

**เอกสารแนบท้ายประกาศประกวดราคา**  
**ซื้อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายในอาคารห้องสมุดองค์กรฯ**  
**อำเภอองค์กรฯ ตำบลองค์กรฯ อำเภอองค์กรฯ จังหวัดนครนายก ครั้งที่ 2**  
**ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-Bidding)**

---

**รายการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายในอาคารห้องสมุดองค์กรฯ ฯ จำนวน 1 ระบบ**  
**ประกอบด้วย**

1. อุปกรณ์กระจายสัญญาณหลัก (Main Access Switch) แบบที่ 1 ขนาด 24 ช่อง พร้อมติดตั้ง	จำนวน	1 เครื่อง
2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Access Switch) แบบที่ 2 ขนาด 48 ช่อง พร้อมติดตั้ง	จำนวน	4 เครื่อง
3. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Access Switch) แบบที่ 3 ขนาด 24 ช่อง พร้อมติดตั้ง	จำนวน	5 เครื่อง
4. อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ POE (POE Access Switch) แบบที่ 4 ขนาด 48 ช่อง พร้อมติดตั้ง	จำนวน	1 เครื่อง
5. งานติดตั้งและเดินสายสัญญาณระบบเครือข่าย		
5.1 ติดตั้งสายสัญญาณเครือข่ายระหว่างชั้น (Backbone)	จำนวน	19 เส้นทาง
5.2 ติดตั้งจุดเชื่อมต่อระบบเครือข่าย พร้อมอุปกรณ์	จำนวน	226 จุด
5.3 เต้ารับสายสัญญาณ	จำนวน	226 จุด
5.4 แผงกระจายสายสัญญาณ (CAT6 Modular unshielded patch panel)	จำนวน	16 ชุด
5.5 อุปกรณ์จัดสาย (Management cable with cover)	จำนวน	16 ชุด
6. ตู้จัดเก็บอุปกรณ์เครือข่ายและคอมพิวเตอร์ติดผนัง (Wall Rack) ขนาด 12U	จำนวน	2 ตู้
7. เครื่องสำรองกระแสไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 1000VA	จำนวน	5 เครื่อง
8. เครื่องสำรองกระแสไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 2000VA	จำนวน	2 เครื่อง
9. งานเดินสายไฟฟ้าและระบบไฟฟ้า		
9.1 ติดตั้งตู้คอนซูมเมอร์แบบ 4 ช่องพร้อมเบรกเกอร์	จำนวน	5 ตู้
9.2 ติดตั้งจุดเชื่อมต่อไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์	จำนวน	1 งาน
10. ระบบกล้องวงจรปิด พร้อมติดตั้ง		
10.1 เครื่องแม่ข่ายระบบกล้องวงจรปิด	จำนวน	1 ชุด
10.2 ซอฟต์แวร์จัดการระบบกล้องวงจรปิด	จำนวน	1 ชุด
10.3 กล้องวงจรปิดแบบโดม IR network camera	จำนวน	10 ชุด

รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะและข้อกำหนดต่าง ๆ

**1. อุปกรณ์กระจายสัญญาณหลัก (Main Access Switch) แบบที่ 1 ขนาด 24 ช่อง  
จำนวน 1 เครื่อง**

- 1.1 อุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switch) ที่สามารถทำงานในระดับ Layer 2 ได้เป็นอย่างดี
- 1.2 มีความเร็ว Switching capacity หรือ Switching Bandwidth ไม่น้อยกว่า 104 Gbps และมี Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 71.4 Mpps
- 1.3 มีพอร์ตแบบ 10/100/1000Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
- 1.4 มีพอร์ตแบบ 1000 Base-X (SFP) จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
- 1.5 มี DRAM ขนาดไม่น้อยกว่า 512 MB และ Flash memory ขนาดไม่น้อยกว่า 128 MB
- 1.6 สนับสนุนจำนวน MAC Address ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8000 MAC Addresses
- 1.7 มีพอร์ต USB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต สำหรับเก็บข้อมูลภายนอก
- 1.8 สนับสนุนการทำ Active VLANs ได้ไม่น้อยกว่า 64 VLANs
- 1.9 สนับสนุนขนาด Maximum transmission unit (MTU) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 9198 bytes
- 1.10 สนับสนุนขนาด Jumbo Frame ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 9216 bytes
- 1.11 สามารถตรวจสอบความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในแต่ละพอร์ต ปิดการใช้งาน และกู้กลับคืนได้อัตโนมัติ Switch - port auto-recovery (Error Disable)
- 1.12 รองรับการทำ Stack ด้วย Forwarding Bandwidth ไม่น้อยกว่า 80 Gbps และ Stack ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8 Units
- 1.13 สามารถใช้งานมาตรฐาน SNMPv2 เพื่อตรวจสอบการส่งผ่านข้อมูลขาเข้าและขาออกในแต่ละ Interface และตรวจสอบการทำงานของ CPU และ Memory ได้
- 1.14 สามารถทำการตรวจสอบสายสัญญาณและเส้นทางที่เชื่อมต่อด้วยโปรโตคอล Uni-Directional Link Detection (UDLD) ได้
- 1.15 สนับสนุน IP Multicast Membership ได้แก่ IGMP snooping, MLD snooping ได้เป็นอย่างดี
- 1.16 สนับสนุนการกำหนดคุณภาพการให้บริการ (Quality of Service) แบบ Priority Queuing, Weighted Round Robin (WRR) ได้
- 1.17 สนับสนุนการทำ Access Control List (ACL) ได้
- 1.18 สนับสนุน Discovery Protocol แบบ IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
- 1.19 สนับสนุนมาตรฐาน ได้อย่างน้อยดังนี้
  - 1) IEEE 802.1D STP, IEEE 802.1p, IEEE 802.1Q, IEEE 802.1x, IEEE 802.1w
  - 2) IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3z

- 1.20 สนับสนุนการบริหารจัดการแบบ Command Line Interface (CLI), Web UI และ Telnet ได้
  - 1.21 อุปกรณ์กระจายสัญญาณที่เสนอ ต้องสามารถติดตั้งบน Rack ขนาด 19 นิ้ว ได้
  - 1.22 ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL, CAN/CSA และ EN เป็นอย่างน้อย
  - 1.23 ต้องมีหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตหรือสาขาของผู้ผลิตในประเทศไทย ว่าเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน, ไม่เป็นสินค้าตกเกรด และ อยู่ในสายการผลิต
  - 1.24 ต้องมีหนังสือแต่งตั้ง ตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการ ในการยื่นข้อเสนองานครั้งนี้ จากผู้ผลิต หรือสาขาของผู้ผลิตที่ประจำในประเทศไทยเท่านั้น
  - 1.25 ติดตั้งโมดูล uplink ที่ความเร็วไม่ต่ำกว่า 1 GB จำนวน 2 โมดูล รับสัญญาณจากสาย fiber ของสำนักคอมพิวเตอร์ที่วิ่งมายังห้องสมุดองค์กรจำนวน 2 เส้นทาง
  - 1.26 ทำการกระจายสัญญาณไปยังโมดูล uplink ของ Access Switch แบบที่ 2, แบบที่ 3 และแบบที่ 4 ตามที่กำหนดไว้
- 2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Access Switch) แบบที่ 2 ขนาด 48 ช่อง จำนวน 4 เครื่อง**
- 2.1 อุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switch) ที่สามารถทำงานในระดับ Layer2 ได้เป็นอย่างน้อย
  - 2.2 มีความเร็ว Switching Capacity หรือ Switching Bandwidth ไม่น้อยกว่า 104 Gbps และมี Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 77.38 Mpps
  - 2.3 มีพอร์ตแบบ 10/100/1000Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 48 พอร์ต
  - 2.4 มีพอร์ตแบบ 1000 Base-X (SFP) จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
  - 2.5 มี DRAM ขนาดไม่น้อยกว่า 512 MB และ Flash memory ขนาดไม่น้อยกว่า 256 MB
  - 2.6 สนับสนุนจำนวน MAC Address ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8000 MAC Addresses
  - 2.7 มีพอร์ต USB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต สำหรับเก็บข้อมูลภายนอก
  - 2.8 สนับสนุนการทำ Active VLANs ได้ไม่น้อยกว่า 64 VLANs
  - 2.9 สนับสนุนขนาด Maximum transmission unit (MTU) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 9198 bytes
  - 2.10 สนับสนุนขนาด Jumbo Frame ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 10240 bytes
  - 2.11 สนับสนุน IP Multicast Membership ได้แก่ IGMP snooping, MLD snooping ได้เป็นอย่างดี
  - 2.12 สนับสนุนการกำหนดคุณภาพการให้บริการ (Quality of Service) แบบ Priority Queuing, Weighted Round Robin (WRR) ได้
  - 2.13 สนับสนุนการทำ Access Control List (ACL) ได้
  - 2.14 สนับสนุน Discovery Protocol แบบ IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP)

