

การกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะพัสดุ (ครุภัณฑ์)

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

หน่วยงาน โครงการจัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ

ลำดับ ที่	รายการ	งบประมาณที่ได้รับ		รายละเอียด
		จำนวน หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)	
1	ชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณหลัก Core Switch และอุปกรณ์เชื่อมต่อกระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ต ห้องเรียนพร้อมซอฟต์แวร์บริหารจัดการและควบคุมการระบุตัวตนในการเข้าถึงระบบเครือข่าย ตำบลพลายชุมพล อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก	1 ชุด	23,947,300 บาท	<p>1. อุปกรณ์กระจายสัญญาณหลัก (Core Switch) จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้</p> <p>1.1 มีการออกแบบเป็น Modular Chassis โดยจะต้องมี I/O Slot ไม่น้อยกว่า 6 Slot โดยมี slot สำหรับ Management Module หรือ Supervisor Engine อย่างน้อย 2 slots เพื่อรองรับการทำงาน Redundancy stateful switchover หรือ hot swap ได้</p> <p>1.2 มี Management Module หรือ Supervisor Engine จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย</p> <p>1.3 อุปกรณ์ Chassis จะต้องมีความ switching capacity ไม่น้อยกว่า 6.4Tbps/slot และจะต้องรองรับ system bandwidth capacity สูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า 25.6 Tbps หรือ รองรับ Performance Throughput อย่างน้อย 3 Bpps</p> <p>1.4 มีหน่วยความจำหลัก (System Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB และ System Flash ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB (RAW)</p> <p>1.5 ตัวอุปกรณ์ Modular Chassis รองรับการใช้ Power Supply ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง และมี Power Supply จ่ายไฟขนาดไม่น้อยกว่า 2000 Watts ต่อหน่วย จำนวนไม่น้อยกว่า 3 หน่วย โดยทำงานแบบ Redundant และรองรับ Hot Plug หรือ Hot Swap</p> <p>1.6 สนับสนุนการเข้ารหัส (Link-layer cryptography) ตามมาตรฐาน IEEE 802.1AE ได้</p>

ลำดับ ที่	รายการ	งบประมาณที่ได้รับ		รายละเอียด
		จำนวน หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)	
				<p>1.7 มีความสามารถในการทำ High Availability แบบ VSX, หรือ VSF, หรือ VSS หรือ Stackwise Virtual ได้เป็นอย่างน้อย</p> <p>1.8 มีพอร์ตแบบ 100 Gigabit Ethernet แบบ QSFP28 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ช่อง</p> <p>1.9 สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.1D, IEEE802.1w, IEEE802.1s, IEEE802.1p และ IEEE802.1q และสามารถติดตั้ง VLAN id. ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 VLAN และสามารถที่จะแลกเปลี่ยนข้อมูล ระหว่างอุปกรณ์ Access Switch ที่เสนอ</p> <p>1.10 มีฟังก์ชันที่สามารถป้องกันการโจมตีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU DoS Attack) ด้วยการทำ CPU rate limiters (DoS Protection)</p> <p>1.11 สนับสนุนจำนวน MAC Addresses ไม่น้อยกว่า 82,000 Addresses</p> <p>1.12 มีพอร์ต 1GB/10GE/25GE แบบ SFP28 อย่างน้อย 48 พอร์ต และมาพร้อมกับ Fiber Transceiver แบบ SFP+ เพื่อรองรับการเชื่อมต่อ Fiber แบบ Single Mode 40km จำนวนไม่น้อยกว่า 2 คู่ (4 ชุด ต้นทาง-ปลายทาง) โดย Fiber transceiver จะต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณ และมีสาย Cable แบบ Direct Attach ความยาวไม่น้อยกว่า 2 เมตร จำนวน 20 เส้น</p> <p>1.13 สามารถทำ IP routing protocol ได้แก่ Static Route, RIPv1/2, RIPng, OSPF, OSPFv3, IS-IS, BGP, VRF, Policy based routing และ VXLAN ได้</p> <p>1.14 สามารถทำ IP Multicast Routing Protocol ได้แก่ PIM Sparse Mode</p>

ลำดับ ที่	รายการ	งบประมาณที่ได้รับ		รายละเอียด
		จำนวน หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)	
				<p>และ PIM Source Specific Mode ได้</p> <p>1.15 สามารถทำงานร่วมกับระบบพิสูจน์ตัวตน เพื่อทำ Role-based Policy โดยสามารถสั่งทำ Policy Enforcement ได้ทันที โดยที่ผู้ใช้งานไม่ต้อง Re-Login/ Disconnect, เปลี่ยน VLAN และ IP Address ใหม่ กรณีต้องใช้อุปกรณ์ Controller หรือ NGFW เพิ่ม ให้นำเสนอ อุปกรณ์เพิ่มเติมที่สามารถทำงานรองรับกันได้</p> <p>1.16 สามารถกำหนดคุณภาพการให้บริการ Quality of Service (QoS) ดังต่อไปนี้</p> <p>1.16.1 Classification: Layer 2 header, IP header (Layer 3) และ TCP/UDP header (Layer 4)</p> <p>1.16.2 Queuing: Priority Queuing, Bandwidth percent, Bandwidth Remaining และ Weighted Tail Drop (WTD) หรือ Weighted Random Early Detection (WRED)</p> <p>1.16.3 Traffic Policing</p> <p>1.16.4 Traffic Shaping</p> <p>1.17 สามารถกำหนดการป้องกันการส่งผ่านข้อมูลด้วย IPv4 ACL, IPv6 ACL, Port ACL, และ VLAN ACL ได้</p> <p>1.18 สามารถทำ GRE Tunnel แบบมาตรฐานได้เป็นอย่างดี</p> <p>1.19 สามารถให้บริการ DHCP server, DHCP Relay agent และ DHCP Snooping Option-82 Data Insertion ได้</p> <p>1.20 มีฟังก์ชันที่สามารถป้องกันการโจมตีหรือบุกรุก ด้วย Per port Broadcast Multicast Unicast Storm Control, Port Security, BPDU Guard,</p>

ลำดับ ที่	รายการ	งบประมาณที่ได้รับ		รายละเอียด
		จำนวน หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)	
				<p>Spanning Tree Root Guard, Private VLAN, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection, IPv6 Router Advertisement Guard (RA Guard), DHCP Guard, IPv6 Neighbor Discovery Inspection (ND Guard), IPv6 Source Guard และ IPv6 Prefix Guard ได้ กรณีอุปกรณ์ที่เสนอไม่สามารถทำงานตามคุณสมบัติได้ ให้เสนออุปกรณ์ Network IPS เพิ่มเติมที่มีประสิทธิภาพ Switch Capacity เทียบเท่าได้</p> <p>1.21 สนับสนุนการทำงานตรวจสอบข้อมูลในระบบเครือข่ายแบบ Streaming telemetry Switched Port Analyzer (SPAN) และ Remote SPAN (RSPAN)</p> <p>1.22 มีพอร์ต Out-of-band management แบบ Gigabit Ethernet, USB เพื่อต่อ Terminal กำหนดค่าการทำงานของอุปกรณ์ และสำหรับตรวจสอบระบบได้</p> <p>1.23 สามารถเข้าไปบริหารและจัดการอุปกรณ์ด้วย CLI, Telnet, SSH, Web UI, NTP, Syslog, IPv6 address, debug และ SNMPv3 ได้</p> <p>1.24 สามารถทำงานร่วมกับชุดควบคุม Software Define Network Controller (SDN) ที่นำเสนอในโครงการได้อย่างสมบูรณ์ โดยเสนอพร้อมกับใบอนุญาตใช้งานไม่น้อยกว่า 5 ปี</p> <p>1.25 สนับสนุนการทำงานแบบ Control Plane Policing (CoPP) เพื่อป้องกันการโจมตี หน่วยประมวลผลกลางได้</p> <p>1.26 สามารถส่งข้อมูลที่มีการเข้ารหัสไปวิเคราะห์ด้านความปลอดภัย (Encrypted Traffic Analytics) ได้</p> <p>1.27 อุปกรณ์ฯ ต้องสามารถติดตั้งบน Rack 19 นิ้วได้</p>

