ระบบเครือข่ายสัญญาณไร้สายโรงเรียนสาธิต พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ

1. **อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Wireless Access Point) จำนวน 92 ชุด พร้อมติดตั้ง**

1.1. เป็นอุปกรณ์ Access Point แบบภายใน (Indoor Access Point) ทำงานในย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz เป็นอย่างน้อย

1.2. ให้การสนับสนุนอุปกรณ์ Client ไร้สายที่อยู่บนมาตรฐาน IEEE802.11a, IEEE802.11b, IEEE802.11g, IEEE802.11n, และ IEEE802.11ac wave 2 เป็นอย่างน้อย

1.3. รองรับการทำงานแบบ dual radio, 5 GHz 802.11ac 3x3 MIMO และ 2.4 GHz 802.11n 2x2 MIMO เป็นอย่างน้อย

1.4. รองรับ 3 spatial stream SU MIMO เป็นอย่างน้อย ที่ 5 GHz และ data rate สูงสุดไม่น้อยกว่า 1,300 Mbps

1.5. รองรับ 2 spatial stream SU MIMO เป็นอย่างน้อย ที่ 2.4 GHz และ data rate สูงสุดไม่น้อยกว่า 300 Mbps

1.6. มีพอร์ต 10/100/1000Base-T Ethernet ที่รองรับ POE มาตรฐาน IEEE802.3af หรือ IEEE802.3at เพื่อเชื่อมต่อกับเครือข่าย

1.7. มีพอร์ต USB อย่างน้อย 1 พอร์ต

1.8. รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller) และการตั้งค่าของอุปกรณ์ Access Point, data encryption, policy enforcement โดยผ่านอุปกรณ์ระบบควบคุมจากศูนย์กลาง (Wireless Controller) ได้

1.9. รองรับการทำ Dynamic Frequency Selection (DFS)

1.10. สามารถทำ Spectrum Analysis ,Wireless IDS, Rogue Detection, และ Rogue Containment ได้

1.11. สามารถทำ QoS เพื่อ classify, block, prioritize, limit bandwidth ให้ Application ต่างๆ ได้

1.12. เสาอากาศจะต้องเป็น internal แบบ downtilt omni-directional antenna มีความแรง (Gain) ไม่น้อยกว่า 4.0 dBi ที่ช่วงคลื่นความถี่ 2.4 GHz และ ไม่น้อยกว่า 6.0 dBi ที่ช่วงคลื่นความถี่ 5 GHz

1.13. มีพอร์ต Console อย่างน้อย 1 พอร์ต

1.14. รองรับ Cyclic delay/shift diversity (CDD/CSD) เพื่อทำการปรับปรุง downlink RF performance

1.15. อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการทำ Beam-Forming

1.16. มีอุปกรณ์ Bluetooth Low-Energy (BLE) เพื่อทำการ enable location-based services สำหรับ mobile devices

1.17. อุปกรณ์จะต้องรองรับการใช้งาน (operating temperature) ที่อุณหภูมิ 0 – 50 องศาเซลเซียส

1.18. ผ่านมาตรฐาน CE, UL/IEC/EN 60950, และ FCC เป็นอย่างน้อย

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

1.20. มีไฟแสดงสถานะเป็นแบบ multi-color LEDs

1.21. เพื่อเป็นการรับประกันการให้บริการหลังการขาย และรับรองว่าสินค้าที่เสนอเป็นของแท้ของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์สาขาประเทศไทย ในวันเสนอราคา

1.22. เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับอุปกรณ์ควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย

2. อุปกรณ์ควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Wireless Controller) จำนวน 1 ชุด

2.1. เป็นอุปกรณ์สำหรับการบริหารจัดการ Access Point โดยเฉพาะ

2.2. สามารถทำการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มค่า Configuration ของ Controller และAccess Point จากศูนย์กลางได้

