

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

ชุดครุภัณฑ์ประกอบห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เพื่อการสอนและระบบสนับสนุน จำนวน 3 รายการ  
ประกอบด้วย

รายการที่ 1 ชุดครุภัณฑ์ประกอบห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เพื่อการสอนและระบบสนับสนุน ขนาดกลาง จำนวน 3 ชุด  
ต่อชุดประกอบด้วย

1. เครื่องฉายภาพแบบเลเซอร์โปรเจคเตอร์ (LCD Laser Projector) ความสว่างไม่น้อยกว่า 4,600lm  
ความละเอียดระดับ WUXGA จำนวน 1 เครื่อง  
มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
  - 1.1 สามารถฉายภาพได้ตั้งแต่ขนาด 30 นิ้ว จนถึง 300 นิ้ว (0.76-7.62m)
  - 1.2 ใช้ LCD Panel x 3 ขนาด 0.64" ความละเอียดของภาพ True WUXGA ( 1,920 x 1,200 Dots) อัตราส่วน 16:10
  - 1.3 ให้ความสว่างถึง 4,600 Lumens แหล่งกำเนิดแสงชนิด Laser Diodes
  - 1.4 ให้ Contrast Ratio: 3,000,000: 1 (Full on / Full off)
  - 1.5 แหล่งกำเนิดแสงสามารถใช้งานได้ถึง 20,000 ชั่วโมง และ อายุการใช้งาน Filter Replacement ถึง 20,000 ชั่วโมง
  - 1.6 ใช้เลนส์ ประเภท Manual Zoom 1.2x / Throw Ratio 1.36 – 1.64 :1 / With digital zoom extender Throw ratio 1.36 – 2.05 :1)
  - 1.7 เมื่อใช้งานร่วมกับ Optical zoom
  - 1.8 สามารถแก้ไข Key Stone ในแนวตั้ง ได้  $\pm 25$  องศา และแนวนอน  $\pm 35$  องศา
  - 1.9 ลำโพง Built – in Speaker 10 W monaural
  - 1.10 สามารถรองรับการส่งภาพโดยเชื่อมต่อไร้สาย Wireless Projector กับ โปรแกรม Windows and Mac PCs , iOS devices and Android ( โดย Optional Module Wireless AJ-WM50 )
  - 1.11 ขนาดตัวเครื่อง 349(W) x 105(H) x 309(D) mm. น้ำหนักเครื่อง 4.2 Kg. (รวม Standard Lens)
  - 1.12 รองรับสัญญาณความละเอียดแบบ 4K
  - 1.13 มีคำสั่งพิเศษ
    - 1.13.1 Startup Logo Function - HDMI รองรับ CEC
    - 1.13.2 มีระบบ Daylight View - Multi Monitoring & Control Software
    - 1.13.3 Built – in shutter function - สามารถติดตั้งเครื่องฉายให้ฉายภาพได้ 360° ในทุกแนวตั้งและแนวนอน
    - 1.13.4 DICOM Simulation Mode - รองรับ PJLink, Crestron Connected, and AMX DD
  - 1.14 มีช่องสัญญาณ ดังนี้
    - 1.14.1 HDMI IN 1/2 : HDMI 19 pin x 2(Compatible with HDCP1.4, Deep Color,4K/30p signal input) CEC Supported
    - 1.14.2 Computer 1 IN: D-Sub HD 15-pin x1 (RGB or YPBPR / YCBCR)
    - 1.14.3 Computer 2 IN : D-Sub HD 15-pin x 1 (RGB or YPBPR / YCBCR)
    - 1.14.4 AUDIO 1/2 IN : M3 stereo mini-jack x 2
    - 1.14.5 AUDIO OUT : M3 stereo mini-jack x 1

1.14.6 USB CONNECTOR : USB (Type A) x1 (For MEMORY VIEWER / Power Supply DC 5 V/ 2A,Optional Module Wireless AJ-WM50)

1.14.7 SERIAL IN : D-sub 9-pin x 1 for computer control (RS-232C)

1.14.8 LAN : RJ-45 x 1 (for Network control ,10Base-T ,100Base-TX, PLink)

1.15 สามารถที่จะใช้งานได้กับแหล่งกำเนิดไฟจาก 100-240 V AC, 50/60 Hz

1.16 ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001

1.17 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

**2. จอรับภาพมอเตอร์แบบ Wide Screen 16:9 ขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว จำนวน 1 จอ**

**มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

2.1 เป็นจอรับภาพแบบควบคุมการขึ้นลงของจอภาพ และม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า

2.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว แบบ 16:9

2.3 มีสวิตช์ควบคุมการขึ้นลงและการหยุดของจอภาพได้ทุกตำแหน่ง

2.4 กระจกจอสามารถติดตั้งกับผนัง หรือเพดานได้

2.5 ใช้มอเตอร์ชนิด Tubular Motor หรือดีกว่า

2.6 มีระบบป้องกันการ overload และตัดไฟฟ้าอัตโนมัติ เป็นอย่างน้อย

2.7 เนื้อจอสีขาวแบบ matt white หรือดีกว่า

**3. อุปกรณ์ผสมสัญญาณแบบดิจิทัล จำนวน 1 เครื่อง**

**มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

3.1 อุปกรณ์รองรับสัญญาณขาเข้า (MIC) ได้ไม่น้อยกว่า 6 ช่อง

3.2 อุปกรณ์รองรับสัญญาณขาออกแบบ Unbalanced สูงสุดไม่น้อยกว่า +10 dBV/-13 dBV

3.3 อุปกรณ์รองรับสัญญาณขาออกแบบ Balanced 1/L, 2/R สูงสุดไม่น้อยกว่า +24dBu/ +20 dBV/+10 dBV