- 2.15 สนับสนุนมาตรฐาน ได้อย่างน้อยดังนี้
  - 1) IEEE 802.1D STP, IEEE 802.1p, IEEE 802.1Q, IEEE 802.1x, IEEE 802.1w
  - 2) IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3z
- 2.16 สนับสนุนการบริหารจัดการแบบ Command Line Interface (CLI), Web UI และ Telnet ได้
- 2.17 อุปกรณ์กระจายสัญญาณที่เสนอ ต้องสามารถติดตั้งบน Rack ขนาด 19 นิ้ว ได้
- 2.18 ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL, CAN/CSA และ EN เป็นอย่างน้อย
- 2.19 รายการอุปกรณ์ ตามข้อที่ 1-3 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกัน
- 2.20 ต้องมีหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตหรือสาขาของผู้ผลิตในประเทศไทย ว่าเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน, ไม่เป็นสินค้าตกเกรด และยังคงอยู่ในสายการผลิต
- 2.21 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการ ในการยื่นข้อเสนองานครั้งนี้ จากผู้ผลิตหรือสาขาของผู้ผลิตที่ประจำในประเทศไทยเท่านั้น
- 2.22 Access Switch แบบที่ 2 นี้ จะถูกติดตั้งตามชั้น ต่างๆ ในอาคารห้องสมุดองค์กรฯ ตามที่คณะกรรมการกำหนด และสามารถปรับเปลี่ยนการติดตั้งได้ตามความเหมาะสม
- 2.23 ติดตั้งโมดูล uplink ที่ความเร็วไม่ต่ำกว่า 1 GB จำนวน 2 โมดูล รับสัญญาณจากสาย UTP CATEGORY 6 จำนวน 2 เส้นทางจากอุปกรณ์กระจายสัญญาณหลัก (Main Access Switch)

### 3. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Access Switch) แบบที่ 3 ขนาด 24 ช่อง จำนวน 5 เครื่อง

- 3.1 อุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switch) ที่สามารถทำงานในระดับ Layer2 ได้เป็นอย่างน้อย
- 3.2 มีความเร็ว Switching Capacity หรือ Switching Bandwidth ไม่น้อยกว่า 56 Gbps และมี Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 41.67 Mpps
- 3.3 มีพอร์ตแบบ 10/100/1000Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
- 3.4 มีพอร์ตแบบ 1000 Base-X (SFP) จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
- 3.5 มี DRAM ขนาดไม่น้อยกว่า 512 MB และ Flash memory ขนาดไม่น้อยกว่า 256 MB
- 3.6 สนับสนุนจำนวน MAC Address ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8000 MAC Addresses
- 3.7 มีพอร์ต USB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต สำหรับเก็บข้อมูลภายนอก
- 3.8 สนับสนุนการทำ Active VLANs ได้ไม่น้อยกว่า 64 VLANs
- 3.9 สนับสนุนขนาด Maximum transmission unit (MTU) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 9198 bytes
- 3.10 สนับสนุนขนาด Jumbo Frame ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 10240 bytes
- 3.11 สนับสนุน IP Multicast Membership ได้แก่ IGMP snooping, MLD snooping ได้เป็นอย่างน้อย
- 3.12 สนับสนุนการกำหนดคุณภาพการให้บริการ (Quality of Service) แบบ Priority Queuing, Weighted Round Robin (WRR) ได้
- 3.13 สนับสนุนการทำ Access Control List (ACL) ได้

- 3.14 สนับสนุน Discovery Protocol แบบ IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
  - 3.15 สนับสนุนมาตรฐาน ได้อย่างน้อยดังนี้
    - 1) IEEE 802.1D STP, IEEE 802.1p, IEEE 802.1Q, IEEE 802.1x, IEEE 802.1w
    - 2) IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3z
  - 3.16 สนับสนุนการบริหารจัดการแบบ Command Line Interface (CLI), Web UI และ Telnet ได้
  - 3.17 อุปกรณ์กระจายสัญญาณที่เสนอ ต้องสามารถติดตั้งบน Rack 19” ได้
  - 3.18 ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL, CAN/CSA และ EN เป็นอย่างน้อย
  - 3.19 รายการอุปกรณ์ที่ 1-3 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกัน
  - 3.20 ต้องมีหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตหรือสาขาของผู้ผลิตในประเทศไทย ว่าเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน, ไม่เป็นสินค้าตกทุน และยังอยู่ในสายการผลิต
  - 3.21 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการ ในการยื่นข้อเสนองานครั้งนี้ จากผู้ผลิต หรือสาขาของผู้ผลิตที่ประจำในประเทศไทยเท่านั้น
  - 3.22 Access Switch แบบที่ 3 นี้ จะถูกติดตั้งตามชั้น ต่างๆ ในอาคารห้องสมุดองค์กรฯ ตามที่คณะกรรมการกำหนด และสามารถปรับเปลี่ยนการติดตั้งได้ความเหมาะสม
  - 3.23 ติดตั้งโมดูล uplink ที่ความเร็วไม่ต่ำกว่า 1 GB จำนวน 2 โมดูล รับสัญญาณจากสาย UTP CATEGORY 6 จำนวน 2 เส้นทางจาก อุปกรณ์กระจายสัญญาณหลัก (Main Access Switch)
- 4. อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ POE (POE Access Switch) แบบที่ 4 ขนาด 48 ช่อง สำหรับระบบกล้องวงจรปิด จำนวน 1 เครื่อง**
- 4.1 มีขนาด Switching Bandwidth รวมไม่น้อยกว่า 104 Gbps และมีขนาด Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 77.38 Mpps
  - 4.2 มีพอร์ตแบบ 10/100/1000 Base-T จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 48 พอร์ต
  - 4.3 รองรับพอร์ตแบบ SFP จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
  - 4.4 มี CPU ARMv7 หรือดีกว่า ความเร็วไม่น้อยกว่า 800 MHz
  - 4.5 มีหน่วยความจำแบบ DRAM ขนาดไม่น้อยกว่า 512 MB และ Flash memory ขนาดไม่น้อยกว่า 256 MB
  - 4.6 สนับสนุนจำนวน MAC Address ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8000 MAC Addresses
  - 4.7 มีพอร์ต USB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต สำหรับเก็บข้อมูลภายนอก
  - 4.8 สนับสนุนมาตรฐานได้แก่ IEEE802.1D, IEEE802.1w, IEEE802.1s, IEEE802.1p, IEEE802.1q และ IEEE802.3ab
  - 4.9 สนับสนุนการทำ Active VLAN ไม่น้อยกว่า 64 VLANs

- 4.10 สนับสนุน Uni-Directional Link Detection (UDLD) สำหรับตรวจสอบความผิดพลาดของการเชื่อมต่อสายสัญญาณได้
- 4.11 สนับสนุน Internet Group Management Protocol (IGMP) snooping for IPv4, IPv6 MLD v1 และ V2 ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4.12 สนับสนุนการกำหนดคุณภาพการให้บริการ (Quality of Service) แบบ Weighted Round Robin (WRR), Weighted Tail Drop (WTD)
- 4.13 สนับสนุนการทำงานร่วมกับโปรโตคอล CDP ได้
- 4.14 สามารถตรวจสอบความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในแต่ละพอร์ต ปิดการใช้งาน และกู้กลับคืนได้อัตโนมัติ (Switch-port auto recovery (error disable)) ได้
- 4.15 สนับสนุนการป้องกัน Unicast, Multicast และ Broadcast Storm ได้
- 4.16 สามารถป้องกันการเชื่อมต่ออุปกรณ์อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาตหรือแจ้งล่วงหน้า (BPDU Guard) และสามารถป้องกันไม่ให้อุปกรณ์อื่นทำตัวเป็น Root สำหรับการใช้งาน Spanning Tree ได้ (STP Root Guard)
- 4.17 สนับสนุนการบริหารจัดการแบบ Command Line Interface (CLI), SNMPv3, Bluetooth, Web Browser (HTTP), Telnet และ SSH ได้
- 4.18 ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย UL และ EN
- 4.19 ต้องมีหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตหรือสาขาของผู้ผลิตในประเทศไทย ว่าเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน, ไม่เป็นสินค้าตกค้าง และยังคงอยู่ในสายการผลิต
- 4.20 ต้องมีหนังสือแต่งตั้ง ตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการ ในการยื่นข้อเสนองานครั้งนี้ จากผู้ผลิต หรือสาขาของผู้ผลิตที่ประจำในประเทศไทยเท่านั้น
- 4.21 ติดตั้งที่ ชั้น 3 เพื่อรองรับ IP CCTV โดยต้องสามารถเชื่อมต่อกับ Access Switch แบบที่ 1 ได้
- 4.22 ติดตั้งโมดูล uplink ที่ความเร็วไม่ต่ำกว่า 1 GB จำนวน 1 โมดูล รับสัญญาณจากสาย UTP CAT6 จำนวน 1 เส้นทาง จากอุปกรณ์กระจายสัญญาณหลัก (Main Access Switch)

