

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์พร้อมติดตั้ง
โครงการจ้างปรับปรุงหอพักนักศึกษาหญิง 1 ณ ศูนย์แมริม**

คุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์พร้อมติดตั้ง

1. อุปกรณ์สลับสัญญาณ 10/100/1000 ขนาด 24 port แบบ POE จำนวน 3 ชุด พร้อมติดตั้ง ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้ หรือดีกว่า
 - 1.1 เป็นอุปกรณ์สลับสัญญาณที่มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 10/100/1000BaseT จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต และมี Gigabit Ethernet แบบ SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
 - 1.2 สามารถจ่ายไฟแบบ Power of Ethernet (PoE) ตามมาตรฐาน 802.3af และ 802.3at ได้
 - 1.3 มีขนาด Switch Fabric หรือ Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 56 Gbps และรองรับ Forwarding Rate หรือ Throughput สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 40 Mpps
 - 1.4 สนับสนุนจำนวน MAC Address ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 16,000 Address
 - 1.5 สามารถทำ IPv4 routing Static และ IPv6 routing Static ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - 1.6 สามารถทำ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 VLAN
 - 1.7 สามารถทำงานแบบ Link Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE802.3ad ได้
 - 1.8 สามารถทำ Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP), Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) และ Per-VLAN Spanning Tree (PVST)
 - 1.9 สามารถทำ Quality of Service (QoS) ได้ ตามมาตรฐาน IEEE 802.1p และมี Queue ไม่น้อยกว่า 8 ระดับต่อพอร์ต (Hardware Based)
 - 1.10 สามารถกำหนด Quality of Service (QoS) แบบ Weighted Round Robin, Deficit Round Robin และ Strict Priority ได้
 - 1.11 สามารถทำ IP Multicast protocol ได้แก่ IGMP1,v2,v3 snooping และ MLD Snoopingได้เป็นอย่างดีน้อย
 - 1.12 สามารถทำ IP Multicast VLAN และรองรับ Multicast ได้ 1,000 กลุ่ม
 - 1.13 สามารถทำ Policy-Based Mirroring และ Remote port mirroring ได้
 - 1.14 สามารถกำหนดการป้องกันการส่งผ่านข้อมูลด้วย Access Control List (ACL) ในระดับ Layer 2-4 ได้
 - 1.15 สามารถทำ DHCP snooping, IP Spoof protection, Dynamic ARP Protection, STP root guard, BPDU guard หรือ BPDU blocking และ Learned Port security ได้
 - 1.16 สามารถทำ Simplify NAC หรือ Pre-NAC ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - 1.17 สามารถทำ Network Access Profile หรือ User Network Profile เพื่อกำหนดนโยบายการใช้งานของกลุ่ม User ในเรื่อง VLAN, Access Control และ Bandwidth หรือ QoS ได้เป็นอย่างดีน้อย ถ้าไม่สามารถทำได้ สามารถนำเสนอ Access Control Server/Software เพิ่มเติมได้
 - 1.18 สามารถทำ Uni-Directional Link Detection (UDLD) และ Time Domain Reflectometry (TDR) สำหรับตรวจสอบความผิดพลาดของการเชื่อมต่อสายสัญญาณได้

- 1.19 สามารถส่งข้อมูลสถิติการใช้งานเครือข่ายแบบ NetFlow หรือ S-Flow ได้
- 1.20 สามารถทำ RFC 2131 DHCP Server/Client หรือ DHCP Relay ได้
- 1.21 สามารถทำเชื่อมต่อแบบ Ring Topology และมี Convergence ไม่เกิน 100ms
- 1.22 สามารถทำ Authentication ผ่าน Radius Server หรือ TACACS หรือ TACACS+ ได้
- 1.23 อุปกรณ์มีค่า Mean Time Between Failures (MTBF) ไม่น้อยกว่า 420,000 ชั่วโมง
- 1.24 อุปกรณ์ต้องมี PoE Power budget สำหรับจ่ายไฟ PoE ได้ไม่น้อยกว่า 380 Watts
- 1.25 เป็นอุปกรณ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานจากสถาบัน CSA, EN, UL และ FCC เป็นอย่างน้อย
- 1.26 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้
- 1.27 ผู้รับจ้างจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต
- 1.28 เอกสารรับรองในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือบริษัทฯ ประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง

2. ระบบหน่วยจัดเก็บข้อมูลภายนอก (External Storage) จำนวน 1 ชุด โดยแต่ละหน่วย มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

