

ขอบเขตและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ
ชื่อรายการ ชุดครุภัณฑ์ปฏิบัติการเรียนการสอนหลักสูตรความมั่นคงเครือข่าย
วิทยาลัยการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

1. เหตุผลและความจำเป็นที่ต้องซื้อ

เพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอนรายวิชาต่างๆในห้องปฏิบัติการเครือข่าย

2. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ชื่อรายการ ชุดครุภัณฑ์ปฏิบัติการเรียนการสอนหลักสูตรความมั่นคงเครือข่าย

ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

- 2.1 อุปกรณ์ค้นหาเส้นทางเครือข่ายแบบที่ 1 จำนวน 39 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้
- 2.1.1 มีพอร์ต WAN แบบ 10/100/1000 RJ45 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
 - 2.1.2 มีพอร์ต WAN แบบ SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
 - 2.1.3 มีพอร์ต WAN แบบ serial high-speed จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
 - 2.1.4 มี Console Port แบบ RJ45 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
 - 2.1.5 มีช่องที่รองรับ Network Interface Module (NIM) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 slot
 - 2.1.6 มีช่องที่รองรับ Pluggable Interface Module (PIM) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 slot
 - 2.1.7 มีหน่วยความจำแบบ DRAM ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
 - 2.1.8 มีหน่วยความจำแบบ Flash Memory ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
 - 2.1.9 สนับสนุนการทำงานพื้นฐานดังต่อไปนี้ static routes, RIP, RIPV2, OSPF, EIGRP, BGP, IS-IS, PIM SM, PIM SSM, ACLs, HSRP, AVC, DVMRP และ MPLS ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - 2.1.10 สนับสนุนการทำ Encapsulations ดังต่อไปนี้ GRE, PPP, MLPPP, HDLC และ PPPoE ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - 2.1.11 สนับสนุนการทำ Cryptographic algorithms ที่รองรับการเข้ารหัสข้อมูลแบบ DES, 3DES, AES-128 หรือ AES-256 ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - 2.1.12 สนับสนุนการทำ QoS แบบ Class-Based Weighted Fair Queuing (CBWFQ), Weighted Random Early Detection (WRED), Hierarchical QoS, Policy-Based Routing (PBR), และ Network-Based Application Recognition (NBAR) ได้
 - 2.1.13 รองรับการทำ Security เช่น Built-in end-to-end segmentation (VPNs), ZBFW, PKI, DNA Layer Security และ Secure Internet Gateway (SIG) ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - 2.1.14 อุปกรณ์สามารถทนต่ออุณหภูมิในการทำงาน 0 ถึง 40 องศาเซลเซียส
 - 2.1.15 สนับสนุนการบริหารจัดการแบบ Command Line , Telnet , SNMP และ HTTP ได้

.....

(นายเพชร อิ่มทองคำ)

.....

(นายพงษ์ศธร จันทร์ยอย)

.....

(นางศิริรัตน์ ทินตะนัย)

- 2.1.16 ทำงานตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC/EN , CAN/CSA , IEC และ UL ได้
- 2.1.17 อุปกรณ์สามารถติดตั้งบน Rack 19" ได้
- 2.1.18 อุปกรณ์ทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 2.1.19 อุปกรณ์ทั้งหมดสามารถทำงานเข้ากันได้กับอุปกรณ์และเครือข่ายของวิทยาลัยการคอมพิวเตอร์
- 2.1.20 บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขา ของบริษัทผู้ผลิตประจำในประเทศไทยโดยตรง
- 2.2 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายแบบที่ 1 จำนวน 10 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้
 - 2.2.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 3 ของ OSI Model
 - 2.2.2 มีขนาด Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 56 Gbps และ Switching Capacity with stacking ไม่น้อยกว่า 376 Gbps
 - 2.2.3 มีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 41.66 Mpps และ Forwarding rate with stacking ไม่น้อยกว่า 279.76 Mpps
 - 2.2.4 มีพอร์ตแบบ 10/100/1000 Base-T จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
 - 2.2.5 มีพอร์ตแบบ SFP จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
 - 2.2.6 มีพอร์ต Management แบบ RJ-45 1 พอร์ต
 - 2.2.7 มีระบบสำรองในเรื่องการจ่ายพลังงาน Redundant Power Supply ภายในตัวอุปกรณ์
 - 2.2.8 สามารถทำ Stack โดยมี Stack Bandwidth ไม่น้อยกว่า 320 Gbps และ Stack ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8 Units
 - 2.2.9 มีหน่วยความจำหลัก (DRAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 8GB และมีหน่วยความจำ (Flash memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
 - 2.2.10 สนับสนุนจำนวน MAC Addresses ได้ไม่น้อยกว่า 32,000 Addresses
 - 2.2.11 สนับสนุนการทำ VLAN IDs ได้ไม่น้อยกว่า 4,094 VLAN
 - 2.2.12 สนับสนุนการทำ Switched Virtual Interfaces (SVIs) ได้ไม่น้อยกว่า 1,000 Interfaces
 - 2.2.13 สนับสนุนการทำ Route port ภายใน Stack ชุดเดียวกันได้สูงสุด 416 พอร์ตหรือดีกว่า
 - 2.2.14 สนับสนุนการเข้ารหัส (MACsec encryption) ตามมาตรฐาน IEEE 802.1AE ได้
 - 2.2.15 สนับสนุนการทำงานแบบ Control Plane Policing (CoPP) เพื่อป้องกันการโจมตีหน่วยประมวลผลกลางได้
 - 2.2.16 สนับสนุนการทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์ด้วยชุดคำสั่ง (Automation) แบบ NETCONF, RESTCONF, gRPC, YANG, PnP Agent, ZTP/Open PnP และ GuestShell (On-Box Python) ได้เป็นอย่างดี

.....
(นายเพชร อิ่มทองคำ)

.....
(นายพงษ์ศธร จันทร์ยอย)

.....
(นางศิริรัตน์ ทินตะนัย)

- 2.2.17 สนับสนุนการทำงานพื้นฐานดังต่อไปนี้ Routed Access (RIP, EIGRP Stub, OSPF - 1000 routes), PBR, PIM Stub Multicast (1000 routes)), PVLAN, VRRP, PBR, CDP, QoS, FHS, 802.1X, MACsec-128, CoPP, SXP, IP SLA Responder และ SSO ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 2.2.18 สามารถค้นหาเส้นทางเครือข่ายโดยใช้โปรโตคอล (Routing Protocol) RIPv2, OSPFv3, EIGRP, BGPv4 และ IS-ISv4 ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 2.2.19 สามารถทำ Network Segmentation ด้วย VRF, VXLAN, LISP, TrustSec, SGT, MPLS และ mVPN
- 2.2.20 สามารถทำ IOT integration ด้วย AVB, PTP และ CoAP
- 2.2.21 สามารถกำหนดคุณภาพการให้บริการ ตามมาตรฐาน IEEE802.1p และ Differentiated services code point (DSCP) ได้
- 2.2.22 สามารถรองรับการทำงานที่อุณหภูมิ -5 ถึง +45 องศาเซลเซียสได้
- 2.2.23 รองรับมาตรฐาน FCC Part 15 (CFR 47) Class A, ICES-003 Class A, EN 55032 Class A, VCCI Class A และ ROHS เป็นอย่างดีน้อย
- 2.2.24 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้
- 2.2.25 อุปกรณ์สามารถติดตั้งบน Rack 19" ได้
- 2.2.26 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50Hz ได้
- 2.2.27 อุปกรณ์ทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 2.2.28 อุปกรณ์ทั้งหมดสามารถทำงานเข้ากันได้กับอุปกรณ์และเครือข่ายของวิทยาลัยการคอมพิวเตอร์
- 2.2.29 บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขา ของ บริษัทผู้ผลิตประจำในประเทศไทยโดยตรง
- 2.3 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายแบบที่ 2 จำนวน 19 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้
- 2.3.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 3 ของ OSI Model
- 2.3.2 มีขนาด Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 56 Gbps และ Switching Capacity with stacking ไม่น้อยกว่า 136 Gbps
- 2.3.3 มีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 41.66 Mpps และ Forwarding rate with stacking ไม่น้อยกว่า 101 Mpps
- 2.3.4 มีพอร์ตแบบ 10/100/1000 Base-T จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
- 2.3.5 มีพอร์ตแบบ SFP จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
- 2.3.6 มีพอร์ต Management แบบ RJ-45 , USB Mini-Type B อย่างละ 1 พอร์ต
- 2.3.7 รองรับระบบสำรองในเรื่องการจ่ายพลังงาน Redundant Power Supply ภายในตัวอุปกรณ์

.....