3.4 รองรับความถี่ไม่แคบกว่า 20 Hz ถึง 20kHz

3.5 มีค่า Dynamic range ไม่น้อยกว่า 110 dB

3.6 มีอัตราสัญญาณต่อเสียงรบกวนไม่น้อยกว่า 90 dB

3.7 มีค่า maximum gain ไม่น้อยกว่า 64 dB

3.8 มีค่า Total harmonic distortion (THD) ไม่เกิน 0.03%

3.9 รองรับแรงดันไฟฟ้า 100 – 240 V AC (50/60 Hz)

3.10 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

**4. กล้องหมุน สาย ชุม ความละเอียด ระดับ Full HD 1080P สำหรับการเรียนการสอนทางไกล จำนวน 1 กล้อง**

**มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

4.1 เป็นกล้องวีดีโอความละเอียดสูง 1080P60

4.2 สัญญาณภาพออกแบบ Video Output : HDMI , USB3.0

4.3 มีเลนส์ซูมแบบ Optical Lens ได้ไม่น้อยกว่า 20x หรือดีกว่า

- 4.4 มีเลนส์ซูมแบบ Digital Zoom ได้ไม่น้อยกว่า 10x หรือดีกว่า
  - 4.5 มีค่า SNR : >55 dB
  - 4.6 มีเซ็นเซอร์ 1 / 2.8 inch high quality HD CMOS sensor
  - 4.7 มีค่า Minimum Illumination 0.5 Lux (F1.8, AGC ON)
  - 4.8 รองรับ Network Protocols : RTSP , RTMP
  - 4.9 สามารถ Pan / Tilt :  $\pm 170^\circ$ ,  $-30^\circ \sim +90^\circ$
  - 4.10 สามารถปรับ Focus ได้ทั้งแบบ Auto / Manual
  - 4.11 มีช่องต่อการควบคุมแบบ RS-232 เพื่อการสั่งงานจากอุปกรณ์ควบคุม
  - 4.12 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
5. ไมโครโฟนมือถือแบบมีสายพร้อมขาตั้งโต๊ะ จำนวน 1 ชุด  
มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- 5.1 เป็นไมโครโฟนแบบมือถือชนิด Dynamic
  - 5.2 มุมรับเสียงชนิด Cardioid
  - 5.3 Open Circuit Sensitivity เท่ากับ  $-55\text{dB}$  ( 1.7 mv ) re 1v at 1Pa
  - 5.4 มีสวิตช์เปิด/ปิดไมโครโฟน แบบ Magna-Lock
  - 5.5 ใช้เทคโนโลยี Hi-Energy Neodymium Element
  - 5.6 คอจับไมโครโฟนเป็นอุปกรณ์มาตรฐาน
  - 5.7 มีสายพร้อมปลั๊กยาว 4.5 เมตร มาพร้อมไมโครโฟน
  - 5.8 ความต้านทาน 300 โอห์ม Balanced
  - 5.9 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 90Hz – 16,000Hz
6. ชุดอุปกรณ์รับสัญญาณ USB ระยะไกล จำนวน 1 เครื่อง  
มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- 6.1 สามารถส่งสัญญาณผ่านสาย Cat5e/Cat6 หรือดีกว่า
  - 6.2 อัตราความเร็วในการส่งข้อมูลสูงสุดไม่น้อยกว่า 480 Mbps
  - 6.3 สามารถส่งสัญญาณได้ไกลสูงสุดไม่น้อยกว่า 70 เมตร
  - 6.4 อุปกรณ์ส่วนรับสัญญาณ มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - 6.5 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ 0-40 องศาเซลเซียสได้เป็นอย่างดี
7. เครื่องขยายสัญญาณเสียงแบบครบวงจรขนาดไม่น้อยกว่า 60 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง  
มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- 7.1 เป็นเครื่องขยายเสียงและผสมสัญญาณเสียงกำลังขยายไม่น้อยกว่า 60 วัตต์
  - 7.2 สามารถต่อไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า 3 ช่องและ AUX ได้ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - 7.3 มีวอลุ่มปรับระดับเสียงอิสระแต่ละช่อง
  - 7.4 สามารถปรับเสียงท้ม +10 dB ที่ 100Hz และเสียงแหลมที่ +10 kHz
  - 7.5 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 50-20,000 Hz ( + 3dB)