## 5. งานติดตั้งและเดินสายสัญญาณระบบเครือข่าย จำนวน 1 ระบบ

ติดตั้งตามจุดที่ห้องสมุดองค์กรกำหนด พร้อมทดสอบการทำงานผ่านอุปกรณ์ระบบเครือข่าย โดยมีรายละเอียด ดังนี้

### 5.1 ติดตั้งสายสัญญาณเครือข่ายระหว่างชั้น (Backbone) จำนวน 19 จุด

โดยเดินสายสัญญาณชนิด Cat 6 UTP Cable จาก Main Access Switch ในห้องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์ ชั้น 1 ไปยัง Access Switch ชั้น 2 ถึงชั้น 7 ตามจุดที่ทางสำนักหอสมุดกลางกำหนด พร้อมทดสอบการทำงานผ่านอุปกรณ์ระบบเครือข่าย โดยมีรายละเอียดของสาย ดังนี้

- 5.1.1 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียวชนิด F/UTP CATEGORY 6A ชนิด 2 คู่สาย มีตัวนำเป็นทองแดง แบบเส้นแข็ง (solid bare copper) ขนาดไม่น้อยกว่า 23 AWG

- 5.1.2 เป็นสายนำสัญญาณที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568-C.2 (Category 6A), ISO/IEC 11801 Ed.2.2 (Class EA) และ IEC 61156-5 Ed.2.0 เป็นอย่างน้อย
- 5.1.3 มีเปลือกนอก (Jacket) แบบ LSOH (Low Smoke Zero Halogen) ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC60332-1, IEC60332-3-22, IEC 60754 และ IEC 61034 เป็นอย่างน้อย
- 5.1.4 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่เกิน 7.4 mm
- 5.1.5 มี Isolation member ภายในสาย เพื่อควบคุมระยะห่างระหว่างคู่สาย ทำให้ป้องกันระดับสัญญาณรบกวนระหว่างคู่สายได้ดีขึ้น ในระหว่างและหลังการติดตั้ง
- 5.1.6 มี Mylar tape รอบคู่สายทั้งหมด พร้อมด้วย drain wire เพื่อความต่อเนื่องของระบบ ground และ aluminum foil ตลอดความยาวของสายสัญญาณ
- 5.1.7 รองรับการใช้งาน Application 10GBASE-T, HDBASE-T, 1000BASE-T, IEEE 802.3af และ IEEE 802.3at เป็นอย่างน้อย
- 5.1.8 มีคุณสมบัติทางไฟฟ้า ดังต่อไปนี้
  - 1) มีค่า INSERTION LOSS ไม่เกิน 42 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 500 MHz
  - 2) มีค่า NEXT ไม่น้อยกว่า 47 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 500 MHz
  - 3) มีค่า PSNEXT ไม่น้อยกว่า 42 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 500 MHz
  - 4) มีค่า ACR-F ไม่น้อยกว่า 34 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 500 MHz
  - 5) มีค่า PSACR-F ไม่น้อยกว่า 32 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 500 MHz
  - 6) มีค่า RETURN LOSS ไม่น้อยกว่า 26 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 500 MHz
  - 7) มีค่า Propagation Delay ไม่เกิน 510 ns (TYPICAL) ที่ความถี่ 500 MHz
  - 8) มีค่า Delay Skew ไม่เกิน 45 ns
  - 9) มีค่า DC resistance น้อยกว่า 8.5 โอห์มต่อความยาวสาย 100 เมตร
  - 10) มีค่า DC resistance unbalance 5% หรือดีกว่า
- 5.1.9 มีคุณสมบัติทางกล ดังต่อไปนี้
  - 1) รองรับแรงดึงสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 110 N
  - 2) สามารถเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +75 องศาเซลเซียส ติดตั้งได้ที่อุณหภูมิระหว่าง 0 ถึง +60 องศาเซลเซียส และสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +75 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 5.1.10 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001 และ ISO14001 เป็นอย่างน้อย
- 5.1.11 สายสัญญาณที่นำเสนอ ต้องได้รับการรับประกันเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 20 ปีจากผู้ผลิต หรือสาขาของผู้ผลิตประจำประเทศไทย

5.1.12 ต้องมีหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตหรือสาขาของผู้ผลิตประจำประเทศไทย  
ว่าเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ไม่เป็นสินค้าตกชั้น และยังอยู่ใน  
สายการผลิต

5.1.13 ต้องมีหนังสือแต่งตั้ง ตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการ ในการยื่นข้อเสนองานครั้ง  
นี้ จากผู้ผลิต หรือสาขาของผู้ผลิตที่ประจำประเทศไทยเท่านั้น

## 5.2 ติดตั้งจุดเชื่อมต่อระบบเครือข่ายพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 226 จุด (ตามจุดที่กำหนด)

### คุณสมบัติสายทองแดงแบบตีเกลียว

5.2.1 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียวชนิด UTP CATEGORY 6 ชนิด 2 คู่สาย มีตัวนำเป็น  
ทองแดงแบบ เส้นแข็ง (solid bare copper) ขนาดไม่น้อยกว่า 23 AWG

5.2.2 เป็นสายนำสัญญาณที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568-C.2 Category 6),  
ISO/IEC 11801 Ed.2.2 (Class E) และ IEC 61156-5:2009 เป็นอย่างน้อย

5.2.3 มีเปลือกนอก (Jacket) แบบ CM ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน UL

5.2.4 มี Isolation member ภายในสาย เพื่อควบคุมระยะห่างระหว่างคู่สาย ทำให้  
ป้องกันระดับสัญญาณรบกวนระหว่างคู่สายได้ดีขึ้น ในระหว่างและหลังการติดตั้ง

5.2.5 รองรับการใช้งาน Application 1000BASE-T, IEEE 802.3af (PoE) และ IEEE802.3at  
(Poe+) เป็นอย่างน้อย

5.2.6 มีคุณสมบัติทางไฟฟ้าดังต่อไปนี้

1) มีค่า INSERTION LOSS ไม่เกิน 30.5 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 250 MHz

2) มีค่า NEXT ไม่น้อยกว่า 51.3 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 250 MHz

3) มีค่า PSNEXT ไม่น้อยกว่า 46.3 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 250 MHz

4) มีค่า ACR-F ไม่น้อยกว่า 37 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 250 MHz

5) มีค่า PSACR-F ไม่น้อยกว่า 31.8 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 250 MHz

6) มีค่า RETURN LOSS ไม่น้อยกว่า 29 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 250 MHz

7) มีค่า Propagation Delay ไม่เกิน 511 ns (TYPICAL) ที่ความถี่ 250 MHz

8) มีค่า Delay Skew ไม่เกิน 35 ns

9) มีค่า DC resistance น้อยกว่า 7.32 โอห์มต่อความยาวสาย 100 เมตร

10) มีค่า DC resistance unbalance 5% หรือดีกว่า

5.2.7 มีคุณสมบัติทางกล ดังต่อไปนี้

1) รองรับแรงดึงสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 110 N

2) สามารถเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +60 องศาเซลเซียส ติดตั้งได้ที่  
อุณหภูมิระหว่าง 0 ถึง +50 องศาเซลเซียส และสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ  
ระหว่าง -20 ถึง +60 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า



- 5.2.8 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001 เป็นอย่างน้อย
- 5.2.9 สายสัญญาณที่นำเสนอ ได้รับการรับประกันเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 20 ปี จากผู้ผลิต หรือสาขาของผู้ผลิตประจำประเทศไทย
- 5.2.10 ต้องมีหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตหรือสาขาของผู้ผลิตประจำประเทศไทยว่าเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ไม่เป็นสินค้าตกชั้น และยังคงอยู่ในสายการผลิต
- 5.2.11 ต้องมีหนังสือแต่งตั้ง ตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการ ในการยื่นข้อเสนองานครั้งนี้จากผู้ผลิต หรือสาขาของผู้ผลิตประจำประเทศไทยเท่านั้น