ลำดับ ที่	รายการ	งบประมาณที่ได้รับ		รายละเอียด
		จำนวน หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)	
				<p>1.28 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าแบบ 180 – 240 โวลต์ ที่ 50Hz ได้</p> <p>1.29 ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, EN และ UL พร้อมเอกสารรับรองแนบในวันเสนอราคา</p> <p>1.30 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงาน ช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง</p> <p>1.31 สามารถส่งข้อมูล Log File แบบ Syslog ได้</p> <p>1.32 อุปกรณ์ทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน บริษัทฯ ที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการยื่นประมูลงานครั้งนี้ จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขาของ บริษัทผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทยเท่านั้น</p> <p>1.33 อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถติดตั้งภายในตู้ Rack ของทางมหาวิทยาลัยที่มีอยู่ได้ สามารถเชื่อมต่อสายสัญญาณเพื่อใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ของมหาวิทยาลัยที่มีอยู่เดิมได้ ผู้เสนอราคาสามารถเสนอเพิ่มเติม อุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง ตู้จัดเก็บ อุปกรณ์ การติดตั้งสายสัญญาณ และ อุปกรณ์เสริมในการติดตั้งได้</p> <p>1.34 บริษัทผู้ชนะการเสนอราคาต้องทำการติดตั้งเชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย สามารถทำงานร่วมกันได้และเปิดใช้งานคุณสมบัติตามคุณลักษณะเฉพาะที่ส่งตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด</p> <p>1.35 ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องมีเจ้าหน้าที่ผู้ดำเนินการติดตั้งระบบให้มหาวิทยาลัยที่มีความเชี่ยวชาญหรือชำนาญด้านระบบเครือข่ายอย่างน้อยเทียบได้ต้องไม่ต่ำกว่า Certificate Network และ Datacenter Virtualization ในระดับ Professional</p>

ลำดับ ที่	รายการ	งบประมาณที่ได้รับ		รายละเอียด
		จำนวน หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)	
				<p>และต้องมีหนังสือรับรองจากบริษัท เพื่อแสดงว่าเป็นเจ้าหน้าที่ของผู้ชนะการเสนอราคาไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยแนบเอกสารเจ้าหน้าที่ต่อนยื่นเสนอราคา</p> <p>2. อุปกรณ์ Distribution switch ประจำอาคารหลัก (จุดเชื่อมต่อหลัก) จำนวน 16 เครื่อง มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้</p> <p>2.1 เป็น Layer 3 Switch ที่มีขนาด Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 128 Gbps และมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 154 Mpps</p> <p>2.2 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB และมีหน่วยความจำ (Flash memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB</p> <p>2.3 มีพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูล (Storage) ขนาดไม่น้อยกว่า 120 GB</p> <p>2.4 สามารถเพิ่มโมดูลสำหรับทำ Stacking/Clustering ด้วย bandwidth รวมไม่น้อยกว่า 448 Gbps</p> <p>2.5 มีพอร์ต Ethernet แบบ Gigabit Ethernet 10/100/1000 Base-T ไม่น้อยกว่า 24 ช่อง</p> <p>2.6 มีพอร์ต 10 Gigabit Ethernet แบบ SFP+ ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง และรองรับการปรับเปลี่ยนเป็นพอร์ต 25 Gigabit Ethernet แบบ SFP28 และรองรับการปรับเปลี่ยนเป็นพอร์ต 40 Gigabit Ethernet แบบ QSFP ได้ พร้อม Fiber Transceiver ความเร็ว 10 Gbps แบบ SFP+ เพื่อรองรับการเชื่อมต่อ Fiber แบบ Single Mode 10km จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 คู่ (2 จุด ต้นทาง-ปลายทาง) โดยอุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตเดียวกันกับอุปกรณ์กระจาย</p>

ลำดับ ที่	รายการ	งบประมาณที่ได้รับ		รายละเอียด
		จำนวน หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)	
				<p>สัญญาณเครือข่ายหลัก (Core Switch) ที่เสนอ</p> <p>2.7 อุปกรณ์ (Switch) มีช่องสำหรับใส่ Power Supply จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง โดยสามารถทำงานแบบ Redundant และสามารถ Hot Plug หรือ Hot Swap และมี Power Supply จ่ายไฟขนาดไม่น้อยกว่า 350 Watts จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย</p> <p>2.8 มีพัดลมระบายความร้อนสำรองที่สามารถถอดเปลี่ยนได้ในขณะทำงาน</p> <p>2.9 สนับสนุนจำนวน MAC Addresses ไม่น้อยกว่า 32,000 Addresses</p> <p>2.10 สนับสนุนการเข้ารหัส (Link-layer Cryptography) ตามมาตรฐาน IEEE 802.1AE ได้</p> <p>2.11 สนับสนุนการทำงานแบบ Control Plane Policing (CoPP) เพื่อป้องกันการโจมตีหน่วยประมวลผลกลางได้</p> <p>2.12 สนับสนุนการทำงานพื้นฐานดังต่อไปนี้ STP, Trunking, Private VLAN (PVLAN), Q-in-Q, IPv6, OSPF, Policy-Based Routing (PBR), SSO ได้</p> <p>2.13 สนับสนุนการทำงานตรวจสอบข้อมูลในระบบเครือข่ายแบบ Streaming Telemetry, Switched Port Analyzer (SPAN) และ Remote SPAN (RSPAN)</p> <p>2.14 สามารถทำ BGP, Hot Standby Router Protocol (HSRP), Bootstrap Router (BSR), Multicast Source Discovery Protocol (MSDP), Multicast DNS (mDNS), Encrypted Traffic Analytics ได้</p> <p>2.15 สามารถทำงานร่วมกับชุดควบคุม Software Define Network Controller (SDN) ที่นำเสนอในโครงการได้อย่าง</p>