- 7.6 มีช่องสัญญาณออกสามารถต่อกับเครื่องบันทึกเสียงได้
  - 7.7 สามารถต่อใช้งานกับลำโพงได้ทั้งแบบ100V,70V และแบบ 4 โอห์ม ได้
  - 7.8 อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน Over 60 dB
  - 7.9 มีค่าความเพี้ยน ( Distortion ) Under 1% ที่ 1 kHz
  - 7.10 มีระบบตัดสัญญาณเสียงที่ช่อง Mic 1 ซึ่งจะตัดสัญญาณ Input ตัวอื่นเมื่อระบบทำงาน
  - 7.11 ช่อง Mic 1 สามารถเลือกใช้ Phantom Power สำหรับใช้กับไมโครโฟนชนิด Condenser ได้
  - 7.12 มีไฟแสดงสถานะการทำงานอยู่ที่หน้าเครื่อง
  - 7.13 สามารถใช้ได้ทั้งระบบไฟ AC และ DC
8. ลำโพงสองทางขนาดไม่น้อยกว่า 30 วัตต์ จำนวน 4 คู่  
มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- 8.1 เป็นลำโพงชนิด 2 ทาง Bass reflex ตัวกล่องลำโพงทำจากเรซิน
  - 8.2 ลำโพงทนกำลังเสียงได้ไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
  - 8.3 สามารถต่อลำโพงได้ 3 รูปแบบ 100V,70V และ 8 โอห์ม
  - 8.4 ความดังของลำโพงที่ 1 วัตต์ / 1 เมตร ไม่น้อยกว่า 90 dB
  - 8.5 ความถี่ตอบสนองไม่น้อยกว่า 80Hz ถึง 20,000Hz
  - 8.6 ขนาดของลำโพงเสียงแหลมไม่น้อยกว่า 2.5 เซนติเมตรชนิด Dome
  - 8.7 ขนาดของลำโพงเสียงทุ้มไม่น้อยกว่า 12 เซนติเมตรชนิด Cone type
  - 8.8 มีขาแขวนรูปตัว U เป็นอุปกรณ์มาตรฐานแถมมาด้วย
  - 8.9 สามารถติดตั้งได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน
9. อุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่ายแบบ Gigabit ขนาดไม่น้อยกว่า 24 ช่อง จำนวน 1 เครื่อง  
มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- 9.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
  - 9.2 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
  - 9.3 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ SFP+ 1/10GbE จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
  - 9.4 รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address
  - 9.5 มีระบบป้องกันแบบ DHCP Snooping
  - 9.6 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้
  - 9.7 สามารถทำ filter และ access restricted บน Mac address และ IP ได้
  - 9.8 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้
  - 9.9 มีขนาดของ Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 128 Gbps
  - 9.10 มีขนาดของ Throughput ไม่น้อยกว่า 95 Mpps
  - 9.11 มีขนาดของ Routing Table size ไม่น้อยกว่า 32 static entries
  - 9.12 มีหน่วยความจำ (Memory) ชนิด SDRAM ขนาดไม่น้อยกว่า 512 MB และชนิด Flash ขนาดไม่น้อยกว่า 256 MB
  - 9.13 รองรับมาตรฐานอย่างน้อยดังนี้
    - 9.13.1- IEEE 802.1p Priority



- 9.13.2- IEEE 802.1Q VLANs
- 9.13.3- IEEE 802.1W Rapid Spanning Tree Protocol
- 9.13.4- IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP)
- 9.13.5- IEEE 802.3x Flow Control
- 9.14 รองรับการบริหารจัดการผ่าน Cloud-based management ได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 9.15 สามารถทำ Port mirroring และ Loop protection ได้
- 9.16 สามารถทำ Auto-voice VLAN และ Access Control List (ACLs) ได้
- 9.17 สนับสนุนการยืนยันตัวตนแบบ IEEE 802.1x Port Access Authentication
- 9.18 ต้องได้รับมาตรฐาน UL, EN, FCC เป็นอย่างน้อย
- 9.19 ต้องมีการรับประกันแบบ Limited Lifetime Warranty เป็นอย่างน้อย
- 9.20 เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่อยู่ใน Leaders Quadrant ของ Gartner Magic Quadrant for the Wired and Wireless LAN Access Infrastructure ปี 2025 หรือปีปัจจุบัน
- 9.21 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา
- 10. อุปกรณ์รับส่งสัญญาณ HDMI ระยะไกล จำนวน 3 เครื่อง**  
**มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**
- 10.1 เข้ากันได้กับ HDMI 1.4, HDCP 1.4 and DVI 1.0 หรือดีกว่า
- 10.2 รองรับความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า 4k2k@30Hz YUV 4:4:4
- 10.3 ระยะขยายสัญญาณภาพผ่านสาย CAT6/5E เส้นเดียวอย่างน้อยดังนี้:
- 10.3.1 CAT6: 230ft/70m สำหรับความละเอียด 1080p, 131ft/40m สำหรับความละเอียด 4K30
- 10.3.2 CAT5E: 197ft/60m สำหรับความละเอียด 1080p, 115ft/35m สำหรับความละเอียด 4K30
- 10.4 รองรับ copying EDID จากหน้าจอที่เชื่อมต่อตัว receiver หรือ จากหน้าจอ loop out เป็นอย่างน้อย
- 10.5 รองรับการเชื่อมต่อแบบ cascade ผ่านช่อง HDMI loop out เป็นอย่างน้อย
- 10.6 รองรับ one-way POC function เป็นอย่างน้อย
- 10.7 รองรับ One-way IR signal transmission เป็นอย่างน้อย
- 10.8 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา
- 11. อุปกรณ์สลับสัญญาณภาพ ขนาด เข้า 4 Input ออก 4 Output จำนวน 1 เครื่อง**  
**มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**
- 11.1 รองรับ HDMI 2.0, HDCP 2.2 และ CEC
- 11.2 รองรับ Video Bandwidth สูงสุด 18Gbps
- 11.3 รองรับความละเอียดสัญญาณภาพได้ถึง 4K@60Hz 4:4:4
- 11.4 HDMI audio รองรับ DTS, Dolby TrueHD, DTS HD-master
- 11.5 สลับสัญญาณภาพแบบไร้รอยต่อ
- 11.6 รองรับ Audio de-embedded ผ่าน Analog



