

**ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)**  
**โครงการจัดซื้ออุปกรณ์เครือข่ายไร้สายและอุปกรณ์กระจายสัญญาณ**  
**มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา**

**1. หลักการและเหตุผล**

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา มีวัตถุประสงค์ในการให้บริการคอมพิวเตอร์ บริการสารสนเทศ บริการเครือข่าย บริการอินเทอร์เน็ตและอินเทอร์เน็ต มีการควบคุมดูแล และพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ระบบงานแม่ข่ายและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้สามารถใช้งานได้ตลอดเวลา และพบว่าในปัจจุบันมหาวิทยาลัยได้มีการใช้งานเครือข่ายไร้สายเป็นจำนวนมากอีกทั้งจุดให้บริการไม่เพียงพอต่อความต้องการและการรบกวนจากอุปกรณ์สื่อสารอื่นๆทำให้การใช้งานช้าบางช่วงเวลาการและไม่สามารถค้นหาเว็บไซต์ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย

**2. วัตถุประสงค์**

เพื่อเพิ่มจุดให้บริการเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายและทดแทนของเดิม

**3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา**

- 1) ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่สอบราคาดังกล่าว
- 2) ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อไว้แล้วหรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- 3) ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นว่านั้น
- 4) ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ณ วันประกาศสอบราคาหรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการเสนอราคาครั้งนี้
- 5) ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นนิติบุคคลจดทะเบียนในประเทศไทย
- 6) ผู้เสนอราคาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- 7) ผู้เสนอราคาที่จะเข้าเสนอราคาต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 8) คู่สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีฝากกระแสรายวัน เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

**4. แบบรูปรายการและคุณลักษณะ**

ตามเอกสารแนบ

วิมลพร ไชย  
 อรุณศรี อรุณศรี  
 อรุณศรี

5. ระยะเวลาดำเนินการ  
90 วัน

6. วงเงินในการจัดหา  
ราคากลาง 1,830,000 บาท

วิเศษ วัฒน  
วิเศษ วัฒน

วิเศษ วัฒน

วิเศษ

**ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)**  
**โครงการจัดซื้ออุปกรณ์เครือข่ายไร้สายและอุปกรณ์กระจายสัญญาณ**  
**มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา**

1. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Layer 2 จำนวน 4 รายการ แต่ละชุดมีคุณสมบัติดังนี้
  - 1.1 โครงสร้างเป็นลักษณะ Stackable Switch ที่สามารถติดตั้งใน Rack มาตรฐานขนาด 19 นิ้ว ได้
  - 1.2 มี Switch Capacity หรือ Switching Capacity ขนาดไม่น้อยกว่า 132 Gbps
  - 1.3 มีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding throughput ไม่น้อยกว่า 98 Mpps
  - 1.4 มีพอร์ต 10/100/1000Base-T (RJ-45 connectors) จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต และมี พอร์ต uplink แบบ 10/100/1000 Mbps หรือ Gigabit Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
  - 1.5 มีพอร์ตแบบ 10 Gigabit Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
  - 1.6 สามารถสนับสนุนจำนวน MAC Addresses ไม่น้อยกว่า 16,000 Addresses
  - 1.7 รองรับการ ทำงานของ IEEE 802.1AB LLDP/LLDP-MED, IEEE802.1D, IEEE802.1w, IEEE802.1s, IEEE802.1p, IEEE 802.1x, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3ad, IEEE802.3ae และ IEEE802.1Q
  - 1.8 รองรับการทำการ stack ได้ไม่น้อยกว่า 12 unit
  - 1.9 รองรับการ ทำงานของ Per VLAN Spaning Tree (PVST), Virtual Switch Redundancy Protocol (VSRP), IGMP snooping v1,v2,v3, VRRP-E และ Port Marring
  - 1.10 สามารถทำ IPv4 Routing และสนับสนุนการทำงาน ของ IPv6 Routing Protocol ได้
  - 1.11 มีการจัดการ QoS แบบ Weighted Round Robin (WRR) หรือ Strict Priority (SP)
  - 1.12 รองรับการ ทำงาน Multicast Routing ได้แก่ PIM-SM, PIM-SSM, PIM-DM
  - 1.13 อุปกรณ์สามารถส่งผ่านข้อมูลสำหรับการ Monitor โดยใช้ Sflow หรือ Netflow ได้
  - 1.14 สามารถให้บริการ DHCP Server และ DHCP Relay ได้
  - 1.15 มีความสามารถทางด้านความปลอดภัยของระบบเครือข่ายได้อย่างน้อยดังนี้
    - 1.15.1 การ Authenticationแบบ Multi Devices Authentication, MAC Authentication และ Flexible Authentication
    - 1.15.2 ป้องกันการโจมตี จาก Denial of Service (DoS) Attack
    - 1.15.3 มี Access Control List (ACL) สำหรับ ควบคุมการทำงานบนเครือข่ายได้
    - 1.15.4 MAC Port Security
  - 1.16 สนับสนุนการทำงาน Spanning Tree BPDU guard, Root guard, Broadcast, Multicast, Unknown Unicast Rate Limiting, Rate Limiting ได้เป็นอย่างดี
  - 1.17 รองรับด้านการเชื่อมต่อน้อย Uni-directional Link Detection (UDLD) และ LFS (Link Fault Signaling), RFN (Remote fault notification) หรือ IEEE802.1ag หรือ IEEE802.1ah หรือ IEEE802.3ah
  - 1.18 มีพอร์ตแบบ Console Management เพื่อกำหนดค่าการทำงานของอุปกรณ์ และสำหรับตรวจสอบระบบได้
  - 1.19 มีพอร์ตบริหารจัดการแบบ Out-of-Band Ethernet Management 10/100/1000 Mbps