- 2.1 เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็น External Storage และใช้งานร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่มหาวิทยาลัยกำหนดได้ เป็นอย่างดี และเต็มประสิทธิภาพ
- 2.2 มี Dual Controller โดยมี Cache ขนาดอย่างน้อย 16 GB
- 2.3 มีระบบการป้องกันข้อมูลใน Cache โดยใช้หลักการ Battery-Free Cache Backup โดยใช้งานร่วมกับ Flash Memory หรือวิธีอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า
- 2.4 มี Host Interface ชนิด 1Gb iSCSI จำนวนไม่น้อยกว่า 4 port
- 2.5 มี Hard disk แบบ LFF 3.5-in ที่ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 8TB ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7.2k RPM มี Data Transfer Rate ไม่น้อยกว่า 12 GBps ไม่น้อยกว่า 4 ลูก โดยต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกับระบบหน่วยจัดเก็บข้อมูลภายนอก (External Storage) ที่นำเสนอ
- 2.6 สามารถติดตั้ง Hard disk ชนิด SAS และ SSD ใน Disk Enclosure เดียวกันได้ และ จัดการภายใต้ controller เดียวกันได้
- 2.7 รองรับการใส่ Hard Disk Drive เพื่อขยายขนาดความจุของหน่วยจัดเก็บข้อมูล ได้รวมไม่น้อยกว่า 192 หน่วยในกรณีที่เป็น Hard Disk ขนาด 2.5 นิ้ว หรือ 96 หน่วยในกรณีที่เป็น Hard Disk ขนาด 3.5 นิ้ว
- 2.8 สามารถทำการปกป้องข้อมูล โดยสามารถทำ RAID 1, 5, 6, และ 10 ได้
- 2.9 สามารถการเชื่อมต่อกับ Host Server ได้ไม่น้อยกว่า 64 เครื่องโดยไม่เสนอลิขสิทธิ์ License เพิ่มเติม
- 2.10 สามารถสร้าง Logical Drive ได้สูงสุด 512 LUN และ รองรับการสร้าง LUN ขนาด 64 TB ได้
- 2.11 รองรับการทำ Multi-Pathing ได้โดยไม่ต้องนำเสนอลิขสิทธิ์เพิ่มเติม

- 2.12 สามารถทำ Snapshot ได้ไม่น้อยกว่า 64 ชุด มีความสามารถในการทำ Clone volume โดยความสามารถของ controller
 - 2.13 สามารถทำงานร่วมกับ VMWARE vStorage API for Array Integration (VAAI) เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของ Storage ได้แก่ Full Copy or Hardware Assisted, Block Zeroing or Hardware Assisted Zeroing, Hardware Assisted Locking or Atomic Test and Set (ATS) ได้เป็นอย่างดี
 - 2.14 Controller, I/O Module, Power Supply และ Cooling Fan รองรับการทำงานแบบ Redundant และสามารถถอดเปลี่ยนได้แบบ Hot Plug หรือ Hot Swap
 - 2.15 มีการรับประกันจากเจ้าของผลิตภัณฑ์แบบ 24 X 7 ไม่น้อยกว่า 3 ปี
 - 2.16 สามารถรองรับระบบปฏิบัติการเช่น MS Windows, Linux, VMware, Hyper-V, HP-UX, ได้เป็นอย่างดี
 - 2.17 มีการรับรองผลิตภัณฑ์ว่าเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อนจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
3. อุปกรณ์สลับสัญญาณ 10/100/1000 ขนาด 24 port จำนวน 7 ชุด พร้อมติดตั้ง ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้หรือดีกว่า
- 3.1 เป็นอุปกรณ์สลับสัญญาณที่มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 10/100/1000BaseT จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต และมี Gigabit Ethernet แบบ SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
 - 3.2 มีขนาด Switch Fabric หรือ Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 56 Gbps และรองรับ Forwarding Rate หรือ Throughput สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 40 Mpps
 - 3.3 สนับสนุนจำนวน MAC Address ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 16,000 Address
 - 3.4 สามารถทำ IPv4 routing Static และ IPv6 routing Static ได้เป็นอย่างดี
 - 3.5 สามารถทำ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 VLAN
 - 3.6 สามารถทำงานแบบ Link Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE802.3ad ได้
 - 3.7 สามารถทำ Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP), Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) และ Per-VLAN Spanning Tree (PVST)
 - 3.8 สามารถทำ Quality of Service (QoS) ได้ ตามมาตรฐาน IEEE 802.1p และมี Queue ไม่น้อยกว่า 8 ระดับต่อพอร์ต (Hardware Based)
 - 3.9 สามารถกำหนด Quality of Service (QoS) แบบ Weighted Round Robin, Deficit Round Robin และ Strict Priority ได้
 - 3.10 สามารถทำ IP Multicast protocol ได้แก่ IGMP1,v2,v3 snooping และ MLD Snooping ได้เป็นอย่างดี
 - 3.11 สามารถทำ IP Multicast VLAN และรองรับ Multicast ได้ 1,000 กลุ่ม
 - 3.12 สามารถทำ Policy-Based Mirroring และ Remote port mirroring ได้
 - 3.13 สามารถกำหนดการป้องกันการส่งผ่านข้อมูลด้วย Access Control List (ACL) ในระดับ Layer 2-4 ได้
 - 3.14 สามารถทำ DHCP snooping, IP Spoof protection, Dynamic ARP Protection, STP root guard, BPDU guard หรือ BPDU blocking และ Learned Port security ได้

