

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์แบบท้ายเอกสารประกวดราคา

ความต้องการ

๑. ประเภทงานเครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์และจอภาพ

ประกอบด้วย

๑.๑ เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ XGA ขนาดไม่น้อยกว่า 3000 ANSI Lumens จำนวน ๒๐ เครื่อง มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่ารายละเอียดดังต่อไปนี้

- (๑) เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ เป็นชนิดเลนส์เดี่ยว หรือ ชิปเดี่ยว ขนาด ๐.๕๕” หรือดีกว่า
- (๒) มีความสว่างไม่น้อยกว่า 3000 ANSI Lumens
- (๓) รองรับสัญญาณคอมพิวเตอร์ที่มีความละเอียด XGA หรือดีกว่า
- (๔) เลนส์ฉายภาพ มีขนาด F/2.4 - 2.66 หรือดีกว่า
- (๕) มีระยะโฟกัส f 18.2 – 21.8 มม. ขยายภาพได้ขนาดไม่ต่ำกว่า 1.2 ด้วยมือ หรือดีกว่า
- (๖) ฉายภาพได้ไม่ต่ำกว่า ๓๐.๘ นิ้ว ถึง ๓๐๐ นิ้ว (แนวทแยง) หรือดีกว่า
- (๗) ระยะฉายภาพ ๑.๒ เมตร ถึง ๑๐ เมตร หรือดีกว่า
- (๘) หลอดภาพมีขนาดไม่ต่ำกว่า 200W หรือดีกว่า
- (๙) มีอัตราส่วนความคมชัดไม่น้อยกว่า ๒๑๐๐:๑ หรือดีกว่า
- (๑๐) สามารถแสดงสีได้ไม่น้อยกว่า ๑.๐๗ พันล้านสี
- (๑๑) รองรับสัญญาณภาพคอมโพสิต Video/S-Video : NTSC, PAL, SECAM เป็นอย่างน้อย
- (๑๒) รองรับสัญญาณภาพคอมโพเนนต์ผ่านทาง VGA และ HDMI : 1080i/p, 720p, 576i/p, 480i/p หรือดีกว่า
- (๑๓) มีระดับเสียงจากการทำงานในโหมดปกติไม่เกินกว่า 35dB(A) หรือดีกว่า
- (๑๔) สามารถเชื่อมต่อสัญญาณเข้า-ออก ได้ดังนี้
 - (๑๔.๑) VGA Input (D-sub 15 pins) ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
 - (๑๔.๒) VGA Output (D-sub 15 pins) ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
 - (๑๔.๓) S-Video Input ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
 - (๑๔.๔) Composite Video Input ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
 - (๑๔.๕) HDMI Input ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
 - (๑๔.๖) USB ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
 - (๑๔.๗) RJ45 ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

(๑๕) ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอจะต้องมีบริการแจ้งเสียหรือแก้ไขปัญหาจากการใช้งานเป็นหมายเลขโทรศัพท์พื้นฐานและโทรศัพท์มือถือ ให้บริการแบบโทรฟรีเป็นมาตรฐานบริการลูกค้าทั่วไปมาแล้วอย่างต่อเนื่องและต้องมีตลอดอายุสัญญาจ้าง ตลอดระยะเวลา ๗ วัน x ๒๔ ชั่วโมง

(๑๖) ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันตัวเครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี แบบบริการถึงสถานที่ติดตั้ง (On-site Service) และจะต้องรับประกันหลอดภาพเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี หรือ ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ ชั่วโมง แล้วแต่ระยะใดถึงก่อน โดยเป็นการดำเนินการจากเจ้าของผลิตภัณฑ์และผู้เสนอราคา

**๑.๒ จอภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า ๑๒๐ นิ้ว จำนวน ๒๐ จอ
มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่ารายละเอียดดังต่อไปนี้**

- (๑) เป็นจอร์รับภาพแบบควบคุมการขึ้นลงของจอภาพ และม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า
- (๒) มอเตอร์ไฟฟ้า เป็นชนิดที่สามารถหมุนย้อนกลับได้ ซึ่งสามารถควบคุมการหยุดของจอได้ทุกตำแหน่ง และจะหยุดอัตโนมัติเมื่อขึ้นสุดหรือลงสุด
- (๓) มีสวิทช์เพื่อควบคุมการขึ้นลงและการหยุดของจอภาพได้ทุกตำแหน่ง
- (๔) เนื้อจอสีขาว ทำจากวัสดุ Fiber Glass ด้านหลังเคลือบสีดำทนต่อการฉีกขาด ป้องกันการติดไฟ และสามารถทำความสะอาดได้
- (๕) กระจกจอออกแบบให้สามารถติดตั้งกับผนังหรือเพดานได้
- (๖) มีระบบป้องกันการ Overload และตัดไฟฟ้าอัตโนมัติ เพื่อป้องกันความเสียหายของมอเตอร์
- (๗) เนื้อผ้าจอภาพเป็นแบบ Matt White มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ นิ้ว (วัดแนวทแยงมุม)
- (๘) ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ นิ้ว ชนิดมอเตอร์ไฟฟ้าเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี แบบบริการถึงสถานที่ติดตั้ง (On-site Service) โดยเป็นการดำเนินการจากผู้เสนอราคา