(นายเพชร อิ่มทองคำ) (นายพงษ์ศธร จันทร์ยอย) (นางศิริรัตน์ ทินตะนัย)

- 2.3.8 รองรับการเพิ่ม Module สำหรับการทำ stacking โดย Bandwidth รวมไม่น้อยกว่า 80 Gbps และ Stack ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8 Units
- 2.3.9 มีหน่วยความจำหลัก (DRAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB และมีหน่วยความจำ (Flash memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- 2.3.10 สนับสนุนจำนวน MAC Addresses ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Addresses
- 2.3.11 สนับสนุนการทำ VLAN IDs ได้ไม่น้อยกว่า 4,096 VLAN
- 2.3.12 สนับสนุนการทำ Switched Virtual Interfaces (SVIs) ได้ไม่น้อยกว่า 512 interfaces
- 2.3.13 สนับสนุนการเข้ารหัส (MACsec encryption) ตามมาตรฐาน IEEE 802.1AE ได้
- 2.3.14 สนับสนุนการทำงานแบบ Control Plane Policing (CoPP) เพื่อป้องกันการโจมตีหน่วยประมวลผลกลางได้
- 2.3.15 สนับสนุนการทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์ด้วยชุดคำสั่ง (Automation) แบบ NETCONF, RESTCONF, YANG, PnP Agent และ PnP ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 2.3.16 สนับสนุนการทำงานพื้นฐานดังต่อไปนี้ Routed Access (RIP, EIGRP Stub, OSPF -- 1000 routes), PBR, PIM Stub Multicast (1000 routes), PVLAN, VRRP, PBR, CDP, QoS, FHS, 802.1X, MACsec-128, CoPP, SXP, IP SLA Responder และ SSO ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 2.3.17 สามารถกำหนดคุณภาพการให้บริการ ตามมาตรฐาน IEEE802.1p และ Differentiated services code point (DSCP) ได้
- 2.3.18 อุปกรณ์รองรับการติดตั้ง Bluetooth dongle เพื่ออำนวยความสะดวกในการกำหนดค่าบนตัวอุปกรณ์ได้
- 2.3.19 สามารถรองรับการทำงานที่อุณหภูมิ -5 ถึง +45 องศาเซลเซียสได้
- 2.3.20 รองรับมาตรฐาน FCC Part 15 (CFR 47) Class A, ICES-003 Class A, EN 55032 Class A, VCCI Class A และ ROHS เป็นอย่างน้อย
- 2.3.21 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้
- 2.3.22 อุปกรณ์สามารถติดตั้งบน Rack 19" ได้
- 2.3.23 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50Hz ได้
- 2.3.24 อุปกรณ์ทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 2.3.25 อุปกรณ์ทั้งหมดสามารถทำงานเข้ากันได้กับอุปกรณ์และเครือข่ายของวิทยาลัยการคอมพิวเตอร์
- 2.3.26 บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขา ของบริษัทผู้ผลิตประจำในประเทศไทยโดยตรง

.....
 เพร

(นายเพชร อิ่มทองคำ)

.....
 พงษ์

(นายพงษ์ศธร จันทรียอย)

.....
 ศิริ

(นางศิริรัตน์ ทินตะนัย)

2.4 อุปกรณ์ค้นหาเส้นทางเครือข่ายแบบที่ 2 จำนวน 14 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

- 2.4.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) และมีสัญญาณความเร็วนาฬิกา ไม่น้อยกว่า 1.4 GHz
- 2.4.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB
- 2.4.3 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 1G Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 7 ช่อง
- 2.4.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 2.5G Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.4.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ SFP+ รองรับความเร็วไม่น้อยกว่า 10 Gbps จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.4.6 มีพอร์ตเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก (USB Interface) มาตรฐาน USB 3.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.4.7 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -40°C ถึง 60°C

2.5 อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายแบบที่ 1 จำนวน 40 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

- 2.5.1 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน (IEEE 802.11a, b, g, n, ac, ax) ได้เป็นอย่างดี
- 2.5.2 สามารถทำงานที่คลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz
- 2.5.3 สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA3 ได้
- 2.5.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 1G Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 2.5.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 2.5G Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.5.6 รองรับการจ่ายไฟทั้งแบบ Power over Ethernet(PoE) และแบบ DC input
- 2.5.7 รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller) หรือ RouterOS

2.6 อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายแบบที่ 2 จำนวน 21 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้

- 2.6.1 รองรับเทคโนโลยี IEEE 802.11 a/n/ac ที่ความถี่ 5Ghz
- 2.6.2 มีเสาอากาศภายใน (Build-in antenna) แบบ directional และมี Gain ไม่น้อยกว่า 10 dBi
- 2.6.3 รองรับการดำเนินงานได้ทั้งในรูปแบบ Base Station และ CPE
- 2.6.4 มีพอร์ตแบบ 10/100 BASE-T จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต และรองรับการจ่ายไฟแบบ passive PoE 24 V โดยต้องเสนาพร้อม PoE Injector
- 2.6.5 สามารถบริหารจัดการผ่าน cloud และ SNMP ได้

.....


(นายเพชร อิมทองคำ)

.....


(นายพงษ์ศร จันทร้อย)

.....


(นางศิริรัตน์ ทินตะนัย)

- 2.6.6 มีความเร็วในการเชื่อมต่อได้ไม่น้อยกว่า 867 Mbps ที่ย่านความถี่ 5 GHz
- 2.6.7 รองรับระยะทางการเชื่อมต่อ (Working Distance) ไม่น้อยกว่า 1 km
- 2.6.8 รองรับการทำ SSID Hiding, Spectrum Scan, WMM และ Storm Control ได้
- 2.6.9 รองรับการทำ DHCP Server และ DHCP Client
- 2.6.10 มีระบบป้องกันไฟกระชาก (Surge Protection) ขนาด 4KV มาในตัวอุปกรณ์
- 2.6.11 รองรับการเชื่อมต่อ แบบ PTP และ PTMP ได้
- 2.6.12 มีจำนวน 2 อุปกรณ์ต่อชุด โดยสามารถจับคู่โดยค่าเริ่มต้นและสามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องมีการกำหนดค่าใดๆ (Self-organizing Networking)
- 2.6.13 มีชุดอุปกรณ์สำหรับติดตั้ง (Mounting Bracket)
- 2.6.14 มีมาตรฐาน IP rating ไม่น้อยกว่า IP54
- 2.6.15 มีไฟ LED เพื่อบอกสถานะการทำงาน port และ signal strength
- 2.6.16 รองรับการดำเนินงานที่อุณหภูมิ (Operating Temperature) -30°C ถึง 55°C
- 2.7 เครื่องสำรองไฟ จำนวน 6 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้
 - 2.7.1 มีกำลังไฟ 3000 VA / 2700W มาตรฐาน CE และ ROHS เป็นอย่างน้อย
 - 2.7.2 เป็นเครื่องสำรองไฟ (UPS) ชนิด True Online Double Conversion แบบ Rackmount
 - 2.7.3 เป็นระบบ Energy Saving Technology มีโหมดประหยัดพลังงาน (Eco mode Energy Saving) ที่มีประสิทธิภาพมากกว่า 95%
 - 2.7.4 มีระบบการจัดการแบตเตอรี่เพื่อยืดอายุการใช้งาน (Smart Battery Management)
 - 2.7.5 มีจอ LCD ชนิด Color เพื่อให้เข้าใจง่ายในการแสดงสถานะต่างๆ (Multifunction color LCD readout)
 - 2.7.6 คุณลักษณะไฟฟ้าขาเข้า
 - 2.7.6.1 ช่วงระดับแรงดันกระแสไฟฟ้า (Input Voltage range) เป็น 165Vac - 275Vac หรือดีกว่า
 - 2.7.6.2 ช่วงความถี่ไฟฟ้า (Input Frequency) 50Hz / 60 Hz (+/- 10Hz auto sensing)
 - 2.7.7 คุณลักษณะไฟฟ้าขาออก
 - 2.7.7.1 ระดับแรงดันไฟฟ้า (Output Voltage) เป็น Pure Sine Wave 208Vac ,220vac, 230vac, 240vac +/-1% (configurable)
 - 2.7.7.2 ระดับความถี่กระแสไฟฟ้า (Output Frequency) เป็น 50Hz / 60 Hz +/- 0.5% (configurable)