ลำดับ ที่	รายการ	งบประมาณที่ได้รับ		รายละเอียด
		จำนวน หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)	
				<p>สมบูรณ์ โดยเสนอพร้อมกับใบอนุญาต ใช้งานไม่น้อยกว่า 5 ปี</p> <p>2.16 สามารถวัดประสิทธิภาพการใช้งาน เครือข่ายของ Web Application, SaaS และ Cloud-based services ด้วยวิธีการ จำลองการร้องขอข้อมูลในรูปแบบของ HTTP, DNS, DNS trace, DNSSEC, SIP/RTP, FTP, Page load และ Transaction ได้เป็นอย่างดี หรือเสนอ อุปกรณ์เสริมที่มีขนาดไม่น้อยกว่า Switching Capacity ของอุปกรณ์</p> <p>2.17 อุปกรณ์ฯ ต้องสามารถติดตั้งบน Rack 19 นิ้วได้</p> <p>2.18 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าแบบ 100 – 240 โวลต์ ที่ 50Hz ได้</p> <p>2.19 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงาน ช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง</p> <p>2.20 สามารถส่งข้อมูล Log File แบบ Syslog ได้</p> <p>2.21 อุปกรณ์ทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน</p> <p>2.22 อุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์ จากผู้ผลิตเดียวกันกับอุปกรณ์กระจาย สัญญาณเครือข่ายหลัก (Core Switch) ที่เสนอ</p> <p>2.23 อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถติดตั้งภายในตู้ Rack ของทางมหาวิทยาลัยที่มีอยู่ได้ สามารถเชื่อมต่อสายสัญญาณเพื่อใช้งาน ร่วมกับอุปกรณ์ของมหาวิทยาลัยที่มีอยู่ เดิมได้ ผู้เสนอราคาสามารถเสนอเพิ่มเติม อุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง ตู้จัดเก็บ อุปกรณ์ การติดตั้งสายสัญญาณ และ อุปกรณ์เสริมในการติดตั้งได้</p> <p>2.24 บริษัทผู้ชนะการเสนอราคาต้องทำการ ติดตั้งเชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับระบบ เครือข่ายมหาวิทยาลัย สามารถทำงาน</p>

ลำดับ ที่	รายการ	งบประมาณที่ได้รับ		รายละเอียด
		จำนวน หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)	
				<p>ร่วมกันได้ และเปิดใช้งานคุณสมบัติตามคุณลักษณะเฉพาะที่สอดคล้องตามมหาวิทยาลัยกำหนด</p> <p>2.25 บริษัทฯ ที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการยื่นประมูลงานครั้งนี้จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขาของบริษัทผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทยเท่านั้น</p> <p>3.ชุดควบคุมระบบ Software Defined Network Controller (SDN Controller) จำนวน 1 ชุด โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้</p> <p>3.1 เสนอพร้อมลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์เพื่อใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ LAN Switch และ Wireless ที่เสนอ และสามารถที่จะขยายได้ถึง 4000 อุปกรณ์เป็นอย่างน้อยพร้อมแบบเอกสารรับรองจากผู้ผลิต</p> <p>3.2 ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ Hardware Controller ที่มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้</p> <p>3.2.1 เป็น Appliance หรือ Server มีขนาดไม่เกิน 2U</p> <p>3.2.2 มีหน่วยประมวลผล กลางขนาด ไม่น้อยกว่า 2.10 GHz จำนวน ไม่น้อยกว่า 22 แกนต่อ 1 หน่วยประมวลผลหรือดีกว่า โดยมีหน่วยประมวลผลจำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย</p> <p>3.2.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 2933 MHz RDIMM หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 256 GB</p> <p>3.2.4 สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0,1,5</p> <p>3.2.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA SSD ขนาดไม่น้อยกว่า 1.9 TB อย่างน้อย 8 หน่วย และขนาดไม่น้อยกว่า 480 GB อย่างน้อย 2 หน่วย</p>

ลำดับ ที่	รายการ	งบประมาณที่ได้รับ		รายละเอียด
		จำนวน หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)	
				<p>3.2.6 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SD Card ขนาดไม่น้อยกว่า 64 GB อย่างน้อย 1 หน่วย</p> <p>3.2.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10 Gigabit Ethernet (SFP+) จำนวน ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง พร้อมสาย Cable แบบ Direct Attach ความยาวไม่น้อยกว่า 2 เมตร จำนวน 2 เส้น</p> <p>3.2.8 อุปกรณ์มีช่องสำหรับใส่ Power Supply จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง โดยสามารถทำงานแบบ Redundant และสามารถ Hot Plug หรือ Hot Swap และมี Power Supply จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย สามารถทำงานกับระบบ ไฟฟ้าแบบ 200 – 240 โวลต์ ที่ 50Hz ได้</p> <p>3.2.9 ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน ความปลอดภัย IEC, FCC และ UL โดยแนบหนังสือรับรองในวันที่ยื่น เสนอราคา</p> <p>3.2.10 สามารถติดตั้งบนตู้ Rack ขนาด มาตรฐาน Rack 19 นิ้วได้</p> <p>3.3 สามารถตรวจพบ (Discovery) อุปกรณ์ เครือข่าย ได้จาก Link Layer Discovery Protocol (LLDP), LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED), SNMPv2 และ SNMPv3 ได้เป็นอย่างดี น้อย</p> <p>3.4 สามารถจัดเก็บรายละเอียดของอุปกรณ์ (Inventory) ในรูปแบบ Network Information Database โดยเก็บข้อมูล ได้แก่ serial number, IP address, MAC address, OS/Firmware version,</p>

ลำดับ ที่	รายการ	งบประมาณที่ได้รับ		รายละเอียด
		จำนวน หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)	
				<p>Up time, Product ID, Vendor, Memory size, Status up/down, Interface name, MAC address of the interface และ Configuration ได้เป็นอย่างดี</p> <p>3.5 สามารถสร้างแผนผังการเชื่อมต่ออุปกรณ์เครือข่าย (Physical topology map) และแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ (device-level data) ได้ และสามารถเลือกดู topology map ตาม Layer 2 (VLAN), Open Shortest Path First (OSPF) และ Virtual Routing and Forwarding (VRF) ได้</p> <p>3.6 สามารถแสดงคุณภาพของเครือข่ายสัญญาณไร้สาย (Heatmap) ได้</p> <p>3.7 สนับสนุนการทำ Zero Touch Deployment (ZTD) หรือ Network Plug and Play (PnP) ให้กับอุปกรณ์เครือข่ายที่เสนอได้</p> <p>3.8 อุปกรณ์เครือข่ายสามารถค้นหา (Discover) อุปกรณ์ SDN Controller ผ่านทาง DHCP Option 43, DNS, HTTP Proxy server, Bootstrap configuration และ Mobile Application ได้เป็นอย่างดี</p> <p>3.9 อุปกรณ์ SDN Controller สามารถส่งซอฟต์แวร์ (Image) และชุดคำสั่งที่กำหนดไว้ล่วงหน้า (Pre-define Configuration) ไปให้อุปกรณ์เครือข่ายโดยอ้างอิงจาก Device Identifier เช่น Serial Number ได้สามารถสั่งงานเพื่อกำหนดค่าคุณภาพของการให้บริการรับส่งข้อมูลในระบบเครือข่าย (Quality of Service) ที่เสนอได้</p> <p>3.10 สามารถรู้จัก Application ที่รับส่งข้อมูลในระบบเครือข่าย ได้แก่ BitTorrent,</p>