- 3.15 สามารถทำ Simplify NAC ได้เป็นอย่างน้อย
 - 3.16 สามารถทำ Network Access Profile หรือ User Network Profile เพื่อกำหนดนโยบายการใช้งานของกลุ่ม User ในเรื่อง VLAN, Access Control และ Bandwidth หรือ QoS ได้เป็นอย่างน้อย
 - 3.17 สามารถทำ Uni-Directional Link Detection (UDLD) และ Time Domain Reflectometry (TDR) สำหรับตรวจสอบความผิดพลาดของการเชื่อมต่อสายสัญญาณได้
 - 3.18 สามารถส่งข้อมูลสถิติการใช้งานเครือข่ายแบบ NetFlow หรือ S-Flow ได้
 - 3.19 สามารถทำ RFC 2131 DHCP Server/Client หรือ DHCP Relay ได้
 - 3.20 สามารถทำเชื่อมต่อแบบ Ring Topology และมี Convergence ไม่เกิน 100ms
 - 3.21 สามารถทำ Authentication ผ่าน Radius Server หรือ TACACS หรือ TACACS+ ได้
 - 3.22 อุปกรณ์มีค่า Mean Time Between Failures (MTBF) ไม่น้อยกว่า 1,200,000 ชั่วโมง
 - 3.23 เป็นอุปกรณ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานจากสถาบัน CSA, EN, UL และ FCC เป็นอย่างน้อย
 - 3.24 ผู้รับจ้างจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต
 - 3.25 เอกสารรับรองในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือบริษัทฯ ประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรง
 - 3.26 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้
- 4 โททัศน์ แบบ Smart HTV ขนาดไม่น้อยกว่า 55" จำนวน 2 ชุด พร้อมติดตั้ง ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้หรือดีกว่า
- 4.1 เป็นจอภาพชนิด LED หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว
 - 4.2 ความละเอียดของภาพไม่ต่ำกว่า 1920 x 1080 (FHD)
 - 4.3 มีความสว่างของจอภาพไม่น้อยกว่า 400 cd/m²
 - 4.4 มุมมองในการมองเห็น 178/178 องศา หรือดีกว่า
 - 4.5 มีค่า response time ไม่เกิน 9
 - 4.6 รองรับการ broadcast ได้ทั้ง Analog และ Digital
 - 4.7 มีลำโพงขนาด 10w + 10w หรือดีกว่า
 - 4.8 สามารถทำงานในรูปแบบต่อไปนี้ได้ Hotel Mode, Lock Mode, Welcome Screen, Insert Image, External Speaker Out, Instant ON
 - 4.9 มีพอร์ต HDMI ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
 - 4.10 มีพอร์ต USB ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
 - 4.11 มีพอร์ต RS 232 ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
 - 4.12 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบที่มหาวิทยาลัยกำหนด ให้สามารถใช้งานได้

