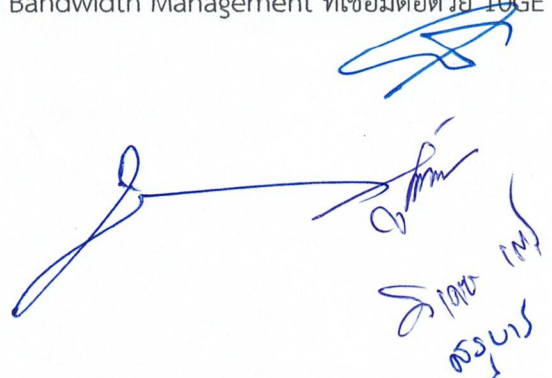


รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์
อุปกรณ์ค้นหาเส้นทางเครือข่าย (Router) 10 GB
ตำบลสะเตียง อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 1 ชุด

1. อุปกรณ์ค้นหาเส้นทางเครือข่าย (Router) 10GB (พร้อมติดตั้ง) จำนวน 1 เครื่อง
คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 1.1 มี Switching Fabric หรือ Bandwidth Capacity ไม่น้อยกว่า 40 Gbps และสามารถอัปเกรดได้ถึงไม่น้อยกว่า 110 Gbps (โดยไม่ต้องเปลี่ยนหรือเพิ่มอุปกรณ์)
- 1.2 มีระบบจ่ายไฟสำรอง เมื่อชุดใดชุดหนึ่งเสีย ชุดที่เหลือต้องสามารถทำงานได้ปกติ และสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยระบบต้องทำงานได้อย่างต่อเนื่องอัตโนมัติ
- 1.3 มีพอร์ต 10 Gigabit Ethernet (SFP+) จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ช่อง และมี Fiber Transceiver แบบ SFP+ แบบ Single Mode รองรับการเชื่อมต่อ Fiber แบบ Single Mode 10 กิโลเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด และมีสาย Cable แบบ Direct Attach แบบ SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 เส้น ต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันกับอุปกรณ์ค้นหาเส้นทางเครือข่าย (Router) ที่เสนอ
- 1.4 มีหน่วยประมวลผลแยกทำงานอิสระระหว่าง Control Plane และ Forwarding Plane
- 1.5 มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่ต่ำกว่า 16 GB
- 1.6 สนับสนุนการทำ VLAN ตามมาตรฐาน IEEE802.1p และ IEEE802.1q เป็นอย่างน้อย
- 1.7 รองรับการทำ IP routing protocol ได้แก่ RIPv2, OSPF, OSPFv3, IS-IS, BGP-4, Route Reflector ได้เป็นอย่างน้อย และ MP-BGP ได้ไม่น้อยกว่า 4,000,000 routes
- 1.8 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) ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.9 รองรับการทำ Network Address Translation (NAT) และ Stateless Network Address Translation 64 (NAT64) ได้
- 1.10 รองรับการทำ Bandwidth Management ตาม Bandwidth ของพอร์ต WAN ทั้งหมด โดยสามารถกำหนดและควบคุม Bandwidth ของ Application เช่น การใช้งานประเภท P2P (เช่น BitTorrent หรือเทียบเท่า), VoIP (เช่น SIP, H.323, Skype หรือเทียบเท่า), Web/HTTP, FTP, Mail, VPN และทราฟฟิกประเภทอื่น ๆ ที่ระบบสามารถระบุได้ หรือเทียบเท่า หากอุปกรณ์ที่เสนอไม่สามารถทำได้ สามารถเสนออุปกรณ์ Bandwidth Management ที่เชื่อมต่อด้วย 10GE อย่างน้อย 2 ช่อง มาเพิ่มเติมในแต่ละชุดได้



Handwritten signature and stamp in blue ink, including the text "ศรบุรี" (Soraburi) and "10/10/25" (10/10/25).

1.11 สามารถกำหนดการป้องกันการส่งผ่านข้อมูลด้วย Access Control List (ACL) ในระดับ Layer 2-4 ได้ และสามารถเลือกที่จะป้องกันได้ทั้งข้อมูลขาเข้าและขาออก

1.12 สามารถป้องกัน Denial-of-Service (DOS) Attack ที่มุ่ง Attack Control Plane ได้โดยการทำ Policing Traffic ที่จะเข้าไปยัง CPU เพื่อลดโหลดที่จะเกิดขึ้นบน CPU ได้

1.13 รองรับการอัปเดตซอฟต์แวร์เพื่อทำ Application Routing ตาม Network Performance โดยสามารถทำนโยบายการเลือกเส้นทาง (Link) จากค่า Delay, loss, reachability, jitter, load และ ค่าใช้จ่ายของเส้นทาง (link usage cost) ได้ซึ่งต้องตรวจสอบประสิทธิภาพของเส้นทางหากประสิทธิภาพไม่ตรงตามค่าที่กำหนดหรือมีปัญหา ให้เปลี่ยนใช้เส้นทาง (Link) ที่เหลือโดยอัตโนมัติ

1.14 สามารถจัดเก็บข้อมูลสถิติการใช้งานเครือข่าย IPv4 และ IPv6 ด้วยโปรโตคอล NetFlow, sFlow หรือ jFlow ได้เป็นอย่างดี

