

**ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง**

๑. ชื่อโครงการ **ซื้อครุภัณฑ์ระบบกระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์**
หน่วยงานเจ้าของโครงการ **สำนักวิทยบริการฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา**
๒. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร **๑,๕๘๖,๕๐๐.- บาท**
๓. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) **๑๕ มกราคม ๒๕๖๑ เป็นเงิน ๑,๕๘๖,๕๐๐.- บาท**
 - ๓.๑ **ซื้อครุภัณฑ์ระบบกระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์**
๔. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
 - ๑.๑ **บริษัท เอนิแวลร์ คอมมิวนิเคชั่น จำกัด**
 - ๑.๒ **บริษัท ๒๔ คอมมิวนิเคชั่น จำกัด**
 - ๑.๓ **บริษัท ทีซีพี อินเทอร์เน็ตเวิร์ค จำกัด**
๕. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
 - ๕.๑ **อาจารย์ ดร.ศิริชัย นามบุรี**
 - ๕.๒ **อาจารย์ปรีชา พังสุบรรณ**
 - ๕.๓ **นายมุฮัมมะ มะสง**
 - ๕.๔ **นายวินัย แคนันัน**



บันทึกข้อความ

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

เลขรับ ๑๕๙

วันที่ ๑๖ / ๑๑ / ๕๙

เวลา ๑๙:๑๗ น.

<input type="checkbox"/> สนม.	<input type="checkbox"/> ค.ส.
<input type="checkbox"/> กองนโยบายและแผน	<input type="checkbox"/> มท.
<input type="checkbox"/> กองพัฒนามหาวิทยาลัย	<input type="checkbox"/> อ.ก.
<input type="checkbox"/> กองประสานงาน	<input type="checkbox"/> ค.ว.
<input type="checkbox"/> สำนักงานอธิการบดี	<input type="checkbox"/> ส.ท.
<input checked="" type="checkbox"/> สำนักงานเลขานุการ	<input type="checkbox"/> ส.ท.อ.
<input type="checkbox"/> สำนักบริหารงานทั่วไป	<input type="checkbox"/> ส.ท.อ.อ.
<input type="checkbox"/> สำนักประกันคุณภาพ	<input type="checkbox"/> ส.ท.อ.อ.อ.
<input type="checkbox"/> สำนักประกันคุณภาพ	<input type="checkbox"/> ส.ท.อ.อ.อ.อ.
<input type="checkbox"/> รร. ส.อ.อ.	<input type="checkbox"/> ส.ท.อ.อ.อ.อ.อ.
<input type="checkbox"/> งานตรวจสอบภายใน	<input type="checkbox"/> ส.ท.อ.อ.อ.อ.อ.อ.
	<input type="checkbox"/> ส.ท.อ.อ.อ.อ.อ.อ.อ.

ส่วนราชการ สำนักวิทยบริการฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา โทร. ๐ ๗๓๒๒๙ ๕๖๓๖, ๒๐๑๐๑๓๖

ที่ ศธ ๐๕๕๙.๐๒/๓๓

วันที่ ๑๕ มกราคม ๒๕๖๑

เรื่อง รายงานผลการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์และราคากลาง ระบบกระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรียน อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

ตามคำสั่งที่ ๒๘๘/๒๕๖๑ เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์และราคากลางเพื่อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์และราคากลาง ระบบกระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ ชุด เพื่อให้การดำเนินงานตามคำสั่งดังกล่าวและนำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการจัดซื้อ นั้น

บัดนี้คณะกรรมการดังกล่าว ได้พิจารณากำหนดรายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์และราคากลางระบบกระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ ชุด เป็นเงิน ๑,๕๘๖,๕๐๐ บาท (หนึ่งล้านห้าแสนแปดหมื่นห้าพันห้าร้อยบาทถ้วน) เป็นที่เรียบร้อยแล้ว รายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาพร้อมนี้ จำนวน ๑ ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(อาจารย์ปรีชา พิงสุวรรณ)

ผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

เรียน อธิการบดี

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์และราคากลางระบบกระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์
จำนวน ๑ ชุด ๑ ชุด ๑ ชุด ๑ ชุด ๑,๕๘๖,๕๐๐ บาท
ส่งมอบเอกสารตามคำสั่งที่ส่งมาพร้อมนี้

(อาจารย์ ดร.ศิริชัย นามนุณี)

รักษาราชการแทน

รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร

16 ม.ค. 2561

รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์
ระบบกระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
จำนวน 5 รายการ

.....

