

## ขอบเขตของงาน

(Terms of Reference: TOR)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

เรื่อง จ้างเหมาติดตั้งระบบเครือข่ายไร้สาย จำนวน 1 งาน

### 1. ความเป็นมา

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ให้ความสำคัญกับการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในการศึกษา สนับสนุนการเรียนการสอน การพัฒนาศักยภาพของบุคลากร การวิจัย การบริหารจัดการ ตลอดจนการบริการทางวิชาการ ในปัจจุบันนักศึกษาที่เข้าใช้งานอาคารต่างๆ ของมหาวิทยาลัยได้มีการใช้งานอุปกรณ์แบบพกพาตามเทคโนโลยีในปัจจุบัน เช่น โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และอุปกรณ์พกพาแบบอื่นๆ มากขึ้น ซึ่งการใช้งานอุปกรณ์ดังกล่าวต้องใช้การเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายแบบไร้สาย แต่ในบางพื้นที่การกระจายสัญญาณของระบบเครือข่ายไร้สายของมหาวิทยาลัยยังไม่ครอบคลุม และเพียงพอต่อการใช้งานของนักศึกษา ภายในอาคารต่างๆ ของมหาวิทยาลัย ดังนั้น มหาวิทยาลัยจึงได้จัดทำโครงการขึ้นเพื่อเป็นการปรับปรุงระบบเครือข่ายไร้สายให้สามารถใช้งานได้ครอบคลุมทั้งภายในอาคารและภายนอกอาคาร และเพื่อเป็นการสนับสนุนการเรียนรู้แบบทุกที่ ตอบสนองความต้องการในการบริการด้านการศึกษา ค้นคว้า วิจัย แก่อาจารย์ นักศึกษา บุคลากร รวมถึงเพื่อเป็นการสนับสนุนภารกิจหลักของผู้บริหาร และบุคลากรของมหาวิทยาลัย

### 2. วัตถุประสงค์

เพื่อขยายจุดให้บริการระบบเครือข่ายไร้สาย (WIFI) ให้ครอบคลุมภายในอาคาร 100 ปี สมเด็จพระศรีนครินทร์ ชั้น 1-5, อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์, คณะครุศาสตร์, คณะเทคโนโลยีการเกษตร และศูนย์อาหาร 1

### 3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

3.13 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

3.14 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีหนังสือรับรองโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือสาขาของผู้ผลิตในประเทศไทยโดยรับรองว่าผลิตภัณฑ์ที่เสนอเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน และไม่ใช่อุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพ (RECONDITIONED หรือ REFURBISHED) (เฉพาะรายการที่ 4.2.1 - 4.2.7)

#### 4. รูปแบบรายการหรือคุณลักษณะเฉพาะ

##### 4.1 การจัดหาครุภัณฑ์ ที่ใช้สำหรับติดตั้งในระบบ

- 4.1.1 อุปกรณ์ควบคุมการกระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller) จำนวน 1 ชุด
- 4.1.2 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย แบบที่ 1 (Access Point) จำนวน 14 ชุด
- 4.1.3 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย แบบที่ 2 (Wireless Access Point) จำนวน 4 ชุด
- 4.1.4 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายหลัก แบบ 24 พอร์ต (Core Switch) จำนวน 1 ชุด
- 4.1.5 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย แบบ 24 พอร์ต (Access Switch) จำนวน 2 ชุด
- 4.1.6 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย แบบ 8 พอร์ต (Access Switch) จำนวน 6 ชุด
- 4.1.7 อุปกรณ์รักษาความปลอดภัยเว็บ (Secure Web Gateway) จำนวน 1 ชุด
- 4.1.8 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 800 VA จำนวน 7 เครื่อง
- 4.1.9 ตู้เก็บอุปกรณ์ขนาด 19 นิ้ว (19" WALL RACK) ขนาด 6 U จำนวน 2 ตู้
- 4.1.10 อุปกรณ์ SFP 1000Base-LX สำหรับสวิตช์ จำนวน 8 ตัว

##### 4.2 รายละเอียดและคุณลักษณะของอุปกรณ์

###### 4.2.1 อุปกรณ์ควบคุมการกระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)

4.2.1.1 อุปกรณ์ต้องเป็น Appliance ขนาด 1 U ที่ออกแบบมาสำหรับใช้ควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Access Point) โดยเฉพาะ และสามารถติดตั้งภายใน Rack ขนาด 19 นิ้ว ได้