1.15 มีพอร์ต Out-of-band management แบบ RS-232, USB และ 10/100/1000 Base-T อย่างละไม่น้อยกว่า 1 ช่องเพื่อต่อ Terminal กำหนดค่าการทำงานของอุปกรณ์และสำหรับตรวจสอบระบบได้ โดยในระหว่างการแก้ไข Configuration ต้องสามารถทำ Rollback ได้

1.16 สามารถเข้าไปบริหารและจัดการอุปกรณ์ด้วย SSHv2, XML, NETCONF/YANG, NTP, Syslog, debug และ SNMPv3 ได้เป็นอย่างดี

1.17 รองรับการทำงานร่วมกับชุดควบคุม Software Defined Network Controller (SDN) หรือระบบบริหารจัดการเครือข่ายแบบอัตโนมัติที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า โดยเสนอพร้อมกับใบอนุญาตใช้งานไม่น้อยกว่า 3 ปี

1.18 มีซอฟต์แวร์สำหรับการบริหารจัดการเครือข่าย เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการบริหารจัดการระบบเครือข่ายแบบรวมศูนย์ ในระดับฟังก์ชันการใช้งานระดับ Advantage หรือเทียบเท่า โดยซอฟต์แวร์มีคุณสมบัติดังนี้

1.18.1 รองรับการบริหารจัดการและกำหนดค่านโยบายเครือข่ายแบบรวมศูนย์

1.18.2 สนับสนุนการทำงานแบบอัตโนมัติ เช่น Zero-touch provisioning และการจัดการการเปลี่ยนแปลง (Change Automation)

1.18.3 มีระบบวิเคราะห์ข้อมูลเครือข่ายและการใช้ทรัพยากรในเชิงลึก (Network Analytics)

1.18.4 มีระบบมอนิเตอร์และแจ้งเตือนสถานการณ์ทำงานของอุปกรณ์แบบเรียลไทม์

1.18.5 รองรับการควบคุมนโยบายด้านความปลอดภัยและการเข้าถึงเครือข่ายตามบทบาทของผู้ใช้

1.18.6 สนับสนุนการบูรณาการกับระบบรักษาความปลอดภัยและระบบตรวจสอบภัยคุกคาม

1.18.7 บริการสนับสนุนทางเทคนิคและการอัปเดตซอฟต์แวร์ตามระยะเวลาที่กำหนด

1.19 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 3 ปี แบบ On Site Service โดยเมื่อกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware บริษัทต้องเข้ามาทำการแก้ไข/ซ่อมแซม หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ที่สามารถทดแทน ให้สามารถใช้งานได้ปกติภายใน 24 ชั่วโมง



โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด ไม่สามารถเรียกเก็บจากทางมหาวิทยาลัย ทั้งนี้ต้องมีเอกสารการรับประกันดังกล่าวมาแสดงในวันยื่นข้อเสนอ

1.20 บริการบำรุงรักษาและสนับสนุนระบบเครือข่ายแบบครบวงจร หรือเทียบเท่า เพื่อให้สามารถดูแลรักษาอุปกรณ์ระบบเครือข่ายที่ใช้งานอยู่ให้สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ต้องมีเอกสารมาแสดงในวันยื่นข้อเสนอ โดยมีรายละเอียดการบริการบำรุงรักษา ดังนี้

1.20.1 การรับประกันและเปลี่ยนอะไหล่ของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ตามระดับความสำคัญของอุปกรณ์ 8 ชั่วโมงต่อวัน, 5 วันต่อสัปดาห์ (จันทร์-ศุกร์) และจะดำเนินการแก้ไขปัญหาภายใน วันทำการถัดไป (Next Business Day) นับจากวันที่แจ้งเรื่อง พร้อมหมายเลขโทรศัพท์รับแจ้งปัญหาแบบเบอร์โทรฟรี ทั้งโทรศัพท์พื้นฐาน และโทรศัพท์เคลื่อนที่

1.20.2 การอัปเดตซอฟต์แวร์ เฟิร์มแวร์ และแพตช์ด้านความปลอดภัย

1.20.3 การเข้าถึงบริการสนับสนุนจากเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค (Technical Assistance Center)

1.20.4 บริการเข้าถึงฐานความรู้ออนไลน์ และเครื่องมือวิเคราะห์/วินิจฉัยปัญหา

1.20.5 การแจ้งเตือนปัญหาเชิงรุก (Proactive Alert) และรายงานสถานะอุปกรณ์

1.21 บริการสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญด้านระบบเครือข่าย ผู้เสนอราคาต้องจัดให้มีบุคลากรผู้เชี่ยวชาญด้านระบบเครือข่ายเพื่อสนับสนุนการติดตั้ง การตั้งค่า และการแก้ไขปัญหาการใช้งานอุปกรณ์ รวมทั้งปัญหาที่เกิดจากการตั้งค่าของเจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัย โดยต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

1.21.1 คุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญ

1.21.1.1 ผู้เสนอราคาต้องจัดให้มีบุคลากรที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และประสบการณ์ตรงในการติดตั้งและดูแลอุปกรณ์ตามที่ระบุใน TOR ทั้งนี้ ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อคุณภาพงานและการปฏิบัติงานของบุคลากรทั้งหมดอย่างสมบูรณ์

1.21.1.2 ต้องมีใบรับรองด้านระบบเครือข่ายที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ที่เสนอ เช่น Vendor Certification ของยี่ห้อที่เสนอราคา

