

คุณสมบัติอุปกรณ์ระบบเครือข่ายพร้อมการติดตั้ง สำหรับอาคารเรียน และอาคารสำนักงาน
วิทยาลัยพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี

รายการครุภัณฑ์ระบบเครือข่ายพร้อมการติดตั้ง

1. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L3) 24 Port 10/100/1000 จำนวน 1 เครื่อง
2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L3) 28 Port 10/100/1000 (26 SFP with 2 Combo)
จำนวน 1 เครื่อง
3. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) 26 Port 10/100/1000 POE จำนวน 3 ตัว
4. ตู้ Rack ติดผนัง ขนาด 9U จำนวน 5 ตู้
5. เครื่องควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (25 AP Licenses) จำนวน 1 เครื่อง
6. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) ชนิดภายในอาคาร (3x3 MIMO) จำนวน 9 ตัว
7. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) ชนิดภายในอาคาร (3x4 MIMO) จำนวน 3 ตัว
8. อุปกรณ์สำรองข้อมูลอินเทอร์เน็ต จำนวน 1 รายการ
9. สายแลน Cat6 ชนิดภายนอก จำนวน 8 จุด
10. สายแลน Cat6 ชนิดภายใน พร้อมกล่องรับ จำนวน 63 จุด
11. สาย Fiber Optical จำนวน 2 จุด
12. อุปกรณ์เชื่อมต่อไฟเบอร์ออฟติก (SFP) ชนิด SM จำนวน 2 ตัว
13. อุปกรณ์เชื่อมต่อไฟเบอร์ออฟติก (SFP) ชนิด MM จำนวน 6 ตัว
14. สายเชื่อมต่อสายไฟเบอร์ออฟติก (Pigtail) จำนวน 48 เส้น
15. สายเชื่อมต่อสวิตช์ (Patch cord) จำนวน 8 ตัว
16. ถาดรับสายไฟเบอร์ออฟติก จำนวน 5 ตัว

ข้อกำหนดทั่วไป

- อุปกรณ์กระจายสัญญาณและอุปกรณ์เชื่อมต่อ ต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทยจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ เพื่อรับการสนับสนุนในการให้บริการหลังการขาย และการไม่ละเมิดลิขสิทธิ์อันเป็นเหตุให้วิทยาลัยฯ ได้รับความเสียหายในภายหลัง

- อุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นรุ่นที่ยังมีการผลิตอยู่ในสายการผลิตในปัจจุบัน และเป็นของใหม่ ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน และอุปกรณ์ที่เสนอทุกชิ้นส่วนต้องสามารถใช้งานติดต่อกันได้ตลอด 24 ชั่วโมง

- ผู้ดำเนินการติดตั้ง จะต้องดำเนินการติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานการวางระบบเครือข่าย

- ผู้ขายจะต้องรับประกันผลิตภัณฑ์และผลงานโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี ในลักษณะ

(ลงชื่อ) ประธานกรรมการ (ลงชื่อ) กรรมการ (ลงชื่อ) กรรมการ
(นางสาวพรฤดี นิธิรัตน์) (นายศุภกิจ เฉลิมกิตติชัย) (นายมานัส สิทธิเวช)
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ หัวหน้าหมวดสถานที่

On - Site Support เว้นแต่กำหนดไว้ในคุณลักษณะเฉพาะไว้เป็นอย่างอื่น นับแต่วันที่ตรวจรับงานของมหาวิทยาลัยฯ
- ในกรณีเกิดความเสียหายจากผลิตภัณฑ์หรือผลงาน ผู้ขายจะต้องดำเนินการแก้ไขให้สามารถใช้งานได้เป็นปกติ ภายใน 3 วันทำการ

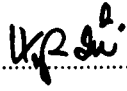

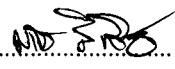
- Software ที่นำมาใช้งานต้องได้รับลิขสิทธิ์ (Licensed) อนุญาตให้ใช้ได้อย่างถูกต้องตามกฎหมาย
- อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถเชื่อมต่อใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เครือข่าย และระบบการสื่อสาร

ข้อมูล ของทางวิทยาลัยฯ ที่มีอยู่ในปัจจุบันได้เป็นอย่างดี มีประสิทธิภาพ

- ผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ระบบเครือข่ายและระบบไฟฟ้าให้เสร็จเรียบร้อย พร้อมทั้งติด void รับประกันที่ระบุวันที่หมดประกัน และต้องทดสอบการใช้งาน และฝึกอบรมให้กับเจ้าหน้าที่
- อุปกรณ์ที่ติดตั้งต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตที่ได้มาตรฐานเป็นที่เชื่อถือได้
- ผู้ขายจะต้องรับแจ้งปัญหาและให้คำปรึกษาทางด้านเทคนิคเกี่ยวกับอุปกรณ์หรือระบบที่เสนอ แก่บุคลากรของวิทยาลัยพยาบาลพระปกเกล้า ตลอดระยะเวลารับประกัน