1. ครุภัณฑ์และขอบเขตงาน มีทั้งหมด 5 รายการ ดังต่อไปนี้

1.1	อุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่าย ขนาด 24 พอร์ต แบบที่ 1	จำนวน	7	เครื่อง
1.2	อุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่าย ขนาด 24 พอร์ต แบบที่ 2	จำนวน	3	เครื่อง
1.3	อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย	จำนวน	85	ชุด
1.4	ลิขสิทธิ์ควบคุมและบริหารจัดการสัญญาณเครือข่ายไร้สาย	จำนวน	1	ชุด
1.5	เครื่องรับโทรศัพท์ชนิดไอพี	จำนวน	22	ชุด

2. คุณสมบัติเฉพาะและข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

- 2.1 อุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่าย ขนาด 24 พอร์ต แบบที่ 1 จำนวน 7 เครื่อง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 2.1.1 เป็นอุปกรณ์ Ethernet Switch ที่มีจำนวนพอร์ต RJ-45 10/100/1000Base-T ไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
 - 2.1.2 มีพอร์ตแบบ SFP ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต และพอร์ตแบบ Combo พอร์ต (SFP, Gigabit Ethernet) ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
 - 2.1.3 สนับสนุนมาตรฐาน ได้อย่างน้อยดังนี้
 - 2.1.3.1 IEEE802.1d ,IEEE802.1s,IEEE802.1p, IEEE802.1q, IEEE802.1x, IEEE802.1w
 - 2.1.3.2 IEEE802.3u,IEEE802.3x, IEEE802.3z, IEEE802.3ab, IEEE802.3ad
 - 2.1.4 มี forwarding rate ที่ 41.67 mpps และ Switching capacity ที่ 56.0 Gbps เป็นอย่างน้อย
 - 2.1.5 มี MAC Address Table ไม่น้อยกว่า 16,000 MAC Addresses
 - 2.1.6 รองรับการทำให้ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,096 VLANs
 - 2.1.7 สามารถทำ VLAN แบบต่าง ๆ ได้เช่น MAC-based VLAN / Management VLAN / Private VLAN Edge (PVE) / Guest VLAN / Unauthenticated VLAN / Dynamic VLAN assignment ได้ เป็นอย่างน้อย
 - 2.1.8 สามารถรองรับ Jumbo frames Frame ขนาด 9 KB บนพอร์ตแบบ 10/100 และ Gigabit interfaces
 - 2.1.9 สามารถทำ Static route (IPv4) ได้อย่างน้อย 512 เส้นทาง และกำหนด IP บน Interface ได้ไม่น้อยกว่า 128 IP Interface
 - 2.1.10 สามารถทำ Link Aggregation ได้ไม่น้อยกว่า 8 กลุ่ม และในแต่ละกลุ่มสามารถมีจำนวนพอร์ตได้ไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต และสามารถมี 16 candidate ports เพื่อทำแบบ Dynamic
 - 2.1.11 สามารถทำ Port และ VLAN Mirroring ได้เป็นอย่างน้อย
 - 2.1.12 สามารถทำ DHCP option เช่น 66, 67, 82, 129, และ 150 เป็นอย่างน้อย
 - 2.1.13 สามารถทำ IGMP v1/v2/v3 Snooping และ Storm Control ได้เป็นอย่างน้อย
 - 2.1.14 สามารถทำ SNMP version 1, 2c, 3 และ RMON ได้เป็นอย่างน้อย
 - 2.1.15 มี Hardware Queues ไม่น้อยกว่า 8 Queues เพื่อสนับสนุนการทำ QoS
 - 2.1.16 มี CPU Memory ไม่น้อยกว่า 256 MB และ Flash ไม่น้อยกว่า 32 MB