๑.๓ งานติดตั้งเครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์และเดินสายสัญญาณภาพ จำนวน ๒๐ งาน

- (๑) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการสำรวจสถานที่ และทำการออกแบบสถานที่สำหรับติดตั้ง
- (๒) ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งเครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ด้วยขาแขวนยึดติดกับเพดานหรือผนัง เดินสายนำสัญญาณภาพและสายไฟฟ้า โดยจะต้องมี สวิตช์เปิด-ปิด เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ และจุดการใช้งานแบบ Outlet ชนิด RGB หรือดีกว่า จำนวน ๑ ช่อง
- (๓) ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ นิ้ว ชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า ด้วยขาแขวนยึดติดกับเพดานหรือผนัง เดินสายนำสัญญาณภาพและสายไฟฟ้า โดยจะต้องมี สวิตช์ ควบคุมการขึ้นลงและการหยุดของจอภาพ
- (๔) ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันงานติดตั้งเครื่องฉายและเดินสายสัญญาณภาพเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี

**๒. ประเภทงานติดตั้งสาย Fiber Optic จากอาคารหอสมุดไปยังอาคารใหม่
ประกอบด้วย**

(๒.๑) สาย Fiber Optic จำนวน ๖๐๐ เมตร

มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่ารายละเอียดดังต่อไปนี้

- (๑) สายใยแก้วนำแสงที่นำเสนอจะต้องเป็นชนิด Single-Mode ไปตามมาตรฐาน G.652B
- (๒) สายใยแก้วนำแสงที่นำเสนอจะต้องมีจำนวน Core ไม่น้อยกว่า 6Core
- (๓) สายใยแก้วนำแสงที่นำเสนอจะต้องมี (PSP) Polyethylene Steel Polyethylene เป็นตัวห่อหุ้ม Core ทั้งหมด หรือดีกว่า
- (๔) สายใยแก้วนำแสงที่นำเสนอ Jacket จะต้องหุ้มด้วย (PE sheath) Polyethylene sheath หรือดีกว่า

- (๕) สายใยแก้วนำแสงที่นำเสนอด้านตรงกลางของสายจะต้องมี strength member เพื่อรองรับแรงดึง
- (๖) สายใยแก้วนำแสงที่นำเสนจะต้องมีอัตราการลดทอน (Attenuation) ไม่เกิน 0.36dB/km ที่ 1310nm และ 0.22dB/km ที่ 1550nm หรือดีกว่า
- (๗) สายใยแก้วนำแสงที่นำเสนจะต้องสามารถรองรับแรงดึง Tensile Strength (N) ที่ Long term เท่ากับ ๖๐๐ และ Short term เท่ากับ ๑๕๐๐ หรือดีกว่า
- (๘) สายใยแก้วนำแสงที่นำเสนจะต้องมีค่า Crush Resistance (N/100mm) ที่ Long term เท่ากับ ๓๐๐ และ Short term เท่ากับ ๑๐๐๐ หรือดีกว่า
- (๙) สายใยแก้วนำแสงที่นำเสนจะต้องมีค่า Bending Radius (mm) ที่ Dynamic เท่ากับ ๒๐๐ และ Static เท่ากับ ๑๐๐ หรือดีกว่า
- (๑๐) สายใยแก้วนำแสงที่นำเสนสามารถทำงานที่อุณหภูมิ (Operation Temperature) -๒๐ องศาเซลเซียส ถึง +๖๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

(๒.๒) อุปกรณ์เชื่อมต่อ Fiber Optic จำนวน ๒ ชุด
มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่ารายละเอียดดังต่อไปนี้

- (๑) กล่องเก็บปลายสายใยแก้วนำแสง มีข้อต่อสำหรับเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงได้ไม่ต่ำกว่า ๑๒ หัวต่อ (Connector) ในอุปกรณ์ชุดเดียวกัน
- (๒) หัวต่อสายใยแก้วนำแสงเป็นหัวต่อชนิด ST-Style หรือตามลักษณะการใช้งานของอุปกรณ์เครือข่ายและมีชนิดของ Ferrule เป็นแบบ Zirconia หรือ Ceramic จำนวน ๑๒ หัว

(๒.๓) อุปกรณ์เครือข่าย รองรับ Fiber to Lan จำนวน ๒ ชุด
มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่ารายละเอียดดังต่อไปนี้

- (๑) เป็นอุปกรณ์แปลงสัญญาณจาก Fiber ชนิดหัวต่อ LC เป็น LAN ชนิดหัวต่อ RJ45
- (๒) รองรับมาตรฐานการเชื่อมต่อ 1000Base-LX
- (๓) รองรับการเชื่อมต่อได้ไกลไม่น้อยกว่า ๑๐ กิโลเมตร
- (๔) มีหลอดไฟ LED แสดงสถานะการทำงาน

