

ร่างขอบเขตงาน (Term of Reference: TOR)

ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตำบลป่าป้อง อำเภอต๋อยสะเท็ด จังหวัดเชียงใหม่

1. ความเป็นมา

ระบบเครือข่ายมีความสำคัญเพิ่มขึ้นในชีวิตประจำวัน โดยเป็นระบบโครงสร้างพื้นฐานของระบบอื่นๆ ซึ่งมีใช้งานอยู่ทุกภาคส่วนในสังคมยุคปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นการสื่อสาร การให้บริการ สุขภาพ การศึกษา ตลาดแรงงานจึงมีความต้องการบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งมีความรู้ความสามารถในด้านระบบเครือข่ายเพิ่มสูงขึ้นตลอดเวลา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาเล็งเห็นความสำคัญในการพัฒนาความรู้ความสามารถให้นักศึกษาในสาขาวิชาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศได้มีความชำนาญและมีประสบการณ์ในการทำงานเกี่ยวข้องกับระบบความปลอดภัยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รวมถึงได้มีโอกาสในการทำงานร่วมกับอุปกรณ์จริง ซึ่งมีใช้งานอยู่ในระบบความปลอดภัยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วไปในภาคธุรกิจ เพื่อให้นักศึกษาที่จบการศึกษาออกไปเป็นที่ยอมรับของตลาด โดยผ่านการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติจากหลักสูตรและอุปกรณ์จากผู้ผลิตที่ได้รับการยอมรับในระดับสากล

ดังนั้นมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จึงมีความจำเป็นที่จะจัดซื้อครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการระบบความปลอดภัยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สาขาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า เพื่อขยายโอกาสทางการศึกษา และผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติที่มีคุณภาพ

2. วัตถุประสงค์

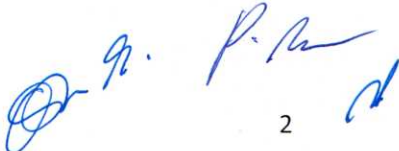
- 2.1 เพื่อเสริมสร้างและพัฒนาคุณภาพนักศึกษาที่ผ่านการเรียนในหลักสูตรดังกล่าว ให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล ไม่เพียงแต่ในประเทศเท่านั้นแต่เป็นที่ยอมรับทั่วโลก
- 2.2 เพื่อเป็นเครื่องมือหนึ่งในการเสริมสร้างทักษะในการทำงานด้านระบบเครือข่าย ให้กับนักศึกษา และเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษาในการทำงานที่ดี เพื่อประโยชน์ต่ออาชีพการทำงานในอนาคต
- 2.3 เพื่อเสริมสร้างทักษะการสอนให้อาจารย์ผู้สอน ซึ่งจำเป็นต้องมีการอบรมเพื่อผ่านการรับรองในฐานะเป็นผู้สอนของหลักสูตร จึงจะสามารถทำการสอนให้นักศึกษาได้

3. คุณสมบัติผู้ประสงค์จะเสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง



- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่ รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง
- 3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด
- 3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด
- 3.13 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด


2

4. คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิค (Specification) ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ตำบลป่าป้อง อำเภอต๋อยสะแก จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 ชุด

ห้องปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตำบลป่าป้อง อำเภอต๋อยสะแก จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 ชุด					
ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ	
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ
	ห้องปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตำบลป่าป้อง อำเภอต๋อยสะแก จังหวัดเชียงใหม่ ประกอบด้วย				
1	ชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องแม่ข่ายสำหรับระบบรักษาความปลอดภัยเครือข่าย	5	เครื่อง	148,500.00	742,500.00
2	อุปกรณ์ชุดฝึกปฏิบัติการระบบรักษาความปลอดภัยเครือข่าย แบบที่ 1	5	เครื่อง	29,900.00	149,500.00
3	อุปกรณ์ชุดฝึกปฏิบัติการระบบรักษาความปลอดภัยเครือข่าย แบบที่ 2	5	เครื่อง	69,800.00	349,000.00
4	อุปกรณ์ชุดฝึกปฏิบัติการอุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่าย ขนาด 24 พอร์ต	5	เครื่อง	24,900.00	124,500.00
5	เครื่องตัดต่อสายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Fusion & Splicer) พร้อมอุปกรณ์	2	ชุด	251,400.00	502,800.00
6	ชุดเครื่องมือฝึกปฏิบัติการตัดต่อสายเคเบิลใยแก้วนำแสง	4	ชุด	35,900.00	143,600.00
7	เครื่องตรวจวัดการสะท้อนกลับของแสงเชิงเวลา OTDR	1	เครื่อง	122,600.00	122,600.00
8	ชุดฝึกการทดสอบการลดทอนสัญญาณแสง (Dummy load 1km.)	2	ชุด	17,900.00	35,800.00
9	ตู้สื่อสารมาตรฐาน 19 นิ้ว แบบเปิด ความสูง 27U	2	ชุด	5,700.00	11,400.00
10	เครื่องถ่ายภาพวัตถุสามมิติ พร้อมบันทึกข้อมูลแบบมัลติมีเดีย	2	เครื่อง	69,900.00	139,800.00
11	เครื่องฉายภาพโปรเจกเตอร์ระยะใกล้ (Short Throw) แบบอินเตอร์แอคทีฟ ขนาด 3000 Ansi lumens พร้อมขาแขวนและการติดตั้ง	1	เครื่อง	159,500.00	159,500.00
12	อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งและการทดสอบระบบภาพและเสียง	1	ระบบ	19,000.00	19,000.00
สองล้านห้าแสนบาทถ้วน		รวมราคารวมวัสดุทั้งหมด		2,500,000	

4.1 ชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องแม่ข่ายสำหรับระบบรักษาความปลอดภัยเครือข่าย จำนวน 5 เครื่อง มีคุณสมบัติ
ไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้