  
  


- 1.20 สามารถเข้าไปบริหารและจัดการอุปกรณ์ด้วย CLI, Telnet และ SSHv2 ได้
- 1.21 ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, FCC, UL, WEEE และ RoHS-compliant (6 of 6) เป็นอย่างน้อย
- 1.22 รองรับเทคโนโลยี Software-Defined Network (SDN) ได้แก่ Openflow 1.0 และ 1.3 ได้ในอนาคต
- 1.23 เป็นที่หือเดียวกันกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณ L2/3 Switch เพื่อง่ายต่อการบริหารจัดการ

## 2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Layer 2/3 จำนวน 3 รายการ แต่ละชุดมีคุณสมบัติดังนี้

- 2.1 โครงสร้างเป็นลักษณะ Stackable Switch ที่สามารถติดตั้งใน Rack มาตรฐานขนาด 19 นิ้ว ได้
- 2.2 มี Switch Capacity หรือ Switching Capacity ขนาดไม่น้อยกว่า 180 Gbps
- 2.3 มีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding throughput ไม่น้อยกว่า 134 Mpps
- 2.4 มีพอร์ต 10/100/1000Base-T (RJ-45 connectors) จำนวนไม่น้อยกว่า 48 พอร์ต และมี พอร์ต uplink แบบ 10/100/1000 Mbps หรือ Gigabit Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 2.5 มีพอร์ตแบบ SFP หรือ SFP+ ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต พร้อม 1000 BaseSX จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต หรือ 10 Base SR ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 2.6 สามารถสนับสนุนจำนวน MAC Addresses ไม่น้อยกว่า 16,000 Addresses
- 2.7 รองรับการทำงานของ IEEE 802.1AB LLDP/LLDP-MED, IEEE802.1D, IEEE802.1w, IEEE802.1s, IEEE802.1p, IEEE 802.1x, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3ad, IEEE802.3ae, RFN (Remote fault notification) หรือ IEEE802.1ag หรือ IEEE802.1ah หรือ IEEE802.3ah และ IEEE802.1Q
- 2.8 รองรับการทำงาน stack ได้ไม่น้อยกว่า 12 unit โดยใช้พอร์ต แบบ 10G SFPP และบริหารจัดการแบบ Single IP Address
- 2.9 รองรับการทำงานของ Per VLAN Spaning Tree (PVST), Virtual Cable Tester (VCT), Uni-Directional Link Detection (UDLD), Virtual Switch Redundancy Protocol (VSRP), IGMP snooping v1,v2,v3, VRRP-E และ LFS (Link Fault Signaling)
- 2.10 สนับสนุนการทำงานของ Mirroring แบบ Port Base, ACL Base และ VLAN Base ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.11 สามารถรองรับการทำงานของ Private VLAN และ Dynamic VLAN Assignment ได้
- 2.12 สามารถทำ IPv4 Routing และสนับสนุนการทำงาน ของ IPv6 Routing Protocol ได้ และรองรับการทำงานของ Routing Protocol เช่น OSPF V2, OSPF V3, VRRP ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.13 มีการจัดการ QoS แบบ Weighted Round Robin (WRR) หรือ Strict Priority (SP)
- 2.14 รองรับการทำงาน IP Multicast ได้แก่ PIM-SM, PIM-SSM, PIM-DM
- 2.15 อุปกรณ์สามารถส่งผ่านข้อมูลสำหรับการ Monitor โดยใช้ Sflow หรือ Netflow ได้
- 2.16 สามารถให้บริการ DHCP Server และ DHCP Relay ได้