- 2.1.17 สามารถทำ Class of Service ได้อย่างน้อยดังนี้
 - 2.1.17.1 Port based
 - 2.1.17.2 802.1p VLAN priority based
 - 2.1.17.3 IPv4/v6 IP precedence/type of service (ToS)/DSCP based
 - 2.1.17.4 Differentiated Services (DiffServ)
 - 2.1.17.5 classification and re-marking ACLs
 - 2.1.17.6 trusted QoS
 - 2.1.18 สามารถทำ Rate limiting แบบ Ingress policer; egress shaping and rate control; per VLAN, per port, and flow based
 - 2.1.19 สามารถรองรับ RADIUS/TACACS+ ได้
 - 2.1.20 สามารถทำ DoS prevention
 - 2.1.21 สามารถทำ Congestion avoidance
 - 2.1.22 สามารถบริหารจัดการตัวอุปกรณ์ผ่านทาง Web Base configuration (HTTP/HTTPS) และ Telnet ได้เป็นอย่างน้อย
 - 2.1.23 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)
 - 2.1.24 สามารถตรวจสอบความยาวของสาย UTP บนการทำงานแบบ Gigabit Ethernet และสามารถลดการใช้ไฟฟ้าหากสายมีความยาวต่ำกว่า 10 เมตรได้
 - 2.1.25 สามารถบริหารจัดการสถานะ LED บนพอร์ตได้ โดยการปิด ไฟ LED ที่พอร์ต เพื่อการประหยัดพลังงาน
 - 2.1.26 สนับสนุนตามมาตรฐาน 802.3az บน Port LAN แบบ copper ได้
 - 2.1.27 อุปกรณ์ได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC, CE, UL และ CSA เป็นอย่างน้อย
 - 2.1.28 อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่หรือแปรสภาพ (Reconditioned หรือ Refurbished) โดยต้องได้รับรองจากบริษัทผู้ผลิตที่เป็นตัวแทนในประเทศไทยเท่านั้น
- 2.2 อุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่าย ขนาด 24 พอร์ต แบบที่ 2 จำนวน 3 เครื่อง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - 2.2.1 เป็นอุปกรณ์ Ethernet Switch ที่มีจำนวนพอร์ต RJ-45 10/100/1000Base-T ไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต สามารถจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ปลายทางได้ไม่น้อยกว่า 382 วัตต์
 - 2.2.2 มีพอร์ตแบบ SFP ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต และพอร์ตแบบ Combo พอร์ต (SFP, Gigabit Ethernet) ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
 - 2.2.3 สนับสนุนมาตรฐาน ได้อย่างน้อยดังนี้
 - 2.2.3.1 IEEE802.1d ,IEEE802.1s,IEEE802.1p, IEEE802.1q, IEEE802.1x, IEEE802.1w
 - 2.2.3.2 IEEE802.3u,IEEE802.3x, IEEE802.3z, IEEE802.3ab, IEEE802.3ad, IEEE802.3at
 - 2.2.4 มี forwarding rate ที่ 41.67 mpps และ Switching capacity ที่ 56.0 Gbps เป็นอย่างน้อย
 - 2.2.5 มี MAC Address Table ไม่น้อยกว่า 16,000 MAC Addresses
 - 2.2.6 รองรับการทำ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,096 VLANs

- 2.2.7 สามารถทำ VLAN แบบต่าง ๆ ได้เช่น MAC-based VLAN / Management VLAN / Private VLAN Edge (PVE) / Guest VLAN / Unauthenticated VLAN / Dynamic VLAN assignment ได้ เป็นอย่างน้อย
- 2.2.8 สามารถรองรับ Jumbo frames Frame ขนาด 9 KB บนพอร์ตแบบ 10/100 และ Gigabit interfaces
- 2.2.9 สามารถทำ Static route (IPv4) ได้อย่างน้อย 512 เส้นทาง และกำหนด IP บน Interface ได้ไม่น้อยกว่า 128 IP Interface
- 2.2.10 สามารถทำ Link Aggregation ได้ไม่น้อยกว่า 8 กลุ่ม และในแต่ละกลุ่มสามารถมีจำนวนพอร์ตได้ไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต และสามารถมี 16 candidate ports เพื่อทำแบบ Dynamic
- 2.2.11 สามารถทำ Port และ VLAN Mirroring ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.2.12 สามารถทำ DHCP option เช่น 66, 67, 82, 129, และ 150 เป็นอย่างน้อย
- 2.2.13 สามารถทำ IGMP v1/v2/v3 Snooping และ Storm Control ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.2.14 สามารถทำ SNMP version 1, 2c, 3 และ RMON ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.2.15 มี Hardware Queues ไม่น้อยกว่า 8 Queues เพื่อสนับสนุนการทำ QoS
- 2.2.16 มี CPU Memory ไม่น้อยกว่า 256 MB และ Flash ไม่น้อยกว่า 32 MB
- 2.2.17 สามารถทำ Class of Service ได้อย่างน้อยดังนี้
 - 2.2.17.1 Port based
 - 2.2.17.2 802.1p VLAN priority based
 - 2.2.17.3 IPv4/v6 IP precedence/type of service (ToS)/DSCP based
 - 2.2.17.4 Differentiated Services (DiffServ)
 - 2.2.17.5 classification and re-marking ACLs
 - 2.2.17.6 trusted QoS
- 2.2.18 สามารถทำ Rate limiting แบบ Ingress policer; egress shaping and rate control; per VLAN, per port, and flow based
- 2.2.19 สามารถรองรับ RADIUS/TACACS+ ได้
- 2.2.20 สามารถทำ DoS prevention
- 2.2.21 สามารถทำ Congestion avoidance
- 2.2.22 สามารถบริหารจัดการตัวอุปกรณ์ผ่านทาง Web Base configuration (HTTP/HTTPS) และ Telnet ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.2.23 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)
- 2.2.24 สามารถตรวจสอบความยาวของสาย UTP บนการทำงานแบบ Gigabit Ethernet และสามารถลดการใช้ไฟฟ้าหากสายมีความยาวต่ำกว่า 10 เมตรได้
- 2.2.25 สามารถบริหารจัดการสถานะ LED บนพอร์ตได้ โดยการปิด ไฟ LED ที่พอร์ต เพื่อการประหยัดพลังงาน
- 2.2.26 สนับสนุนตามมาตรฐาน 802.3az บน Port LAN แบบ copper ได้
- 2.2.27 อุปกรณ์ได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC, CE, UL และ CSA เป็นอย่างน้อย