- 4.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลางชนิด Intel XEON E3-1220v6 แบบ 4-Core Processor หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่ต่ำกว่า 3.0GHz (หากจำนวน Core CPU มากกว่า 4 ขึ้นไป ความเร็วสัญญาณนาฬิกาอาจน้อยกว่าที่ระบุไว้ และทั้งนี้ ประสิทธิภาพโดยรวมของการประมวลผลต้องดีกว่าเดิม และมีเอกสารรับรองยืนยันประสิทธิภาพ)
- 4.1.2 ใช้สถาปัตยกรรมแบบ Intel C232 Chipset หรือดีกว่า
- 4.1.3 มีหน่วยความจำหลักขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB แบบ DDR4 UDIMM หรือดีกว่า โดยรองรับการขยายได้รวมสูงสุดไม่น้อยกว่า 64 GB



- 4.1.4 มี Driver, Firmware มาพร้อมกับตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยทำการติดตั้งบน NAND Storage ที่ติดตั้งบนเมนบอร์ดจากโรงงาน โดยไม่ต้องใช้แผ่น DVD Driver แยกต่างหาก ออกมาสำหรับติดตั้ง
- 4.1.5 มี I/O Expansion Slot ชนิด PCI-e หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 slots
- 4.1.6 มี Network Interface แบบ Gigabit Ethernet หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 6 port
- 4.1.7 สามารถรองรับการติดตั้ง Hard Disk Drive ขนาด 2.5 นิ้ว แบบ Hot-Plug หรือ Hot-swap ไม่ต่ำกว่า 4 หน่วย รองรับ Drive แบบ SAS หรือ SATA หรือ SSD ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4.1.8 มีฮาร์ดดิสก์ชนิด SAS หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย โดยแต่ละหน่วยจะต้องมีความจุไม่น้อยกว่า 1TB ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7200 RPM แบบ Hot-Plug หรือ Hot-swap
- 4.1.9 มีฮาร์ดดิสก์ชนิด SSD หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย โดยแต่ละหน่วยจะต้องมีความจุไม่น้อยกว่า 480GB แบบ Hot-Plug หรือ Hot-swap
- 4.1.10 มีระบบควบคุมการจัดเก็บข้อมูล (Controller) แบบ SAS หรือดีกว่า ซึ่งสนับสนุนการทำ RAID 0,1,5 ได้เป็นอย่างดีน้อย โดยมีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 4GB
- 4.1.11 มี DVD-RW Drive หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
- 4.1.12 มี Power Supplies ขนาดไม่ต่ำกว่า 290W
- 4.1.13 มีพอร์ตเชื่อมต่ออุปกรณ์ USB port ไม่น้อยกว่า 5 port และ micro SD ไม่น้อยกว่า 1 port
- 4.1.14 มี Remote Management Port ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต เพื่อช่วยในการจัดการ กับ Server จากระยะไกล ผ่าน Web Base Application (Remote) สามารถสั่ง Power ON, Power OFF, Restart เครื่อง Server และตั้งค่าใน Bios ได้ และสามารถทำ Virtual KVM Remote Graphical Console, Virtual Power Button Control, Virtual Media และ Virtual Folder ได้
- 4.1.15 ระบบบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย มีมาตรฐาน UEFI และ Embedded UEFI Shell เพื่อรองรับการทำงานแบบ Secure Boot และสามารถทำงานร่วมกับ REST API หรือ RESTful API ได้
- 4.1.16 สามารถติดตั้งในตู้ Rack มาตรฐานได้ และมีขนาดไม่เกิน 1U
- 4.1.17 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เสนอมา ได้รับการรับรองตามมาตรฐานอย่างน้อย ดังนี้
1. มาตรฐานการผลิต/บริการตาม ISO 9000 Series
 2. มาตรฐานการแพร่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าตาม FCC หรือ EN หรือ VCCI หรือ CE
 3. มาตรฐานความปลอดภัยด้านไฟฟ้าตาม UL หรือ EN หรือ TUV หรือ CSA หรือ IEC
- 4.1.18 อุปกรณ์ทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 4.1.19 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือบริษัทฯ ประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมเอกสารเสนอราคา



- 4.1.20 ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือรับรองการรับประกัน และการให้บริการ ณ สถานที่ติดตั้ง โดยบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต เป็นระยะเวลา 3 ปี นับจากวันส่งมอบงาน โดยเอกสารรับรองดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารที่ออกถึงมหาวิทยาลัย เพื่อโครงการนี้ โดยเฉพาะมายื่นพร้อมเอกสารเสนอราคา
- 4.1.21 ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งระบบให้สามารถทำงานรวมกันได้ทั้งระบบถ้าในการติดตั้งจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ต่อพ่วง ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น โดยไม่มีการเรียกเก็บค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 4.2 อุปกรณ์ชุดฝึกปฏิบัติการระบบรักษาความปลอดภัยเครือข่าย แบบที่ 1 จำนวน 5 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 4.2.1 เป็นอุปกรณ์ป้องกันการบุกรุกเครือข่าย (Firewall) ที่ใช้เทคโนโลยีในการทำงานแบบ Stateful Packet Inspection (SPI) โดยมี Firewall Throughput ไม่น้อยกว่า 1.6 Gbps
- 4.2.2 มีพอร์ตแบบ Gigabit Ethernet 10/100/1000 Mbps รวมไม่น้อยกว่า 7 พอร์ต และมีพอร์ต USB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 4.2.3 สามารถรองรับ TCP concurrent sessions ได้ไม่น้อยกว่า 60,000 Sessions
- 4.2.4 สามารถรองรับ VLAN Interface ได้ไม่น้อยกว่า 16 VLAN
- 4.2.5 สามารถรองรับการเชื่อมต่อ VPN แบบ IPsec ได้อย่างไม่น้อยกว่า 100 Tunnels และแบบ SSL ได้ไม่น้อยกว่า 25 โดยสามารถรองรับการ Upgrade ได้สูงสุด 150 Tunnels
- 4.2.6 สามารถรองรับ VPN throughput ได้ไม่น้อยกว่า 400 Mbps
- 4.2.7 มีระบบ Intrusion Detection and Prevention (IDP) ที่สามารถรองรับการ Automatic signature updates จากฐานข้อมูลภายนอกได้อย่างน้อย 1 ปี
- 4.2.8 มีระบบ Anti-Spam ที่สามารถรองรับการตรวจสอบจากฐานข้อมูลภายนอกได้อย่างน้อย 1 ปี
- 4.2.9 มีระบบ Anti-Virus ที่สามารถรองรับการ Automatic signature updates จากฐานข้อมูลภายนอกได้อย่างน้อย 1 ปี
- 4.2.10 มีระบบ Content Filtering ที่สามารถรองรับการตรวจสอบจากฐานข้อมูลภายนอกได้อย่างน้อย 1 ปี
- 4.2.11 สามารถรองรับการตรวจสอบ HTTPS Domain ได้
- 4.2.12 มีระบบ Geo IP ที่สามารถตรวจสอบแหล่งที่มาของ IP ของแต่ละประเทศได้
- 4.2.13 สามารถรองรับ UTM throughput (AV and IDP) ได้ไม่น้อยกว่า 250 Mbps
- 4.2.14 สามารถรองรับระบบ Application intelligence and optimization
- 4.2.15 มีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูลตามมาตรฐาน PCI DSS Compliance ได้
- 4.2.16 สามารถรองรับระบบบริหารจัดการอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Wireless Controller) โดยสามารถรองรับได้ไม่น้อยกว่า 2 AP และสามารถ Upgrade ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 32 AP
- 4.2.17 สามารถรองรับระบบ Single Sign-On (SSO) ได้

