะต้องเดินระบบไฟฟ้าพร้อมระบบกราวด์จากเมนตของชั้นอาคารนั้นๆ</p> <p>2.8.4 ผู้รับเหมาต้องทำการเคลื่อนย้ายหรือติดตั้งจุดเชื่อมต่อระบบเครือข่ายเดิมที่เป็น Fiber Optic จากตู้กระจายสัญญาณเดิมของอาคารมายังตู้ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมด</p> <p>2.8.5 ผู้รับเหมาต้องทำการติดตั้งสายสัญญาณ UTP CAT6 จากตู้ Wall Rack ที่ติดตั้งใหม่มายังอุปกรณ์กระจายสัญญาณตู้เดิมเพื่อทำการเชื่อมโยงสัญญาณให้ใช้งานได้ตามปกติ โดยการติดตั้งจะต้องติดตั้งสายสัญญาณในท่อร้อยสายหรือรางร้อยสาย (Conduit & Wire way) ตามความเหมาะสมของลักษณะงาน</p> <p>จุดติดตั้งตู้กระจายสัญญาณเครือข่ายการติดตั้งตู้ Rack 19 “ ขนาด 12U เพื่อเชื่อมต่อระบบเครือข่ายกับตู้กระจายสัญญาณเดิมโดยตำแหน่งตู้กระจายสัญญาณเดิม (จุดอาจมีการเปลี่ยนแปลง) ดังนี้</p> <p>1. อาคารเรียนรวมคหกรรมทั่วไป (อาคาร 9) ห้องพักอาจารย์ ชั้น 2</p> <p>2. อาคารเรียนคณะศิลปศาสตร์และสาขาวิศวกรรมเครื่องนึ่งห่ม(อาคาร 55) ห้องพักอาจารย์ ชั้น 4</p> <p>3. อาคารเรียนวิศวกรรมโยธา (อาคาร 52) ห้องพักอาจารย์ ชั้น 1</p> <p>2.9 ข้อกำหนดในการย้ายตู้กระจายสัญญาณระบบเครือข่าย Rack 19 “ ขนาด 12U</p> <p>2.9.1 จะต้องทำการย้ายตู้กระจายสัญญาณระบบเครือข่าย อาคาร 20 สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
3	<p>ชั้นสองห้องจัดเก็บเครื่องมือ มายังด้านนอกห้องชั้น 2 บริเวณทางเดินบันได หรือจุดที่เหมาะสมบริเวณชั้น 2</p> <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>ข้อกำหนดการปรับปรุงห้องเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน 1 ห้อง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้</p> <p>3.1 จัดหาและติดตั้งรางจัดเก็บสายสัญญาณ</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>3.2 ติดตั้งและจัดเก็บสายสัญญาณ</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>3.3 ซ่อมแซมและเปลี่ยนประตู</p> <p>3.3.1 ทำการรื้อประตูเก่าตามที่เจ้าหน้าที่กำหนด จำนวน 1 ประตู</p> <p>3.3.2 จัดหาและติดตั้งประตูใหม่แทนที่ประตูเก่าและซ่อมแซมให้เรียบร้อย</p> <p>คุณสมบัติประตู เป็นประตูเอนกประสงค์ สำหรับการใช้งานทั่วไป วัสดุที่ใช้ในการผลิตเป็นวัสดุผลิตจากแผ่นเหล็ก Cold Rolled Steel Sheet หนา 1.2 mm. เป็นอย่างน้อย ปั้นขึ้นรูปเพื่อความแข็งแรง สามารถเก็บเสียงและกันความร้อนได้ดี</p> <p>3.4 ติดตั้งกล่องวงจรปิด</p> <p>3.4.1 ทำการย้ายอุปกรณ์กล่องวงจรปิดจากห้องที่เจ้าหน้าที่กำหนดมาติดตั้งภายในห้อง</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>คอมพิวเตอร์แม่ข่าย และทำการจัดเก็บร่องรอยการรื้ออุปกรณ์ให้เรียบร้อย</p> <p>3.4.2 ทำการติดตั้งอุปกรณ์กล้องวงจรปิดจากภายในห้องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ตามที่เจ้าหน้าที่กำหนด</p> <p>3.4.3 ติดตั้งกล้องวงจรปิดให้สามารถดูภาพจากนอกห้องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้ โดยผ่านอุปกรณ์ที่กำหนด</p> <p>3.4.4 จัดหาวัสดุอุปกรณ์วางวัสดุในการดูภาพจากภายนอกห้องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย</p> <p>3.4.5 จัดหาจอร์รับสัญญาณภาพขนาดไม่น้อยกว่า 50 นิ้ว และเชื่อมต่อให้สามารถใช้งานได้</p> <p>3.4.6 ติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ที่ใช้ดูภาพจากภายนอกห้องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย</p> <p>3.5 จัดหาและทำการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย</p> <p>3.5.1 จัดหาโมดูลชนิด Xenpak แบบ 10GBASE-SR หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 โมดูล</p> <p>3.5.2 จัดหาโมดูลชนิด SFP+ แบบ 10GBASE-SR 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 เพื่อประโยชน์ในการปฏิบัติงานและจะต้องดำเนินการเขียนแบบการติดตั้งส่งต่อคณะกรรมการ</p>	
