

ตู้สาขาโทรศัพท์อัตโนมัติ ขนาดไม่น้อยกว่า 400 เลขหมาย พร้อมติดตั้ง ตำบลสะเตียง อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย 14 รายการ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายพร้อมติดตั้งระบบบริหารจัดการ จำนวน 2 เครื่อง
คุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

1.1 สามารถใช้งานกับเครื่องโทรศัพท์ (IP Telephone) จำนวนสิทธิการใช้งานไม่น้อยกว่า 600 สิทธิ ประกอบด้วยสิทธิที่ใช้โปรโตคอลเฉพาะ สิทธิการติดตั้งแอปพลิเคชันบนมือถือได้ทั้งระบบปฏิบัติการ android และ IOS จำนวนไม่น้อยกว่า 35 อุปกรณ์ และสิทธิที่ใช้โปรโตคอล SIP ตาม มาตรฐาน RFC 3261 จำนวนไม่น้อยกว่า 565 อุปกรณ์ โดยมีเอกสารแสดงลิขสิทธิ์

1.2 รองรับการขยายระบบเดิมเพื่อรองรับจำนวน เครื่องโทรศัพท์ (IP Telephone) ที่ใช้โปรโตคอลเฉพาะ และโปรโตคอล SIP ตามมาตรฐาน RFC 3261 ที่มากขึ้นได้อย่างน้อย 1,000 เครื่อง โดยยังเป็นระบบเดียวกันทั้งหมด

1.3 สามารถส่งผ่านโปรโตคอล IPv4 และ IPv6 ได้

1.4 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจะต้องมีระบบ Redundant Power Supply

1.5 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจะต้องมีระบบ HA (Server Redundant)

1.6 เครื่องแม่ข่ายหน่วยประมวลผลไม่น้อยกว่า Intel Xeon 2.4 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย และมีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 32 GB หรือดีกว่า

1.7 เครื่องแม่ข่ายมี Hard disk ชนิด SAS 10,000 rpm ความจุไม่น้อยกว่า 300GB จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วย หรือดีกว่า

1.8 เครื่องแม่ข่ายมีหน่วยจ่ายไฟฟ้า (Power Supply) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย สามารถทำงานสำรองซึ่งกันและกันได้ (redundant)

1.9 สามารถใช้งานร่วมกับระบบโทรศัพท์ Analog Phone, IP Phones, Soft Phone และ Wireless Phone ได้

1.10 สามารถใช้งานได้กับ IP Phone ที่ใช้โปรโตคอล SCCP และ/หรือ SIP ตามมาตรฐาน RFC 3261 เป็นอย่างน้อย

1.11 ผู้ใช้โทรศัพท์ต้องสามารถโยกย้ายโทรศัพท์ของตนเองไปที่ใดก็ได้ในระบบ เดียวกัน และยังคงได้เบอร์โทรศัพท์และคุณสมบัติทุกอย่างเหมือนเดิมโดย ผู้ดูแลระบบ ไม่จำเป็นต้องรับรู้และ เปลี่ยน Configuration ใดๆ

1.12 เมื่อผู้ใช้งานส่งสนทนาโทรศัพท์ในขณะที่ Voice Call Management เกิดขัดข้อง ผู้ใช้ต้องสามารถใช้โทรศัพท์ในการสนทนาต่อไปจนจบ (Call Preservation)

1.13 สามารถรวมระบบโทรศัพท์ของหลายๆ องค์กรภายในที่มีเบอร์ซ้ำกันให้ทำงานร่วมกันได้

1.14 สามารถให้บริการ DHCP Server และ DNS Server สำหรับอุปกรณ์ปลายทางได้

1.15 สามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลของผู้ใช้งานจากภายนอก (External User Databases) ดังต่อไปนี้ Active Directory (2000, 2003) หรือ Netscape Directory Server 4.x หรือ iPlanet Directory Server 5.1 หรือ SunONE Directory Server 5.2 ได้เป็นอย่างน้อย

1.16 สามารถเชื่อมต่อ Voice Gateway โดยใช้มาตรฐาน H.323, SIP ได้

1.17 มีฟังก์ชันสำหรับโทรศัพท์ของเลขๆ โดยเฉพาะ เพื่อช่วยบริหารจัดการ การรับสายและโอนสาย

1.18 สามารถรองรับ Telephony Application Programming Interfaces (APIs) เพื่อให้สามารถทำงานเชื่อมต่อกับ Application ต่างๆ ได้

1.19 สามารถกำหนด Call Admission Control และ Automated Alternative Call Routing ได้ในกรณีที่ bandwidth ไม่เพียงพอ หรือ WAN Link ขาดการติดต่อ

1.20 มี TSP 2.1 Interface และ JTAPI 2.0 Service Provider Interface เพื่อสามารถเชื่อมต่อการทำงานกับ Standard Applications อื่น ๆ ได้

1.21 สามารถบันทึก Call Detail Records (CDRs) ของการใช้โทรศัพท์ภายในองค์กร เพื่อนำมาใช้ในการทำ Billing ต่อไปได้

1.22 มี Software tool เพื่อที่จะสามารถเพิ่ม, ลบ หรือเปลี่ยนแปลง Configuration ของอุปกรณ์ต่างๆ เช่น IP Phones ได้จำนวนมากในเวลาพร้อมกัน (Bulk Administration Tool)

1.23 สามารถทำ Programmable Line Keys สำหรับหัวเครื่องโทรศัพท์แบบ IP ที่รองรับ Line Keys

1.24 สามารถทำ Audio Conference แบบ Ad-Hoc และ Meet-me ได้ ในเวลาพร้อมกัน

1.25 สามารถเชื่อมระบบเข้ากับ Microsoft Active Directory หรือ tscope Directory Server เพื่อความง่ายต่อการบริหาร Database ของ Users

1.26 มีความสามารถในการเป็น TFTP Server เพื่อความง่ายในการ Upgrade software และ Configuration ของ IP Phones ระบบ (Centralized Management)

1.27 สามารถรองรับ Codec อย่างน้อยดังต่อไปนี้ G.711 mu-law, G.711 a-law, G.723.1, G.729A/B, และ Wideband Audio. เป็นมาตรฐานการบีบอัดเสียงบนเครือข่าย TCP/IP

1.28 รองรับ Fax over IP ตามมาตรฐาน T.38 Fax Relay

1.29 มีการทำงานแบบ Mobility เช่น Single Number Reach, Dual-Mode Phone

1.30 สามารถกำหนดกลุ่มของผู้ใช้งานที่สามารถโทรทางไกลได้ โดยผู้ใช้งานต้องกรหัส (PIN NUMBER) ก่อนจึงจะสามารถโทรทางไกลได้

1.31 สามารถให้คนที่มีความ Priority สูงกว่าสามารถโทรออกสายนอกในขณะที่สายเต็ม หรือโทรเข้า IP Phone เครื่องอื่นที่ใช้งานอยู่ได้ (Multilevel Precedence and Preemption)

1.32 มีระบบ Q.SIG ที่สามารถทำงานร่วมกับระบบโทรศัพท์ legacy เดิมผ่าน E1 Interface ได้ และรองรับ Feature ต่างๆ ต่อไปนี้ เป็นอย่างน้อย

1.32.1 Alerting Name (ISO 13868)

1.32.2 Call Transfer

1.32.3 Caller ID and Caller Name

1.32.4 Call back (ISO/IEC 13870)

1.32.5 Call Diversion by Forward Switching and Reroute.

1.32.6 MWI (Message Waiting Indicator)

1.32.7 Path Replacement (ISO/IEC 13974)

1.33 มีระบบป้องกันการโอนสายกลับไปมาภายในระบบ (Loop Prevention)

1.34 มีระบบ Message Waiting Indicator (MWI) เพื่อแจ้งให้ User รู้ว่ามีข้อความเสียงใหม่ฝากถึงอยู่ในระบบ เมื่อใช้ร่วมกับระบบ Voice Mail

1.35 มีความสามารถด้าน Security ต่างๆ อย่างน้อย ดังนี้

1.35.1 สามารถ Authenticate อุปกรณ์ต่างๆ เช่น IP Phones ก่อนที่จะอนุญาตให้ IP Phone ดังกล่าวเชื่อมเข้าระบบ

- 1.35.2 สามารถป้องกันและตรวจสอบ Message เพื่อให้แน่ใจว่าข้อความ ดังกล่าวไม่ได้ถูกเปลี่ยนแปลงระหว่างทางก่อนถึงผู้รับ
- 1.36 สามารถเชื่อมต่อกับ SIP Server ผ่านทาง SIP Trunk.
- 1.37 สามารถทำงานแบบ Immediate divert หรือ transfer หรือ intercom หรือ speed dials หรือ barge หรือ Direct transfer ได้เป็นอย่างดี
- 1.38 รองรับฟังก์ชัน Do Not Disturb โดยยอมให้ผู้ใช้สามารถปิดเสียงแจ้งเตือนสายเข้า (Ringer) สำหรับสายเรียกเข้าได้
- 1.39 มี Hotline หรือสามารถยกหูขึ้นมาเพื่อทำการโทรไปเบอร์ที่กำหนดไว้ได้ทันทีโดยไม่ต้องทำการกดเลขหมายปลายทาง
- 1.40 สามารถกำหนดตารางเวลาในการใช้งานโทรศัพท์ และกฎเกณฑ์ในการโทร (translation pattern และ Route pattern) เข้าและออกที่แตกต่างกันตามแต่ละช่วงเวลา time of day และ day of week และ Day of year ได้
- 1.41 สามารถรองรับ Extension Mobility โดยที่ User สามารถ Login ที่เครื่องโทรศัพท์เครื่องใด แล้วโทรศัพท์เครื่องนั้นจะเปลี่ยนเป็นของคนผู้นั้น จนกว่าจะ Logout
- 1.42 รองรับระบบบันทึกเสียงหรือ Call Recording ร่วมกับอุปกรณ์ต่อพ่วงภายนอกได้
- 1.43 สนับสนุนระบบ Network Management ตามมาตรฐาน SNMP

2. ระบบรายงานการโทร Billing จำนวน 1 ชุด

คุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 2.1 สามารถคำนวณค่าใช้จ่ายของผู้ใช้งานระบบตู้สาขาโทรศัพท์ที่เสนอได้ไม่น้อยกว่า 1,000 เลขหมาย
- 2.2 สามารถบันทึกข้อมูลผู้ใช้งานโทรศัพท์ของระบบที่เสนอได้ไม่น้อยกว่า 3 เดือน โดยสามารถกำหนดอัตราค่าบริการโทรศัพท์แต่ละประเภทได้
- 2.3 ระบบการบันทึกข้อมูล และคำนวณค่าใช้จ่ายโทรศัพท์ สามารถรับข้อมูลของการใช้โทรศัพท์จากระบบตู้สาขาโทรศัพท์ เพื่อบันทึกลงในระบบ Billing System โดยสามารถทำงานได้ตลอด 24 ชั่วโมง
- 2.4 สามารถทำการประมวลผลข้อมูลใช้งานระบบโทรศัพท์ เพื่อคำนวณค่าใช้จ่าย โดยสามารถบันทึกรายละเอียดการใช้งานของแต่ละเลขหมายโทรศัพท์ทั้งการโทรภายในและการโทรภายนอกทั้งหมด เพื่อคำนวณค่าใช้จ่ายการโทรศัพท์ และสามารถเรียกพิมพ์ได้เมื่อต้องการ ซึ่งระบบคำนวณค่าใช้จ่ายการใช้โทรศัพท์ต้องทำงานแบบ GUI (Graphic User Interface)
- 2.5 สามารถทำรายงานและวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายได้อย่างน้อยดังนี้ รายงานค่าใช้จ่ายการใช้โทรศัพท์แยกตามรายเดือน แยกตามเลขหมายโทรศัพท์ภายใน แยกตามส่วนงาน แยกตามพื้นที่ และแยกเฉพาะโทรศัพท์ทางไกล
- 2.6 สามารถบันทึกการโทรภายใน การโทรภายในพื้นที่ การโทรไปยังต่างจังหวัด การโทรไปยังเลขหมายโทรศัพท์มือถือ การโทรทางไกลต่างประเทศ และการโทรเข้า (Incoming call) ได้เป็นอย่างดี
- 2.7 สามารถสำรองข้อมูล โดยมีการตรวจสอบข้อมูลเพื่อป้องกันการสูญหาย แก๊ซหรือทำลายข้อมูลได้
- 2.8 สามารถตรวจสอบการโอนสาย และสามารถกำหนดให้คิดค่าบริการกับคนแรก คนสุดท้าย ทุกคนที่ใช้สายหรือยกเว้นพนักงานรับโทรศัพท์กลางได้
- 2.9 สามารถทำรายงานผ่าน web browser
- 2.10 สามารถทำรายงานรูปแบบ Percent report

- 2.11 สามารถทำการจัดเรียงข้อมูลบนรายงานได้ (Sort Record)
- 2.12 สามารถทำรายงานแยกตามหมายเลขโทรศัพท์ได้
- 2.13 รองรับการทำงานบนระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Server หรือ Linux
- 2.14 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

3. ระบบโทรศัพท์แบบ IP Phone แบบหน้าจอสีขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว พร้อมอุปกรณ์ PoE Injector และสาย UTP CAT 5e จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง

คุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 3.1 เครื่องโทรศัพท์แบบ IP ที่เสนอจะต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ Call Control ที่เสนอ
- 3.2 เครื่องโทรศัพท์แบบ IP ที่เสนอจะต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับระบบ Call Control ที่เสนอ เป็นเครื่องโทรศัพท์ที่มีหน้าจอสีขนาด 7 นิ้ว ความละเอียด 1024 x 6000 pixel เป็นอย่างน้อย พร้อมกล้องวิดีโอที่มีความละเอียดระดับ High Definition (HD) ขนาด 1080 p 30 fps เป็นอย่างน้อย และรองรับการใช้งานแบบ Touch Screen
- 3.3 ระบบเสียง จะต้องรองรับ enhanced wideband audio ซึ่งมีการเข้ารหัสแบบ G.722 หรือ iSAC
- 3.4 รองรับการต่อ handset ของโทรศัพท์ ผ่าน Interface RJ-9
- 3.5 หน่วยประมวลผลมีความเร็วไม่น้อยกว่า 1 GHz และมีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 1 GB
- 3.6 มีปุ่ม Function การทำงานต่าง ๆ เช่น Conference, Transfer, Hold, End Call, Volume Up/Down, หยุด Video, ปิดเสียง Microphone และ เปิด Speaker phone เป็นอย่างน้อย
- 3.7 รองรับ Speaker phone แบบ Full Duplex wideband audio
- 3.8 ต้องมี Ethernet Port ชนิด 10/100/1000 หรือ ดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Ports
- 3.9 รองรับ audio codec แบบ G.711a/u, G.722, G.729ab และ iLBC ได้เป็นอย่างน้อย
- 3.10 มีเมนูภาษาไทยและภาษาอังกฤษเป็นอย่างน้อย

4. ระบบโทรศัพท์แบบ IP Phone แบบหน้าจอสีขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว พร้อมอุปกรณ์ PoE Injector และสาย UTP CAT 5e ครบทุกเครื่อง จำนวนไม่น้อยกว่า 24 เครื่อง

คุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 4.1 เครื่องโทรศัพท์แบบ IP ที่เสนอจะต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ Call Control ที่เสนอ
- 4.2 เป็นเครื่องโทรศัพท์ที่มีหน้าจอสีขนาด 5 นิ้ว ความละเอียด 800 x 480 pixel เป็นอย่างน้อย พร้อมกล้องวิดีโอที่มีความละเอียดระดับ High Definition (HD) ขนาด 720 p 30 fps เป็นอย่างน้อย และรองรับการเข้ารหัส Video แบบ H.264 หรือ H.264/AVC
- 4.3 เสียงต้องรองรับ wideband audio ซึ่งมีการเข้ารหัสแบบ G.722 เป็นอย่างน้อย
- 4.4 การต่อ handset ของโทรศัพท์ ผ่าน Interface RJ-9
- 4.5 มีปุ่ม Function การทำงานต่าง ๆ เช่น Conference, Transfer, Hold/Resume, Volume Control, ปิดเสียง และ เปิด Speaker phone เป็นอย่างน้อย
- 4.6 รองรับ Speaker phone แบบ Full Duplex
- 4.7 ต้องมี Ethernet Port ชนิด 10/100/1000 หรือ ดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Ports
- 4.8 รองรับ audio codec แบบ G.711a, G.711 μ , G.722 ได้เป็นอย่างน้อย



- 4.9 มีเมนูภาษาไทยและภาษาอังกฤษเป็นอย่างน้อย
- 4.10 ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน IEC, EN และ UL เป็นอย่างน้อย

5. ระบบเครื่องโทรศัพท์แบบ IP phone พร้อมอุปกรณ์ PoE Injector และ สาย UTP CAT 5e ครบทุกเครื่อง จำนวนไม่น้อยกว่า 400 เครื่อง

คุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 5.1 โทรศัพท์ที่เสนอจะต้องสามารถใช้งานร่วมกับ IP PBX ที่เสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5.2 รองรับมาตรฐานโพรโตคอลชนิด SIP เป็นอย่างน้อย
- 5.3 โทรศัพท์รองรับ IEEE POE 802.3af เป็นอย่างน้อย
- 5.4 เป็นเครื่องโทรศัพท์ที่มีหน้าจอ ขนาดไม่ต่ำกว่า 128 x 32 pixel
- 5.5 มีปุ่ม Function การทำงานต่าง ๆ เช่น Mute, Transfer, Hold, Redial และ Speaker phone เป็นอย่างน้อย
- 5.6 รองรับ Speaker phone แบบ Full Duplex
- 5.7 ต้องมี Ethernet Port ชนิด 10/100 หรือ ดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Ports
- 5.8 เครื่องโทรศัพท์แบบ IP ที่เสนอจะต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับระบบ IP PBX
- 5.9 audio codec แบบ G.711a, G.711 μ , ได้เป็นอย่างน้อย
- 5.10 สามารถ upgrade firmware ได้ผ่าน TFTP
- 5.11 สามารถทำงานได้ (Operating temperature) ที่ 0 ถึง 40 องศาเซลเซียส
- 5.12 ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน UL, EN, IEC และ FCC เป็นอย่างน้อย

6. อุปกรณ์ GSM Gateway สามารถนำมาเชื่อมต่อกับระบบ IP Phone ที่เสนอได้ เพื่อให้การโทรภายนอกผ่านระบบโทรศัพท์ที่ไร้สายได้ โดยใส่ซิมการ์ดโทรศัพท์มือถือได้ไม่น้อยกว่า 4 เลขหมาย

คุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 6.1 สามารถใส่ SIM Card แบบ GSM ทั้งแบบ 850/900/1800/1900 MHz ได้
- 6.2 สามารถใช้งานกับระบบ UTM2100 ได้
- 6.3 สามารถเชื่อมต่อกับ PBX ได้

7. ระบบการประชุม Video Conference จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

คุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 7.1 สามารถใช้งานบน Bandwidth สูงสุด 6 Mbps แบบจุดต่อจุด บนมาตรฐาน H.323 และ SIP
- 7.2 รองรับมาตรฐาน Video H.263. และ H.264 เป็นอย่างน้อย
- 7.3 รองรับอัตราส่วนของภาพแบบ Wide screen 16:9
- 7.4 การทำงานรูปแบบการ Share Content (Presentation) 1080 p 15 fps หรือดีกว่า
- 7.5 การจัดรูปแบบ Layout ในการแสดงภาพด้วยตัวเอง
- 7.6 การบันทึก Local Directory (Contact) บนตัวอุปกรณ์เอง
- 7.7 มี 2 Video Inputs เป็นอย่างน้อย ประกอบด้วย 1 x HDMI ports และ 1 x DVI port
- 7.8 มี 2 Video Output เป็นอย่างน้อย คือ 2 x HDMI ports
- 7.9 สามารถทำงานที่ความละเอียดแบบ Live Video ทั้ง Encode และ Decode ที่ 1080 P 30 fps

หรือดีกว่า



- 7.10 ต้องมี License Multisite ที่สามารถใช้งานพร้อมกันได้ 4 อุปกรณ์เป็นอย่างน้อย
- 7.11 รองรับมาตรฐานเสียง แบบ G.711, G.722, G.722.1 ได้เป็นอย่างน้อย
- 7.12 มีคุณสมบัติด้านระบบเสียง (audio) ได้ไม่น้อยกว่า Automatic Gain Control (AGC), Automatic Noise Reduction
- 7.13 สามารถทำ Dual Stream แบบ H.239 (H.323) และ BFCP (SIP) รวมถึงการให้ความละเอียด 1080 P (1920x1080 pixel) หรือดีกว่า
- 7.14 สามารถเข้ารหัส (Encryption) Standard Based : H.235 v3 and AES
- 7.15 มี Embedded Multipoint Switch ในตัวเอง สามารถประชุมพร้อมกันตามมาตรฐาน SIP/H.323 ได้ไม่น้อยกว่า 4 จุด ที่ความละเอียดต่อจุด 576 P หรือดีกว่า
- 7.16 สามารถทำงานแบบ 2 จอ Dual Display โดยแสดงผลทั้งภาพจากกล้องหลัก และเอกสารจากคอมพิวเตอร์ (Presentation) ได้พร้อมกัน
- 7.17 สามารถทำ Dual-Stack IPv4 และ IPv6 สำหรับ DHCP, SSH, HTTP, HTTPS, DNS, DiffServ ได้
- 7.18 มีระบบความปลอดภัยสำหรับบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน HTTPS, SSH, Administration Password เป็นอย่างน้อย
- 7.19 มีพอร์ต Ethernet แบบ RJ45 รองรับ 10/100/1000 Mbps ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
- 7.20 กล้องหลักแบบ pan, tilt, zoom มีคุณสมบัติ ดังนี้
 - 7.20.1 ชูมแบบ Optical Zoom ได้ไม่น้อยกว่า 4 เท่า
 - 7.20.2 มีความละเอียด 1920x1080 pixel 60 fps หรือดีกว่า
 - 7.20.3 มี Automatic หรือ Manual Focus/Brightness/White Balance
 - 7.20.4 รองรับ Far-end Camera Control
- 7.21 ใช้กับระบบไฟฟ้า 220-240 VAC 50 Hz

8. อุปกรณ์ค้นหาเส้นทางแบบ Voice Gateway จำนวน 2 เครื่อง

คุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 8.1 อุปกรณ์เป็นแบบ Modular โดยมีสล็อตสำหรับใส่อินเตอร์เฟซ (Interface) ไม่น้อยกว่า 4 สล็อต
- 8.2 มีหน่วยความจำแบบ DRAM ไม่น้อยกว่า 512 MB และรองรับการขยายได้ไม่น้อยกว่า 2 GB
- 8.3 มีหน่วยความจำแบบ Compact Flash ไม่น้อยกว่า 256 MB และรองรับการขยายได้ไม่น้อยกว่า รวมเป็น 8 GB
- 8.4 มีพอร์ต USB ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต ที่รองรับการจัดเก็บ Operating System และ Configuration ไปยังหน่วยความจำภายนอกได้ รวมไปถึงรองรับการใช้ VPN credentials บน USB E-Tokens ได้
- 8.5 มีพอร์ต Serial Console ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต และพอร์ต Serial Auxiliary ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
- 8.6 มีพอร์ต Ethernet แบบ 10/100/1000 จำนวนไม่น้อยกว่า 3 พอร์ต
- 8.7 มีพอร์ต WAN แบบ Serial ที่สามารถเชื่อมต่อกับสาย V.35 ได้อย่างน้อย 2 พอร์ต พร้อมสายเชื่อมต่อ
- 8.8 มีส่วนเข้ารหัสข้อมูล (Cryptography) แบบ Hardware-based Acceleration สำหรับทำ IPSec และ SSL
- 8.9 มี Card สำหรับเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ด้วยอินเตอร์เฟซ (Interface) ดังต่อไปนี้
 - 8.9.1 FXO 12 Port เป็นอย่างน้อย
 - 8.9.2 E1 / T1 1 Port เป็นอย่างน้อย

Am

- 8.10 สามารถให้บริการ (Service) ด้วย Hardware Module บนอุปกรณ์ ดังต่อไปนี้
- 8.10.1 Intrusion Prevention System (IPS), Network Admission Control (NAC)
 - 8.10.2 WAN optimization (WAAS)
- 8.11 สามารถทำ Forwarding ตามมาตรฐาน RFC 2544 ได้ไม่น้อยกว่า 3 Gbps ที่ 1500-byte packets
- 8.12 สนับสนุน IPv4 Routing ได้แก่ Static, OSPF, BGP, BGP Router Reflector, IS-IS และ PBR
- 8.13 สนับสนุน IP Multicast ได้แก่ IGMPv3, PIM SM, PIM SSM, DVMRP และ Bidirectional PIM
- 8.14 สนับสนุนมาตรฐาน IEEE 802.1ag, IEEE 802.3ah (Ethernet OAM) และ IEEE 802.1Q
- Tunneling
- 8.15 สนับสนุนคุณสมบัติด้านความปลอดภัยพื้นฐานดังต่อไปนี้
- 8.15.1 สามารถทำ Policing หรือ Rate Limit ของ ข้อมูลที่เข้าไปยัง Control Plane หรือ CPU ได้ เพื่อ ป้องกันการโจมตีแบบ DoS attacks ที่อุปกรณ์
 - 8.15.2 สามารถแจ้งเตือน เมื่อมีการใช้งาน CPU และ Memory ของอุปกรณ์เกินค่าที่กำหนดไว้
 - 8.15.3 รองรับการทำ Routing Protection ได้แก่ MD5 neighbor authentication และ TTL Security Check
 - 8.15.4 สามารถทำงานฟังก์ชัน Access Control List (ACL) และ IP Options SelectiveDrop ได้เป็นอย่างดี
 - 8.15.5 สามารถป้องกันการทำ Reconnaissance อุปกรณ์ได้
 - 8.15.6 สามารถทำ Unicast Reverse Path Forwarding, Role-Based CLI Access, SSHv2 และ SNMPv3
- 8.16 สนับสนุนการทำ Quality of Service (QoS) ดังต่อไปนี้
- 8.16.1 Class-Based Weighted Fair Queuing (CBWFQ)
 - 8.16.2 Weighted Random Early Detection (WRED) และ Hierarchical QoS
- 8.17 สนับสนุนการบริหารจัดการอุปกรณ์ ดังต่อไปนี้
- 8.17.1 Command Line Interface, SNMP และ Syslog
 - 8.17.2 CLI Script หรือ XML Script หรือ TCL Script
 - 8.17.3 Device Management Tool (GUI หรือ Web-based) ที่ช่วยในการตั้งค่า Routing, Security (Firewall, IPS, Content Filtering และ VPN), QoS policy รวมไปถึง Real-Time Monitoring ได้
- 8.18 สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ GSM Gateway เพื่อใช้งานการโทรออกผ่านระบบเครือข่าย โทรศัพท์มือถือได้
- 8.19 อุปกรณ์ฯ ต้องสามารถติดตั้งบน Rack 19" ได้
- 8.20 อุปกรณ์ได้รับการรับรองมาตรฐานจาก UL, EN และ ICE เป็นอย่างน้อย
9. ตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 27 U จำนวน 1 ตู้
คุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
- 9.1 เป็นตู้ Rack ปิด ขนาด 19 นิ้ว ขนาดไม่น้อยกว่า 27 U
 - 9.2 มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ช่อง
 - 9.3 มีพัดลมระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า 2 ตัว



10. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผลชนิด All-in-One PC จำนวน 2 ชุด

คุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

10.1 ตัวเครื่องและจอภาพต้องเป็นชิ้นเดียวกันแบบ All in one (AIO PC) มีเมนบอร์ด Chipset ของ Intel Q150 หรือดีกว่า จอภาพแบบ LCD หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600:1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 18.5 นิ้ว

10.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB สำหรับแบบ L3 Cache Memory หรือ แบบ Smart Cache Memory

10.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ แยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB

10.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

10.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB จำนวน 1 หน่วย

10.6 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย

10.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

10.8 มีแป้นพิมพ์และเมาส์

11. ระบบสำรองไฟฟ้า UPS ขนาดไม่น้อยกว่า 10 KVA จำนวน 1 ชุด

คุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

11.1 เป็นระบบที่ออกแบบมาเพื่อสำรองไฟฟ้า ชนิด True On-Line หรือ True On-Line Double Conversion

11.2 มีระบบ Bypass ทั้ง Automatic และ Manual ติดตั้งอยู่ในตัวเครื่อง

11.3 มีคุณสมบัติไฟฟ้าขาเข้า เป็นระบบ 3 Phase ขนาด 380-400 โวลต์ ความถี่ขาเข้า (Input Frequency) 50 Hz หรือดีกว่า

11.4 มีคุณสมบัติไฟฟ้าขาออก Output Power Capacity 9Kw / 10 KVA แรงดันไฟฟ้าขาออก 220, 230 หรือ 240 โวลต์ Single Phase หรือดีกว่า ความถี่ขาออก (Output Frequency) 50 หรือ 60 Hz +/- 0.05Hz หรือดีกว่า

11.5 ผลิตภัณท์ที่เสนอได้รับการรับรองมาตรฐาน CE, ISO 14001 และ ISO 9001 เป็นอย่างน้อย

12. อุปกรณ์แปลงสัญญาณโทรศัพท์ อนาล็อก (Analog) ให้เป็น VoIP (SIP) จำนวน 10 ตัว

คุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

12.1 มีช่องเชื่อมต่อ 2 ช่อง FXS แบบ RJ-11 สำหรับเชื่อมต่อโทรศัพท์ปกติ (Analog phone) อย่างน้อย 2 ช่อง

12.2 มีช่องเชื่อมต่อ 1 ช่อง 10/100 RJ-45 สำหรับเชื่อมต่อระบบเครือข่าย สามารถใช้งานโทรศัพท์ SIP VoIP ได้พร้อมกัน 2 คู่สาย เป็นอย่างน้อย

12.3 รองรับมาตรฐาน G.729a ได้ครั้งละ 1 คู่สาย

12.4 รองรับมาตรฐาน SIP v2 (Session Initiation Protocol v2)

12.5 สามารถบริหารจัดการผ่าน Web Browser และ Telephone Key Pad ได้

13. เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์ แบบขาวดำ จำนวน 1 เครื่อง

คุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 13.1 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 600x600 dpi
- 13.2 มีความเร็วในการพิมพ์ร่างไม่น้อยกว่า 18 หน้าต่อนาที (ppm)
- 13.3 มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 2 MB
- 13.4 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ Parallel หรือ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 13.5 สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และ Custom โดยมีกระดาษใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 150 แผ่น

14. ข้อกำหนดทั่วไปที่ผู้เสนอราคาต้องรับรอง

14.1 ผู้เสนอราคาต้องรับประกันการทำงานของระบบและอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วนพร้อมค่าแรงไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยมีเอกสารรับรองการรับประกันจากบริษัทฯ เจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศ และในส่วนค่าแรงผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบโดยมีเอกสารรับรองจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศ

14.2 ผู้เสนอราคาต้องส่งแผนการบำรุงรักษาอุปกรณ์ทั้งระบบ รวมถึงการอัปเดตซอฟต์แวร์รุ่นใหม่หรือโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบ ทำความสะอาดอุปกรณ์ ตรวจสอบเช็คการทำงานของอุปกรณ์ โดยมีระยะเวลาการรับประกันอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง ตลอดระยะเวลาการรับประกัน 3 ปี

14.3 ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันคุณภาพการทำงานของระบบ รวมถึงอุปกรณ์ที่ติดตั้งในระบบแบบ On-site service โดยเมื่อกรณีที่ระบบมีปัญหาที่ไม่เกี่ยวกับความเสียหายของอุปกรณ์ ผู้เสนอราคาต้องแก้ไขให้ระบบสามารถกลับมาใช้งานได้ภายใน 1 วัน และเมื่อกรณีที่ระบบมีปัญหาเนื่องจากความเสียหายของอุปกรณ์ผู้เสนอราคาต้องเปลี่ยนอุปกรณ์ที่สามารถทดแทนให้สามารถใช้งานได้ปกติภายใน 2 วัน ให้เริ่มนับตั้งแต่วันที่ได้รับแจ้งจากซึ่ง จะต้องทำการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ โดยที่มหาวิทยาลัยไม่ต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น นอกเสียจากความเสียหายนั้นเกิดจากภัยธรรมชาติ หรือมีข้อพิสูจน์ว่าความเสียหายที่เกิดขึ้น ไม่ได้เกิดจากคุณภาพของอุปกรณ์

14.4 อุปกรณ์ที่ผู้เสนอราคานำมาติดตั้งและเชื่อมโยงระบบ ต้องได้รับการตรวจจากคณะกรรมการตรวจรับก่อนลงมือติดตั้ง

14.5 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการฝึกอบรมการใช้งานให้แก่ผู้ดูแลระบบและผู้ใช้งานอย่างน้อย 1 วัน พร้อมตารางการฝึกอบรม โดยมหาวิทยาลัยไม่ต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการฝึกอบรม พร้อมส่งมอบคู่มือการใช้งานระบบ ฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อยอย่างละ 2 ฉบับ

14.6 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งและทดสอบการทำงานของระบบจนสามารถใช้งานได้สมบูรณ์ ก่อนส่งมอบระบบ

14.7 ระหว่างการติดตั้ง หากทำงานนอกเวลาราชการ ผู้เสนอราคาต้องทำหนังสือขออนุญาต มหาวิทยาลัย และผู้เสนอราคาจะต้องเป็นผู้รับภาระในการจ่ายค่าล่วงเวลาให้กับเจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัย

14.8 ระบบที่ติดตั้งต้องสามารถทำงานสื่อสารร่วมกับระบบตู้สาขา Analog PABX เดิมของมหาวิทยาลัย ได้พร้อมกับสามารถสนทนาระหว่างระบบตู้สาขา Analog PABX เดิมกับระบบโทรศัพท์ที่ติดตั้งใหม่พร้อมกัน ไม่น้อยกว่า 30 คู่สาย โดยที่มหาวิทยาลัยไม่ต้องเสียงบประมาณเพิ่ม

14.9 ผู้เสนอราคาต้องทำการสำรองข้อมูลระบบ ทั้งระบบปฏิบัติการและข้อมูลเลขหมายผู้ใช้

14.10 ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบเอกสารแสดงสิทธิการใช้งานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยมีเอกสารแจ้งรายการต่าง ๆ ให้ทราบในวันเสนอราคา

14.11 ผู้เสนอราคาต้องมีตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะของตู้สาขาอัตโนมัติทั้ง 14 รายการ กรณีที่มีแคตตาล็อกให้ทำสัญลักษณ์และระบุว่าตรงกับข้อใดใน 14 รายการ

Am