*(Handwritten signatures)*

- 2.17 มีความสามารถทางด้านความปลอดภัยของระบบเครือข่ายได้อย่างน้อยดังนี้
- 2.17.1 การ Authentication แบบ Multi Devices Authentication, MAC Authentication และ Flexible Authentication
  - 2.17.2 ป้องกันการโจมตี จาก Denial of Service (DoS) Attack
  - 2.17.3 มี Access Control List (ACL) สำหรับ ควบคุมการทำงานบนเครือข่ายได้
  - 2.17.4 MAC Port Security
- 2.18 สนับสนุนการทำงาน Spanning Tree BPDU guard, Root guard, Broadcast, Multicast, Unknown Unicast Rate Limiting, Rate Limiting ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.19 มีพอร์ตแบบ Console Management เพื่อกำหนดค่าการทำงานของอุปกรณ์ และสำหรับตรวจสอบระบบได้
- 2.20 มีพอร์ตบริหารจัดการแบบ Out-of-Band Ethernet Management 10/100/1000 Mbps
- 2.21 สามารถเข้าไปบริหารและจัดการอุปกรณ์ด้วย CLI, Telnet และ SSHv2 ได้
- 2.22 ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, FCC, UL, WEEE และ RoHS-compliant (6 of 6) เป็นอย่างน้อย
- 2.23 รองรับเทคโนโลยี Software-Defined Network (SDN) ได้แก่ Openflow 1.0 และ 1.3 ได้ในอนาคต
- 2.24 สามารถใช้งานร่วมกับกับอุปกรณ์เครือข่ายหลัก (Core Switch) ได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพ เพื่อง่ายต่อการบริหารจัดการ
- 2.25 ผู้เสนอราคาต้องมี Certificate ระบบเครือข่าย แบบ Professional อย่างน้อย 1 คน สามารถทำการติดตั้ง อุปกรณ์เครือข่าย ในระดับ layer 2 Layer 3 และ Layer 4-7 ที่หน่วยงานที่มีอยู่ได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพ
3. อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบจ่ายพลังงาน ( POE Switch ) จำนวน 1 รายการ มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้
- 3.1 มี Switching Fabric หรือ Switching Capacity ขนาดไม่น้อยกว่า 68 Gbps
  - 3.2 มีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding throughput หรือ Forwarding Capacity ไม่น้อยกว่า 51 Mpps
  - 3.3 มี Ethernet Ports ชนิด 10/100/1000BaseT (RJ-45) ไม่น้อยกว่า 12 ports และสามารถรองรับการจ่าย ไฟฟ้าแบบ PoE/PoE+ ได้
  - 3.4 รองรับการจ่ายไฟฟ้าแบบ POE/POE+ ได้ 12 Ports
  - 3.5 มีพอร์ตแบบ 1G SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต และรองรับการ upgrade เป็น 10G SFP+ ได้ในอนาคต
  - 3.6 รองรับการทำ Stacking ไม่น้อยกว่า 12 units
  - 3.7 สนับสนุนการทำ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 VLAN
  - 3.8 สามารถใช้งาน Mac Address ได้ไม่ต่ำกว่า 16,000 Address
  - 3.9 ใช้งาน Jumbo Frame ได้ไม่ต่ำกว่า 9,216 bytes