### 5.3 เติร์บสายสัญญาณ จำนวน 226 จุด

#### มีคุณสมบัติดังนี้

- 5.3.1 เป็นเต็รับสายสัญญาณตัวเมียแบบ RJ 45 Modular Jack CAT 6 แบบ unshielded แบบ flat
- 5.3.2 เติร์บสายสัญญาณตัวเมียรองรับการติดตั้งแผ่นปิดช่องหัวต่อสายเพื่อกันฝุ่น
- 5.3.3 มี Code สีเพื่อบอกสัญลักษณ์การเข้าสายสัญญาณทั้งแบบ T568A และ T568B เพื่อสะดวกในการติดตั้ง
- 5.3.4 สามารถถอดเต็รับสายสัญญาณตัวเมียออกจาก faceplate ทางด้านหน้าและด้านหลัง (pass through) ในขณะที่สายสัญญาณยังติดอยู่กับเต็รับ
- 5.3.5 สามารถเข้าหัวได้โดยง่าย โดยใช้เครื่องมือเข้าหัวแบบ 110 (110 termination tool)
- 5.3.6 มีสีให้เลือกสำหรับการทำ color coding จำนวนไม่น้อยกว่า 11 สี และมี icon เพื่อแยกระหว่างระบบโทรศัพท์และระบบคอมพิวเตอร์ติดตั้งที่ด้านหน้าของตัวรับสายสัญญาณตัวเมีย
- 5.3.7 ผ่านข้อกำหนดตามมาตรฐาน UL2043
- 5.3.8 มีคุณสมบัติทางไฟฟ้าดังต่อไปนี้
  - 1) มีค่า margin ของ Insertion Loss ไม่น้อยกว่า 0.14 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 250 MHz
  - 2) มีค่า margin ของ NEXT ไม่น้อยกว่า 4.37 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 250 MHz
  - 3) มีค่า margin ของ FEXT ไม่น้อยกว่า 5.1 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 250 MHz
  - 4) มีค่า margin ของ Return Loss ไม่น้อยกว่า 8.3 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 250 MHz
- 5.3.9 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001 เป็นอย่างน้อย

- 5.3.10 สายสัญญาณที่นำเสนอ ได้รับการรับประกันเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 20 ปี จากผู้ผลิต หรือสาขาของผู้ผลิตประจำประเทศไทย
- 5.3.11 ต้องมีหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตหรือสาขาของผู้ผลิตประจำประเทศไทยว่าเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ไม่เป็นสินค้าตกชั้น และยังอยู่ในสายการผลิต
- 5.3.12 ต้องมีหนังสือแต่งตั้ง ตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการ ในการยื่นข้อเสนองานครั้งนี้ จากผู้ผลิต หรือสาขาของผู้ผลิตที่ประจำประเทศไทยเท่านั้น

#### **5.4 แผงกระจายสายสัญญาณ (CAT6 modular unshielded patch panel) จำนวน 16 ชุด**

- 5.4.1 เป็นแผงพักสายสัญญาณแบบ modular (Modular Unshielded Patch Panel) สามารถรองรับ เต้ารับสายสัญญาณตัวเมีย (Modular Jack) แบบ unshielded ที่นำเสนอได้
- 5.4.2 สามารถติดตั้งกับตู้ RACK 19 นิ้ว ขนาดมาตรฐานได้
- 5.4.3 แผงพักสายสัญญาณเป็นแบบตรง (flat) มีจำนวนไม่น้อยกว่า 24ports ต่อความสูง 1U
- 5.4.4 แผงพักสายสัญญาณมีตัวเลขแสดงหมายเลข port กำกับที่ด้านหน้าของแต่ละ port
- 5.4.5 เต้ารับสายสัญญาณตัวเมีย (RJ-45 Modular Jack) ที่ติดตั้งกับแผงพักสายสัญญาณแต่ละตัวสามารถถอดประกอบเข้ากับชุดของ MODULE ได้ทีละ 1 ตัว และสามารถติดตั้ง Modular Jack เข้ากับแผงพักสายสัญญาณ ได้จากทางด้านหน้าและด้านหลัง และสามารถถอดออกจากแผงพักสายสัญญาณ ทางด้านหน้าและด้านหลัง (pass through) ในขณะที่สายสัญญาณยังติดอยู่กับ modular jack
- 5.4.6 แผงพักสายสัญญาณ มีโครงสร้างผลิตจากอลูมิเนียมที่มีความแข็งแรงทนทาน และมีแผงจัดสายด้านหลังที่สามารถถอดเข้าออกได้
- 5.4.7 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001 และ ISO14001
- 5.4.8 ต้องมีหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตหรือสาขาของผู้ผลิตประจำประเทศไทยว่าเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ไม่เป็นสินค้าตกชั้น และยังอยู่ในสายการผลิต
- 5.4.9 ต้องมีหนังสือแต่งตั้ง ตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการ ในการยื่นข้อเสนองานครั้งนี้ จากผู้ผลิต หรือสาขาของผู้ผลิตที่ประจำประเทศไทยเท่านั้น

#### **5.5 อุปกรณ์จัดสาย (Management Cable with Cover) จำนวน 16 ชุด**

- 5.5.1 เป็นแผงจัดสายหน้าตู้แบบมีฝาครอบ
- 5.5.2 สามารถยึดติดกับตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ ขนาด 19 นิ้วได้

## 5.6 มาตรฐานการติดตั้งสายสัญญาณเครือข่าย

การติดตั้งสายสัญญาณเครือข่ายต้องเป็นไปตามมาตรฐาน EIA/TIA 568B โดยให้เป็นไปตาม ข้อกำหนดดังนี้

- 5.6.1 ต้องเชื่อมต่ออุปกรณ์กระจายสัญญาณหลัก (Main Access Switch) และอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Access Switch) เข้ากับแผงกระจายสายสัญญาณ (CAT6 Patch Panel)
- 5.6.2 ทำ Label ที่ปลายสายทั้งสองข้างของสายสัญญาณที่ติดตั้งในโครงการทุกเส้น ซึ่งสามารถมองเห็นได้ชัดเจน
- 5.6.3 ในการติดตั้งอุปกรณ์ต่อรอยสายสัญญาณ ต้องดำเนินการติดตั้ง ดังนี้
  - 1) สายสัญญาณและสายไฟฟ้าจะต้องเดินแยกกันคนละท่อ หรือรางเดินสาย ยกเว้นในกรณีที่เป็นอนุโลมให้เดินในท่อหรือรางเดียวกันได้ในระยะทางสั้น ๆ เท่านั้น ทั้งนี้ต้องได้รับอนุมัติล่วงหน้าจากห้องสมุดองค์กรฯแล้ว
  - 2) ต้องใช้ Fitting ที่เหมาะสมตามชนิดของท่อหรือรางเดินสาย, การต่อกันระหว่างท่อและราง PVC ต้องมีกล่องพลาสติกพร้อมฝาปิดเป็นตัวเชื่อมต่อ
  - 3) การเดินสายสัญญาณจากฝ้าเพดานเข้าสู่ตู้อุปกรณ์เครือข่ายต้องใช้ท่อร้อยสายแบบราง Wire Way และต้องไม่มีช่องเปิดใด ๆ ระหว่างรางและตู้ สามารถป้องกันสัตว์เลื้อยคลานเข้าไปทำความเสียหายกับอุปกรณ์ หรือสายภายในตู้
  - 4) กรณีที่ต้องเดินสายสัญญาณบนพื้นในบริเวณที่มีการเดินผ่านหรือเซ็นรถผ่าน ให้เดินภายในรางชนิด Floor duct (หลังเต่า) แบบ PVC หรืออลูมิเนียมตามความเหมาะสม
  - 5) กรณีที่บริเวณพื้นพื้นนั้นมีรางชนิด Floor duct (หลังเต่า) อยู่แล้ว และอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน ผู้ขายสามารถใช้รางชนิด Floor duct (หลังเต่า) เดิมได้ ทั้งนี้ต้องได้รับอนุมัติล่วงหน้าจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุแล้ว
  - 6) การเดินสายสัญญาณภายในอาคาร กรณีที่อาคารมีฝ้าเพดาน ชนิด T-Bar หรือฝ้าที่บิตต้องเดินสายร้อยในท่อร้อยสายแบบ Flexible Conduit และต้องทำการผูก หรือแขวนท่อให้อยู่เหนือฝ้าเพดานเสมอ โดยห้ามพาดท่อไว้บนฝ้าเพดาน
  - 7) การเดินสายสัญญาณ ภายในอาคารในกรณีที่อาคารไม่มีฝ้าเพดาน หรือเดินสายจากฝ้าเพดานลงมาตามผนังห้องต้องเดินสายสัญญาณในรางพลาสติก (PVC Wire Way) ชนิดรางสีขาว หรือรางเหล็ก (Steel Wire Way)
  - 8) การเดินสายสัญญาณ ภายในห้องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ต้องเดินสายร้อยในรางเหล็ก (Steel Wire Way) หรือท่อเหล็ก (EMT Conduit) หรือท่อแบบ Flexible Conduit ได้พื้นยกส่วน