.....
 เพชร

(นายเพชร อิ่มทองคำ)

.....
 พงษ์

(นายพงษ์สรร จันทรรยอย)

.....
 ศิริรัตน์

(นางศิริรัตน์ ทินตะนัย)

- 2.7.8 มีช่องเชื่อมต่อสวิตช์ฉุกเฉิน (EPO Port)เพื่อตัดระบบการทำงานจากภายนอกได้ (Emergency Power Off port)
- 2.7.9 รองรับการควบคุมระยะไกล (SNMP/HTTP)
- 2.7.10 ต้องมี Port เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ แบบ USB และ Serial อย่างละ 1 port เป็นอย่างน้อย
- 2.7.11 มี port dry contact เพื่อนำไปประยุกต์ต่อยอดในการใช้งานด้านอื่นๆ เช่น IOT ได้
- 2.7.12 Software ที่ใช้ในการ monitor ต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันกับ UPS
- 2.7.13 มีความสามารถในการทำงานร่วมกับเครื่องปั่นไฟได้ (Generator) Compatible
- 2.7.14 อุปกรณ์ที่เสนอต้องมีการให้บริการ Onsite Service เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี พร้อม Battery จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยมีเอกสารยืนยันประกอบการเสนอราคา
- 2.8 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายประสิทธิภาพสูง จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้
 - 2.8.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (Processor) ที่มีจำนวน Physical Core ขนาดไม่น้อยกว่า 16 Cores โดยทำงานที่ความถี่สัญญาณนาฬิกา (Clock Speed) ไม่น้อยกว่า 2.6 GHz หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
 - 2.8.2 มี L3 Cache ของหน่วยประมวลผลกลางขนาดไม่น้อยกว่า 64 MB
 - 2.8.3 มีหน่วยความจำ (Memory) ชนิด ECC DDR5 หรือดีกว่า ขนาดรวมไม่น้อยกว่า 512 GB และรองรับการขยายได้ไม่น้อยกว่า 6TB หรือรองรับ DIMM slot ได้อย่างน้อย 24 slots
 - 2.8.4 มีหน่วยเก็บข้อมูลแบบ Hot-swap NVMe หรือดีกว่า ที่มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 3.8 TB จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วย
 - 2.8.5 มีหน่วยเก็บข้อมูลแบบ M.2 NVMe เทียบเท่าหรือดีกว่า ที่มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 960 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
 - 2.8.6 มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Controller) แบบ 10/25GbE (SFP28) จำนวนไม่น้อยกว่า 4 Ports
 - 2.8.7 มีจำนวน PCIe 4.0 หรือดีกว่า รวมแล้วไม่น้อยกว่า 6 slots และรองรับการขยายได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 12 Slots
 - 2.8.8 มี Port USB แบบติดตั้งถาวรกับแผงวงจรหลัก รวมไม่น้อยกว่า 5 ports
 - 2.8.9 มี Port System Management โดยเฉพาะ แบบ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 Port โดยสามารถเข้าถึงด้วย Web interface ผ่านระบบเครือข่ายได้ และมีความสามารถดังต่อไปนี้
 - 2.8.9.1 สามารถแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์ในเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้
 - 2.8.9.2 สามารถ Upgrade Firmware และทำ Automatic Firmware Recovery ได้

.....
(นายเพชร อิ่มทองคำ)

.....
(นายพงษ์ศธร จันทร์ยอย)

.....
(นางศิริรัตน์ ทินตะนัย)

- 2.8.9.3 สามารถค้นหาเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ทำงานอยู่ภายในระบบเครือข่ายเดียวกันได้ และสามารถ Clone System Configuration ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ที่พบในระบบเครือข่ายเดียวกันได้
- 2.8.9.4 สามารถเก็บข้อมูลประวัติการเปลี่ยนอุปกรณ์ภายในเครื่องได้
- 2.8.9.5 สามารถ Mount Image file จากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งาน (Local Computer), http, SAMBA และ NFS ได้เป็นอย่างดี
- 2.8.10 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่นำเสนอต้องสามารถรองรับเทคโนโลยี IPMI 2.0, REST API และ TPM 2.0 ได้เป็นอย่างดี
- 2.8.11 มีหน่วยจ่ายกระแสไฟฟ้าภายในเครื่อง (Power Supply unit) ขนาดเพียงพอต่อการใช้งาน ที่มีคุณสมบัติทำงานทดแทนกันได้โดยอัตโนมัติ (Redundant) และสามารถถอดเปลี่ยนได้ทันที (Hot-swap) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 2.8.12 มีระบบพัดลมระบายความร้อนภายในเครื่อง (Fan) แบบ Redundant และสามารถถอดเปลี่ยนได้ทันที (Hot-swap)
- 2.8.13 มีระบบการเตือนถึงความเป็นไปได้ในการชำรุดเสียหายของอุปกรณ์ล่วงหน้าสำหรับ Processor, Voltage Regulators, Memory, Internal storage , Power Supplies, Fan และ RAID Controller ได้เป็นอย่างดี
- 2.8.14 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เสนอ ต้องผ่านมาตรฐาน FCC (Class A) , UL , CCC และ VCCI Class A เป็นอย่างน้อย และรองรับการทำงานในอุณหภูมิตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียส ถึง 45 องศาเซลเซียส ได้เป็นอย่างดี
- 2.8.15 ต้องมีการรับประกันแบบ On-site Service จากเจ้าของผลิตภัณฑ์เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 3 ปี
- 2.8.16 อุปกรณ์รุ่นที่เสนอ ต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมาก่อน และไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) โดยมีหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ (สาขาในประเทศไทย) โดยตรงยื่นประกอบการเสนอราคา
- 2.8.17 บริษัทผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ซึ่งมีสาขาอยู่ในประเทศไทย โดยมีหนังสือรับรองโดยตรงยื่นประกอบการเสนอราคา
- 2.9 Smart TV จำนวน 6 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้
- 2.9.1 จอภาพ Smart TV ขนาดไม่ต่ำกว่า 64.5 นิ้ว ตามมาตรฐานผู้ผลิต
- 2.9.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตสำหรับใช้งานกลุ่มองค์กร ได้แก่ Hospitality TV หรือ Commercial TV หรือ Professional TV (ไม่เป็นกลุ่ม Home use)
- 2.9.3 เป็นจอแสดงผลหลอดภาพชนิด LED มีระดับความละเอียดหน้าจอ 3,840 x 2,160 Pixels หรือดีกว่า

.....

(นายเพชร อิ่มทองคำ)

.....

(นายพงษ์ศธร จันทรรยอย)

.....

