

ร่าง

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)

ครุภัณฑ์ระบบควบคุมและกระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

1. ชื่อครุภัณฑ์

ระบบควบคุมและกระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย จำนวน 1 ระบบ

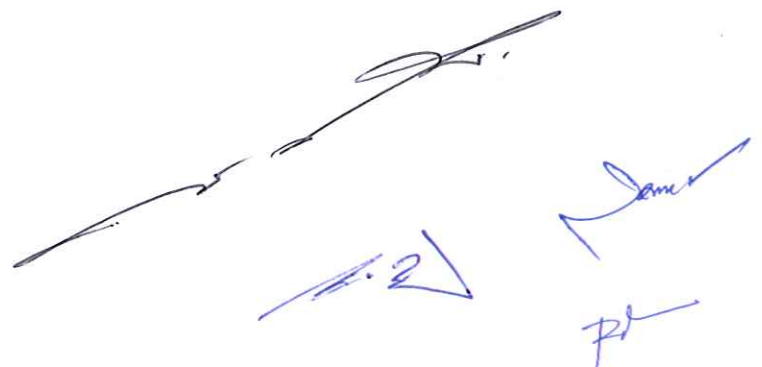
2. จำนวนที่ต้องการ

1. ชุดซอฟต์แวร์ควบคุมเครือข่ายไร้สาย จำนวนอย่างน้อย 128 ชุด (128 License)
2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ จำนวน 1 ชุด
3. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย จำนวน 35 ชุด

3. รายละเอียดประกอบด้วย

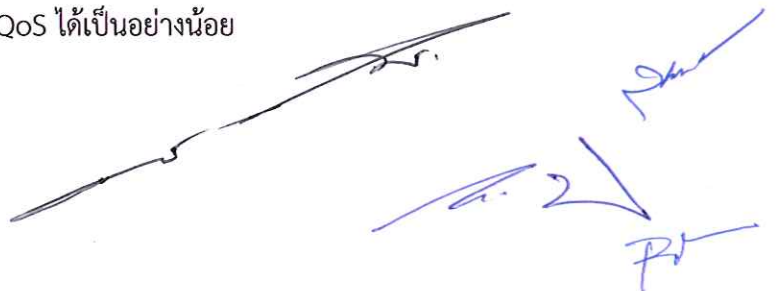
3.1 ชุดซอฟต์แวร์ควบคุมเครือข่ายไร้สาย จำนวนอย่างน้อย 128 ชุด (128 AP License) มีข้อกำหนดคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานดังต่อไปนี้

- 3.1.1 เป็นซอฟต์แวร์ ที่ใช้งานกับอุปกรณ์ควบคุมเครือข่าย Wireless LAN Switch แบบรวมศูนย์ ที่มหาวิทยาลัยใช้งานอยู่ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (OmniAccess 4550) มีเอกสารรับรองจากผู้ผลิต ระบุเลขที่โครงการ
- 3.1.2 มีซอฟต์แวร์ (Access Point License : OAW-AP-LAP128) ที่ใช้งานกับอุปกรณ์ควบคุมเครือข่าย Wireless LAN Switch เพื่อใช้งานควบคุมอุปกรณ์ Access Point รุ่น OmniAccess AP104 และ OmniAccess AP205 ที่มหาวิทยาลัยใช้งานอยู่ได้
- 3.1.3 มีซอฟต์แวร์ (Access Point License : OAW-AP-PEFNG128) ที่ใช้งานกับอุปกรณ์ควบคุมเครือข่าย Wireless LAN Switch เพื่อใช้งานควบคุมอุปกรณ์ Access Point รุ่น OmniAccess AP104 และ OmniAccess AP205 ที่มหาวิทยาลัยใช้งานอยู่ได้ ในส่วนของ โปรแกรมระบบรักษาความปลอดภัยเครือข่าย
- 3.1.4 มีซอฟต์แวร์ (Access Point License : OAW-AP-RFP128) ที่ใช้งานกับอุปกรณ์ควบคุมเครือข่าย Wireless LAN Switch เพื่อใช้งานควบคุมอุปกรณ์ Access Point รุ่น OmniAccess AP104 และ OmniAccess AP205 ที่มหาวิทยาลัยใช้งานอยู่ได้ ในส่วนโปรแกรมระบบป้องกันการโจมตีเครือข่าย
- 3.1.5 ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบไม่เกิน 60 วัน และรับประกัน ไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.1.6 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง ให้เป็นตัวแทนจำหน่ายและให้บริการหลังการขาย แก่มหาวิทยาลัย เอกสารที่นำมายื่นในวันยื่นซอง ต้องระบุเลขที่โครงการ