1.21.1.3 ต้องมีประสบการณ์ทำงานด้านการติดตั้ง ดูแล และแก้ไขปัญหาาระบบเครือข่ายระดับองค์กร ไม่น้อยกว่า 3 ปี

1.21.1.4 ต้องแนบเอกสารยืนยัน ดังนี้

- ใบรับรองความเชี่ยวชาญ (Certificate)
- ข้อมูลติดต่อโดยตรง (เบอร์โทรศัพท์มือถือ และอีเมล)

1.21.2 ขอบเขตการให้บริการด้านเทคนิค

ผู้เชี่ยวชาญต้องสามารถให้บริการดังต่อไปนี้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมตลอดระยะเวลารับประกัน

1.21.2.1 ให้คำปรึกษาด้านการออกแบบและตั้งค่าระบบเครือข่าย (Design & Configuration)

1.21.2.2 ตรวจสอบความถูกต้องของค่าการทำงานของอุปกรณ์ (Configuration Review)

Handwritten signatures and stamps at the bottom of the page. There are three distinct signatures in blue ink. Below the signatures, there is a large, stylized signature that appears to be 'วิมล คุ้ม' (Wimol Kum). To the right of this signature, there is a circular stamp with the text 'วิมล คุ้ม' (Wimol Kum) and a date '21/02/147' (21/02/147). Below the stamp, there is another signature that appears to be 'วิมล คุ้ม' (Wimol Kum).

1.21.2.3 ดำเนินการแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการใช้งานหรือจากการตั้งค่าของเจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัย
(Troubleshooting & Fix)

1.21.2.4 ปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ (Performance Optimization)

1.21.2.5 ให้บริการทั้งแบบ Remote Support และ Onsite Support

1.21.2.6 บริการทั้งหมดในข้อ 1.21.2 ต้องไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมตลอดระยะเวลารับประกัน

1.21.3 ระยะเวลาในการตอบสนองและแก้ไขปัญหา (Service Level Agreement – SLA)

1.21.3.1 ต้องตอบรับการแจ้งปัญหาภายใน 2 ชั่วโมง นับจากเวลาที่ได้รับแจ้ง

1.21.3.2 ต้องเริ่มดำเนินการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นผ่าน Remote Support ภายใน 24 ชั่วโมง

1.21.3.3 หากไม่สามารถแก้ไขผ่าน Remote Support ได้ ต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญเข้าปฏิบัติงาน ณ สถานที่ติดตั้งภายใน วันทำการถัดไป (Next Business Day)

1.21.3.4 ผู้เสนอราคาต้องจัดให้มีช่องทางในการแจ้งเหตุ เช่น

- หมายเลขโทรศัพท์ Hotline

- อีเมลฝ่ายสนับสนุน

- ช่องทางสื่อสารออนไลน์ เช่น Line/Chat ที่สามารถติดต่อผู้เชี่ยวชาญได้โดยตรง

1.21.4 เงื่อนไขการไม่ปฏิบัติตาม SLA

ในกรณีที่ผู้เสนอราคาไม่สามารถปฏิบัติตาม SLA ที่กำหนด มหาวิทยาลัยมีสิทธิ์

1.21.4.1 หักค่าปรับตามอัตราที่ระบุในสัญญา

1.21.4.2 ขอให้เปลี่ยนผู้เชี่ยวชาญทันที

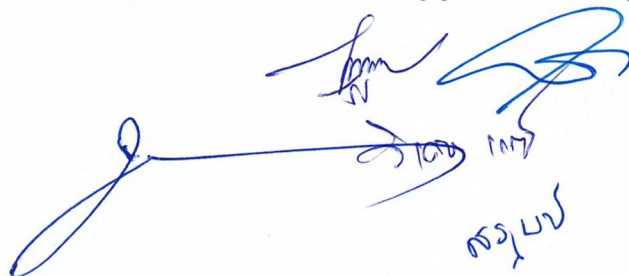
1.21.4.3 ระงับหรือยกเลิกสัญญา หากเกิดเหตุซ้ำซากหรือไม่แก้ไขปัญหาให้แล้วเสร็จตามเวลาที่

กำหนด

1.22 ในกรณีที่มหาวิทยาลัยมีการติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายเพิ่มเติม หรือมีการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์เครือข่ายที่มีความเชื่อมโยงกับอุปกรณ์ที่เสนอ ผู้เสนอราคาต้องจัดให้มีผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำ ตรวจสอบความเข้ากันได้ (Compatibility) และดำเนินการตั้งค่าที่จำเป็น เพื่อให้อุปกรณ์ทั้งหมดสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และไม่กระทบต่อการให้บริการของระบบเครือข่ายโดยรวม

1.23 ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบเอกสารและไฟล์การตั้งค่าของอุปกรณ์ (Configuration File) ให้แก่มหาวิทยาลัย เมื่อการติดตั้งแล้วเสร็จ และในทุกครั้งที่มีการปรับปรุงหรือแก้ไขค่าการทำงานของอุปกรณ์ โดยต้องจัดส่งไฟล์การตั้งค่าฉบับล่าสุดและเอกสารสรุปการเปลี่ยนแปลง (Change Log) ให้เป็นปัจจุบันเสมอ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม และต้องอยู่ในรูปแบบที่สามารถใช้เพื่อกู้คืนระบบได้ทันที