(๒.๔) งานติดตั้งอุปกรณ์ SETUP จำนวน ๑ งาน

- (๑) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการสำรวจสถานที่ และทำการออกแบบสถานที่สำหรับติดตั้ง
- (๒) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งเดินสาย Fiber Optic และทำการเข้าหัวสายให้ครบตามจำนวนแกน (Core) ทั้ง ๒ ฝั่ง
- (๓) ผู้เสนอราคาจะต้องมีสายใยแก้วนำแสงสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์(Fiber Patch Cord) โดยมี ๒ แกน ขนาด 9/125µm ปลายสายเป็นหัวต่อแบบ ST-Style และ LC-Style หรือตามลักษณะการใช้งานของอุปกรณ์เครือข่าย มีความยาวไม่น้อยกว่า ๓ เมตร จำนวน ๒ เส้น
- (๔) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการทดสอบสาย Fiber Optic ที่ทำการติดตั้ง โดยใช้เครื่องมือวัดสำหรับงานทางด้านโครงข่ายสายใยแก้วนำแสงทั้ง OTDR ตามมาตรฐาน Wave length 1310 nm โดยจัดพิมพ์รายงานดังกล่าวประกอบการส่งมอบงาน

- (๕) ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันงานติดตั้งสาย Fiber Optic เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี ในสภาวะใช้งานตามปกติ

๓. ประเภทงานอุปกรณ์เครือข่าย (ห้องเครือข่าย)

ประกอบด้วย

**(๓.๑) ตู้ RACK 19" ขนาด 42U จำนวน ๑ ตู้
มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่ารายละเอียดดังต่อไปนี้**

- (๑) ตู้เป็นแบบตั้งพื้น มีฝาปิด หน้า-หลัง ตามมาตรฐาน ๑๙ นิ้ว ขนาดความสูง ๔๒U กว้างไม่น้อยกว่า ๖๐ เซนติเมตรลึกไม่น้อยกว่า ๑๐๐ เซนติเมตร
- (๒) มีพัดลมระบายอากาศอย่างจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว
- (๓) มีปลั๊กไฟฟ้าแบบมี Surge Protection ไม่น้อยกว่า ๒๐ ช่อง จำนวน ๑ หน่วย
- (๔) มีแผงจัดสายชนิดมีฝาปิด (Cable Management with Panel) จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ หน่วย
- (๕) ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี แบบบริการถึงสถานที่ติดตั้ง (On-site Service) โดยเป็นการดำเนินการจากผู้เสนอราคา

**(๓.๒) เครื่องสำรองไฟฟ้า ชนิด RACK เป็นระบบ Line interactive Sinewave หรือดีกว่า
จำนวน ๑ เครื่อง**

มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่ารายละเอียดดังต่อไปนี้

- (๑) ประเภทของ UPS ต้องเป็นระบบ Line Interactive sinewave หรือดีกว่า
- (๒) มีคุณสมบัติด้าน Input แรงดันไฟฟ้าขาเข้า 220 V + 20% หรือดีกว่า
- (๓) มีคุณสมบัติด้าน Input ความถี่ไฟฟ้าขาเข้า 50 Hz + 5% หรือดีกว่า
- (๔) มีคุณสมบัติด้าน Output แรงดันไฟฟ้าขาออก 220 V + 5 % หรือดีกว่า
- (๕) มีคุณสมบัติด้าน Output ความถี่ไฟฟ้าขาออก 50 Hz + 0.1% หรือดีกว่า
- (๖) เครื่อง UPS ต้องมีกำลังไฟฟ้านขาออกไม่น้อยกว่า 2000VA/1200 W
- (๗) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.1291-2545
- (๘) โรงงานผู้ผลิต UPS (เจ้าของผลิตภัณฑ์) ได้รับมาตรฐานการผลิตอนุกรม ISO 9000 : 2008 (NAC) จากคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยการรับรองระบบงานที่ครอบคลุมถึง การผลิต การออกแบบ, โรงงาน, ขาย และการบริการ (service) ที่ระบุในเอกสารอย่างชัดเจน และมาตรฐาน ISO14001
- (๙) ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี แบบบริการถึงสถานที่ติดตั้ง (On-site Service) โดยเป็นการดำเนินการจากผู้เสนอราคา

**(๓.๓) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๔ ช่อง ชนิด Unmanage จำนวน ๕ ตัว
มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่ารายละเอียดดังต่อไปนี้**

- (๑) อุปกรณ์มีพอร์ตแบบ 10/100/1000Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ ช่อง
- (๒) อุปกรณ์สามารถรองรับการสลับสัญญาณด้วยความเร็วสูง (Switch capacity) ไม่น้อยกว่า 48Gbps หรือดีกว่า

- (๓) อุปกรณ์สามารถรองรับการทำ Forwarding Rate หรือ Throughput ได้ไม่น้อยกว่า 35Mbps หรือดีกว่า
- (๔) อุปกรณ์สามารถรองรับ Mac address จำนวนไม่น้อยกว่า 8,000 MAC Address
- (๕) ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี แบบบริการถึงสถานที่ติดตั้ง (On-site Service) โดยเป็นการดำเนินการจากผู้เสนอราคา

(๓.๔) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L3 Switch) ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๔ ช่อง ชนิด Manage จำนวน ๑ ตัว มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่ารายละเอียดดังต่อไปนี้