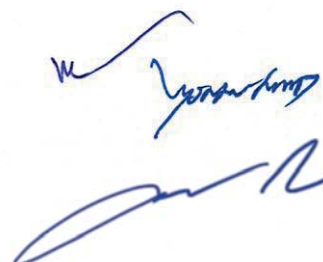
- 11.7 สามารถควบคุมด้วย IR Remote, RS-232 และปุ่มหน้าเครื่อง
  - 11.8 รองรับการ Scaler ทุกช่องสัญญาณขาออก
  - 11.9 มีระบบการจัดการ EDID
  - 11.10 มีช่องเชื่อมต่อขาเข้าแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
  - 11.11 มีช่องเชื่อมต่อขาออกแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
  - 11.12 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณเสียงขาออกแบบ Analog ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
  - 11.13 มีพอร์ตควบคุมการทำงานแบบ RS-232 และ IR
  - 11.14 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอ  
เข้าเสนอราคา
12. **จอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว พร้อมขาแขวน จำนวน 1 ชุด**  
**มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**
- 12.1 เป็นจอแสดงผลสัญญาณภาพ ชนิด LED หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว
  - 12.2 รองรับการแสดงภาพในแบบ 16:9
  - 12.3 ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) ไม่น้อยกว่า 3,840 x 2,160 (4K)
  - 12.4 มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบ HDMI จำนวน 2 ช่อง เป็นอย่างน้อย
  - 12.5 มีช่องต่อสัญญาณ USB อย่างน้อย 1 ช่อง
13. **การติดตั้งระบบสายสัญญาณภาพเสียง และทดสอบระบบ**  
**มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**
- 13.1 สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร จะต้องเดินภายในท่อที่สามารถป้องกันภัยจากธรรมชาติ ได้เป็นอย่างดี โดยในส่วนของสาย  
ที่จะต้องถูกกระทบจากความชื้น จะต้องเดินภายใน IMC conduit
  - 13.2 สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร แต่อยู่ในบริเวณที่เป็นกันสาด หรือ บริเวณที่ไม่ต้อง สัมผัส ความชื้น อาจจะใช้ท่อ EMT  
หรือ IMC conduit
  - 13.3 สายภายในฝ้าเพดานทั้งหมดจะต้องเดินภายในท่อ EMT หรือ ท่ออ่อน (flex)
  - 13.4 สายที่เดินลงมาจากบนเพดานต้องเดินให้เรียบร้อยโดยใช้รางหรือวัสดุหรือที่เหมาะสมกับสภาพห้องพร้อมทั้งเก็บสี
  - 13.5 ผู้รับจ้างจะต้องเดินสาย เชื่อมจากจุดควบคุมไปยัง จุดใช้งานตามตำแหน่งของอุปกรณ์ พร้อมเข้าหัวสาย (Terminated)  
ให้พร้อมใช้งานโดย
  - 13.6 สายสัญญาณสำหรับคอมพิวเตอร์ (HDMI) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
    - 13.6.1 เป็นสายสัญญาณที่สัญญาณ 19 PIN หรือดีกว่า
    - 13.6.2 เป็นสายสัญญาณแบบ High Speed รองรับความละเอียดได้ไม่น้อยกว่า 1080p
    - 13.6.3 ฉนวนด้านนอกทำจากวัสดุ PVC หรือดีกว่า
  - 13.7 สายสัญญาณเสียง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
    - 13.7.1 มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 22 AWG
    - 13.7.2 เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า 4.5 mm.
    - 13.7.3 มีฉลิดเป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า
    - 13.7.4 เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า



- 13.8 สายสำหรับลำโพง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 13.8.1 มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 18 AWG
  - 13.8.2 เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า 5.5 mm.
  - 13.8.3 มีฉลิตเป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า
  - 13.8.4 เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า
- 13.9 สายไมโครโฟน มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 13.9.1 มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 22 AWG
  - 13.9.2 เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า 6.0 mm.
  - 13.9.3 มีฉลิตเป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า
  - 13.9.4 เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า
  - 13.9.5 มีมาตรฐาน UL รับรองคุณภาพ เป็นอย่างน้อย
- 13.10 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งครุภัณฑ์ ที่สามารถเชื่อมต่อระบบให้สามารถใช้งานได้
- 13.11 ผู้เสนอราคาต้องทดสอบการใช้งานของครุภัณฑ์ดังกล่าวพร้อมอบรมการใช้งาน หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จ

#### 14. การรับประกัน

หลังจากการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ขายจะต้องรับประกันอุปกรณ์และการติดตั้ง ถ้าหากเกิดการชำรุดเสียหายไม่ว่าจะเนื่องจากชิ้นส่วนไม่ถูกต้อง หรือด้วยเหตุประการใดก็ตาม เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ได้ตรวจรับพัสดุ ในระยะเวลาดังกล่าวนี้ ผู้ขายจะต้องทำการซ่อมแซม เปลี่ยนใหม่โดยไม่คิดมูลค่า ทั้งนี้เป็นการเสียหายที่เกิดขึ้นจากการใช้งานปกติ



รายการที่ 2 ชุดครุภัณฑ์ประกอบห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เพื่อการสอนและระบบสนับสนุน ขนาดเล็ก จำนวน 8 ชุด  
ต่อชุดประกอบด้วย

15. เครื่องฉายภาพแบบเลเซอร์โปรเจคเตอร์ (LCD Laser Projector) ความสว่างไม่น้อยกว่า 4,600lm