ลำดับ ที่	รายการ	งบประมาณที่ได้รับ		รายละเอียด
		จำนวน หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)	
				<p>NETFLIX, Gnutella, Kazaa2, eDonkey, Fasttrack, SIP, H.323, Skype, MPEG2-TS, FTP, Exchange, MySQL, Amazon Services, Apple Services, Google Services, Facebook, LDAP, GMAIL, HTTP, Citrix, GRE, ICMP และ IPSec ได้เป็นอย่างดี</p> <p>3.11 สามารถแบ่งประเภทของ Application ตามมาตรฐาน RFC 4594</p> <p>3.12 สามารถกำหนด Class of Service หรือ Traffic Class ให้กับแต่ละ Application ได้</p> <p>3.13 สามารถกำหนด Differentiated Services Code Point (DSCP) และ % Bandwidth ให้แต่ละ Class ได้</p> <p>3.14 สนับสนุนการควบคุม Overlay Network ร่วมกับอุปกรณ์ LAN Switch ที่เสนอผ่านทาง GUI ได้</p> <p>3.15 สามารถสร้างแผนผังการเชื่อมต่ออุปกรณ์เครือข่ายให้สัมพันธ์กับ Site, Building และ Floor ได้</p> <p>3.16 จัดการ Host Pool ซึ่งประกอบไปด้วย DNS Server, Gateway ให้กับอุปกรณ์ที่มาเชื่อมต่อได้</p> <p>3.17 สร้าง Overlay Network ตามมาตรฐาน Protocol Virtual Extensible LAN (VXLAN) หรือ GRE Tunnel ได้</p> <p>3.18 สร้าง Virtual Network เพื่อสนับสนุนการใช้งาน IP Address ที่ซ้ำกัน (Overlap) และต้องการแยกการรับส่งข้อมูลออกเป็นส่วนๆ (Virtual Route Forwarding) ได้</p> <p>3.19 สร้าง Micro Segmentation เพื่อจำกัดการใช้งานรับส่งข้อมูลภายในแต่ละ Virtual Network โดยใช้ Security</p>

ลำดับ ที่	รายการ	งบประมาณที่ได้รับ		รายละเอียด
		จำนวน หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)	
				<p>Group Policy (IP Filtering) ร่วมกับระบบพิสูจน์ตัวตนที่เสนอได้</p> <p>3.20 สามารถตรวจสอบคุณภาพการให้บริการของระบบเครือข่ายทั้ง Wired และ Wireless เป็น Health Score ได้</p> <p>3.21 สามารถเก็บข้อมูล SNMP, IP address, Radius, NetFlow, AVC และ Streaming Telemetry จากอุปกรณ์เครือข่ายได้</p> <p>3.22 สามารถทำการตรวจ Check Health Score ของอุปกรณ์ Wired, Wireless ได้ รวมไปถึง Client Health Score เป็น scale ได้</p> <p>3.23 สามารถ Monitor ส่วนของสถานะของอุปกรณ์ได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้</p> <p>3.23.1 Availability</p> <p>3.23.2 Crash, access point join failure</p> <p>3.23.3 High availability</p> <p>3.23.4 CPU, memory</p> <p>3.23.5 Flapping access point, hung radio</p> <p>3.23.6 Power supply failures</p> <p>3.24 สามารถทำการตรวจสอบสภาวะการให้บริการของเครือข่าย Wireless แบบ Pro-Active ได้ โดยการทำการเก็บข้อมูลต่าง ๆ จากอุปกรณ์ Access Point ที่ทำเป็น Client Sensor ทำการทดสอบเครือข่าย Wireless ได้ดังนี้ เป็นอย่างน้อย</p> <p>3.24.1 ทดสอบการเชื่อมต่อ SSID ที่เป็น 802.1x และ WPA2 ได้ เป็นอย่างน้อย</p> <p>3.24.2 ทดสอบการรับ IP Address (DHCP)</p> <p>3.25 มีฟังก์ชันการวิเคราะห์ปัญหาของระบบ</p>

ลำดับ ที่	รายการ	งบประมาณที่ได้รับ		รายละเอียด
		จำนวน หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)	
				<p>เครือข่าย และทำการเสนอวิธีการแก้ไข ปัญหาเป็นขั้นเป็นตอนได้</p> <p>3.26 สามารถตรวจสอบดูปัญหาที่เกิดขึ้นกับ ผู้ใช้งานรายบุคคลย้อนหลังได้ (Network Time Travel) อย่างน้อย 7 วัน เพื่อทำ การวิเคราะห์ถึงปัญหาและแก้ไขปัญหาได้ แม้ว่าปัญหาผ่านมาแล้ว</p> <p>3.27 สามารถเก็บข้อมูลในส่วนของ RSSI, SNR, Channel, Interference, Noise Level.</p> <p>3.28 สามารถแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ ทำการเชื่อมต่อเช่น Hostname, RSSI, Username, SNR, Channel</p> <p>3.29 สามารถแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการ Onboarding ของอุปกรณ์ Wireless ได้ โดยมีข้อมูลอย่างน้อยดังต่อไปนี้</p> <p>3.29.1 Association failures</p> <p>3.29.2 Authentication failures</p> <p>3.29.3 IP address failure</p> <p>3.29.4 Client exclusion</p> <p>3.29.5 Excessive onboarding time</p> <p>3.29.6 Excessive authentication time</p> <p>3.29.7 Excessive IP addressing time</p> <p>3.29.8 Authentication, Authorization, and Accounting (AAA) and Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) reachability</p> <p>3.30 สามารถให้บริการเป็น Public Key Infrastructure (PKI) server เพื่อให้ Certificate Authority (CA) เองหรือเป็น sub-CA เพื่อทำ X.509 SSL certificate ให้กับอุปกรณ์เครือข่ายที่เสนอได้</p> <p>3.31 สามารถทำ Path Trace application เพื่อตรวจสอบหาการเส้นทางกรับส่ง</p>

ลำดับ ที่	รายการ	งบประมาณที่ได้รับ		รายละเอียด
		จำนวน หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)	
				<p>ข้อมูลของแต่ละ application ในระบบเครือข่ายที่เสนอได้</p> <p>3.32 ใช้ข้อมูลจาก Network topology และ Routing table มาคำนวณเพื่อหาเส้นทางรับส่งข้อมูลระหว่าง Host และ Layer 3 Interface ได้เป็นอย่างดีน้อย</p> <p>3.33 สามารถแสดงข้อมูลสถิติการใช้งาน Interface, QoS, Device Information และ Performance Monitor ของเส้นทางรับส่งข้อมูลได้</p> <p>3.34 สามารถแสดงข้อมูล Routing protocol, Layer 3 Interface, Port Channel, VLAN/SVI และ Sub-interface ของเส้นทางรับส่งข้อมูลได้</p> <p>3.35 สามารถวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดของการทำ Access Control List (ACL) ในเส้นทางรับส่งข้อมูลได้</p> <p>3.36 สามารถทำสำรองข้อมูล (back up) และกู้คืนข้อมูล (restore) ของฐานข้อมูล (database) ของอุปกรณ์ controller ที่เสนอผ่านทาง GUI ได้</p> <p>3.37 สามารถเก็บ Audit log ของผู้ใช้งานเพื่อมาตรวจดูย้อนหลังได้</p> <p>3.38 สามารถสร้างรายชื่อผู้ใช้งาน (user) บนระบบที่เสนอ (Internal profile) และเรียกใช้งานจากภายนอก (external profile) ผ่านโปรโตคอล RADIUS และทำ Role-Based Access Control (RBAC) เพื่อกำหนดขอบเขตการใช้งานทั้ง applications และ devices ได้</p> <p>3.39 มีการรองรับการเชื่อมต่อ API กับระบบตำแหน่ง (x,y) Coordinate ของผู้ใช้งานผ่านทาง WiFi ได้ ในตัว</p> <p>3.40 มีใบอนุญาตเพื่อสามารถบริหารจัดการอุปกรณ์เดิมที่มีอยู่ในมหาวิทยาลัย ซึ่งใบอนุญาตนี้จะต้องครอบคลุมอุปกรณ์</p>

