

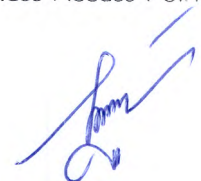
โครงการพัฒนาระบบเครือข่ายสารสนเทศสนับสนุนการเรียนการสอน  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์  
ตำบลสระเตี้ย อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์  
จำนวน 1 ระบบ

1. ระบบควบคุมและบริหารจัดการอุปกรณ์กระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ตไร้สาย

(Controller Wireless Access Point) จำนวน 1 ระบบ

คุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้


- 1) อุปกรณ์ที่เสนอต้องออกแบบมาสำหรับใช้ควบคุมอุปกรณ์ Wireless Access Point โดยเฉพาะ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 2) มีพอร์ต 10 Gbps อย่างน้อย 2 พอร์ต โดยต้องรองรับการทำงานแบบ 802.1AX
- 3) มีพอร์ต 1 Gbps อย่างน้อย 3 พอร์ต เพื่อทำงานในการบริหารจัดการ
- 4) สามารถควบคุม Access Point ได้ไม่น้อยกว่า 120 เครื่อง และสามารถขยายได้สูงสุด 1500 เครื่องภายในอุปกรณ์ตัวเดียว และสามารถรองรับเครื่องลูกข่ายได้ไม่น้อยกว่า 20,000 เครื่อง
- 5) สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.11a, 802.11b, IEEE 802.11g , IEEE 802.11n และ IEEE 802.11ac
- 6) สามารถควบคุมการใช้งานของเครื่องลูกข่ายได้ในระดับ Application visibility และ control (AVC)
- 7) สามารถรองรับการทำ VLAN ได้สูงสุด 4096
- 8) สามารถเชื่อมต่อกับ Access Point ได้ตาม Control and Provisioning of Wireless Access Points Protocol (CAPWAP) ตามรูปแบบ DTLS ได้
- 9) มีระบบรักษาความปลอดภัยตามมาตรฐาน Wired Equivalent Privacy (WEP), Wi-Fi Protected Access (WPA) , Wi-Fi Protected Access 2 (WPA2), TKIP , AES, CBC, CCM, DTLS, 802.1AE และ HMAC: Keyed Hashing for Message Authentication
- 10) สามารถทำการตรวจสอบผู้ใช้งานตามมาตรฐาน IEEE802.1x EAP-TLS ได้
- 11) สามารถทำการตรวจจับ และป้องกัน Access Point แปลกปลอมได้ (Rogue access point detection and detection of denial-of-service attacks)
- 12) สามารถทำงานในรูปแบบ Enterprise Mesh แบบโดยต้องสามารถใช้ร่วมกับ Access Point แบบภายในและภายนอกได้
- 13) สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน HTTP, HTTPS, TFTP, Syslog, SSH, SNMP (v1/2/3) และ Command-line Interface (CLI) ได้เป็นอย่างดี
- 14) อุปกรณ์ต้องผ่านมาตรฐานความปลอดภัย IEC, KN24, EN และ UL เป็นอย่างน้อย
- 15) ผู้เสนอราคาต้องเสนอผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์รายการที่ 2
- 16) อุปกรณ์ที่เสนอต้องทำงานร่วมกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wireless Access Point) ที่มหาวิทยาลัยใช้งานในปัจจุบันได้เป็นอย่างดี



2. ระบบกระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wireless Access Point) พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ  
คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 1) เป็นอุปกรณ์ Wireless Access Point ที่สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, 802.11n, 802.11ac ได้เป็นอย่างน้อย จำนวนไม่น้อยกว่า 120 ชุด
- 2) เป็นอุปกรณ์ Access Point ที่สามารถทำงานร่วมกับ WLAN Controller ที่เสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) อุปกรณ์ต้องมีเสาอากาศแบบภายใน ชนิด internal horizontal beamwidth 360°
- 4) มีหน่วยความจำแบบ DRAM ไม่น้อยกว่า 512 MB และ Flash 64 MB เป็นอย่างน้อย
- 5) เสาอากาศภายในสามารถใช้งานย่านความถี่ 2.4 GHz ที่ 4 dBi และ 5 GHz ที่ 4 dBi
- 6) อุปกรณ์รองรับการทำงานแบบ MIMO 3x4 ได้ และสามารถส่งข้อมูลได้ 3 Spatial Stream ซึ่งสามารถรองรับการถ่ายโอนข้อมูลสูงสุดไม่น้อยกว่า 1.3 Gbps
- 7) สนับสนุนการทำ Dynamic Frequency Selection (DFS) ได้
- 8) สนับสนุนการทำ Cyclic shift diversity (CSD) ได้
- 9) สนับสนุนความปลอดภัยของระบบเครือข่ายไร้สายแบบ 802.11i, Wi-Fi Protected Access 2 (WPA2), WPA, 802.1X, Advanced Encryption Standard (AES) และ Temporal Key Integrity Protocol (TKIP)
- 10) มีพอร์ต Gigabit Ethernet 10/100/1000Base-T Mbps ที่สามารถรองรับ PoE ตามมาตรฐาน 802.3af, 802.3at ได้
- 11) มีไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์
- 12) มีพอร์ต Console แบบ RJ45 อย่างน้อย 1 พอร์ต
- 13) อุปกรณ์สามารถทำงานตามสภาวะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ 0 ถึง 40 องศาเซลเซียส
- 14) ได้รับการรับรอง Wi-Fi Certification และสอดคล้องข้อกำหนดตามมาตรฐาน UL, EN, IEC และ FCC ที่เกี่ยวข้องได้เป็นอย่างน้อย
- 15) ผู้เสนอราคาต้องเสนอผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์รายการที่ 1

3. ระบบกระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Access Switch Ethernet ) พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ  
คุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

- 1) มีช่องต่อสัญญาณ (พอร์ต) แบบ 10/100/1000BASE-T จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ชุด
  - 2) มีโมดูลแบบ 1000Base-LX/LH จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ชุด
  - 3) มีช่องต่อสัญญาณ (พอร์ต) แบบ SFP Gigabit ports จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต รองรับการใช้งานร่วมกับโมดูลแบบ 1000Base-LX/LH
  - 4) อุปกรณ์ต้องมีขนาดของ Switching Bandwidth ไม่น้อยกว่า 56 Gbps และ Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 41.00 Mpps
  - 5) อุปกรณ์ต้องมีขนาดของ Flash memory ไม่น้อยกว่า 256 MB และ DRAM ไม่น้อยกว่า 512 MB
  - 6) สนับสนุนการทำงาน Virtual LAN (VLANs) ไม่น้อยกว่า 64 VLANs
  - 7) สนับสนุนการใช้งาน Internet Group Management Protocol (IGMP)
  - 8) สามารถทำ Port aggregation ได้
- 

- 9) อุปกรณ์สามารถทำ Access Control Lists ในระดับ Layer 2 IPv6 และ IPv4 for security และ QoS ACEs
- 10) สามารถทำ User Authentication ในลักษณะของ IEEE 802.1x
- 11) สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ TACACS+ และ RADIUS ได้
- 12) สามารถบริหารและควบคุมอุปกรณ์ผ่านทาง Web UI, command line interface/Telnet, SSH
- 13) มีพอร์ต console แบบ USB และ RJ-45 Console อย่างน้อยอย่างละ 1 พอร์ต ตามลำดับ
- 14) สนับสนุนการจัดการอุปกรณ์ผ่าน SNMP version 1, 2 และ 3 ได้
- 15) สามารถป้องกัน Spanning Tree loop ได้โดยมีฟังก์ชัน UDLD (Unidirectional Link Detection Protocol) , Spanning Tree Root Guard และ BPDU Guard ได้
- 16) อุปกรณ์ต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน IEC, EN และ UL ได้เป็นอย่างน้อย

