

## ขอบเขตการดำเนินงาน (TOR)

การกำหนดคุณลักษณะ ราคา และกำหนดหลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ  
การซื้อพร้อมติดตั้งครุภัณฑ์อุปกรณ์กระจายสัญญาณแกนหลัก จำนวน 1 ชุด

เป็นจำนวนเงิน 2,193,610 บาท

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

### 1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลตามกฎหมายที่จดทะเบียนในประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์ในการประกอบธุรกิจ เกี่ยวกับการค้า ระบบสื่อสาร หรือ ระบบคอมพิวเตอร์ หรือระบบโทรคมนาคมหรือที่เกี่ยวข้อง
- 1.2 ผู้เสนอราคาต้องเป็นบริษัทที่มีทุนจดทะเบียน ซึ่งมีมูลค่าไม่ต่ำกว่า 1,000,000 บาท
- 1.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- 1.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิความคุ้มกันเช่นนั้น
- 1.5 ผู้เสนอราคาต้องเป็นบริษัทที่เคยมีผลงานด้าน การวางระบบเครือข่ายหรือระบบคอมพิวเตอร์หรือระบบเครือข่ายกัลอวงจรมิด ซึ่งมีมูลค่าไม่น้อยกว่า 1,000,000 บาท จำนวนไม่น้อยกว่า 1 งาน และมีหลักฐานการจัดซื้อหรือจัดจ้าง เป็นสำเนาหนังสือรับรองผลงานหรือสำเนาคู่สัญญาแนบมาด้วย
- 1.6 เพื่อป้องกันสินค้านำเข้าอย่างผิดกฎหมายและการรับประกันสินค้า อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายและสายสัญญาณคอมพิวเตอร์ ต้องมีเอกสารรับรองสินค้าและรับรองการสนับสนุนข้อมูลทางเทคนิคและการสำรองอะไหล่ให้กับบริษัทที่ยื่นเสนอราคาสำหรับงานนี้โดยระบุเลขที่งาน ซึ่งออกโดยบริษัทผู้ผลิตหรือสาขาของผู้ผลิตภายในประเทศเพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขายและสำรองอะไหล่
- 1.7 เพื่อประสิทธิภาพที่ดีของงานผู้เสนอราคาจะต้องมีบุคลากรที่มีความรู้เกี่ยวกับระบบเครือข่ายที่เสนอไม่น้อยกว่า 1 คน ที่ได้รับประกาศนียบัตร (Certificate) ของผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอโดยมีเอกสารแนบ (Certificate) มาพร้อมการเสนอราคาครั้งนี้
- 1.8 ผู้เสนอราคาต้องเสนอรายละเอียดเอกสารทางเทคนิคของ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดตั้งให้คณะกรรมการพิจารณา
- 1.9 ผู้ขายจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของอุปกรณ์เครือข่ายที่นำเสนอสำหรับงานที่เกิดขึ้นอันเนื่องจากการใช้งานตามปกติเป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี ในลักษณะ On - Site Support นับแต่วันที่ตรวจรับงานของหน่วยงาน
- 1.10 ภายในระยะเวลาดังกล่าว อุปกรณ์เครือข่ายที่นำเสนอ ชำรุดบกพร่องหรือใช้งานไม่ได้ทั้งหมดหรือแต่เพียงบางส่วน และความชำรุดบกพร่องนั้นมีสาเหตุของทางหน่วยงาน ผู้รับจ้างจะต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดังเดิม นับแต่เวลาที่ได้รับการแจ้งจากหน่วยงานฯ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น จากหน่วยงาน
- 1.11 ในระหว่างการดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขการชำรุดหรือขัดข้องของอุปกรณ์ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ที่มีคุณภาพเทียบเท่าอุปกรณ์ที่ชำรุดมาใช้งานทดแทนจนกว่า จะส่งคืนอุปกรณ์ที่นำไปซ่อมแซมแก้ไขแล้วเสร็จ

ศิริ  
วิจิตร  
10/2/25  
อนันต์

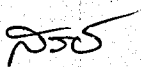
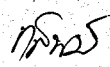


## 2. รายละเอียดและจำนวนครุภัณฑ์ มีดังนี้

1.1. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายหลัก (Core Switch)	จำนวน 1 เครื่อง
1.2. อุปกรณ์แปลงสัญญาณใยแก้วนำแสง 10G (SFP +)	จำนวน 38 ตัว
1.3. งานติดตั้งระบบเครือข่ายพร้อมอุปกรณ์	จำนวน 1 งาน

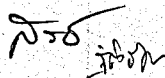
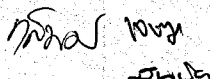
### คุณลักษณะทางเทคนิค