ความละเอียดระดับ WUXGA จำนวน 1 เครื่อง

มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 15.1 สามารถฉายภาพได้ตั้งแต่ขนาด 30 นิ้ว จนถึง 300 นิ้ว (0.76-7.62m)
- 15.2 ใช้ LCD Panel x 3 ขนาด 0.64" ความละเอียดของภาพ True WUXGA ( 1,920 x 1,200 Dots) อัตราส่วน 16:10
- 15.3 ให้ความสว่างถึง 4,600 Lumens แหล่งกำเนิดแสงชนิด Laser Diodes
- 15.4 ให้ Contrast Ratio: 3,000,000: 1 (Full on / Full off)
- 15.5 แหล่งกำเนิดแสงสามารถใช้งานได้ถึง 20,000 ชั่วโมง และ อายุการใช้งาน Filter Replacement ถึง 20,000 ชั่วโมง
- 15.6 ใช้เลนส์ ประเภท Manual Zoom 1.2x / Throw Ratio 1.36 – 1.64 :1 / With digital zoom extender Throw ratio 1.36 – 2.05 :1)
- 15.7 เมื่อใช้งานร่วมกับ Optical zoom
- 15.8 สามารถแก้ไข Key Stone ในแนวตั้ง ได้  $\pm 25$  องศา และแนวนอน  $\pm 35$  องศา
- 15.9 ลำโพง Built – in Speaker 10 W monaural
- 15.10 สามารถรองรับการส่งภาพโดยเชื่อมต่อไร้สาย Wireless Projector กับ โปรแกรม Windows and Mac PCs , iOS devices and Android ( โดย Optional Module Wireless AJ-WM50 )
- 15.11 ขนาดตัวเครื่อง 349(W) x 105(H) x 309(D) mm. น้ำหนักเครื่อง 4.2 Kg. (รวม Standard Lens)
- 15.12 รองรับสัญญาณความละเอียดแบบ 4K
- 15.13 มีคำสั่งพิเศษ
  - 15.13.1 Startup Logo Function - HDMI รองรับ CEC
  - 15.13.2 มีระบบ Daylight View - Multi Monitoring & Control Software
  - 15.13.3 Built – in shutter function - สามารถติดตั้งเครื่องฉายให้ฉายภาพได้ 360° ในทุกแนวตั้งและแนวนอน
  - 15.13.4 DICOM Simulation Mode - รองรับ PJLink, Crestron Connected, and AMX DD
- 15.14 มีช่องสัญญาณ ดังนี้
  - 15.14.1 HDMI IN 1/2 : HDMI 19 pin x 2(Compatible with HDCP1.4, Deep Color,4K/30p signal input) CEC Supported
  - 15.14.2 Computer 1 IN: D-Sub HD 15-pin x1 (RGB or YPBPR / YCBCR)
  - 15.14.3 Computer 2 IN : D-Sub HD 15-pin x 1 (RGB or YPBPR / YCBCR)
  - 15.14.4 AUDIO 1/2 IN : M3 stereo mini-jack x 2
  - 15.14.5 AUDIO OUT : M3 stereo mini-jack x 1
  - 15.14.6 USB CONNECTOR : USB (Type A) x1 (For MEMORY VIEWER / Power Supply DC 5 V/ 2A,Optional Module Wireless AJ-WM50)
  - 15.14.7 SERIAL IN : D-sub 9-pin x 1 for computer control (RS-232C)
  - 15.14.8 LAN : RJ-45 x 1 (for Network control ,10Base-T ,100Base-TX, PJLink)



15.15 สามารถที่จะใช้งานได้กับแหล่งกำเนิดไฟจาก 100-240 V AC, 50/60 Hz

15.16 ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001

15.17 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะ  
เข้าเสนอราคา

**16. จอรับภาพมอเตอร์แบบ Wide Screen 16:9 ขนาดไม่น้อยกว่า 100 นิ้ว จำนวน 1 จอ**

**มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

16.1 เป็นจอรับภาพแบบควบคุมการขึ้นลงของจอภาพ และม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า

16.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 100 นิ้ว แบบ 16:9

16.3 มีสวิตช์ควบคุมการขึ้นลงและการหยุดของจอภาพได้ทุกตำแหน่ง

16.4 กระจกจอสามารถติดตั้งกับผนัง หรือเพดานได้

16.5 ใช้มอเตอร์ชนิด Tubular Motor หรือดีกว่า

16.6 มีระบบป้องกันการ overload และตัดไฟฟ้าอัตโนมัติ เป็นอย่างน้อย

16.7 เนื้อจอสีขาวแบบ matt white หรือดีกว่า

**17. ไมโครโฟนมือถือแบบมีสายพร้อมขาตั้งโต๊ะ จำนวน 1 ชุด**

**มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

17.1 เป็นไมโครโฟนแบบมือถือชนิด Dynamic

17.2 มุมรับเสียงชนิด Cardioid

17.3 Open Circuit Sensitivity เท่ากับ -55dB ( 1.7 mv ) re 1v at 1Pa

17.4 มีสวิตช์เปิด/ปิดไมโครโฟน แบบ Magna-Lock

17.5 ใช้เทคโนโลยี Hi-Energy Neodymium Element

17.6 คอจับไมโครโฟนเป็นอุปกรณ์มาตรฐาน

17.7 มีสายพร้อมปลั๊กยาว 4.5 เมตร มาพร้อมไมโครโฟน

17.8 ความต้านทาน 300 โอห์ม Balanced

17.9 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 90Hz – 16,000Hz

**18. เครื่องขยายสัญญาณเสียงแบบครบวงจรขนาดไม่น้อยกว่า 60 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง**

**มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

18.1 เป็นเครื่องขยายเสียงและผสมสัญญาณเสียงกำลังขยายไม่น้อยกว่า 60 วัตต์

18.2 สามารถต่อไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า 3 ช่องและ AUX ได้ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