ลำดับ ที่	รายการ	งบประมาณที่ได้รับ		รายละเอียด
		จำนวน หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)	
				<p>เครือข่ายที่อาคารพิบูลวิษุณี</p> <p>3.41 สามารถจัดการผ่าน REST API แบบ JSON และ XML หรือ Open flow ได้เป็นอย่างดี</p> <p>3.42 สามารถจัดการผ่าน SSH, SNMPv2c, SNMPv3 และ NETCONF ได้เป็นอย่างดี</p> <p>3.43 อุปกรณ์ทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน</p> <p>3.44 บริษัทผู้ชนะการเสนอราคาต้องทำการติดตั้งเชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับระบบเครือข่าย สามารถทำงานร่วมกันได้ และเปิดใช้งานคุณสมบัติตามคุณลักษณะเฉพาะที่สุดตาม ทีมวิทยาลัยกำหนด</p> <p>3.45 บริษัทฯ ที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการยื่นประมูลงานครั้งนี้จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขาของบริษัทผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทยเท่านั้น</p> <p>3.46 ผู้เสนอราคาต้องเสนอลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์เพื่อบริหารจัดการอุปกรณ์ที่เสนอในโครงการทั้งหมด</p> <p>4. ชุดควบคุมการระบุตัวตนในการเข้าถึงระบบเครือข่าย จำนวน 1 ระบบ โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้</p> <p>4.1 สามารถตรวจสอบตัวตนและกำหนดสิทธิ์ในการเข้าใช้งานระบบเครือข่ายขององค์กร ทั้งในรูปแบบของ เครือข่ายชนิดใช้สาย (Wired network), เครือข่ายไร้สาย (Wireless network) และ เครือข่ายเสมือน (VPN) ได้ โดย การบริหารจากส่วนกลาง โดยสามารถรองรับจำนวนอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 30,000 อุปกรณ์</p> <p>4.2 สามารถเข้าบริหารจัดการการเข้าใช้งานระบบเครือข่ายชนิดใช้สาย (Wired) และ ไร้สาย (Wireless) โดยกำหนดนโยบาย</p>

ลำดับ ที่	รายการ	งบประมาณที่ได้รับ		รายละเอียด
		จำนวน หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)	
				<p>ตามกลุ่มผู้ใช้, อุปกรณ์ที่เข้าใช้งาน, ทรัพยากรเครือข่ายที่เข้าถึง, เวลา ได้เป็นอย่างดี</p> <p>4.3 สามารถกำหนด และอนุญาตให้ผู้ใช้งาน ภายนอก (Guest) เข้าใช้เครือข่าย โดยมีการจำกัดการเข้าถึงทรัพยากร ภายในมหาวิทยาลัย หรือให้บริการเฉพาะ อินเทอร์เน็ตสำหรับบุคคลภายนอกเท่านั้น และสามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขหน้า Web pages ของผู้ใช้งานภายนอกให้เหมาะสม ตามความต้องการขององค์กรได้ โดย บริหารจัดการแบบรวมศูนย์ทั้งระบบ</p> <p>4.4 รองรับการบริหารจัดการอุปกรณ์ที่เข้าใช้ ระบบเครือข่าย เช่น IP camera, Printer, IP Phone, Smart Phone, Tablet คอมพิวเตอร์ โดยผู้ดูแลสามารถ สร้างกลุ่มของอุปกรณ์ที่มีลักษณะ เหมือนกัน และกำจัดการใช้งานของ อุปกรณ์ดังกล่าวตามกลุ่มที่กำหนดไว้ได้ โดยบริหารจัดการแบบรวมศูนย์ทั้งระบบ</p> <p>4.5 ใช้โปรโตคอล มาตรฐาน RADIUS (Remote Access Dial-In User Service) ในการทำ Authentication, Authorization และ Accounting (AAA) ได้</p> <p>4.6 รองรับการตรวจสอบตัวตนด้วย โปรโตคอล PAP, MS-CHAP, EAP-MD5, PEAP, EAP-FAST, EAP-TLS เป็น อย่าง น้อย</p> <p>4.7 มีความสามารถในการทำ VLAN Assignment, Downloadable ACLs และ URL-Redirection ในการทำ Rule-based Policy ซึ่งทำงานร่วมกับอุปกรณ์ เครือข่ายแบบไร้สายและแบบมีสายเดิมได้</p> <p>4.8 สามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลของ ผู้ใช้งานจากภายนอก (External User</p>

ลำดับ ที่	รายการ	งบประมาณที่ได้รับ		รายละเอียด
		จำนวน หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)	
				<p>Databases) ดังต่อไปนี้ได้ Active Directory, Generic LDAP, Radius Token OTP</p> <p>4.9 สามารถสร้างกลุ่มผู้ใช้ที่เป็นบุคคลภายนอก (Guest) โดยกำหนดเวลาที่สามารถใช้งาน ทั้งเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดของการใช้งานได้</p> <p>4.10 ร้องรับการตรวจสอบอุปกรณ์ที่เข้าใช้งานระบบเครือข่ายโดยใช้การ Scanning ซึ่งช่วยในการบ่งบอก OS information, Open ports , SNMP variablesได้ และร้องรับการรับข้อมูลของอุปกรณ์ที่เข้าใช้งานระบบเครือข่ายจากการใช้งาน Protocol CDP, LLDP, DHCP โดยรับข้อมูลผ่านทาง RADIUS attribute ที่ใช้ในการตรวจสอบตัวตนในการใช้งานได้</p> <p>4.11 ร้องรับการตรวจสอบสถานะของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เข้าใช้งานระบบเครือข่ายอย่างน้อยดังต่อไปนี้</p> <p>4.11.1 ตรวจสอบระบบ Antivirus และความทันสมัยของระบบ Antivirus</p> <p>4.11.2 ตรวจสอบ Microsoft Window Service pack ที่จำเป็น</p> <p>4.12 ร้องรับการกักกันเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ไม่ผ่านการตรวจสอบตัวตนและสถานะให้อยู่ในวงจำกัด</p> <p>4.13 สามารถบริหารจัดการกลุ่มผู้ใช้ที่เป็นบุคคลภายนอก (Guest Life Cycle Management) ได้</p> <p>4.14 สามารถกำหนดติดตั้ง (Configuration and Management) ผ่าน Web Browser ได้และแบ่งกลุ่มผู้ดูแลได้หลายระดับ เช่น Operator, Helpdesk, Administrator ได้เป็นอย่างน้อย</p>