- 2.2.28 อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่หรือแปรสภาพ (Reconditioned หรือ Refurbished) โดยต้องได้รับรองจากบริษัทผู้ผลิตที่เป็นตัวแทนในประเทศไทยเท่านั้น
- 2.3 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย จำนวน 85 ชุด มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 2.3.1 เป็นอุปกรณ์ Access Point ที่สามารถทำงานร่วมกับ WLAN Controller ที่เสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 2.3.2 สามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz พร้อมกัน (Dual Radio) และสามารถเลือกใช้ช่องสัญญาณได้ทั้งแบบ 20 MHz สำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz และ 20, 40, 80 MHz สำหรับย่านความถี่ 5GHz
 - 2.3.3 รองรับการถ่ายโอนข้อมูลสูงสุดที่ 866 Mbps สำหรับย่านความถี่ 5 GHz เป็นอย่างน้อย
 - 2.3.4 สนับสนุนเทคโนโลยี MIMO (Multiple-input Multiple-output) 2x2 ซึ่งสามารถรับส่งได้ 2 spatial streams ทั้งแบบ โหมดการทำงาน SU-MIMO หรือ MU-MIMO ได้
 - 2.3.5 รองรับการแปลงอุปกรณ์ให้เป็นศูนย์กลางในการบริหารจัดการระบบเครือข่ายไร้สายด้วยเทคโนโลยีด้วย Instant AP หรือ Mobility Express หรือ เทียบเท่าได้ โดยมีความสามารถในการรองรับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ได้ไม่น้อยกว่า 49 เครื่อง
 - 2.3.6 อุปกรณ์ต้องมีเสาอากาศแบบภายในสำหรับความถี่ 2.4GHz มี Gain ไม่น้อยกว่า 2 dBi และ ความถี่ 5 GHz มี Gain ไม่น้อยกว่า 4 dBi
 - 2.3.7 สนับสนุนกำลังส่งสูงสุดของคลื่นความถี่ 5 GHz ที่ 24 dBm และ 27 dBm สำหรับคลื่นความถี่ 2.4 GHz เป็นอย่างน้อย
 - 2.3.8 สนับสนุนการทำ Package aggregation แบบ A-MPDU (Tx/Rx), A-MSDU (Rx) ได้
 - 2.3.9 อุปกรณ์ต้องมาพร้อมกับ Bluetooth 4.1 โดยไม่มีอุปกรณ์ใดๆ ติดตั้งเพิ่มเติม
 - 2.3.10 สามารถเลือกส่งสัญญาณในช่องสัญญาณที่มีการรบกวนน้อยที่สุดได้โดยอัตโนมัติ (802.11 Dynamic Frequency Selection) ได้
 - 2.3.11 สนับสนุนการทำ Cyclic shift diversity (CSD) ได้
 - 2.3.12 สนับสนุนการใช้เทคโนโลยีการรับส่งสัญญาณ WiFi (Beamforming) ที่มีประสิทธิภาพกับเครื่องลูกข่ายแบบ 802.11n/ac ที่อยู่ในระยะไกลได้
 - 2.3.13 สามารถตรวจสอบผู้ใช้งานตามมาตรฐาน WPA, WPA2, AES, TKIP และ IEEE802.1x แบบ EAP-TLS, PEAP, EAP-FAST, EAP-GTC, EAP-SIM และ EAP-TTLS ได้
 - 2.3.14 รองรับมาตรฐาน Wi-Fi Multimedia (WMM) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งข้อมูลประเภท Voice, Video, Data ได้
 - 2.3.15 สนับสนุนการบริหารจัดการคลื่นความถี่ด้วย Radio resource management (RRM) ได้
 - 2.3.16 สนับสนุนการบริหารจัดการการให้บริการร่วมกับเครื่องลูกข่ายไร้สายด้วย Band Steering หรือ BandSelect ได้
 - 2.3.17 สามารถตรวจสอบเครื่องแปลกปลอมด้วย Rogue Detection และตรวจสอบคลื่นด้วย Spectrum Analysis ได้
 - 2.3.18 มีพอร์ต GigabitEthernet 10/100/1000 Mbps ที่สามารถรับ PoE ตามมาตรฐาน 802.3af และมี Management console port แบบ RJ45 ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
 - 2.3.19 สามารถใช้ Network Time Protocol (NTP) หรือ SNTP (Simple NTP) ได้