(นางศิริรัตน์ ทินตะนัย)

- 2.9.4 จอภาพรองรับระบบ HDR, HDR10+, HLG และมีค่า PQI ไม่น้อยกว่า 2,200
- 2.9.5 มีลำโพงในตัว จำนวน 2 หน่วย ขนาดวัตต์ รวมไม่น้อยกว่า 20 วัตต์ (RMS)
- 2.9.6 มี Web Browser รองรับการรับชมรายการ live และ On Demand บนเว็บไซต์
- 2.9.7 มีช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง รองรับไฟล์ ภาพ เพลง และ ภาพยนตร์นามสกุล .MP4
- 2.9.8 มีช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง (รองรับ eARC จำนวน 1 ช่อง)
- 2.9.9 มีช่องต่อ Ethernet (LAN) จำนวน 1 ช่อง สำหรับเชื่อมต่อ Network หรือ Internet
- 2.9.10 มีช่องต่อ Ethernet Bridge (LAN-Out) จำนวน 1 ช่อง สำหรับต่อพ่วงออก Network หรือ Internet
- 2.9.11 มีระบบการเชื่อมต่อแบบไร้สาย (Wi-Fi) ติดตั้งภายในตัวเครื่อง
- 2.9.12 รองรับการสะท้อนหน้าจอจากระบบ Android และ Windows 10 หรือ Windows 11 เป็นอย่างน้อย
- 2.9.13 รองรับการเปิด Multi View หรือ Picture by Picture หรือ Picture in Picture ได้ เช่น สามารถเปิดช่องทีวี คู่กับเปิด Computer เชื่อมต่อไร้สายขึ้นหน้าจอเดียวกันระหว่างการใช้งานได้
- 2.9.14 มีตัวรับสัญญาณดิจิทัล (Digital TV/ DVB-T2) ในตัว
- 2.9.15 มีคุณสมบัติการตั้งค่าเครื่อง การล็อกเมนูการตั้งค่า (Lock Menu Setting) และการล็อกปุ่มกดที่จอภาพ (Lock button)
- 2.9.16 สามารถปรับตั้งให้แสดงสัญลักษณ์ หรือ Logo หน่วยงานที่หน้าจอได้พร้อมข้อความต้อนรับเมื่อเข้าสู่จอภาพ
- 2.9.17 รองรับการเชื่อมต่อ Keyboard, Mouse ควบคุมจอหรือระบบที่เชื่อมต่อเข้าจอได้
- 2.9.18 รองรับการเชื่อมต่อควบคุมคอมพิวเตอร์ระยะไกลผ่านเครือข่าย (Remote Desktop Computer) ได้
- 2.9.19 เมนูหน้าจอรับการแสดงผลภาษาไทย
- 2.9.20 ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับมาตรฐาน มอก.1195-2536 เป็นอย่างน้อย
- 2.9.21 สินค้าที่นำมาขายต้องเป็นสินค้าที่ผลิตจากโรงงานของตนเองโดยมีข้อเดียวเกี่ยวกับโรงงานผู้ผลิต ไม่ใช่สินค้าที่สั่งผลิตหรือปลอมแปลงมาเพื่อตีตราขายให้ตรงกับข้อกำหนดของราชการ โดยมีเอกสาร ISO ของโรงงานเป็นการยืนยันชื่อของโรงงานในเอกสาร
- 2.9.22 มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่าย
- 2.9.23 รับประกัน 3 ปี บริการถึงสถานที่ติดตั้ง (Onsite Service) หรือดีกว่า

.....
(นายเพชร อิ่มทองคำ)

.....
(นายพงษ์ศธร จันทร์ยอย)

.....
(นางศิริรัตน์ ทินตะนัย)

- 2.10 เครื่องคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูง(Workstation) จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้
- 2.10.1 มีหน่วยประมวลกลาง (CPU) แบบ ที่มีจำนวน Core ไม่น้อยกว่า 20 แกนหลัก (20 Core) และ 28 แกนเสมือน (28 Thread) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า 5.2 GHz และมีหน่วยความจำแบบ Smart Cache ไม่น้อยกว่า 33 MB หรือดีกว่าจำนวน 1 หน่วย และสนับสนุน vPro
 - 2.10.2 มี Chipset แบบ Intel W680 หรือดีกว่า
 - 2.10.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแบบแยกจากแผงวงจรหลักชนิดไม่ต่ำกว่า Nvidia RTX A400 ที่มีขนาดหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 4 GB GDDR6 หรือดีกว่าจำนวน 2 หน่วย พร้อมมีสายแปลงจาก Mini DP to HDMI จำนวน 6 เส้น
 - 2.10.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 4400MHz หรือดีกว่าที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB และสามารถเพิ่มหน่วยความจำได้สูงสุด 128 GB หรือสูงกว่า
 - 2.10.5 มี Hard Disk ชนิด Solid State Drive (SSD) ความจุไม่น้อยกว่า 1 TB แบบ M.2 2280 PCIe Gen 4 Performance จำนวน 1 หน่วย หรือดีกว่า
 - 2.10.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 2.10.7 มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายแบบไร้สาย (Wireless Network) ตามมาตรฐาน 802.11 ax แบบ Intel Wi-Fi 6E พร้อม Bluetooth v5.0 หรือดีกว่า ที่ถูกติดตั้งภายในตัวเครื่องที่เสนอ
 - 2.10.8 ตัวเครื่องเป็นแบบ Tower ที่มีขนาดไม่เกิน 27L มี Power Supply ขนาดไม่ต่ำกว่า 750 Watts ที่ได้รับมาตรฐาน 80 PLUS Platinum และมี Efficiency ไม่น้อยกว่า 92% หรือดีกว่าจำนวน 1 หน่วย มีการรักษาความปลอดภัยตัวเครื่องแบบ Chassis Intrusion Switch
 - 2.10.9 มีส่วนควบคุมเสียง (Sound Controller) เป็นแบบ Integrated High Definition หรือดีกว่า
 - 2.10.10 มีช่องเชื่อมต่อ USB 3.2 Port ไม่น้อยกว่า 9 พอร์ต โดยมีอยู่ด้านหน้าตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 5 พอร์ต โดยเป็นแบบ USB 3.2 Type C Gen 2 จำนวน 1 พอร์ต และมี USB 3.2 Type A อยู่ด้านหลังตัวเครื่องรวมกันไม่น้อยกว่า 4 Ports
 - 2.10.11 มีพอร์ตในการแสดงผลแบบ Display port 1.4 จำนวน 2 พอร์ต และ HDMI 2.1 TMDS จำนวน 1 พอร์ต
 - 2.10.12 มี PCI Slots รวมกันไม่น้อยกว่า 4 Slots โดยเป็น PCIe 4.0 x16 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Slot และ PCIe 3.0 x1 จำนวน 2 Slot และ M.2 Slots ไม่น้อยกว่า 3 Slots
 - 2.10.13 มี Hardware ทำหน้าที่เข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูลโดยเฉพาะตามมาตรฐาน TPM 2.0 (Trusted Platform Module) ที่ผ่านมาตรฐานความปลอดภัยแบบ FIPS 140-2 ติดตั้ง (Build-In) บนแผงวงจรหลัก เพื่อใช้ในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล

.....
 เพชร

(นายเพชร อิ่มทองคำ)

.....
 กบ

(นายพงษ์ศธร จันทร์ยอย)

.....
 A

(นางศิริรัตน์ ทินตะนัย)

2.10.14 มี Keyboard ใช้หัวเชื่อมต่อแบบ USB โดยตรง จำนวนแป้นพิมพ์รวมกันไม่น้อยกว่า 104 keys โดยมีตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษพิมพ์อยู่บนแป้นพิมพ์อย่างถาวร

2.10.15 มี Mouse เป็นชนิด Optical Mouse ที่มีปุ่ม Scroll Wheel โดยใช้หัวเชื่อมต่อแบบ USB โดยตรง

2.10.16 มีจอภาพ WLED แบบ FHD ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 23.8 นิ้ว มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 1920 x 1080 pixels หรือดีกว่ามี Contrast Ratio ไม่ต่ำกว่า 1300 : 1 มี Refresh Rate ไม่น้อยกว่า 100 Hz และ มี port ในการเชื่อมต่อจอภาพแบบ VGA และ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง และ Audio out แบบ 3.5 mm จำนวน 1 ช่อง