2.3. รองรับการเชื่อมต่อกับเครือข่ายแบบ 10/100/1000 BaseT หรือ 1000 BaseX (SFP) Gigabit Fiber Optic อย่างน้อย 4 Port และมี 10GBase-X (SFP+) อย่างน้อย 2 พอร์ต

2.4. สามารถทำ link aggregation control protocol (LACP) ตามมาตรฐาน IEEE802.3ad ได้

2.5. สามารถรองรับการบริหารจัดการ Access Point ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 256 เครื่อง

2.6. ผู้เสนอราคาต้องเสนอ license สำหรับบริหารจัดการ access point ที่เสนอมาในโครงการ จำนวนไม่น้อยกว่า 92 ชุด

2.7. ต้องสามารถทำเป็น DHCP Server ได้

2.8. สามารถตรวจสอบสถานะของ Access Point ได้

2.9. สามารถทำการตรวจจับ และยับยั้ง Access Point แปลกปลอม (Rogue Access Point containment) ได้

2.10. อุปกรณ์จะต้องมีหน้า Dashboard เพื่อตรวจสอบ performance, usage, security, AP,และ client ได้

2.11. รองรับคุณสมบัติ Radio Management โดยสามารถเปลี่ยนแปลง Channel และความแรงของสัญญาณของ Access Point ได้ตามสภาพแวดล้อม

2.12. อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการใช้งานร่วมกับ Syslog server

2.13. ต้องมีมาตรฐาน IEEE 802.11i, IEEE802.1x, IEEE802.1q และ WiFi Certified เป็นอย่างน้อย

2.14. สามารถทำการตรวจสอบผู้ใช้งานผ่านทาง WPA-Enterprise, WPA-PSK, WPA2-Enterprise, WPA2-PSK, 802.1x, MAC address และ Captive Portal ได้

2.15. สามารถทำการเข้ารหัสแบบ WEP, DES, 3DES, AES-CCMP,และ TKIP ได้เป็นอย่างน้อย

2.16. อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการทำ Band Steering เพื่อบังคับให้ Dual radio client สามารถไปเกาะ AP ที่ใช้ 5 GHz ได้โดยอัตโนมัติ

2.17. สามารถใช้งานร่วมกับ Radius/LDAP Server เพื่อบริหารจัดการ และกำหนดสิทธิการใช้งานของ User ได้

2.18. สามารถใช้โปรโตคอล SNMPv2c และ SNMPv3 ในการติดต่อกับระบบ Network Management ได้

2.19. มี Console Port ใช้สำหรับทำการ Management ตัวอุปกรณ์

2.20. สามารถบริหารจัดการและกำหนดค่าให้กับอุปกรณ์ผ่านทาง Web Browser, Command line และ SSH

2.21. อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการดูการใช้งาน และควบคุม โดยการ block/unblock, throttle, และ QoS สำหรับ Application บน WLAN ได้

2.22. อุปกรณ์จะต้องได้รับมาตรฐาน FCC part 15, UL60950 ได้เป็นอย่างน้อย

2.23. เพื่อเป็นการรับประกันการให้บริการหลังการขาย และรับรองว่าสินค้าที่เสนอเป็นของแท้ของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์สาขาประเทศไทย ในวันเสนอราคา

3. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย แบบ SFP (SFP Layer 3 Switch) ขนาด 24 ช่อง จำนวน 1 ชุด

3.1. สามารถทำงานบน Layer 3 services ได้

3.2. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบ 1 Gigabit Ethernet SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต

3.3. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบ 1/10Gigabit Ethernet (SFP/SFP+) จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต

3.4. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

3.5. รองรับ MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 32,000 MAC Address

3.6. สามารถทำ VLAN ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 VLAN ID

3.7. สนับสนุนการทำงานแบบ Voice VLAN ได้ คือการทำ automatic assign VLAN และ priority สำหรับ IP Phone

3.8. สนับสนุนการทำงานแบบ Policy-Based routing ได้