

ประกาศคณะกรรมการสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
เรื่อง การกำหนดหัวข้อร่างขอบเขตของงาน (Term of Reference : TOR)
รายการครุภัณฑ์ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศพร้อมอุปกรณ์

1. ความเป็นมา

คณะกรรมการสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งเป็นหน่วยงานใหม่ โดยได้รับงบประมาณการสร้างอาคารบริหาร อาคารบรรยายรวม และอาคารห้องปฏิบัติการ (ทั้ง 3 อาคาร) แต่ยังคงขาดครุภัณฑ์ประจำอาคาร ในการจัดหาครุภัณฑ์ประจำอาคารคณะกรรมการสื่อสารมวลชนหลังใหม่ นี้ เป็นการจัดหาครุภัณฑ์สำหรับการใช้งานเพื่อดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ในการสร้างอาคารของคณะกรรมการสื่อสารมวลชน และนโยบายของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2. วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อให้มีห้องปฏิบัติการแขนงวิชาต่าง ๆ ระดับปริญญาตรีทั้งภายในและภายนอกคณะฯ
- 2) เพื่อให้ให้นักศึกษามีอุปกรณ์การใช้งานที่ทันสมัยเหมาะสมกับยุคดิจิทัล
- 3) เพื่อให้ให้นักศึกษามีทักษะในการปฏิบัติและการใช้อุปกรณ์ได้ดียิ่งขึ้น
- 4) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการด้านบริการวิชาการ

3. ข้อกำหนดทั่วไป

3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลที่จดทะเบียนในประเทศไทยและประกอบธุรกิจทางด้านระบบคอมพิวเตอร์หรือระบบ เครือข่ายคอมพิวเตอร์มาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ปี และมีเงินทุนจดทะเบียนไม่น้อยกว่า 1 ล้านบาท ณ วันที่ยื่นซอง

3.2 มีสำนักงานใหญ่หรือสำนักงานสาขาตั้งอยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ไม่น้อยกว่า 1 แห่ง โดยเปิดให้บริการมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยต้องสามารถรับแจ้งการขัดข้องของอุปกรณ์ต่างๆ ได้

3.3 ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานติดตั้งระบบประเภทเดียวกันกับที่เสนอราคาในวงเงินไม่น้อยกว่า 1,000,000.- บาท จำนวนไม่น้อยกว่า 1 งาน โดยเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการหรือรัฐวิสาหกิจที่น่าเชื่อถือ โดยมีหนังสือรับรองผลงานจากหน่วยงานดังกล่าวประกอบการพิจารณา

3.4 อุปกรณ์ทั้งหมดที่เสนอต้องมีเอกสารคู่มือตามมาตรฐานของเจ้าของผลิตภัณฑ์ และมีลิขสิทธิ์ที่ถูกต้องตามกฎหมาย Firmware หรือ Software จะต้องเป็น Version ล่าสุดพร้อมการ Upgrade Version ที่มีลิขสิทธิ์ที่ถูกต้องตามกฎหมาย ตลอดระยะเวลารับประกัน

3.5 ผู้เสนอราคาจะต้องมีบุคลากรจำนวนไม่น้อยกว่า 1 คน ซึ่งจบการศึกษาอย่างน้อยระดับปริญญาตรีทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์หรือวิทยาการคอมพิวเตอร์ และได้รับใบประกาศการทดสอบ (Certificate) เพื่อรับรองว่ามีความรู้ความสามารถและความชำนาญในผลิตภัณฑ์ที่เสนอจากผู้ผลิตอุปกรณ์สลับสัญญาณหลักมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบเครือข่ายที่เสนอเป็นอย่างดี สามารถให้ความช่วยเหลือกับคณะกรรมการสื่อสารมวลชนได้ หากอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบเกิดปัญหา (โปรดแสดงเอกสาร)

4. ระยะเวลาการส่งมอบ

90 วัน (นับตั้งแต่วันลงนามในสัญญา)

5. วงเงินในการจัดหา

จำนวน 2,980,000 บาท (สองล้านเก้าแสนแปดหมื่นบาทถ้วน)

ขอบเขตของงาน

1. คณะกรรมการสื่อสารมวลชน มีความต้องการติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระบบไฟฟ้า รวมถึงอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังรายการต่อไปนี้

1.1 อุปกรณ์รักษาความปลอดภัยระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์	จำนวน 1 ชุด
1.2 อุปกรณ์จัดเก็บ บันทึก และวิเคราะห์ข้อมูลจราจรคอมพิวเตอร์	จำนวน 1 ชุด
1.3 อุปกรณ์สลับสัญญาณหลัก	จำนวน 1 ชุด
1.4 อุปกรณ์สลับสัญญาณรอง ชนิดที่ 1	จำนวน 6 ชุด
1.5 อุปกรณ์สลับสัญญาณรอง ชนิดที่ 2	จำนวน 5 ชุด
1.6 Fiber Optic Module	จำนวน 6 ชุด
1.8 สายสัญญาณใยแก้วนำแสง แบบ Multi Mode	จำนวน 3 เส้นทาง
1.8 กล่องเก็บปลายสายสัญญาณใยแก้วนำแสง จำนวน 4 ชุด	
1.9 หัวต่อสายสัญญาณใยแก้วนำแสง แบบ Multi Mode	จำนวน 36 เส้น
1.10 สาย Fiber Optic Patch Cord แบบ Multi Mode	จำนวน 6 เส้น
1.11 สายสัญญาณ Cat6 UTP	จำนวน 235 เส้นทาง
1.12 สายสัญญาณ Cat6 UTP Patch Cord ชนิดที่ 1 จำนวน 243 เส้น	
1.13 สายสัญญาณ Cat6 UTP Patch Cord ชนิดที่ 2	จำนวน 5 เส้น
1.14 เต้ารับสายสัญญาณ Cat6 UTP	จำนวน 470 ชุด

1.15 อุปกรณ์พีกสายสัญญาณ UTP (UTP Patch Panel)	จำนวน 14 ชุด
1.16 หน้ากากสำหรับเต้ารับสายสัญญาณ UTP ขนาด 1 ช่อง	จำนวน 68 ชุด
1.17 หน้ากากสำหรับเต้ารับสายสัญญาณ UTP ขนาด 2 ช่อง	จำนวน 80 ชุด
1.18 ตู้เก็บอุปกรณ์ระบบเครือข่ายแบบตั้งพื้น ขนาด 15U	จำนวน 1 ชุด
1.19 ตู้เก็บอุปกรณ์ระบบเครือข่ายแบบติดผนัง ขนาด 9U	จำนวน 5 ชุด
1.20 ตู้เก็บอุปกรณ์ระบบเครือข่ายแบบติดผนัง ขนาด 6U	จำนวน 3 ชุด
1.21 อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบไร้สาย	จำนวน 3 เครื่อง
1.22 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA จำนวน 3 ชุด	
1.23 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 11 kVA จำนวน 1 ชุด	
1.24 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน 3 เครื่อง	
1.25 เครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 12 เครื่อง	

2. ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการจัดหา ติดตั้ง และปรับตั้ง (Configuration) อุปกรณ์ทั้งหมดที่เสนอให้สามารถทำงาน ร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์ รองรับการตรวจสอบสิทธิของผู้ใช้งานระบบเครือข่ายจาก Radius Server ที่คณะกรรมการสื่อสารมวลชนเป็นผู้กำหนดให้

3. ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการจัดหา ติดตั้งระบบไฟฟ้า อย่างน้อยดังต่อไปนี้

- สำหรับตู้เก็บอุปกรณ์ระบบเครือข่ายทั้งหมดที่เสนอ
- ภายในห้องควบคุมระบบเครือข่าย ณ ชั้น 3 อาคารบริหาร
- ภายในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ชั้น 2 จำนวน 4 ห้อง ดังนี้

ระบบไฟฟ้าพร้อมเต้ารับ 140 จุด

ระบบไฟฟ้าหลักพร้อมตู้โหลดและเบรกเกอร์ 5 ชุด

เครื่องปรับอากาศภายในห้องระบบเครือข่ายพร้อมติดตั้ง ขนาดไม่น้อยกว่า 18,000 BTU 1 เครื่อง

4. ผู้เสนอราคาต้องจัดทำเอกสารรายงานผลการทดสอบสายสัญญาณ แบบแสดงรายละเอียดการติดตั้ง และคู่มืออุปกรณ์ที่ติดตั้ง ส่งให้กับมหาวิทยาลัยอย่างน้อย 1 ชุด ก่อนส่งมอบงาน

5. ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการซ่อมบำรุงระบบเป็นประจำทุกๆ 4 เดือน ตลอดระยะเวลารับประกัน โดยต้องสามารถ แก้ไข ปรับแต่ง (Re-Configuration & Customized) ตามนโยบายของ คณะกรรมการสื่อสารมวลชน

รวมทั้งปรับปรุงและ Upgrade Firmware, Security Patch, New Version หรืออื่นๆ ของอุปกรณ์ ตามระยะเวลาที่
เจ้าของผลิตภัณฑ์ แนะนำ และจะต้องจัดทำรายงานผลการซ่อมบำรุงระบบส่งให้กับ คณะกรรมการสื่อสารมวลชน ทุก
ครั้ง ภายใน 14 วัน นับจากวันที่ถึงกำหนดการซ่อมบำรุง