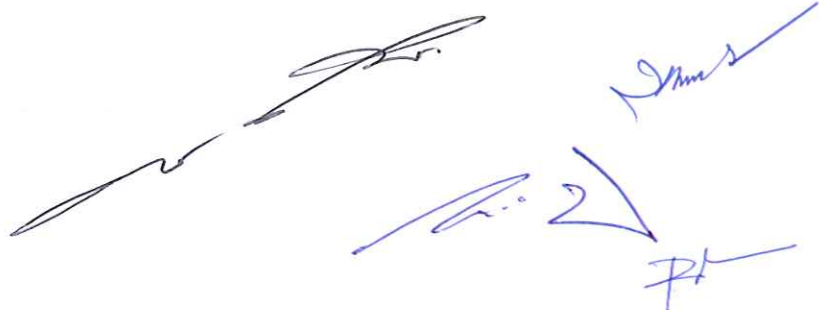
3.2 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ จำนวน 1 ชุด มีข้อกำหนดคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานดังต่อไปนี้

- 3.2.1 เป็นอุปกรณ์ Layer 3 Switch ที่มีโครงสร้างเป็นลักษณะ Stackable หรือ Virtual Chassis หรือ Modular Chassis
- 3.2.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB และหน่วยความจำแบบ Flash ไม่น้อยกว่า 2 GB และมีพอร์ต USB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต และมีพอร์ต USB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
- 3.2.3 มีขนาดของ Switching Fabric หรือ Switching Capacity รวมสูงสุดไม่น้อยกว่า 640 Gbps และมีความเร็วในการส่งข้อมูล (Forwarding rate หรือ Throughput) รวมไม่ต่ำกว่า 480 Mpps
- 3.2.4 สามารถทำอุปกรณ์ 6 ชุด เสมือนเป็นอุปกรณ์ชุดเดียว (Virtual Chassis) หรือเทียบเท่า
- 3.2.5 มีพอร์ตแบบ 1/10GE ไม่น้อยกว่า 20 พอร์ต หรือดีกว่า โดยทุกพอร์ตสามารถทำงานแบบ Wire-rate หรือ Non-blocking
- 3.2.6 มี Slot ที่สามารถรองรับการขยายพอร์ตได้อีกไม่น้อยกว่า 1 slots โดยสามารถรองรับ Interface module แบบ 40 Gigabit Ethernet, 10 Gigabit Ethernet และ Fiber Channel (FC) 2/4/8G
- 3.2.7 รองรับ Redundant Power Supply แบบภายในตัวอุปกรณ์ โดยสามารถถอดเปลี่ยนขณะทำงานได้ (Hot-Swappable)
- 3.2.8 รองรับจำนวน MAC Addresses สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 128,000 Addresses
- 3.2.9 สามารถทำ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 VLAN
- 3.2.10 เป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำงานแบบ Port Trunking หรือ Link Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE802.3ad ได้ไม่น้อยกว่า 64 Groups
- 3.2.11 สามารถทำ IP routing protocol ได้แก่ VRF, PBR, Static Route, RIP2, OSPF V2 และ BGP4 ได้เป็นอย่างดี และทำ IPv6 routing แบบ VRF, PBR, Static Route, RIPng, OSPF V3, BGPv4 และ Neighbor Discovery Protocol (NDP)
- 3.2.12 สามารถทำ IP Multicast routing protocol ได้แก่ PIM SM, PIM-SSM, PIM DM และ DVMRP ได้เป็นอย่างดี
- 3.2.13 สามารถทำ Server Load Balance สามารถทำ Server Health Check ด้วย HTTP, TCP port, UDP port, PING ได้เป็นอย่างดี
- 3.2.14 มีระบบที่สามารถทำงานในลักษณะของ Application Control หรือ Application Signature โดยสามารถกำหนด Policy ให้ Application นั้นๆ ได้แก่ Drop, Rate Limiting หรือ Maximum Bandwidth, QoS ได้เป็นอย่างดี