- 3.10 สามารถทำงานตามมาตรฐาน
  - 3.10.1 802.1D Mac Bridging
  - 3.10.2 802.1s Multiple Spanning Tree
  - 3.10.3 802.1w Rapid Spanning Tree
  - 3.10.4 802.3ae 10G Ethernet
  - 3.10.5 802.3x Flow Control
  - 3.10.6 802.1p Mapping to Priority Queue
- 3.11 สามารถทำ Rate-limit ของ traffic แบบ Unicast, Multicast และ Broadcast ได้
- 3.12 รองรับการทำงาน Multicast Routing ได้แก่ PIM-SM, PIM-SSM และ PIM-DM
- 3.13 มีฟังก์ชันรักษาความปลอดภัย ได้แก่ BPDU Guard, Root Guard, Mac Port Security, Web Authentication และ DHCP Snooping
- 3.14 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน 802.1X Authentication, Radius และ TACACS ได้
- 3.15 ทำ Port Mirroring เพื่อสำเนาข้อมูลของแต่ละพอร์ตใดๆ ไปยัง พอร์ตที่กำหนดได้
- 3.16 สนับสนุนการทำงาน Access Control List ในระดับ L3/L4
- 3.17 อุปกรณ์สามารถส่งผ่านข้อมูลสำหรับการ Monitor โดยใช้ Sflow ได้
- 3.18 สามารถทำ DHCP server และ DHCP Relay ได้
- 3.19 สามารถเข้าใช้งานอุปกรณ์ผ่านทาง Telnet, CLI, Web Management ได้
- 3.20 เป็นยี่ห้อเดียวกันกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณ L2/3 Switch เพื่อง่ายต่อการบริหารจัดการ
- 4. อุปกรณ์เครือข่ายหลัก (Core Switch) จัดเส้นทางขนาดกลาง จำนวน 1 รายการ มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้
  - 4.1 เป็นอุปกรณ์แบบ Modular Chassis หรือ Stackable ที่สามารถทำงานได้ ในระดับ Layer 2 และ 3 ได้
  - 4.2 มี Switching bandwidth ขนาดไม่น้อยกว่า 1.92 Gbps
  - 4.3 มีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding capacity หรือ throughput ไม่น้อยกว่า 1.44 Bpps
  - 4.4 มี Power Supply แบบ Hot swappable และรองรับการทำงาน แบบ Redundant ได้
  - 4.5 มี Ethernet Ports ความเร็ว 10 Gigabit Ethernet แบบ SFP+ ไม่น้อยกว่า 48 ports และมีพอร์ตแบบ 40G QSFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 6 พอร์ต
  - 4.6 มีพอร์ต แบบ SFP+ แบบ 10G -LR จำนวนไม่น้อยกว่า 12 พอร์ต และ SFP+ แบบ 10G -SR จำนวนไม่น้อยกว่า 12 พอร์ต
  - 4.7 สามารถสนับสนุนจำนวน MAC Addresses ไม่น้อยกว่า 32,000 Mac Addresses
  - 4.8 รองรับการทำ Stacking ไม่น้อยกว่า 12 units และรองรับ Stacking Bandwidth ไม่ต่ำกว่า 5.76 Tbps
  - 4.9 สามารถรองรับการทำ Stacking เป็นระยะทางสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 10 กิโลเมตร
  - 4.10 สนับสนุนการทำ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4000 VLAN
  - 4.11 สามารถกำหนดคุณภาพการให้บริการ โดยสามารถทำ Type of Service (TOS) และ DiffServ Code Point (DSCP)
  - 4.12 มีการจัดการ QoS แบบ Weighted Round Robin (WRR) หรือ Strict Priority (SP)

  
  


