



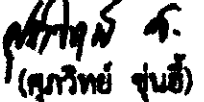
ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)  
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ	จัดซื้ออุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ โรงพยาบาลฐานทัพเรือสงขลา ทัพเรือภาคที่ ๒ จำนวน ๑ ระบบ / หน่วยงานเจ้าของโครงการ.....กรมแพทย์ทหารเรือ สนับสนุน รพ. รฐท.สข. ทรภ ๒		
๒. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร	๒,๒๐๐,๐๐๐.๐๐		บาท
๓. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)	๒๒ ส.ค.๖๘		
เป็นเงิน	๒,๒๐๐,๐๐๐.๐๐	บาท ราคา/หน่วย(ถ้ามี)	บาท
๔. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง) รหัสคู่คู่			
๔.๑	บริษัท เอนิแวนซ์ คอมมิวนิเคชั่น จำกัด		
๔.๒	บริษัท 24 คอมมิวนิเคชั่น จำกัด		
๔.๓	บริษัท คับบิลันที เทคโนโลยี จำกัด		
๕. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)			
๕.๑	น.ท.หญิง ศิริรัตน์ ผลวงษ์		ประธานกรรมการ
๕.๒	ร.ท.ชนะ เทพธาด		กรรมการ
๕.๓	ร.ต.ศุภวิทย์ ชุ่นธี		กรรมการ

## คณะกรรมการกำหนดราคากลาง

น.ท.หญิง  ประธานกรรมการ  
(ศิริรัตน์ ผลวงษ์)

ร.ท.  กรรมการ  
(ชนะ เทพธาด)

ร.ต.  กรรมการ  
(ศุภวิทย์ ชุ่นธี)

**๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**  
**อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ โรงพยาบาลฐานทัพเรือสงขลา ทัพเรือภาคที่ ๒**  
**จำนวน ๑ ระบบ**

1. ข้อกำหนดทางเทคนิค

- 1.1. ชุดเครื่องแม่ข่ายสำหรับระบบโรงพยาบาลแบบ Hyper Converged Infrastructure จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 1.1.1. เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบ Hyper Converged Infrastructure และมี Node Server ติดตั้งมาพร้อมจำนวนไม่น้อยกว่า 3 Nodes Servers ใน 1 cluster
  - 1.1.2. มีหน่วยประมวลผลกลาง Intel ที่มีแกนหลัก (Core) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และมีสัญญาณความเร็วนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2 GHz ต่อหน่วยประมวลผลกลาง หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย ต่อ Node Server
  - 1.1.3. หน่วยความจำหลัก (Memory) ที่มีขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 256 GB ต่อ Node Server
  - 1.1.4. สนับสนุนการติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบ Virtual Machine ได้ทั้ง VMware vSphere, Microsoft Hyper-V, และ AHV เป็นอย่างน้อย
  - 1.1.5. มีชุดควบคุม (Controller) ของระบบ Hyper Converged Infrastructure ที่เป็น Virtual Machine ติดตั้งมากับทุก Node Servers
  - 1.1.6. สามารถ restart ชุดควบคุม (Controller) ของระบบ Hyper Converged Infrastructure ได้โดยไม่ต้อง restart ซอฟต์แวร์ระบบ Virtualization (Hypervisor) เพื่อไม่ให้เกิด Downtime ของระบบ
  - 1.1.7. สามารถกระจายข้อมูลสำเนาข้าม Node Server เพื่อรองรับ High Availability ในกรณี Controller หรือ Disk เสียหายได้ โดยสามารถกระจายข้อมูลได้แบบ 2 สำเนา
  - 1.1.8. ระบบต้องสามารถทำการซ่อมแซมความเสียหาย (rebuild) ได้ทันทีเมื่อมี Node 1 node เกิดความเสียหายใช้งานไม่ได้ และในขณะที่มี node เสียหายจะต้องสามารถสร้างเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนใหม่ได้
  - 1.1.9. รองรับการเพิ่ม Node Server ได้โดยไม่ต้องหยุดระบบ โดยสามารถกระจายกลุ่มของข้อมูล ที่แต่ละกลุ่มของข้อมูลมีขนาดไม่มากกว่า 4MB ไปยัง Node ที่เพิ่มมาใหม่ได้อัตโนมัติ (Disk Balancing)
  - 1.1.10. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Storage) แบบ NVMe หรือดีกว่า ขนาดความจุรวมก่อนการฟอร์แมต (RAW Capacity) ไม่น้อยกว่า 23 TB และสามารถใช้เก็บข้อมูลแบบถาวร (Persistent Storage) ได้
  - 1.1.11. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Storage) แบบ HDD หรือดีกว่า ขนาดความจุรวมก่อนการฟอร์แมต (RAW Capacity) น้อยกว่า 48 TB และสามารถใช้เก็บข้อมูลแบบถาวร (Persistent Storage) ได้
  - 1.1.12. รองรับการเก็บข้อมูลในรูปแบบ Object Storage ได้
  - 1.1.13. มีความสามารถในการช่วยประหยัดพื้นที่ในรูปแบบดังต่อไปนี้
    - 1.1.13.1. สามารถการสร้างพื้นที่เก็บแบบ Thin Provisioning ได้
    - 1.1.13.2. สามารถการทำ Compression ในรูปแบบ Inline และ Post-Process ได้
    - 1.1.13.3. สามารถการทำ Deduplication ได้