6. ผู้เสนอราคาจะต้องรับแจ้งปัญหาและให้คำปรึกษาทางด้านเทคนิคเกี่ยวกับอุปกรณ์ หรือระบบฯ ที่เสนอ
แก่บุคลากรของคณะกรรมการสื่อสารมวลชน ตลอดระยะเวลารับประกัน

6. คุณสมบัติเฉพาะ

1. อุปกรณ์รักษาความปลอดภัยระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จำนวน

1 ชุด

- 1.1 เป็นอุปกรณ์ แบบ Appliance ซึ่งได้รับการออกแบบมาเพื่อทำหน้าที่รักษาความปลอดภัยของ
เครือข่าย โดยเฉพาะ โดยอุปกรณ์ที่มีหน้าที่ตรวจสอบการโจมตีใช้หน่วยประมวลผลแบบ ASIC
- 1.2 สามารถทำงานแบบ Stateful Inspection Firewall โดยได้รับการรับรองตามมาตรฐานของ ICSA
ด้าน Firewall
- 1.3 สามารถทำงานโดยไม่จำกัดสิทธิ์จำนวนผู้ใช้ (Unlimited Concurrent User Licenses)
- 1.4 สามารถตรวจจับและป้องกันไวรัสคอมพิวเตอร์ โดยสามารถสแกนโปรโตคอล HTTP, FTP, IMAP,
POP3 และ SMTP ได้เป็นอย่างดี โดยได้รับการรองรับตามมาตรฐานของ ICSA ด้าน Antivirus
- 1.5 สามารถตรวจจับและป้องกันไวรัสคอมพิวเตอร์ในไฟล์ข้อมูลที่ รับ -ส่ง กันด้วยโปรแกรมประเภท
Instant Messenger (IM) อันได้แก่ ICQ, MSN, Yahoo และ AIM ได้เป็นอย่างดี และสามารถ
แสดงรายชื่อผู้ที่กำลังใช้งานโปรแกรม Instant Messenger ได้
- 1.6 สามารถ Update ฐานข้อมูลไวรัสคอมพิวเตอร์ (Virus Signature) ผ่านเครือข่าย Internet ได้เอง
โดยอัตโนมัติ
- 1.7 มีความเร็วในการทำงานของ Antivirus ไม่ต่ำกว่า 65 Mbps
- 1.8 มีความสามารถในการป้องกันการบุกรุก (Intrusion Prevention) โดยสามารถตรวจจับการบุกรุกได้
ด้วย วิธีการตรวจสอบด้วย Signature และ Anomaly Detection เป็นอย่างน้อย โดยได้รับการ
รับรองมาตรฐานจาก ICSA ด้าน Intrusion Detection

- 1.9 สามารถป้องกันการแพร่ของหนอนคอมพิวเตอร์ได้
- 1.10 สามารถ Update ฐานข้อมูลการบุกรุก (Attack Signature) ผ่านเครือข่าย Internet ได้เองโดยอัตโนมัติ
- 1.11 ผู้ดูแลระบบสามารถทำการสร้างฐานข้อมูลรูปแบบการบุกรุกได้ด้วยตนเอง (Custom Attack Signature)
- 1.12 มีความเร็วในการทำงานของ IPS ไม่ต่ำกว่า 200 Mbps
- 1.13 มี Network Interface แบบ 10/100 (Copper) อย่างน้อย 8 Ports
- 1.14 มี Network Interface แบบ 10/100/1000 (Copper) อย่างน้อย 2 Ports
- 1.15 สามารถทำงานในลักษณะ Transparent Mode และ NAT/Route Mode ได้
- 1.16 สามารถทำงานในลักษณะของ Virtual Domain Firewall ได้ทั้งในการทำงานแบบ Transparent Mode และ NAT/Route Mode ได้พร้อมกันเป็นจำนวนอย่างน้อย 10 Virtual Domains
- 1.17 มีความเร็วในการทำงานของ Firewall ไม่ต่ำกว่า 500 Mbps
- 1.18 รองรับการเชื่อมต่อพร้อมๆ กัน (Concurrent Sessions) ได้ไม่น้อยกว่า 400,000 การเชื่อมต่อ
- 1.19 รองรับการเชื่อมต่อใหม่ (New Sessions/second) ได้ด้วยความเร็วไม่ต่ำกว่า 10,000 การเชื่อมต่อต่อวินาที
- 1.20 สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.1q (VLAN Tagging)
- 1.21 รองรับการทำ Dynamic Routing อันได้แก่ RIP v1, RIP v2, OSPF, BGP และ Multicast ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.22 สามารถทำ NAT (Network Address Translation), VIP (Virtual IP) และ PAT (Port Address Translation) ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.23 สามารถเข้ารหัสเพื่อการส่งข้อมูลด้วยวิธีการ VPN โดยมีใช้วิธีการเข้ารหัสแบบ IPSec, PPTP และ L2TP เพื่อความปลอดภัยในการติดต่อจากระยะไกลได้ และได้รับการรับรองตามมาตรฐานของ ICASA ด้าน IPSec
- 1.24 สามารถเชื่อมต่อจาก Remote PC ด้วยวิธีการเข้ารหัสแบบ SSL (SSL-VPN) ได้
- 1.25 มีความเร็วในการเชื่อมต่อแบบ VPN แบบ IPSec ไม่น้อยกว่า 100 Mbps

- 1.26 สามารถทำงานในลักษณะ Content Filtering ได้ โดยสามารถกำหนดให้อุปกรณ์ป้องกันการเข้าถึง URL หรือ Web site ที่ต้องห้ามได้ (URL Blocking)
- 1.27 สามารถกำหนดให้อุปกรณ์ป้องกันการเข้าถึง Web Page ที่มีคำหรือวลีที่ต้องห้ามซึ่งเป็นตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้เป็นอย่างน้อย
- 1.28 สามารถกำหนดให้ป้องกัน Java Applet, Cookies และ Active X ได้
- 1.29 สามารถป้องกันการเข้าถึง Web Site โดยกำหนดแยกตามประเภทของ Web Site (Web Categories) ได้
- 1.30 สามารถป้องกัน Spam Mail ได้ โดยสามารถตรวจสอบ Spam Mail จาก ORDBL (Open Relay Database List), MIME Header, คำหรือวลีในเนื้อหาของ E-mail และ E-mail Address และจากฐานข้อมูลของผู้ผลิตผ่านเครือข่าย Internet ได้
- 1.31 สามารถตรวจสอบ Spam Mail จากคำหรือวลีในเนื้อหาของ E-mail ที่เป็นตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้เป็นอย่างน้อย
- 1.32 สามารถทำการแจ้งเตือนผู้ดูแลระบบด้วย E-mail หรือเตือนผ่าน SNMP ไปยังซอฟต์แวร์จัดการระบบได้
- 1.33 สามารถทำการแจ้งเตือนผู้ดูแลระบบด้วย E-mail ในกรณีที่ตรวจพบไวรัส (Virus) และการโจมตี (Attacks) ได้
- 1.34 สามารถส่งข้อมูลต่างๆ ไปเก็บยัง Syslog Server เพื่อเป็นการเก็บสถิติ ตรวจสอบ หรือวิเคราะห์ได้
- 1.35 รองรับการทำ HA (High Availability) ในแบบสำรองซึ่งกันและกันในแบบ Active/Active และ Active/Passive
- 1.36 สามารถปรับตั้งอุปกรณ์ด้วย Console Interface (RS-232), HTTPS และ SSH ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.37 สามารถแบ่งระดับของผู้ดูแลระบบได้หลายระดับเพื่อความปลอดภัยในการจัดการอุปกรณ์
- 1.38 รองรับการตรวจสอบผู้ใช้ (User Authentication) กับฐานข้อมูลผู้ใช้งานในตัวอุปกรณ์ RADIUS Server LDAP Server และ Windows Active Directory ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.38 สามารถจัดการ Traffic แบบ Guarantee Bandwidth Max Bandwidth และ Priority Bandwidth ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.40 รองรับวิธีการจัดการ Bandwidth ด้วยวิธี DiffServ (Differentiated Services)

- 1.41 สามารถจำกัดการใช้งาน Bandwidth ให้แก่โปรแกรมประเภท Peer-to-peer ได้แก่ BitTorrent eDonkey Gnutella Kazaa และ WinNY ได้เป็นอย่างดี
- 1.42 ออกแบบมาเพื่อติดตั้งในตู้ Rack ขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว
- 1.43 ได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC Class A, UL, C Tick และ VCCI เป็นเป็นอย่างดี
- 1.44 รับประกันอุปกรณ์ และ Software IPS , Anti-Virus , Anti-Spam , Web Filtering ที่นำเสนอ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 1.45 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในการเสนอราคาสำหรับโครงการนี้ โดยมีเอกสารรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์

2. อุปกรณ์จัดเก็บ บันทึก และวิเคราะห์ข้อมูลจราจรคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด

- 2.1 อุปกรณ์สามารถเก็บข้อมูลการจราจรทางคอมพิวเตอร์ตาม พ.ร.บ.ว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 และประกาศกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง “หลักเกณฑ์การเก็บรักษาข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการ พ.ศ. 2550” ได้อย่างครบถ้วน โดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ และสามารถสร้างรายงานจากข้อมูลที่จัดเก็บได้
- 2.2 เป็นอุปกรณ์แบบ Appliance ที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อทำหน้าที่เก็บข้อมูลจราจรคอมพิวเตอร์ (Log) โดยเฉพาะ และสามารถทำงานเข้ากันได้ดีกับอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยในข้อ 1.
- 2.3 มี Network Interface แบบ 10/100/1000 (Copper) ไม่ต่ำกว่า 2 พอร์ต
- 2.4 มี Network Interface แบบ 10/100 (Copper) ไม่ต่ำกว่า 1 พอร์ต
- 2.5 มีหน่วยเก็บข้อมูลจราจรคอมพิวเตอร์ ขนาดความจุไม่ต่ำกว่า 1TB
- 2.6 มีการจัดเก็บข้อมูลจราจรคอมพิวเตอร์อย่างน่าเชื่อถือ และผู้ดูแลระบบไม่สามารถแก้ไขข้อมูลได้
- 2.7 สามารถปรับตั้งค่าเพื่อทำการค้นหาข้อมูลจาก Log และอุปกรณ์
- 2.8 สามารถเก็บข้อมูลฯ ได้หลายรูปแบบ ได้แก่ Traffic Log, Event Log, Virus Log, Attack Log, Content Filtering และ Email Filtering ได้เป็นอย่างดี
- 2.9 สามารถ Quarantine ไฟล์ข้อมูลที่ติดไวรัสคอมพิวเตอร์ ซึ่งส่งมาจากอุปกรณ์ที่อยู่ภายใต้ในการดูแลของอุปกรณ์ได้

- 2.10 สามารถแสดงผลการจราจรข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตแบบ Real-Time และสามารถดูย้อนหลังได้
- 2.11 สามารถสืบค้น (Forensic Analysis) การจราจรข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตได้ เช่น จาก E-Mail Address, Username หรือ ชื่อที่ใช้ในการ Login ใน Instant Message ได้เป็นต้น
- 2.12 สามารถเก็บข้อมูลต่างๆ เพื่อเป็นการเก็บสถิติ, ตรวจสอบ, หรือวิเคราะห์ได้
- 2.13 สามารถสร้างรายงานด้านการรักษาความปลอดภัยได้ดังนี้ เป็นอย่างน้อย
- รูปแบบของรายงานโดยแบ่งเป็น Profile ได้ (Profile-Based Reporting)
 - รายงานการโจมตี (Attack Report)
 - รายงานไวรัส (Virus Report)
 - รายงานสรุปเหตุการณ์ต่าง (Events Reports)
 - รายงานสรุปผลการใช้งานในส่วนของ Mail (Mail Usage Reports)
 - รายงานสรุปผลการใช้งาน Web (Web Usage Report)
 - รายงานสรุปผลการใช้งาน Bandwidth (Bandwidth Usage Reports)
 - รายงานสรุปผลแบ่งตาม Protocol
- 2.14 สามารถสร้างรายงานจากระบบในรูปแบบ html และ pdf ได้
- 2.15 ออกแบบมาเพื่อติดตั้งในตู้ Rack ขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว
- 2.16 ได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC Class A, และ CE เป็นอย่างน้อย
- 2.17 รับประกันอุปกรณ์ที่นำเสนอเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 2.18 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในการเสนอราคาสำหรับโครงการนี้ โดยมีเอกสารรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์

3. อุปกรณ์สลับสัญญาณหลัก

จำนวน 1 ชุด

- 3.1 เป็นอุปกรณ์ที่มี Fabric Bandwidth ขนาดไม่น้อยกว่า 80 Gbps แบบ Non Blocking และมี Switch Throughput หรือ Packet Forwarding ไม่น้อยกว่า 60 Mpps
- 3.2 มีพอร์ตรองรับมาตรฐาน 10/100/1000T จำนวนไม่น้อยกว่า 12 พอร์ต และมีพอร์ตรองรับมาตรฐาน SFP ซึ่งสามารถเลือกใช้ SFP แบบ 100Base-X และ1000Base-X จำนวนไม่น้อยกว่า 12 พอร์ตแบบ Combo
- 3.3 รองรับการเพิ่มพอร์ต Module ตามมาตรฐาน 10GBase-X ได้อีกในอนาคตไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 3.4 สามารถจัดการผ่านทาง Console port โดยใช้ Command Line Interface ,Telnet ในการจัดการตั้งค่าอุปกรณ์ได้
- 3.5 สามารถทำงานแบบ SSH เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการทำ Remote Management ได้เป็นอย่างดี
- 3.6 อุปกรณ์ต้องสามารถตรวจสอบการทำงานแบบ Remote Monitoring (RMON)
- 3.7 รองรับ IEEE 802.1Q และรองรับการทำงานแบบ Port Based VLAN ได้
- 3.8 รองรับการทำงานแบบ Private VLAN ได้
- 3.9 รองรับการทำงานแบบ Dynamic VLAN Assignment ได้
- 3.10 สามารถทำ Port Based Network Access Control (IEEE 802.1x) ได้เป็นอย่างดี
- 3.11 สามารถทำ Port Trunking ด้วย Link aggregation (LACP)
- 3.12 รองรับ การทำ STP ,RSTP,MSTP หรือ PVST/PVST+ ในการทำ Backup link ได้
- 3.13 สามารถทำงานแบบ Bandwidth limiting ได้
- 3.14 มีคุณสมบัติ QoS ได้ทั้งแบบ Priority Queue, DSCP และ WRR ได้
- 3.15 สามารถทำงานแบบ Access control list ได้
- 3.16 สามารถทำงานเป็น BootP relay หรือ DHCP relay ได้
- 3.17 รองรับคุณสมบัติ DHCP Relay Option 82 ได้

- 3.18 อุปกรณ์ต้องสามารถทำงานแบบ HSRP หรือ VRRP ได้
- 3.19 อุปกรณ์รองรับคุณสมบัติ VLAN Double Tagging (Q-In-Q)หรือคุณสมบัติที่ทำงานได้เทียบเท่า
- 3.20 สามารถใช้ Routing Protocol ได้ ดังต่อไปนี้ Static route ,RIP version1/2 ,OSPF
- 3.21 อุปกรณ์รองรับคุณสมบัติ BGP-4 ได้ในขนาดต
- 3.22 รองรับการทำงานชนิด IP multicast แบบ IGMP snooping, PIM-DM,PIM-SM และ IGMPv3 ได้ในขนาดต
- 3.23 รองรับการเพิ่มเติมความสามารถให้ทำงานแบบ IPv6 ได้ในขนาดต
- 3.24 อุปกรณ์จะต้องรองรับ SNMPv3, และสามารถทำงานร่วมกับระบบ RADIUS ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 3.25 อุปกรณ์จะต้องมีไฟ LED สำหรับแสดงสถานะในแต่ละพอร์ต
- 3.26 อุปกรณ์ต้องสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ 0-40 องศาเซลเซียส และ ความชื้นสูงถึง 80% ในสภาวะ non-condensingได้
- 3.27 ผ่านการรับรองมาตรฐานจาก FCC, UL เป็นอย่างน้อย
- 3.28 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในการเสนอราคาสำหรับโครงการนี้ โดยมีเอกสารรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์

4. อุปกรณ์สลับสัญญาณรอง ชนิดที่ 1

จำนวน 6 ชุด

- 4.1 มีพอร์ตตามมาตรฐาน 10/100/1000BaseT จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
- 4.2 มีช่องสำหรับ Small Form Pluggable (SFP) Modules แบบ Combo ไม่น้อยกว่า 2 Slot ซึ่งสามารถรองรับได้ SFP Modules ได้ทั้ง 100FX 100TX 1000BaseT 1000BaseSX และ 1000BaseLX
- 4.3 สามารถทำงานได้ในลักษณะ Non-blocking
- 4.4 มี Switching Capacity ไม่ต่ำกว่า 48 Gbps
- 4.5 มี Throughput ไม่ต่ำกว่า 35 Mpps
- 4.6 รองรับ MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 8,000 MAC Address
- 4.7 รองรับ VLAN แบบ Port-Based ได้ไม่น้อยกว่า 56 VLANs

- 4.8 สามารถทำ VLAN Tag ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.9 สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.3x Flow-Control
- 4.10 สามารถทำงานในลักษณะ Spanning Tree ตามมาตรฐาน IEEE 802.1d และ Rapid Spanning Tree ตามมาตรฐาน IEEE 802.1w ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.11 สามารถทำงานในลักษณะ Port Trunking ได้
- 4.12 สามารถทำงานในลักษณะ Port Mirroring ได้
- 4.13 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.1x Port-based Network Access Control
- 4.14 สามารถจัดลำดับความสำคัญของข้อมูล ตามมาตรฐาน IEEE802.1p (QoS) ได้ 4 queuesเป็นอย่างน้อย
- 4.15 รองรับการเชื่อมต่อแบบต่างๆ ได้อย่างน้อย ดังนี้
- IEEE 802.3u 100BaseTX
 - IEEE 802.3ab 1000BaseT
 - IEEE 802.3z 1000BaseSX
- 4.16 รองรับการทำ Link Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE 802.3ad หรือดีกว่าได้
- 4.17 มี Console Port ตามมาตรฐาน RS-232 สำหรับปรับตั้งอุปกรณ์ อย่างน้อย 1 พอร์ต พร้อมสายเชื่อมต่อสำหรับการ Configuration
- 4.18 สามารถปรับตั้งอุปกรณ์ได้ทั้ง Command Line Interface (CLI) และ Web Based Management
- 4.19 มีไฟสำหรับแสดงสถานะการทำงานในแต่ละพอร์ต
- 4.20 ผ่านการรับรองมาตรฐานจาก FCC, UL 1950, EN60950 (TUV), EN55022 และ EN55024 เป็นอย่างน้อย
- 4.21 ออกแบบมาเพื่อติดตั้งในตู้ Rack ขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว
- 4.22 ทำงานได้กับไฟฟ้ากระแสสลับที่มีแรงดัน 100-240 VAC ความถี่ 50-60 Hz
- 4.23 สามารถทำงานที่อุณหภูมิ 0-45 องศาเซลเซียส ในสภาพบรรยากาศที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงถึง 90% ในสภาวะ non-condensing

