

ระบบเครือข่ายอาคารคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

พื้นที่เทคนิคกรุงเทพ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร 1 ระบบ

ประกอบด้วย

1. อุปกรณ์กระจายสัญญาณประจำชั้น	20 เครื่อง
2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณหลัก	4 เครื่อง
3. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย	50 เครื่อง
4. ตู้เก็บอุปกรณ์กระจายสัญญาณขนาด 12U	15 ชุด
5. ตู้เก็บอุปกรณ์กระจายสัญญาณขนาด 42U	1 ใบ
6. ระบบโทรศัพท์แบบไอพีพร้อม Licenses	50 เครื่อง
7. ระบบสายสัญญาณพร้อมติดตั้ง	1 ระบบ

1 อุปกรณ์กระจายสัญญาณประจำชั้น 20 เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. อุปกรณ์สามารถทำงานได้ทั้งในระดับ Layer 2 และ Layer 3 เป็นอย่างน้อย
2. อุปกรณ์มีความเร็ว Switching capacity รวมไม่น้อยกว่า 88 Gbps
3. อุปกรณ์มีพอร์ตแบบ 10/100/1000Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ตและมีพอร์ตแบบ 1000Base-X จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
4. รองรับพอร์ต 10 Gigabit Ethernet ได้โดยการเพิ่มโมดูลหรือ Upgrade license
5. รองรับการทำงานแบบ Stacking หรือ Virtual Chassis ได้ไม่น้อยกว่า 8 ชุดต่อ Stack หรือ Virtual Chassis และเป็น module ที่ใช้ในการทำ Stacking หรือ Virtual Chassis โดยเฉพาะ
6. รองรับ Mac address จำนวนไม่ต่ำกว่า 12,000 addresses
7. รองรับการสร้าง VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 VLAN
8. สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.1p และ DSCP ได้และกำหนดคุณภาพการให้บริการ (QoS) ได้ไม่น้อยกว่า 8 queue ต่อพอร์ต ที่กำหนดในรูปแบบ Weighted Round Robin และ Strict Priority หรือเทียบเท่า
9. อุปกรณ์ทำงานตามมาตรฐานแบบ IEEE802.1x และ MAC Based ได้ และรองรับการทำ Authentication ผ่าน Radius Server หรือ TACACS หรือ TACACS+ ได้
10. รองรับการทำ User Web-Based Authentication โดยรองรับ custom HTML หรือ Custom Captive Portal Page สำหรับหน้า Authentication และระบุ URL ที่ให้ Redirect เมื่อ Authentication ผ่านได้
11. สามารถทำ Routing Protocol แบบ RIP v1, RIP v2, VRRP, RIPng, IPv6 Tunneling
12. สามารถทำ NetFlow หรือ sFlow หรือ J-Flow ได้
13. สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.3ad ได้ไม่น้อยกว่า 32 groups
14. มีการทำงานแบบ IGMP v1, IGMP v2, IGMP v3 และ MLD v2
15. สามารถทำ Access Control List แบบ Source/Destination IP address, Source/Destination MAC address, VLAN, IP Protocol และ TCP/UDP ได้

กิตติคุณ

ดิฉัน

ร.1/6256  
3



16. มีการป้องกันการโจมตี หรือบุกรุกด้วย Denial of Service (DoS) Attack ได้ และ DHCP Snooping, ARP spoof protection, IP source Filtering, STP Root Guard และ BPDU blocking ได้
17. สามารถทำ Learned Port Security (LPS) ได้ โดยสามารถกำหนด MAC Address ที่ใช้งานในแต่ละพอร์ตได้ (Port Security) และสนับสนุนการทำ Mac Address Notification โดยสามารถแจ้งเตือน MAC Address ที่เพิ่ม (Learn) หรือลบ (Remove) ออกไปได้
18. รองรับการทำ Uni-directional Link Detection (UDLD) สำหรับตรวจสอบความผิดพลาดของการเชื่อมต่อสายสัญญาณได้
19. สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.1ab Link Layer Discovery Protocol (LLDP) และ LLDP-MED เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล VLAN Layer 2 Priority, Diffserv, POE Power budget ระหว่างอุปกรณ์ที่มาเชื่อมต่อเครือข่าย
20. มีระบบบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทาง HTTP, CLI(Command Line Interface), Telnet, SSH, SNMP v1/v2/v3 และ RMON 4 Group ได้
21. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการสนับสนุนทางเทคนิคจากบริษัทผู้ผลิต ประจำประเทศไทย โดยแสดงเอกสารรับรองการสนับสนุนที่ระบุชื่อโครงการนี้ ว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นอุปกรณ์ใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมาก่อน และไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) และยังคงอยู่ในสายการผลิต
22. ได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC หรือ EN หรือ UL หรือ TUV เป็นอย่างน้อย
23. สามารถติดตั้งบน Rack 19 นิ้วได้
24. รับประกันอุปกรณ์เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