- 9) การติดตั้งสายสัญญาณถ้ามีบริเวณใด ๆ ที่ต้องใช้อุปกรณ์นอกเหนือจากที่กำหนดข้างต้น ต้องให้ห้องสมุดองค์กรฯพิจารณาก่อนการติดตั้ง และหลังจากติดตั้งงานเสร็จแล้ว ช่องท่อหรือ จุดเชื่อมต่อ ให้มีการปิดหรืออุดด้วยวัสดุที่เหมาะสม
  - 10) เมื่อติดตั้งสายสัญญาณตามข้อกำหนดแล้วเสร็จให้นำสายสัญญาณและอุปกรณ์เดิมที่ไม่ใช้แล้วทั้งหมด นำไปเก็บไว้ในสถานที่ซึ่งห้องสมุดองค์กรฯเป็นผู้กำหนดให้เรียบร้อยในกรณีพื้นผนัง, ฝ้าหรือโครงสร้างใด ๆ ของอาคารเกิดความเสียหายหรือร่อนรอยใด ๆ ที่ดูไม่สวยงามจากการจากการรื้อถอนผู้ทำการติดตั้งจะต้องดำเนินการตกแต่งเก็บหน้างานให้เรียบร้อยสวยงาม ตามสภาพเดิมของอาคารบริเวณนั้น ๆ
  - 11) ทำการทดสอบคุณสมบัติของสายสัญญาณพร้อมอุปกรณ์ประกอบที่ติดตั้งตามมาตรฐาน (EIA/TIA 568) ของสายสัญญาณนั้น (Channel Test) ในทุกจุดที่ติดตั้งด้วยเครื่องทดสอบที่ได้รับมาตรฐานและพิมพ์ผลการทดสอบประกอบในรายงานพร้อมแบบแผนผังตำแหน่งติดตั้ง แนวการเดินทางสายสัญญาณตามจริง (As-built drawing), Network configuration ในรูปแบบรายงาน 1 ฉบับพร้อมกับ File ของเอกสารทั้งหมดลงใน CD ส่งให้ห้องสมุดองค์กรฯ
- 6. ตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สำหรับยึดติดผนัง (Wall Rack) ขนาด 12U จำนวน 2 ตู้**
- 6.1 เป็นตู้ Rack แบบ 3 ส่วน ประกอบเข้าด้วยกันได้แก่ ประตูหน้า (Front Door) ตู้ส่วนกลาง (Center Part) และส่วนหลังเพื่อยึดผนัง (Hinged Base Box) โดยตู้ส่วนกลางสามารถเปิดและล็อกเข้ากับส่วนหลังได้
  - 6.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว และมีความสูงไม่น้อยกว่า 12U ลึกไม่น้อยกว่า 40 ซม.
  - 6.3 สามารถเปิดฝาหน้า พร้อมมีกุญแจล็อก
  - 6.4 มีช่องระบายอากาศและช่องเปิดปิดเพื่อร้อยสายไฟฟ้าและสายสัญญาณได้
  - 6.5 มีพัดลมระบายอากาศ แบบ Heavy Duty ชนิด Ball Bearing ขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว ไม่น้อยกว่า 1 ตัว
  - 6.6 มีรางปลั๊กไฟชนิด Power Distribution Unit 15A ขนาด 4 ช่อง สายไฟยาวไม่น้อยกว่า 1.8 ม. และมี Surge Protection
- 7. เครื่องสำรองกระแสไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 1000VA สำหรับอุปกรณ์กระจายสัญญาณ จำนวน 5 เครื่อง**
- 7.1 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้า ชนิด Line interactive with Stabilizer หรือดีกว่า
  - 7.2 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้า แบบ Tower หรือดีกว่า

- 7.3 มีขนาดกำลังจ่ายไฟฟ้าขาออกไม่น้อยกว่า 1000VA
- 7.4 รองรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า 220VAC  $\pm 25\%$ , 50Hz.  $\pm 10\%$  หรือดีกว่า
- 7.5 มีเต้ารับแบบ Universal จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 7.6 มี Battery Hot Swap ทำให้สามารถเปลี่ยนแบตเตอรี่ได้โดยไม่ต้องปิดเครื่อง
- 7.7 มีอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากและสัญญาณรบกวน
- 7.8 ต้องมีหนังสือรับรองการรับประกันจากผู้ผลิตหรือสาขาของผู้ผลิตประจำประเทศไทยแบบทุกชิ้นส่วน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 7.9 ผู้ขายต้องทำการติดตั้งและจัดเก็บเข้าตู้ Rack ให้เรียบร้อย

#### 8. เครื่องสำรองกระแสไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 2000VA สำหรับอุปกรณ์กระจายสัญญาณ จำนวน 2 เครื่อง

- 8.1 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้า ชนิด Line interactive หรือดีกว่า
- 8.2 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้า แบบ Tower หรือดีกว่า
- 8.3 มีขนาดกำลังจ่ายไฟฟ้าขาออกไม่น้อยกว่า 2000VA
- 8.4 รองรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า 220VAC  $\pm 20\%$ , 50Hz.  $\pm 10\%$  หรือดีกว่า
- 8.5 มีเต้ารับแบบ Universal จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 8.6 มี Battery Hot Swap ทำให้สามารถเปลี่ยนแบตเตอรี่ได้โดยไม่ต้องปิดเครื่อง
- 8.7 ต้องมีหนังสือรับรองการรับประกันจากผู้ผลิตหรือสาขาของผู้ผลิตประจำประเทศไทยแบบทุกชิ้นส่วน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 8.8 ผู้ขายต้องทำการติดตั้งและจัดเก็บเข้าตู้ Rack ให้เรียบร้อย

#### 9. งานเดินสายไฟฟ้าและระบบไฟฟ้า

- 9.1 ติดตั้งตู้คอนซูมเมอร์ แบบ 4 ช่อง พร้อมเบรกเกอร์ จำนวน 5 ตู้
  - 9.1.1 เป็นตู้คอนซูมเมอร์ต้องเป็นแบบเมนเบรกเกอร์ควบคุมและมีช่องใส่เบรกเกอร์ย่อย จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง (ตามจำนวนโหนดที่ใช้งานในแต่ละพื้นที่) พร้อมติดตั้งเบรกเกอร์ย่อยตามที่ใช้งาน
  - 9.1.2 ผู้ขายต้องติดตั้งสายดิน กับตู้คอนซูมเมอร์ทั้งหมดในโครงการนี้
  - 9.1.3 เมนเบรกเกอร์มีขนาดไม่น้อยกว่า 30 แอมแปร์ (Amp.) ขึ้นอยู่กับจำนวนรวมของโหนดที่ใช้งานในพื้นที่นั้นและขนาดสายเมนไฟฟ้าที่ใช้งาน และเบรกเกอร์ย่อยมีขนาดไม่น้อยกว่า 15 แอมแปร์
  - 9.1.4 สายเมนเป็นชนิด THW และสามารถรองรับโหลดได้ไม่น้อยกว่า 125% ของโหลดสูงสุดที่ใช้งาน

- 9.2 ติดตั้งจุดเชื่อมต่อไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ ตามจำนวนที่ต้องการใช้งาน
  - 9.2.1 กล่องเต้ารับไฟฟ้าต้องเป็นแบบหนาและติดตั้งตามจุดที่กำหนดไว้
  - 9.2.2 เต้ารับไฟฟ้าเป็นแบบคู่ (Grounding duplex universal receptacle) และทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 220VAC 16A.
  - 9.2.3 ผู้ขายต้องติดตั้งและเดินสายไฟฟ้าจากกล่องเต้ารับไฟฟ้าไปยังตู้คอนซูมเมอร์ ตามจุดที่กำหนดไว้โดยกำหนดให้ติดตั้งเต้ารับไฟฟ้าแบบคู่ได้ไม่เกิน 1 วงจรไฟฟ้าย่อย หรือตามความเหมาะสมซึ่งห้องสมุดองค์กรฯจะเป็นผู้กำหนด
  - 9.2.4 ผู้ขายต้องติดตั้งเบรกเกอร์ย่อยภายในตู้คอนซูมเมอร์สำหรับอุปกรณ์กระจายสัญญาณในแต่ละชั้นโดยเฉพาะ
  - 9.2.5 ผู้ขายต้องติดตั้งและเดินสายไฟฟ้าจากกล่องเต้ารับไฟฟ้าไปยังตู้คอนซูมเมอร์ ตามจุดที่กำหนดไว้
  - 9.2.6 การติดตั้งเดินสายไฟฟ้างับผนังให้ร้อยท่อหรือรางพลาสติก การติดตั้งเดินสายไฟฟ้าบนฝ้าเพดานให้ร้อยท่อ Flexible Conduit และต้องทำการผูกหรือแขวนท่อให้อยู่เหนือฝ้าเพดานเสมอ โดยห้ามพาดท่อไว้บนฝ้าเพดานและต้องเดินแยกท่อหรือรางกับสายสัญญาณ
  - 9.2.7 การติดตั้งระบบไฟฟ้าทั้งหมดให้เป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) และการไฟฟ้านครหลวง
  - 9.2.8 อุปกรณ์ไฟฟ้ารวมถึงสายไฟ กล่องเต้ารับ เบรกเกอร์และตู้คอนซูมเมอร์ที่ใช้งานการติดตั้งทั้งหมดจะต้องได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือเทียบเท่าหรือดีกว่าและต้องเป็นผลิตภัณฑ์ของแท้ของยี่ห้อ นั้น ๆ
  - 9.2.9 เมื่อดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จตามข้อ 9.1 และ 9.2 ผู้ขายจะต้องทำการทดสอบระบบไฟฟ้าพร้อมส่งรายงานการทดสอบประกอบการตรวจรับพัสดุ