- 4.24 รับประกันอุปกรณ์ที่นำเสนอเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.25 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์สลับสัญญาณหลักในข้อ 3
- 4.26 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในการเสนอราคาสำหรับโครงการนี้ โดยมีเอกสารรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์

5. อุปกรณ์สลับสัญญาณรอง ชนิดที่ 2

จำนวน 5 ชุด

- 5.1 มีพอร์ตตามมาตรฐาน 10/100/1000BaseT จำนวนไม่น้อยกว่า 48 พอร์ต
- 5.2 มีช่องสำหรับ Small Form Pluggable (SFP) Modules แบบ Combo ไม่น้อยกว่า 4 Slot ซึ่งสามารถรองรับได้ SFP Modules ได้ทั้ง 100FX 100TX 1000BaseT 1000BaseSX และ 1000BaseLX
- 5.3 สามารถทำงานได้ในลักษณะ Non-blocking
- 5.4 มี Switching Capacity ไม่ต่ำกว่า 95 Gbps
- 5.5 มี Throughput ไม่ต่ำกว่า 80 Mpps
- 5.6 รองรับ MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 8,000 MAC Address
- 5.7 รองรับ VLAN แบบ Port-Based ได้ไม่น้อยกว่า 64 VLANs
- 5.8 สามารถทำ VLAN Tag ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q ได้เป็นอย่างดี
- 5.9 สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.3x Flow-Control
- 5.10 สามารถทำงานในลักษณะ Spanning Tree ตามมาตรฐาน IEEE 802.1d และ Rapid Spanning Tree ตามมาตรฐาน IEEE 802.1w ได้เป็นอย่างดี
- 5.11 สามารถทำงานในลักษณะ Port Trunking ได้
- 5.12 สามารถทำงานในลักษณะ Port Mirroring ได้
- 5.13 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.1x Port-based Network Access Control
- 5.14 สามารถจัดลำดับความสำคัญของข้อมูล ตามมาตรฐาน IEEE802.1p (QoS) ได้ 4 queues เป็นอย่างน้อย

- 5.15 รองรับการเชื่อมต่อแบบต่างๆ ได้อย่างน้อย ดังนี้
- IEEE 802.3u 100BaseTX
 - IEEE 802.3ab 1000BaseT
 - IEEE 802.3z 1000BaseSX
- 5.16 รองรับการทำให้ Link Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE 802.3ad หรือดีกว่าได้
- 5.17 สามารถปรับตั้งอุปกรณ์ได้โดยใช้ Web Based Management
- 5.18 มีไฟสำหรับแสดงสถานะการทำงานในแต่ละพอร์ต
- 5.19 ผ่านการรับรองมาตรฐานจาก FCC, UL 1950, EN60950 (TUV), EN55022 และ EN55024 เป็นอย่างน้อย
- 5.20 ออกแบบมาเพื่อติดตั้งในตู้ Rack ขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว
- 5.21 ทำงานได้กับไฟฟ้ากระแสสลับที่มีแรงดัน 100–240 VAC ความถี่ 50–60 Hz
- 5.22 สามารถทำงานที่อุณหภูมิ 0–40 องศาเซลเซียส ในสภาพบรรยากาศที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงถึง 90% ในสภาวะ non-condensing
- 5.23 รับประกันอุปกรณ์ที่นำเสนอเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 5.24 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์สลับสัญญาณหลักในข้อ 3
- 5.25 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในการเสนอราคาสำหรับโครงการนี้ โดยมีเอกสารรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์

6. Fiber Optic Module

จำนวน 6 ชุด

- 6.1 เป็น Fiber Optic Module Small Form Pluggable (SFP) Module แบบ 1000Base-SX
- 6.2 รับประกันอุปกรณ์ที่นำเสนอเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 6.3 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์สลับสัญญาณหลักในข้อ 3

7. สายสัญญาณใยแก้วนำแสง แบบ Multi Mode

จำนวน 3 เส้นทาง

- 7.1 เป็นสายสัญญาณใยแก้วนำแสงที่สามารถใช้งานได้ทั้งแบบร้อยท่อ (Duct Cable) และแขวนในอากาศ (Aerial Cable)
- 7.2 ใยแก้วนำแสงเป็นชนิด Multimode จำนวนไม่น้อยกว่า 6 Core
- 7.3 ใยแก้วนำแสงสามารถทำงานได้ดีที่ย่านแสง 850nm และ 1300nm
- 7.4 Core Diameter ของใยแก้วนำแสง มีขนาด $50\mu\text{m} \pm 2.5 \mu\text{m}$
- 7.5 Cladding Diameter ของใยแก้วนำแสง มีขนาด $125\mu\text{m} \pm 1.0 \mu\text{m}$
- 7.6 Cladding non-circularity ของใยแก้วนำแสง มีค่าไม่เกิน 1%
- 7.7 Bandwidth มีค่า 500MHz/km ที่ 850nm และ 1,000MHz/km ที่ 1,300nm
- 7.8 อัตราการลดทอนสัญญาณไม่เกิน (Attenuation) 2.3 dB/km ที่ 850nm และ 0.55 dB/km ที่ 1,300nm
- 7.9 มี Strength Member เพื่อรองรับแรงดึง ซึ่งทำจากเส้นลวด (Steel Wire) ขนาดไม่ต่ำกว่า 1.6 mm จำนวน 2 เส้น ขนานกันไปตลอดความยาวของสาย
- 7.10 มี Armour ซึ่งเป็นโลหะ (Steel Armor) เพื่อป้องกันกรัดแทะจากสัตว์ หรือสภาพแวดล้อม ที่อาจเป็นอันตรายต่อใยแก้วนำแสง
- 7.11 เปลือกชั้นนอก (Outer Sheath) ทำจาก HDPE มีความหนาอย่างน้อย 3.0 mm
- 7.12 มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดไม่เกิน 10.5 mm
- 7.13 ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC-894-1
- 7.14 รองรับแรงดึง (Strength) Long Term ได้ไม่ต่ำกว่า 1,500N และ Short ได้ไม่ต่ำกว่า 3,000N
- 7.15 สามารถใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ -40°C ถึง 85°C
- 7.16 รับประกันอุปกรณ์ที่นำเสนอเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 7.17 การเดินสายสัญญาณใยแก้วนำแสงภายในอาคาร ต้องดำเนินการติดตั้ง โดยเดินสายร้อยในรางเหล็ก (Steel Wire Way), ท่อเหล็ก (EMT Conduit) หรือท่ออ่อน (Flexible Conduit) หรือดีกว่า ให้มีความคงทน ความเหมาะสม และสวยงามสอดคล้องกับสถานที่ โดยมีการวางสาย และการติดตั้ง ที่เป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิต

- 7.18 การติดตั้งสายสัญญาณใยแก้วนำแสงภายนอกอาคาร ให้ใช้สายชนิดเดินภายนอกอาคารยึดกับเสาไฟฟ้า หรือโครงสร้างอาคารที่แข็งแรง โดยมีเส้นลวดพันเกลียว (Strand) เป็นตัวรองรับน้ำหนักตลอดความยาว ของสาย ทั้งนี้ การติดตั้งต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิต
- 7.19 ให้ติดตั้งระบุชนิดของสาย ระยะทาง ต้นทาง และปลายทาง ตลอดแนวสายสัญญาณใยแก้วนำแสง ที่ติดตั้งแบบแขวนในอากาศ
- 7.20 สายสัญญาณใยแก้วนำแสงที่ติดตั้งจะต้องไม่มีการต่อเชื่อมใดๆ ตลอดเส้นทาง ยกเว้นการเชื่อมต่อปลายแต่ละข้างของเส้นใยแก้วนำแสงกำหนดให้ใช้วิธี Fusion Splice เท่านั้น
- 7.21 เมื่อติดตั้งระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสงแล้วเสร็จ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการทดสอบสายสัญญาณ ทุกเส้นที่ปลายสายทั้ง 2 ด้านด้วยเครื่อง OTDR และจัดทำรายงานการทดสอบสายสัญญาณ ส่งให้กับคณะฯ จำนวน 1 ชุด เป็นอย่างน้อย
- 7.22 เมื่อติดตั้งระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสงแล้วเสร็จ ผู้เสนอราคาต้องจัดทำรายละเอียดการติดตั้ง (Asbuilt Drawing) ส่งให้กับคณะฯ จำนวน 1 ชุด เป็นอย่างน้อย