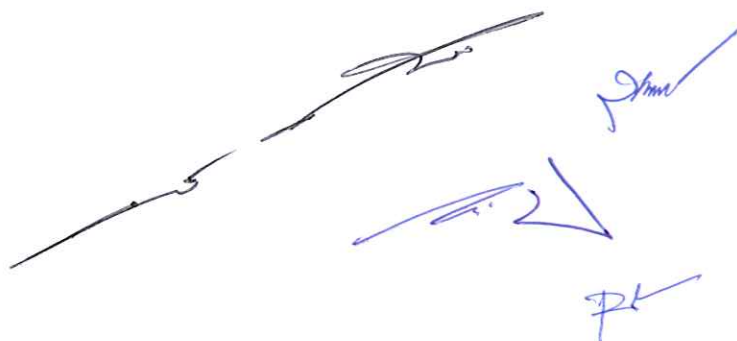
- 3.2.15 สามารถกำหนดค่า Quality of Service (QoS) ตามมาตรฐาน IEEE 802.1p, ToS, DSCP และมี Queue ไม่น้อยกว่า 8 Queue ต่อพอร์ต
  - 3.2.16 รองรับการทำงานแบบ SDN หรือ OPEN Flow หรือ Programmable RESTful ได้
  - 3.2.17 รองรับมาตรฐาน NetFlow หรือ sFlow, SNMPv3, RMON และ Secure Shell (SSH) ได้
  - 3.2.18 อุปกรณ์ที่เสนอต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน จากหน่วยงาน FCC, UL และ EN เป็นอย่างน้อย
  - 3.2.19 อุปกรณ์ที่เสนอเป็นอุปกรณ์ใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
  - 3.2.20 บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการสนับสนุนทางเทคนิค จากบริษัทผู้ผลิตฯ โดยระบุโครงการนี้ (เอกสารฉบับจริง)
- 3.3 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย จำนวน 35 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานดังต่อไปนี้
- 3.3.1 เป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้คลื่นความถี่วิทยุย่าน 2.4 GHz และ 5 GHz ในการรับส่งข้อมูล
  - 3.3.2 ทำงานร่วมกับอุปกรณ์ Wireless LAN Controller ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกันกับอุปกรณ์ Wireless LAN Controller ที่มหาวิทยาลัยใช้งานอยู่ และมีเอกสารรับรองจากผู้ผลิต ระบุเลขที่โครงการ
  - 3.3.3 สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11a, IEEE802.11b, IEEE802.11g, IEEE802.11n และ IEEE802.11ac และสนับสนุนการทำ MIMO Technology แบบ 2x2 หรือดีกว่า
  - 3.3.4 สามารถทำ ClientLink หรือ ClientMatch ได้
  - 3.3.5 มีเสาอากาศแบบภายในหรือภายนอก ที่มีอัตราขยายสัญญาณของเสาอากาศ (Antenna gain) ไม่น้อยกว่า 4 dBi สำหรับคลื่นความถี่วิทยุย่าน 2.4 GHz และไม่น้อยกว่า 6 dBi สำหรับคลื่นความถี่วิทยุย่าน 5 GHz
  - 3.3.6 สามารถทำงานเป็น Access Point, Wireless Sensor หรือ Air Monitor ได้ หากไม่สามารถทำเป็น Wireless Sensor หรือ Air Monitor ได้ ให้เสนอระบบ Wireless Intrusion ที่มีตัวตรวจสอบการโจมตีจำนวนไม่น้อยกว่าอุปกรณ์ Access point ที่เสนอในโครงการนี้
  - 3.3.7 มีพอร์ต 10/100/1000Base-T ที่รองรับมาตรฐาน IEEE 802.3af อย่างน้อย 1 พอร์ต
  - 3.3.8 รองรับ SSID (Service Set Identifier) ได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 8 SSID per Radio
  - 3.3.9 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิต ให้เป็นตัวแทนจำหน่ายและให้บริการหลังการขาย มีเอกสารรับรอง ระบุเลขที่โครงการ
  - 3.3.10 อุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน มีเอกสารรับรองจากผู้ผลิต ระบุเลขที่โครงการ



- 3.3.11 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรอง ว่าสินค้าที่เสนอไม่ได้เป็นสินค้า Copy หรือสินค้า Demo ที่ถูกใช้งานมาก่อน หนังสือรับรอง ต้องออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต และต้องนำมายื่นในวันยื่นซอง
- 3.3.12 ผู้เสนอราคาต้องเสนอ อุปกรณ์สำหรับการจ่ายไฟผ่านสาย LAN (POE Injector) มาให้ด้วย อย่างน้อย 1 ชุด ต่ออุปกรณ์ Access Point (ไม่จำเป็นต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันกับอุปกรณ์ Access Point)
- 3.3.13 ผู้เสนอราคาต้องเดินสาย CAT6 UTP สำหรับ Access Point ให้ด้วย โดยติดตั้งระยะสายไม่เกิน 80 เมตร ติดตั้งสายภายในท่อพลาสติก PVC หรือท่อ Flex หรือท่อเหล็ก EMT หรือรางพลาสติก เท่านั้น ขึ้นกับบริเวณการติดตั้ง โดยต้องทำข้อมูลเสนอกรรมกรก่อนติดตั้ง
- 3.3.14 ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบอุปกรณ์ไม่เกิน 90 วัน และรับประกัน ไม่น้อยกว่า 1 ปี

#### 3.4 ข้อกำหนดอื่นๆ

- 3.4.1 ตรวจรับ-ส่งมอบ ณ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พระนคร เลขที่ 399 ถนนสามเสน แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300
- 3.4.2 การลงนามในสัญญาจะกระทำได้ที่ต่อเมื่อทาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ได้รับการจัดสรรเงินงบประมาณจากสำนักงบประมาณแล้วเท่านั้น

The image shows three handwritten signatures in blue ink. The largest signature is on the left, followed by a smaller one in the middle, and a third one on the right. The signatures are stylized and appear to be initials or names.