- 4.2.18 สามารถรับการการทำงานแบบ SSL Inspection ได้
- 4.2.19 สามารถรองรับการทำ WAN load balancing และ VPN load balancing ได้
- 4.2.20 สามารถรองรับการทำงานแบบ Application Bandwidth Management
- 4.2.21 สามารถรองรับการทำ Authentication แบบ Web authentication โดยสามารถตรวจสอบสิทธิ์จากฐานข้อมูลได้อย่างน้อยดังนี้
 1. Local User Database
 2. Microsoft Windows Active Directory (AD)
 3. LDAP
 4. RADIUS
- 4.2.22 สามารถรองรับการใช้งาน IPv6 ได้
- 4.2.23 สามารถทำ Routing Protocol แบบ RIP v1/v2, และ OSPF ได้
- 4.2.24 สามารถรองรับการส่ง Log เพื่อเก็บลงฐานข้อมูลได้พร้อมกัน 4 Server
- 4.2.25 อุปกรณ์สามารถสรุปรายงานการใช้งานในแต่ละวันได้ (Daily Report)
- 4.2.26 อุปกรณ์สามารถส่งอีเมลแจ้งเตือนได้เมื่อมีการบุกรุก (Email Alert)
- 4.2.27 อุปกรณ์สามารถรองรับระบบจัดเก็บ Firmware แบบ Dual firmware images ได้
- 4.2.28 มีระบบ Cloud Helper ที่สามารถตรวจสอบ Firmware และทำการ Upgrade แบบ Online ได้
- 4.2.29 สามารถรองรับการบริหารจัดการผ่านช่องทางดังต่อไปนี้ได้ Console, HTTP, HTTPS, Telnet, SSH และ SNMP
- 4.2.30 อุปกรณ์ชุดฝึกปฏิบัติการระบบรักษาความปลอดภัยเครือข่าย แบบที่ 1 ต้องไม่ใช้รุ่นเดียวกันในแบบที่ 2
- 4.2.31 บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการสนับสนุนทางเทคนิค จากบริษัทผู้ผลิตฯ โดยต้องยื่นเอกสารพร้อมเอกสารเสนอราคา
- 4.2.32 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอยู่ให้ต่อเนื่องเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- 4.2.33 ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งระบบให้สามารถทำงานรวมกันได้ทั้งระบบถ้าในการติดตั้งจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ต่อพ่วง ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น โดยไม่มีการเรียกเก็บค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 4.3 อุปกรณ์ชุดฝึกปฏิบัติการระบบรักษาความปลอดภัยเครือข่าย แบบที่ 2 จำนวน 5 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
 - 4.3.1 เป็นอุปกรณ์ Firewall แบบ Appliance ที่ใช้ตัวประมวลผลสำหรับงานเฉพาะทางเครือข่ายและความปลอดภัย หรือ ASIC

- 4.3.2 มีช่องต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ Gigabit Ethernet RJ45 หรือดีกว่าไม่น้อยกว่า 10 ช่อง
- 4.3.3 มีประสิทธิภาพการทำงานของ Firewall ไม่น้อยกว่า 3Gbps
- 4.3.4 รองรับการเชื่อมต่อพร้อมกัน (Concurrent Sessions) ไม่น้อยกว่า 1,300,000 การเชื่อมต่อ และรองรับการเชื่อมต่อใหม่ (New Sessions) ไม่น้อยกว่า 30,000 การเชื่อมต่อต่อวินาที
- 4.3.5 มีประสิทธิภาพการทำงานของ IPS ไม่น้อยกว่า 1.4 Gbps
- 4.3.6 มีประสิทธิภาพการทำงานของ IPSec VPN ไม่น้อยกว่า 2 Gbps รองรับ IPSec Tunnel ไม่น้อยกว่า 200 Tunnels
- 4.3.7 มีประสิทธิภาพการทำงานของ SSL VPN ไม่น้อยกว่า 150 Mbps รองรับผู้ใช้ SSL VPN ไม่น้อยกว่า 100 รายพร้อมกัน
- 4.3.8 มีประสิทธิภาพการตรวจจับไวรัสไม่น้อยกว่า 180 Mbps
- 4.3.9 ผ่านการรับรองด้าน Firewall, IPS, Antivirus และ SSL-VPN จากหน่วยงาน ICSA
- 4.3.10 ป้องกันการเข้าถึง Web ตาม Categories และตาม URL ที่กำหนดได้
- 4.3.11 สามารถตรวจจับ Application control throughput >550 Mbps
- 4.3.12 สามารถทำงานในลักษณะ Virtual Firewall ได้ 10 ระบบเป็นอย่างน้อย
- 4.3.13 สามารถต่อพ่วง Access Point ที่อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน เพื่อทำหน้าที่เป็น Wireless Controller โดยรองรับ Access Point ไม่น้อยกว่า 10 ตัว
- 4.3.14 สามารถ update signature ผ่านอินเทอร์เน็ตโดยอัตโนมัติได้ตลอดช่วงเวลาการรับประกันอุปกรณ์
- 4.3.15 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTPS หรือ SSH ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.3.16 สามารถเก็บรายละเอียดและตรวจสอบการใช้งานปัจจุบัน และส่ง log ไปยังอุปกรณ์ภายนอกแบบ syslog ได้
- 4.3.17 รองรับการทำ High Availability (HA) แบบ Active/Active และ Active/Passive ได้
- 4.3.18 ใช้งานกับไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ขนาด 220 Volts 50/60 Hz
- 4.3.19 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้
- 4.3.20 อุปกรณ์ชุดฝึกปฏิบัติการระบบรักษาความปลอดภัยเครือข่าย แบบที่ 2 ต้องไม่ใช้รุ่นเดียวกันในแบบที่ 1
- 4.3.21 บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการสนับสนุนทางเทคนิค จากบริษัทผู้ผลิตฯ โดยต้องยื่นเอกสารพร้อมเอกสารเสนอราคา
- 4.3.22 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา

  
7

- 4.3.23 ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งระบบให้สามารถทำงานรวมกันได้ทั้งระบบถ้าในการติดตั้งจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ต่อพ่วง ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น โดยไม่มีการเรียกเก็บค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 4.4 อุปกรณ์ชุดฝึกปฏิบัติการอุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่าย ขนาด 24 พอร์ต จำนวน 5 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 4.4.1 เป็นอุปกรณ์ Gigabit Ethernet Switch ที่มีจำนวนพอร์ตไม่น้อยกว่า 28 พอร์ต ดังนี้
- 4.4.2 สนับสนุนมาตรฐาน ได้อย่างน้อยดังนี้
- 4.4.2.1 IEEE802.1d ,IEEE802.1s,IEEE802.1p, IEEE802.1q, IEEE802.1x, IEEE802.1w
- 4.4.2.2 IEEE802.3u,IEEE802.3x, IEEE802.3z, IEEE802.3ab, IEEE802.3ad,
- 4.4.3 มี Switching capacity ไม่น้อยกว่า 56 Gbps และ forwarding rate ไม่น้อยกว่า 41.67 mpps
- 4.4.4 มี MAC Address Table ไม่น้อยกว่า 16 K
- 4.4.5 สามารถทำ VLAN ID ได้ไม่น้อยกว่า 4096 VLANs
- 4.4.6 สามารถทำ VLAN แบบต่าง ๆ ได้เช่น MAC-based VLAN / Management VLAN / Guest VLAN / Unauthenticated VLAN เป็นอย่างน้อย
- 4.4.7 สามารถรองรับ Jumbo frames Frame ขนาด 9K บนพอร์ตแบบ 10/100 และ Gigabit interfaces
- 4.4.8 สามารถทำ Static route (IPv4) ได้อย่างน้อย 512 เส้นทาง
- 4.4.9 สามารถทำ Link Aggregation ได้ไม่น้อยกว่า 8 กลุ่ม และในแต่ละกลุ่มสามารถมีจำนวนพอร์ตได้ไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต และสามารถมี 16 candidate ports เพื่อทำแบบ Dynamic
- 4.4.10 สามารถทำ Port และ VLAN Mirroring ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.4.11 สามารถทำ DHCP option เช่น 12, 66, 67, 82, 129, และ 150 เป็นอย่างน้อย
- 4.4.12 สามารถทำ IGMP v1/v2/v3 Snooping และ Storm Control ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.4.13 สามารถทำ SNMP version 1, 2c, 3 และ RMON ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.4.14 มี Hardware Queues ไม่น้อยกว่า 4 Queues เพื่อสนับสนุนการทำ QoS
- 4.4.15 สามารถทำ Class of Service ได้อย่างน้อยดังนี้
1. Port based
 2. 802.1p VLAN priority based
 3. IPv4/v6 IP precedence/type of service (ToS)/DSCP based
 4. Differentiated Services (DiffServ)
 5. classification and re-marking ACLs
 6. trusted QoS



- 4.4.16 สามารถทำ Rate limiting แบบ Ingress policer; egress shaping and rate control; per VLAN, per port, and flow based
- 4.4.17 สามารถทำ Security อย่างน้อยดังนี้
 1. Secure Shell (SSH) Protocol
 2. STP Bridge Protocol Data Unit
 3. (BPDU) Guard
 4. STP Root Guard
 5. DHCP snooping
 6. IP Source Guard (IPSG)
 7. Dynamic ARP Inspection (DAI)
 8. Secure Core Technology (SCT)
 9. Secure Sensitive Data (SSD)
- 4.4.18 สามารถรองรับ RADIUS/TACACS+ ได้
- 4.4.19 สามารถทำ DoS prevention
- 4.4.20 สามารถทำ Congestion avoidance
- 4.4.21 สามารถบริหารจัดการตัวอุปกรณ์ผ่านทาง Web Base configuration (HTTP/HTTPS) และ Telnet ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.4.22 อุปกรณ์สามารถทำได้ดังนี้ Traceroute; single IP management; SSH; RADIUS; port mirroring; TFTP upgrade; DHCP client; BOOTP; SNTP; Xmodem upgrade; cable diagnostics; ping; syslog; Telnet client (SSH secure support)
- 4.4.23 อุปกรณ์ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL (UL 60950), CSA (CSA 22.2), CE mark, FCC Part 15 (CFR 47) Class A เป็นอย่างน้อย
- 4.4.24 บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการสนับสนุนทางเทคนิค จากบริษัทผู้ผลิตฯ โดยต้องยื่นเอกสารพร้อมเอกสารเสนอราคา
- 4.4.25 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอยู่จริงเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- 4.4.26 ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งระบบให้สามารถทำงานรวมกันได้ทั้งระบบถ้าในการติดตั้งจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ต่อพ่วง ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น โดยไม่มีการเรียกเก็บค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 4.5 เครื่องตัดต่อสายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Fusion & Splicer) พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
 - 4.5.1 เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อสาย Fiber Optic ได้ทั้งชนิด Single mode และ Multi mode
 - 4.5.2 มีจอ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว แสดงผลคุณภาพสูง