- (๑) อุปกรณ์สามารถทำงานได้ทั้งในระดับ Layer 2 และ Layer 3 เป็นอย่างน้อย
- (๒) อุปกรณ์มีพอร์ตแบบ 10/100/1000Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ พอร์ต
- (๓) อุปกรณ์มีพอร์ตแบบ SFP+ รองรับการเชื่อมต่อด้วยความเร็วสูงระดับ 10Gb จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต
- (๔) อุปกรณ์สามารถรองรับ Mac address จำนวนไม่น้อยกว่า 16,000 Addresses
- (๕) อุปกรณ์สามารถรองรับการทำ Static routes แบบ IPv4 จำนวนไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ เส้นทาง
- (๖) อุปกรณ์สามารถรองรับการทำ Dynamic routes แบบ IPv4 จำนวนไม่น้อยกว่า ๘,๐๐๐ เส้นทาง
- (๗) อุปกรณ์สามารถรองรับการสลับสัญญาณด้วยความเร็วสูง (Switch fabric capacity) ไม่น้อยกว่า 200Gbps หรือดีกว่า
- (๘) อุปกรณ์สามารถรองรับการทำ Forwarding Rate ได้ไม่น้อยกว่า 150Mpps หรือดีกว่า
- (๙) อุปกรณ์มีพอร์ต USB สำหรับ นำเข้าไฟล์หรือนำไฟล์ออก (file import/export) หรือดีกว่า
- (๑๐) มี Flash memory ขนาดไม่น้อยกว่า 256 MB
- (๑๑) มี Packet buffer memory ขนาดไม่น้อยกว่า 4 MB
- (๑๒) มี CPU memory ขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB
- (๑๓) สามารถทำงานได้ทั้งแบบ IPv4 และ IPv6
- (๑๔) สามารถรองรับการสร้าง VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 VLAN
- (๑๕) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.1p โดยสามารถกำหนดคุณภาพการให้บริการ (QoS) ได้ไม่น้อยกว่า ๘ ระดับต่อพอร์ต ที่กำหนดในรูปแบบ Weighted Round Robin และ Strict หรือเทียบเท่า
- (๑๖) สามารถทำงานตามมาตรฐานแบบ IEEE802.1x และรองรับการทำ Authentication ผ่าน Radius หรือ TACACS+ ได้
- (๑๗) มีประสิทธิภาพในการทำ Routing แบบ OSPF routing interfaces จำนวนไม่น้อยกว่า ๘,๐๐๐ เส้นทาง
- (๑๘) มีประสิทธิภาพในการทำ Routing แบบ RIP routing interfaces จำนวนไม่น้อยกว่า ๕๐๐ เส้นทาง
- (๑๙) มีประสิทธิภาพในการทำ Routing แบบ VLAN routing interfaces จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๐๐ เส้นทาง
- (๒๐) สามารถทำ NetFlow หรือ sFlow หรือ J-Flow ได้

- (๒๑) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE ได้ไม่น้อยกว่า IEEE 802.1AB, IEEE 802.1D, IEEE 802.1p, IEEE 802.1Q, IEEE 802.1S, IEEE 802.1W, IEEE 802.1X, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3ac, IEEE 802.3ad, IEEE 802.3ae, IEEE 802.3AX, MTU 9,200 byte
- (๒๒) สามารถรองรับการทำ Port Mirroring ได้หรือดีกว่า
- (๒๓) มีระบบบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทาง Web (GUI), CLI (Command Line Interface), SNMP v1/v2/v3 และ RMON 4 Group ได้
- (๒๔) ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี แบบบริการถึงสถานที่ติดตั้ง (On-site Service) โดยเป็นการดำเนินการจากเจ้าของผลิตภัณฑ์และผู้เสนอราคา

(๓.๕) งานติดตั้งอุปกรณ์ SETUP จำนวน ๑ งาน

- (๑) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๔ ช่อง ชนิด Unmanage และอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L3 Switch) ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๔ ช่อง ชนิด Manage ให้สามารถใช้งานเชื่อมต่อได้อย่างสมบูรณ์

๔. ประเภทงานอุปกรณ์เครือข่าย (ห้องพัสดุ)

ประกอบด้วย

(๔.๑) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๔ ช่อง ชนิด Unmanage จำนวน ๑ ตัว มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่ารายละเอียดดังต่อไปนี้

- (๑) อุปกรณ์มีพอร์ตแบบ 10/100/1000Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ ช่อง
- (๒) อุปกรณ์สามารถรองรับการสลับสัญญาณด้วยความเร็วสูง (Switch capacity) ไม่น้อยกว่า 48Gbps หรือดีกว่า
- (๓) อุปกรณ์สามารถรองรับการทำ Forwarding Rate หรือ Throughput ได้ไม่น้อยกว่า 35Mbps หรือดีกว่า
- (๔) อุปกรณ์สามารถรองรับ Mac address จำนวนไม่น้อยกว่า 8,000 MAC Address
- (๕) ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี แบบบริการถึงสถานที่ติดตั้ง (On-site Service) โดยเป็นการดำเนินการจากผู้เสนอราคา