- 2.3.20 สามารถทำการส่งข้อมูลของผู้ใช้งานได้ทั้งการส่งแบบรวมศูนย์ โดยสร้าง Tunnel ไปยังอุปกรณ์ควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller) และการส่งข้อมูลที่พอร์ตของ Access Point โดยตรง
- 2.3.21 มีไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์ที่บ่งบอกถึง boot loader status, association status, operating status, boot loader warnings และ boot loader errors ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 2.3.22 สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์บริหารจัดการเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller) ของทางมหาวิทยาลัยได้เป็นอย่างดี โดยต้องมีจำนวน License ครอบคลุมจำนวน Access Point ที่เสนอ
- 2.3.23 ได้รับการรับรอง Wi-Fi Certification และสอดคล้องข้อกำหนดตามมาตรฐาน UL, IEC, EN และ FCC ที่เกี่ยวข้อง
- 2.3.24 บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการยื่นประมูลงานครั้งนี้จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขา ของบริษัทผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทยฯ เท่านั้น
- 2.4 ลิขสิทธิ์ควบคุมและบริหารจัดการสัญญาณเครือข่ายไร้สาย จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - 2.4.1 ลิขสิทธิ์ควบคุมบริหารจัดการอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย ที่สามารถทำงานร่วมกับ WLAN Controller ที่เสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยต้องสามารถทำการควบคุม Access Point ได้ไม่น้อยกว่า 56 เครื่อง
 - 2.4.2 เป็นลิขสิทธิ์ที่อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับกับ WLAN Controller ของมหาวิทยาลัยฯ
 - 2.4.3 มีใบอนุญาตในการรองรับการทำงานร่วมกับระบบต่างๆ ดังต่อไปนี้
 - 2.4.3.1 มีใบอนุญาตในการรองรับการใช้งานร่วมกับระบบบริหารจัดการซึ่งสามารถตรวจสอบและรายงานปัญหาการเชื่อมต่อของ Client ที่ทำการเชื่อมต่อกับเครือข่าย, สามารถ Update software ของ Switch จากศูนย์กลาง, สามารถทำการเปลี่ยนหรือเพิ่มคอนฟิกูเรชันของอุปกรณ์ Switch จากศูนย์กลางได้
 - 2.4.3.2 มีใบอนุญาตในการรองรับการใช้งานร่วมกับระบบตรวจสอบตัวตนเพื่อเข้าใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยระบบสามารถกำหนด และอนุญาตให้ผู้ใช้งานภายนอก (Guest) เข้าใช้เครือข่าย โดยมีการจำกัดการเข้าถึงทรัพยากรภายในบริษัท หรือให้บริการเฉพาะอินเทอร์เน็ตสำหรับบุคคลภายนอกเท่านั้น และสามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขหน้า Web pages ของผู้ใช้งานภายนอกให้เหมาะสมตามความต้องการขององค์กรได้ โดยบริหารจัดการแบบรวมศูนย์ทั้งระบบ, รองรับการบริหารจัดการอุปกรณ์ที่เข้าใช้ระบบเครือข่าย เช่น IP camera, Printer, IP Phone, Smart Phone, Tablet คอมพิวเตอร์ โดยผู้ดูแลสามารถสร้างกลุ่มของอุปกรณ์ที่มีลักษณะเหมือนกัน และกำจัดการใช้งานของอุปกรณ์ดังกล่าวตามกลุ่มที่กำหนดไว้ได้ โดยบริหารจัดการแบบรวมศูนย์ทั้งระบบ
 - 2.4.3.3 มีใบอนุญาตในการรองรับการใช้งานร่วมกับระบบค้นหาตำแหน่งของอุปกรณ์ Wi-Fi Clients, RF interferers, Wired devices, Wi-Fi Tags, Active RFID Tag บน Floor Plan ด้วยเทคนิค RF Fingerprint (RSSI) ได้
- 2.5 เครื่องรับโทรศัพท์ชนิดไอพี จำนวน 22 ชุด มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - 2.5.1 ทำงานด้วยมาตรฐาน SIP (Session Initiation Protocol) และสามารถทำงานร่วมกับระบบโทรศัพท์ผ่านเครือข่าย ได้อย่างสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพ
 - 2.5.2 มีพอร์ตแบบ 10/100 Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต และรองรับการเชื่อมต่อกับ PC ได้ เพื่อช่วยลดการเดินสาย UTP
 - 2.5.3 มีจอแสดง ขนาดไม่น้อยกว่า 128 x 32 pixels โดยแบ่งเป็น 2 บรรทัด เพื่อการแสดงการทำงาน ของโทรศัพท์