- 5 เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมสำรองไฟฟ้า จำนวน 5 เครื่อง พร้อมติดตั้ง ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้หรือดีกว่า
- 5.1 ตัวเครื่องเป็นชนิด Small Form Factor (SFF)
 - 5.2 หน่วยประมวลผลกลางที่มีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า Intel Gen7 ความเร็วไม่ต่ำกว่า 2.7 GHz (6MB cache, 4 Core)
 - 5.3 มีพอร์ตสื่อสารแบบ USB รวมไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต โดยอยู่ด้านหน้าไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต โดยรวมทั้งหมดต้องเป็นชนิด USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ตหรือดีกว่า
 - 5.4 มีช่องเสียบแบบ Expansion Slot ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง โดยเป็น PCI Express x16 อย่างน้อย 1 ช่อง
 - 5.5 แผงวงจรหลัก (เมนบอร์ด) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และ ใช้ Intel Chipset B250
 - 5.6 มี BIOS ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายซึ่งมีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์
 - 5.7 มีหน่วยความจำหลักแบบ DDR4 bus2400 ขนาด 8 GB หรือดีกว่า สามารถขยายได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 32 GB
 - 5.8 มีฮาร์ดดิสก์ที่มีขนาดความจุไม่ต่ำกว่า 1TB แบบ SATA 6.0 Gb/s หรือดีกว่าและมี ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 รอบต่อนาที จำนวน 1 หน่วย
 - 5.9 มี DVD Writer จำนวน 1 หน่วย
 - 5.10 มีหน่วยควบคุมการแสดงผลชนิด HD Graphics หรือดีกว่า
 - 5.11 มีพอร์ตเชื่อมต่อจอภาพแสดงผลอย่างน้อย 2 พอร์ต เช่น VGA Port หรือ HDMI Port หรือDisplay Port เป็นอย่างน้อย
 - 5.12 มีระบบเสียง High Definition Audio หรือดีกว่า
 - 5.13 มีอุปกรณ์เครือข่าย Ethernet ความเร็ว 10/100/1000 Mbps โดยมีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณแบบ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 5.14 มี ไฟ LED (Light Emitting Diode) บนตัวเครื่องสำหรับการแสดงถึงปัญหาที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ภายในโดยตรง (Direct Detect) เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น BIOS, PCI Device, Memory, CPU, System board ฯลฯ หรือมากกว่า
 - 5.15 มีจอรับภาพขนาดไม่น้อยกว่า 21.5 นิ้ว หรือดีกว่า ความละเอียด 1440x900, Contrast 1000:1 ซึ่งอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ได้เสนอ
 - 5.16 มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) แบบ USB ซึ่งมีทั้งอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลข และปุ่มฟังก์ชันบนแป้นพิมพ์ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์
 - 5.17 มี Optical Mouse แบบ USB Mouse ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์
 - 5.18 มี Power Supply ขนาดไม่เกิน 180 Watts ที่มีเทคโนโลยีประหยัดพลังงานไฟฟ้า(Active PFC)
 - 5.19 มาตรฐานของผลิตภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์ ต้องมีอย่างน้อยดังนี้
 - 5.19.1 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบหรือผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9000 Series
 - 5.19.2 ได้รับรองมาตรฐานทางการแผ่กระจายของแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น FCC Class A หรือ FCC Class B หรือ NECTEC หรือ มอก.1956-2548

- 5.19.3 ได้รับรองมาตรฐานทางด้านความปลอดภัย เช่น UL หรือ TUV หรือ CSA หรือ EN หรือ NECTEC หรือ มอก.1561-2548
- 5.19.4 ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม เช่น EPEAT ระดับ GOLD
- 5.20 มีเงื่อนไขการรับประกันเป็นเวลา 3 ปี ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware โดยเข้ามาทำการแก้ไข / ซ่อมแซม ณ ที่ติดตั้งเครื่อง (On-Site Service) ภายในวันทำการถัดไป (Next Business Day Response) ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยมีหนังสือรับรองการบริการจากเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 5.21 มีระบบ Online Support ที่ให้บริการ Download คู่มือ Driver และ BIOS Update ผ่านทางระบบ Internet
- 5.22 เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศ สหรัฐอเมริกา หรือญี่ปุ่น หรือกลุ่มประเทศยุโรป มีการจดทะเบียนการค้าและมีสำนักงานใหญ่ (Original Head Office) อยู่ในกลุ่มประเทศดังกล่าว ส่วนโรงงานผลิตอาจตั้งอยู่นอกกลุ่มประเทศดังกล่าวได้
- 5.23 ต้องทำการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยเพื่อให้สามารถใช้งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้
- 5.24 ต้องทำการเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าเข้ากับระบบไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยเพื่อให้สามารถใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
- 5.25 มีหูฟัง (Headphone) โดยรับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 5.25.1 มีหูฟังชนิดครอบหัวระบบ Stereo
- 5.25.2 มีไมโครโฟน สำหรับบันทึกเสียงเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
- 5.25.3 มีความถี่ สำหรับชุดหูฟัง 20Hz - 20,000 Hz , ไมโครโฟน 100 Hz - 10,000 Hz ,
- 5.25.4 ความไว - 40dVB/Pa +/-3dB
- 5.25.5 รับประกัน 2 ปี
- 5.26 เครื่องสำรองไฟฟ้า มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 5.26.1 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าที่เป็นระบบ Line Interactive
- 5.26.2 มีคุณลักษณะไฟฟ้าภาคขาเข้า (ที่ 100% Load) ดังนี้
- (1) เป็นระบบ Single Phase
 - (2) ระดับแรงดันไฟฟ้า (Input Voltage) เป็น 180-270V
 - (3) ระดับความถี่ไฟฟ้า (Input Frequency) เป็น 50/60 Hz +/- 3 Hz
 - (4) Maximum Input Current 5A
 - (5) อุปกรณ์ป้องกันภาคขาเข้า เป็น Fuse
 - (6) ระดับแรงดันไฟฟ้า (Output Voltage) เป็น 230V
 - (7) เครื่อง UPS ต้องมีกำลังไฟฟ้านานาชาติไม่น้อยกว่า 650VA/325W
 - (8) มีสัญญาณรูปคลื่นที่ออก Stepped approximation to a sinewave
 - (9) มีช่องเสียบไฟ แบบ Universal Plug และป้องกันไฟกระชาก (Surge Protection) จำนวน 2 ช่อง
 - (10) มี Efficiency ที่โหลดเต็ม 96.4%