8. กล่องเก็บปลายสายสัญญาณใยแก้วนำแสง จำนวน 4 ชุด

- 8.1 เป็นกล่องสำหรับเก็บปลายสายสัญญาณใยแก้วนำแสง ซึ่งรองรับการเชื่อมต่อสายสัญญาณใยแก้วนำแสงได้ไม่ต่ำกว่า 36 พอร์ต
- 8.2 ออกแบบมาสำหรับติดตั้งในตู้ Rack มาตรฐาน 19 นิ้ว โดยเฉพาะ
- 8.3 ผลิตขึ้นรูปด้วยแผ่นเหล็กซึ่งมีความหนาไม่ต่ำกว่า 1.2 มิลลิเมตร มีขนาดไม่เกิน 1U
- 8.4 แผงพักสายใยแก้วนำแสงสามารถเลื่อนเข้าออก (Slide) ได้ เพื่อสะดวกต่อการใช้งานและบำรุงรักษา
- 8.5 รองรับการจัดตั้ง Adapter Plate ได้อย่างน้อย 3 Plate
- 8.6 รองรับการจัดตั้ง Adapter Plate ทั้งแบบ 6 พอร์ต และ 12 พอร์ต
- 8.7 รองรับการจัดตั้ง Fiber Optic Adapter ได้ทั้งชนิด FC ST หรือ SC
- 8.8 มี Fiber Optic Adapter ชนิด ST แบบ Multi Mode จำนวนเพียงพอต่อการใช้งาน
- 8.9 รองรับการจัดตั้ง Splice Tray สำหรับเก็บจุดเชื่อมต่อใยแก้วนำแสง ได้อย่างน้อย 3 ชุด

8.10 มี Splice Tray พร้อมฝาปิด จำนวนเพียงพอต่อการใช้งาน โดยกำหนดให้จุดเชื่อมต่อใยแก้วนำแสง ของสายสัญญาณใยแก้วนำแสงแต่ละเส้นทางแยกกันอยู่ต่าง Splice Tray กัน

9. หัวต่อสายสัญญาณใยแก้วนำแสง แบบ Multi Mode

จำนวน 36 ชุด

- 9.1 เป็นหัวต่อใยแก้วนำแสง Multimode Pigtail ซึ่งสายใยแก้วนำแสงมีขนาด 50/125 Micron หัวต่อเป็นชนิด ST Connector
- 9.2 เป็นสายสำเร็จจากโรงงาน
- 9.3 ความยาวไม่ต่ำกว่า 1.5 เมตร
- 9.4 การเชื่อมต่อกำหนดให้เป็นแบบ Fusion Splice เท่านั้น

10. สาย Fiber Optic Patch Cord แบบ Multi Mode

จำนวน 6 เส้น

- 10.1 เป็นสาย Fiber Optic Patch Cord แบบ Multimode ซึ่งสายใยแก้วนำแสงมีขนาด 50/125 Micron
- 10.2 สาย 1 เส้นจะต้องประกอบไปด้วย 2 Core (Duplex)
- 10.3 ปลายสายด้านหนึ่งเป็นหัวต่อชนิด LC Connector ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งเป็นหัวต่อชนิด ST Connector โดยมีจำนวนข้างละ 2 หัว
- 10.4 มีแกนของ Connector เป็นแบบ Ceramic เพื่อทนต่อความร้อน
- 10.5 ความยาวไม่ต่ำกว่า 3 เมตร
- 10.6 ต้องเป็นสายสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต มีค่า Loss Certification ทั้งสองด้าน

11. สายสัญญาณ Cat6 UTP

จำนวน 235 เส้นทาง

- 11.1 เป็นสายนำสัญญาณทองแดงคู่ชนิดตีเกลียว 4 คู่ โดยมี Cable Jacket เป็นชนิด PVC
- 11.2 สายนำสัญญาณจะต้องมี High Grade Polyethylene Central Cross Member เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวนระหว่างคู่สายที่สามารถจะเกิดขึ้นภายในตัวสาย
- 11.3 มีค่า Impedance มีค่าเท่ากับ 100 Ohms หรือดีกว่า และมีขนาด Copper Conductor เท่ากับ 24 AWG, 0.5mm Diameter

- 11.4 มีค่า Insertion Loss ของสัญญาณที่ความถี่ 250 MHz ไม่มากกว่า 35.9 dB/100m
- 11.5 มีค่า ACR ของสัญญาณที่ความถี่ 250 MHz ไม่น้อยกว่า -2.8 dB/100m
- 11.6 มีค่า Return Loss ของสัญญาณที่ความถี่ 250 MHz ไม่น้อยกว่า 8 dB
- 11.7 มีค่า EL-FEXT ของสัญญาณที่ความถี่ 250 MHz ไม่น้อยกว่า 15.3 dB/100m
- 11.8 มีค่า PS EL-FEXT ของสัญญาณที่ความถี่ 100 MHz ไม่น้อยกว่า 12.3 dB/100m
- 11.9 เป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801 Category 6
- 11.10 รองรับการทำงานตามมาตรฐาน 10Base T Ethernet, 100BaseTX Fast Ethernet, 1000BaseTX Gigabit Ethernet, ATM
- 11.11 เป็นสายนำสัญญาณที่มีลักษณะทนไฟตามมาตรฐาน Flame retardant IEC332-1 โดยมีค่า Fire Load เท่ากับ 558 MJ/Km หรือ ดีกว่า
- 11.12 รับประกันอุปกรณ์ที่นำเสนอเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 11.13 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในการเสนอราคาสำหรับโครงการนี้ โดยมีเอกสารรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 11.14 การเดินสายภายในอาคารต้องดำเนินการติดตั้ง โดยเดินสายร้อยในรางเหล็ก (Steel Wire Way) ท่อเหล็ก (EMT Conduit) ท่ออ่อน (Flexible Conduit) ท่อ PVC ราง PVC หรือดีกว่า ให้มีความคงทน ความเหมาะสม และสวยงามสอดคล้องกับสถานที่
- 11.15 สาย Cat6 UTP ที่ติดตั้งจะต้องไม่มีการต่อเชื่อมใด ๆ ตลอดเส้นทาง และมี Cable Marker ระบุ Label ของสายสัญญาณที่ปลายสายทั้ง 2 ข้างเป็นอย่างน้อย
- 11.16 เมื่อติดตั้งระบบสายสัญญาณ Cat6 UTP แล้วเสร็จ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการทดสอบสายสัญญาณ ตามมาตรฐาน TIA Cat6 ที่ความถี่ 250 MHz และจัดทำรายงานการทดสอบสายสัญญาณ โดยในรายงานต้องมี รายละเอียดของค่า Cable Name, Wire Map, Attenuation, Crosstalk เป็นอย่างน้อย
- 11.17 เมื่อติดตั้งระบบสายสัญญาณ Cat6 UTP แล้วเสร็จ ผู้เสนอราคาต้องจัดทำรายละเอียดการติดตั้ง (Asbuilt Drawing) ส่งให้กับคณะฯ จำนวน 1 ชุด เป็นอย่างน้อย

12. สายสัญญาณ Cat6 UTP Patch Cord ชนิดที่ 1

จำนวน 243 เส้น

- 12.1 มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801 Category 6 หรือดีกว่า
- 12.2 มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน TIA/EIA-568-B.2-1 หรือดีกว่า
- 12.3 เป็นไปตามมาตรฐาน UL
- 12.4 มีความยาวอย่างน้อย 1 เมตร
- 12.5 ที่ปลายทั้ง 2 ข้างใช้หัวแบบ RJ-45
- 12.6 เป็นสายซึ่งประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิตเท่านั้น โดย Boot และ Plug
ฉีกมาเป็นเนื้อเดียวกัน
- 12.7 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายสัญญาณ UTP

13. สายสัญญาณ Cat6 UTP Patch Cord ชนิดที่ 2

จำนวน 5 เส้น

- 13.1 มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801 Category 6 หรือดีกว่า
- 13.2 มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน TIA/EIA-568-B.2-1 หรือดีกว่า
- 13.3 เป็นไปตามมาตรฐาน UL
- 13.4 มีความยาวอย่างน้อย 5 เมตร
- 13.5 ที่ปลายทั้ง 2 ข้างใช้หัวแบบ RJ-45
- 13.6 เป็นสายซึ่งประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิตเท่านั้น โดย Boot และ Plug
ฉีกมาเป็นเนื้อเดียวกัน
- 13.7 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายสัญญาณ UTP

14. เต้ารับสายสัญญาณ Cat6 UTP

จำนวน 470 ชุด

- 14.1 เป็นเต้ารับแบบ RJ-45 Modular Jack สำหรับสายสัญญาณ แบบ UTP Category 6
- 14.2 สามารถรองรับการส่งผ่านข้อมูลทั้งแบบ Ethernet, Fast Ethernet และ Gigabit Ethernet ได้
- 14.3 เป็นไปตามมาตรฐาน UL
- 14.4 เป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801
- 14.5 สามารถเข้า Code สี แบบ TIA-568-A/B
- 14.6 สามารถติดตั้งโดยไม่ต้องใช้เครื่องมือเข้าสาย (Toolless)
- 14.7 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายสัญญาณ UTP

15. อุปกรณ์พักสายสัญญาณ UTP (UTP Patch Panel)

จำนวน 14 ชุด

- 15.1 ออกแบบมาสำหรับติดตั้งในตู้ Rack มาตรฐาน 19 นิ้ว โดยเฉพาะ
- 15.2 เป็นแผงพักสายสัญญาณ UTP ซึ่งสามารถใช้งานร่วมกันได้ทั้งแบบ Cat5E และ Cat6
- 15.3 มีช่องสำหรับรองรับเต้ารับสายสัญญาณ UTP แบบ RJ-45 Modular Jack ไม่น้อยกว่า 24 ช่อง (Snap In or Modular Patch Panel)
- 15.4 มีขนาดความสูงไม่เกิน 1 U
- 15.5 แผงพักสายมีลักษณะเป็นลิ้นชัก (Sliding) เพื่อสะดวกต่อการตรวจสอบการใช้งานและบำรุงรักษา
- 15.6 มีฝาด้านหน้าที่ช่องสำหรับติดตั้งเต้ารับสายสัญญาณทุกช่องเพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นละออง แผลง ฯลฯ เข้าไปลดทอนคุณภาพของการเชื่อมต่อสายสัญญาณ
- 15.7 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายสัญญาณ UTP

16. หน้ากากสำหรับเต้ารับสายสัญญาณ UTP ขนาด 1 ช่อง จำนวน 68 ชุด

- 16.1 มีช่องสำหรับติดตั้งเต้ารับสายสัญญาณ UTP แบบ RJ-45 Modular Jack ได้โดยตรงจำนวน 1 ช่อง
- 16.2 มีฝาด้านหน้าที่ช่องสำหรับติดตั้งเต้ารับสายสัญญาณทุกช่องเพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นละออง แผลง ฯลฯ เข้าไปลดทอนคุณภาพของการเชื่อมต่อสายสัญญาณ
- 16.3 เป็นผลิตภัณฑ์ที่เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายสัญญาณ UTP

17. หน้ากาก สำหรับติดตั้งสายสัญญาณ UTP ขนาด 2 ช่อง จำนวน 80 ชุด

- 17.1 มีช่องสำหรับติดตั้งตัวรับสายสัญญาณ UTP แบบ RJ-45 Modular Jack ได้โดยตรง จำนวน 2 ช่อง
- 17.2 มีฝาต้านหน้าที่ช่องสำหรับติดตั้งตัวรับสายสัญญาณทุกช่องเพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นละออง แผลง ฯลฯ เข้าไปลดทอนคุณภาพของการเชื่อมต่อสายสัญญาณ
- 17.3 เป็นผลิตภัณฑ์ที่เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายสัญญาณ UTP

18. ตู้เก็บอุปกรณ์ระบบเครือข่ายแบบตั้งพื้น ขนาด 15U จำนวน 2 ชุด

- 18.1 เป็นตู้ Rack ชนิด Close Rack ความกว้างมาตรฐาน 19 นิ้ว ความลึกเท่ากับ 80 ซม. มีขนาดความสูงไม่ต่ำกว่า 15U
- 18.2 สามารถถอดประกอบโดยง่าย (Modular Knock Down)
- 18.3 ทำจากเหล็ก Electro Galvanize Sheet Steel หรือเทียบเท่า ความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม.
- 18.4 ประตูหลังต้องมีช่องระบายอากาศ เพื่อระบายความร้อนของอุปกรณ์ภายใน
- 18.5 ประตูหน้าต้องเป็น Acrylic สีชา หรือ สีเทา หนาไม่น้อยกว่า 3 มม. มี Seal ยางโดยรอบขอบประตูเพื่อป้องกันฝุ่น
- 18.6 ประตูหน้า ประตูหลัง และฝาข้าง สามารถเปิด-ปิด ใช้งานได้สะดวกและมีกุญแจป้องกันอุปกรณ์ภายในสูญหาย
- 18.7 มีพัดลมระบายอากาศขนาด 4 นิ้ว อย่างน้อย 2 ตัว
- 18.8 มีรางปลั๊กไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 6 ช่อง
- 18.9 มีล้อเลื่อนสำหรับเคลื่อนย้าย
- 18.10 มีแผงจัดสายแบบมีฝาครอบ (Cable Management) ซึ่งออกแบบมาสำหรับติดตั้งในตู้ Rack มาตรฐาน 19 นิ้ว โดยเฉพาะ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด
- 18.11 รับประกันอุปกรณ์ที่นำเสนอเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

19. ตู้เก็บอุปกรณ์ระบบเครือข่ายแบบติดผนัง ขนาด 9U

จำนวน 5 ชุด

- 19.1 เป็นตู้ Rack 19 นิ้ว ที่มีขนาดความลึกเท่ากับ 50 ซม. ชนิด Wall Mount Rack และจะต้องสามารถถอดประกอบโดยง่าย (Modular Knock Down Kit)
- 19.2 มีกุญแจป้องกันอุปกรณ์ภายในตู้
- 19.3 มีขนาดความสูงไม่ต่ำกว่า 9U โดยใช้แผ่นโลหะที่ผ่านกระบวนการชุบสังกะสีด้วยไฟฟ้า
- 19.4 มีพัดลมระบายอากาศอย่างน้อย 2 ตัว
- 19.5 มีรางปลั๊กไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 6 ช่อง
- 19.6 มีแผงจัดสายแบบมีฝาครอบ (Cable Management) ซึ่งออกแบบมาสำหรับติดตั้งในตู้ Rack มาตรฐาน 19 นิ้ว โดยเฉพาะ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 19.7 รับประกันอุปกรณ์ที่นำเสนอเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

20. ตู้เก็บอุปกรณ์ระบบเครือข่ายแบบติดผนัง ขนาด 6U

จำนวน 3 ชุด

- 20.1 เป็นตู้ Rack 19 นิ้ว ที่มีขนาดความลึกเท่ากับ 50 ซม. ชนิด Wall Mount Rack และจะต้องสามารถถอดประกอบโดยง่าย (Modular Knock Down Kit)
- 20.2 มีกุญแจป้องกันอุปกรณ์ภายในตู้
- 20.3 มีขนาดความสูงไม่ต่ำกว่า 6U โดยใช้แผ่นโลหะที่ผ่านกระบวนการชุบสังกะสีด้วยไฟฟ้า
- 20.4 มีพัดลมระบายอากาศอย่างน้อย 2 ตัว
- 20.5 มีรางปลั๊กไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 6 ช่อง
- 20.6 มีแผงจัดสายแบบมีฝาครอบ (Cable Management) ซึ่งออกแบบมาสำหรับติดตั้งในตู้ Rack มาตรฐาน 19 นิ้ว โดยเฉพาะ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 20.7 รับประกันอุปกรณ์ที่นำเสนอเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

21. อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบไร้สาย

จำนวน 3 เครื่อง

- 21.1 เป็นอุปกรณ์ที่ใช้คลื่นความถี่วิทยุในการรับส่งข้อมูลโดยใช้ย่านความถี่ 2.4 GHz
- 21.2 สามารถส่งสัญญาณความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 300 Mbps
- 21.3 รองรับมาตรฐานดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย
 - IEEE 802.11b
 - IEEE 802.11g
 - IEEE 802.11n
 - IEEE 802.11i (WPA2)
 - IEEE 802.3 CSMA/CD
 - IEEE 802.3u 100BaseTX
 - IEEE 802.1x
 - IEEE 802.11e
- 21.4 สามารถเลือกช่องสัญญาณได้อย่างน้อย 13 ช่องสัญญาณ
- 21.5 สามารถทำการตรวจสอบ MAC Address ของอุปกรณ์ที่นำมาเชื่อมต่อได้
(Access Control by MAC Address)
- 21.6 สามารถรองรับการเข้ารหัสผ่าน WEP Encryption ได้ที่ระดับ 128 Bits ได้เป็นอย่างน้อย
- 21.7 สามารถรองรับการเข้ารหัสผ่าน WPA, WPA2, WPA-PSK, WPA-EAP, TKIP, AES, IEEE 802.1x ได้เป็นอย่างน้อย
- 21.8 มีค่า Transmit Power ไม่น้อยกว่า 16 dBm โดยสามารถปรับระดับ Transmit Power ได้
- 21.9 รองรับการทำงานแบบ Wireless Distribution System (WDS), Wireless Bridge, Repeater Mode ได้เป็นอย่างน้อย
- 21.10 รองรับการทำ DDNS (Dynamic DNS) ได้
- 21.11 รองรับคุณสมบัติ Multiple BSSID ได้
- 21.12 รองรับคุณสมบัติ SNMP ได้

- 21.13 รองรับการจัดการแบบ Web-browser ได้
- 21.14 ผ่านการรับรองมาตรฐาน Wi-Fi Certified
- 21.15 ผ่านการรับรองมาตรฐานจาก FCC, EN 60950, C-Tick เป็นอย่างน้อย
- 21.16 รับประกันอุปกรณ์ที่น่าเสนอ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 21.17 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์สลับสัญญาณหลักในข้อ 3
- 21.18 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในการเสนอราคาสำหรับโครงการนี้ โดยมีเอกสารรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์

22. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 KVA

จำนวน 3 ชุด

- 22.1 UPS ต้องเป็นระบบ True online (Double Conversion)
- 22.2 ต้องจ่ายกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1 KVA /800W โดยทำงานแบบ Fully digital control (DSP) และ Output Waveform ต้องเป็นแบบ Pure Sine Wave
- 22.3 สามารถทำงานโดยใช้ระบบ Cold Start ได้ในกรณีไม่มีแหล่งจ่ายไฟ AC
- 22.4 สามารถรับไฟเปลี่ยนแปลงด้านขาเข้า 220VAC และสามารถรับแรงดันได้กว้างระหว่าง (115VAC~295VAC) ความถี่ 50 Hz
- 22.5 สามารถจ่ายไฟฟ้าด้านขาออก (Output) ที่ 220VAC +/-2% (Mode ไฟปกติและ Mode ไฟดับ) หรือดีกว่า
- 22.6 มีโหมดการทำงานแบบประหยัดพลังงาน (Economic Operation Mode)
- 22.7 เป็นแบบ Rack Mount หรือ Tower ได้ทั้ง 2 แบบ เพื่อสะดวกในการใช้งาน
- 22.8 มี LCD และ LED เพื่อแสดงผลการทำงานของเครื่อง UPS
- 22.9 หน้าจอ LCD ของเครื่อง UPS ต้องสามารถปรับทิศทางตัวอักษรเป็นแนวนอนและแนวตั้งได้แบบอัตโนมัติ แบบ Two Direction LCD Display โดยกดปุ่มสวิทช์ที่หน้าเครื่อง UPS เพื่อสะดวกและง่ายในการใช้งาน
- 22.10 สามารถปรับตั้งค่าจากระบบการทำงานแบบระบบ TRUE ONLINE เปลี่ยนมาเป็นระบบ Standby UPS ได้ เพื่อช่วย ประหยัดพลังงานไฟฟ้า (ECO)
- 22.11 ต้องมี Current Harmonic < 8% (100% Non-Linear Load) และ THD < 3% (Linear Load)
- 22.12 จ่ายไฟสำรองไม่น้อยกว่า 15 นาที ที่ โหลดใช้งานจริง แบตเตอรี่ต้องเป็นแบบ Sealed Acid Battery (Maintenance Free) หรือดีกว่า
- 22.13 ประสิทธิภาพต้องไม่น้อยกว่า 94% Mode ECO
- 22.14 ต้องเป็น UPS ที่มี LCD เป็นแบบกึ่งสีเหลี่ยมจัตุรัสมีขนาดใหญ่ เพื่อสะดวกในการมองเห็น

22.15 จอ LCD สามารถแสดงค่าต่างๆดังนี้

- Input Voltage
- ความถี่ (Frequency)
- Battery Voltage (แรงดันแบตเตอรี่)
- แรงดันไฟฟ้าขาออก (Output Voltage)
- ความถี่ด้านขาออก (Output Frequency)
- สามารถคำนวณ Load ทางด้าน Output (Watt / VA) และ Percent ของ Load
- บอกค่าอุณหภูมิของ Inverter (Inverter Temperature) ได้
- ECO Mode , Overload, Bypass , Low Battery
- แสดงการทำงานของพัดลม

22.16 ต้องมี Automatic Transfer Switch Bypass

22.17 ปลั๊กOUT LET ต้องเป็นแบบ UNIVERSAL (L,N,G) อย่างน้อย 3 OUTLET

22.18 มี Port RS 232 or USB และมีช่องสำหรับต่อ SNMP CARD (แบบ INTERNAL) โดยมีOPTION ให้เลือกอย่างน้อย 3 แบบ ได้แก่ แบบที่1 เป็น Port USB แบบที่2 เป็น Port RJ45 และแบบที่3 เป็น Port Dry Contact Board

22.19 รับประกันตัวเครื่องและแบตเตอรี่อย่างน้อย 2 ปี

22.20 โรงงานผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001, UL หรือ CE เป็นอย่างน้อยหรือมากกว่าให้แนบเอกสารรับรอง

22.21 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องได้มาตรฐานรับรองจากกระทรวงอุตสาหกรรม (มอก.1291-2545) โดยแสดงเอกสารระบุขนาด/ กำลังไฟที่ได้มาตรฐานแนบท้าย

22.22 ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าต้องได้รับรับรองมาตรฐานจากกระทรวงอุตสาหกรรม (มอก.1291-2545) โดยบริษัทผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าต้องดำเนินธุรกิจไม่น้อยกว่า 10 ปี

22.23 ผู้เสนอต้องมีคู่มือในการใช้งานเมื่อส่งมอบสินค้า

22.24 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือผู้นำเข้า โดยมีเอกสารรับรองฉบับจริงระบุชื่อตั้งงาน

22.25 ต้องเป็นเครื่องใหม่ทันสมัย ยังไม่เคยใช้งานมาก่อนและอยู่ในสายการผลิตปัจจุบันจนถึงวันรับมอบงาน

23. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 11 kVA

จำนวน 1 ชุด

- 23.1 เครื่องจ่ายไฟฟ้าสำรอง (UPS) ต้องทำงานเป็นระบบ True On-Line (Double Conversion)
- 23.2 มีขนาดกำลังไฟฟ้าด้านจ่ายออกที่ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 11KVA (PF0.8) ออกแบบตามมาตรฐาน IEC / EN 62040-3 หนังสือรับรองจากโรงงานผู้ผลิต
- 23.3 รับแรงดันทางด้านขาเข้าที่แรงดัน 400VAC +/-20% ระบบ ไฟแบบ Three Phase+ N ความถี่ 50Hz และเครื่องจ่ายไฟฟ้าสำรอง (UPS) ต้องออกแบบให้สามารถรับไฟฟ้าขาเข้าได้ 2 ระบบ เช่น ระบบ Single Phase และ Three Phase และสามารถรับไฟฟ้า 380VAC หรือ 400VAC หรือ 415 VAC ได้ และความถี่ขาเข้ารับได้กว้างที่ 40~82Hz
- 23.4 มี Input Power Factor >0.99 ที่โหลดเต็มพิกัด
- 23.5 สัญญาณรบกวนขาเข้า (Current Harmonic Distortion) <3% (THDi) ที่ Full Load
- 23.6 จ่ายแรงดันด้าน Output 220VAC +/-1% ระบบไฟฟ้าแบบ Single Phaseและสามารถเลือกแรงดันด้านขาออก ที่แรงดัน 208VAC/220VAC/230VAC/240VAC ได้โดยตั้งค่าได้บนจอ LCD ของเครื่อง UPS
- 23.7 ใช้เทคโนโลยี IGBT Rectifier
- 23.8 จ่ายไฟสำรองได้นานไม่ต่ำกว่า 5 นาที Full Load โดยแบตเตอรี่ต้องบรรจุภายในเครื่องสำรองไฟฟ้า
- 23.9 สามารถรับ Over Load ทนการใช้งานเกินกำลังที่ 110% ทนได้นานที่ 10นาที และ 133 % ทนได้นานที่ 60 วินาที และ 150% ทนได้นาน 5 วินาที
- 23.10 เครื่องจ่ายไฟฟ้าสำรอง (UPS) ต้องมี REPO (Remote Emergency Power Off) ในกรณีฉุกเฉิน
- 23.11 มี Input for Synchronization from an external Source
- 23.12 เครื่องจ่ายไฟฟ้าสำรอง (UPS) ต้องสามารถเลือกตั้งค่าต่างๆอย่างน้อยดังนี้
 - Economy Mode
 - Smart Active Mode
 - Standby-Off Mode
 - On-Line Mode
 - Frequency converter Mode
- 23.13 มี LCD แสดงผลแบบ Graphic mimic Panel Display
- 23.14 สามารถรองรับต่อขนาน Parallel กำลังได้ไม่น้อยกว่า 6 เครื่อง
- 23.15 มี Power share Sockets อย่างน้อย 2 Outlets และมี Port USB & Port RS 232
- 23.16 มี Port สำหรับ Remote contacts connector
- 23.17 สินค้าที่เสนอต้องผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ 14001 ผลิตจากแถบทวีปยุโรป หรืออเมริกา

- 23.18 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิต และต้องมีผลงานติดตั้งเครื่องสำรองไฟฟ้า ไม่ต่ำกว่า 100KVA มาแล้วไม่ต่ำกว่า 2 เครื่องในหน่วยงานเอกชนหรือราชการให้แสดงผลงาน หนังสือรับรองสถานที่เคยติดตั้งและสำเนาใบสั่งซื้อแนบในวันเสนอราคา และผู้เสนอราคาต้อง ดำเนินธุรกิจไม่ต่ำกว่า 10 ปี
- 23.19 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือผู้นำเข้า โดยมีเอกสาร รับรองฉบับจริงระบุไซส์ดังกล่าว
- 23.20 ต้องเป็นเครื่องใหม่ทันสมัย ยังไม่เคยใช้งานมาก่อนและอยู่ในสายการผลิตปัจจุบันจนถึง วันรับมอบงาน

24. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน 3 เครื่อง

- 24.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ Intel Quad Core E5520 ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.26 GHz จำนวน 1 หน่วย และสามารถขยายเพิ่มได้อีกอย่างน้อย 1 หน่วย
- 24.2 มี L3 Cache ไม่น้อยกว่า 8MB
- 24.3 ใช้สถาปัตยกรรมแบบ Intel 5520 Chipset หรือดีกว่า
- 24.4 มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 4GB เป็นแบบ Registered-DIMM(DDR3) หรือ ดีกว่า สามารถขยายได้ถึง 144 GB
- 24.5 มี Slot สำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์เพิ่มเติมเป็นแบบ PCI-express Gen 2 ไม่น้อยกว่า 1 Slot
- 24.6 มี Hard Disk Hot Plug SAS ขนาด 3.5 นิ้ว ขนาดไม่น้อยกว่า 500GB ที่ความเร็วรอบ 8,200 rpm จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย และสามารถใส่ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 4 หน่วย
- 24.7 RAID Controller เป็น Card หรือ มาพร้อมกับเครื่อง (Integrated) จำนวน 1 หน่วย รองรับ 3G/6G SAS สามารถทำงานแบบ RAID 0,1, 1+0 และรองรับ RAID 5 , 5+0 และ 6 ได้
- 24.8 RAID Controller สามารถรองรับความสามารถในการเพิ่มขยายขนาดพื้นที่ฮาร์ดดิสต์โดยไม่ต้องหยุดระบบได้ (Advance Capacity Expansion On-line) และรองรับการทำ VOD(Video On Demand) ในรูปแบบของการจัดลำดับความสำคัญของข้อมูลแต่ละประเภทก่อน-หลังได้
- 24.9 หน่วยจ่ายไฟ (Power Supply) ขนาดไม่น้อยกว่า 460 Watt จำนวน 1 หน่วย

- 24.10 มี Integrated Gigabit Network เป็นแบบ 10/100/1000Base-TX มาให้พร้อมกับเครื่อง อย่างน้อย 2 Port และ ต้องสามารถรองรับการทำงานในแบบ WOL (Wake on LAN) และ PXE ได้
- 24.11 มีDVD-ROM Drive หรือ ดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 24.12 มี พอร์ต เชื่อมต่ออุปกรณ์ ประกอบด้วย 1 port serial, 5 port USB 2.0
- 24.13 รองรับ มาตรฐาน TPM , PCI 2.2 Compliant หรือดีกว่า
- 24.14 หน่วยควบคุมการแสดงผลจอภาพ (Graphic Controller) รองรับ Resolution ไม่น้อยกว่า 1600x1200 และเพิ่มหน่วยความจำได้ถึง 32MB
- 24.15 รูปแบบการจัดวางเป็นแบบ Rack ความสูงไม่เกิน 1U และนำเสนอพร้อมกับ อุปกรณ์ติดตั้งกับ Rack Cabinet
- 24.16 รองรับอุปกรณ์ที่ช่วยในการจัดการ กับ Server จากระยะไกล ผ่าน Web Base Application (Text Mode Remote) สามารถสั่ง Power ON , Power OFF , Restart เครื่อง Server ได้ และสามารถรองรับการทำ Virtual KVM , Virtual Media ได้ รวมถึงรองรับการทำ SSL Encryption ได้
- 24.17 มี Software ช่วยในการจัดการกับอุปกรณ์ต่างๆ ของ Server ได้ต้องเป็นแบบ Web Base Application โดยสามารถ Access ผ่าน Web Browser ได้ , สามารถบอกสถานะของอุปกรณ์และแจ้งเตือนสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้น กับอุปกรณ์ ผ่านทาง SNMP และ E-mail ได้
- 24.18 สามารถทำงานร่วมกับ Windows 2008 Server , Red Hat Enterprise Linux , SUSE Enterprise Linux , VMware , Citrix Virtualization Software และ Solaris 10 ได้
- 24.19 ได้มาตรฐาน ISO9001 และ ISO14001

25. ชุดเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการเรียนการสอนพร้อมโต๊ะและเก้าอี้ จำนวน 12 ชุด

1. คุณสมบัติทางฮาร์ดแวร์

1.1. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU)

- ไมโครโปรเซสเซอร์ ของ Intel แบบ Core i5 หรือประสิทธิภาพสูงกว่า ทำงานที่สัญญาณนาฬิกา ไม่น้อยกว่า 2.66 GHz
- มีหน่วยความจำ Cache L2 ขนาด 4MB หรือสูงกว่า
- ทำงานที่ความเร็วของ FSB เท่ากับ 1333 MHz หรือสูงกว่า
- มีพัดลมระบายอากาศสำหรับหน่วยประมวลผลกลาง

1.2. แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Motherboard)

- BIOS เป็นชนิด Flash BIOS ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- มีช่องสำหรับใส่หน่วยความจำหลัก (RAM) แบบ DDR II จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- สามารถรองรับหน่วยความจำหลัก (RAM) ได้อย่างน้อย 4 GB
- สนับสนุน FSB (Front Side Bus) อย่างน้อย 1333 MHz หรือสูงกว่า
- มีช่องต่อ USB (Universal Serial Port) Version 2.0 อย่างน้อย 2 ช่อง
- รองรับระบบปฏิบัติการ Windows ทุกเวอร์ชัน และ Linux

1.3. หน่วยความจำหลัก (Main Memory)

- ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 4GB เป็นชนิด DDR II หรือดีกว่า
- สนับสนุน FSB (Front Side Bus) อย่างน้อย 1333 MHz หรือสูงกว่า

1.4. หน่วยความจำสำรอง (Storage Memory)

- เครื่องอ่าน/บันทึกข้อมูลแม่เหล็กชนิดแข็ง (Hard disk drive) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 640 GB
- ต่อ 1 หน่วย มีความเร็วในการอ่านอย่างน้อย 7200 รอบ/นาที่สนับสนุน IDE มีการโอนย้ายข้อมูล เป็นแบบ SATA II หรือดีกว่า
- มีเครื่องอ่าน/บันทึกแผ่น DVD ความเร็วในการเขียนไม่น้อยกว่า 16X

1.5. ระบบวงจเสียง (Sound Audio)

- ระบบเสียงสนับสนุน high-definition audio with 5.1 channel

1.6. หน่วยควบคุมการแสดงผล (Display)

- หน่วยควบคุมการแสดงผล PCI-E มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 512 MB ไม่นับรวมหน่วยความจำหลัก
- มีช่องสัญญาณแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

1.7. จอภาพ (Display Monitor)

- จอภาพ LCD ขนาดไม่ต่ำกว่า 19 นิ้ว
- สามารถปรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1024x768
- สามารถปรับความสว่าง ความเข้ม ได้
- สามารถปรับก้ม เงย ได้

1.8. แป้นพิมพ์ (Keyboard)

- เป็นแบบ USB มีจำนวนแป้นรวมกันไม่น้อยกว่า 104 คีย์
- มีสกรีนอักษรภาษาไทย/อังกฤษ ติดแป้นอย่างถาวร
- แป้นพิมพ์เป็นยี่ห้อเดียวกันกับตัวเครื่อง

1.9. อุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง (Mouse)

- เป็นชนิด Optical Mouse แบบ USB พร้อมแผ่นรองเมาส์
- มีปุ่มกดไม่น้อยกว่า 2 ปุ่ม
- มีเครื่องหมายการดำเนินงานเดียวกันกับตัวเครื่อง

1.10. ช่องสำหรับต่ออุปกรณ์ภายนอก (External Port)

- มีช่องสัญญาณแบบอนุกรม (Serial Interface Port) อย่างน้อย 1 ช่อง
- มีช่องสัญญาณแบบขนาน (Parallel Interface Port) อย่างน้อย 1 ช่อง
- มีช่องสัญญาณแบบ PS/2 สำหรับต่อคีย์บอร์ดและเมาส์
- มีช่องสัญญาณแบบ USB (Universal Serial Port) ไม่น้อยกว่า 6 ช่อง

1.11. ระบบไฟฟ้า

- มีภาคจ่ายไฟ (Power Supply) ไม่น้อยกว่า 300 วัตต์
- สามารถทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ 50/60Hz
- มีพัดลมระบายความร้อน

1.12. ตัวเครื่อง (Chassis)

- เป็นแบบ Mini TOWER หรือ ATX Tower

1.13. อุปกรณ์ต่อเครือข่าย (Network Interface)

- เป็นชนิด 10/100/1000 Mbps มีช่องต่อสัญญาณแบบ RJ45 จำนวน 1 ช่อง และ
- เป็นชนิด WLAN ความเร็ว Speed 54 Mbps. มาตรฐานเครือข่าย IEEE 802.11b/g
- อุปกรณ์เครือข่ายสามารถเชื่อมต่อและใช้งานร่วมกับระบบเครือข่ายของหน่วยงานเดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. คุณสมบัติทางซอฟต์แวร์

- 2.1 มีแผ่น Driver ในรูปแบบของ CD ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวเครื่อง
- 2.2 มีระบบปฏิบัติการ Window 7 Starter Edition ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง เครื่องละหนึ่งชุด
- 2.3 มีซอฟต์แวร์ Antivirus ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

3. เครื่องสำรองไฟ

- ขนาดไม่น้อยกว่า 650VA

4. โต๊ะคอมพิวเตอร์พร้อมเก้าอี้

- ขนาด 150 x 80 x 75 (กว้างxลึกxสูง) มีลิ้นชั้น 2 ชั้น พร้อมเก้าอี้พนักพิงติดล้อมีเท้าแขน

5. คุณสมบัติอื่น ๆ

- ตัวเครื่อง จอภาพ คีย์บอร์ด และเมาส์ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้า (Trade Mark) เดียวกันทั้งชุด
- ผู้เสนอราคาต้องเสนอรายละเอียดของอุปกรณ์ – รุ่นที่เสนอ ของผู้ผลิตแต่ละรายการอย่างละเอียด
- ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอต้องได้รับการรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์จากมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ดังนี้ FCC, CE เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องเป็นเครื่องใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บ
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีศูนย์บริการอยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ โดยมีหนังสือรับรองอย่างถูกต้อง
- มีใบรับประกันเครื่องอย่างน้อย 1 ปี
- ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอต้องได้รับการรับรองคุณภาพผ่านการทดสอบการทำงานเข้ากันได้ระหว่าง Hardware และ Software ในระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP หรือ Microsoft Windows Vista Compatible List

7. วันที่ประกาศ

12 มกราคม 2554

8. อีเมลล์แอดเดรส

E-mail Address: masscomm@www.masscomm.cmu.ac.th

นายพัฒนา บุญสนอง

patthana@chiangmai.ac.th

9. ที่อยู่ คณะการสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 239 ถนนห้วยแก้ว อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200

โทรศัพท์ 0-5394-3228 โทรสาร 0-5394-3229

(ลงนาม) กุณิสรา กฤตวรกาญจน์

(รองศาสตราจารย์ ดร.กุณิสรา กฤตวรกาญจน์)

คณบดีคณะการสื่อสารมวลชน