- 4.5.3 เวลามาตรฐานในการเชื่อมต่อสาย Fiber Optic ไม่เกิน 10 วินาที
 - 4.5.4 เวลามาตรฐานในการอบ (Heating time) ไม่เกิน 30 วินาที
 - 4.5.5 มี Guiding Groove สำหรับวางสาย Rubber-Insulate wire, Pigtail, Bare fiber เพื่อ
ง่ายและสะดวกในการเชื่อมต่อสาย Fiber Optic
 - 4.5.6 สามารถบันทึกผลการเชื่อมต่อสายได้ถึง 6,000 ครั้ง
 - 4.5.7 มีค่ามาตรฐาน Tension test 2.0 N
 - 4.5.8 สามารถใช้งานที่อุณหภูมิ -10°C ถึง 50°C
 - 4.5.9 สามารถปรับโหมดการเชื่อมต่อได้ 3 แบบ คือ Manual, Auto, Full Auto
 - 4.5.10 ใช้งานร่วมกับ Protector Sleeve ได้ทั้งความยาว 20mm. 40 mm. และ 60 mm.
 - 4.5.11 มี AC/DC Power Adapter มาพร้อมกับตัวเครื่อง
 - 4.5.12 ในชุดอุปกรณ์มี Electrode, คีมปอกไฟเบอร์, เครื่องตัด Cleaver
 - 4.5.13 ชุดอุปกรณ์ฝึกเข้าหัวและติดตั้งสายไฟเบอร์พร้อมชุดตัวอย่างชนิดของหัวเชื่อมต่อสายใย
แก้วนำแสง
 - 1. Splice Protection Sleeve 1 ห่อ
 - 2. FiberWipes box of 280 wipes 1 กล่อง
 - 3. Fiber Optic Pigtail
- 4.6 ชุดเครื่องมือฝึกปฏิบัติการตัดต่อสายเคเบิลใยแก้วนำแสง จำนวน 4 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่า
มาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
- 4.6.1 เป็นชุดเครื่องมือตัดต่อสายเคเบิลใยแก้วนำแสงระดับมืออาชีพ (FTTH Professional
tool) แต่ละชุดประกอบด้วย
 - 4.6.1.1 กระเป๋าเครื่องมือแบบถือ (Carrying bag)
 - 4.6.1.2 อุปกรณ์ power meter
 - 4.6.1.3 กรรไกรตัดสาย (Kevlar scissors)
 - 4.6.1.4 เครื่องตรวจจับความผิดพลาดสายใยแก้วนำแสง (F.O Visual fault
locator)
 - 4.6.1.5 เครื่องตัดสายด้วยมือ (Manual pro cleaver)
 - 4.6.1.6 คีมปลอกสายใยแก้วนำแสง (drop fiber stripper)
 - 4.6.1.7 คีมปลอกสายใยแก้วนำแสงแบบ 3 รู (3 hole fiber stripper)
 - 4.6.1.8 อุปกรณ์ F.O. buffer tube stripper
 - 4.6.1.9 แผ่นทำความสะอาด F.O. clean stick 2.5mm
 - 4.6.1.10 ขวดบรรจุแอลกอฮอล์ และแอลกอฮอล์ 1 ลิตร
 - 4.6.1.11 ชุดอุปกรณ์ฝึกเข้าหัวและติดตั้งสายไฟเบอร์
 - 4.6.1.12 คู่มือฝึกการเข้าหัวสายเคเบิลใยแก้วนำแสง

4.7 เครื่องตรวจวัดการสะท้อนกลับของแสงเชิงเวลา OTDR จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้


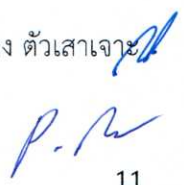
- 4.7.1 เป็นเครื่องมือวัดการสะท้อนกลับของแสงเชิงเวลา ใช้ได้ทั้งชนิด Single mode และ Multi mode
- 4.7.2 ใช้งานได้ที่ความยาวคลื่น 1310 และ 1550 nm.
- 4.7.3 สามารถทดสอบสายได้ที่ระยะสั้นที่สุด 1 เมตร และยาวที่สุด 100 กิโลเมตร
- 4.7.4 รองรับการเชื่อมต่อทั้งชนิด SC และ FC
- 4.7.5 มีจอแสดงผลคุณภาพสูงขนาด 3.5 นิ้ว
- 4.7.6 สามารถเชื่อมต่อด้วย port USB
- 4.7.7 รองรับการใช้งานไม่ต่ำกว่า 10 ชั่วโมง ต่อการชาร์จแบตเตอรี่หนึ่งครั้ง
- 4.7.8 สามารถเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิ -20°C ถึง 60°C
- 4.7.9 สามารถใช้งานที่อุณหภูมิ -10°C ถึง 50°C
- 4.7.10 มี AC/DC Power Adapter มาพร้อมกับตัวเครื่อง
- 4.7.11 มีคู่มือแนะนำวิธีการใช้งาน
- 4.7.12 มีใบรับรองการ Calibration
- 4.7.13 มี SC Connector อยู่ในชุดพร้อมใช้งาน และมีสาย Patch สำหรับเชื่อมต่อหัวแบบ ST, LC, SC, FC
- 4.7.14 คู่มือฝึกการใช้งานเครื่องตรวจวัดการสะท้อนกลับของแสงเชิงเวลา OTDR

4.8 ชุดฝึกการทดสอบการลดทอนสัญญาณแสง (Dummy load 1km.) จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้