2.10.17 มีซอฟต์แวร์ที่เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่องที่เสนอ ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของตัวเครื่องในกรณีที่ต้องการใช้งาน Application เฉพาะทางได้

2.10.18 มีซอฟต์แวร์ที่เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่องสำหรับใช้ตรวจสอบอุปกรณ์ภายในตัวเครื่องได้ ดังต่อไปนี้ Processor, Memory, Mainboard, Ethernet, Hard disk, Graphic Card, Display, Display Interface, Audio, PCI Slots, Keyboard, Mouse และสามารถตรวจวัดอุณหภูมิของอุปกรณ์ภายในตัวเครื่องได้ ดังนี้ CPU, Storage, Video Card และ Motherboard ที่สามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์เจ้าของผลิตภัณฑ์ที่เสนอ

2.10.19 มีซอฟต์แวร์ที่เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวเครื่องที่เสนอ ที่สามารถแสดงรายละเอียดของ Hardware ต่างๆ ภายในตัวเครื่อง (System Information) ได้

2.10.20 องค์ประกอบหลักของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้แก่ ตัวเครื่อง แป้นพิมพ์ Optical Mouse เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่อง และต้องประกอบสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง

2.10.21 เครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นที่เสนอต้องผ่านการรับรองมาตรฐานดังนี้

2.10.21.1 ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบคุณภาพ ISO 9001-2015 และ ISO 14001-2015 Series

2.10.21.2 ได้รับการรับรองมาตรฐานการแผ่กระจายของแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น FCC พร้อมเอกสารรับรอง

2.10.21.3 ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัยจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น UL, CB หรือ TUV พร้อมเอกสารรับรอง

2.10.21.4 ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านการประหยัดพลังงาน Energy Star 8.0 พร้อมเอกสารรับรอง

2.10.21.5 ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม EPEAT Gold Rating ที่อยู่ในกลุ่มประเทศสหรัฐอเมริกาพร้อมเอกสารรับรอง และสามารถตรวจสอบได้จาก www.epeat.net

(นายเพชร อิ่มทองคำ)

(นายพงษ์ศธร จันทร์ยอย)

(นางศิริรัตน์ ทินตะนัย)

- 2.10.22 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองว่าเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรง
- 2.10.23 มีการรับประกันเครื่องคอมพิวเตอร์จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 3 ปี พร้อมรับประกันอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วนและเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอต้องมีศูนย์บริการ และ Call Center Support โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ ซึ่งให้บริการด้วยหมายเลขโทรศัพท์ที่ไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 2.11 เครื่องคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูงพร้อมจอภาพ 2 จอ จำนวน 4 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้
- 2.11.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และ 16 แกนเสมือน (16 Thread) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่ต่ำกว่า 4.2 GHz มีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูงไม่ต่ำกว่า 5.1 GHz และมีหน่วยประมวลผลแบบ NPU เพื่อรองรับการประมวลผลด้าน AI โดยเฉพาะ จำนวน 1 หน่วย
- 2.11.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 16 MB
- 2.11.3 ระบบ Bios ของเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับผลิตภัณฑ์ที่เสนอ และต้องสามารถแสดงหมายเลขเครื่อง (Serial Number) ที่ตรงกับหมายเลขที่ติดมากับตัวเครื่องได้ และสามารถช่วยในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล โดยสามารถกำหนดสิทธิ์ USB Port เป็นแบบ Read only สำหรับอุปกรณ์ เช่น External Hard disk และ Flash Drive โดย USB Port ยังสามารถใช้งานได้กับ Keyboard และ Mouse ได้
- 2.11.4 มีหน่วยความจำหลักแบบ (RAM) ชนิดไม่ต่ำกว่า DDR5 5200 MHz ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB และสามารถเพิ่มขยายได้ไม่น้อยกว่า 64 GB
- 2.11.5 Hard Disk ชนิด Solid State Drive แบบ M.2 PCIe NVMe Gen4 ที่มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1TB จำนวน 1 หน่วย
- 2.11.6 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพเป็นแบบ AMD Radeon™ 780M เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 2.11.7 ส่วนควบคุมการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Controller) เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่บน Mainboard (Built-in on Board) ซึ่งสนับสนุนความเร็ว 10/100/1000 Mbps โดยมี Interface เป็นแบบ RJ-45
- 2.11.8 มีส่วนควบคุมเสียงแบบ HD Audio หรือดีกว่าพร้อมลำโพงที่ติดตั้งภายในตัวเครื่อง
- 2.11.9 มีพอร์ต Output ที่ถูกติดตั้งมาบนแผงวงจรหลักของตัวเครื่องแบบ HDMI 2.1 TMDS จำนวน 1 พอร์ต และ Display Port 1.4a จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต หรือดีกว่า
- 2.11.10 มีพอร์ต USB รวมกันไม่น้อยกว่า 9 ports โดยมีพอร์ต USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต และแบบ USB 3.2 ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต และแบบ USB 3.2 Type C ที่สามารถจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์อื่นได้ ไม่ต่ำกว่า 15W จำนวน 1 พอร์ต



(นายเพชร อิมทองคำ)



(นายพงษ์ศธร จันทรย์ยอย)



(นางศิริรัตน์ ทินตะนัย)

- 2.11.11 มี Expansion Slot จำนวนไม่น้อยกว่า 5 Slots โดยเป็น PCIe 3.0 x16 และ PCIe 3.0 x1 อย่าง
ละ 1 Slot และมีแบบ M.2 ไม่น้อยกว่า 3 Slots
- 2.11.12 มี Hardware ทำหน้าที่เข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูลโดยเฉพาะตามมาตรฐาน TPM 2.0 หรือ ดีกว่า
Build in บนแผงวงจรหลัก เพื่อใช้ในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล
- 2.11.13 Keyboard ใช้หัวเชื่อมต่อแบบ USB โดยตรง จำนวนแป้นพิมพ์รวมกันไม่น้อยกว่า 104 keys โดย
มีตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษพิมพ์อยู่บนแป้นพิมพ์อย่างถาวร
- 2.11.14 Mouse เป็นชนิด Optical Mouse ที่มีปุ่ม Scroll Wheel โดยใช้หัวเชื่อมต่อแบบ USB โดยตรง
- 2.11.15 มีจอแสดงผลชนิด WLED IPS ขนาดไม่น้อยกว่า 23.8 นิ้ว มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 1920 x
1080 pixels หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่ต่ำกว่า 1300 : 1 มี Refresh rate ไม่น้อยกว่า
100 Hz มีพอร์ตในการแสดงผลแบบ VGA และ HDMI ชนิดละ 1 พอร์ต มี Audio พอร์ตแบบ 3.5
mm จำนวน 1 พอร์ต จำนวน 2 จอ ต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง
- 2.11.16 ตัวเครื่องเป็นแบบ Tower และสามารถถอดเปลี่ยนอุปกรณ์ภายในตัวเครื่องได้โดยไม่ต้องใช้
เครื่องมือ(Toolless) ตัวเครื่องมีระบบรักษาความปลอดภัยการเปิดฝาทัวเครื่องแบบ Smart
Cable Clip หรือดีกว่า
- 2.11.17 มีแหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) ขนาดไม่ต่ำกว่า 300 Watts ที่มี Efficiency ไม่น้อยกว่า 90%
- 2.11.18 ตัวเครื่อง จอภาพ Keyboard และ Mouse ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน โดยประทับตรา
เครื่องหมายการค้าขึ้นไว้บนอุปกรณ์อย่างถาวรจากโรงงานผลิต
- 2.11.19 มีซอฟต์แวร์ที่เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่องสำหรับใช้ตรวจสอบอุปกรณ์ภายใน
ตัวเครื่อง ดังต่อไปนี้ Processor, Memory, Mainboard, Ethernet, Wireless, Bluetooth,
Hard disk, Graphic Card, Display, Display Interface, Audio, PCI Slots, Keyboard,
Mouse และสามารถตรวจสอบอุณหภูมิ (Temperature) อุปกรณ์ภายในตัวเครื่องได้ เช่น
Processor, Storage, Video Card และ Motherboard โดยซอฟต์แวร์ดังกล่าวต้องสามารถ
ดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่เสนอ
- 2.11.20 มีซอฟต์แวร์ที่เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวเครื่องที่เสนอ ที่สามารถแสดงรายละเอียดของ
Hardware ต่างๆ ภายในตัวเครื่อง (System Information) ได้ และสามารถบอกรายละเอียดของ
เวอร์ชัน และสามารถทำเป็นรายงาน (Report) ออกมาในรูปแบบ HTML ได้ โดยซอฟต์แวร์
ดังกล่าวต้องสามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่เสนอ
- 2.11.21 เครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นที่เสนอต้องผ่านการรับรองมาตรฐานดังนี้
- 2.11.21.1 ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบคุณภาพ ISO 9001-2015 และ ISO 14001-2015
Series