- 2.5.4 สามารถติดตั้งได้ทั้งแบบตั้งโต๊ะ และ ติดตั้งกับฝาผนัง
- 2.5.5 มี Speaker Phone แบบ Full Duplex หรือดีกว่า
- 2.5.6 สามารถควบคุมระดับเสียงด้วยปุ่มบนโทรศัพท์
- 2.5.7 มีปุ่มมาตรฐานอย่างน้อยดังนี้ Select, Back, and Two-Way Navigation, Redial, Transfer, and Hold/Resume, Standard dial pad, Mute, Volume Up/Down, and Speakerphone
- 2.5.8 โทรศัพท์ต้องสนับสนุนความสามารถพื้นฐานดังนี้ Auto barge, Call forward, Call pickup, Call waiting, Call transfer, Conference, Forced Authorization Codes (FAC), Group call pickup, Message-waiting indicator, Private-line automatic ringdown (PLAR) ได้
- 2.5.9 สนับสนุน Audio Codec อย่างน้อยดังต่อไปนี้ G.711a, G.711 μ , G.729, G.729a, และ G.729ab
- 2.5.10 รองรับโปรโตคอล RTP, DHCP, TFTP, DNS ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.5.11 สามารถจัดการคุณภาพเสียงด้วยความสามารถต่างๆ ดังนี้ Comfort-noise generation (CNG) และ voice-activity-detection (VAD) ได้
- 2.5.12 อุปกรณ์สนับสนุนตามมาตรฐาน CE, UL, IEC, FCC, EN ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.5.13 อุปกรณ์ต้องได้รับการรับประกันจากบริษัทผู้ผลิตฯ เป็นระยะเวลาการรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 2.5.14 อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่หรือแปรสภาพ (Reconditioned หรือ Refurbished) โดยต้องได้รับรองจากบริษัทผู้ผลิตฯ ที่เป็นตัวแทนในประเทศไทยเท่านั้น

3. ข้อกำหนดในการติดตั้งและการตรวจรับ

- 3.1 ผู้เสนอต้องติดตั้งสายสัญญาณ UTP Category 6 สำหรับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย อุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งและปรับปรุงระบบเครือข่ายต้องเป็นอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - 3.1.1 วัสดุและอุปกรณ์ทุกอย่างเป็นชนิด Category 6 หรือสูงกว่า ขนาด 24 AWG โดยเฉพาะวัสดุที่เป็นสายนำสัญญาณสามารถรองรับการส่งสัญญาณได้ที่
 - 3.1.1.1 Ethernet 10Base-T, 100Base-T (Fast Ethernet), 1000Base-T (Gigabit Ethernet)
 - 3.1.1.2 155 Mb/s ATM, 1.2 Gb/s ATM
 - 3.1.1.3 Token Ring 4/16
 - 3.1.2 ได้รับมาตรฐาน ANSI/TIA-568-C.2 Category 6 และ ISO 11801 2nd Edition Class E
 - 3.1.3 สายสัญญาณ Cat 6 ต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 5.6 mm. (0.222 in.)
 - 3.1.4 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -20 to 60 degree C during operation
 - 3.1.5 ผ่านการทดสอบ Nominal Velocity of Propagation (NVP) เท่ากับ 65%
 - 3.1.6 ผ่านการทดสอบ Minimum Bend Radius 4 x cable diameter
 - 3.1.7 ผ่านการทดสอบ Ultimate Breaking Strength มากกว่า 400 N (90 lbf)
 - 3.1.8 ผ่านการทดสอบ Installation Tension 110 N (25 lbf)
 - 3.1.9 ในส่วนของ Conductors/insulation ต้องทำจาก HDPE
 - 3.1.10 Flame rating รองรับมาตรฐาน UL 1685
 - 3.1.11 โครงสร้างของสายต้องประกอบไปด้วย
 - 3.1.11.1 Conductor Insulator
 - 3.1.11.2 Conductor Wire
 - 3.1.11.3 Cross Divider
 - 3.1.11.4 Rip Cord