(๔.๒) ตู้ RACK Wall Mount จำนวน ๑ ตู้

มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่ารายละเอียดดังต่อไปนี้

- (๑) ตู้เป็นแบบยึดติดผนัง ตามมาตรฐาน ๑๙ นิ้ว ขนาดความสูง 6U ลึกไม่น้อยกว่า ๕๐ เซนติเมตร
- (๒) มีปลั๊กไฟฟ้าแบบมี Surge Protection ไม่น้อยกว่า ๖ ช่อง
- (๓) มีแผงจัดสายชนิดมีฝาปิด (Cable Management with Panel) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หน่วย
- (๔) ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี แบบบริการถึงสถานที่ติดตั้ง (On-site Service) โดยเป็นการดำเนินการจากผู้เสนอราคา

(๔.๓) เครื่องสำรองไฟสำหรับ Switch จำนวน ๑ ตัว

มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่ารายละเอียดดังต่อไปนี้

- (๑) เป็นเครื่องสำรองกระแสไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 750VA หรือดีกว่า
- (๒) เป็นเครื่องสำรองกระแสไฟฟ้าระบบ Line Interactive with stabilizer ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ หรือดีกว่า
- (๓) แรงดันไฟฟ้าขาออก Stabilizer Mode ได้ที่ $220VAC \pm 10\%$ หรือดีกว่า
- (๔) แรงดันไฟฟ้าขาออก Backup Mode ได้ที่ $220VAC \pm 5\%$ หรือดีกว่า
- (๕) ความถี่ไฟฟ้าขาออก Output Frequency $50Hz \pm 0.1\%$ หรือดีกว่า
- (๖) รูปแบบคลื่น (Wave Form) เป็นแบบ Simulated Sine wave หรือดีกว่า
- (๗) ใช้แบตเตอรี่ชนิด Sealed Lead Acid Maintenance Free หรือดีกว่า
- (๘) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.1291-2545
- (๙) โรงงานผู้ผลิต UPS (เจ้าของผลิตภัณฑ์) ได้รับมาตรฐานการผลิตอนุกรม ISO 9000 : 2008 (NAC) จากคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยการรับรองระบบงานที่ครอบคลุมถึง การผลิต การออกแบบ, โรงงาน, ขาย และการบริการ (service) ที่ระบุในเอกสารอย่างชัดเจน และมาตรฐาน ISO14001
- (๑๐) ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี แบบบริการถึงสถานที่ติดตั้ง (On-site Service) โดยเป็นการดำเนินการจากผู้เสนอราคา

(๔.๔) งานติดตั้งอุปกรณ์ SETUP จำนวน ๑ งาน

- (๑) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๔ ช่อง ชนิด Unmanage ให้สามารถใช้งานเชื่อมต่อได้อย่างสมบูรณ์

๕. ประเภทงานห้องเรียนคอมพิวเตอร์

ประกอบด้วย

(๕.๑) เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล ชนิด ALL-in-One จำนวน ๓๕ ตัว

มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่ารายละเอียดดังต่อไปนี้

- (๑) หน่วยประมวลผลกลางแบบ ๔ แกน ความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า ๒.๕GHz มีหน่วยความจำแบบ Cache ขนาดไม่น้อยกว่า ๖MB จำนวน ๑ หน่วย
- (๒) หน่วยความจำหลักความเร็วไม่ต่ำกว่า ๑๕๐๐MHz และมีขนาดไม่น้อยกว่า ๔.๐ GB ขยายได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๘ GB
- (๓) มีวงจรถวลการทำงาน (Chipset) เป็นผลิตภัณฑ์เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับหน่วยประมวลผล หรือดีกว่า
- (๔) มีช่องเชื่อมต่อตามมาตรฐาน USB๓.๐ ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง (โดยจะต้องอยู่ด้านข้างของจอภาพอย่างน้อย ๒ ช่อง เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน)
- (๕) มีช่องสำหรับอ่านสื่อต่างๆ ได้ไม่น้อยกว่า ๔ ชนิดใน ๑ ช่อง
- (๖) มีกล้อง webcam ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๐.๘ ล้านพิกเซล