18.3 มีวอลลุ่มปรับระดับเสียงอิสระแต่ละช่อง

18.4 สามารถปรับเสียงทุ้ม +10 dB ที่ 100Hz และเสียงแหลมที่ +10 kHz

18.5 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 50-20,000 Hz ( + 3dB)

18.6 มีช่องสัญญาณออกสามารถต่อกับเครื่องบันทึกเสียงได้

18.7 สามารถต่อใช้งานกับลำโพงได้ทั้งแบบ100V,70V และแบบ 4 โอห์ม ได้

18.8 อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน Over 60 dB

18.9 มีค่าความเพี้ยน ( Distortion ) Under 1% ที่ 1 kHz

- 18.10 มีระบบตัดสัญญาณเสียงที่ช่อง Mic 1 ซึ่งจะตัดสัญญาณ Input ตัวอื่นเมื่อระบบทำงาน
- 18.11 ช่อง Mic 1 สามารถเลือกใช้ Phantom Power สำหรับใช้กับไมโครโฟนชนิด Condenser ได้
- 18.12 มีไฟแสดงสถานะการทำงานอยู่ที่หน้าเครื่อง
- 18.13 สามารถใช้ได้ทั้งระบบไฟ AC และ DC

#### 19. ลำโพงสองทางขนาดไม่น้อยกว่า 30 วัตต์ จำนวน 2 คู่

มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 19.1 เป็นลำโพงชนิด 2 ทาง Bass reflex ตัวกล่องลำโพงทำจากเรซิน
- 19.2 ลำโพงทนกำลังเสียงได้ไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
- 19.3 สามารถต่อลำโพงได้ 3 รูปแบบ 100V,70V และ 8 โห์ม
- 19.4 ความดังของลำโพงที่ 1 วัตต์ / 1 เมตร ไม่น้อยกว่า 90 dB
- 19.5 ความถี่ตอบสนองไม่น้อยกว่า 80Hz ถึง 20,000Hz
- 19.6 ขนาดของลำโพงเสียงแหลมไม่น้อยกว่า 2.5 เซนติเมตรชนิด Dome
- 19.7 ขนาดของลำโพงเสียงทุ้มไม่น้อยกว่า 12 เซนติเมตรชนิด Cone type
- 19.8 มีขาแขวนรูปตัว U เป็นอุปกรณ์มาตรฐานแถมมาด้วย
- 19.9 สามารถติดตั้งได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน


#### 20. อุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่ายแบบ Gigabit ขนาดไม่น้อยกว่า 24 ช่อง จำนวน 1 เครื่อง

มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 20.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
- 20.2 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
- 20.3 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ SFP+ 1/10GbE จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 20.4 รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address
- 20.5 มีระบบป้องกันแบบ DHCP Snooping
- 20.6 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้
- 20.7 สามารถทำ filter และ access restricted บน Mac address และ IP ได้
- 20.8 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้
- 20.9 มีขนาดของ Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 128 Gbps
- 20.10 มีขนาดของ Throughput ไม่น้อยกว่า 95 Mpps
- 20.11 มีขนาดของ Routing Table size ไม่น้อยกว่า 32 static entries
- 20.12 มีหน่วยความจำ (Memory) ชนิด SDRAM ขนาดไม่น้อยกว่า 512 MB และชนิด Flash ขนาดไม่น้อยกว่า 256 MB
- 20.13 รองรับมาตรฐานอย่างน้อยดังนี้
  - 20.13.1 - IEEE 802.1p Priority
  - 20.13.2 - IEEE 802.1Q VLANs
  - 20.13.3 - IEEE 802.1W Rapid Spanning Tree Protocol
  - 20.13.4 - IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP)
  - 20.13.5 - IEEE 802.3x Flow Control