ข้อกำหนดด้านการติดตั้งสายสัญญาณ

- การติดตั้งให้ดำเนินการตามเอกสารแนบท้าย
- การเดินสายสัญญาณ UTP ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEEE568 หรือมาตรฐานการเดินสายภายในอาคาร สายสัญญาณ UTP แต่ละเส้นต้องมีความยาวไม่เกิน 100 เมตร และไม่มีการต่อสายสัญญาณ UTP ระหว่างทาง มีการจัดสายให้เรียบร้อย และสวยงาม
- การติดตั้งระบบเครือข่ายสายสัญญาณคอมพิวเตอร์ ต้องอยู่ในราง Wire Way เหล็ก หรือ ราง PVC ตามความเหมาะสมของหน้างาน และต้องมีพื้นที่เหลือเพื่อเพิ่มสายสัญญาณอีกได้ไม่น้อยกว่า 1 ใน 3 ของสายสัญญาณที่ติดตั้ง
- การเข้าสายสัญญาณ (Termination) ที่ปลายสายทั้งสองด้าน ต้องกระทำด้วยเครื่องมือเข้าสายที่ใช้สำหรับสายสัญญาณ UTP เท่านั้น
- ให้ทำการระบุเลขหมายประจำ (Ports Number) สำหรับแต่ละ Patch Panel และ Outlet ให้เรียบร้อย
- ที่ปลายสายสัญญาณ ของแต่ละด้าน ต้องทำเครื่องหมาย หรือป้ายกำกับ (Label) บ่งบอกตำแหน่งหรืออุปกรณ์ที่ต่อเชื่อมของต้นสายและปลายสายให้เรียบร้อย

(ลงชื่อ)..... ประธานกรรมการ (ลงชื่อ)..... กรรมการ (ลงชื่อ)..... กรรมการ
(นางสาวพรฤดี นิธิรัตน์) (นายศุภกิจ เฉลิมกิตติชัย) (นายมานัส สิทธิเวช)
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ หัวหน้าหมวดสถานที่

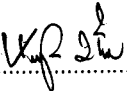


- 8.13 รองรับการดำเนินงานร่วมกับ Multi-Processing
- 8.14 สามารถทำการ Pre-load websites จากตัวอุปกรณ์ได้
- 8.15 Software ที่นำมาใช้งานต้องได้รับลิขสิทธิ์ (Licensed) อนุญาตให้ใช้ได้ถูกต้องตามกฎหมาย

9. สายแลน Cat6 ชนิดภายนอก จำนวน 8 จุด

- 9.1 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP Category 6 ชนิดภายนอก ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568-C.2, ISO/IEC 11801:2002 class E, EN-50173-1, IEC 61156-5, ICEA S-102-700
- 9.2 สามารถรองรับการใช้งาน 10GBASE-T, 1000 BASE-T, 100 BASE-TX, 10 BASE-T, POE, 155/622Mbps and 1.2Gbps ATM, Digital & Analog Video ได้
- 9.3 มีค่า Impedance เท่ากับ 100 ± 5 Ohms, 1MHz ถึง 600 MHz
- 9.4 มีค่า Propagation delay เท่ากับ 536 ns/100 m. max. ที่ความถี่ 600 MHz
- 9.5 มีค่า Delay Skew เท่ากับ 30 ns. Max
- 9.6 มีค่า Flame Rating เท่ากับ CMX ตามมาตรฐาน UL 444
- 9.7 มีตัวนำเป็นทองแดง (Solid Bare Copper) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 0.57mm
- 9.8 มีฉนวนหุ้มทองแดง เป็น HDPE ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1.0 ± 0.05 mm.
- 9.9 มี Jacket เป็น UV-Proof, PE ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6.5 ± 0.2 mm.
- 9.10 มี Messenger Wire เป็น Galvanize Steel Wire มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1.3 ± 0.1 mm.
- 9.11 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางสายรวม (Overall Diameter) ไม่น้อยกว่า 10.0 ± 0.2 mm
- 9.12 มีความทนต่อแรงดึง 16.5 Mpa
- 9.13 สามารถใช้งานที่อุณหภูมิ -40°C ถึง 75°C

10. สายแลน Cat6 ชนิดภายใน พร้อมกล่องรับ จำนวน 63 จุด

- 10.1 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP Category 6 ชนิดภายใน ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568-C.2, ISO/IEC 11801:2002 class E, EN-50173-1, IEC 61156-5, ICEA S-102-700, NEMA WC 66
- 10.2 สามารถรองรับการใช้งาน 10GBASE-T, 1000 BASE-T, 100 BASE-TX, 10 BASE-T, POE, 155/622Mbps and 1.2Gbps ATM, Digital & Analog Video ได้
- 10.3 มีค่า Impedance เท่ากับ 100 ± 5 Ohms, 1MHz ถึง 600 MHz

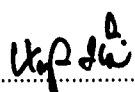

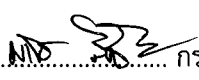
(ลงชื่อ)  ประธานกรรมการ (ลงชื่อ)  กรรมการ (ลงชื่อ)  กรรมการ
 (นางสาวพรฤดี นิธิรัตน์) (นายศุภกิจ เฉลิมกิตติชัย) (นายมานัส สิทธิเวช)
 พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ หัวหน้าหมวดสถานที่

1. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L3) 24 Port 10/100/1000 จำนวน 1 เครื่อง