- 3.1.11.5 Jacket
- 3.1.12 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับเต้ารับสายสัญญาณทองแดงทีเกลียว (Modular Jack RJ-45)
- 3.1.13 เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา
- 3.1.14 ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001
- 3.1.15 เพื่อการสนับสนุนข้อมูลทางด้านเทคนิคและการบริการหลังการขาย ผู้นำเสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง
- 3.2 ผู้ติดตั้งต้องติดตั้งเต้ารับสายทองแดงทีเกลียว (UTP Jack Module หรือ Modular Jack) ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - 3.2.1 เป็นเต้ารับแบบ RJ-45 Modular Jack Category 6/Class E
 - 3.2.2 ต้องสามารถเข้า Code สีแบบ T568A และ T568B ได้ตามการใช้งาน
 - 3.2.3 ได้รับมาตรฐาน ANSI/TIA-568-C.2 Category 6 และ ISO 11801 2nd Edition Class E ที่ 250 MHz
 - 3.2.4 รองรับทองแดงได้ขนาด 22-24AWG และต้องมีการเข้าหัวแบบไม่ต้องใช้เครื่องมือ Punchdown
 - 3.2.5 Contact ด้านหน้ามีการเคลือบด้วยทองมีความหนาไม่ต่ำกว่า 50 Microninchs
 - 3.2.6 รองรับมาตรฐาน ANSI/TIA-1096-A, IEC 60603-7, UL 1863 และ RoHS
 - 3.2.7 มีการทดสอบ 100% performance tested และมี QC Number ระบุบนของใส่ผลิตภัณฑ์ทุกชิ้น
 - 3.2.8 เต้ารับสายสัญญาณสามารถติดตั้งที่แผงพักสายสัญญาณแบบ Modular patch panels ได้
 - 3.2.9 เต้ารับสายสัญญาณต้องมีฝาครอบ (termination cap) แบบ strain relief เพื่อให้สายสัญญาณติดยึดแน่นกับเต้ารับสายสัญญาณ
 - 3.2.10 เต้ารับสายสัญญาณต้องมีสีให้เลือกมากกว่า 8 สีเพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดการภายในองค์กร
 - 3.2.11 สามารถรองรับการส่งสัญญาณได้ที่
 - 3.2.11.1 Ethernet 10BASE-T, 100BASE-T (Fast Ethernet), 1000BASE-T (Gigabit Ethernet)
 - 3.2.11.2 155 Mb/s ATM, 622 Mb/s ATM, 1.2 Gb/s ATM
 - 3.2.11.3 Token Ring 4/16
 - 3.2.11.4 Voice over internet protocol (VoIP)
 - 3.2.12 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ สายสัญญาณ UTP Category 6
 - 3.2.13 เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา
 - 3.2.14 ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001
 - 3.2.15 เพื่อการสนับสนุนข้อมูลทางด้านเทคนิคและการบริการหลังการขาย ผู้นำเสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง
- 3.3 ผู้ติดตั้งต้องติดตั้งแผงพักสายสัญญาณ (UTP Patch Panel) ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - 3.3.1 แผงพักสายทองแดงทีเกลียวขนาด 24 Port สามารถติดตั้งบน Rack 19"
 - 3.3.2 เป็นแบบ Snap In Face Module สามารถถอดออกได้เพื่ออำนวยความสะดวกในการติดตั้งและแก้ไขซ่อมแซมในอนาคต และมี 6 Module แต่ละ Module รองรับ Modular Jack ได้ 4 Modular Jack ต่อแผงพักสายขนาด 1U
 - 3.3.3 สามารถติดตั้งและซ่อมแซมได้จากทางด้านหน้า และผ่านมาตรฐาน RoHS
 - 3.3.4 แผงพักสายทองแดงทีเกลียวสามารถรองรับ Modular Jack แบบเดียวกันกับเต้ารับสายสัญญาณและสามารถรองรับได้ทั้ง Cat.6 และ Cat.5
 - 3.3.5 แผงพักสายสัญญาณต้องมีขนาดความสูง 43.7(mm.) ความกว้าง 482.6(mm.) และความลึก 25.7 (mm.)

- 3.3.6 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ เต้ารับสายทองแดงทีเกลียว (UTP Jack Module หรือ Modular Jack)
- 3.3.7 เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา
- 3.3.8 ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001
- 3.3.9 เพื่อการสนับสนุนข้อมูลทางด้านเทคนิคและการบริการหลังการขาย ผู้นำเสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง
- 3.4 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้ง และทดสอบพร้อมทั้งจัดทำรายงานแสดงรายการทั้งหมด
- 3.5 ผู้เสนอราคาเป็นผู้จัดทำป้ายแสดงรายละเอียดครุภัณฑ์ให้อยู่ในรูปแบบป้ายแสดง (Label) ต้องใช้วัสดุที่คงทนถาวร ประกอบด้วย
 - 3.5.1 หมายเลขประจำครุภัณฑ์
 - 3.5.2 หมายเลขเครื่องตามรูปแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนด
 - 3.5.3 ชื่อหน่วยงาน
 - 3.5.4 วันที่สิ้นสุดการรับประกัน
 - 3.5.5 ชื่อบริษัทและหมายเลขโทรศัพท์ผู้ให้บริการ
- 3.6 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำแผนงานการติดตั้งอุปกรณ์ที่นำเสนอให้มหาวิทยาลัยพิจารณา โดยแผนงานที่เสนอต้องสามารถติดตั้งให้แล้วเสร็จ และสามารถใช้งานจริงภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 3.7 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งสายต่อพวง และจัดเก็บสายให้เรียบร้อย หรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 3.8 ผู้เสนอราคาต้องอัปเดตซอฟต์แวร์อุปกรณ์ควบคุมระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN Controller) เดิมให้เป็นเวอร์ชันล่าสุด โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม และไม่กระทบต่ออุปกรณ์หรือระบบที่ให้บริการในปัจจุบัน
- 3.9 ผู้เสนอราคาต้องตั้งค่าอุปกรณ์และระบบใหม่ให้สามารถใช้กับอุปกรณ์และระบบเดิมที่มีอยู่ หรือ ติดตั้งอุปกรณ์และระบบให้มหาวิทยาลัยใช้งานระหว่างการจัดหาทดแทน
- 3.10 ผู้เสนอราคาต้องตั้งค่าคอนฟิกระบบให้สามารถส่งค่าบัญชีผู้ใช้งาน (Username) ไปแสดงผลบนอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยเครือข่าย (Firewall) และจัดเก็บเป็นข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ (Log)
- 3.11 ผู้เสนอราคาต้องมีอุปกรณ์สำรองใช้งาน กรณีอุปกรณ์เสียหาย จะต้องนำมาติดตั้งทดแทนในวันถัดไปตามระยะเวลาการรับประกัน
- 3.12 ผู้เสนอราคาต้องใช้วัสดุอย่างดีได้มาตรฐาน ตามข้อเสนอของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ในการเชื่อมต่อสายสัญญาณคอมพิวเตอร์ และจะต้องจัดเก็บในกล่องพลาสติกขนาด 4x4 นิ้ว