- (11) เป็นแบบ Maintenance-free sealed Lead-Acid battery with suspended electrolyte : leakproof
- (12) มีระบบ Automatic Self-Test เพื่อตรวจสอบสภาพของแบตเตอรี่โดยอัตโนมัติ
- (13) สามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองที่ Full load (325W) ได้ไม่น้อยกว่า 1 นาที และ Half load (162.5W) ได้ไม่น้อยกว่า 10 นาที
- (14) มีระบบ Intelligent Battery Management ที่มีความสามารถในการควบคุมการชาร์จประจุให้กับแบตเตอรี่เพื่อยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่
- (15) หลังจากการสำรองไฟจะต้องใช้เวลาในการชาร์จไฟกลับเข้าสู่แบตเตอรี่ในระยะเวลาไม่เกิน 4 ชั่วโมง
- (16) ต้องมีเสียงเตือนการทำงานของเครื่องเมื่อแบตเตอรี่ทำงาน On Battery, Low Battery และ Overload
- (17) มีสัญญาณเสียงเตือนในสภาวะผิดปกติตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิตเครื่อง UPS
- (18) มีระบบป้องกัน Surge ที่รองรับ Surge Energy Rating ได้ไม่น้อยกว่า 160 Joules
- (19) ระดับเสียงรบกวนที่เกิดจากเครื่อง (Audible Noise) ต้องไม่มากกว่า 40dBA
- (20) ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001, RoHS และ มอก 1291-2545
- (21) สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิตั้งแต่ 0°C-40°C และความชื้นสัมพัทธ์ที่ 0-95%
- (22) เป็นเครื่องใหม่ทันสมัย ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน และ รับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี
- (23) เจ้าของผลิตภัณฑ์มีสำนักงานหรือสาขาที่ตั้งอยู่ในประเทศไทยเท่านั้น

6 กล้องวงจรปิด (กล้องชนิด Fix Lens) จำนวน 19 ชุด พร้อมติดตั้ง ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้หรือดีกว่า

คุณสมบัติทางด้านเทคนิค กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดไอพี แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายในและภายนอกอาคาร (Indoor/Outdoor Fixed Network Camera) มีคุณสมบัติดังนี้

- 6.1 กล้องมีคุณสมบัติแบบ Day & Night
- 6.2 มีอุปกรณ์รับแสงชนิด CMOS หรือ CCD แบบ Progressive Scan ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2.8 นิ้ว
- 6.3 สามารถปรับ Shutter Time ได้ตั้งแต่ 1/100,000 วินาที ถึง 1/3 วินาที
- 6.4 สามารถให้ความละเอียดของภาพขนาด 1920 x 1080 หรือ 1080P หรือดีกว่า
- 6.5 มีระบบการบีบอัดภาพที่ H.264+ เป็นอย่างน้อย
- 6.6 สามารถปรับ Bit Rate ได้ตั้งแต่ 32Kbps – 16 Mbps หรือดีกว่า
- 6.7 สามารถส่งภาพผ่านระบบเครือข่ายด้วยอัตรา 25 ภาพต่อวินาที หรือดีกว่า
- 6.8 สามารถถ่ายภาพในสภาวะแสงที่แตกต่างกัน โดยรองรับความเข้มของแสง 120 dB หรือดีกว่า
- 6.9 สามารถมองเห็นภาพที่ระดับแสงต่ำสุดได้ 0.01 lux ที่ค่า F1.2 และ 0 lux เมื่อหลอด IR ทำงาน หรือดีกว่า
- 6.10 ระยะทำการของหลอดอินฟราเรด (IR) ไม่น้อยกว่า 30 เมตร
- 6.11 สามารถปรับค่าฟังก์ชัน Rotate Mode, Saturation, Brightness, Contrast, Sharpness adjustable โดยผ่าน client software หรือ web browser