## 10. ระบบกล่องวงจรปิด พร้อมติดตั้ง

### 10.1 เครื่องแม่ข่ายระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด จำนวน 1 ชุด

- 10.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง Intel Xeon แบบ Quad-Core 8-thread หรือดีกว่า
- 10.1.2 มีหน่วยประมวลผลกลาง (Processor) ความเร็วไม่น้อยกว่า 3.4 GHz หรือดีกว่า
- 10.1.3 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 10.1.4 มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ Gigabit Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 10.1.5 มีพอร์ต USB สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกจำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
- 10.1.6 มีช่องสำหรับหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด NL-SAS หรือ SATA ขนาด 3.5 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง แบบ Hot Swap ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 5,400 รอบต่อนาที ที่มีความจุไม่น้อยกว่า 36 TB

- 10.1.7 มี RAID Controller เพื่อช่วยในการจัดการ RAID ของฮาร์ดดิสก์ (Hardware RAID Controller) และสามารถทำ RAID Level 0, 1, 1E, 3, 5, 6, 10 (0+1) ได้เป็นอย่างน้อย
- 10.1.8 สามารถติดตั้งภายในตู้ Rack ขนาด 19 นิ้วด้วย Rack-Mount และมีความสูงไม่เกิน 2U
- 10.1.9 มีระบบปฏิบัติการเป็น Microsoft Windows 10 หรือดีกว่า พร้อมลิขสิทธิ์ถูกต้องจาก Microsoft
- 10.1.10 ได้รับมาตรฐานรับรองคุณภาพ CE, FCC, UL หรือดีกว่า
- 10.1.11 ต้องมีหนังสือรับประกันผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิต หรือสาขาของผู้ผลิตประจำประเทศไทย ไม่น้อยกว่า 3 ปี
- 10.1.12 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้ง

## 10.2 ซอฟต์แวร์บริหารจัดการระบบกล้องวงจรปิด จำนวน 1 ระบบ

- 10.2.1 ระบบต้องมีการจัดการแบบรวมศูนย์ ซึ่งสามารถจัดการแก้ไข เปลี่ยนแปลง หรือตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ เซิร์ฟเวอร์ และผู้ใช้ได้จากส่วนกลาง
- 10.2.2 ระบบจะต้องสนับสนุนอุปกรณ์กล้องวงจรปิดจากหลากหลายผู้ผลิตโดยไม่น้อยกว่า 120 ยี่ห้อ และรองรับอุปกรณ์ตามมาตรฐาน ONVIF และ PSIA
- 10.2.3 ซอฟต์แวร์บริหารจัดการภาพในระบบทั้งหมดต้องถูกวิจัย และพัฒนาขึ้นโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์เองทั้งหมด จะต้องไม่มีการนำมาดัดแปลงหรือ OEM แต่อย่างใด
- 10.2.4 การออกแบบระบบทั้งหมดรวมถึงการคำนวณพื้นที่จัดเก็บข้อมูล (Storage) และคุณสมบัติของเซิร์ฟเวอร์ตลอดจนอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบ จะต้องถูกออกแบบโดยวิศวกรที่ได้รับใบรับรองจากทางบริษัทฯ ผู้ผลิต
- 10.2.5 ต้องส่งมอบชุดพัฒนาซอฟต์แวร์ (SDK) สำหรับดึงข้อมูลภาพปัจจุบัน, ภาพย้อนหลัง, การควบคุมกล้อง, การควบคุมจอแสดงผล, ดึงข้อมูลสัญญาณเตือน และสร้าง Plug-in ในซอฟต์แวร์ลูกข่าย
- 10.2.6 ระบบต้องสามารถทำงานแบบ ONVIF Bridge คือ สามารถส่ง Stream เพื่อไปบันทึกภาพบนซอฟต์แวร์จัดการอื่น ๆ (Video Management Software) หรือเครื่องบันทึกภาพ (Network Video Recorder) ที่สนับสนุนมาตรฐาน ONVIF profile-S และ ONVIF profile-G ได้
- 10.2.7 ต้องสามารถนำภาพที่ได้จากกล้องมาแสดงผลบนอุปกรณ์โมบาย บนระบบปฏิบัติการ iOS, Android และ Windows ได้

- 10.2.8 ระบบต้องสามารถเพิ่มขยายจำนวนเครื่องลูกข่ายแบบต่าง ๆ ของระบบได้ไม่จำกัด ไม่ว่าจะ เป็น Application Client, Web Client และ Mobile Client โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของลิขสิทธิ์ (Unlimited Licenses)
- 10.2.9 ซอฟต์แวร์ที่ใช้บริหารจัดการต้องรองรับกล้องไม่น้อยกว่า 48 กล้องต่อเซิร์ฟเวอร์สำหรับบันทึกภาพ
- 10.2.10 สนับสนุนการเข้ารหัสสัญญาณภาพชนิด MJPEG, MPEG4, MxPEG, H.264 และ H.265 ได้เป็นอย่างดี
- 10.2.11 รองรับการบันทึกภาพด้วยอัตราไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที หรือตามความสามารถของกล้องและเซิร์ฟเวอร์
- 10.2.12 รองรับการบันทึกภาพได้ตามความละเอียดที่กล้องสามารถทำได้ และไม่มีข้อจำกัดในด้านขนาดของฐานข้อมูลสำหรับเก็บภาพ
- 10.2.13 สามารถบันทึกภาพและเสียงได้หลายช่องสัญญาณพร้อมกัน พร้อมกับการดูและฟังสัญญาณสด
- 10.2.14 สามารถเพิ่มไดรฟ์สำหรับเก็บข้อมูล เพื่อให้ระบบสามารถบริหารพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลยืดขยายแบบอัตโนมัติในกรณีที่พื้นที่จัดเก็บเต็มไม่เพียงพอ
- 10.2.15 รองรับการทำงานแบบ Dual streaming หรือดีกว่า โดยสามารถดูภาพและบันทึกภาพด้วยเงื่อนไขรูปแบบของภาพวิดีโอที่ต่างกันในเวลาเดียวกันได้
- 10.2.16 รองรับการทำงานกับข้อมูล Metadata จากกล้องได้เป็นอย่างดี เพื่อประโยชน์ในการใช้ข้อมูล Analytic ที่มาจากตัวกล้อง
- 10.2.17 รองรับการใช้งานร่วมกับชุดโปรแกรมสำหรับจัดการสัญญาณเตือน (Alarm Management Module) ซึ่งสามารถตรวจสอบสถานะ การทำงานและสัญญาณเตือนต่าง ๆ จากเซิร์ฟเวอร์, กล้อง หรืออุปกรณ์ภายนอกอื่น ๆ โดยการแสดงผลแบบกราฟิก และมีสัญลักษณ์แทนสถานะของกล้องและสัญญาณขาเข้าอื่น ๆ
- 10.2.18 ต้องสนับสนุนการทำงานร่วมกับ Active Directory ในการจัดการกับบัญชีผู้ใช้ และกำหนดสิทธิของผู้ใช้
- 10.2.19 มีระบบ Dual Authorization ในการเข้าใช้งาน เพื่อเป็นการช่วยยืนยันผู้ใช้งานจาก Supervisor หรือผู้มีสิทธิ์สูงกว่า
- 10.2.20 ระบบต้องมีสถาปัตยกรรมเป็นแบบแยกส่วน (Modular Design) โดยมีส่วนประกอบในการทำงานขั้นต่ำคือ Management Server, Recording Server, System Manager, Client, DLNA server ซึ่งแต่ละส่วนสามารถติดตั้งในคอมพิวเตอร์เครื่องเดียวกันหรือต่างเครื่องกันก็ได้
- 10.2.21 มีระบบ Hardware accelerated โดยลดภาระการทำงานของ CPU เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบ



- 10.2.22 ระบบจะต้องทำรายงานแสดงการตั้งค่าต่าง ๆ ในระบบที่ได้กำหนดไว้ออกมาเป็นเอกสาร ในลักษณะของ pdf file ได้โดยตรงจากเครื่องควบคุมจัดการ (Management Client)
- 10.2.23 ระบบต้องสามารถแสดงแผนที่แบบ Interactive โดยสามารถทำได้หลายลำดับชั้น (Multi-Layered) เพื่อแสดงตำแหน่งติดตั้งของกล้อง, อุปกรณ์จากแบบแปลนแผนที่ และสามารถให้แสดงผลภาพหรือเรียกใช้อุปกรณ์ได้
- 10.2.24 ระบบต้องมีตัวจัดการเหตุการณ์ (Alarm Management) โดยต้องสามารถแสดงเหตุการณ์แจ้งเตือนต่าง ๆ พร้อมภาพวิดีโอที่เกี่ยวข้อง และสามารถระบุความสำคัญ กำหนดกลุ่มหรือผู้รับการแจ้งเตือน พร้อมทั้งแสดงรายละเอียดขั้นตอนการจัดการเหตุการณ์ได้
- 10.2.25 สามารถค้นหาภาพจากกล้อง หรือรูปแบบ View ภาพได้ จากการพิมพ์คำ Keyword ในการค้นหา เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการเข้าดูภาพวิดีโอหรือมุมมองภาพ
- 10.2.26 โปรแกรมแสดงผลภาพต้องสามารถแสดงผลภาพจากกล้องในระบบทั้งแบบ live และ Playback ได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 48 กล้อง
- 10.2.27 สามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผล (View) แบบส่วนตัว (Private View) และแบบใช้ร่วมกัน (Shared View)
- 10.2.28 สร้างวิดีโอชนิด AVI และ MKV และจัดเก็บภาพนิ่งชนิด JPEG
- 10.2.29 ต้องมีแอปพลิเคชันที่ติดตั้งบนอุปกรณ์ iOS, Android และ Windows เพื่อสามารถดูภาพ Live, Playback, PTZ, ควบคุมอุปกรณ์ Output, ควบคุมอุปกรณ์ Output ต่าง ๆ ที่ต่อเข้ากับระบบได้ และสำรองภาพจากระบบ (Export) ได้
- 10.2.30 สามารถทำการส่งข้อมูลแบบ HTTPS เพื่อเป็นการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลวิดีโอที่ส่งผ่านระบบเครือข่ายได้
- 10.2.31 สามารถเพิ่มไดรฟ์สำหรับเก็บข้อมูล เพื่อให้ระบบสามารถบริหารพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลยืดขยายแบบอัตโนมัติในกรณีที่พื้นที่จัดเก็บเต็มไม่เพียงพอ
- 10.2.32 สามารถตรวจจับภาพวัตถุเคลื่อนไหวของแต่ละกล้องได้อย่างอิสระต่อกัน
- 10.2.33 โปรแกรมแสดงผลภาพต้องสามารถแสดงเมนูการใช้งานเป็นภาษาไทย และรองรับการใช้งานภาษาไทยได้เป็นอย่างดี
- 10.2.34 มีฟังก์ชัน Video Push คือ สามารถส่งภาพจากกล้องบนอุปกรณ์มือถือ กลับมาบันทึกภาพและสามารถระบุตำแหน่งที่ถ่ายภาพกลับมายังระบบได้ (Location Metadata)

10.2.35 มีคุณสมบัติเรื่องการบริหารจัดการ ดังนี้

- 1) ระบบต้องมีการจัดการแบบรวมศูนย์ ซึ่งสามารถจัดการแก้ไข เปลี่ยนแปลง หรือตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ เซิร์ฟเวอร์ และผู้ใช้ได้จากส่วนกลาง
- 2) ต้องสนับสนุนการทำงานร่วมกับ Active Directory ในการจัดการกับบัญชีผู้ใช้และกำหนดสิทธิของผู้ใช้
- 3) ระบบต้องสามารถกระจายสัญญาณภาพจากกล้องใด ๆ ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ใด ๆ ที่ติดตั้งซอฟต์แวร์ลูกข่าย โดยที่วิธีการส่งข้อมูลสามารถใช้ได้ทั้งแบบ Unicast และ Multicast

10.2.36 มีคุณสมบัติเรื่องการบริหารบันทึกภาพ ดังนี้

- 1) สามารถบันทึกภาพและเสียงได้หลายช่องสัญญาณพร้อมกัน พร้อมกับการดูและฟังสัญญาณสด
- 2) สนับสนุนการเข้ารหัสสัญญาณภาพชนิด MJPEG, MPEG-4, MPEG-4 Advanced Simple Profile, H.264, MxPEG และ H.265 ได้
- 3) รองรับการทำงานแบบ Edge Storage คือ สามารถนำภาพที่บันทึกไว้ใน SD Memory ที่ติดตั้งในตัวกล้องมาเพิ่มหรือซ่อมแซมข้อมูลภาพที่บันทึกไว้กรณีที่ภาพช่วงนั้นขาดหายไปจากสาเหตุของการเชื่อมต่อของเน็ตเวิร์คได้
- 4) ระบบต้องสามารถทำงานร่วมกับข้อมูล Metadata ได้เป็นอย่างดี เพื่อช่วยในการนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ต่าง ๆ มาเชื่อมโยงเข้ากับข้อมูลภาพวิดีโอ

10.2.37 มีคุณสมบัติการแสดงผลภาพ ดังนี้

- 1) ต้องสามารถนำภาพที่ได้จากกล้องมาแสดงผลบนอุปกรณ์โมบาย และแท็บเล็ตต่าง ๆ บนระบบปฏิบัติการ iOS, Android และ Windows ได้
- 2) สามารถจัดการสัญญาณเตือน (Alarm Management Module) ซึ่งสามารถตรวจสอบสถานะ การทำงานและสัญญาณเตือนต่าง ๆ จากเซิร์ฟเวอร์, กล้อง หรืออุปกรณ์ภายนอกอื่น ๆ โดยการแสดงผลแบบกราฟิก และมีสัญลักษณ์แทนสถานะของกล้องและสัญญาณขาเข้าอื่น ๆ
- 3) ระบบต้องสามารถแสดงแผนที่แบบ Interactive โดยสามารถทำได้หลายลำดับชั้น (Multi-Layered) เพื่อแสดงตำแหน่งติดตั้งของกล้อง อุปกรณ์จากแบบแปลนแผนที่ และสามารถรองรับการทำงานร่วมกับแผนที่ GIS เช่น Google map ได้
- 4) รองรับการแสดงผลภาพย้อนหลัง (Playback) พร้อมภาพปัจจุบัน (Live) พร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 100 กล้อง

- 5) รองรับการแสดงผลผ่านอุปกรณ์แสดงผลที่รองรับ DLNA (Digital Living Network Alliance) เพื่อช่วยให้การแสดงผลไปบนหน้าจอทีวีไม่ต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติม
- 6) สามารถใช้ความสามารถของ GPU (Graphics Processing Unit) มาช่วยแสดงผลเพื่อลดภาระการทำงานของ CPU และ RAM ในเครื่อง ทำให้สามารถแสดงผลภาพได้ดีขึ้น

10.2.38 มีคุณสมบัติการดูแลรักษาโปรแกรม ดังนี้

- 1) ต้องสามารถอัปเดตระบบเป็นรุ่นล่าสุด (Software Version) ได้ภายในระยะเวลา 1 ปี หลังจากติดตั้ง โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 2) ต้องสามารถเพิ่มเติม Driver ในการเชื่อมต่อกับกล้องรุ่นใหม่ ๆ ได้ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 3) ในกรณีที่มีการเปลี่ยนกล้องชั่วคราว ระบบต้องสามารถเปลี่ยนกล้องโดยไม่มีการ Activate ได้เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 เดือน เพื่อลดเวลาในการ Reactivate หลายครั้งและต้องมี Wizard สำหรับการเปลี่ยนกล้องเพื่อเชื่อมต่อวีดีโอภาพที่ถูกบันทึกเดิมกับวีดีโอจากกล้องที่เปลี่ยนใหม่มาให้ต่อเนื่องกัน

10.2.39 มีทีมงานวิจัยพัฒนา และสนับสนุนทางด้านเทคนิคของบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์เอง โดยมีเอกสารรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์

10.2.40 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการรับประกันสินค้าและการบริการหลังการขาย ไม่น้อยกว่า 1 ปี จากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่เสนอมาไม่น้อยกว่า 10 ปี

**10.3 กล้องวงจรปิด แบบโดม IR Network Camera จำนวน 10 ชุด**

10.3.1 เป็นกล้องวงจรปิดชนิดสี แบบ Dome IR Network Camera

10.3.2 มีตัวรับภาพชนิด Progressive Scan Sony STARVIS CMOS ขนาด 1/2.8” ความละเอียด 2Megapixel หรือดีกว่า

10.3.3 สามารถส่งสัญญาณภาพด้วยความเร็ว 30 FPS ที่ขนาดภาพ 1920 X 1080 หรือดีกว่า

10.3.4 มีระบบการทำงานแบบ ICR Day Night สามารถแสดงภาพได้ดีทั้งกลางวันและกลางคืนโดยมีการ ควบคุมการเคลื่อนที่ของ IR Cut Filter ในตัวกล้องโดยอัตโนมัติเมื่อเปลี่ยนโหมด

10.3.5 มีเลนส์เป็นแบบ Fix ขนาด 3.6 มิลลิเมตร หรือดีกว่า

10.3.6 มีความไวแสงต่ำสุด 0.05 lux สำหรับการแสดงภาพสี (Day Mode) และ 0.0009 lux สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Night Mode) หรือดีกว่า