4. ระยะเวลาการส่งมอบงาน

- 4.1 ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบงานภายในระยะเวลา 60 วัน หลังจากลงนามในสัญญาซื้อขาย หรือใบสั่งจ้าง

5. การรับประกันและบำรุงรักษา

- 5.1 ผู้เสนอราคาต้องรับประกันวัสดุอุปกรณ์ที่นำเสนอต่อมหาวิทยาลัยทุกชิ้นส่วน เป็นระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 1 ปี นับถัดจากวันที่ผู้ว่าจ้างได้รับมอบอุปกรณ์อย่างเป็นทางการ
- 5.2 ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบซ่อมแซม แก้ไขวัสดุอุปกรณ์ที่นำเสนอต่อมหาวิทยาลัยทุกชิ้นส่วน ณ ที่ติดตั้ง (On-Site Services) เมื่อได้รับแจ้งซ่อมจากมหาวิทยาลัย ตามระยะเวลาประกัน โดยผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น

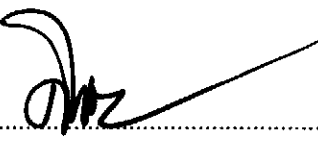
6. ข้อกำหนดทั่วไป


- 6.1 หากมีข้อที่จะต้องวินิจฉัย หรือที่จะต้องพิจารณาออกเหนือจากข้อกำหนดนี้ จะต้องยึดผลประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ หรือให้ยึดตามมติของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้งขึ้น
- 6.2 รายละเอียดนี้เป็นข้อกำหนดมาตรฐานขั้นต่ำสุด คณะกรรมการฯ จะพิจารณารายละเอียดที่เทียบเท่าหรือดีกว่า เพื่อประโยชน์ของทางราชการ
- 6.3 ผู้เสนอราคาต้องเสนอแผนการดำเนินงานต่อมหาวิทยาลัยก่อนดำเนินการ
- 6.4 อุปกรณ์และวัสดุทุกชิ้นนำมาใช้ในการติดตั้งในงานนี้ จะต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และจะต้องทำงานร่วมกันได้เป็นระบบเดียวกัน โดยไม่มีปัญหาใด ๆ การทำงานร่วมกันนี้ ครอบคลุมการทำงานกับระบบเดิมของมหาวิทยาลัยด้วย
- 6.5 ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาทั้งหมดทั้งราคาสินค้า (ซึ่งรวมภาษีและอากรทุกชนิดแล้ว) ค่าขนส่งถึงสถานที่ติดตั้ง ค่าติดตั้ง ค่าฝึกอบรม และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ อันพึงมีในการดำเนินการครั้งนี้
- 6.6 ผู้เสนอราคาจะต้องกระทำการติดตั้งอุปกรณ์ทุกชิ้นให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ทางมหาวิทยาลัยมีอยู่แล้วได้เป็นอย่างดี


7. ข้อกำหนดด้านการฝึกอบรม


- 7.1 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำคู่มือการใช้งาน และการตั้งค่าคอนฟิกอุปกรณ์ที่นำเสนอ
- 7.2 ผู้เสนอราคาต้องจัดอบรมการใช้งาน และการตั้งค่าคอนฟิกอุปกรณ์ให้แก่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
- 7.3 ผู้เสนอราคาต้องจัดอบรมเพื่อพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ไม่น้อยกว่า 1 หลักสูตร ทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ โดยมหาวิทยาลัยเป็นผู้กำหนดหลักสูตรขึ้นมาเอง
- 7.4 ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์และราคากลาง

(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร.ศิริชัย นามบุรี)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(อาจารย์ปรีชา พังสุบรรณ)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายภูฮามะ มะสง)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและเลขานุการ
(นายวินัย แคนัน)