1.24 ผู้เสนอราคาต้องไม่ปฏิเสธการให้บริการอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มเติมอุปกรณ์ของมหาวิทยาลัย หากยังอยู่ในขอบเขตการทำงานร่วมกัน ของระบบเครือข่ายและไม่ได้เพิ่มภาระนอกเหนือจากสัญญาอย่างมีนัยสำคัญ



1.25 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องสามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณหลัก (Core Switch) ที่ใช้งานอยู่ของมหาวิทยาลัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอย่างน้อยต้องรองรับมาตรฐาน/โปรโตคอล Ethernet, VLAN, Trunk, Routing Protocol (OSPF/BGP), และ LLDP/CDP หรือเทียบเท่า

2. อุปกรณ์จัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 2 (พร้อมติดตั้ง) จำนวน 1 เครื่อง คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

2.1 เป็นอุปกรณ์ Appliance หรืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ได้มาตรฐาน สามารถเก็บรวบรวมเหตุการณ์ (logs or Events) ที่เกิดขึ้นในอุปกรณ์ที่เป็น appliances และ non-appliances เช่น Firewall, Network Devices ต่าง ๆ, ระบบปฏิบัติการ, ระบบ appliances, ระบบเครือข่าย และระบบฐานข้อมูล เป็นต้น ได้ไม่จำกัดจำนวนอุปกรณ์ต่อระบบ โดยสามารถแสดงผลอยู่ภายใต้รูปแบบ (format) เดียวกันได้

2.2 มีระบบการเข้ารหัสข้อมูลเพื่อใช้ยืนยันความถูกต้องของข้อมูลที่จัดเก็บตามมาตรฐาน MD5 หรือ SHA-1 หรือดีกว่า

2.3 สามารถเก็บ Log File ในรูปแบบ Syslog ของอุปกรณ์ เช่น Router, Switch, Firewall, VPN, Server เป็นต้น ได้

2.4 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTPS, Command Line Interface และ SSH ได้

2.5 สามารถจัดเก็บ log file ได้ถูกต้อง ตรงตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ฉบับที่มีผลบังคับใช้ โดยได้รับรองมาตรฐานการจัดเก็บและรักษาความปลอดภัยของ log file ที่ได้มาตรฐาน เช่น มาตรฐานของศูนย์อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (มคอ. 4003.1-2560) เป็นต้น

2.6 สามารถทำการสำรองข้อมูล (Data Backup) ไปยังอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก เช่น Tape หรือ DVD หรือ External Storage เป็นต้น ได้

2.7 สามารถจัดเก็บข้อมูลเหตุการณ์ต่อวินาที (Events per Second) ได้ไม่น้อยกว่า 10,000 eps

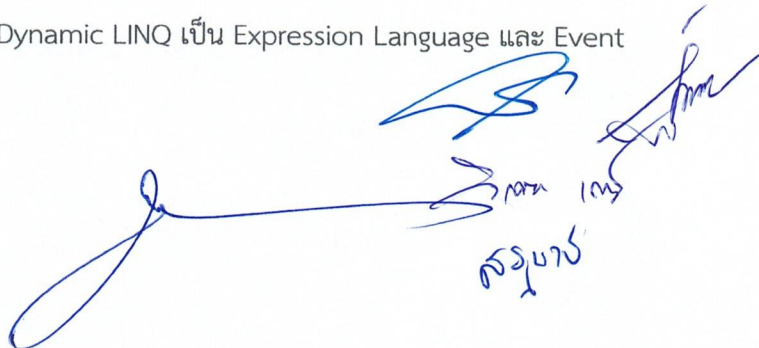
2.8 สามารถรวบรวมข้อมูลจากหลาย Source อันได้แก่ Network Devices log, Endpoint log ที่ได้จาก Windows agent และ Linux agent รวมถึง Application log ทั้งในรูปแบบ Syslog ตาม RFC5424, RFC3164 และรูปแบบที่ไม่ใช่ Syslog ได้

2.9 สามารถจัดเก็บข้อมูลชนิด Raw Data โดยแยกจัดเก็บตามชื่ออุปกรณ์ วันที่ และชั่วโมงได้เป็นอย่างดี

2.10 สามารถส่งต่อ Log forward โดยการสร้าง Filter ตามเงื่อนไขที่ต้องการ เช่น ชื่อ Host, ชนิดของเหตุการณ์ ระดับความสำคัญ หรือ Message Keyword โดยส่งต่อไปยัง Syslog Server อื่นหรืออุปกรณ์ประเภท SIEM ผ่าน Syslog Protocol ได้โดยไม่เปลี่ยนแปลงข้อมูลต้นทาง

2.11 สามารถทำ Index ข้อมูล Log File เพื่อประสิทธิภาพในการค้นหาโดยรองรับทั้งแบบ Full-text Search และแบบกำหนด Field ในการค้นหา โดยสามารถระบุเงื่อนไขในการค้นหาได้ เช่น AND, OR, Wildcard และกำหนดช่วงเวลาหรือขอบเขตในการค้นหาได้

2.12 สามารถทำการค้นหาข้อมูล Full text search Dynamic LINQ เป็น Expression Language และ Event Query Language ได้



Handwritten signature and stamp in blue ink. The signature is a large, stylized loop. Below it, there is a stamp that reads "กรม" (Department) and "10/10/2560" (10/10/2017).