- 10.3.7 มีระยะทำการ Infrared ไม่น้อยกว่า 25 เมตรหรือดีกว่า
- 10.3.8 รองรับเทคโนโลยีการบีบอัดภาพ H.265 และ H.264 และ รองรับการส่งสัญญาณภาพแบบ Multi Stream สามารถส่งสัญญาณภาพได้พร้อมกันอย่างน้อย 3 streams และในแต่ละ Stream สามารถตั้งค่าความละเอียด, Frame Rate, Bit Rate ได้หรือดีกว่า
- 10.3.9 สามารถเลือกขนาดภาพเป็น 1920x1080, 1280x720, 720x480, 640x480, และ 320x240 ได้เป็นอย่างน้อย
- 10.3.10 สามารถปรับ Shutter Speed ได้ตั้งแต่ 1/7 - 1/20000 s หรือดีกว่า
- 10.3.11 มีฟังก์ชัน WDR (Wide Dynamic Range ) ช่วยให้สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีแสงแตกต่างกันมากได้ โดยมีค่า Dynamic Range อย่างน้อย 120 dB หรือดีกว่า
- 10.3.12 มีฟังก์ชันในการตรวจจับเมื่อมีความเคลื่อนไหว (Motion Detection) สามารถกำหนดพื้นที่ในการตรวจจับการเคลื่อนไหวได้ 5 พื้นที่
- 10.3.13 มีฟังก์ชันในการตรวจจับเมื่อมีการปิดบังหน้ากล้อง (Sabotage Detection)
- 10.3.14 มีฟังก์ชันในการตรวจจับวัตถุที่เข้ามาในพื้นที่ (Zone Intrusion) และตรวจนับวัตถุที่เข้ามาในพื้นที่ (Zone Counting)
- 10.3.15 มีฟังก์ชันปิดบังพื้นที่หวงห้าม (Privacy Mask) โดยสามารถเลือกพื้นที่ปิดบังได้ อย่างน้อย 5 พื้นที่
- 10.3.16 มีฟังก์ชันปรับ frame rate อัตโนมัติตามความเคลื่อนไหว (smart Frame rate) และปรับความคมชัดของภาพตามความเคลื่อนไหว (Smart ROI) เพื่อช่วยประหยัด storage ในการบันทึกภาพ
- 10.3.17 สามารถจัดเก็บการตั้งภาพที่แตกต่างกันในโหมดกลางวันและกลางคืนได้และทำงานโดยอัตโนมัติ
- 10.3.18 สนับสนุน Network Protocol ได้แก่ IPv4, IPv6, HTTP, HTTPS, SSL, TCP/IP, UDP, UPnP, RTSP, RTP, SMTP, NTP,DHCP, FTP, Zero Configure เป็นอย่างน้อย
- 10.3.19 สามารถกำหนดค่า Bit rate ได้ตั้งแต่ 64k – 8000 kbps
- 10.3.20 มีระบบการปรับภาพแบบ Backlight Compensation, Auto White Balance และสามารถปรับแต่งคุณสมบัติของภาพ Brightness, Contrast, Saturation, และ Sharpness ได้
- 10.3.21 มีช่องในการเชื่อมต่อเครือข่ายชนิด RJ-45 ตามมาตรฐาน 10/100 Mbps Ethernet
- 10.3.22 สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.3af (PoE) ได้

- 10.3.23 รองรับ Micro SDHC card
- 10.3.24 รองรับ มาตรฐาน ONVIF Profile S, G และ Q เป็นอย่างน้อย
- 10.3.25 ได้รับมาตรฐานรับรองคุณภาพ CE, FCC หรือดีกว่า
- 10.3.26 มีช่วงอุณหภูมิในการทำงาน -20 องศาเซลเซียส ถึง +50 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 10.3.27 ต้องมีหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตหรือสาขาของผู้ผลิตประจำประเทศไทย ว่าเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ไม่เป็นสินค้าตกรุ่ง และยังอยู่ในสายการผลิต
- 10.3.28 ต้องมีหนังสือแต่งตั้ง ตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการ ในการยื่นข้อเสนองานครั้งนี้ จากผู้ผลิต หรือสาขาของผู้ผลิตที่ประจำในประเทศไทยเท่านั้น

## 11. ข้อกำหนดทั่วไป

- 11.1 รายการอุปกรณ์ที่เสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแสดงรายการ จำนวน ยี่ห้อ รุ่น และคุณสมบัติให้ชัดเจน พร้อมแนบแคตตาล็อก หรือรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ หรือรูปภาพที่เกี่ยวข้อง โดยต้องทำเครื่องหมายอ้างอิง และหมายเลขข้อกำกับให้สอดคล้องกับรายละเอียดข้อกำหนด
- 11.2 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอทั้งหมด ตามข้อ 1-4 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน เพื่อให้สามารถทำงานเข้ากันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 11.3 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอทั้งหมด ตามข้อ 5 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน เพื่อให้สามารถทำงานเข้ากันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 11.4 ผู้ขายต้องแจ้งรายชื่อ ตำแหน่งงาน หมายเลขโทรศัพท์ที่ทำงาน หมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่ หมายเลขโทรสาร และอีเมล (e-mail) ของทีมงานที่ดำเนินงานในโครงการนี้ ก่อนเข้าดำเนินการ
- 11.5 ผู้ขายต้องจัดส่งแผนการทำงาน ก่อนเข้าดำเนินการติดตั้ง เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 7 วัน ซึ่งเอกสารที่นำเสนอประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้
  - 11.2.1 สรุปรายการอุปกรณ์ทั้งหมด ได้แก่ ชื่ออุปกรณ์ ชื่อบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ รุ่นของอุปกรณ์ และจำนวนอุปกรณ์ทั้งหมด
  - 11.2.2 แผนการติดตั้งและส่งมอบงาน
  - 11.2.3 แผนผังการเดินสาย UTP และผังเครือข่ายทั้งหมดของโครงการนี้ จัดพิมพ์เป็นเอกสาร และไฟล์ดิจิทัล (Digital file) ที่สามารถแก้ไขปรับปรุงได้ เช่น .doc, .xls, .vsd เป็นต้น

- 11.6 ก่อนเข้าดำเนินการใด ๆ ผู้ขายต้องจัดทำหนังสือแจ้งการเข้าทำงานให้ผู้ซื้อรับทราบก่อนอย่างน้อย 5 วันทำการ และจะต้องรอให้ได้รับการอนุมัติจากผู้ซื้อก่อน จึงจะสามารถเข้าดำเนินการได้ ซึ่งหากผู้ขายเข้าทำการติดตั้งใด ๆ โดยไม่ได้รับการอนุมัติจากผู้ซื้อก่อน ผู้ซื้อ มีสิทธิที่จะให้ผู้ขายดำเนินการรื้อถอนอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ได้ติดตั้งไปแล้ว โดยให้ถือเป็นความผิดและความรับผิดชอบของผู้ขาย
  - 11.7 ก่อนดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ทุกรายการ ผู้ขายต้องนำอุปกรณ์ดังกล่าวให้ผู้ซื้อหรือตัวแทนตรวจสอบว่าเป็นไปตามที่กำหนดหรือไม่ หากผู้ขายดำเนินการติดตั้งโดยไม่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ซื้อหรือตัวแทน หากอุปกรณ์ดังกล่าวไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ผู้ซื้อสามารถให้รื้อถอนอุปกรณ์นั้นออก และผู้ขายต้องนำอุปกรณ์นั้นมาเปลี่ยนให้ตรงตามข้อกำหนด และผู้ขายจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมไม่ได้
  - 11.8 ผู้ขายต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น เนื่องจากการติดตั้งอุปกรณ์หรือความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นเนื่องจากการปฏิบัติงานของผู้ขาย ผู้ขายจะต้องดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพเดิมโดยเร็ว และยินยอมชดเชยค่าเสียหายที่เกิดขึ้นให้กับผู้ซื้อ
  - 11.9 ผู้ขายต้องทดสอบสาย (UTP) ที่ติดตั้งในโครงการนี้ พร้อมส่งรายงานผลการทดสอบเป็นเอกสาร ก่อนส่งมอบงาน
  - 11.10 สาย (UTP CAT 6) สายเชื่อมต่อ (UTP Patch cord) แผงกระจายสายสัญญาณ (Patch panel) อุปกรณ์จัดสายสัญญาณ (Cable management) เต้ารับสาย (RJ45 Modular Jack หรือ UTP Outlet) และหน้ากากปิดเต้ารับสาย ตามข้อ 5 ต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน
  - 11.11 ผู้ขายต้องติดตั้งทุกอุปกรณ์ของโครงการนี้ให้ทำงานได้อย่างสมบูรณ์ และหากจำเป็นต้องเพิ่มเติมอุปกรณ์ใด ๆ เพื่อให้ทุกอุปกรณ์ของโครงการนี้ทำงานได้อย่างสมบูรณ์ ผู้ขายต้องดำเนินการทั้งหมดโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น
  - 11.12 เมื่อติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดตามข้อกำหนดแล้วเสร็จ ต้องรื้อถอนสายสัญญาณและอุปกรณ์เดิมที่ไม่ใช้งานแล้ว นำกลับมาคืนผู้ซื้อทั้งหมด
-