4.2.1.2 มีช่องเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ Gigabit Ethernet port (SFP+) ไม่ต่ำกว่า 2 พอร์ต

4.2.1.3 อุปกรณ์ควบคุมกระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller) ต้องมีช่องเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ 10/100/1000BaseT อย่างน้อย 24 พอร์ต โดยพอร์ตสามารถจ่ายไฟแบบ แบบ PoE หรือ PoE+ ได้ไม่น้อยกว่า 400 watt หรือเสนออุปกรณ์เพิ่มเติมโดยมีคุณสมบัติ มีช่องเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ 10/100/1000BaseT อย่างน้อย 24 พอร์ต โดยพอร์ตสามารถจ่าย ไฟแบบ แบบ PoE หรือ PoE+ ได้ไม่น้อยกว่า 400 watt

4.2.1.4 มี Console port แบบ RJ45 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

4.2.1.5 มี พอร์ต USB2.0 หรือดีกว่า อย่างน้อย 1 พอร์ต

4.2.1.6 สามารถควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ได้ไม่ต่ำกว่า 30 เครื่องโดยให้เสนอ License สำหรับควบคุมได้ไม่น้อยกว่า 18 เครื่อง และรองรับ Client ได้ ไม่ต่ำกว่า 2,048 เครื่อง

4.2.1.7 รองรับการทำ VLAN ได้อย่างน้อย 4,094 VLANs

4.2.1.8 มีระบบรักษาความปลอดภัยตามมาตรฐาน Wi-Fi Protected Access (WPA) และ Wi-Fi Protected Access 2 (WPA2)

4.2.1.9 รองรับการตรวจจับ และป้องกันระบบเครือข่ายไร้สายด้วยเทคโนโลยี (Wireless intrusion protection)

4.2.1.10 อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการมองเห็นและควบคุมการใช้งาน Application (Application Visibility and Control) บนระบบเครือข่ายไร้สายได้ (Wireless Network) หรือเสนออุปกรณ์อื่นๆ เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้

4.2.1.11 อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการทำ VPN เพื่อรองรับการใช้งาน Access Point จากสาขา โดยที่จะต้องรองรับ Concurrent IPSec session ได้ไม่น้อยกว่า 1,024 sessions หรือใช้อุปกรณ์ภายนอกที่สามารถทำ VPN จากสาขาได้โดยต้องรองรับ Concurrent IPSec session ได้ไม่น้อยกว่า 1,024 session

4.2.1.12 อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการทำ Client VPN (Remote Access) ได้ไม่น้อยกว่า 5 sessions พร้อมกันหรือ เสนออุปกรณ์เพิ่มเติมโดยมีคุณสมบัติจะต้องมีความสามารถในการทำ Client VPN (Remote Access) ได้ไม่น้อยกว่า 5 sessions พร้อมกัน

4.2.1.13 รองรับเทคโนโลยีในการหลีกเลี่ยงสัญญาณรบกวน แบบ Adaptive Radio Management (ARM) หรือ CleanAir

4.2.1.14 อุปกรณ์ต้องรองรับคุณสมบัติ Stateful Firewall เพื่อใช้ในการกำหนดสิทธิ์การใช้งาน (Policy) และมี Firewall throughput (Wired Throughput) ไม่ต่ำกว่า 4 Gbps หรือเสนออุปกรณ์เพิ่มเติมโดยมีคุณสมบัติ Stateful Firewall เพื่อทำการกำหนดสิทธิ์การใช้งาน (Policy) และมี Firewall throughput ไม่ต่ำกว่า 4 Gbps

4.2.1.15 อุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่อยู่ใน Leaders ของ Gartner Magic Quadrant for Wired and Wireless LAN Access ปี 2018

4.2.1.16 อุปกรณ์ต้องผ่านมาตรฐาน ไม่ต่ำกว่า FCC, EN และ UL

4.2.1.17 อุปกรณ์ที่เสนอให้กับหน่วยงานจะต้องไม่เป็นสินค้า OEM (Original Equipment Manufacturer)

#### 4.2.2 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย แบบที่ 1 (Access Point)

4.2.2.1 เป็นอุปกรณ์ Access Point แบบภายใน (Indoor Access Point) รองรับย่านความถี่ไม่ต่ำกว่า 2.4 GHz และ 5 GHz

4.2.2.2 ให้การสนับสนุนอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายที่อยู่บนมาตรฐาน IEEE802.11a, IEEE802.11b, IEEE802.11g, IEEE802.11n และ IEEE802.11ac wave2 เป็นอย่างน้อย

4.2.2.3 มีความเร็วในการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN) ด้วยความเร็วสูงสุดรวมทั้ง ทั้ง 2.4 GHz และ 5 GHz ไม่น้อยกว่า 2 Gbps

4.2.2.4 มีเทคโนโลยีการส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายไร้สายแบบ Multi-User MIMO (MU-MIMO)

4.2.2.5 มีพอร์ต 10/100/1000Base-T Ethernet ที่รองรับมาตรฐาน IEEE802.3at เพื่อเชื่อมต่อกับเครือข่าย

4.2.2.6 อุปกรณ์ต้องมีสายอากาศ (Antenna) ที่เป็นแบบ Omni-Directional Antenna ซึ่งมี Gain ไม่น้อยกว่า 2.4 dBi เป็นอย่างน้อยสำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz และ ไม่น้อยกว่า 3.5 dBi เป็นอย่างน้อยสำหรับย่านความถี่ 5 GHz

4.2.2.7 สามารถตรวจสอบสถานะผ่าน Console interface ได้

4.2.2.8 อุปกรณ์สามารถรองรับการใช้งาน (operating temperature) ที่อุณหภูมิ 0 – 50 องศาเซลเซียสได้

4.2.2.9 ได้มาตรฐาน ไม่ต่ำกว่า UL/IEC/EN 60950, และ FCC

4.2.2.10 ได้รับมาตรฐาน ไม่ต่ำกว่า Wi-Fi Alliance (WFA) certified 802.11a/b/g/n/ac

4.2.2.11 มี LED สำหรับแสดงสถานะ System และ Radio Status

4.2.2.12 มี Build-in Bluetooth Low-Energy (BLE) เพื่อรองรับการทำ Location Based services

4.2.2.13 เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับชุดอุปกรณ์ควบคุมกระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)

4.2.2.14 มีการรับประกันแบบ limited lifetime warranty หรือ Limited lifetime hardware warranty

4.2.2.15 อุปกรณ์ที่เสนอให้กับหน่วยงานจะต้องไม่เป็นสินค้า OEM (Original Equipment Manufacturer)

#### 4.2.3 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย แบบที่ 2 (Wireless Access Point)

4.2.3.1 เป็นอุปกรณ์ Access Point แบบภายใน (Indoor Access Point) รองรับย่านความถี่ไม่ต่ำกว่า 2.4 GHz และ 5 GHz

4.2.3.2 ให้การสนับสนุนอุปกรณ์ไคลเอนต์ไร้สายที่อยู่บนมาตรฐาน IEEE802.11a, IEEE802.11b, IEEE802.11g, IEEE802.11n และ IEEE802.11ac wave2 เป็นอย่างน้อย

4.2.3.3 มีความเร็วในการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN) ด้วยความเร็วสูงสุดรวมทั้ง ทั้ง 2.4 GHz และ 5 GHz ไม่น้อยกว่า 2.3 Gbps

4.2.3.4 มีเทคโนโลยีการส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายไร้สายแบบ Multi-User MIMO (MU-MIMO)

4.2.3.5 มีพอร์ต 10/100/1000Base-T Ethernet ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต โดยสามารถทำ Link Aggregation ได้ และรองรับมาตรฐาน IEEE802.3at เพื่อจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์

4.2.3.6 อุปกรณ์ต้องมีสายอากาศ (Antenna) ที่เป็นแบบ Omni-Directional Antenna ซึ่งมี Gain ไม่น้อยกว่า 2.4 dBi เป็นอย่างน้อยสำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz และ ไม่น้อยกว่า 3.5 dBi เป็นอย่างน้อยสำหรับย่านความถี่ 5 GHz

4.2.3.7 สามารถตรวจสอบสถานะผ่าน Console interface โดยเป็นหัวชนิด RJ-45 ได้

4.2.3.8 อุปกรณ์จะต้องรองรับการใช้งาน (operating temperature) ที่อุณหภูมิ 0 - 50 องศาเซลเซียส

4.2.3.9 ต้องผ่านมาตรฐาน UL/IEC/EN 60950, และ FCC เป็นอย่างน้อย

4.2.3.10 ได้รับมาตรฐาน ไม่ต่ำกว่า Wi-Fi Alliance (WFA) certified 802.11a/b/g/n/ac

4.2.3.11 มี LED สำหรับแสดงสถานะ System และ Radio Status

4.2.3.12 มี Build-in Bluetooth Low-Energy (BLE) เพื่อรองรับการทำ Location Based services

4.2.3.13 เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับชุดอุปกรณ์ควบคุมกระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)

4.2.3.14 มีการรับประกันแบบ Limited Lifetime Warranty หรือ Limited lifetime Hardware Warranty

4.2.3.15 อุปกรณ์ที่เสนอให้กับหน่วยงานจะต้องไม่เป็นสินค้า OEM (Original Equipment Manufacturer)

#### **4.2.4 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายหลัก แบบ 24 พอร์ต (Core Switch)**

4.2.4.1 มีการทำงานกระจายสัญญาณ ไม่น้อยกว่า Layer 3

4.2.4.2 มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 10/100/1000 ชนิด RJ-45 ไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต

4.2.4.3 มีพอร์ตแบบ SFP ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต โดยสามารถใช้งานได้พร้อมกัน

4.2.4.4 มีความเร็วของ Switching Capacity ต่ออุปกรณ์ ไม่น้อยกว่า 56 Gbps และ Forwarding Throughput ไม่น้อยกว่า 41 Mbps

4.2.4.5 สามารถทำ L3 Routing แบบ Static IP routing, RIPv1, RIPv2, RIPv6, OSPFv3 ได้

4.2.4.6 รองรับจำนวน MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 32,000 MAC addresses

4.2.4.7 สามารถจัดแบ่ง VLAN ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q ได้ ไม่น้อยกว่า 4,094 VLAN Ids

4.2.4.8 เป็นอุปกรณ์ที่รองรับมาตรฐาน IEEE 802.1s , IEEE 802.1W, IEEE 802.1p, IEEE 802.1Q และ IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP)

4.2.4.9 สนับสนุนการตรวจสอบสิทธิ์ผู้ดูแลผ่านทาง RADIUS และ TACACS+ ได้เป็นอย่างน้อย

4.2.4.10 สามารถกำหนดการตรวจสอบผู้ใช้งานตามมาตรฐาน 802.1X, Web-Based Authentication และ MAC-Based Authentication ได้

4.2.4.11 มีมาตรฐาน 802.1p และ อุปกรณ์ สามารถทำ QoS ได้ไม่น้อยกว่า 8 queues

4.2.4.12 สามารถตรวจสอบการส่งข้อมูล (Network Flow) ตามมาตรฐาน sFlow หรือ Flexible NetFlow ได้

- 4.2.4.13 สนับสนุนการจัดการแบบ RMON , Telnet, SSH ได้
- 4.2.4.14 รองรับ OpenFlow เพื่อทำ SDN ได้
- 4.2.4.15 มี Serial Console Port ชนิด RJ-45 สำหรับทำการ Management ตัวอุปกรณ์
- 4.2.4.16 สามารถทำงานแบบ Virtual Switching Framework (VSF) หรือ StackWise ได้
- 4.2.4.17 อุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่อยู่ใน Leaders ของ Gartner Magic Quadrant for Wired and Wireless LAN Access ปี 2018
- 4.2.4.18 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยได้
- 4.2.4.19 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ (Operating temperature) ระหว่าง 0 – 45 องศาเซลเซียส
- 4.2.4.20 ได้มาตรฐาน IEC, EN และ FCC เป็นอย่างน้อย
- 4.2.4.21 อุปกรณ์ที่เสนอให้กับหน่วยงานจะต้องไม่เป็นสินค้า OEM (Original Equipment Manufacturer)

#### 4.2.5 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย แบบ 24 พอร์ต (Access Switch)

- 4.2.5.1 มีการทำงานกระจายสัญญาณ ไม่น้อยกว่า Layer 2
- 4.2.5.2 มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 10/100/1000 ports ชนิด RJ-45 จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต และทุกพอร์ตสามารถจ่ายไฟตามมาตรฐาน 802.3at และ 802.3af ได้ โดยสามารถจ่ายไฟได้ไม่น้อยกว่า 195 watt
- 4.2.5.3 มีพอร์ตแบบ SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ตโดยสามารถใช้งานได้พร้อมกัน
- 4.2.5.4 มีความเร็วของ Switching Capacity ต่ออุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 56 Gbps และ Forwarding Throughput ไม่น้อยกว่า 41 Mbps
- 4.2.5.5 รองรับจำนวน MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 MAC addresses
- 4.2.5.6 มีความสามารถในการตั้งการเข้าระบบด้วย Access Control List บน IPv6
- 4.2.5.7 สามารถจัดแบ่ง VLAN ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q ได้
- 4.2.5.8 สามารถกำหนดลำดับความสำคัญของข้อมูลตามมาตรฐาน 802.1p ได้
- 4.2.5.9 สนับสนุนการทำงานแบบ Multiple Spanning Tree ตามมาตรฐาน IEEE802.1s และสามารถป้องกันการโจมตีแบบ STP BPDU port protection หรือ BPDU Guard ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.2.5.10 สนับสนุนการตรวจสอบสิทธิ์ผู้ดูแลผ่านทาง RADIUS และ TACACS+ ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.2.5.11 สามารถกำหนดการตรวจสอบผู้ใช้งานตามมาตรฐาน 802.1X, Web-Based Authentication และ MAC-Based Authentication ได้
- 4.2.5.12 สามารถตรวจสอบการส่งข้อมูล (Network Flow) ตามมาตรฐาน sFlow หรือ Flexible NetFlow ได้
- 4.2.5.13 รองรับการทำให้ stacking switch ไม่น้อยกว่า 9 ตัว
- 4.2.5.14 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ (Operating temperature) ระหว่าง 0 – 45 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า
- 4.2.5.15 เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายหลัก (Core Switch)

4.2.5.16 สนับสนุนการจัดการแบบ RMON, Telnet, SSH ได้

4.2.5.17 อุปกรณ์ที่เสนอให้กับหน่วยงานจะต้องไม่เป็นสินค้า OEM (Original Equipment Manufacturer)

#### 4.2.6 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย แบบ 8 พอร์ต (Access Switch)

4.2.6.1 มีการทำงานกระจายสัญญาณ ไม่น้อยกว่า Layer 2

4.2.6.2 มีพอร์ตแบบ 10/100/1000BASE-T ไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต และทุกพอร์ตสามารถจ่ายไฟได้ ไม่น้อยกว่า 67 watt

4.2.6.3 มีพอร์ตแบบ SFP ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต

4.2.6.4 มีความเร็วของ Switching Capacity ต่ออุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 20 Gbps และ Forwarding Throughput ไม่น้อยกว่า 14 Mbps

4.2.6.5 รองรับจำนวน MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 MAC addresses

4.2.6.6 มีความสามารถในการตั้งการเข้าระบบด้วย Access Control List บน IPv6

4.2.6.7 สามารถจัดแบ่ง VLAN ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q

4.2.6.8 สามารถกำหนดลำดับความสำคัญของข้อมูลตามมาตรฐาน 802.1p

4.2.6.9 สนับสนุนการทำงานแบบ Multiple Spanning Tree ตามมาตรฐาน IEEE802.1s และสามารถป้องกันการโจมตีแบบ STP BPDU port protection หรือ BPDU Guard ได้เป็นอย่างดี

4.2.6.10 สนับสนุนการตรวจสอบสิทธิ์ผู้ดูแลผ่านทาง RADIUS และ TACACS+ ได้เป็นอย่างดี

4.2.6.11 สามารถกำหนดการตรวจสอบผู้ใช้งานตามมาตรฐาน 802.1X, Web-Based Authentication และ MAC-Based Authentication ได้

4.2.6.12 สามารถตรวจสอบการส่งข้อมูล (Network Flow) ตามมาตรฐาน sFlow หรือ Flexible NetFlow ได้

4.2.6.13 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ (Operating temperature) ไม่สูงกว่า 45 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า

4.2.6.14 เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายหลัก (Core Switch)

4.2.6.15 สนับสนุนการจัดการแบบ RMON , Telnet, SSH ได้

#### 4.2.7 อุปกรณ์รักษาความปลอดภัยเว็บ (Secure Web Gateway)

4.2.7.1 เป็นอุปกรณ์ชนิด Appliance ที่ถูกออกแบบมาเฉพาะในการบริหารจัดการเฉพาะสำหรับระบบ Internet Access Management และต้องไม่เป็นอุปกรณ์ประเภท UTM หรือ Next Generation Firewall

4.2.7.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการทดสอบหรือถูกบรรจุอยู่ใน Magic Quadrant ของ Gartner ด้านอุปกรณ์ Secure web Gateways ปี 2018 เป็นอย่างน้อย

4.2.7.3 มี Application Layer Throughput อย่างน้อย 600 Mbps

4.2.7.4 มีเนื้อที่ในการใช้งาน Harddisk ไม่น้อยกว่า 1 TB

4.2.7.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) ชนิด 10/100/1000 Base-T ที่มี Interface การเชื่อมต่อแบบ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 6 พอร์ต

4.2.7.6 มี Interface ที่สามารถรองรับการทำ Hardware Bypass ในกรณีฮาร์ดแวร์ขัดข้องได้ หรือเสนออุปกรณ์ต่อพ่วงที่สามารถทำงานได้ในลักษณะเดียวกัน ไม่น้อยกว่า 3 คู่

4.2.7.7 มีความสามารถในการรองรับการใช้งานได้พร้อมกัน (Concurrent Users) อย่างน้อย 3,000 ผู้ใช้งาน

4.2.7.8 รองรับการใช้งานฟังก์ชัน Firewall ได้ภายในอุปกรณ์โดยมีค่า Firewall Throughput อย่างน้อย 1 Gbps

4.2.7.9 อุปกรณ์ต้องมีความสามารถในการทำ Users Authentication and Management โดยสามารถ Map and identifying Users ด้วย IP, MAC, Hostname และทำการผูกผู้ใช้งาน (binding) ด้วย IP/MAC ได้

4.2.7.10 อุปกรณ์ต้องมีความสามารถในการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ร่วมกับฐานข้อมูลประเภท Active Directory (AD), Radius, Proxy, POP3 และ Database Server ได้เป็นอย่างน้อย พร้อมทั้งมีความสามารถในการทำการยืนยันตนแบบ Single Sign On (SSO) ได้

4.2.7.11 มีความสามารถในการทำ Authentication ด้วย QR-Code, SMS, Facebook, Line หรือ Google ในการใช้งานร่วมกับระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN)

4.2.7.12 สามารถทำการแก้ไขหน้า Captive portal สำหรับใช้พิสูจน์ตัวตนก่อนใช้งาน อินเทอร์เน็ตได้บนอุปกรณ์ พร้อมทั้งสามารถรองรับการทำ self-register ได้

4.2.7.13 มีความสามารถในการจัดการ Access Control โดยสามารถควบคุมการเข้าใช้งาน แอปพลิเคชัน (Application Control) และเว็บไซต์ (URL Filter) ได้

4.2.7.14 มีความสามารถควบคุมและจัดการ e-mail โดยสามารถทำการควบคุมผ่าน source address และ destination address ได้เป็นอย่างน้อย โดยสามารถตรวจจับข้อมูลไม่พึงประสงค์ในรูปแบบ keyword รวมถึงควบคุมการส่งไฟล์ (attachment) ใน e-mail ได้

4.2.7.15 มีความสามารถในการควบคุมการรับส่งไฟล์ (File Filter)

4.2.7.16 มีความสามารถในการบริหารจัดการ การใช้งาน instant messaging (IM) เช่น Yahoo, Skype เป็นต้น รวมทั้งระบบ search engine control ที่สามารถตรวจสอบข้อมูล keywords ที่กำหนดได้

4.2.7.17 มีความสามารถในการป้องกันและตรวจสอบ illegal Wi-Fi Detection หรือในลักษณะเดียวกันได้

4.2.7.18 มีความสามารถในการทำ Bandwidth Management โดยสามารถสร้างเงื่อนไขควบคุมการใช้งานของผู้ใช้งาน (Users) และแอปพลิเคชัน โดยต้องสามารถกำหนดในรูปแบบ guarantee, limit และ priority ของ traffic พร้อมทั้งกำหนดช่วงเวลาในการควบคุม (schedule) ได้เป็นอย่างน้อย

4.2.7.19 มีความสามารถในการจำกัดปริมาณการใช้งาน (flow quota) รวมทั้งระยะเวลาการใช้งานผ่านระบบเครือข่าย (online duration) ของผู้ใช้ตามเวลาที่กำหนด (schedule) และสามารถจำกัดจำนวน concurrent session ที่เชื่อมต่อของผู้ใช้งานได้

4.2.7.20 สามารถเก็บ log และสร้างรายงานได้ภายในอุปกรณ์ พร้อมทั้งสามารถสร้างรายงานในรูปแบบไฟล์ CSV และ PDF ได้เป็นอย่างน้อย โดยสามารถรองรับการสร้าง external report center ได้ในอนาคตจากผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกัน



4.2.7.21 ระบบสร้างรายงานต้องสามารถ แสดงข้อมูลการใช้งานในลักษณะดังต่อไปนี้ได้เป็น อย่างน้อย application flow, user behavior counts, online duration per user & application , keyword, employee turnover trend, work efficiency พร้อมทั้งแสดงผลในเชิงกราฟฟิค ranking , trend analysis รวมทั้งกราฟอาทิ pie, bar, line, chart ได้เป็นอย่างน้อย

4.2.7.22 สามารถบริหารจัดการในแบบ Web-based UI ได้เป็นอย่างน้อย

4.2.7.23 สามารถสร้างบริการเข้าถึงข้อมูลจากภายนอกแบบ RESTful API เป็นอย่างน้อย

4.2.7.24 สามารถแสดงสถานะประเภทต่าง ๆ ของอุปกรณ์ได้เช่น CPU, Memory, Disk Usage, Version ของอุปกรณ์, จำนวน Active Session หรือปริมาณ Throughput ได้เป็นอย่างน้อย

4.2.7.25 สามารถ เพิ่ม, ลบ, แก้ไข ผู้ใช้งาน (User) หรือ กลุ่มผู้ใช้งาน (User group) ได้เป็น อย่างน้อย

4.2.7.26 สามารถรองรับการทำงานได้ทั้งแบบ Route , Bridge, Double Bridge, Bypass และ Single-Arm mode ได้เป็นอย่างน้อย

4.2.7.27 สามารถรองรับการทำงานในแบบ High-Availability ได้

4.2.7.28 สามารถรองรับการทำ External report center ได้

4.2.7.29 ได้รับการรับรองมาตรฐานจาก FCC หรือ CE เป็นอย่างน้อย

4.2.7.30 มีการรับประกันสินค้าจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ทั้งในส่วนของ Hardware และ Software รวมทั้งสิทธิในการอัปเดตฐานข้อมูลของอุปกรณ์ที่เสนอเป็นเวลา ไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.2.7.31 อุปกรณ์ที่เสนอให้กับหน่วยงานจะต้องไม่เป็นสินค้า OEM (Original Equipment Manufacturer)

#### 4.2.8 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 800 VA

4.2.8.1 เป็นเครื่องสำรองไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 800 VA. / 480 Watt

4.2.8.2 สามารถสำรองไฟได้ ไม่ต่ำกว่า 4 นาที

#### 4.2.9 ตู้เก็บอุปกรณ์ขนาด 19 นิ้ว (19" WALL RACK) ขนาด 6 U

4.2.9.1 เป็นตู้ Rack ขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว และมีขนาดความสูง 6U ขนาดความลึก ไม่น้อยกว่า 500 mm

4.2.9.2 ผลิตจาก Electro Galvanize sheet ความหนาไม่ต่ำกว่า 1.2 mm

4.2.9.3 มีชุดพัดลมระบายอากาศ ไม่น้อยกว่า 1 ตัว

4.2.9.4 มีช่องเสียบไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 6 ช่อง

#### 4.2.10 อุปกรณ์ SFP 1000Base-LX สำหรับ Switch จำนวน 8 Module

4.2.10.1 สามารถรับ-ส่งข้อมูลในอัตรา ไม่น้อยกว่า 1 Gbps ผ่านสายใยแก้วนำแสง ใน ระยะทาง ไม่น้อยกว่า 10 กิโลเมตร

4.2.10.2 มีพอร์ตสำหรับเสียบสายใยแก้วนำแสงแบบ LC อย่างน้อย 1 พอร์ต

### 4.3 ข้อกำหนดทั่วไป

#### 4.3.1 การเดินสายสัญญาณ

4.3.1.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้ง UTP ชนิด CAT 6 (unshielded twisted pair) จากห้อง datacenter อาคาร 100 ปี ไปยัง ห้องชาร์ปชั้น 2 และ ชั้น 4 อาคาร 100 ปี สมเด็จพระศรีนครินทร์ และจากศูนย์อาหาร 1 ไปยังศาลาเขียว รวม 3 จุดโดยใช้ สาย UTP ชนิด CAT6 จำนวน 2 เส้น ต่อจุด

4.3.1.2 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้ง UTP ชนิด CAT6 สำหรับ ชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ทุกจุด ที่เสนอในโครงการ

#### 4.3.2 การดำเนินงานติดตั้ง

4.3.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินงานตั้งค่าและติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดที่มีอยู่ในโครงการให้สามารถใช้งานกับระบบอินเทอร์เน็ตที่ทางมหาวิทยาลัยมีอยู่ได้

4.3.2.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำคู่มือการใช้งานเพื่อให้ทางมหาวิทยาลัยสามารถดูแลได้

4.3.2.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำผลทดสอบสัญญาณ (Wi-Fi) หลังจากติดตั้งในทุกจุดที่มีอยู่โครงการให้กับทางมหาวิทยาลัย

4.3.2.4 ผู้รับจ้างจะต้องติดทำป้าย (Label) ที่สายสัญญาณ (UTP) ที่ติดตั้งในโครงการทุกจุดทั้งต้นทางและปลายทาง

#### 4.3.3 การบริการหลังการขาย

4.3.3.1 ต้องมีการรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อขายที่เกิดขึ้น โดยต้องให้บริการถึงสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ (on-site service) ภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี (รวมค่าแรงและค่าอะไหล่)

4.3.3.2 มีบริการให้คำปรึกษาในการบำรุงรักษา และซ่อมแซมแก้ไขผ่านทางโทรศัพท์ หรือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (เวลาทำการ 8 ชั่วโมง x 5 วัน วันจันทร์-ศุกร์)

4.3.3.3 กรณีอุปกรณ์ขัดข้องหรือชำรุดเสียหายที่เกิดขึ้นจากการใช้งานปกติ ทำให้ไม่สามารถใช้งานระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยได้ ผู้รับจ้างต้องจัดหาบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเข้ามาดำเนินการตรวจสอบและแก้ไขปัญหาให้สามารถใช้งานระบบดังกล่าวได้ภายใน 24 ชั่วโมง นับตั้งแต่วันที่เวลา (เวลาทำการ 8 ชั่วโมง x 5 วัน วันจันทร์-ศุกร์ ) ที่ได้รับแจ้งจากเจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัย และหลังจากดำเนินการแก้ไขปัญหาเรียบร้อยแล้ว ผู้ขายต้องจัดทำรายงานสรุปปัญหา สาเหตุของปัญหา และวิธีการดำเนินการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นนำเสนอต่อมหาวิทยาลัย ตลอดอายุการรับประกัน

4.3.3.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาทำการตรวจสอบบำรุงรักษา อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง

### 5. ระยะเวลาในการดำเนินงานและส่งมอบงาน

ภายใน 60 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

### 6. วงเงินในการจัดหา

กำหนดราคากลาง เป็นเงินจำนวน 1,599,900.- บาท (หนึ่งล้านห้าแสนเก้าหมื่นเก้าพันเก้าร้อยบาทถ้วน) ซึ่งเป็นราคาที่รวม ค่าวัสดุ ค่าครุภัณฑ์ ค่าแรงงาน ค่าดำเนินการ ค่ากำไร และภาษีมูลค่าเพิ่มร้อยละ 7 ไร่ด้วยแล้ว

สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม หรือเสนอแนะวิจารณ์  
หรือแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยตัวได้ที่

1. ทางไปรษณีย์

ส่งถึง งานศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์  
เลขที่ 1 ม.20 ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี 13180

2. โทรศัพท์ : 02 909 1431


3. โทรสาร : 02 529 2580

4. ทางเว็บไซต์ : -


5. E-Mail : comcenter@vru.ac.th

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ไชย มีหนองหัว)

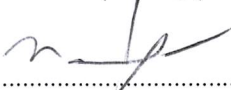
ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์อััจจิม่า มีนันทน)


ลงชื่อ..........กรรมการ  
(ผศ.อาทิมา แป้นธัญญานนท์)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(ผศ.อิงอร วงษ์ศรีรักษา)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(ผศ.กมลมาศ วงษ์ใหญ่)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์วิศรุต ขวัญคุ้ม)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(ผศ.ทักษิณา วิไลลักษณ์)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ  
(นางมณฑา สืบจากศรี)