2.13 สามารถค้นหาข้อมูล (Search) ได้จากทุกเนื้อความในข้อมูล Log ที่ส่งเข้ามาได้ทั้งแบบ Keyword, Field, Boolean Expression, Regular Expression ได้

2.14 สามารถจัดเก็บข้อมูล Log files ขนาดใหญ่โดยมีเทคโนโลยีในการบีบอัดไฟล์ ใช้การ Compressed Files แบบ LZMA และ ZSTD เพื่อลดขนาดไฟล์ดั้งเดิมได้ ลดทรัพยากรการจัดเก็บพื้นที่ฮาร์ดดิสก์ ข้อมูลมีการเข้ารหัสด้วยความมั่นคงปลอดภัยสูง เหมาะกับการจัดเก็บข้อมูลส่วนบุคคลหรือข้อมูลที่มีความอ่อนไหวในองค์กร เช่น Syslog และ Non-Syslog รองรับทั้งอุปกรณ์เครือข่าย และเครื่องแม่ข่ายที่เป็น Database และ Application ที่สำคัญขององค์กรได้

2.15 บริการสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญด้านระบบจัดเก็บและวิเคราะห์ Log

ผู้เสนอราคาต้องจัดให้มีบุคลากรผู้เชี่ยวชาญด้านระบบจัดเก็บ บริหาร และวิเคราะห์ Log เพื่อติดตั้ง ตั้งค่า แก้ไข ปัญหา และดูแลการทำงานของระบบ Log File ให้ได้ตามมาตรฐาน พ.ร.บ. คอมพิวเตอร์ และนโยบายด้านความปลอดภัยสารสนเทศของมหาวิทยาลัย โดยต้องปฏิบัติตามดังต่อไปนี้

2.15.1 ขอบเขตการให้บริการด้านเทคนิค

ผู้เชี่ยวชาญต้องสามารถให้บริการดังต่อไปนี้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมตลอดระยะเวลารับประกัน

2.15.1.1 ให้คำปรึกษาและติดตั้งระบบ Log File ให้ถูกต้องตามมาตรฐาน

2.15.1.2 ตั้งค่า Log Source เช่น Firewall, Core Switch, Router, AP, Server ให้ส่ง Log ได้ครบ

ถ้วน

2.15.1.3 ตรวจสอบการจัดเก็บ Log (Retention) ให้เป็นไปตามข้อกำหนด

2.15.1.4 ตรวจสอบการทำงานของ Log Storage / Database / Parsing / Correlation

2.15.1.5 แก้ไขปัญหาการรับ Log – Parsing ไม่ครบ – เก็บ Log ไม่ได้

2.15.1.6 ช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพ เช่น Storage, Log Rotation, Compression

2.15.1.7 ให้บริการ Remote Support และ Onsite Support

2.15.1.8 กรณีมีการเพิ่มอุปกรณ์หรือปรับเปลี่ยนระบบเครือข่าย ผู้เสนอราคาต้องตั้งค่าและตรวจสอบ Log ให้ทำงานร่วมกันได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

2.15.1.9 บริการทั้งหมดในข้อ 2.15.1 ต้องไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมตลอดระยะเวลารับประกัน

2.15.2 ระยะเวลาในการตอบสนองและแก้ไขปัญหา (Service Level Agreement – SLA)

2.15.2.1 ต้องตอบรับการแจ้งปัญหาภายใน 2 ชั่วโมง นับจากเวลาที่ได้รับแจ้ง

2.15.2.2 ต้องเริ่มดำเนินการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นผ่าน Remote Support ภายใน 24 ชั่วโมง

2.15.2.3 หากไม่สามารถแก้ไขผ่าน Remote Support ได้ ต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญเข้าปฏิบัติงาน ณ สถานที่ติดตั้งภายใน วันทำการถัดไป (Next Business Day)

2.15.2.4 ผู้เสนอราคาต้องจัดให้มีช่องทางในการแจ้งเหตุ เช่น

- หมายเลขโทรศัพท์ Hotline

- อีเมลฝ่ายสนับสนุน
- ช่องทางสื่อสารออนไลน์ เช่น Line/Chat ที่สามารถติดต่อผู้เชี่ยวชาญได้โดยตรง

2.15.3 เงื่อนไขการไม่ปฏิบัติตาม SLA

ในกรณีที่ผู้เสนอราคาไม่สามารถปฏิบัติตาม SLA ที่กำหนด มหาวิทยาลัยมีสิทธิ์

2.15.3.1 หักค่าปรับตามอัตราที่ระบุในสัญญา

2.15.3.2 ขอให้เปลี่ยนผู้เชี่ยวชาญทันที

2.15.3.3 ระงับหรือยกเลิกสัญญา หากเกิดเหตุซ้ำซากหรือไม่แก้ไขปัญหาให้แล้วเสร็จตามเวลาที่

กำหนด

2.15.4 ข้อกำหนดด้านความเข้ากันได้ (Interoperability)

ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องสามารถรับ Log ได้จากอุปกรณ์เครือข่ายของมหาวิทยาลัย เช่น Core Switch, Router, Firewall, Access Point, Server, ระบบ Authentication (เช่น Radius/AD) และต้องรองรับมาตรฐาน เช่น Syslog, NetFlow, IPFIX, SNMP Trap หรือเทียบเท่า