.....
(นายเพชร อิ่มทองคำ)

.....
(นายพงษ์ศธร จันทร์ยอย)

.....
(นางศิริรัตน์ ทินตะนัย)

- 2.11.21.2 ได้รับการรับรองมาตรฐานการแผ่กระจายของแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถาบันได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น FCC พร้อมเอกสารรับรอง
- 2.11.21.3 ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัยจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น UL หรือ CE หรือ CB พร้อมเอกสารรับรอง
- 2.11.21.4 ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านการประหยัดพลังงาน Energy Star 8.0 พร้อมเอกสารรับรอง
- 2.11.21.5 ได้รับรองมาตรฐาน EPEAT Silver Rating หรือสูงกว่า ที่อยู่ในกลุ่มประเทศสหรัฐอเมริกา พร้อมเอกสารรับรอง โดยสามารถสืบค้นได้จาก www.epeat.net
- 2.11.21.6 ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม GREENGUARD พร้อมเอกสารรับรอง
- 2.11.21.7 ได้รับรองมาตรฐานป้องกันมลพิษทางเสียงที่เกิดจากการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ TUV Low Noise พร้อมเอกสารรับรอง
- 2.11.22 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องมีบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ สาขาของบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือมีศูนย์บริการอยู่ในประเทศไทย ทั้งนี้ศูนย์บริการโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือถูกแต่งตั้งโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์จะต้องสามารถให้บริการแบบ On Site Services
- 2.11.23 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 2.11.24 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องมีระบบ ONLINE SUPPORT ที่ให้บริการ DOWNLOAD DRIVER ของอุปกรณ์ที่ติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยผู้เสนอราคาต้องระบุ URL มาในเอกสารการเสนอราคา
- 2.11.25 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องมีการรับประกันอุปกรณ์และอะไหล่รวมจอภาพแบบ Onsite Service จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี และเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอต้องมีศูนย์บริการ และ Call Center Support โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ ซึ่งให้บริการด้วยหมายเลขโทรศัพท์ที่ไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 2.12 เครื่องคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูงสำหรับปฏิบัติการเครือข่าย จำนวน 40 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้
- 2.12.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และ 16 แกนเสมือน (16 Thread) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่ต่ำกว่า 4.2 GHz มีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูงไม่ต่ำกว่า 5.1 GHz และมีหน่วยประมวลผลแบบ NPU เพื่อรองรับการประมวลผลด้าน AI โดยเฉพาะ จำนวน 1 หน่วย
- 2.12.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 16 MB

.....
(นายเพชร อิ่มทองคำ)

.....
(นายพงษ์ศธร จันทร์ยอย)

.....
(นางศิริรัตน์ ทินตะนัย)

- 2.12.3 ระบบ Bios ของเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับผลิตภัณฑ์ที่เสนอ และต้องสามารถแสดงหมายเลขเครื่อง (Serial Number) ที่ตรงกับหมายเลขที่ติดมากับตัวเครื่องได้ และสามารถช่วยในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล โดยสามารถกำหนดสิทธิ์ USB Port เป็นแบบ Read only สำหรับอุปกรณ์ เช่น External Hard disk และ Flash Drive โดย USB Port ยังสามารถใช้งานได้กับ Keyboard และ Mouse ได้
- 2.12.4 มีหน่วยความจำหลักแบบ (RAM) ชนิดไม่ต่ำกว่า DDR5 5200 MHz ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB และสามารถเพิ่มขยายได้ไม่น้อยกว่า 64 GB
- 2.12.5 Hard Disk ชนิด Solid State Drive แบบ M.2 PCIe NVMe Gen4 ที่มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1TB จำนวน 1 หน่วย
- 2.12.6 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพเป็นแบบ AMD Radeon™ 780M เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 2.12.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 2.12.8 มีส่วนควบคุมเสียงแบบ HD Audio หรือดีกว่าพร้อมลำโพงที่ติดตั้งภายในตัวเครื่อง
- 2.12.9 มีพอร์ต Output ที่ถูกติดตั้งมาบนแผงวงจรหลักของตัวเครื่องแบบ HDMI 2.1 TMDS จำนวน 1 พอร์ต และ Display Port 1.4a จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 2.12.10 มีพอร์ต USB รวมกันไม่น้อยกว่า 9 ports โดยมีพอร์ต USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต และแบบ USB 3.2 ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต และแบบ USB 3.2 Type C ที่สามารถจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์อื่นได้ ไม่นต่ำกว่า 15W จำนวน 1 พอร์ต
- 2.12.11 มี Expansion Slot จำนวนไม่น้อยกว่า 5 Slots โดยเป็น PCIe 3.0 x16 และ PCIe 3.0 x1 อย่างละ 1 Slot และมีแบบ M.2 ไม่น้อยกว่า 3 Slots
- 2.12.12 มี Hardware ทำหน้าที่เข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูลโดยเฉพาะตามมาตรฐาน TPM 2.0 หรือ ดีกว่า Build in บนแผงวงจรหลัก เพื่อใช้ในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล
- 2.12.13 Keyboard ใช้หัวเชื่อมต่อแบบ USB โดยตรง จำนวนแป้นพิมพ์รวมกันไม่น้อยกว่า 104 keys โดยมีตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษพิมพ์อยู่บนแป้นพิมพ์อย่างถาวร
- 2.12.14 Mouse เป็นชนิด Optical Mouse ที่มีปุ่ม Scroll Wheel โดยใช้หัวเชื่อมต่อแบบ USB โดยตรง
- 2.12.15 มีจอแสดงผลชนิด WLED IPS ขนาดไม่น้อยกว่า 23.8 นิ้ว มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 1920 x 1080 pixels หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่ต่ำกว่า 1300 : 1 มี Refresh rate ไม่น้อยกว่า 100 Hz มีพอร์ตในการแสดงผลแบบ VGA และ HDMI ชนิดละ 1 พอร์ต มี Audio พอร์ตแบบ 3.5 mm จำนวน 1 พอร์ต

.....
(นายเพชร อิ่มทองคำ)

.....
(นายพงษ์ศธร จันทร์ยอย)

.....
(นางศิริรัตน์ ทินตะนัย)