ลำดับ ที่	รายการ	งบประมาณที่ได้รับ		รายละเอียด
		จำนวน หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)	
				<p>4.15 สามารถ Sync Clock กับระบบ NTP server ได้</p> <p>4.16 รองรับระบบลงทะเบียนอุปกรณ์ Mobile ใหม่ โดยใช้ Web Redirect ไปยังหน้า Portal เพื่อเข้าสู่ระบบและลงทะเบียนอุปกรณ์เพื่อเข้าสู่ระบบได้</p> <p>4.17 มี Dashboard ในการแสดงสถานะ ภาพรวมของอุปกรณ์ที่เข้าใช้งานระบบ เครือข่าย, อุปกรณ์ที่ผ่านการตรวจสอบ, อุปกรณ์ที่ไม่ผ่านการตรวจสอบ เป็นอย่างน้อย</p> <p>4.18 สามารถส่ง Log ไปยัง Syslog Server ได้</p> <p>4.19 อุปกรณ์ที่เสนอต้องรองรับมี Client Software เพื่อใช้เป็น 802.1x Supplicant โดย Software Client มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้</p> <p>4.19.1 ใช้งานกับระบบ RADIUS, Microsoft Active Directory, RSA SecurID, LDAP</p> <p>4.19.2 รองรับการโปรโตคอล 802.1x สำหรับการตรวจสอบตัวตน (Authentication) และ 802.1AE สำหรับการทำ Encryption ได้เป็นอย่างน้อย</p> <p>4.19.3 สามารถใช้งานร่วมกับ Window XP และ MAC OSX ได้เป็นอย่างน้อย</p> <p>4.20 สำหรับ Wireless Encryption ต้องรองรับวิธีต่าง ๆ อย่างน้อยดังต่อไปนี้ Open, WPA Enterprise, WPA2 Enterprise, WPA Personal, WPA2 Personal</p> <p>4.21 มีใบอนุญาตใช้งานไม่น้อยกว่า 5 ปี</p> <p>4.22 บริษัทผู้ชนะการเสนอราคาต้องทำการติดตั้งเชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับระบบ เครือข่าย สามารถทำงานร่วมกันได้ และ</p>

ลำดับ ที่	รายการ	งบประมาณที่ได้รับ		รายละเอียด
		จำนวน หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)	
				<p>เปิดใช้งานคุณสมบัติตามคุณลักษณะ เฉพาะพัสดุดตาม ที่มหาวิทยาลัยกำหนด</p> <p>5. อุปกรณ์ Access switch ประจำอาคารรอง และ ห้องเรียน จำนวน 24 เครื่อง โดยมีคุณสมบัติ อย่างน้อย ดังนี้</p> <p>5.1 เป็น Layer 3 Switch ที่มีขนาด Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 128 Gbps และมีประสิทธิภาพในการส่งผ่าน ข้อมูล Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 95 Mpps</p> <p>5.2 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ขนาด ไม่น้อยกว่า 2 GB และมี หน่วยความจำ (Flash memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB</p> <p>5.3 สามารถเพิ่มโมดูลสำหรับทำ Stacking/Clustering ด้วย bandwidth รวมไม่น้อยกว่า 80 Gbps</p> <p>5.4 มีพอร์ต Ethernet แบบ Gigabit Ethernet 10/100/1000 Base-T ไม่น้อยกว่า 24 ช่อง</p> <p>5.5 มีพอร์ต 10 Gigabit Ethernet แบบ SFP+ ไม่น้อยกว่า 4 ช่องพร้อม Fiber Transceiver ความเร็ว 10 Gbps แบบ SFP+ เพื่อรองรับการเชื่อมต่อ Fiber แบบ Single Mode 10km จำนวนไม่ น้อยกว่า 1 คู่ (2 ชุด ต้นทาง-ปลายทาง) โดยอุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์จาก ผู้ผลิตเดียวกันกับอุปกรณ์กระจาย สัญญาณเครือข่ายหลัก (Core Switch) ที่เสนอ</p> <p>5.6 มีช่องสำหรับใส่ Power Supply จำนวน ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง โดยรองรับการทำงาน แบบ Redundant และรองรับ Hot Plug หรือ Hot Swap และมี Power Supply จ่ายไฟขนาดไม่น้อยกว่า 125 Watts จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย</p>

ลำดับ ที่	รายการ	งบประมาณที่ได้รับ		รายละเอียด
		จำนวน หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)	
				<p>5.7 สนับสนุนจำนวน MAC Addresses ไม่น้อยกว่า 16,000 Addresses</p> <p>5.8 สนับสนุนการทำงานแบบ Control Plane Policing (CoPP) เพื่อป้องกันการโจมตีหน่วยประมวลผลกลางได้</p> <p>5.9 สนับสนุนการทำงานพื้นฐานดังต่อไปนี้ STP, Trunking, Private VLAN (PVLAN), IPv6, OSPF, Policy-Based Routing (PBR) , SSO ได้</p> <p>5.10 สนับสนุนการทำงานตรวจสอบข้อมูลในระบบเครือข่ายแบบ Streaming telemetry, Switched Port Analyzer (SPAN) และ Remote SPAN (RSPAN)</p> <p>5.11 สามารถทำ Hot Standby Router Protocol (HSRP), Bootstrap Router (BSR), Multicast Source Discovery Protocol (MSDP) ได้</p> <p>5.12 สามารถทำงานร่วมกับชุดควบคุม Software Define Network Controller (SDN) ที่นำเสนอในโครงการได้อย่างสมบูรณ์ โดยเสนอพร้อมๆกับใบอนุญาตใช้งานไม่น้อยกว่า 5 ปี</p> <p>5.13 อุปกรณ์ฯ ต้องสามารถติดตั้งบน Rack 19 นิ้วได้</p> <p>5.14 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้า แบบ 100 – 240 โวลต์ ที่ 50Hz ได้</p> <p>5.15 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงาน ช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง</p> <p>5.16 สามารถส่งข้อมูล Log File แบบ Syslog ได้</p> <p>5.17 อุปกรณ์ทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน</p> <p>5.18 อุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตเดียวกันกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายหลัก (Core Switch) ที่เสนอ</p>

ลำดับ ที่	รายการ	งบประมาณที่ได้รับ		รายละเอียด
		จำนวน หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)	
				<p>5.19 อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถติดตั้งภายในตู้ Rack ของทางมหาวิทยาลัยที่มีอยู่ได้ สามารถเชื่อมต่อสายสัญญาณเพื่อใช้งาน ร่วมกับอุปกรณ์ของมหาวิทยาลัยที่มีอยู่เดิมได้ ผู้เสนอราคาสามารถเสนอเพิ่มเติม อุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง ตู้จัดเก็บ อุปกรณ์ สายสัญญาณ และอุปกรณ์เสริม ในการติดตั้งได้ สามารถใช้งานร่วมกับ อุปกรณ์ของมหาวิทยาลัยที่มีอยู่ได้</p> <p>5.20 บริษัทผู้ชนะการเสนอราคาต้องทำการ ติดตั้งเชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับระบบ เครือข่ายมหาวิทยาลัย สามารถทำงาน ร่วมกันได้ และเปิดใช้งานคุณสมบัติตาม คุณลักษณะเฉพาะที่สุดตามที่ มหาวิทยาลัยกำหนด</p> <p>5.21 บริษัทฯ ที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้ง อย่างเป็นทางการ ในการยื่นประมูลงาน ครั้งนี้จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขา ของ บริษัทผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทยฯ เท่านั้น</p> <p>6. อุปกรณ์ค้นหาเส้นทางเครือข่ายและการ สื่อสารผ่านระบบอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Router) จำนวน 1 ชุด</p> <p>6.1 มี Switching Fabric หรือ Bandwidth Capacity หรือ Forwarding Throughput ไม่น้อยกว่า 118 Gbps</p> <p>6.2 มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาด ไม่ต่ำกว่า 16 GB</p> <p>6.3 มีระบบจ่ายไฟสำรอง เมื่อชุดใดชุดหนึ่ง เสีย ชุดที่เหลือต้องสามารถทำงานได้ ปกติ และสามารถถอดเปลี่ยนได้ โดยระบบต้องทำงานได้อย่างต่อเนื่อง อัตโนมัติ</p> <p>6.4 มีพัดลมระบายความร้อนทิศทางจาก ด้านหน้าไปสู่ด้านหลัง</p> <p>6.5 มีพอร์ต 10 Gigabit Ethernet (SFP+)</p>

ลำดับ ที่	รายการ	งบประมาณที่ได้รับ		รายละเอียด
		จำนวน หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)	
				<p>จำนวนไม่น้อยกว่า 12 พอร์ต และมาพร้อมกับ Fiber Transceiver แบบ SFP+ เพื่อรองรับการเชื่อมต่อ Fiber แบบ Single Mode 40km จำนวนไม่น้อยกว่า 1 คู่ (2 ชุด ต้นทาง-ปลายทาง) และมีสาย Cable แบบ Direct Attach แบบ SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 เส้น โดย Fiber transceiver จะต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันกับอุปกรณ์ค้นหาเส้นทาง</p> <p>6.6 สนับสนุนการทำ VLAN ตามมาตรฐาน IEEE802.1p และ IEEE802.1q</p> <p>6.7 รองรับการทำ IP routing protocol ได้แก่ RIPv2, RIPv3, OSPF, OSPFv3, IS-IS, BGP-4, Route Reflector และ MP-BGP ได้ไม่น้อยกว่า 4,000,000 routes</p> <p>6.8 รองรับการทำ IP Multicast routing protocol ได้แก่ IGMP, PIM Dense Mode, MBGP Multiprotocol Border Gateway Protocol, MSDP (Multicast Source Discovery Protocol) และ SSM (Source Specific Multicast) ได้เป็นอย่างดี</p> <p>6.9 มีมาตรฐานด้านความปลอดภัย FIPS 140-2 เป็นอย่างน้อย</p> <p>6.10 สามารถทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์วิเคราะห์ข้อมูลแบบเข้ารหัสได้ (Encrypted Traffic Analytic) หรือเสนออุปกรณ์เสริมเพื่อให้สามารถทำงานได้เทียบเท่า</p> <p>6.11 สนับสนุนการทำ Session Border Control สำหรับการใช้งาน SIP Protocol</p> <p>6.12 สนับสนุนการให้บริการ MPLS ได้แก่ Layer 2 VPN และ Layer 3 VPN</p>

ลำดับ ที่	รายการ	งบประมาณที่ได้รับ		รายละเอียด
		จำนวน หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)	
				<p>ได้เป็นอย่างดี</p> <p>6.13 สามารถให้บริการเป็น PE (Provider Edge) MPLS Router ได้ทุก Interface</p> <p>6.14 สามารถกำหนดคุณภาพการให้บริการ ตามมาตรฐาน IEEE802.1p, Weighted Fair Queuing (WFQ), Weighted Random Early Detection (WRED), Low Latency Queuing (LLQ), Traffic Policing, DiffServ Code Point (DSCP) และ Resource Reservation Protocol (RSVP) และสามารถเลือกที่จะกำหนด traffic policing ได้ทั้งข้อมูล ขาเข้า และขาออก</p> <p>6.15 รองรับการทำ Network Address Translation (NAT) และ Stateless Network Address Translation 64 (NAT64) ได้</p> <p>6.16 รองรับการทำ Bandwidth Management ตาม Bandwidth ของพอร์ต WAN ทั้งหมด โดยสามารถ กำหนดและควบคุม Bandwidth ของ Application ได้แก่ BitTorrent, Gnutella, Kazaa2, eDonkey, Fasttrack, SIP, H.323, Skype, FTP, Exchange, HTTP, Citrix, GRE, ICMP และ IPSec ได้เป็นอย่างดี หาก อุปกรณ์ที่เสนอไม่สามารถทำได้ ให้ เสนออุปกรณ์ Bandwidth Management ที่เชื่อมต่อด้วย 10GE อย่างน้อย 2 พอร์ต มาเพิ่มเติมในแต่ละ ชุดได้</p> <p>6.17 สามารถกำหนดการป้องกันการส่งผ่าน ข้อมูลด้วย Access Control List (ACL) ในระดับ Layer 2-4 ได้ และสามารถเลือกที่จะป้องกันได้ทั้งข้อมูล</p>

ลำดับ ที่	รายการ	งบประมาณที่ได้รับ		รายละเอียด
		จำนวน หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)	
				<p>ขาเข้าและขาออก</p> <p>6.18 สามารถป้องกัน Denial-of-Service (DOS) Attack ที่มุ่ง Attack Control Plane ได้โดยการทำ Policing Traffic ที่จะเข้าไปยัง CPU เพื่อลดโหลดที่จะเกิดขึ้นบน CPU ได้</p> <p>6.19 รองรับการอัปเกรดซอฟต์แวร์เพื่อทำ Zone-Based Policy Firewall โดยกำหนดนโยบายด้วย stateful inspection (Layer 4, Layer 7, or application) ในแต่ละ Zone Pair ได้</p> <p>6.20 รองรับการทำให้ SLA Monitoring โดยการ Simulate Traffic ประเภทต่าง ๆ ได้แก่ HTTP, FTP, ICMP, TCP, UDP เป็นต้น เพื่อตรวจหา Latency, Jitter, Packet Loss ในระบบเครือข่ายได้</p> <p>6.21 รองรับการอัปเกรดซอฟต์แวร์เพื่อทำ Application Routing ตาม Network Performance โดยสามารถทำนโยบายการเลือกเส้นทาง (Link) จากค่า Delay, loss, reachability, jitter, Mean Opinion Score(MOS), load และ ค่าใช้จ่ายของเส้นทาง (link usage cost) ได้ซึ่งต้องตรวจสอบประสิทธิภาพของเส้นทาง หากประสิทธิภาพไม่ตรงตามค่า ที่กำหนดหรือมีปัญหา ให้เปลี่ยนใช้เส้นทาง (Link) ที่เหลือโดยอัตโนมัติ</p> <p>6.22 สามารถทำงานร่วมกับชุดควบคุม Software Define Network Controller (SDN) ที่นำเสนอในโครงการได้อย่างสมบูรณ์ โดยเสนอพร้อมกับใบอนุญาตใช้งาน ไม่น้อยกว่า 5 ปี</p> <p>6.23 สามารถจัดเก็บข้อมูลสถิติการใช้งานเครือข่าย IPv4 และ IPv6 ด้วย</p>