- 4.13 ติดตั้ง Layer 3 Routing อย่างน้อย Static routes, Dynamic Routes, RIP v1/v2, OSPFv2, PIM-DM, PIM-SM, PIM-SSM, PBR ( Policy base Routing ), VRRP, VRRP-E VRRPv3 และ ECMP
- 4.14 รองรับ IPv4 ไม่ต่ำกว่า 128,000 route หรือ IPv6 ไม่ต่ำกว่า 7,000 route
- 4.15 สนับสนุนการทำ Port Aggregation หรือ Trunk port ได้ไม่น้อยกว่า 128 group และ 16 พอร์ตต่อ group
- 4.16 ใช้งาน Jumbo Frame หรือมี Maximum Frame size ได้ไม่ต่ำกว่า 9,216 bytes
- 4.17 รองรับการทำงาน PVST,PVST+ ,PVRST, SNMP V3 และ RMON
- 4.18 มีฟังก์ชัน sFlow หรือ Netflow
- 4.19 มีฟังก์ชันรักษาความปลอดภัย ได้แก่ BPDU Guard, Root Guard, Mac Port Security, DHCP Snooping, DHCPv6 snooping, Dynamic Arp Inspection และ IP Source Guard
- 4.20 รองรับมาตรฐานการเชื่อมต่อ IEEE802.1D, IEEE802.1Q, IEEE802.1AB LLDP, IEEE 802.1w,IEEE 802.1s, IEEE802.3x, ,IEEE 802.3ad, IEEE802.1x, IEEE802.3ba และ IEEE 802.3ae ได้
- 4.21 รองรับการทำงาน IGMP snooping v1,v2 และ v3 ได้
- 4.22 มีมาตรการด้านการเชื่อมต่ออย่างน้อย LFS (Link Fault Signaling) , RFN (Remote fault notification) หรือ IEEE802.1ag หรือ IEEE802.1ah หรือ IEEE802.3ah
- 4.23 รองรับมาตรการด้านการป้องกันการเกิด Loop จากอุปกรณ์ที่ไม่รองรับ Spaning tree protocol มาเชื่อมต่อได้ ( loop Detection)
- 4.24 มีฟังก์ชันการทำ Selective Q -in- Q และ VSRP
- 4.25 รองรับการทำ Uni-Directional Link Detection(UDLD)
- 4.26 สามารถทำ Authentication ได้อย่างน้อยดังนี้
  - 4.26.1 แบบ Multi Devices Authentication
  - 4.26.2 MAC Authentication
  - 4.26.3 Flexible Authentication
- 4.27 สามารถกำหนดการป้องกัน DoS Attack ได้
- 4.28 สามารถทำ Dynamic VLAN Assignment และ Fast Port Span ได้
- 4.29 มี Access Control List (ACL) แบบ Standard ACL และ Extended ACL สำหรับ ควบคุมการทำงานบนเครือข่ายได้
- 4.30 สามารถทำ Rate-limit ของ traffic แบบ Unicast, Multicast และ Broadcast ได้
- 4.31 รองรับการเชื่อมต่อแบบ Authentication ผ่าน Radius, TACACS+
- 4.32 สามารถบริหารอุปกรณ์โดย Out of Band Management, ERSPAN, Command line (CLI), web management, Telnet, HTTPS และ ผ่าน console port
- 4.33 มี Syslog เพื่อให้สามารถตรวจสอบการเข้าถึงอุปกรณ์ และสามารถส่ง Log ไปยัง Log Server ได้
- 4.34 สามารถรองรับการใช้งาน Network Time Protocol (NTP) หรือ Simple Network Time Protocol (SNTP) ได้
- 4.35 สนับสนุนเทคโนโลยี Software-Defined Network (SDN) ได้

*(Handwritten signatures and initials)*

- 4.36 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50Hz ได้
- 4.37 ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน FCC, EN, VCCI และ RoHS-compliant (6 of 6)
- 4.38 สามารถติดตั้งใน Rack มาตรฐานขนาด 19 นิ้ว ได้
- 4.39 เป็นยี่ห้อเดียวกันกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณ L2/3 Switch เพื่อง่ายต่อการบริหารจัดการ

5. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย ( Wireless Access Point ) จำนวน 1 ระบบ (40 ชุด) มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- 5.1 เป็นอุปกรณ์ Access Point ที่สามารถรองรับมาตรฐาน IEEE 802.11ac Wave2 และ 802.11g/n ได้ พร้อม License การใช้งานร่วมกับโปรแกรมควบคุมบริหารจัดการอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายเดิมที่มหาวิทยาลัยมีใช้งานอยู่
- 5.2 รองรับการใช้งานแบบ Dual Band ทั้ง 2.4GHz และ 5GHz ได้ พร้อมกัน
- 5.3 สามารถรองรับ MU-MIMO ได้อย่างน้อย 2 streams และ SU-MIMO อย่างน้อย 2 streams
- 5.4 สามารถรองรับ Data Rate ได้ 867 Mbps หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน IEEE 802.11ac
- 5.5 สามารถรองรับการทำงานรูปแบบ Standalone AP และ Controller-based AP ได้
- 5.6 รองรับการทำงานในรูปแบบ SSID หรือ BSSID ได้ 10 SSID หรือดีกว่า
- 5.7 มี 2 Port Ethernet แบบ Gigabit Ethernet 10/100/1000 Mbps
- 5.8 สามารถรองรับ Minimum Sensitivity ที่ -101dBm
- 5.9 สามารถรองรับความปลอดภัยแบบ WPA-PSK, WPA2, 802.1x และ 802.11i
- 5.10 สามารถรองรับ Wireless client ได้ 500 client ต่อ AP หรือดีกว่า
- 5.11 สามารถรองรับการใช้งาน Dynamic PSK ได้เมื่อทำงานร่วมกับ Controller
- 5.12 สามารถรองรับการใช้งาน Application recognition and control ได้เมื่อทำงานร่วมกับ Controller
- 5.13 สามารถรองรับการใช้งาน Wireless Mesh ได้เมื่อทำงานร่วมกับ Controller
- 5.14 สามารถรองรับ Auto Channel Select แบบ Channelfly
- 5.15 มีการออกแบบ Antenna เป็น Adaptive Antenna
- 5.16 มีรูปแบบ Antenna Patterns อย่างน้อย 64 รูปแบบ
- 5.17 มีสายอากาศภายในเป็น Dual polarized antenna แบบ PD-MRC
- 5.18 รองรับทำงานร่วมกับระบบเก่า ที่ทางมหาวิทยาลัยใช้งานอยู่แล้ว อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5.19 มีไฟแสดงสถานะการทำงาน ประกอบไปด้วย Power, การติดต่อกับ Controller และ RF เป็นอย่างน้อย
- 5.20 รองรับการใช้งาน Power over Ethernet (PoE) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af
- 5.21 รองรับการกำหนดค่าอุปกรณ์ เป็น Web Based Management แบบ Https และ CLI แบบ SSH
- 5.22 สามารถรองรับการทำงานที่อุณหภูมิ 0°C ถึง 50°C หรือดีกว่า
- 5.23 ได้รับรองคุณภาพตามมาตรฐาน WEEE/RoHS, UL-2043 (Plenum), EN และ IEC เป็นอย่างน้อย

*(Handwritten signatures and initials)*

## ข้อกำหนดทั่วไป

1. ผู้เสนอราคาจะต้องประกอบธุรกิจเกี่ยวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และมีประสบการณ์การติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายสายและไร้สายในสถาบันการศึกษาอย่างน้อย 1 โครงการมูลค่าไม่ต่ำกว่า 500,000 บาท โดยให้ทำเอกสารแนบมาในวันยื่นซองด้วย
2. ผู้เสนอราคาต้องจัดทำเอกสารเปรียบเทียบรายละเอียดข้อเสนอกับข้อกำหนดรายละเอียด (Specification) ของมหาวิทยาลัย เป็นรายข้อทุกข้อ (Statement of compliance) โดยใช้เปรียบเทียบแบบตาราง ในการเปรียบเทียบรายการดังกล่าว หากมีกรณีที่ต้องมีการอ้างอิงข้อความหรือเอกสารในส่วนอื่น ที่จัดทำเสนอมายู่อเสนอ ราคาจะต้องระบุให้เป็นไปอย่างชัดเจน สามารถตรวจสอบได้ง่ายไว้ในเอกสาร เปรียบเทียบด้วยว่า สิ่งที่ต้องการอ้างอิงถึงให้หมายเหตุหรือขีดเส้นใต้หรือระบายสีพร้อมเขียนหัวข้อกำกับไว้ เพื่อให้สามารถไปตรวจสอบกับ เอกสารเปรียบเทียบได้ง่ายและตรงกันด้วย “หากผู้เสนอราคาไม่ดำเนินการตามข้อนี้คณะกรรมการพิจารณาผลการสอบราคาของสงวนสิทธิในการไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้เสนอราคา”
3. ผู้เสนอราคาจะต้องทำความเข้าใจในเอกสารทุกฉบับให้เป็นที่เข้าใจโดยชัดแจ้งและไม่ว่ากรณีใดๆ ผู้เสนอราคาจะยกขึ้นเป็นข้ออ้าง โดยอาศัยเหตุผลจากการที่ละเลยไม่ทำความเข้าใจในข้อความดังกล่าวหรือละเลยไม่ปฏิบัติตามข้อความนั้น หรือโดยการอ้างความสำคัญผิดในความหมายของข้อความในใบแจ้งความเสนอนั้นไม่ได้
4. ผู้เสนอราคาต้องทำการเสนอแผนดำเนินการติดตั้งในการสำรวจจุดติดตั้งให้กับมหาวิทยาลัยมาใน วันยื่นซองเอกสารด้วย
5. ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องตีความข้อความใดในเอกสารสอบราคา หรือเอกสารเสนอราคา หรือ เอกสารอื่นใดก็ตาม ซึ่งมีความจำเป็นต้องวินิจฉัยตัดสินในการสอบราคา เพื่อให้การสอบราคาเป็นไป ด้วยความเรียบร้อยและบรรลุมัตถุประสงค์ มหาวิทยาลัย สงวนสิทธิ์ที่จะเป็นผู้ตีความและวินิจฉัยข้อขัดแย้ง ซึ่งให้ถือเป็นอันเด็ดขาดและถึงที่สุด
6. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือ จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ ประจำประเทศไทย โดยต้องมีหนังสือแต่งตั้งที่ระบุถึงชื่อโครงการที่เสนอสำหรับโครงการนี้มาพร้อมกับการเสนอราคาด้วย
7. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการสนับสนุนจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายโดยตรง มีผลงานทางด้านระบบเครือข่ายในอุปกรณ์ที่ได้นำเสนอมาน้อยกว่า 2 ปี
8. ผู้เสนอราคาต้องมีพนักงานที่ได้รับประกาศนียบัตร (Certified Professional) สำหรับระบบเครือข่าย BCNP และ BCLP อย่างน้อย 1 คน
9. ผู้เสนอราคาต้องทำการเซ็นบันทึกข้อตกลงการไม่เปิดเผยข้อมูล (Non-Disclosure Agreement) กับสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศในวันทำสัญญาและให้ถือว่าเอกสารฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของคู่สัญญาด้วย
10. ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบงาน ภายใน 90 วันนับจากวันทำสัญญา