- 2.12.16 ตัวเครื่องเป็นแบบ Tower และสามารถถอดเปลี่ยนอุปกรณ์ภายในตัวเครื่องได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือ(Toolless) ตัวเครื่องมีระบบรักษาความปลอดภัยการเปิดฝาทัวเครื่องแบบ Smart Cable Clip หรือดีกว่า
- 2.12.17 มีแหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) ขนาดไม่ต่ำกว่า 300 Watts ที่มี Efficiency ไม่น้อยกว่า 90%
- 2.12.18 ตัวเครื่อง จอภาพ Keyboard และ Mouse ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน โดยประทับตราเครื่องหมายการค้านั้นไว้บนอุปกรณ์อย่างถาวรจากโรงงานผลิต
- 2.12.19 มีซอฟต์แวร์ที่เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่องสำหรับใช้ตรวจสอบอุปกรณ์ภายในตัวเครื่องดังต่อไปนี้ Processor, Memory, Mainboard, Ethernet, Wireless, Bluetooth, Hard disk, Graphic Card, Display, Display Interface, Audio, PCI Slots, Keyboard, Mouse และสามารถตรวจสอบอุณหภูมิ (Temperature) อุปกรณ์ภายในตัวเครื่องได้ ภายในตัวเครื่องได้ เช่น Processor, Storage, Video Card และ Motherboard โดยซอฟต์แวร์ดังกล่าวต้องสามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่เสนอ
- 2.12.20 มีซอฟต์แวร์ที่เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวเครื่องที่เสนอ ที่สามารถแสดงรายละเอียดของ Hardware ต่างๆ ภายในตัวเครื่อง (System Information) ได้ และสามารถบอกรายละเอียดเวอร์ชัน และสามารถทำเป็นรายงาน (Report) ออกมาในรูปแบบ HTML ได้ โดยซอฟต์แวร์ดังกล่าวต้องสามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่เสนอ
- 2.12.21 เครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นที่เสนอต้องผ่านการรับรองมาตรฐานดังนี้
- 2.12.21.1 ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบคุณภาพ ISO 9001-2015 และ ISO 14001-2015 Series
 - 2.12.21.2 ได้รับการรับรองมาตรฐานการแผ่กระจายของแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถาบันได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น FCC พร้อมเอกสารรับรอง
 - 2.12.21.3 ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัยจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น UL หรือ CE หรือ CB พร้อมเอกสารรับรอง
 - 2.12.21.4 ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านการประหยัดพลังงาน Energy Star 8.0 พร้อมเอกสารรับรอง
 - 2.12.21.5 ได้รับรองมาตรฐาน EPEAT Silver Rating หรือสูงกว่า ที่อยู่ในกลุ่มประเทศสหรัฐอเมริกา พร้อมเอกสารรับรอง โดยสามารถสืบค้นได้จาก www.epeat.net
 - 2.12.21.6 ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม GREENGUARD พร้อมเอกสารรับรอง
 - 2.12.21.7 ได้รับรองมาตรฐานป้องกันมลพิษทางเสียงที่เกิดจากการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ TUV Low Noise พร้อมเอกสารรับรอง

.....
(นายเพชร อิ่มทองคำ)

.....
(นายพงษ์ศธร จันทร์ยอย)

.....
(นางศิริรัตน์ ทินตะนัย)

- 2.12.22 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องมีบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ สาขาของบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือมีศูนย์บริการอยู่ในประเทศไทย ทั้งนี้ศูนย์บริการโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือถูกแต่งตั้งโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์จะต้องสามารถให้บริการแบบ On Site Services
- 2.12.23 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง ยื่นประกอบการเสนอราคา
- 2.12.24 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องมีระบบ ONLINE SUPPORT ที่ให้บริการ DOWNLOAD DRIVER ของอุปกรณ์ที่ติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยผู้เสนอราคาต้องระบุ URL มาในเอกสารการเสนอราคา
- 2.12.25 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องมีการรับประกันอุปกรณ์และอะไหล่รวมจอภาพแบบ Onsite Service จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี และเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอต้องมีศูนย์บริการ และ Call Center Support โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ ซึ่งให้บริการด้วยหมายเลขโทรศัพท์ที่ไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 2.13 โต๊ะพร้อมเก้าอี้ จำนวน 5 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้
- 2.13.1 โต๊ะสำหรับวางเครื่องคอมพิวเตอร์
- 2.13.1.1 ขนาดโต๊ะ กว้าง 80 cm ลึก 60 cm สูง 75 cm
- 2.13.1.2 มีรางลูกล้อสำหรับวางแผ่นวางคีย์บอร์ด
- 2.13.1.3 ขาเหล็กปั๊มเงามีแผ่นวัสดุปิดระหว่างขาต้านข้าง
- 2.13.1.4 แผ่นด้านบนโต๊ะเป็น TOP Particle ขนาดความหนาไม่น้อยกว่า 2.5 ซม ปิดด้วยเมลามีน
- 2.13.2 เก้าอี้สำหรับโต๊ะคอมพิวเตอร์
- 2.13.2.1 เก้าอี้ขาไฟเบอร์ หรือขาเหล็กชุบโครเมียม มีล้อเลื่อน 5 แฉก
- 2.13.2.2 สามารถปรับสูงต่ำและเอนได้
- 2.13.2.3 มีพนักพิง มีที่วางแขน
- 2.14 ตู้จัดเก็บอุปกรณ์ แบบ Open Rack ขนาด 42U จำนวน 6 ตู้ มีคุณลักษณะดังนี้
- 2.14.1 เป็นตู้แร็ค 19 นิ้ว ตั้งพื้น สำหรับใส่แผงกระจายสายสัญญาณ (Patch Panel) และ อุปกรณ์เน็ตเวิร์ค (Networking) และคอมพิวเตอร์
- 2.14.2 ขนาดความสูง 42 U (198.5 ซม.)
- 2.14.3 มีฐานตู้ขนาด 530 mm. x 700 mm.
- 2.14.4 ออกแบบและผลิตตรงตามมาตรฐาน ANSI/EIA-310-D-1992 (Rev. of EIA-310-C), IEC 60297-1, IEC60297-2, BS 5954: Part 2 และ DIN 41494 เป็นอย่างน้อย
- 2.14.5 ผลิตจากเหล็ก ELECTRO GALVANIZE SHEET STEEL มีความหนาไม่น้อยกว่า 2.0 mm.

.....

(นายเพชร อิ่มทองคำ)

.....

(นายพงษ์ศธร จันทรรยอย)

.....

(นางศิริรัตน์ ทินตะนัย)

- 2.14.6 เสายึดอุปกรณ์ (Mounting Angle pole) ออกแบบเป็นตัวซี (C-Shape) เพื่อความแข็งแรงในการยึดอุปกรณ์โดยขอบเสาทั้งสองด้านเจาะยึดรูอุปกรณ์ (Mounting Hole) รูป สี่เหลี่ยมขนาด 10x10 mm. พร้อมสกรีนบอกระยะความสูงของ U
- 2.14.7 ลูกล้อ (Custer) เป็นแบบแป้นหมุน 360 องศา (Swivel Plate) สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายทำจากวัสดุ Nylon Six สีดำ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 mm.
- 2.14.8 Free Standing Rack แบบโครงสี่เหลี่ยมยึดบนแบบสกี (Ski Base) และสามารถเพิ่มเสาโครงสี่เหลี่ยมได้อีก 1 ชุดบนฐานเดิม
- 2.14.9 ใช้กระบวนการพ่นสีและอบสี Electro Static Powder Coating สี New Shine Two Tone (ขาวเทา-เทาเข้ม)
- 2.14.10 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องมีการรับรองผลิตภัณฑ์ปลอดภัยอย่างน้อย 30 ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยประกอบการยื่นเสนอราคา
- 2.14.11 มีถาดจัดเก็บอุปกรณ์ ขนาด 25 ซม. จำนวน 3 ใบต่อตู้
- 2.14.11.1 เป็นถาดรองอุปกรณ์ขนาด 1U ลึก 25 cm.
- 2.14.11.2 ผลิตจาก Electro Galvanize sheet ความหนา 1.5 mm
- 2.14.11.3 สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 50 กิโลกรัม
- 2.14.11.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตู้เก็บอุปกรณ์สายสัญญาณแร็ค 19 นิ้ว
- 2.14.12 มีถาดจัดเก็บอุปกรณ์ขนาด 48 ซม จำนวน 3 ใบต่อตู้
- 2.14.12.1 เป็นถาดรองอุปกรณ์ขนาด 1U ลึก 48 cm.
- 2.14.12.2 ผลิตจาก Electro Galvanize sheet ความหนา 1.5 mm.
- 2.14.12.3 สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม
- 2.14.12.4 มีช่องสำหรับระบายอากาศ
- 2.14.12.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตู้เก็บอุปกรณ์สายสัญญาณแร็ค 19 นิ้ว
- 2.14.13 มีอุปกรณ์ Patch Panel แบบ 24 port จำนวน 2 ชั้นต่อตู้
- 2.14.13.1 เป็น Patch Panel CAT6 ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568.2-D, ISO/IEC 11801:2017 , EN-50173-1, IEC 60603-7 เป็นอย่างน้อย
- 2.14.13.2 สามารถรองรับการใช้งาน 1000 BASE-T, 100 BASE-TX, 622Mbps, 1.2Gbps ATM, 4/16 Mbps Token Ring, POE, ISDN, VoIP, Digital and analog for data, video and audio application เป็นอย่างน้อย
- 2.14.13.3 Patch Panel เป็นแบบ PCB ใช้เทคโนโลยีลวดสัญญาณรบกวนระหว่างคู่สาย ชนิดเข้าสายด้านหลังแบบ 110 IDC และ KRONE

.....

(นายเพชร อิ่มทองคำ)

.....

(นายพงษ์ศธร จันทร์ยอย)

.....

(นางศิริรัตน์ ทินตะนัย)

- 2.14.13.4 มีฝาปิดบริเวณด้านหลังเพิ่มความแข็งแรงของจุดต่อและป้องกันฝุ่น
- 2.14.13.5 มีคุณสมบัติทางไฟฟ้าดังต่อไปนี้
- มีค่า Insertion Loss ไม่เกิน 0.06 dB ที่ 100 MHz, ไม่เกิน 0.10dB ที่ 250 MHz
 - มีค่า NEXT ไม่น้อยกว่า 57.7 dB ที่ 100 MHz, ไม่น้อยกว่า 48.0dB ที่ 250 MHz
 - มีค่า FEXT ไม่น้อยกว่า 48.8 dB ที่ 100 MHz, ไม่น้อยกว่า 40.3dB ที่ 250 MHz
 - มีค่า Return Loss ไม่น้อยกว่า 33.4 dB ที่ 100 MHz, ไม่น้อยกว่า 17.5dB ที่ 250 MHz
 - มีค่า Current Rating เท่ากับ 1.5 แอมป์ และมีค่า Contact Resistance เท่ากับ 20 มิลลิโห์ม
 - มีค่า DC Resistance เท่ากับ 0.1 โห์มและมีค่า Insulation Resistance เท่ากับ 500 เมกกะโห์ม
- 2.14.13.6 ผ่านการรับรอง RoHS และผ่านการรับรองจากสถาบัน Intertek Certification no. 104047595CRT
- 2.14.13.7 มีเอกสารรับรองจากสถาบัน UL listed file no. E196947
- 2.14.13.8 Jack Contacts ทำจาก Phosphor Bronze เคลือบทองหนา 50 micro-inches
- 2.14.13.9 ชิ้นส่วน Panel ผลิตจากเหล็ก SPCC พ่นสีดำด้วยกระบวนการ powder coating น้ำหนักเบา และมีความหนา 1.6 มิลลิเมตร
- 2.14.13.10 สามารถรับแรงดึง 89 N และรองรับการ Terminate สายตั้งแต่ขนาด 26-22 AWG
- 2.14.13.11 รองรับมาตรฐานการเข้าสาย ได้ทั้ง T568A และ T568B
- 2.14.13.12 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -40 ถึง +80 องศาเซลเซียส
- 2.14.13.13 มีขนาด สูง 1.75 นิ้ว (1U) สำหรับชนิด 24 ports
- 2.14.14 มีอุปกรณ์รางปลั๊กไฟชนิด 12 Outlet จำนวน 2 อันต่อตู้
- 2.14.14.1 เป็นรางไฟสำหรับอุปกรณ์เน็ตเวิร์คและคอมพิวเตอร์ มีอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก (Surge suppression) อุปกรณ์ตัดกระแสไฟเกิน และป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร
- 2.14.14.2 สายไฟเป็นไปตามมาตรฐาน TIS 11 Part5-2553 มีขนาดไม่น้อยกว่า 3x2.5 mm² และความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร
- 2.14.14.3 ตัวรับเป็นไปตามมาตรฐาน TIS 166-2549 ทำจากวัสดุ PC/ABS มาตรฐาน UL94V-0 พร้อมมีโลโก้ปั๊มบนตัวรับและเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตู้เก็บอุปกรณ์
- 2.14.14.4 ปลั๊กตัวผู้เป็นไปตามมาตรฐาน TIS 166-2549(16A)
- 2.14.14.5 โครงสร้าง (Housing) ทำจากเหล็ก Electro Galvanized steel สีเทาอ่อนและพ่นสีแบบ Electrostatic powder coating

.....
(นายเพชร อิ่มทองคำ)

.....
(นายพงษ์ศธร จันทร์ยอย)

.....
(นางศิริรัตน์ ทินตะนัย)

2.14.14.6 มีสวิตช์ปิด – เปิด(Lighting Switch) มาตรฐาน EN 61058-1 พร้อมไฟแสดงสถานการณ์ทำงานและมี Electronic Circuit Breaker ขนาด 16 A มาตรฐาน IEC 60934 เพื่อป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร

2.14.14.7 รองรับกระแสไฟ 220VAC, 50 Hz และรองรับกระแสไฟสูงสุด 3,680W มีค่า Surge Current 6.5 KA สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิ -25°C ถึง +85°C

2.14.14.8 ผลิตภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนดและมีเอกสารการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม TIS 2432-2555

2.15 การติดตั้ง

ทำการติดตั้งอุปกรณ์ตามที่วิทยาลัยการคอมพิวเตอร์กำหนด โดยมีสายสัญญาณประกอบการติดตั้งดังนี้

2.15.1 DTE Male จำนวน 39 เส้น

2.15.1.1 เป็นสายเคเบิลชนิด (Cable Type) V.35 DTE

2.15.1.2 มีความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร

2.15.1.3 มีหัวต่อของอุปกรณ์ (Connector Type) เป็นชนิด Male

2.15.2 DCE Female จำนวน 39 เส้น

2.15.2.1 เป็นสายเคเบิลชนิด (Cable Type) V.35 DCE

2.15.2.2 มีความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร

2.15.2.3 หัวต่อของอุปกรณ์ (Connector Type) เป็นชนิด Female

2.15.3 สาย Console RJ45 to DB9 30 เส้น

2.15.4 อุปกรณ์แปลงสัญญาณ USB to RS232 DB9 Serial 30 ตัว

3. ราคาากลางของพัสดุที่จะซื้อ

สืบราคาจากท้องตลาด ตามนัยมาตรา 4 แห่งพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 เป็นเงิน 8,000,000.- บาท (แปดล้านบาทถ้วน)

4. วงเงินงบประมาณ

งบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 เงินอุดหนุนจากรัฐ แผนงานผู้สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครุภัณฑ์การศึกษา วงเงิน 8,000,000.00 บาท (แปดล้านบาทถ้วน) วงเงิน 8,000,000.- บาท (แปดล้านบาทถ้วน)

.....

(นายเพชร อิมทองคำ)

.....

(นายพงษ์ศธร จันทร์ยอย)

.....

(นางศิริรัตน์ ทินตะนัย)

5. กำหนดยื่นราคาและกำหนดส่งมอบ

ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า 90 วัน นับแต่วันเสนอราคา ผู้ขายต้องส่งมอบภายใน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับ ให้คิดในอัตราร้อยละ 0.20 บาท/ต่อวัน

7. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

เกณฑ์ราคา



(นายเพชร อิ่มทองคำ)



(นายพงษ์ศธร จันทรรอย)



(นางศิริรัตน์ ทินตะนัย)