2.16 ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบเอกสารและไฟล์การตั้งค่าอุปกรณ์ (Configuration File) ให้แก่มหาวิทยาลัยเมื่อการติดตั้งแล้วเสร็จ และในทุกครั้งที่มีการปรับปรุงหรือแก้ไขการทำงานของอุปกรณ์ โดยต้องจัดส่งไฟล์การตั้งค่าฉบับล่าสุดและเอกสารสรุปการเปลี่ยนแปลง (Change Log) ให้เป็นปัจจุบันเสมอ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม และอยู่ในรูปแบบที่สามารถใช้เพื่อกู้คืนระบบได้

2.17 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 3 ปี แบบ On Site Service โดยเมื่อกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware บริษัทต้องเข้ามาทำการแก้ไข/ซ่อมแซม หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ที่สามารถทดแทน ให้สามารถใช้งานได้ปกติภายใน 24 ชั่วโมง (นับจากเวลาที่ได้รับแจ้งเหตุขัดข้อง) โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด ไม่สามารถเรียกเก็บจากทางมหาวิทยาลัย ทั้งนี้ต้องมีเอกสารการรับประกันดังกล่าวมาแสดงในวันยื่นข้อเสนอ

3. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) จำนวน 50 ตัว

มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

3.1 สามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz พร้อมกันได้

3.2 อุปกรณ์ต้องมีเสาอากาศแบบเสาอากาศภายใน ที่มีความแรงสัญญาณไม่น้อยกว่า gain 4 dBi สำหรับความถี่ 2.4 GHz และ gain 5 dBi สำหรับความถี่ 5 GHz โดยใช้เป็นรูปแบบ omnidirectional in azimuth หรือรับส่งสัญญาณได้เท่า ๆ กันในทุกมุมรอบทิศทาง โดยไม่ต้องหันหาทิศทางเฉพาะ

3.3 สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11ac ที่ความถี่ 2.4 และ 5 GHz โดยรองรับการถ่ายโอนข้อมูลสูงสุดไม่น้อยกว่า 867 Mbps


วิเศษ วัฒน

 สุรเดช

3.4 สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11AX ที่ความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz โดยรองรับการถ่ายโอนข้อมูลสูงสุดไม่น้อยกว่า 1.2 Gbps

3.5 ใช้ช่องสัญญาณมาตรฐาน ETSI และมีช่องสัญญาณให้เลือกใช้ไม่น้อยกว่า 13 ช่องสัญญาณในย่านความถี่ 2.4 GHz

3.6 มีพอร์ต FastEthernet 10/100/1000 Mbps ที่สามารถรับ PoE ตามมาตรฐาน 802.3af ได้เป็นอย่างน้อย

3.7 มี Integrated Bluetooth Low Energy (BLE) 5 radio หรือดีกว่า

3.8 สามารถทำงานแบบ multiple SSID ได้ไม่ต่ำกว่า 8 SSIDs

3.9 สามารถทำ VLAN ได้อย่างน้อย 16 VLANs

3.10 สามารถทำงานแบบ Mesh Extenders เพื่อเชื่อมต่อขยายการเชื่อมต่อในระบบ Wi-Fi ได้ไม่น้อยกว่า 25 AP

3.11 สามารถทำงาน Wi-Fi Multimedia (WMM) ได้

3.12 สามารถสร้างการเชื่อมต่อผ่านเครือข่าย Wi-Fi ที่มีความปลอดภัยขั้นสูงได้ โดยรองรับมาตรฐาน WPA2, WPA3, 802.1X, AAA และสามารถให้บริการเครือข่าย Guest Wi-Fi ที่รองรับการยืนยันตัวตนของผู้ใช้ผ่าน บัญชีผู้ใช้ภายนอก (External Authentication) เช่น Social Media (Google, Facebook)

3.13 สามารถทำงานแบบ IPv6 host, RADIUS, syslog, Network Time Protocol (NTP) ได้

3.14 สามารถทำ Flexible deployment ได้

3.15 รองรับการทำงานร่วมกับระบบยืนยันตัวตนหลายปัจจัย (Multi-Factor Authentication) ตามมาตรฐาน IEEE 802.1X เช่น EAP-GTC, EAP-TLS, EAP-TTLS หรือเทียบเท่า เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการเข้าถึงเครือข่ายแบบไร้สาย

3.16 สามารถจัดลำดับความสำคัญในการส่งข้อมูลในระดับ Wi-Fi ได้ผ่าน Wi-Fi Multimedia

3.17 สามารถบริหารจัดการผ่านระบบเครือข่ายได้ผ่าน Web browser, Mobile app ได้

3.18 รองรับการเชื่อมต่อของผู้ใช้งานไม่น้อยกว่า 400 คน และสามารถส่งข้อมูลได้พร้อมกันอย่างน้อย 200 คน

3.19 มีไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์

3.20 ได้รับการรับรอง Wi-Fi Certification และสอดคล้องข้อกำหนดตามมาตรฐาน FCC class B, CE, IC และ Wi-Fi

3.21 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 3 ปี โดยมีเอกสารรับรองการรับประกัน

3.22 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องทำงานร่วมกับอุปกรณ์ระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 8 ช่อง ชนิด POE จำนวน 30 ตัว