4	<p>ระบบเครือข่ายไร้สายเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแกนหลัก</p> <p>4.1 อุปกรณ์ Wireless Access Point แบบเสาอากาศภายใน จำนวน 30 ชุด มีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้</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 อุปกรณ์ต้องมาพร้อมทั้งเสาอากาศแบบภายในสำหรับความถี่ 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</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>แบบ EAP-TLS, PEAP, EAP-FAST, GTC, SIM และ EAP-TTLS ได้</p> <p>4.1.9 รองรับมาตรฐาน Wi-Fi Multimedia (WMM) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งข้อมูลประเภท 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 ในการยื่นประมูลงานครั้งนี้จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขา ของบริษัทผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทยฯ เท่านั้น</p> <p>4.2 ชุดลิขสิทธิ์การเข้าถึงอุปกรณ์ Wireless Access Point ด้วย WLAN Controller</p> <p>4.2.1 เป็นชุดลิขสิทธิ์การเข้าถึงการควบคุมโดย WLAN Controller</p> <p>4.2.2 เป็นชุดลิขสิทธิ์ที่สามารถใช้งานได้กับชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบไร้สายที่เสนอและใช้งานได้กับ WLAN Controller ของระบบเดิมที่มหาวิทยาลัยมีอยู่</p> <p>4.2.3 เป็นชุดลิขสิทธิ์ที่มีอายุการใช้งานได้ตลอดไม่มีวันหมดอายุ</p> <p>4.2.4 เป็นชุดลิขสิทธิ์ที่สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบไร้สายไม่น้อยกว่า 30 ตัว</p> <p>4.3 การติดตั้งและการเดินสายระบบเครือข่ายไร้สาย จำนวน 20 จุด</p> <p>4.3.1 คุณสมบัติเฉพาะของระบบสายสัญญาณ UTP CAT.6 (Unshielded Twisted Pair Category Cat.6)</p> <p>4.3.2 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>4.3.3 มีเปลือก (JACKET) เป็นแบบ FR PVC (FLAME RETARDANT POLYVINYL CHLORIDE) มีคุณสมบัติของเปลือกตามมาตรฐาน UL/NEC CMR RATEDได้รับมาตรฐานความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม RoHS COMPLIANT (LEAD FREE) เพื่อความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม และผู้ติดตั้งใช้งาน, มี RIP CORD เพื่อช่วยให้ง่ายในการบอกลาย และมี FILLER เพื่อควบคุมระยะห่างระหว่างคู่สายเพื่อป้องกันสัญญาณรบกวนระหว่างคู่สายได้ดีขึ้น</p> <p>4.3.4 รองรับการใช้งาน GIGABIT ETHERNET, 155 Mbps ATM, TP-PMD, ISDN, BASEBAND,BROADBAND, VoIP เป็นอย่างน้อย</p> <p>4.3.5 มีคุณสมบัติทางไฟฟ้าดังต่อไปนี้</p> <p>4.3.5.1 มีค่า NEXT ไม่น้อยกว่า 44dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 250 MHz</p> <p>4.3.5.2 มีค่า ATTENUATION ไม่เกิน 32.8 dB (MAXIMUM) ที่ความถี่ 250 MHz</p> <p>4.3.5.3 มีค่า PSNEXT ไม่น้อยกว่า 41 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 250 MHz</p> <p>4.3.5.4 มีค่า RETURN LOSS ไม่น้อยกว่า 25.3 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 250 MHz</p> <p>4.3.5.5 มีค่า ACR ไม่น้อยกว่า 11.3 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 250 MHz</p> <p>4.3.5.6 มีแถบความกว้างของความถี่ใช้งาน (BANDWIDTH) ไม่น้อยกว่า 250 MHz และ</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>ได้รับการทดสอบจนถึงความถี่ 600 MHz เป็นอย่างน้อย</p> <p>4.3.5.7 มีค่า PROPAGATION DELAYไม่เกิน 536 ns/100m (MAXIMUM) ที่ความถี่ 250 MHz</p> <p>4.3.5.8 มีค่า DELAY SKEW ไม่เกิน 45 ns (MAXIMUM)</p> <p>4.3.5.9 มีค่า CONDUCTOR RESISTANCE ไม่เกิน 6.658 Ohm /100m (Maximum)</p> <p>4.3.6 ได้รับการรับรอง และทดสอบจากสถาบัน ETL SEMKO โดยมีการทดสอบตามมาตรฐาน TIA/EIA 568B.2-1, ASTM D4566-98 ต้องได้รับการทดสอบประสิทธิภาพ ของการเชื่อมต่อที่มีรอยต่ออย่างน้อย 4 รอยต่อ และได้รับการทดสอบ CYCLICAL REDUNDANCY CHECKSUM (CRC) ERRORS โดยต้องไม่มีความผิดพลาดของบิตข้อมูลที่ทดสอบบนระบบสายสัญญาณ (CRC ERRORS = 0)</p> <p>4.3.7 สามารถเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +80 องศาเซลเซียส และสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +60 องศาเซลเซียส</p> <p>4.3.8 ระบบเครือข่ายสายสัญญาณที่นำเสนอต้องได้รับการรับประกันการใช้งาน SYSTEM WARRANTY เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 25 ปี จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทสาขาในประเทศไทย</p> <p>4.4 คุณลักษณะเฉพาะของสายเชื่อมต่อ (CAT 6 TRANSPARENT SL BOOT CABLE ASSEMBLIES) มีคุณสมบัติดังนี้</p> <p>4.4.1 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>4.4.2 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 โปรงใส</p> <p>4.4.3 สายเชื่อมต่อสำเร็จรูป ต้องผ่านเงื่อนไขข้อกำหนดตามมาตรฐานอย่างน้อยดังต่อไปนี้</p> <p>4.4.3.1 TIA/EIA 568B.2-1, ISO/IEC 11801 CLASS E.</p> <p>4.4.3.2 EN 50288-6-2.</p> <p>4.4.3.3 IEC 61156-6.</p> <p>4.4.3.4 FCC PART 68 SUBPART F.</p> <p>4.4.3.5 RoHS Compliant.</p> <p>4.4.3.6 สายเชื่อมต่อสำเร็จรูปมีคุณสมบัติทางด้านไฟฟ้าดังนี้</p> <p>4.4.3.7 มีค่า CAPACITANCE 13.5 pf/ft ที่ 1 MHz</p> <p>4.4.3.8 มีค่า IMPEDANCE $100 \Omega \pm 15\%$ ที่ความถี่ 1 MHz ถึง 100 MHz.</p> <p>4.4.3.9 รองรับแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 150 VAC</p> <p>4.4.3.10 ทำงานได้ที่อุณหภูมิ -20 °C ถึง 60°C</p> <p>4.4.3.11 รองรับแรงดึงได้ไม่น้อยกว่า 50N</p> <p>4.4.4 อุปกรณ์ที่เสนอต้องได้รับการรับประกันการใช้งาน SYSTEM WARRANTY เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 25 ปี จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทสาขาในประเทศไทย</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>4.5 ข้อกำหนดในการติดตั้งระบบสาย UTP CAT.6</p> <p>4.5.1 ดำเนินการติดตั้งสาย UTP CAT.6 (Unshielded Twisted Pair Category Cat.6) จากจุดกระจายสัญญาณที่มีอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย (Switch) แบบ Layer 2 หรือ Layer 3 ไปยังจุดติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายที่กำหนด</p> <p>4.5.2 จุดติดตั้งปลายทาง เว้นระยะสายเพื่อเชื่อมต่อเข้าอุปกรณ์ Wireless Access Point อย่างเหมาะสม</p> <p>4.5.3 การติดตั้งสายสัญญาณในท่อร้อยสายและรางร้อยสาย (Conduit & Wire way) ให้ใช้ตามลักษณะงาน</p> <p>4.5.4 ในการติดตั้งอุปกรณ์ร้อยสายทั้งหมดนี้ จำนวนและขนาดของท่อ/ราง จะต้อง มีพื้นที่เพียงพอ เพื่อให้มีที่ว่างเหลือไม่น้อยกว่า 30% หลังจากการติดตั้งงานทั้งหมด</p> <p>4.5.5 ต้องจับยึดต่อกับโครงสร้างตัวอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่นๆให้มั่นคงแข็งแรง เหมาะกับสภาพน้ำหนัก และการรับน้ำหนัก</p> <p>4.5.6 การทำป้ายเครื่องหมาย (Label) สาย UTP ที่ต้นทางและปลายทางของสายเหมือนกัน โดยใช้ Wire Marker ที่สาย UTP เพื่อง่ายต่อการค้นหา</p> <p>4.6 ข้อกำหนดในการติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย(Wireless Lan Access Point)</p> <p>4.6.1 ติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายที่กำหนด หรือที่เจ้าหน้าที่ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศกำหนดให้ อาจมีการปรับเปลี่ยนตำแหน่งเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด</p> <p>4.6.2 ต้องจับยึดกับโครงสร้างตัวอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่นๆให้มั่นคงแข็งแรง เหมาะกับสภาพน้ำหนัก และการรับน้ำหนัก</p> <p>4.6.3 มีอุปกรณ์ lock แบบรหัสไม่น้อยกว่า 3 หลัก กั้นการถอดยกอุปกรณ์จากตำแหน่งยึดจับโดยง่าย</p> <p>สถานที่ในการติดตั้งและการเดินสายระบบเครือข่ายไร้สายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย พื้นที่สงขลา จำนวน 20 จุดโดยเข้าสำรวจจุดติดตั้งที่เหมาะสมหรือตามที่เจ้าหน้าที่สารสนเทศของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศกำหนด</p>	
5	<p>อุปกรณ์ตรวจสอบระบบเครือข่ายและเฝ้าระวัง จำนวน 10 เครื่อง โดยมีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้</p> <p>5.1 เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับตรวจสอบระบบเครือข่ายแบบพกพา ที่มีหน่วยประมวลผลกลางเป็น ไมโครโปรเซสเซอร์ (CPU) Intel Corei7-4720HQ ความเร็วไม่ต่ำกว่า 2.6 GHz มีหน่วยความจำแคช (Cache Memory) ไม่ต่ำกว่า 6 MB หรือดีกว่า</p> <p>5.2 มีหน่วยความจำแบบ Flash BIOS ซึ่งบรรจุ BIOS ที่มีลิขสิทธิ์ตามกฎหมายและเป็นยี่ห้อเดียวกันกับตัวเครื่อง</p> <p>5.3 มีจอภาพสีแบบ Full High Definition LED Display ที่มีขนาด 15.6 นิ้ว สามารถแสดงรายละเอียดภาพได้อย่างน้อย 1920 x 1080 pixels หรือดีกว่า</p> <p>5.4 มีหน่วยควบคุมการแสดงผล (Display Adapter) ซึ่งมีหน่วยความจำแยกจากหน่วยความจำหลักแบบ NVIDIA® GeForce® GTX 950M ขนาด 4GB แบบDDR3 หรือดีกว่า</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>5.5 มีหน่วยความจำหลักแบบ SDRAM DDR3L 1600 MHz ไม่ต่ำกว่า 8 GB (8GBx1) หรือดีกว่า</p> <p>5.6 มีหน่วยความจำบันทึกข้อมูล(Hard Disk Drive) แบบ SATA3 ความเร็ว 5400 รอบต่อนาที เป็นอย่างน้อย ความจุไม่ต่ำกว่า 1 TB หรือดีกว่า</p> <p>5.7 มีเครื่องอ่าน-เขียน DVD +/- RW Drive SATA Super Multi with Double Layer 8x แบบ internal</p> <p>5.8 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Card) โดยสนับสนุนการทำงานแบบ 10/100/1000 Mbps แบบ Gigabit Ethernet มีส่วนเชื่อมต่อแบบ RJ-45</p> <p>5.9 สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่ายไร้สาย โดยมีหน่วยเชื่อมต่อ Wireless LAN 802.11 ac โดยติดตั้ง แบบ Built-in</p> <p>5.10 มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB 2.0 1 port และ USB 3.0 2 Port หรือดีกว่า</p> <p>5.11 มีช่องต่อภาพแบบ VGA อย่างน้อย 1 ช่อง</p> <p>5.12 มีช่องต่อภาพแบบ HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง</p> <p>5.13 มีช่องสัญญาณเสียง Microphone และ Headphone อย่างละ 1 ช่อง</p> <p>5.14 มีระบบจัดการเรื่องเสียงและลำโพงติดตั้งภายใน</p> <p>5.15 มีแป้นพิมพ์พร้อมอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษติดถาวรบนแป้นพิมพ์</p> <p>5.16 มีกล้อง Webcam ชนิด Integrated HD Webcam ติดตั้งภายในตัวเครื่องอย่างน้อย 1 หน่วย หรือดีกว่า</p> <p>5.17 มี Battery 4 Cells 3200 mAh หรือดีกว่า</p> <p>5.18 อุปกรณ์เมาส์ เป็นแบบ Optical Mouse พร้อมแผ่นรองเมาส์ชนิดผ้า</p> <p>5.19 มีกระเป๋าสำหรับใส่อุปกรณ์ตรวจสอบระบบเครือข่ายที่มีขนาดเหมาะสม</p> <p>5.20 สามารถเชื่อมต่อและเฝ้าระวังระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้</p> <p>5.21 มีการรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 2 ปี</p>	