#### 1. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายหลัก มีรายละเอียดดังนี้

- 1.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 3 ของ OSI Model
- 1.2 โครงสร้างเป็นลักษณะ Modular Chassis ประกอบด้วย Slot จำนวนไม่น้อยกว่า 7 Slots
- 1.3 สามารถติดตั้งการ์ดสำหรับเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอย่างน้อย 5 Slot แต่ละ Slot สามารถเพิ่มหรือเปลี่ยนการ์ดได้
- 1.4 มี Supervisor Card ติดตั้งมาพร้อมระบบ 1 การ์ดและสามารถรองรับเพิ่มได้อีก 1 การ์ดสำหรับการทำงานแบบทดแทนซึ่งกันและกันได้
- 1.5 มีขนาดของ Centralized wired capacity ไม่น้อยกว่า 1.44 Tbps
- 1.6 อุปกรณ์ต้องรองรับ Band width all slot ได้ไม่น้อยกว่า 480 Gbps
- 1.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) ดังต่อไปนี้
  - 1.7.1 ช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) ในแบบ 10/100/1000Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
  - 1.7.2 ช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) ในแบบ Multigigabit 100/1000Mbps 2.5/5 Gbps Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
  - 1.7.3 ช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) ในแบบ 1/10 Gbps (SFP/SFP+) หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 56 ช่อง
  - 1.7.4 ช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) ในแบบ 40 Gbps (QSFP) หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.8 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- 1.9 มีระบบจ่ายไฟ กำลังไฟอย่างน้อย 2800W จำนวน 4 หน่วยและรองรับการขยายได้ถึง 8 หน่วยที่สามารถทำงานทดแทนซึ่งกันและกันได้
- 1.10 มีหน่วยประมวลผลหลัก (CPU) แบบควอดคอร์ ที่มีความเร็วไม่น้อยกว่า 2.4 GHz และหน่วยความจำ (DRAM) ไม่น้อยกว่า 16 GB
- 1.11 มีฮาร์ดแวร์ ASIC ที่ออกแบบสำหรับการทำงานสำหรับโปรแกรมในรูปแบบ micro engine ได้
- 1.12 สนับสนุนการทำงานร่วมกับ Containers และ EEM และ RESTConf และ Python ในการบริหารจัดการอุปกรณ์
- 1.13 สามารถค้นหาเส้นทางเครือข่ายโดยใช้โปรโตคอล (Routing Protocol) RIPv2, OSPFได้เป็นอย่างน้อย
- 1.14 รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 64,000 Mac Address
- 1.15 สนับสนุนการทำ VLANs ได้ไม่น้อยกว่า 4000 VLAN IDs
- 1.16 มี QoS Hardware Entries ไม่น้อยกว่า 18K
- 1.17 มี Routing Entries สำหรับ IPv4 ไม่น้อยกว่า 112K สำหรับ IPv6 ไม่น้อยกว่า 56K และสำหรับ Multicast Router ไม่น้อยกว่า 16K
- 1.18 รองรับการทำ CoPP และ FHS และ PVLAN เพื่อป้องกันการโจมตีพื้นฐานได้

- 1.19 รองรับการทำให้ Streaming Telemetry และ Netflow เพื่อวิเคราะห์การทำงานและข้อมูลพื้นฐานของระบบเครือข่ายได้
  - 1.20 รองรับการส่งข้อมูลด้วยเทคนิค SDN (Software defined network) เช่น VXLAN และ LISP และ Netconf/Yang และ ZTP/Open PnP ได้
  - 1.21 รองรับการเชื่อมต่อรูปแบบการรักษาความปลอดภัยในการส่งข้อมูลไปที่อุปกรณ์รักษาความปลอดภัยในระบบเครือข่ายอื่นด้วยรูปแบบของ Security Group Tag (SGT)
  - 1.22 รองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ IoT โดยใช้ Constrained Application Protocol (CoAP) ได้
  - 1.23 สามารถส่งข้อมูลพื้นฐานของอุปกรณ์ผ่าน Bluetooth และ RFID Tags ได้เป็นอย่างดี
  - 1.24 รองรับการสร้างสำเนาชุดข้อมูลและสามารถส่งผ่านระบบไอพีเน็ตเวิร์คได้ (ERSPAN) ได้
  - 1.25 รองรับการจ่ายกระแสไฟฟ้าผ่านสายแลนได้อย่างน้อย 60 watts ต่อพอร์ตได้
  - 1.26 รองรับการเชื่อมกับซอฟต์แวร์การบริหารจัดการระบบเครือข่ายแบบ Software defined network โดยสามารถทำงานได้อย่างน้อยดังนี้
    - Network Discovery
    - Network Information Database (NIDB)
    - Public Key Infrastructure (PKI) certificate
    - Role Based Access Control (RBAC)
    - Software Image and Patch Management
    - Programmability
  - 1.27 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้
  - 1.28 สามารถส่งข้อมูล Log File ในรูปแบบ Syslog ได้เป็นอย่างดี
  - 1.29 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้
  - 1.30 อุปกรณ์ต้องสามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220-240 VAC 50Hz และสามารถติดตั้งบน Rack 19" ได้
  - 1.31 อุปกรณ์เครือข่ายที่เสนอจะต้องสามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์เครือข่ายหลักของทางหน่วยงานในลักษณะ High Availability (HA) หรือ Stack Wise Virtual ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
  - 1.32 ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC และ EN และ UL เป็นอย่างน้อย
  - 1.33 อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนโดยมีหนังสือรับรองซึ่งออกโดยบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทสาขาในประเทศ ที่ใช้ชื่อบริษัทเดียวกับสินค้าที่เสนอราคาโดยระบุงาน
  - 1.34 รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
2. อุปกรณ์แปลงสัญญาณใยแก้วนำแสง 10GB (SFP+) มีคุณสมบัติดังนี้
    - 2.1 สามารถรับส่งข้อมูลด้วยความเร็ว 10 Gbps ได้
    - 2.2 สำหรับ Fiber Optic ระยะทางไม่น้อยกว่า 10 กิโลเมตร
    - 2.3 Connector Type เป็นแบบ Duplex LC
    - 2.4 เชื่อมต่อกับสายสัญญาณ Fiber Optic ชนิด Single mode ได้
    - 2.5 ต้องมีการรับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี
    - 2.6 พร้อมสาย Fiber Optic Patch Cord ความยาว 3 เมตร

3. งานติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณหลัก มีรายละเอียดดังนี้
- 3.1 ผู้เสนอจะต้องติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณหลักที่เสนอโดยให้สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณหลักเดิมของหน่วยงานให้สามารถใช้งานกันได้ในลักษณะการทำ High Availability (HA) หรือ Stack Wise Virtual ได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้วนำเสนอให้กับหน่วยงานเพื่ออนุมัติการติดตั้ง
3. รับประกันผลงานและความชำรุดบกพร่อง รายละเอียดดังนี้
- 3.1 ผู้ขายจะต้องรับประกันการใช้งานของระบบงานที่เสนอ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถัดจากวันที่หน่วยงานได้ตรวจรับงานทั้งหมดแล้ว โดยต้องมีหน้าที่บำรุงรักษาและซ่อมแซมแก้ไข ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ต่อเนื่อง
- 3.2 หน่วยงานหรือผู้แทนของหน่วยงาน อาจแจ้งปัญหา/ข้อผิดพลาดของระบบงาน สภาพของการชำรุดบกพร่องเบื้องต้นของระบบที่เสนอไปยังผู้ขายโดยทางโทรศัพท์ หรือโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ได้ทุกวันไม่เว้นวันหยุด และตลอด 24 ชั่วโมง และผู้ขายจะต้องตอบรับทราบภายใน 4 ชั่วโมง นับตั้งแต่วันที่ได้รับแจ้งโดยทางโทรศัพท์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)
- 3.3 ผู้ขายจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของอุปกรณ์เครือข่ายที่นำเสนอสำหรับงานที่เกิดขึ้น อันเนื่องจากการใช้งานตามปกติเป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี ในลักษณะ On - Site Support นับแต่วันที่ตรวจรับงานของหน่วยงาน
- 3.4 ภายในระยะเวลาดังกล่าวอุปกรณ์เครือข่ายที่นำเสนอชำรุดบกพร่องหรือใช้งานไม่ได้ทั้งหมดหรือแต่เพียงบางส่วนและความชำรุดบกพร่องนั้นมีสาเหตุมาจากทางหน่วยงานผู้รับจ้างจะต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดังเดิมนับแต่เวลาที่ได้รับแจ้งจากหน่วยงานฯ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นจากหน่วยงาน
- 3.5 ในระหว่างการดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขการชำรุด หรือขัดข้องของอุปกรณ์ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ที่มีคุณภาพเทียบเท่าอุปกรณ์ที่ชำรุดมาใช้งานทดแทน จนกว่าจะส่งคืนอุปกรณ์ที่นำไปซ่อมแซมแก้ไขแล้วเสร็จ
4. ผู้เสนอราคาต้องแสดงตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะที่มหาวิทยาลัยกำหนด และคุณลักษณะที่บริษัทเสนอ พร้อมทั้งระบุว่าตรงกับแคตตาล็อกที่บริษัทเสนอข้อใดโดยทำเครื่องหมายกำกับในแต่ละข้อให้ชัดเจน
5. กำหนดส่งมอบพัสดุภายใน 90 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

วิมล  
วิมล  
วิมล  
วิมล  
วิมล