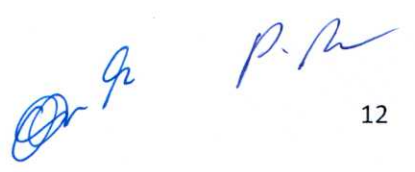
- 4.8.1 เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับการช่วยเหลือในการทดสอบสายเคเบิลใยแก้ว เมื่อใช้เครื่อง OTDR เพื่อลดผลกระทบของความไม่แน่นอนของ pulse
- 4.8.2 เป็นอุปกรณ์การทดสอบการลดทอนสัญญาณแสงสำหรับสายเคเบิลใยแก้วนำแสงชนิด Single mode
- 4.8.3 มีค่า Typical loss น้อยกว่า 1dB ที่ความยาวคลื่น 1310nm สำหรับความยาวสาย 1000 เมตร
- 4.8.4 มีหัวต่อฝั่งขาเข้าเป็นแบบ FC และฝั่งขาออกเป็นแบบ SC

4.9 ตู้สื่อสารมาตรฐาน 19 นิ้ว แบบเปิด ความสูง 27U จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้

- 4.9.1 เป็น RACK ขนาด 27U แบบเปิดโล่ง มีฐานเป็นแบบสก็
- 4.9.2 ผลิตจากเหล็ก ELECTRO GALVANIZE SHEET STEEL มีความหนาไม่น้อยกว่า 2.0 mm.
- 4.9.3 เสาเป็นแบบ Angle ออกแบบเป็นแบบ C-shape Angle เพื่อความแข็งแรง ตัวเสาเจาะรูสี่เหลี่ยมขนาด 10x10 มม.

- 4.9.4 ฐานตู้และเสาสามารถถอดประกอบได้ด้านล่างของฐานตู้มีลูกล้อและขาตั้ง
- 4.9.5 ขาตั้งสามารถปรับขึ้น-ลงได้
- 4.9.6 ลูกล้อทำจากวัสดุ Nylon Six สีดำ เป็นแบบแป้นหมุน 360 องศา สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย
- 4.9.7 ใช้กระบวนการพ่นสีและอบสี Electro Static Powder Coating สี New Shine Two Tone(ขาวเทา-เทาเข้ม)
- 4.9.8 มีชุดน็อตสกรูชนิดมาตรฐานสากลประกอบด้วยสกรู , แป้นยึดตัวเมีย แหวนรองพลาสติก โดยสกรูและแป้นยึดตัวเมียชุบด้วย Nickel เป็นเกลียวมาตรฐานแบบ M6 มีจำนวนตาม U ของตู้
- 4.10 เครื่องถ่ายภาพวัตถุสามมิติ พร้อมบันทึกข้อมูลแบบมัลติมีเดีย จำนวน 2 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้
 - 4.10.1 ให้ความละเอียดของภาพสูงสุดอยู่ในระดับ Full HD 1080 หรือดีกว่า
 - 4.10.2 สามารถขยายภาพได้ไม่น้อยกว่า 20 เท่า แบบ Optical Zoom และไม่น้อยกว่า 12 เท่า แบบ Digital Zoom
 - 4.10.3 ขนาดพื้นที่จับภาพได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 440 x 330 มม. หรือดีกว่า
 - 4.10.4 มีค่า Frame Rate ไม่น้อยกว่า 30 Frame/วินาที
 - 4.10.5 สามารถหมุนภาพได้ 180 องศา และสามารถทำการ Flip และ Mirror ภาพได้เป็นอย่างดี
 - 4.10.6 มีไมโครโฟนในตัว
 - 4.10.7 มีโคมไฟ LED ด้านข้างไม่น้อยกว่า 2 จุด
 - 4.10.8 สามารถ Capture ภาพนิ่งได้ไม่น้อยกว่า 230 ภาพ
 - 4.10.9 สามารถบันทึกสัญญาณภาพและเสียงกับหน่วยความจำภายนอกผ่านช่องต่อ USB ได้
 - 4.10.10 มีความสามารถในการลดแสงสะท้อน (Anti-Reflection)
 - 4.10.11 มีความสามารถในการปรับแสง และสี แบบอัตโนมัติ
 - 4.10.12 มีช่องรับสัญญาณเข้าแบบ VGA และ HDMI อย่างน้อยอย่างละ 1 ช่อง
 - 4.10.13 มีช่องต่อสัญญาณออกแบบ VGA , HDMI และ C-Video อย่างน้อยอย่างละ 1 ช่อง
 - 4.10.14 มีช่องเชื่อมต่อแบบ RS-232 สำหรับเชื่อมต่อกับการควบคุมภายนอก
 - 4.10.15 มีช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 4.10.16 บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการสนับสนุนทางเทคนิค จากบริษัทผู้ผลิตฯ โดยต้องยื่นเอกสารพร้อมเอกสารเสนอราคา
 - 4.10.17 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา



4.10.18 ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งระบบให้สามารถทำงานรวมกันได้ทั้งระบบถ้าในการติดตั้งจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ต่อพ่วง ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น โดยไม่มีการเรียกเก็บค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

4.11 เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ระยะใกล้ (Short Throw) แบบอินเตอร์แอคทีฟ ขนาด 3000 Ansi lumens พร้อมขาแขวนและการติดตั้ง จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้

- 4.11.1 เป็นเครื่องฉายภาพระยะใกล้ ชนิด 3LCD หรือดีกว่า
- 4.11.2 สามารถรับสัญญาณคอมพิวเตอร์ในระดับ WXGA (1280 x 800) หรือดีกว่า
- 4.11.3 ความสว่างในการฉายไม่น้อยกว่า 3000 ANSI Lumens
- 4.11.4 ทำงานผ่านระบบอินเตอร์แอคทีฟโดยไม่ใช้ PC
- 4.11.5 มีปากกาอินเตอร์แอคทีฟใช้ในการทำงาน
- 4.11.6 รองรับการแสดงผลภาพแบบ 16 : 10
- 4.11.7 สามารถฉายภาพได้ตั้งแต่ 60" - 100"
- 4.11.8 อัตราความคมชัดของภาพไม่น้อยกว่า 14,000 : 1
- 4.11.9 มีระบบการแก้ไขสี่เหลี่ยมคางหมู (Keystone Correction)
- 4.11.10 มีฟังก์ชัน Auto Adjust Pen Area
- 4.11.11 มีระบบ Direct Power On/Off
- 4.11.12 รองรับการเขียนด้วยมือและปากกาได้
- 4.11.13 รองรับ Wireless LAN 802.11 b/g/n
- 4.11.14 สามารถต่อเชื่อมกับสัญญาณคอมพิวเตอร์ และ HDMI ได้
- 4.11.15 สามารถฉายภาพจากคอมพิวเตอร์ได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 2 เครื่อง
- 4.11.16 รองรับการทำงานร่วมกับ Document Camera ได้
- 4.11.17 มีช่องต่อ RS-232 สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ควบคุมภายนอก ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.11.18 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต และในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา
- 4.11.19 ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งระบบให้สามารถทำงานรวมกันได้ทั้งระบบถ้าในการติดตั้งจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ต่อพ่วง ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น โดยไม่มีการเรียกเก็บค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