- (๓) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA ๓.๐ ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๕๐๐GB จำนวน ๑ หน่วย
- (๔) มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย
- (๕) แป้นพิมพ์และอุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง (Optical Mouse) โดยมีการเชื่อมต่อแบบ USB จำนวน อย่างละ ๑ หน่วย โดยเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องหมายการค้าเดียวกับกับเครื่องคอมพิวเตอร์
- (๑๐) มีจอภาพแบบ WLED มีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๖๐๐x๙๐๐ และมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘ นิ้ว โดยหน้าจอจะต้องมี anti-glare coating สำหรับป้องกันการยึดติดของรอยนิ้วมือ และคราบมันหรือดีกว่า
- (๑๑) มีวงจรสำหรับแสดงผลภาพไม่ต่ำกว่า HD Graphics ๒๐๐๐
- (๑๒) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ Gigabit Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- (๑๓) ตัวเครื่องเป็นแบบ All-in-One และมีแหล่งจ่ายไฟฟ้าแบบประหยัดพลังงานขนาดไม่เกินกว่า ๒๐๐ วัตต์ และได้รับมาตรฐานการประหยัดพลังงาน Energy Star ๕.๒ หรือดีกว่า
- (๑๔) ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอจะต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน ได้แก่ FCC, UL, TUV, NEMKO เป็นอย่างน้อย
- (๑๕) ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอจะต้องมีหมายเลขประจำเครื่อง (Serial No.) หรือ (Service TAG) ติดที่เครื่องหรือตัวถัง มาจากโรงงาน และสามารถตรวจสอบสเปกภายในเครื่องจากโรงงาน ผู้ผลิต โดยผ่านเว็บไซต์ของผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอ (Online-Support) เพื่อยืนยันว่าเป็นเครื่อง ที่ประกอบจากโรงงานผู้ผลิตมิได้ดัดแปลงอุปกรณ์หรือส่วนใดส่วนหนึ่งภายในเครื่องและ เพื่อสะดวกต่อการอ้างอิงในการแจ้งซ่อม
- (๑๖) ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอจะต้องมีเว็บไซต์สำหรับดาวน์โหลดคู่มืออ้างอิงหรือคู่มือการใช้งาน และซอฟต์แวร์ของผลิตภัณฑ์ (ได้แก่ Driver อุปกรณ์ภายในเครื่อง และ BIOS เป็นอย่างน้อย) และสามารถตรวจสอบได้ ณ วันเสนอราคา
- (๑๗) ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอจะต้องมีบริการแจ้งเสียหรือแก้ไขปัญหาจากการใช้งานเป็นหมายเลข โทรศัพท์พื้นฐานและโทรศัพท์มือถือ ให้บริการแบบโทรฟรีเป็นมาตรฐานบริการลูกค้าทั่วไป มาแล้วอย่างต่อเนื่องและต้องมีตลอดอายุสัญญาจ้าง ตลอดระยะเวลา ๗ วัน x ๒๔ ชั่วโมง
- (๑๘) ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี แบบบริการถึงสถานที่ติดตั้ง (On-site Service) โดยเป็นการดำเนินการจากเจ้าของผลิตภัณฑ์และผู้เสนอราคา

(๕.๒) เครื่องพิมพ์เลเซอร์ จำนวน ๑ เครื่อง

มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่ารายละเอียดดังต่อไปนี้

- (๑) รองรับภาษา PCL 5e, PCL 6 และ Postscript Level 3 หรือดีกว่า
- (๒) เทคโนโลยีการพิมพ์ด้วย Laser หรือดีกว่า
- (๓) มีความเร็วในการพิมพ์แบบขาวดำได้ไม่น้อยกว่า ๓๐ แผ่นต่อนาที
- (๔) มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1,200x1,200 จุดต่อนิ้ว (dpi)
- (๕) มีหน่วยประมวลผลความเร็วไม่น้อยกว่า 800MHz
- (๖) หน่วยความจำหลักไม่น้อยกว่า 128MB
- (๗) มีช่องเชื่อมต่อตามมาตรฐาน USB และมีช่องเชื่อมต่อเครือข่าย

- (๘) ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี แบบบริการถึงสถานที่ติดตั้ง (On-site Service) โดยเป็นการดำเนินการจากผู้เสนอราคา

(๕.๓) ติดตั้งสายนำสัญญาณเครือข่ายทองแดง (UTP) สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน ๓๕ จุด มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่ารายละเอียดดังต่อไปนี้

- (๑) สายนำสัญญาณ UTP ชนิดตีเกลียว ๔ คู่ โดยมี Jacket เป็นชนิด PVC หรือดีกว่า
- (๒) สายนำสัญญาณ UTP จะต้องมีการหุ้มด้วย Polyethylene เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวนระหว่างคู่สายที่สามารถจะเกิดขึ้นภายในตัวสาย
- (๓) สายนำสัญญาณ UTP จะต้องมีการหุ้มด้วย Impedance ที่ 100 Ohms +/-5% หรือดีกว่า
- (๔) สายนำสัญญาณ UTP จะต้องมีการหุ้มด้วย Conductor ที่ 23 AWG
- (๕) สายนำสัญญาณ UTP จะต้องมีการหุ้มด้วย Mutual Capacitance เท่ากับ 5.6nF/100m
- (๖) สายนำสัญญาณ UTP จะต้องมีการหุ้มด้วย Attenuation ของสัญญาณที่ความถี่ 100 MHz ไม่เกิน 20 dB/100m
- (๗) สายนำสัญญาณ UTP จะต้องมีการหุ้มด้วย EL-FEXT ของสัญญาณที่ความถี่ 100 MHz ไม่เกิน 30 dB
- (๘) สายนำสัญญาณ UTP จะต้องมีการหุ้มด้วย PS EL-FEXT ของสัญญาณที่ความถี่ 100 MHz ไม่เกิน 30 dB
- (๙) สายนำสัญญาณ UTP จะต้องมีการหุ้มด้วย Return Loss ของสัญญาณที่ความถี่ 100 MHz ไม่เกิน 30 dB
- (๑๐) สายนำสัญญาณ UTP จะต้องมีการหุ้มด้วย ACR ของสัญญาณที่ความถี่ 100 MHz ไม่เกิน 40 dB
- (๑๑) เป็นไปตามมาตรฐาน TIA/EIA-568-B.2-1, ISO/IEC 11801, IEC 61156-5, EN 50288-6-1 และสามารถรองรับการทำงานตามมาตรฐาน 1000BaseT IEEE802.3ab ได้เป็นอย่างดี
- (๑๒) การเดินสายนำสายสัญญาณ (UTP) จะต้องทำการเชื่อมระบบเครือข่าย ซึ่งประกอบด้วย สายนำสัญญาณ (UTP) สายพ่วง (Patch Cord) เต้ารับ (Outlet) หัวต่อสาย (Connector) พลาสติกหุ้มหัวต่อสาย (Boot)
- (๑๓) การเดินสายสัญญาณ (UTP) ต้องไม่มีการต่อสายอย่างเด็ดขาด และระยะสายจะต้องไม่เกิน ๙๐ เมตรต่อจุด
- (๑๔) การเดินสายนำสัญญาณจะต้องจัดวางสายในรางเหล็กและครอบด้วยฝาเหล็กติดตั้งอยู่บนพื้นห้องไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้
- (๑๕) ผู้เสนอราคาจะต้องทำ Label บนสายสัญญาณที่ต้นทางและปลายทางให้เหมือนกัน โดยใส่ Wire marker ที่เป็นหมายเลขในแต่ละเส้นของสาย และ Outlet ให้เรียบร้อย
- (๑๖) ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี ในสถานะใช้งานตามปกติ