## 2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณหลัก


4 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. อุปกรณ์สามารถทำงานได้ทั้งในระดับ Layer 2 และ Layer 3 และ Layer 4 เป็นอย่างน้อย
2. อุปกรณ์มีความเร็ว Switching capacity ไม่น้อยกว่า 220 Gbps
3. อุปกรณ์มี Forwarding Rate ได้ไม่น้อยกว่า 150 Mpps
4. Flash Memory ไม่น้อยกว่า 2 GB และ DRAM ไม่น้อยกว่า 2 GB และมี USB port สำหรับการทำ Recovery ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
5. พอร์ต 10/100/1000Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต และมีพอร์ตแบบ 1000Base-X จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต ที่รองรับ SFP หรือ MiniGbic แบบ 1000Base-LX , 1000Base-SX และ 1000Base-LH ได้
6. รองรับการทำงาน IPv4 และ IPv6
7. อุปกรณ์รองรับ Mac address ไม่น้อยกว่า 16,000 Addresses
8. อุปกรณ์รองรับการสร้าง VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 VLAN

  
 ทินน  
 ๓๑/๖/๒๕  


9. สามารถทำ QoS ตามมาตรฐาน IEEE 802.1p และ DSCP ได้และมี Hardware Queue ไม่น้อยกว่า 8 Queue ต่อพอร์ต
10. รองรับการทำ Authentication แบบ IEEE802.1x, MAC Based และ Web based ได้
11. รองรับการทำ Authentication ผ่าน Radius Server หรือ TACACS หรือ TACACS+ ได้
12. สามารถทำ IPv4 Routing Protocol แบบ RIP v1, RIP v2 และ OSPF v2, BGP v4 และทำ HSRP หรือ VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) ได้
13. สามารถทำ IPv6 Routing Protocol แบบ Routing Information Protocol Next Generation (RIPng), OSPF v3, BGP v4 และ VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) ได้
14. สามารถทำ NetFlow หรือ sFlow หรือ J-Flow ได้
15. สามารถทำ Server Load Balance ที่สามารถตรวจสอบการทำงานของ Application โดยใช้ Probe check แบบ HTTP,FTP, TCP และ UDP พอร์ตได้ หากไม่สามารถทำได้ให้เสนออุปกรณ์ที่มีความสามารถดังกล่าวเชื่อมต่ออุปกรณ์ด้วยพอร์ตที่มีความเร็วไม่น้อยกว่า 10 Gigabit แบบ 10Gigabit-SR ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
16. สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.3ad ได้
17. สามารถทำงานแบบ IGMP v1, IGMP v2 และ IGMP v3 สำหรับ Multicast Traffic และสามารถทำ IP Multicast Routing และ PIM-SM และ DVMRP หากไม่สามารถทำได้ให้เสนออุปกรณ์ที่มีความสามารถดังกล่าวเชื่อมต่ออุปกรณ์
18. สามารถทำ ACL แบบ Source/Destination IP address, Source/Destination MAC address, Source/Destination VLAN, IP Protocol และ TCP/UDP ได้
19. สามารถป้องกันการโจมตี หรือบุกรุกด้วย Denial of Service( DoS) Attack ได้ และ DHCP Snooping, ARP spoof protection, IP source Filtering, STP Root Guard และ BPDU blocking ได้
20. มีระบบที่สามารถทำงานในลักษณะของ Application Control หรือ Application Signature โดยสามารถกำหนด Policy ให้ Application นั้นๆได้แก่ Drop, Rate Limiting หรือ Maximum Bandwidth, QoS ได้เป็นอย่างดี หรือเสนออุปกรณ์ที่สามารถทำ Application Control ได้โดยต้องเสนอพอร์ตแบบ 10Gigabit Ethernet หรือดีกว่าอย่างน้อยด้านละ 2 พอร์ต สำหรับการเชื่อมต่อทั้งกับ อุปกรณ์ Core Switch
21. รองรับการทำ Uni-directional Link Detection (UDLD) สำหรับตรวจสอบความผิดพลาดของการเชื่อมต่อสายสัญญาณได้
22. ระบบบริหารจัดการอุปกรณ์สามารถทำงานผ่านทาง Web Browser , CLI(Command Line Interface), Telnet, SSH, SNMP v1/v2/v3 และ RMON 4 Group ได้
23. สามารถทำงานตามมาตรฐาน Ethernet OAM IEEE 802.3ah , IEEE 802.1ag, Ethernet Ring Protection (ERP) ได้
24. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการสนับสนุนทางเทคนิคจากบริษัทผู้ผลิต ประจำประเทศไทย โดยแสดงเอกสารรับรองการสนับสนุนที่ระบุชื่อโครงการนี้ ว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นอุปกรณ์ใหม่ที่ยังมีได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ

 กิ๊ตว.

กานต์

กานต์

→

ที่ใดมาก่อน และไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) และยังคงอยู่ในสายการผลิต


25. รับมาตรฐาน FCC หรือ EN หรือ UL หรือ TUV เป็นอย่างน้อย
26. สามารถติดตั้งบน Rack 19 นิ้วได้
27. รับประกันอุปกรณ์เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

### 3. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย

50 เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) สามารถใช้งานได้ทั้งในย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ในแบบ Dual Radio
2. รองรับการทำงานกับอุปกรณ์ไร้สายที่ทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11a, IEEE802.11b, IEEE802.11g และ IEEE802.11n และ IEEE802.11ac เป็นอย่างน้อย
3. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Access Point) มีสายอากาศ (Antenna) เป็นแบบ Omni-Directional โดยมี Gain อยู่ที่ 3 dBi เป็นอย่างน้อยสำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 dBi เป็นอย่างน้อยสำหรับย่านความถี่ 5 GHz
4. สามารถทำงานในโหมดที่เป็น Access Point และ Air Monitor ได้พร้อมกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดค่า Configuration ที่อุปกรณ์ Wireless Controller ของมหาวิทยาลัยฯ เป็นหลัก
5. พอร์ต 100/1000 Base-T Ethernet ที่รองรับมาตรฐาน IEEE802.3af PoE (Power over Ethernet) เพื่อเชื่อมต่อกับเครือข่ายอย่างน้อย 1 พอร์ต และผู้เสนอราคาต้องเสนออุปกรณ์ Power Injector ที่ทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพมาพร้อมกันกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point)
6. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Access Point) มีไฟแสดงสถานะการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์เพื่อตรวจสอบการทำงาน
7. ผู้เสนอราคาต้องจัดหาชุดติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Access Point Mounting Kit) มาพร้อมตัวอุปกรณ์
8. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Access Point) ต้องผ่านมาตรฐาน EN, UL, และ FCC เป็นอย่างน้อย
9. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Access Point) ที่เสนอ ต้องสามารถใช้งานกับชุดอุปกรณ์ควบคุมการทำงานเครือข่ายไร้สายของทางมหาลัยฯ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
10. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิตที่จดทะเบียนในประเทศไทย หรือสาขาของผู้ผลิตในประเทศไทย เพื่อให้การรับรองทางเทคนิคว่าอุปกรณ์ที่จะนำมาติดตั้งในโครงการนี้ จะต้องเป็นเครื่องใหม่ (Brand New) ไม่ใช่เครื่องเก่าใช้แล้ว (Used) หรือเครื่องล้าสมัย (Obsolete) หรือเครื่องที่ใช้งานแล้วและนำมาปรับปรุงใหม่ (Reconditioned) และให้การสนับสนุนด้านเทคนิคต่างๆ แก่ผู้เสนอราคา

ทิวณ. 

Amor

วันที่ 6/2/6

#### 4. ตู้เก็บอุปกรณ์กระจายสัญญาณขนาด 12U

15 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะดังนี้


1. ออกแบบและผลิตแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนหน้า กลางและหลังโดยมีขนาดไม่ต่ำกว่า 12U
2. ผลิตจากเหล็ก Electro Galvanized Sheet Steel หนาไม่น้อยกว่า 1.2 mm.
3. เสาสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ ผลิตจากเหล็ก Electro Galvanized Sheet Steel หนา 2.0 mm.
4. หลังคาติดตั้งพัดลมระบายอากาศได้มากที่สุดถึง 3 ตัว
5. ฝาหน้าบริเวณส่วนกลางเป็น Plastic Acrylic สีขาวหนา 5.0 mm. น้ำหนักเบาพร้อมยางกันฝุ่นรอบขอบประตู พร้อมบานพับอลูมิเนียมที่แข็งแรงพร้อมกุญแจล็อก (Turn lock)
7. ด้านล่างมีช่องขนาด 10cm.x10cm. พร้อม Plate ปิด หรือติดตั้งพัดลมเพิ่มเติม
9. จัดเตรียมน็อต M6 และ Cage nuts ให้พร้อมกับตู้
10. สีของตู้ทำด้วยระบบ Electro Static สีฝุ่นหนาและทนทาน (Power epoxy coating two-tone with gray and back by Electro-static system for drying to enhance strength)
11. เทียบเท่ากับมาตรฐาน ANSI/EIA-310D-1992(Rev.EIA-310-C), IEC 60297-1, IEC 60297-2, BS 5954: PART 2, DIN 41494

#### 5. ตู้เก็บอุปกรณ์กระจายสัญญาณขนาด 42U

1 ใบ

คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. ออกแบบและผลิตแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนหน้า กลางและหลังโดยมีขนาดไม่ต่ำกว่า 42 U
2. ผลิตจากเหล็ก Electro Galvanized Sheet Steel หนาไม่น้อยกว่า 1.2 mm. แข็งแรงและกันสนิมได้ 100%
3. เสาสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ ผลิตจากเหล็ก Electro Galvanized Sheet Steel หนา 2.0 mm. มีความแข็งแรงและป้องกันสนิมได้ 100%
4. หลังคาติดตั้งพัดลมระบายอากาศได้มากที่สุดถึง 3 ตัว
5. ฝาหน้าบริเวณส่วนกลางเป็น Plastic Acrylic สีขาวหนา 5.0 mm. น้ำหนักเบาพร้อมบานพับอลูมิเนียมที่แข็งแรงพร้อมกุญแจล็อก(Turn lock)
6. ด้านหลังเจาะรูระบายอากาศโดยรอบ (Perforated slot)
9. จัดเตรียมน็อต M6 และ Cage nuts ให้พร้อมกับตู้
10. ช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ช่อง
11. ติดตั้งพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า 2 ตัว
12. สีของตู้ทำด้วยระบบ Electro Static สีฝุ่นหนาและทนทาน (Power epoxy coating two-tone with gray and back by Electro-static system for drying to enhance strength)
13. เทียบเท่ากับมาตรฐาน ANSI/EIA-310D-1992(Rev.EIA-310-C),IEC 60297-1,IEC 60297-2, BS 5954: PART 2, DIN 41494

ทิวณ. 

๑๖/๖/๕๕


อ.อ.อ.อ.อ.

## 6. ระบบโทรศัพท์แบบไอพีพร้อม Licenses

50 เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. เป็นอุปกรณ์ IP Phone มาตรฐานโปรโตคอล SIP
2. LAN Switch port บนตัวเครื่องชนิด 10/100 จำนวน 2 Port
3. ช่องสำหรับเชื่อมต่อกับ Headset ขนาด 2.5 mm และ RJ9
4. รองรับการโทรแบบ Multi-Lines 2 สาย 2 SIP Accounts
5. หน้าจอ LCD ที่ความละเอียดไม่ต่ำกว่า 132 x 48 pixel
6. สามารถทำ QoS Layer 2 (802.1Q, 802.1p) and Layer 3 (ToS, DiffServ, MPLS)
7. ลำโพงชนิด full-duplex และ สามารถปรับระดับเสียง (volume) สูง/ต่ำ ระหว่างสนทนาได้
8. สามารถทำงานด้วยระบบไฟฟ้าแบบ PoE (Power Over Ethernet) มาตรฐาน IEEE 802.3af
9. รองรับคุณภาพเสียงระบบ HD
10. รองรับการดาวน์โหลด Phone Book (XML, LDAP up to 500 items) ,เสียงเรียกเข้า, Server Redundancy และ Fail-over
11. รองรับ Off-hook Auto Dial, การรับสายอัตโนมัติ และ Click-To-Dial
12. รองรับ 3 XML Programmable context sensitive soft keys, 5 navigation/menu/volume keys และ 8 ปุ่มฟังก์ชัน – พักสาย, การโอนสาย, การประชุมสาย, ลำโพง, VOLUME, MUTE, HEADSET และ SEND/REDIAL
13. รองรับ Phonebook 500 contacts และ Call History 200 records
14. รองรับฟังก์ชันพื้นฐานการใช้งานโทรศัพท์ ดังนี้
  - 14.1 Intercom
  - 14.2 การโอนสาย (blind หรือ attended)
  - 14.3 การโอนสายอัตโนมัติ (โดยไม่มีเงื่อนไข, เมื่อสายไม่ว่าง, เมื่อไม่มีการตอบรับ)
  - 14.4 การประชุมสาย
  - 14.5 สายเรียกซ้อน
  - 14.6 การพักสายที่กำลังสนทนา
15. รองรับ Voice Codecs แบบ G.723, G.729 A/B, G.711 u/a, G.726-32, G.722 (wide-band), iLBC, in-band and out-of-band และ DTMF แบบ in audio, RFC2833 และ SIP INFO
16. รองรับ SIP RFC3261, TCP/IP/UDP, RTP/RTCP, HTTP/HTTPS, ARP/RARP, ICMP, DNS (A record, SRV, NAPTR), DHCP, PPPoE, SSH, TFTP, NTP, STUN, SIMPLE, TR-069, 802.1x
17. รองรับการเข้ารหัสข้อมูลแบบ AES, MD5/MD5-sess โดยมีการตั้งค่าข้อมูลผ่านทาง SRTP, TLS และ 802.1x for media access control
18. รองรับ VAD, CNG, AGC ได้
19. สามารถตั้งเสียงเรียกเข้าเองได้
20. Universal Power Supply Input 100-240VAC 50-60Hz; Output +5VDC, 600mA  
PoE: ieee802.3af Class 2, 3.84W-6.49W

ทิวณ. 

สิงหนะ

พริษฐ์  
→



21. สามารถทำการอัปเดตด้วยซอฟต์แวร์ผ่านทาง TFTP/HTTP/HTTPS Server ได้
22. ผู้เสนอราคาต้องจัดหา License พร้อมอุปกรณ์รองรับการทำงานจำนวนโทรศัพท์ไอพีที่สามารถทำงานร่วมกับระบบโทรศัพท์ไอพีที่มหาวิทยาลัยฯ มีอยู่เดิมได้
23. รับประกันอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 1 ปี

## 7. ระบบสายสัญญาณพร้อมติดตั้ง


1 ระบบ

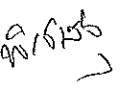
คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. ผู้เสนอราคาต้องทำการเชื่อมต่อสายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์และระบบไฟฟ้าดังต่อไปนี้
  - 1.1 ติดตั้งและเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงพร้อมตู้ Rack ณ ห้อง S1004 ชั้น 10 ไปยัง ห้องพักอาจารย์ 1, ห้อง S1001, ห้อง S1006, ห้อง S903, ห้อง S904, ห้อง S906, ห้อง S908, และห้อง S909 จำนวน 8 link โดยทำการเชื่อมต่อ Link ละ 4 Core
  - 1.2 ติดตั้งและเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงพร้อมตู้ Rack ณ ห้อง S1004 ชั้น 10 ไปยัง ห้องพักสาย ชั้น 1 ถึง ชั้น 10 จำนวน 10 link โดยทำการเชื่อมต่อ Link ละ 4 Core
  - 1.3 ติดตั้งสายไฟฟ้า 220 V, 50 Hz พร้อมปลั๊ก จำนวน 41 จุด ณ ห้อง 908 และต้องจัดเก็บสายไฟฟ้าเข้าสู่ระบบไฟของห้องให้เรียบร้อย
  - 1.4 ติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่าย (cat 6) จำนวน 41 จุด ณ ห้อง 908 และต้องจัดเก็บสายเข้าสู่ระบบเครือข่ายของห้องให้เรียบร้อย
  - 1.5 ติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (cat 6) จากชั้น 1 ถึง ชั้น 10 จำนวน 40 จุด
  - 1.6 ติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่าย (cat 6) ณ ห้องพักสาย ชั้น 10 ไปยังห้องพักอาจารย์ จำนวน 15 จุด และต้องจัดเก็บสายเข้าสู่ระบบเครือข่ายของห้องให้เรียบร้อย
  - 1.7 ติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่าย (cat 6) ณ ห้องพักสาย ชั้น 8 ไปยังห้องพักอาจารย์ จำนวน 10 จุด และต้องจัดเก็บสายเข้าสู่ระบบเครือข่ายของห้องให้เรียบร้อย
  - 1.8 ติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่าย (cat 6) ณ ห้องพักสาย ชั้น 7 ไปยังห้องพักอาจารย์ จำนวน 15 จุด และต้องจัดเก็บสายเข้าสู่ระบบเครือข่ายของห้องให้เรียบร้อย
  - 1.9 ติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่าย (cat 6) ณ ห้องพักสาย ชั้น 6 ไปยังห้องพักอาจารย์ จำนวน 8 จุด และต้องจัดเก็บสายเข้าสู่ระบบเครือข่ายของห้องให้เรียบร้อย
  - 1.10 ติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่าย (cat 6) ณ ห้องพักสาย ชั้น 7 ไปยังห้องพักอาจารย์ จำนวน 15 จุด และต้องจัดเก็บสายเข้าสู่ระบบเครือข่ายของห้องให้เรียบร้อย
  - 1.11 ติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่าย (cat 6) ณ ห้องพักสาย ชั้น 6 ไปยังห้องพักอาจารย์ จำนวน 8 จุด และต้องจัดเก็บสายเข้าสู่ระบบเครือข่ายของห้องให้เรียบร้อย
  - 1.12 ติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่าย (cat 6) ณ ห้องพักสาย ชั้น 5 ไปยังห้องพักอาจารย์ จำนวน 9 จุด และต้องจัดเก็บสายเข้าสู่ระบบเครือข่ายของห้องให้เรียบร้อย
  - 1.13 ติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่าย (cat 6) ณ ห้องพักสาย ชั้น 4 ไปยังห้องพักอาจารย์ จำนวน 9 จุด และต้องจัดเก็บสายเข้าสู่ระบบเครือข่ายของห้องให้เรียบร้อย

ทิวณ.   
พ/6/55  
สียงเดช 

- 1.14 ติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่าย (cat 6) ณ ห้องพักสาย ชั้น 3 ไปยังห้องพักอาจารย์ จำนวน 9 จุด และต้อง  
จัดเก็บสายเข้าสู่ระบบเครือข่ายของห้องให้เรียบร้อย
- 1.15 ติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่าย (cat 6) ณ ห้องพักสาย ชั้น 2 ไปยังห้องพักอาจารย์ จำนวน 17 จุด และต้อง  
จัดเก็บสายเข้าสู่ระบบเครือข่ายของห้องให้เรียบร้อย
- 1.16 ติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่าย (cat 6) ณ ห้องพักสาย ชั้น จุด และต้อง 2 ไปยังห้องพักอาจารย์ จำนวน 1  
จัดเก็บสายเข้าสู่ระบบเครือข่ายของห้องให้เรียบร้อย
2. ผู้เสนอราคาต้องจัดทำเอกสารแสดงรายละเอียดการเดินสายระบบเครือข่าย (Network Diagram) ที่แสดงถึง  
เส้นทางเดินสายสัญญาณและจุดติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดตามข้อกำหนดที่ 1.1 ถึง 1.16
3. ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบรายงานการทดสอบคุณสมบัติการนำสัญญาณของระบบสายสัญญาณและจุดเชื่อมต่อ  
(Test Report) ให้กับมหาวิทยาลัยฯ
4. ผู้เสนอราคาต้องรับประกันผลงานไม่น้อยกว่า 1 ปี

ทวน 

ดิฉัน   
ดิฉัน 