4.12 อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งและการทดสอบระบบภาพและเสียง จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้

4.12.1 ผู้เสนอราคาต้องสำรวจสถานที่ติดตั้งจริง

- 4.12.2 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอแผนผังการเชื่อมต่อ (Riser Diagram) และแบบแปลนแสดงตำแหน่งการติดตั้ง (Lay Out plan) การติดตั้งระบบสายสัญญาณทองแดงตีเกลียว และแผนผังการติดตั้งอุปกรณ์ระบบภาพและเสียง และอุปกรณ์ประจำห้องเรียน รวมถึงเชื่อมต่อเครือข่าย (Network Diagram) มาพร้อมกับเอกสารเสนอราคา
- 4.12.3 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องระมัดระวังตรวจสอบเนื้อที่ที่ต้องการ สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ของตนร่วมกับอุปกรณ์อื่น ๆ เขียน Shop Drawing เพื่อที่จะให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ของตนสามารถที่จะทำการติดตั้งในเนื้อที่ที่เตรียมไว้นั้นได้และไม่เป็นอุปสรรคขัดขวางกับระบบอื่น ๆ
- 4.12.4 สายภายในอาคารทั้งหมดจะต้องเดินอยู่ภายในท่อ EMT Conduit หรือ PVC Conduit สีขาว หรือราง wire way ตามความเหมาะสมหน้างานติดตั้ง
- 4.12.5 ในกรณีที่มีการเดินสายภายในอาคาร และอยู่ใต้ฝ้า จะสามารถใช้ Flexible Conduit ได้
- 4.12.6 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องติดตั้งครุภัณฑ์ และเชื่อมต่ออุปกรณ์ให้สามารถใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4.12.7 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องทดสอบการใช้งานของครุภัณฑ์ดังกล่าวพร้อมอบรมการใช้งาน หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จ

5. ข้อกำหนดทั่วไป

- 5.1 ผู้เสนอราคาต้องเสนอรายละเอียดทางเทคนิคของอุปกรณ์และโปรแกรมระบบทุกรายการ จะเลือกรายละเอียดเพียงรายการใดรายการหนึ่งไม่ได้
- 5.2 ผู้เสนอราคาต้องเสนอรายละเอียดทางเทคนิคให้คณะกรรมการประกวดราคาฯ พิจารณารายละเอียดทางเทคนิคให้ครบถ้วนทุกรายการ โดยรายละเอียดทางเทคนิคที่เสนอต้องตรงตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
- 5.3 อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อนและยังอยู่ในสายการผลิต โดยผู้เสนอราคาจะต้องส่งแคตตาล็อก เอกสารและหรือรูปแบบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ดังกล่าว เพื่อประกอบการพิจารณา หลักฐานดังกล่าว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จะเก็บไว้เป็นเอกสารของทางการ สำหรับแคตตาล็อกที่แนบให้พิจารณา หากเป็นสำเนารูปถ่ายจะต้องรับรองสำเนาถูกต้องโดยมีผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคลหากคณะกรรมการประกวดราคามีความประสงค์จะขอดูต้นฉบับแคตตาล็อก ผู้เสนอราคาจะต้องนำต้นฉบับมาให้คณะกรรมการประกวดราคาฯ ตรวจสอบภายใน 3 วัน
- 5.4 ผู้เสนอราคาจะต้องทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดและเงื่อนไขเฉพาะ ต่อข้อกำหนดและรายละเอียดคุณลักษณะ (Specification) เป็นรายข้อทุกข้อ (Statement of Compliance) ของเอกสารครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการระบบความปลอดภัยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้ตัวอย่างแบบฟอร์มการเปรียบเทียบตามตารางที่ 1.1 ในการเปรียบเทียบ

รายการดังกล่าว หากมีกรณีที่ต้องมีการอ้างอิงข้อความหรือเอกสารในส่วนอื่นที่จัดทำเสนอมา ผู้เสนอราคาต้องระบุให้เห็นอย่างชัดเจน สามารถตรวจสอบได้โดยง่ายไว้ในเอกสารเปรียบเทียบด้วยว่า สิ่งที่ต้องการอ้างอิงถึงนั้น อยู่ในส่วนใดตำแหน่งใดของเอกสารอื่น ๆ ที่จัดทำเสนอมา สำหรับเอกสารที่อ้างอิงถึง ให้หมายเหตุหรือขีดเส้นใต้หรือระบายสีพร้อมเขียนหัวข้อกำกับไว้ เพื่อให้สามารถตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบได้ง่ายและตรงกันด้วย ทั้งนี้ผู้เสนอราคาต้องส่งเอกสารเปรียบเทียบพร้อมเอกสารอ้างอิงทั้งหมดไม่น้อยกว่า 1 ชุด ซึ่งทุกชุดต้องเหมือนกันทุกประการ หากผู้เสนอราคาไม่ดำเนินการตามข้อนี้คณะกรรมการพิจารณาผลการเสนอราคาของสงวนสิทธิ์ในการไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้เสนอราคา

ตารางที่ 1.1 ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติข้อกำหนดและรายละเอียดข้อเสนอโครงการ