**(๕.๔) ติดตั้งสายนำสัญญาณไฟฟ้าสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน ๓๕ จุด
มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่ารายละเอียดดังต่อไปนี้**

- (๑) สายไฟชนิด THW หรือดีกว่า ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. 11-2531
- (๒) สายไฟจะต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า ๒.๕ (ตร.มม.)
- (๓) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งเต้ารับคู่แบบ ๓ ขา และเดินสายดิน
- (๔) การเดินสายไฟจะต้องจัดวางสายในรางเหล็กและครอบด้วยฝาเหล็กติดตั้งอยู่บนพื้นห้อง ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้

**(๕.๕) ระบบจ่ายไฟฟ้าหลักภายในห้องเรียนคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ ชุด
มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่ารายละเอียดดังต่อไปนี้**

- (๑) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าหลักสำหรับระบบจ่ายไฟฟ้าหลัก ภายในห้องเรียนคอมพิวเตอร์

**(๕.๖) ตู้ RACK Wall Mount จำนวน ๑ ตู้
มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่ารายละเอียดดังต่อไปนี้**

- (๑) ตู้เป็นแบบยึดติดผนัง ตามมาตรฐาน ๑๙ นิ้ว ขนาดความสูง 6U ลึกไม่น้อยกว่า ๕๐ เซนติเมตร
- (๒) มีปลั๊กไฟฟ้าแบบมี Surge Protection ไม่น้อยกว่า ๖ ช่อง
- (๓) มีแผงจัดสายชนิดมีฝาปิด (Cable Management with Panel) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หน่วย
- (๔) ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี แบบบริการถึงสถานที่ติดตั้ง (On-site Service) โดยเป็นการดำเนินการจากผู้เสนอราคา

**(๕.๗) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๔ ช่อง ชนิด Unmanage จำนวน ๒ ตัว
มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่ารายละเอียดดังต่อไปนี้**

- (๑) อุปกรณ์มีพอร์ตแบบ 10/100/1000Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ ช่อง
- (๒) อุปกรณ์สามารถรองรับการสลับสัญญาณด้วยความเร็วสูง (Switch capacity) ไม่น้อยกว่า 48Gbps หรือดีกว่า
- (๓) อุปกรณ์สามารถรองรับการทำ Forwarding Rate หรือ Throughput ได้ไม่น้อยกว่า 35Mbps หรือดีกว่า
- (๔) อุปกรณ์สามารถรองรับ Mac address จำนวนไม่น้อยกว่า 8,000 MAC Address
- (๕) ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี แบบบริการถึงสถานที่ติดตั้ง (On-site Service) โดยเป็นการดำเนินการจากผู้เสนอราคา

**(๕.๘) งานติดตั้งอุปกรณ์ SETUP จำนวน ๑ งาน
มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่ารายละเอียดดังต่อไปนี้**

- (๑) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล ชนิด ALL-in-One, เครื่องพิมพ์เลเซอร์, ให้สามารถใช้งานเชื่อมต่อเครือข่ายได้อย่างสมบูรณ์

- (๒) ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันงานติดตั้ง เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี ในสภาวะใช้งานตามปกติ

๖. ประเภทงานระบบเครือข่ายไร้สาย

ประกอบด้วย

(๖.๑) อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย จำนวน ๑๒ ตัว

มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่ารายละเอียดดังต่อไปนี้

- (๑) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้คลื่นความถี่วิทยุในการรับส่งข้อมูลโดยใช้งานย่านความถี่ 2.4 GHz
- (๒) รองรับมาตรฐาน IEEE802.11g, 802.11n
- (๓) รองรับมาตรฐาน WEP, WPA, WPA2, WMM
- (๔) รองรับมาตรฐาน IEEE802.3af
- (๕) มีอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อแบบ PoE (Power Over Ethernet) ได้
- (๖) มีเสาอากาศขนาด 5.0dBi จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ เสา
- (๗) สามารถทำการตรวจสอบผู้ใช้งานเพื่อไม่ให้เข้าใช้งานกับระบบ (MAC Address Filtering)
- (๘) สามารถรองรับการเข้ารหัสผ่าน WEP ได้ที่ระดับไม่ต่ำกว่า 128 bit
- (๙) รองรับการทำ VLAN ตามมาตรฐาน 802.1q หรือดีกว่า
- (๑๐) รองรับมาตรฐาน SNMPv3 ได้
- (๑๑) สามารถบริหารจัดการผ่าน Web Browser, Telnet, และ SSH ได้เป็นอย่างดี