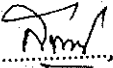
ลำดับ ที่	รายการ	งบประมาณที่ได้รับ		รายละเอียด
		จำนวน หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)	
				<p>โพรโตคอล NetFlow, sFlow หรือ jFlow ได้</p> <p>6.24 มีพอร์ต Out-of-band management แบบ RS-232, USB และ 10/100/1000 Base-T อย่างละ 1 พอร์ต เพื่อต่อ Terminal กำหนดค่าการทำงานของอุปกรณ์และสำหรับตรวจสอบระบบได้ โดยในระหว่างการแก้ไข Configuration ต้องสามารถทำ Rollback ได้</p> <p>6.25 สามารถเข้าไปบริหารและจัดการอุปกรณ์ด้วย SSHv2, XML, NETCONF/YANG, NTP, Syslog, debug และ SNMPv3 ได้</p> <p>6.26 อุปกรณ์ฯ ต้องสามารถติดตั้งบน Rack 19" ได้</p> <p>6.27 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าแบบ 85 – 264 โวลต์ ที่ 50Hz ได้</p> <p>6.28 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง</p> <p>6.29 สามารถส่งข้อมูล Log File แบบ Syslog ได้</p> <p>6.30 อุปกรณ์ทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน</p> <p>6.31 อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ของมหาวิทยาลัยที่มีอยู่ได้ และดำเนินการปรับปรุงอุปกรณ์เดิมของมหาวิทยาลัยที่มีอยู่เข้าสู่ระบบใหม่ให้สามารถทำงานร่วมกันได้กับคุณสมบัติของระบบใหม่</p> <p>6.32 บริษัทผู้ชนะการเสนอดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ตามจุดติดตั้งภายในอาคารต่างๆ ที่ทางมหาวิทยาลัยกำหนด</p> <p>6.33 บริษัทผู้ชนะการเสนอราคาต้องทำการติดตั้งเชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับระบบ</p>

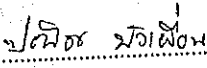
ลำดับ ที่	รายการ	งบประมาณที่ได้รับ		รายละเอียด
		จำนวน หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)	
				<p>เครือข่ายมหาวิทยาลัย สามารถทำงานร่วมกันได้ และเปิดใช้งานคุณสมบัติตามคุณลักษณะเฉพาะพิเศษตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด</p> <p>6.34 บริษัทฯ ต้องทำการส่งแผนการติดตั้งพร้อมใช้งานตามเป้าหมายการติดตั้งที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนดพร้อมการส่งมอบงาน</p> <p>6.35 บริษัทฯ ที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการยื่นประมูลงานครั้งนี้จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขา ของบริษัทผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทย เท่านั้น</p> <p>คุณสมบัติของผู้เสนอราคา</p> <p>1. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องลงพื้นที่สำรวจจุดติดตั้งและออกแบบระบบเครือข่ายนำเสนอระบบให้สามารถ ดูแล แก้ปัญหาระบบและจัดการระบบได้อย่างเป็นมาตรฐานสากล พร้อมกับเขียนแผนผังการออกแบบระบบเครือข่ายกับผู้ดูแลระบบของมหาวิทยาลัย</p> <p>2. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องทำการติดตั้งและจัดการให้อุปกรณ์ Hardware และ Software ให้สามารถทำงานร่วมกันได้ดี และ ผู้ชนะการเสนอราคาต้องติดอุปกรณ์ตามจุดติดตั้ง เอกสารติดตั้ง "เอกสารสรุปจุดติดตั้งอุปกรณ์เบื้องต้นระบบเครือข่ายมหาวิทยาลัย " ในจุดอาคารต่างๆ ตามที่กำหนด</p> <p>3. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องเสนอชุดควบคุมระบบSoftware-Defined Network Controller (SDN Controller) โดยต้องมี License เพียงพอกับการควบคุมอุปกรณ์ที่เสนอในโครงการนี้ รวมถึงสามารถควบคุมอุปกรณ์ที่เสนอในโครงการนี้ได้เป็นอย่างดี และ นำเสนอแผนการจัดเตรียมการกำหนด Policy อุปกรณ์และ การการผู้ใช้งานที่ผ่านอุปกรณ์</p>

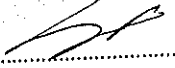
ลำดับ ที่	รายการ	งบประมาณที่ได้รับ		รายละเอียด
		จำนวน หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)	
				<p>นำเสนอก่อนติดตั้งโครงการ</p> <p>4. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องจัดหาและติดตั้งชุดควบคุมระบบ Software-Defined Network Controller (SDN Controller) ควบคุมระบบ network ได้จากส่วนกลาง สามารถแจ้งปัญหาให้ผู้ดูแลระบบทราบได้ และจัดเตรียมข้อมูลผู้ใช้งานนำเข้าระบบให้สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ระบบตรวจสอบผู้ใช้งาน และสิทธิการใช้งานอย่างเป็นระบบ</p> <p>5. ผู้เสนอราคาจะต้องมีผลงานการขายระบบเครือข่าย ในภาครัฐหรือสถาบันการศึกษา ภาครัฐไม่น้อยกว่า 1 โครงการและไม่น้อยกว่า 10 ล้านบาท และประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า 5 ปี โดยมีหนังสือรับรองผลงานจากหน่วยงานนั้น</p> <p>7. ผู้เสนอราคา ต้องมีผลงานด้านการบำรุงรักษาระบบเครือข่ายไม่น้อยกว่า 1 โครงการและไม่เกิน 3 ปี โดยมีหนังสือรับรองผลงานจากหน่วยงานนั้น</p> <p>8. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องอบรมและสอนปฏิบัติการใช้งานให้แก่ผู้ดูแลไม่น้อยกว่า 10 คน ระยะเวลาการอบรมไม่น้อยกว่า 18 ชั่วโมง</p> <p>9. มีการรับประกันไม่น้อยกว่า 5 ปี หรือดีกว่า</p> <p>10. ผู้ชนะการเสนอต้องทำการติดตั้งและจัดการให้อุปกรณ์ Hardware และ Software ให้สามารถทำงานร่วมกันได้ดี และต้องติดตั้งแล้วเสร็จภายใน 180 วันนับจากวันที่เซ็นสัญญา</p> <p>การดูแลหลังการขาย</p> <p>1. ในกรณีที่เกิดปัญหาขัดข้องหรืออุปกรณ์ชำรุดเสียหายในระยะเวลาที่กำหนดผู้ชนะการเสนอราคาต้องดำเนินการแก้ไขภายใน 24 ชั่วโมงนับตั้งแต่เวลาแจ้ง และ ในกรณีที่ผู้ชนะการเสนอราคาไม่สามารถซ่อมแซมอุปกรณ์ระบบเครือข่ายให้แล้วเสร็จภายใน 24 ชั่วโมง ผู้ชนะการเสนอราคาต้องจัดหาอุปกรณ์มาเปลี่ยน</p>

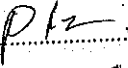
ลำดับ ที่	รายการ	งบประมาณที่ได้รับ		รายละเอียด
		จำนวน หน่วย	จำนวนเงิน (บาท)	
				ทดแทนของเดิม ทั้งนี้อุปกรณ์ที่เปลี่ยนทดแทน คุณลักษณะต้องเทียบเท่าหรือดีกว่า 3. ผู้ชนะการเสนอราคา ต้องเข้าดำเนินการ ดูแลและตรวจสอบระบบเครือข่ายทั้ง Hardware และ Software ทุก 6 เดือน ตลอด ระยะเวลาการรับประกันรวมทั้งส่งรูปเล่ม รายงานผลทำงานอุปกรณ์

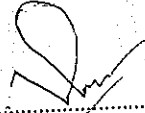
คณะกรรมการการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะพัสดุ (ครุภัณฑ์)

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(นายสุชิน เขียวเนตร)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายปณิธาร บัวเฟื่อน)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายโสภณ พินิจกิจเจริญกุล)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายไพศาล เรืองนภาเพ็ญ)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ
(นายสุกนกานต์ สันติสุวรรณ)