การรับประกันและบริการ หลังจากการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้เสนอราคาจะต้อง

1. รับประกันเครื่องอุปกรณ์และการติดตั้ง และให้ใช้งานได้กับระบบเดิม ถ้าหากเกิดการขัดข้อง ชำรุด เสียหาย เนื่องจากเครื่องและชิ้นส่วนไม่ถูกต้อง สาเหตุที่เป็นไปตามสัญญาที่ทำกับผู้ซื้อ นับตั้งแต่วันที่ตรวจรับมอบในระยะเวลาดังกล่าวนี้ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการซ่อมแซมเปลี่ยนใหม่โดยไม่คิดมูลค่า
2. ผู้เสนอราคาฯ ต้องดำเนินการย้าย ติดตั้ง เชื่อมโยง ปรับแต่งอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องและปรับปรุง Website จุดให้บริการที่ติดตั้งภายในของเดิมที่มหาวิทยาลัยใช้งานได้
3. การติดตั้งระบบบริหารจัดการโครงข่ายคอมพิวเตอร์ ต้องไม่กระทบต่อการทำงานของระบบเดิม หรือก่อให้เกิดความเสียหายแก่ทางมหาวิทยาลัย ทั้งนี้หากมีความเสียหายเกิดขึ้นจากการติดตั้งระบบฯ ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น และต้องดำเนินการให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ
4. หาก Firmware ของอุปกรณ์หรือ Software ใด ๆ ของระบบที่เสนอในโครงการนี้มีเวอร์ชันที่ได้รับการปรับปรุงและสอดคล้องกับการใช้งานของมหาวิทยาลัย รวมทั้งอุปกรณ์ระบบเครือข่ายเดิมที่มหาวิทยาลัยมีใช้งานหากทำงานร่วมกันไม่ได้ ให้ทำการปรับปรุงให้เป็นเวอร์ชันปัจจุบันด้วย โดยผู้เสนอราคาไม่คิดค่าใช้จ่าย ใด ๆ จากทางมหาวิทยาลัย
5. กรณีเครื่องอุปกรณ์การติดตั้งมีปัญหา ต้องดำเนินการซ่อมและบริการให้ใช้งานได้ภายใน 1 วัน หากไม่สามารถซ่อมได้ให้นำอุปกรณ์มาให้ใช้งานทดแทนจนกว่าจะทำการซ่อมเสร็จ
6. จัดทำแผนการดูแล ตรวจสอบเช็คระบบเครื่องและอุปกรณ์ สัปดาห์ละ 2 วัน โดยส่งเจ้าหน้าที่เข้ามาประจำ ที่มหาวิทยาลัยตั้งแต่เวลา 9.00 น - 17.00 น
7. ผู้เสนอราคาต้องจัดอบรมผลิตภัณฑ์ที่เสนอให้กับผู้ดูแลระบบไม่น้อยกว่า 1 วัน
8. รับประกันเครื่องอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 3 ปี

*(Handwritten signatures)*