- 6.12 ต้องสามารถปิดบังพื้นที่ส่วนที่ไม่ ต้องการให้เห็นภาพได้ (Privacy Mask)
- 6.13 มีระบบวิเคราะห์ความเคลื่อนไหว (Motion Detection) และระบบเตือนการรบกวนกล้อง (Active Tampering Alarm)
- 6.14 มี LAN Interface เพื่อเชื่อมโยงเครือข่าย TCP/IP อย่างน้อย 1 พอร์ต ที่ความเร็ว 10/100 Mbps ได้ หรือดีกว่า
- 6.15 สามารถใช้งานไฟฟ้า 12V DC หรือ Power over Ethernet (PoE) 802.3af Class 3 ได้
- 6.16 สนับสนุนโพรโตคอลการสื่อสารได้หลายรูปแบบ เช่น TCP/IP, UDP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6, Bonjour
- 6.17 กล้องต้องมีมาตรฐานกลาง ONVIF และ ISAPI
- 6.18 สามารถทำงานในสภาวะอุณหภูมิตั้งแต่ -30 ถึง 60 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 6.19 กล้องต้องมีชุดหุ้มกล้องที่ได้มาตรฐานระดับ IP 67
- 6.20 สามารถปรับค่าฟังก์ชัน 3D DNR (Digital noise reduction)
- 6.21 ได้รับมาตรฐาน UL หรือ FCC หรือ CE
- 6.22 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO9001 และ ISO 14001
- 6.23 พร้อม License สำหรับบันทึกข้อมูลครบตามจำนวนกล้องที่นำเสนอ โดยใช้ร่วมกับระบบที่มหาวิทยาลัยใช้งานอยู่ได้
อย่างดีและมีประสิทธิภาพ

7. ตู้ Rack19 ขนาด 27U +พัดลม + AC Power 20 ช่อง จำนวน 1 ตู้ พร้อมติดตั้ง ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้หรือดีกว่า

- 7.1 เป็นตู้เก็บอุปกรณ์มาตรฐาน ขนาด 19 นิ้ว แบบตั้งพื้น
- 7.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 27U (กว้าง 60 ซม. X ลึก 100 ซม. สูง 139 ซม.)
- 7.3 ทำด้วยวัสดุที่เป็นเหล็ก อบสีอย่างดี
- 7.4 มีพัดลมระบายอากาศขนาด 4" ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 7.5 มีรางไฟฟ้า AC Power ไม่น้อยกว่า 20 ช่อง ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 7.6 มีประตูและสามารถล็อกได้
- 7.7 ทำการเชื่อมระบบไฟฟ้าประจำอาคารกับตู้สื่อสาร โดยเชื่อมต่อจาก Consumer Unit ประจำอาคาร ใส่ Breaker แยกต่างหาก

8. ตู้ Rack19 ขนาด 12U +พัดลม + AC Power 6 ช่อง จำนวน 3 ตู้ พร้อมติดตั้ง ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้หรือดีกว่า

- 8.1 เป็นตู้เก็บอุปกรณ์มาตรฐาน ขนาด 19 นิ้ว แบบตั้งพื้น
- 8.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 12U (กว้าง 60 ซม. X ลึก 60 ซม. สูง 62 ซม.)
- 8.3 ทำด้วยวัสดุที่เป็นเหล็ก อบสีอย่างดี
- 8.4 มีพัดลมระบายอากาศขนาด 4" ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 8.5 มีรางไฟฟ้า AC Power ไม่น้อยกว่า 6 ช่อง ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 8.6 มีประตูและสามารถล็อกได้
- 8.7 ทำการเชื่อมระบบไฟฟ้าประจำอาคารกับตู้สื่อสาร โดยเชื่อมต่อจาก Consumer Unit ประจำอาคาร ใส่ Breaker แยกต่างหาก