(๖.๒) ติดตั้งสายนำสัญญาณเครือข่ายทองแดง (UTP) สำหรับอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย

จำนวน ๑๒จุด

มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่ารายละเอียดดังต่อไปนี้

- (๑) สายนำสัญญาณ UTP ชนิดตีเกลียว ๔ คู่ โดยมี Jacket เป็นชนิด PVC หรือดีกว่า
- (๒) สายนำสัญญาณ UTP จะต้องมีการหุ้มด้วย Polyethylene เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวนระหว่างคู่สายที่สามารถจะเกิดขึ้นภายในตัวสาย
- (๓) สายนำสัญญาณ UTP จะต้องมีการหุ้มด้วย Impedance ที่ 100 Ohms +/-5% หรือดีกว่า
- (๔) สายนำสัญญาณ UTP จะต้องมีการหุ้มด้วย Conductor ที่ 23 AWG
- (๕) สายนำสัญญาณ UTP จะต้องมีการหุ้มด้วย Mutual Capacitance เท่ากับ 5.6nF/100m
- (๖) สายนำสัญญาณ UTP จะต้องมีการหุ้มด้วย Attenuation ของสัญญาณที่ความถี่ 100 MHz ไม่เกิน 20 dB/100m
- (๗) สายนำสัญญาณ UTP จะต้องมีการหุ้มด้วย EL-FEXT ของสัญญาณที่ความถี่ 100 MHz ไม่เกิน 30 dB
- (๘) สายนำสัญญาณ UTP จะต้องมีการหุ้มด้วย PS EL-FEXT ของสัญญาณที่ความถี่ 100 MHz ไม่เกิน 30 dB
- (๙) สายนำสัญญาณ UTP จะต้องมีการหุ้มด้วย Return Loss ของสัญญาณที่ความถี่ 100 MHz ไม่เกิน 30 dB

- (๑๐) สายนำสัญญาณ UTP จะต้องมียค่า ACR ของสัญญาณที่ความถี่ 100 MHz ไม่เกิน 40 dB
- (๑๑) เป็นไปตามมาตรฐาน TIA/EIA-568-B.2-1, ISO/IEC 11801, IEC 61156-5, EN 50288-6-1 และสามารถรองรับการทำงานตามมาตรฐาน 1000BaseT IEEE802.3ab ได้เป็นอย่างน้อย

(๖.๓) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๔ ช่อง ชนิด PoE จำนวน ๑ ตัว มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่ารายละเอียดดังต่อไปนี้

- (๑) อุปกรณ์มีพอร์ตแบบ 10/100 จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ ช่อง และสนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.3af (PoE)
- (๒) อุปกรณ์สามารถรองรับการสลับสัญญาณด้วยความเร็วสูง (Switch capacity) ไม่น้อยกว่า 8Gbps หรือดีกว่า
- (๓) อุปกรณ์สามารถรองรับการทำ Forwarding Rate หรือ Throughput ได้ไม่น้อยกว่า 6Mbps หรือดีกว่า
- (๔) อุปกรณ์สามารถรองรับ Mac address จำนวนไม่น้อยกว่า 8,000 MAC Address
- (๕) ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี แบบบริการถึงสถานที่ติดตั้ง (On-site Service) โดยเป็นการดำเนินการจากผู้เสนอราคา

(๖.๔) งานติดตั้งอุปกรณ์ SETUP จำนวน ๑ งาน มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่ารายละเอียดดังต่อไปนี้

- (๑) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย พร้อมการกำหนดค่าของอุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย ซึ่งถ้ามีช่องของสัญญาณทับซ้อนกัน จะต้องกำหนดให้ช่องของสัญญาณนั้นแตกต่างกัน Channel Management
- (๒) ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันงานติดตั้ง เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี ในสภาวะใช้งานตามปกติ

ตัวอย่างตารางเปรียบเทียบ

**รายละเอียดและเงื่อนไขเฉพาะต่อข้อกำหนดรายละเอียด (Specification)
ทางเทคนิคเป็นรายข้อทุกข้อ (Statement of Compliance)**

หัวข้อ	คุณลักษณะที่ต้องการ	คุณลักษณะที่นำเสนอ	เอกสารอ้างอิง(หน้า,ข้อ)
	ให้คัดลอกข้อกำหนดที่กำหนดในเอกสารนี้	ให้ระบุรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่นำเสนอ	ให้ระบุตำแหน่งหมายเลข หรืออ้างอิงถึงเอกสารในข้อเสนอที่นำเสนอและทำเครื่องหมายในเอกสารนั้น ให้พิจารณาได้ง่ายพร้อมแจกแจงคุณสมบัติตรงตาม TOR, สูงกว่า, ดีกว่า