- 20.14 รองรับการบริหารจัดการผ่าน Cloud-based management ได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 20.15 สามารถทำ Port mirroring และ Loop protection ได้
- 20.16 สามารถทำ Auto-voice VLAN และ Access Control List (ACLs) ได้
- 20.17 สนับสนุนการยืนยันตัวตนแบบ IEEE 802.1x Port Access Authentication
- 20.18 ต้องได้รับมาตรฐาน UL, EN, FCC เป็นอย่างน้อย
- 20.19 ต้องมีการรับประกันแบบ Limited Lifetime Warranty เป็นอย่างน้อย
- 20.20 เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่อยู่ใน Leaders Quadrant ของ Gartner Magic Quadrant for the Wired and Wireless LAN Access Infrastructure ปี 2025 หรือปีปัจจุบัน
- 20.21 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอราคา  
เข้าเสนอราคา
21. **จอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว พร้อมขาแขวน จำนวน 1 ชุด**  
**มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**
- 21.1 เป็นจอแสดงสัญญาณภาพ ชนิด LED หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว
- 21.2 รองรับการแสดงภาพในแบบ 16:9
- 21.3 ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) ไม่น้อยกว่า 3,840 x 2,160 (4K)
- 21.4 มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบ HDMI จำนวน 2 ช่อง เป็นอย่างน้อย
- 21.5 มีช่องต่อสัญญาณ USB อย่างน้อย 1 ช่อง
22. **การติดตั้งระบบสายสัญญาณภาพเสียง และทดสอบระบบ**  
**มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**
- 22.1 สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร จะต้องเดินภายในท่อที่สามารถป้องกันภัยจากธรรมชาติ ได้เป็นอย่างดี โดยในส่วนของสาย  
ที่จะต้องถูกกระทบจากความชื้น จะต้องเดินภายใน IMC conduit
- 22.2 สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร แต่อยู่ในบริเวณที่เป็นกันสาด หรือ บริเวณที่ไม่ต้อง สัมผัส ความชื้น อาจจะใช้ท่อ EMT  
หรือ IMC conduit
- 22.3 สายภายในฝ้าเพดานทั้งหมดจะต้องเดินภายในท่อ EMT หรือ ท่ออ่อน (flex)
- 22.4 สายที่เดินลงมาจากบนเพดานต้องเดินให้เรียบร้อยโดยใช้รางหรือวัสดุหรือที่เหมาะสมกับสภาพห้องพร้อมทั้งเก็บสี
- 22.5 ผู้รับจ้างจะต้องเดินสาย เชื่อมจากจุดควบคุมไปยัง จุดใช้งานตามตำแหน่งของอุปกรณ์ พร้อมเข้าหัวสาย (Terminated)  
ให้พร้อมใช้งานโดย
- 22.6 สายสัญญาณสำหรับคอมพิวเตอร์ (HDMI) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 22.6.1 เป็นสายสัญญาณที่สัญญาณ 19 PIN หรือดีกว่า
- 22.6.2 เป็นสายสัญญาณแบบ High Speed รองรับการละเอียดได้ไม่น้อยกว่า 1080p
- 22.6.3 ฉนวนด้านนอกทำจากวัสดุ PVC หรือดีกว่า
- 22.7 สายสัญญาณเสียง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 22.7.1 มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 22 AWG
- 22.7.2 เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า 4.5 mm.
- 22.7.3 มีฉลด์เป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า



- 22.7.4 เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า
- 22.8 สายสำหรับลำโพง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 22.8.1 มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 18 AWG
- 22.8.2 เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า 5.5 mm.
- 22.8.3 มีฉลิตเป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า
- 22.8.4 เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า
- 22.9 สายไมโครโฟน มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 22.9.1 มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 22 AWG
- 22.9.2 เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า 6.0 mm.
- 22.9.3 มีฉลิตเป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า
- 22.9.4 เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า
- 22.9.5 มีมาตรฐาน UL รับรองคุณภาพ เป็นอย่างน้อย
- 22.10 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งครุภัณฑ์ ที่สามารถเชื่อมต่อระบบให้สามารถใช้งานได้
- 22.11 ผู้เสนอราคาต้องทดสอบการใช้งานของครุภัณฑ์ดังกล่าวพร้อมอบรมการใช้งาน หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จ

### 23. การรับประกัน

หลังจากการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ขายจะต้องรับประกันอุปกรณ์และการติดตั้ง ถ้าหากเกิดการชำรุดของเสียหาย ไม่ว่าจะเนื่องจากชิ้นส่วนไม่ถูกต้อง หรือด้วยเหตุประการใดก็ตาม เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ได้ตรวจรับพัสดุ ในระยะเวลาดังกล่าวนี้ ผู้ขายจะต้องทำการซ่อมแซม เปลี่ยนใหม่โดยไม่คิดมูลค่า ทั้งนี้เป็นการเสียหายที่เกิดขึ้นจากการใช้งานปกติ