อ้างอิงข้อ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่ ต้องการ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ ที่นำเสนอ	เปรียบเทียบ	เอกสารอ้างอิง
ระบุหัวข้อให้ตรงกับหัวข้อที่ระบุในเอกสารประกวดราคา	ให้คัดลอกคุณลักษณะเฉพาะที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ กำหนดมากรอกในช่องนี้	ให้ระบุคุณลักษณะเฉพาะที่บริษัทฯ เสนอ	ตรงตามข้อกำหนด/ดีกว่าข้อกำหนด	ระบุหมายเลขหน้าของเอกสารอ้างอิงของบริษัทฯ

- 5.5 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำแผนงานและวิธีการดำเนินการตามกรอบระยะเวลาเพื่อให้คณะกรรมการใช้ประกอบการพิจารณาอย่างละเอียดทุกขั้นตอนและคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาฯ จะไม่พิจารณาหากผู้เสนอราคาไม่เสนอแผนงานและวิธีการดำเนินการอย่างครบถ้วนชัดเจน
- 5.6 ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันคุณภาพสินค้าและบำรุงรักษาอุปกรณ์เสริมที่เกี่ยวข้อง โดยต้องส่งข้อเสนอรายละเอียดวิธีการ และบริการสำหรับการบำรุงรักษาชุดควบคุมและบริหารจัดการการเข้าใช้งานเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตามระยะเวลาการรับประกัน
- 5.7 ในระหว่างระยะเวลารับประกัน ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องส่งอาจารย์ผู้สอน/เจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัยอย่างน้อย 3 คน เข้ารับการฝึกอบรมในหลักสูตร CCNA Security ของโครงการ CNAP และหลักสูตร ethical Hacking and Security Workshop โดยไม่คิดมูลค่า และต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นในการอบรม





6. การรับประกัน

หลังจากการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ขายจะต้องรับประกันอุปกรณ์และการติดตั้ง ถ้าหากเกิดการชำรุดเสียหาย ไม่ว่าจะเนื่องจากชิ้นส่วนไม่ถูกต้อง ฝีมือไม่ดีพอ หรือด้วยเหตุประการใดก็ตาม จากการใช้งานตามปกติ เป็นเวลา 1 ปี นับตั้งแต่วันตรวจรับมอบ ในระยะเวลาดังกล่าวนี้อ ผู้ขายจะต้องทำการซ่อมแซมเปลี่ยนใหม่โดยไม่คิดมูลค่า

7. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

8. ระยะเวลาส่งมอบงาน

งวดเดียว ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

9. วงเงินในการจัดหา

ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตำบลป่าป้อง อำเภอต๋อยสะเทิด จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 ชุด 2,500,000.- (สองล้านห้าแสนบาทถ้วน)

สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมและส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

สามารถส่งข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานได้ที่

สถานที่ติดต่อ งานพัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

เลขที่ 128 ถนนห้วยแก้ว ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300

โทรศัพท์ 0-5392-1444 ต่อ 1321

โทรสาร 0-5392-1444 ต่อ 1321

เว็บไซต์ <http://www.rmutl.ac.th>

สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นด้วย

คณะกรรมการร่างขอบเขตงาน

(ลงชื่อ).....

นายอรรถพล วิเวก

(ลงชื่อ).....

นายณัฐชาติ ชูเกียรติชกร

(ลงชื่อ).....

นายปรัชญ์ ปิยะวงศ์วิศาล

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง

1. ชื่อ /หน่วยงานเจ้าของโครงการ ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตำบลป่าป่อง
อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 ชุด
2. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 2,500,000.- บาท (สองล้านห้าแสนบาทถ้วน)
3. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) 15 กันยายน 2560
เป็นเงิน 2,500,000.- บาท (สองล้านห้าแสนบาทถ้วน)

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วยนับ	ราคา
1	ชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องแม่ข่ายสำหรับระบบรักษาความปลอดภัยเครือข่าย	5	เครื่อง	742,500.00
2	อุปกรณ์ชุดฝึกปฏิบัติการระบบรักษาความปลอดภัยเครือข่าย แบบที่ 1	5	เครื่อง	149,500.00
3	อุปกรณ์ชุดฝึกปฏิบัติการระบบรักษาความปลอดภัยเครือข่าย แบบที่ 2	5	เครื่อง	349,000.00
4	อุปกรณ์ชุดฝึกปฏิบัติการอุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่าย ขนาด 24 พอร์ต	5	เครื่อง	124,500.00
5	เครื่องตัดต่อสายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Fusion & Splicer) พร้อมอุปกรณ์	2	ชุด	502,800.00
6	ชุดเครื่องมือฝึกปฏิบัติการตัดต่อสายเคเบิลใยแก้วนำแสง	4	ชุด	143,600.00
7	เครื่องตรวจวัดการสะท้อนกลับของแสงเชิงเวลา OTDR	1	เครื่อง	122,600.00
8	ชุดฝึกการทดสอบการลดทอนสัญญาณแสง (Dummy load 1km.)	2	ชุด	35,800.00
9	ตู้สื่อสารมาตรฐาน 19 นิ้ว แบบเปิด ความสูง 27U	2		11,400.00
10	เครื่องถ่ายภาพวัตถุสามมิติ	2	เครื่อง	139,800.00
11	เครื่องฉายภาพโปรเจกเตอร์ระยะใกล้ (Short Throw) ขนาด 3000 Ansi lumens พร้อมขาแขวนและการติดตั้ง	1	เครื่อง	159,500.00
12	อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งและการทดสอบระบบภาพและเสียง	1	ระบบ	19,000.00
รวมทั้งสิ้น				2,500,000







4. แหล่งที่มาของราคากลาง(ราคาอ้างอิง)

- 4.1 ห้างหุ้นส่วนจำกัด พี แอนด์ เอ ซิสเต็มส์
- 4.2 บริษัท สคริปท์ พอร์ต เทคโนโลยี จำกัด
- 4.3 บริษัท ลานนาคอม จำกัด
- 4.4 บริษัท อาซ์คมี โซลูชั่น แอนด์ คอนซัลแทนท์ จำกัด

5. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง(ราคาอ้างอิง)

- 5.1 นายอรรถพล วิเวก 
- 5.2 นายณัฐชาติ ชูเกียรติขจร 
- 5.3 นายปรัชญ์ ปิยะวงศ์วิศาล 