#### 4. ข้อกำหนดเพิ่มเติม

- 1) อุปกรณ์ที่ติดตั้งทุกอุปกรณ์ภายในโครงการนี้ต้องนำมาให้คณะกรรมการตรวจรับ ตรวจสอบก่อนที่จะดำเนินการติดตั้ง
- 2) ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพการทำงานภาพรวมของระบบ โดยอุปกรณ์ที่ติดตั้งต้องสามารถเชื่อมต่อใช้งานร่วมกับระบบเดิมของมหาวิทยาลัยที่มีการใช้งานอยู่ในปัจจุบันได้เป็นอย่างดี
- 3) ผู้รับจ้าง ต้องดำเนินการติดตั้งระบบทั้งหมด และทดสอบการทำงานของระบบ ให้สามารถพร้อมใช้งานอย่างสมบูรณ์ก่อนดำเนินการตรวจรับ
- 4) อุปกรณ์ที่ติดตั้งภายในระบบต้องสามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220-240 VAC, 50Hz ได้
- 5) ผู้รับจ้างต้องติดตั้งระบบและเดินสายเชื่อมต่ออุปกรณ์ให้เป็นระเบียบโดยใช้อุปกรณ์ช่วยในการจัดเก็บสายทั้งระบบ
- 6) ระหว่างการติดตั้ง หากทำงานนอกเวลาราชการ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับภาระในการจ่ายค่าล่วงเวลาให้กับเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้าง
- 7) ผู้รับจ้างต้องดำเนินการอบรมการใช้งานของทุกอุปกรณ์ แก่ผู้ดูแลระบบของมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง
- 8) ผู้รับจ้างต้องส่งเอกสารคู่มือการติดตั้ง และใช้งาน ฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ให้แก่ผู้ดูแลระบบของมหาวิทยาลัย อย่างน้อยอย่างละ 1 ฉบับ
- 9) ผู้รับจ้างต้องส่งเอกสารรับรองสิทธิ์การใช้งานอุปกรณ์กระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wireless Access Point) ดังรายการที่ 2 ที่แสดงถึงสิทธิ์การใช้งานอุปกรณ์ดังกล่าวจำนวนไม่น้อยกว่า 120 สิทธิ์
- 10) ผู้รับจ้างฯ จะต้องรับประกันคุณภาพการทำงานของระบบ รวมถึงอุปกรณ์ที่ติดตั้งในระบบแบบ On-site service โดยเมื่อกรณีที่ระบบมีปัญหาที่ไม่เกี่ยวกับความเสียหายของอุปกรณ์ ผู้รับจ้างฯ ต้องแก้ไขให้ระบบสามารถกลับมาใช้งานได้ภายใน 24 ชั่วโมง และเมื่อกรณีที่ระบบมีปัญหาเนื่องจากความเสียหายของอุปกรณ์ผู้รับจ้างฯ ต้องเปลี่ยนอุปกรณ์ที่สามารถทดแทนให้สามารถใช้งานได้ปกติภายใน 48 ชั่วโมง ให้เริ่มนับตั้งแต่วันแจ้ง โดยการให้บริการ ผู้รับจ้างฯ จะต้องทำการซ่อมแซม หรือเปลี่ยนใหม่โดยให้ยัดเวลาที่แจ้งซ่อมหรือขอรับบริการเป็นสำคัญ โดยที่ผู้ว่าจ้าง ไม่ต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น นอกเสียจากความเสียหายนั้นเกิดจากภัยธรรมชาติ หรือมีข้อพิสูจน์ว่าความเสียหายที่เกิดขึ้น ไม่ได้เกิดจากคุณภาพของอุปกรณ์



- 11) ผู้รับจ้างฯ จะต้องมีการบำรุงรักษาระบบ และดำเนินการตรวจเช็คตามแผน อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง จำนวน 3 ปี
- 12) ผู้เสนอราคาต้องรับประกันการทำงานของระบบและอุปกรณ์ทุกชิ้น รวมถึงค่าแรงต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้น ในโครงการนี้ไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยมีเอกสารรับรองการรับประกันจากบริษัทฯ