### รายการที่ 3 อุปกรณ์ป้องกันเครือข่าย

### จำนวน 1 เครื่อง

มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 23.1 เป็นอุปกรณ์ Firewall ชนิด Next Generation Firewall แบบ Hardware Appliance
- 23.2 รองรับ Firewall Throughput ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 70 Gbps
- 23.3 รองรับ Concurrent Session ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 7,500,000 Sessions และ New Sessions/Sec ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 500,000 Sessions/Sec
- 23.4 รองรับ IPsec VPN Throughput ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 55 Gbps ที่แพ็คเกจขนาด 512 byte
- 23.5 รองรับการสร้าง IPsec Tunnels แบบ Gateway to Gateway ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 2,000 Tunnels และ แบบ Client to Gateway ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 50,000 Tunnels
- 23.6 รองรับการทำ SSL Inspection Throughput ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8 Gbps และ SSL Inspection Concurrent session ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 800,000 sessions สำหรับ avg. HTTPS
- 23.7 รองรับ Threat Protection Throughput ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 9 Gbps (เปิดใช้งาน Firewall, IPS, Application control, Malware protection)
- 23.8 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) อย่างน้อย ดังนี้
- 23.9 พอร์ตแบบ GE RJ45 จำนวนไม่น้อยกว่า 16 พอร์ต หรือดีกว่า
- 23.10 ช่องสำหรับติดตั้ง Transceiver แบบ GE SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง หรือดีกว่า
- 23.11 ช่องสำหรับติดตั้ง Transceiver แบบ 10 GE SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง หรือดีกว่า
- 23.12 พอร์ตสำหรับ Management แบบ GE RJ45 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต หรือดีกว่า
- 23.13 สามารถส่ง Log ไปเก็บยัง Cloud ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ เพื่อทำการบริหารจัดการ วิเคราะห์ และจัดทำรายงานได้เป็น อย่างน้อย โดยสามารถจัดเก็บและเรียกดูข้อมูล Log ย้อนหลังได้เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 90 วัน
- 23.14 มีคุณสมบัติรองรับการทำ Virtual Firewall/Domain ได้อย่างน้อย 10 VDOMs
- 23.15 มีคุณสมบัติรองรับการทำ Two-Factor Authentication (2FA) กับการใช้งาน VPN ได้ในลักษณะ Mobile Token ได้ เป็นอย่างน้อย
- 23.16 มี Dashboard แสดงการใช้งานในลักษณะ Real-Time และมีในรูปแบบของ NOC view เพื่อแสดงข้อมูลที่สำคัญ ตลอดเวลา โดยสามารถ Drill-Down เพื่อใช้งานวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว
- 23.17 มีคุณสมบัติ SD-WAN ที่สามารถควบคุม Application ใช้งานผ่าน WAN link ตามค่าที่กำหนดจาก Latency, Jitter, Packet loss ได้เป็นอย่างน้อย และสามารถทำ Fail-over link ได้แบบอัตโนมัติ และคุณสมบัติที่เสนอต้องได้รับการ ยอมรับในระดับ Leader ของ Gartner Magic Quadrant ด้าน SD-WAN ประจำปี 2022 หรือปีล่าสุด
- 23.18 สามารถบริหารจัดการ Access point (Wireless Controller) เช่น Wireless Security, Rogue AP Protection, Monitoring และ Reporting ได้เป็นอย่างน้อย โดยอุปกรณ์อยู่ภายใต้ผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกัน และไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย License เพิ่มเติม
- 23.19 สนับสนุนโปรโตคอล CAPWAP แบบ DTLS หรือ IPSEC VPN เพื่อทำงานร่วมกับ Access Point ได้อย่างปลอดภัย
- 23.20 สามารถป้องกันภัยคุกคามขั้นสูง (Advance Threat Protection) โดยส่งไฟล์ต้องสงสัยไปตรวจสอบกับระบบ Cloud-based Sandbox ที่ให้บริการโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ และได้รับการอัปเดต Dynamic signature ตลอดระยะเวลา รับประกัน



- 23.21 สามารถป้องกันการโจมตีผ่านช่องโหว่ของระบบต่างๆ จาก IPS signature, Protocol anomaly detection และมีระบบ Rate-based DOS protection ป้องกัน TCP Syn flood, Port scan, ICMP sweep ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 23.22 สามารถควบคุมการใช้งานเว็บไซต์ (Web Filtering) ตามประเภทของเว็บไซต์ (Web Categories) และสามารถกำหนดประเภทเองได้ (Local Categories)
- 23.23 สามารถควบคุมการใช้งานวิดีโอ (Video Filtering) ตามกลุ่มประเภทของวิดีโอที่ดู (Real-Time Categorization) และช่อง (Channel ID) ของ YouTube ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 23.24 สามารถตรวจจับ (Scan) และป้องกัน Virus ผ่านการใช้งานทาง Web, Mail และ FTP ได้เป็นอย่างดีน้อย พร้อมมีคุณสมบัติ AI Malware Detection
- 23.25 สามารถทำ Routing Protocol แบบ Static, OSPF และ BGP ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 23.26 มีคุณสมบัติรองรับการใช้งาน IPv6, NAT46 และ NAT64 ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 23.27 สามารถพิสูจน์ตัวตน (Authentication) ผู้ใช้งานได้ โดยรองรับฐานข้อมูลผู้ใช้แบบ Local, LDAP, RADIUS และ SAML ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 23.28 สามารถทำ DNS Filtering หรือ DNS Security เพื่อป้องกันการ DNS request ไปยัง Botnet C&C domain ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 23.29 มีคุณสมบัติรองรับการควบคุม Safe search กับ search engine เช่น Google, Yahoo และ Bing ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 23.30 มี Power Supply จำนวน 2 หน่วย ทำงานแบบ Redundant Hot Swappable
- 23.31 มีคุณสมบัติรองรับการทำ High Availability (HA) แบบ Active-Active และ Active-Passive ได้
- 23.32 สามารถ Update Services จำพวก IPS, Antivirus, Botnet, URL Filtering, Video Filtering และ AntiSpam ได้ตลอดระยะเวลาของการรับประกัน
- 23.33 แปรณต์ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องอยู่ในกลุ่ม Leader ของ Gartner Magic Quadrant ด้าน Networks Firewall ประจำปี 2022 หรือปีล่าสุด
- 23.34 อุปกรณ์ต้องได้รับรองมาตรฐาน FCC, VCCI และ CE เป็นอย่างดีน้อย
- 23.35 มีการรับประกันอุปกรณ์ (Warranty) เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยหลังจากการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ขายจะต้องรับประกันอุปกรณ์และการติดตั้ง ถ้าหากเกิดการขัดข้องเสียหาย ไม่ว่าจะเนื่องจากชิ้นส่วนไม่ถูกต้อง หรือด้วยเหตุประการใดก็ตาม นับตั้งแต่วันได้ตรวจรับพัสดุภายในระยะเวลาดังกล่าวนี้ ผู้ขายจะต้องทำการซ่อมแซม เปลี่ยนใหม่โดยไม่คิดมูลค่า โดยเป็นการเสียหายที่เกิดขึ้นจากการใช้งานปกติ
- 23.36 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย และได้รับการรับรองจากผู้ผลิตสาขาในประเทศไทยโดยตรงว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นอุปกรณ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อนและยังอยู่ในสายการผลิต โดยให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา