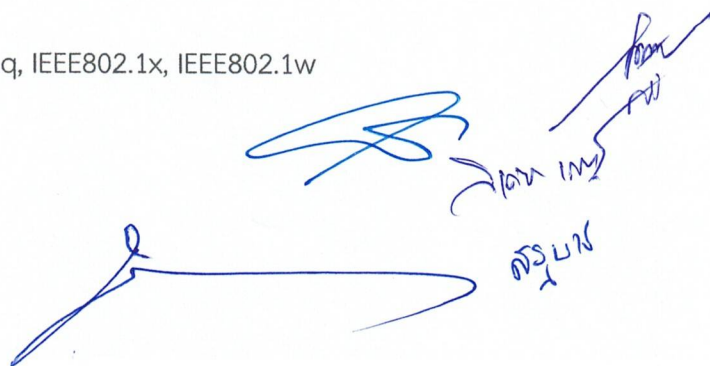
มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

4.1 เป็นอุปกรณ์ Gigabit Ethernet Switch ที่มีพอร์ตแบบ 10/100/1000 Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง

4.2 มีพอร์ตเชื่อมต่อแบบ SFP ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

4.3 สนับสนุนมาตรฐานได้อย่างน้อยดังนี้

4.3.1 IEEE802.1d, IEEE802.1p, IEEE802.1q, IEEE802.1x, IEEE802.1w



4.3.2 IEEE802.3u, IEEE802.3x, IEEE802.3z, IEEE802.3ab, IEEE802.3ad

4.4 มี Switching capacity 20 Gbps และ Forwarding rate 14.88 Mpps ได้เป็นอย่างดีน้อย

4.5 มี MAC Address Table ไม่น้อยกว่า 8,192 MAC addresses

4.6 สามารถทำ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 256 VLANs

4.7 สามารถรองรับ Jumbo frame Frame ขนาดไม่น้อยกว่า 9,216

4.8 รองรับการจ่ายไฟตามมาตรฐาน 802.3af (PoE) หรือ 802.3at (PoE+) ได้ ไม่น้อยกว่า 65 Watts

4.9 สามารถทำ Link Aggregation ได้ไม่น้อยกว่า 8 กลุ่ม และในแต่ละกลุ่มสามารถมีจำนวนพอร์ตได้ไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต และสามารถมี 16 candidate ports เพื่อทำแบบ Dynamic

4.10 สามารถทำ Port Mirroring ได้เป็นอย่างดีน้อย

4.11 สามารถทำ DHCP option เช่น 12, 66, 67, 82, 129 และ 150 ได้เป็นอย่างดีน้อย

4.12 สามารถทำ IGMP v1, v2 และ v3 Snooping ได้เป็นอย่างดีน้อย

4.13 สามารถทำ SNMP version 1, 2c, 3 และ RMON ได้เป็นอย่างดีน้อย

4.14 มี Hardware Queues ไม่น้อยกว่า 8 Queues เพื่อสนับสนุนการทำ QoS

4.15 สามารถทำ Class of Service ได้อย่างน้อยดังนี้

4.15.1 Port based

4.15.2 802.1p VLAN priority based

4.15.3 IPv4/v6 IP precedence

4.15.4 Type of service (ToS)

4.15.5 DSCP based

4.15.6 Differentiated Services (DiffServ)

4.16 สามารถทำ Rate limiting แบบ Ingress policer, per VLAN และ per port ได้ และสามารถทำ Security อย่างน้อยดังนี้

4.16.1 IEEE 802.1X

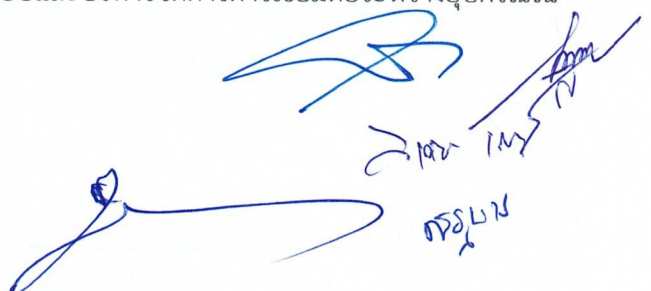
4.16.2 ACLs

4.16.3 Storm control

4.16.4 BPDU guard

4.17 สามารถทำ Denial-of-Service (DOS) attack prevention ได้

4.18 สนับสนุนการใช้งานโปรโตคอลสำหรับการค้นหาและแสดงข้อมูลของอุปกรณ์เครือข่าย (Device Discovery Protocol) เช่น CDP, LLDP หรือเทียบเท่า เพื่อให้สามารถตรวจสอบและบริหารจัดการการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ใน



ระบบเครือข่ายได้ โดยอุปกรณ์ต้องสามารถ ทำงานร่วมกับระบบเครือข่ายเดิมที่มหาวิทยาลัยใช้งานอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.19 สามารถบริหารจัดการตัวอุปกรณ์ผ่านทาง Web Base configuration (HTTP) และ Telnet ได้เป็นอย่างดีน้อย

4.20 อุปกรณ์สามารถทำได้ดังนี้ HTTP/HTTPS; TFTP upgrade; DHCP client; Bootstrap Protocol (BOOTP); cable diagnostics; ping; traceroute และ syslog ได้เป็นอย่างดีน้อย