- 1.1 อุปกรณ์สามารถทำงานในระดับ Layer 3 ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 1.2 มี Switching capacity ขนาดไม่น้อยกว่า 92 Gbps
- 1.3 มีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 68.4 Mpps
- 1.4 สามารถทำ Stack โดยมี Throughput ไม่น้อยกว่า 480 Gbps
- 1.5 สามารถสนับสนุนจำนวน MAC Addresses ไม่น้อยกว่า 32,000 Addresses
- 1.6 มีหน่วยความจำแบบ DRAM ไม่น้อยกว่า 4 Gb และ Flash ไม่น้อยกว่า 2 Gb
- 1.7 รองรับการทำให้ Jumbo frame ไม่น้อยกว่า 9198 bytes
- 1.8 สามารถทำ VLAN ไม่น้อยกว่า 4,000 VLAN
- 1.9 มีพอร์ต Ethernet 10/100/1000BaseT จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
- 1.10 สนับสนุนการจ่ายพลังงาน Redundant Power Supply
- 1.11 สามารถทำ Route port ไม่น้อยกว่า 208 พอร์ต
- 1.12 สนับสนุนมาตรฐาน IEEE802.1s, IEEE802.1w, IEEE802.1D, IEEE802.1p, IEEE802.1Q, IEEE802.3ab และ IEEE802.3z
- 1.13 มีฮาร์ดแวร์ที่ออกแบบมาสำหรับ IPv6 routing ได้โดยการอัปเดตซอฟต์แวร์
- 1.14 สามารถทำ IP unicast routing protocol ได้แก่ Static, RIPv1, RIPv2, RIPv6 และ EIGRP ได้
- 1.15 สามารถทำ IP multicast routing protocol ได้แก่ PIM-SM, PIM-DM, PIM sparse-dense mode ได้
- 1.16 สามารถทำ Access Control List (ACL) ได้แก่ IP ACLs และ MAC ACLs ได้
- 1.17 มีฟังก์ชันเกี่ยวกับป้องกันความปลอดภัย เช่น DHCP Snooping, Dynamic ARP inspection, RA Guard, IP Source Guard และ Control Plane Protection (CoPP) ได้
- 1.18 สนับสนุนระบบ Network Management ตามมาตรฐาน command line interface (CLI), Telnet, SSH, SNMPv3 และ RMON ได้
- 1.19 สามารถทำ DTP, PAgP, LACP, UDLD, VTP ได้
- 1.20 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50Hz ได้
- 1.21 อุปกรณ์ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL, EN, IEC และ FCC

2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L3) 28 Port 10/100/1000 (26 SFP with 2 Combo) จำนวน 1 เครื่อง

- 2.1 เป็นอุปกรณ์ Gigabit Ethernet Switch 28 Port มีพอร์ต SFP ไม่น้อยกว่า 26 Port และ พอร์ต Combo ไม่น้อยกว่า 2 Port

(ลงชื่อ)  ประธานกรรมการ (ลงชื่อ)  กรรมการ (ลงชื่อ)  กรรมการ

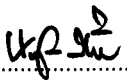

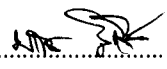
(นางสาวพรฤดี นิธิรัตน์) (นายศุภกิจ เฉลิมกิตติชัย) (นายมานัส สิทธิเวช)

พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ หัวหน้าหมวดสถานที่

- 2.2 มี Switching capacity ไม่น้อยกว่า 56 Gbps
- 2.3 มีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 41.67 Mpps
- 2.4 สามารถสนับสนุนจำนวน MAC Addresses ไม่น้อยกว่า 16K MAC address
- 2.5 สามารถทำ LACP ไม่น้อยกว่า 8 กลุ่ม และในแต่ละกลุ่มมีพอร์ตไม่น้อยกว่า 8 port
- 2.6 สามารถทำ VLAN ได้ ไม่น้อยกว่า 4096 VLANs
- 2.7 รองรับการทำให้ Jumbo frame ไม่น้อยกว่า 9K
- 2.8 สามารถทำ Static route (IPv4) ไม่น้อยกว่า 512 เส้นทาง
- 2.9 มี Memory ไม่น้อยกว่า 128 MB และ Flash ไม่น้อยกว่า 16 MB
- 2.10 สนับสนุนมาตรฐาน IEEE802.3ab, IEEE802.3ad, IEEE802.3z, IEEE802.1D, IEEE802.1Q/p, IEEE802.1w, IEEE802.1s และ IEEE802.1x
- 2.11 สามารถทำ Traceroute, HTTP/HTTPS, SSH, ping, syslog และ Telnet ได้
- 2.12 สามารถบริหารจัดการตัวอุปกรณ์ผ่านทาง Web Base configuration (HTTP/HTTPS) ได้
- 2.13 สามารถทำ Port Mirroring และ VLAN Mirroring ได้
- 2.14 สามารถทำ IGMP v1, 2, 3 snooping ได้
- 2.15 มีฟังก์ชันเกี่ยวกับป้องกันความปลอดภัย เช่น STP Root Guard, DHCP snooping, IP Source Guard, Dynamic ARP Inspection และ DoS prevention
- 2.16 อุปกรณ์ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL, CSA, CE mark และ FCC

3. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) 26 Port 10/100/1000 POE จำนวน 3 ตัว

- 3.1 เป็นอุปกรณ์ Gigabit Ethernet Switch 26 Port มีพอร์ต RJ-45 ไม่น้อยกว่า 24 Port และพอร์ต Combo ไม่น้อยกว่า 2 Port
- 3.2 มี Switching capacity ไม่น้อยกว่า 52 Gbps
- 3.3 มีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 38.69 Mpps
- 3.4 สามารถสนับสนุนจำนวน MAC Addresses ไม่น้อยกว่า 8192 MAC address
- 3.5 สามารถทำ LACP ไม่น้อยกว่า 8 กลุ่ม และในแต่ละกลุ่มมีพอร์ตไม่น้อยกว่า 8 port
- 3.6 สามารถทำ VLAN ไม่น้อยกว่า 256 VLANs
- 3.7 สามารถทำ Jumbo Frame ขนาดไม่น้อยกว่า 9216
- 3.8 มี Memory ไม่น้อยกว่า 128 MB และ Flash ไม่น้อยกว่า 32 MB
- 3.9 สนับสนุนมาตรฐาน IEEE802.1s, IEEE802.1w, IEEE802.1D, IEEE802.1Q/p, IEEE802.3ad,

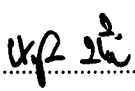

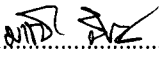
(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ)..... กรรมการ (ลงชื่อ)..... กรรมการ
 (นางสาวพรฤดี นิธิรัตน์) (นายศุภกิจ เฉลิมกิตติชัย) (นายมานัส สิทธิเวช)
 พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ หัวหน้าหมวดสถานที่

IEEE802.3ab, IEEE802.3af, IEEE802.3at และ IEEE802.3z

- 3.10 สามารถทำ Traceroute, HTTP/HTTPS, ping และ syslog ได้
- 3.11 สามารถบริหารจัดการตัวอุปกรณ์ผ่านทาง Web Base configuration (HTTP/HTTPS) ได้
- 3.12 สามารถทำ Port Mirroring ได้
- 3.13 สามารถทำ IGMP v1, 2, 3 snooping ได้
- 3.14 มีพอร์ตไม่น้อยกว่า 24 ports ที่สามารถรองรับการจ่ายไฟ PoE ได้ โดยมี Power Budgets ไม่น้อยกว่า 180W
- 3.15 อุปกรณ์ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL, CSA, CE mark และ FCC

4. ตู้ Rack ติดผนัง ขนาด 9U จำนวน 5 ตู้

- 4.1 ใส่อุปกรณ์ข่ายสายคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม โดยสามารถยึดอุปกรณ์มาตรฐาน 19 นิ้วได้
- 4.2 มีขนาดความสูง 9U มีความกว้าง x ความลึก x ความสูง ไม่น้อยกว่า 600 x 600 x 455 mm.
- 4.3 ออกแบบและผลิตตรงตามมาตรฐาน ANSI/EIA-310D-1992 (Rev.EIA-310C), IEC 60297-1, IEC60297-2, BS5954 Part: 2 , DIN 41494
- 4.4 เป็นตู้ แบบแขวนผนังประกอบด้วย 3 ส่วนคือ ประตูหน้า ตู้ส่วนกลาง และตู้ส่วนหลัง โดยตู้ส่วนกลางสามารถ เปิดและล็อกเข้ากับส่วนหลังได้
- 4.5 ผลิตจาก Electro Galvanized Sheet Steel ความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 mm. โดยเสายึดอุปกรณ์ทำจากเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 2 mm.
- 4.6 ประตูหน้า เจาะช่องฝังแผ่น Acrylic ความกว้างไม่น้อยกว่า 38 cm.
- 4.7 ตู้ส่วนกลางใช้ระบบ security lock ด้วยกุญแจ Master Key ชุดเดียวกับประตูหน้า ด้านบนมีช่องสำหรับติดตั้งพัดลมระบายอากาศ และด้านข้างเจาะรูระบายอากาศตลอดแนว
- 4.8 ตู้ส่วนหลังยึดผนัง มีช่องยึดน็อตด้านหลังเป็นเหล็ก 2 ชั้นหนาไม่น้อยกว่า 2.4 mm. ด้านบนและด้านล่างมีช่องขนาด 10x10 cm
- 4.9 มีชุดน็อตสกรูตามจำนวน U ของตู้ มีพุกเหล็กพร้อมสกรูยึดตู้ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชุด และกุญแจแบบ Master Key จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ดอก
- 4.10 มีการติดตั้งรางไฟ ไม่น้อยกว่า 6 outlet รายละเอียดดังนี้
 - เป็นรางไฟขนาดไม่น้อยกว่า 15 แอมป์ พร้อมอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก (Line suppression), อุปกรณ์ตัดกระแสไฟเกิน และป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร
 - สายไฟมีขนาดไม่น้อยกว่า 3 x 14 AWG สายไฟมีความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร

(ลงชื่อ) .....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ) ..... กรรมการ (ลงชื่อ) ..... กรรมการ
 (นางสาวพรฤดี นิธิรัตน์) (นายศุภกิจ เฉลิมกิตติชัย) (นายมานัส สิทธิเวช)
 พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ หัวหน้าหมวดสถานที่

- รองรับกระแสไฟ 15A, 220VAC, 50 Hz
 - เต้ารับเป็นแบบ UNIVERSAL และมีสวิตช์ปิด-เปิดพร้อมไฟแสดงสถานะการทำงาน
- 4.11 มีการติดตั้งพัดลมระบายอากาศไม่น้อยกว่า 1 ตัว รายละเอียดดังนี้
- พัดลมเป็นแบบ Heavy Duty โดยตัวแกนเป็นระบบ 2 Ball Bearing
 - ตัวโครงทำจากวัสดุ Die-cast aluminum housing ขนาด 120 x 120 x 38 mm.
 - มี Technical Specification โดยมี Speed = 2400 rpm, Max air flow = 2.01 m³ /min, Operating temp = -30 °C to +70°C

5. เครื่องควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (25 AP Licenses) จำนวน 1 เครื่อง

- 5.1 เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับควบคุมการทำงาน อุปกรณ์ Wireless Access Point โดยเฉพาะ
- 5.2 สามารถควบคุมอุปกรณ์ Wireless Access Point ที่ใช้งานทั้งภายในและภายนอกอาคาร ที่ใช้มาตรฐาน IEEE802.11a, IEEE802.11b, IEEE802.11g IEEE802.11n และ IEEE802.11ac
- 5.3 สามารถต่อกับระบบ switch ที่เครือข่ายหลักผ่านทาง Gigabit Ethernet 10/100/1000 Base-T ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต โดยสามารถทำ VLAN tagging ได้
- 5.4 สามารถควบคุม Access Point ได้ไม่น้อยกว่า 25 เครื่อง และสามารถเพิ่มจำนวนการควบคุม Access Point โดยการเพิ่ม license ได้ไม่น้อยกว่า 75 เครื่อง
- 5.5 สามารถรองรับการใช้งานจำนวน Client ได้ไม่น้อยกว่า 1000 เครื่อง
- 5.6 สามารถรองรับการทำ AVC (Application Visibility and Control) เพื่อควบคุมการใช้งานของ Client ได้
- 5.7 สามารถทำ Rogue Access Point Detection ได้
- 5.8 สามารถรองรับการใช้งาน Access point ในแบบ Mesh โดยที่ Access point ตัวนั้นไม่ต้องเชื่อมต่อ กับเครือข่ายโดยสาย Ethernet
- 5.9 สามารถบริหารผ่านโปรโตคอล SNMP V1, V2c และ V3 ได้
- 5.10 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน HTTP/HTTPS, Telnet, SSH และ Serial Port ได้
- 5.11 เมื่อใช้งานร่วมกับ Access point ระบบจะต้องสามารถเข้ารหัสข้อมูลได้ เช่น WEP, DES, 3DES, DTLS, TKIP-MIC และ Advanced Encryption Standard (AES)
- 5.12 รองรับมาตรฐานความปลอดภัยแบบ WPA, WPA2 และ RSN
- 5.13 อุปกรณ์ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL และ EN

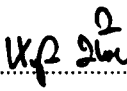

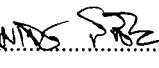
(ลงชื่อ)ประธานกรรมการ (ลงชื่อ) กรรมการ (ลงชื่อ) กรรมการ
 (นางสาวพรฤดี นิธิรัตน์) (นายศุภกิจ เฉลิมกิตติชัย) (นายมานัส สิทธิเวช)
 พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ หัวหน้าหมวดสถานที่

6. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) ชนิดภายในอาคาร (3x3 MIMO) จำนวน 9 ตัว

- 6.1 เป็นอุปกรณ์ Access Point ที่สามารถทำงานร่วมกับเครื่องควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายที่เสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 6.2 สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11a, IEEE802.11b, IEEE802.11g, IEEE802.11n, และ IEEE 802.11ac
- 6.3 ต้องมีเสาสัญญาณรับ-ส่งข้อมูลไม่น้อยกว่า 3x3 MIMO และสามารถส่งข้อมูลได้ 2 Spatial Stream ได้
- 6.4 ต้องสนับสนุนการทำ Packet aggregation: A-MPDU (Tx/Rx), A-MSDU (Tx/Rx) ได้
- 6.5 ต้องสนับสนุนการทำ Dynamic Frequency Selection (DFS) และ Cyclic shift diversity (CSD) ได้
- 6.6 สามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้พร้อมกัน และต้องสามารถเลือกใช้ช่องสัญญาณได้ทั้งแบบ 20 MHz สำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz และ 20, 40, 80 MHz สำหรับย่านความถี่ 5 GHz
- 6.7 รองรับการถ่ายโอนข้อมูลสูงสุดไม่น้อยกว่า 866.7 Mbps สำหรับย่านความถี่ 5 GHz ได้
- 6.8 อุปกรณ์ต้องมีเสาอากาศแบบภายใน ชนิด internal omni, horizontal beamwidth 360° สำหรับความถี่ 2.4 GHz มี Gain 4 dBi และความถี่ 5 GHz มี Gain 4 dBi หรือดีกว่า
- 6.9 มีระบบรักษาความปลอดภัยตามมาตรฐาน WPA, WPA2, AES และ TKIP
- 6.10 มีหน่วยความจำแบบ DRAM ไม่น้อยกว่า 512 MB และ Flash ไม่น้อยกว่า 64 MB
- 6.11 มีพอร์ต Gigabit Ethernet 10/100/1000Base-T (RJ-45) อย่างน้อย 2 port และสามารถรองรับ PoE (IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at)
- 6.12 อุปกรณ์ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL, IEC, EN และ FCC
- 6.13 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย

7. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) ชนิดภายในอาคาร (3x4 MIMO) จำนวน 3 ตัว

- 7.1 เป็นอุปกรณ์ Access Point ที่สามารถทำงานร่วมกับเครื่องควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายที่เสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 7.2 สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11a, IEEE802.11b, IEEE802.11g, IEEE802.11n, และ IEEE 802.11ac
- 7.3 ต้องมีเสาสัญญาณรับ-ส่งข้อมูลไม่น้อยกว่า 3x4 MIMO และสามารถส่งข้อมูลได้ 3 Spatial Stream ได้

(ลงชื่อ)  ประธานกรรมการ (ลงชื่อ)  กรรมการ (ลงชื่อ)  กรรมการ

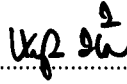

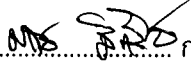
(นางสาวพรฤดี นิธิรัตน์) (นายศุภกิจ เฉลิมกิตติชัย) (นายมานัส สิทธิเวช)

พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ หัวหน้าหมวดสถานที่

- 7.4 ต้องสนับสนุนการทำ Packet aggregation: A-MPDU (Tx/Rx), A-MSDU (Tx/Rx) ได้
- 7.5 ต้องสนับสนุนการทำ Dynamic Frequency Selection (DFS) และ Cyclic shift diversity (CSD) ได้
- 7.6 สามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้พร้อมกัน และต้องสามารถเลือกใช้ช่องสัญญาณได้ทั้งแบบ 20 MHz สำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz และ 20, 40, 80 MHz สำหรับย่านความถี่ 5 GHz
- 7.7 อุปกรณ์ต้องมีเสาอากาศแบบภายใน ชนิด internal omni, horizontal beamwidth 360° สำหรับความถี่ 2.4 GHz มี Gain 4 dBi และความถี่ 5 GHz มี Gain 6 dBi หรือดีกว่า
- 7.8 รองรับการถ่ายโอนข้อมูลสูงสุดไม่น้อยกว่า 1300 Mbps สำหรับย่านความถี่ 5 GHz ได้
- 7.9 มีระบบรักษาความปลอดภัยตามมาตรฐาน WPA, WPA2, AES และ TKIP
- 7.10 มีหน่วยความจำแบบ DRAM ไม่น้อยกว่า 512 MB และ Flash ไม่น้อยกว่า 64 MB
- 7.11 มีพอร์ต Gigabit Ethernet 10/100/1000Base-T (RJ-45) อย่างน้อย 2 port และสามารถรองรับ PoE (IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at)
- 7.12 อุปกรณ์ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL, IEC, EN และ FCC
- 7.13 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย

8. อุปกรณ์สำรองข้อมูลอินเทอร์เน็ต จำนวน 1 รายการ

- 8.1 อุปกรณ์ถูกออกแบบมาเพื่อทำงานเป็น Proxy Cache โดยเฉพาะ
- 8.2 สามารถติดตั้ง (Plug In) ในช่อง DVD Drive บน Server ของทางวิทยาลัยได้
- 8.3 สามารถทำงานในรูปแบบ Transparent Proxy mode (TProxy) ได้
- 8.4 มีความเร็วในการอ่านข้อมูลไม่น้อยกว่า 550MB/s และการเขียนข้อมูลไม่น้อยกว่า 530MB/s
- 8.5 มีขนาดพื้นที่ในการเก็บ Cache ไม่น้อยกว่า 400 GB
- 8.6 มีระบบการจัดการโดยผ่าน Web Console
- 8.7 สามารถทำงานร่วมกับ Cisco WCCP2 protocol ได้
- 8.8 สามารถทำการ Cache YouTube และ Google streams ได้
- 8.9 สามารถทำ HTTPS Interception ได้
- 8.10 สามารถทำงานร่วมกับ Google Data Compression และ Firefox Proxy Compression compatible เพื่อเพิ่มความเร็วในการใช้งาน Website
- 8.11 สามารถทำการ Block Adult Videos ได้
- 8.12 สามารถทำ Advertising Blocker ได้

(ลงชื่อ)  ประธานกรรมการ (ลงชื่อ)  กรรมการ (ลงชื่อ)  กรรมการ

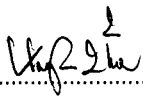

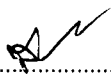
(นางสาวพรฤดี นิธิรัตน์) (นายศุภกิจ เฉลิมกิตติชัย) (นายมานัส สิทธิเวช)

พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ หัวหน้าหมวดสถานที่

- 10.4 มีค่า Propagation delay เท่ากับ 536 ns/100 m. max. ที่ความถี่ 600 MHz
- 10.5 มีค่า Delay Skew เท่ากับ 30 ns. Max
- 10.6 มีค่า Flame Rating เท่ากับ CMR ตามมาตรฐาน UL 1666, IEC 60332-1-2
- 10.7 มีตัวนำเป็นทองแดง (Solid Bare Copper) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 0.57mm
- 10.8 มีฉนวนหุ้มทองแดง เป็น HDPE ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 0.99±0.05 mm.
- 10.9 มี Jacket เป็น Lead free, FRPVC ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6.4±0.5 mm.
- 10.10 มีความทนต่อแรงดึง 110 N
- 10.11 สามารถใช้งานที่อุณหภูมิ -20°C ถึง 60°C
- 10.12 กล่องรับสาย (Wall Boxes), หน้ากาก Face Plate และเต้ารับ (Modular jack) ทำด้วยวัสดุ ABS, UL94V-0
- 10.13 กล่องรับสายขนาดของยาว x กว้าง x ลึก ไม่น้อยกว่า 114 x 70 x 38 mm
- 10.14 หน้ากาก เป็นแบบ 1 ช่อง มี Label เพื่อใช้กำหนด ID ได้
- 10.15 เต้ารับ มีมาตรฐานตาม ISO/IEC 11801 Class E และ TIA/EIA-568-B.2-1 และสามารถใช้ได้กับ Cate 6 RJ45
- 10.16 หัว Cate 6 RJ45 มีรายละเอียดดังนี้
- ทำด้วยวัสดุ Polycarbonate, UL94V-0
 - มี Pre-insert Bar สำหรับจัดเรียงสายให้เป็น ๒ ระดับ
 - มีหน้าสัมผัสเป็นแบบ Phosphor Bronze เคลือบด้วยทอง (Gold) หนา 50 micro-inches
 - มีพลาสติกครอบหัว Cate 6 RJ45

11. สาย Fiber Optical จำนวน 2 จุด

- 11.1 การติดตั้งสายสัญญาณใยแก้วนำแสง ต้องยึดกับเสาไฟฟ้า หรือโครงสร้างอาคารที่แข็งแรง
- 11.2 สายสัญญาณใยแก้วนำแสงที่ติดตั้งจะต้องไม่มีการต่อเชื่อมใดๆ ตลอดเส้นทาง ยกเว้น การเชื่อมต่อปลายแต่ละข้างของเส้นใยแก้วนำแสงกำหนดให้ใช้วิธี Fusion Splice เท่านั้น
- 11.3 สายสัญญาณใยแก้วนำแสงทุกเส้นจะต้องเข้าหัวสาย (Connector) แล้วให้ยึดติดกับแผงรับสาย (patch panel) ในตู้พักสายสัญญาณให้เรียบร้อย และสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(ลงชื่อ)  ประธานกรรมการ (ลงชื่อ)  กรรมการ (ลงชื่อ)  กรรมการ

(นางสาวพรฤดี นิธิรัตน์) (นายศุภกิจ เฉลิมกิตติชัย) (นายมานัส สิทธิเวช)

พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ หัวหน้าหมวดสถานที่

12. อุปกรณ์เชื่อมต่อไฟเบอร์ออฟติก (SFP) ชนิด SM จำนวน 2 ตัว

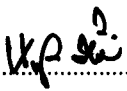

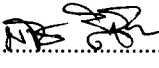
- 12.1 เป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L3) 28 Port 10/100/1000 (26 SFP with 2 Combo) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 12.2 เป็นอุปกรณ์ที่รองรับมาตรฐาน IEEE802.3z
- 12.3 เป็น Module แบบ SFP เป็น Hot Pluggable
- 12.4 มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อสายสัญญาณใยแก้วนำแสง ชนิด Single mode ที่มีคุณสมบัติเป็น 1.25 Gigabit Ethernet ใช้กับหัวต่อ LC Duplex จำนวน 1 พอร์ตได้
- 12.5 ใช้งานที่ความยาวคลื่น 1310 nm
- 12.6 มีค่า Transmit Power -9.5 ถึง -3 dBm
- 12.7 มีค่า Sensitivity ต่ำสุด -23 dBm
- 12.8 สามารถใช้งานที่อุณหภูมิ 0°C ถึง 70°C
- 12.9 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย ๒ ปี

13. อุปกรณ์เชื่อมต่อไฟเบอร์ออฟติก (SFP) ชนิด MM จำนวน 6 ตัว

- 13.1 เป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L3) 28 Port 10/100/1000 (26 SFP with 2 Combo) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 13.2 เป็นอุปกรณ์ที่รองรับมาตรฐาน IEEE802.3z
- 13.3 เป็น Module แบบ SFP เป็น Hot Pluggable
- 13.4 มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อสายสัญญาณใยแก้วนำแสง ชนิด Multimode ที่มีคุณสมบัติเป็น 1.25 Gigabit Ethernet ใช้กับหัวต่อ LC Duplex จำนวน 1 พอร์ต ได้
- 13.5 ใช้งานที่ความยาวคลื่น 1310 nm
- 13.6 มีค่า Transmit Power -9 ถึง -1 dBm
- 13.7 มีค่า Receive Sensitivity ต่ำสุด -19 dBm
- 13.8 สามารถใช้งานที่อุณหภูมิ 0°C ถึง 70°C
- 13.10 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย ๒ ปี

14. สายเชื่อมต่อสายไฟเบอร์ออฟติก (Pigtail) จำนวน 48 เส้น

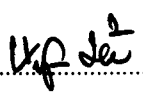

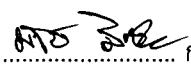
- 14.1 เป็นสายเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงที่มีหัวต่อแบบ Pigtail ชนิด Multimode และชนิด Single mode มีหัวต่อชนิด ST ไม่น้อยกว่า 48 เส้น

(ลงชื่อ)  ประธานกรรมการ (ลงชื่อ)  กรรมการ (ลงชื่อ)  กรรมการ
 (นางสาวพรฤดี นิธิรัตน์) (นายศุภกิจ เฉลิมกิตติชัย) (นายมานัส สิทธิเวช)
 พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ หัวหน้าหมวดสถานที่

- 14.2 มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568-C.3, ISO/IEC 11801:2002, FOTP EIA/TIA-455, IEC 60793, IEC 60794
- 14.3 มีค่า Insertion Loss ไม่เกิน 0.15 dB
- 14.4 มีค่า Return Loss ไม่น้อยกว่า 50 dB สำหรับ Single mode และไม่น้อยกว่า 20 dB สำหรับ Multimode
- 14.5 วัสดุที่ใช้ผลิต Ferrules เป็นชนิด Zirconia Ceramic, Pre- radiused และ Boot ทำด้วย Thermoplastic, UL94V-0
- 14.6 มี Pulling Force 200 N
- 14.7 มีความยาวของสายอย่างน้อย 1 เมตร
- 14.8 เป็นสายประกอบสำเร็จรูปจากโรงงาน และ ผ่านการทดสอบ 100%
- 14.9 สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน และขณะเก็บรักษาตั้งแต่ -40°C ถึง 85°C

15. สายเชื่อมต่อสวิตช์ (Patch cord) จำนวน 8 ตัว

- 15.1 เป็นสายเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงที่มีหัวต่อเป็นแบบ Patch cord ชนิด Multimode และชนิด Single mode มีหัวต่อชนิด ST/LC ไม่น้อยกว่า 8 เส้น
- 15.2 มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568-C.3, ISO/IEC 11801:2002, FOTP EIA/TIA-455, IEC 60793, IEC 60794
- 15.3 สาย 1 เส้น ประกอบด้วย 2 Core (Duplex) เปลือกนอกเป็นชนิด FR-PVC หรือ FR-LSZH มีขนาด 3.0 mm
- 15.4 มีค่า Insertion Loss ไม่เกิน 0.2 dB
- 15.5 มีค่า Return Loss ไม่น้อยกว่า 50 dB สำหรับ Single mode และไม่น้อยกว่า 20 dB สำหรับ Multimode
- 15.6 สายเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงที่มีหัวต่อเป็นแบบ ST/LC โดยปลายสายด้านหนึ่งเป็นหัวต่อชนิด LC Connector ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งเป็นหัวต่อชนิด ST Connector โดยมีจำนวนข้างละ 2 หัว
- 15.7 วัสดุที่ใช้ผลิต Ferrules เป็นชนิด Zirconia ceramic, Pre-Radiused และ Boot ทำด้วย Thermoplastic, UL94V-0
- 15.8 มีความยาวของสายไม่น้อยกว่า 3 เมตร
- 15.9 เป็นสายประกอบสำเร็จรูปจากโรงงาน และ ผ่านการทดสอบ 100%
- 15.10 สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน และขณะเก็บรักษาตั้งแต่ -40°C ถึง 85°C

(ลงชื่อ)  ประธานกรรมการ (ลงชื่อ)  กรรมการ (ลงชื่อ)  กรรมการ

(นางสาวพรฤดี นิธิรัตน์) (นายศุภกิจ เฉลิมกิตติชัย) (นายมานัส สิทธิเวช)

พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ หัวหน้าหมวดสถานที่

16. ภาตรับสายไฟเบอร์ออฟติก จำนวน 5 ตัว

- 16.1 เป็นกล่องสำหรับเก็บปลายสายสัญญาณใยแก้วนำแสง ลักษณะเป็น Patch Panel FDU ซึ่งรองรับการเชื่อมต่อสายสัญญาณใยแก้วนำแสง
- 16.2 ออกแบบมาสำหรับติดตั้งในตู้ Rack มาตรฐาน 19 นิ้ว
- 16.3 มีพื้นที่ขดสายหรือเก็บสายอยู่ภายใน (Internal Management Ring)
- 16.4 สามารถติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อสาย (Adapter Snap Plate) ได้อย่างน้อย 2 Plate
- 16.5 Drawer เป็นรางสไลด์ลูกปืนสามารถดึงถาดออกมาด้านหน้าเพื่อความสะดวกในการติดตั้งและบำรุงรักษา
- 16.6 มีฝาปิดด้านบนเป็นแผ่นพลาสติก (Light Polycarbonate) สีใสความหนา 2 mm เพื่อมองเห็นการเชื่อมต่อและป้องกันสิ่งแปลกปลอม
- 16.7 ต้องมีพื้นที่ด้านหลังสำหรับขดพักสายไว้ได้และเมื่อเลื่อนถาดสายด้านนอกต้องไม่ขยับ
- 16.8 มีการติดตั้ง Adapter Snap Plate รายละเอียดดังนี้
 - มีจุดเชื่อมต่อแต่ละ Plate ไม่น้อยกว่า 6 port หรือ 12 port
 - ลักษณะเป็นตัวเมีย 2 ด้าน ชนิด Single Mode หรือ Multimode ยึดติดกับแผ่นอลูมิเนียมหนา 2.0 mm. เพื่อความแข็งแรง
 - มี Snap 2 ด้าน เป็นชนิด ST ลักษณะกดเข้าหรือดึงออกเพื่อง่ายต่อการติดตั้ง

ผู้กำหนดคุณลักษณะ

(ลงชื่อ)  ประธานกรรมการ

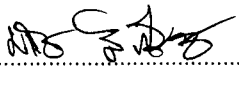
(นางสาวพรฤดี นิธิรัตน์)

พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ)  กรรมการ

(นายศุภกิจ เฉลิมกิตติชัย)

นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ

(ลงชื่อ)  กรรมการ

(นายมานัส สิทธิเวช)

หัวหน้าหมวดสถานที่