4.21 อุปกรณ์ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL (UL 60950), CSA (CSA 22.2), CE mark, FCC Part 15 (CFR 47) Class A และ C-tick ได้เป็นอย่างดีน้อย

4.22 อุปกรณ์สามารถติดตั้งบน Rack 19" ได้

4.23 สามารถรองรับการทำงานที่อุณหภูมิ 0 - 50 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

4.24 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50Hz ได้

4.25 อุปกรณ์ทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

4.26 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 3 ปี โดยมีเอกสารรับรองการรับประกัน

4.27 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องทำงานร่วมกับอุปกรณ์ระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยได้มีประสิทธิภาพ

5. เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล จำนวน 2 เครื่อง

มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

5.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) และ 8 แกนเสมือน (8 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4 GHz จำนวน 1 หน่วย

5.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB

5.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB

5.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวน 1 หน่วย

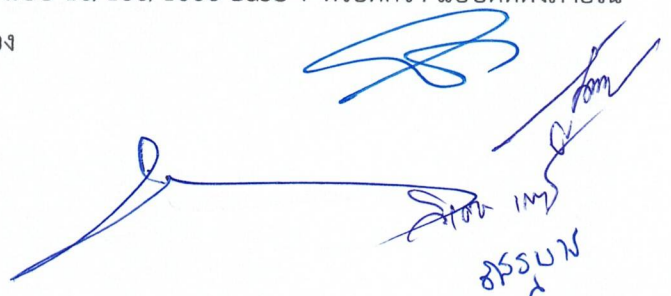
5.5 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว

5.6 มีกล้องความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,280 x 720 pixel หรือ 720p

5.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

5.8 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

5.9 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง



Handwritten signatures and stamps at the bottom right of the page. One signature is clearly visible, and there are several other marks and stamps, including a circular stamp with Thai text.

5.10 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ax) และ Bluetooth

5.11 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 3 ปี โดยมีเอกสารรับรองการรับประกัน

6. ข้อกำหนดเพิ่มเติม ประกอบด้วย

6.1 ผู้ขายต้องติดตั้งอุปกรณ์ให้สามารถเชื่อมต่อระบบ และสามารถใช้งานได้โดยไม่เกิดปัญหา การติดตั้งต้องมีมาตรฐานสวยงาม และไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งาน

6.2 ผู้ขายต้องทดสอบระบบการทำงานของอุปกรณ์ทุกรายการร่วมกับระบบเดิมของทางมหาวิทยาลัยให้สมบูรณ์ก่อนการส่งมอบ

6.3 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับประกันว่า อุปกรณ์รุ่นที่เสนอทั้งหมดทุกรายการในโครงการ ต้องเป็นอุปกรณ์ใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งและใช้งาน ณ ที่ใดมาก่อน และไม่เป็นอุปกรณ์ที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ ทั้งนี้ต้องมีเอกสารการรับประกันดังกล่าวมาแสดงในวันยื่นข้อเสนอ

6.4 ผู้ขายต้องจัดส่งคู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษา ครุภัณฑ์ตามข้อ 1 และ 2 ฉบับภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 1 ชุด พร้อมไฟล์สำเนาต้นฉบับเอกสาร

6.5 ผู้ขายต้องจัดอบรมการใช้งานอุปกรณ์ให้กับทางเจ้าหน้าที่ หรือ ผู้ดูแลระบบของมหาวิทยาลัย จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 12 ชม. (2 วันทำการ) แบบ On Site โดยทางมหาวิทยาลัยจะเป็นคนกำหนด วัน เวลาในการอบรม โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมกับทางมหาวิทยาลัย

6.6 ผู้ขายต้องดำเนินการส่งมอบครุภัณฑ์ทุกรายการให้แล้วเสร็จภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6.7 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบแคตตาล็อก หรือเอกสารที่ระบุรายละเอียดของอุปกรณ์ต่าง ๆ พร้อมทำเครื่องหมาย และลงหมายเลขข้อ ตรงตามรายละเอียดตามหัวข้อกำหนดของทางราชการ ในที่เสนอราคาให้ชัดเจนทุกรายการ พร้อมทำตารางลงรายละเอียดตามหัวข้อที่ทางราชการกำหนดให้ชัดเจน ถูกต้องเพื่อประกอบการพิจารณา โดยจะต้องทำการเปรียบเทียบ “หัวข้อ”, “คุณลักษณะที่กำหนด”, “คุณลักษณะที่เสนอ” และ “เอกสารอ้างอิง (หน้า,ข้อ)” ให้ครบถ้วนทุกรายการ ตามรูปแบบต่อไปนี้

หัวข้อ	คุณลักษณะที่กำหนด	คุณลักษณะที่เสนอ	เอกสารอ้างอิง (หน้า,ข้อ)
ระบุหัวข้อให้ตรงกับข้อกำหนดของเอกสารตามลำดับ	ให้คัดลอกจากข้อกำหนดที่กำหนดในเอกสารนี้	ให้ระบุความสามารถ หรือ คุณลักษณะเฉพาะของระบบที่นำเสนอ	ให้ระบุ หรืออ้างอิงเอกสารในข้อเสนอสื่อที่เกี่ยวข้องและทำสัญลักษณ์แสดงข้อความในประโยคของเอกสาร หรือ แคตตาล็อกนั้นให้ชัดเจน