- 1.1.14. สามารถเลือกเปิดหรือปิดความสามารถในการทำ Compression และ Deduplication แยกกันตามความเหมาะสมของลักษณะแอปพลิเคชันที่ใช้ได้อย่างอิสระ ให้กับหลายๆกลุ่มของ VM ภายใน Hyper Converged Infrastructure Cluster เดียวกันได้
- 1.1.15. สามารถเคลื่อนย้ายข้อมูลที่ใช้บ่อยไปเก็บไว้ใน NVMe ที่เสถียร และ เคลื่อนย้ายข้อมูลที่ไม่ค่อยถูกใช้ไปเก็บไว้ใน HDD ที่เสถียร ให้เหมาะสมตามการใช้งานได้โดยอัตโนมัติ
- 1.1.16. มีความสามารถ หรือมีซอฟต์แวร์ ในการสำรองข้อมูล (Snapshot Backup) ได้หลายๆ ชุดพร้อมกันในการกำหนดค่าเพียงครั้งเดียว โดยสามารถกำหนด Policy ในการสำรองข้อมูล, กำหนด Retention และตั้ง Schedule ได้
- 1.1.17. สามารถกำหนดการสำรองข้อมูลแบบ Application Consistent ได้
- 1.1.18. รองรับทำสำเนา (Replicate) เครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน ระหว่าง Hyper Converged Infrastructure Cluster 2 Cluster ที่มี Hypervisor แตกต่างกันได้ (Cross Hypervisor)
- 1.1.19. รองรับการทำ Erasure Coding เพื่อช่วยลดการใช้พื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลได้
- 1.1.20. รองรับการทำงานร่วมกันระหว่าง All-Flash node และ Hybrid node ใน Hyper Converged Infrastructure cluster ชุดเดียวกัน
- 1.1.21. ระบบสามารถทำการอัปเดตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและฟังก์ชันการใช้งานโดยไม่ต้องหยุดการทำงานของระบบผ่าน Web Console (GUI)
- 1.1.22. มีหน่วยเชื่อมต่อระบบเครือข่าย Network Interface ที่ความเร็ว 25/10 GbE หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ports ต่อ Node Server
- 1.1.23. มีหน่วยเชื่อมต่อระบบเครือข่าย Network Interface ที่ความเร็ว 10 Gb Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ports ต่อ Node Server
- 1.1.24. มีหน่วยเชื่อมต่อระบบเครือข่าย Management จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ports ต่อ Node Server
- 1.1.25. มี Power Supply แบบ Redundancy จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย ต่อ Block หรือ Chassis หรือ Enclosure
- 1.1.26. สามารถติดตั้งบนมาตรฐาน RACK 19 นิ้ว ได้
- 1.1.27. ได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC, CSA, CE, VCCI-a เป็นอย่างน้อย
- 1.1.28. มีระบบส่งข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ไปยังผู้ผลิต เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลก่อนหรือหลังเกิดปัญหาได้
- 1.1.29. ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware หรือ Software (Hyper Converged Infrastructure software, Software Defined Storage) สามารถติดต่อผ่านทางทีม Support ผ่านทางช่องทางเดียวกันโดยไม่จำเป็นต้องแยกกันติดต่อ
- 1.1.30. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายพร้อมอุปกรณ์ที่เสถียรทั้งหมดต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งานที่ใดมาก่อน และไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) และเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิตโดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยโดยเอกสารรับรองดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะมาขึ้นพร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.1.31. มีระบบบริหารการจัดการสำหรับระบบงาน Virtualization ของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน 1 ระบบ โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 1.1.31.1. สามารถเรียกใช้งานระบบงาน ผ่าน Web Browser หรือ GUI ได้
- 1.1.31.2. สามารถจัดสรรแบ่งส่วนทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย เช่น หน่วยประมวลผลกลาง (CPU), หน่วยความจำ (Memory) และหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Storage) ให้เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน
- 1.1.31.3. มีเครื่องมือบริหารจัดการการจัดการสำหรับช่วยสร้าง แก๊ซ สำเนา หรือ ลบ เครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนได้
- 1.1.31.4. มีเครื่องมือบริหารจัดการที่สามารถบริหารจัดการได้ทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบ Hyper-converged Infrastructure และ Hypervisor ภายในเครื่องมือบริหารจัดการเดียวกัน จำนวนอย่างน้อย 2 ชุดทำงานแบบ redundant
- 1.1.31.5. สามารถจัดการเน็ตเวิร์คเสมือนจากส่วนกลางได้ โดยไม่ต้องไปทำที่ Hypervisor Server ทีละเครื่อง
- 1.1.31.6. มีระบบให้ผู้ใช้สามารถบริการตัวเองผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Self-service portal) ที่สามารถบริหารจัดการได้จากเครื่องมือบริหารจัดการส่วนกลางเดียวกันกับเครื่องมือบริหารจัดการของระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่าย Hyper-Converged Infrastructure
- 1.1.31.7. รองรับการทำงานแบบ High Availability (HA) ในกรณีที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเครื่องหนึ่งหยุดทำงาน ต้องสามารถรีสตาร์ทเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนเพื่อให้บริการด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเครื่องอื่นในระบบที่เสนอโดยอัตโนมัติ
- 1.1.31.8. สามารถย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนจากเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเครื่องหนึ่งไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายอีกเครื่องหนึ่งได้อัตโนมัติเมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเครื่องหนึ่งมีการใช้งานทรัพยากรมากเกินกำหนด (Distributed Resource Scheduler หรือ Dynamic Scheduler) โดยไม่ทำให้บริการบนเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนหยุดการทำงาน
- 1.1.31.9. สามารถกำหนดค่า IP Address แบบ DHCP โดย Hypervisor ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนในแต่ละกลุ่มเน็ตเวิร์คภายในระบบ Virtualization ที่สร้างขึ้นได้
- 1.1.31.10. มีแดชบอร์ด (Dashboard) ที่สามารถแสดงปริมาณการใช้งานทรัพยากร (CPU, Memory, Storage) ของ Hyper-Converged Cluster และแสดงประสิทธิภาพ ของ Hyper-Converged Cluster ในรูปแบบกราฟของข้อมูล IO Bandwidth, IOPS, และ Latency ได้
- 1.1.31.11. สามารถตรวจสอบสถานะและการใช้งานทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแต่ละเครื่อง เช่น Name, CPU, Memory, Storage, IP Address ได้
- 1.1.31.12. สามารถตรวจสอบ IO Bandwidth, IOPS, และ Latency รวมของ Hyper-Converged Cluster, ของแต่ละเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย และ ของแต่ละเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน และของหน่วยจัดเก็บข้อมูลแต่ละหน่วย ได้
- 1.1.31.13. สามารถตรวจสอบประสิทธิภาพและแสดงสถานะประสิทธิภาพ (Health-Check) ของ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU), หน่วยความจำหลัก (Memory) ของเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน และของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย, หน่วยจัดเก็บข้อมูล, Storage Pool, และ Hyper-converged cluster ได้
- 1.1.31.14. เครื่องมือบริหารจัดการของระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่าย Hyper-Converged Infrastructure และซอฟต์แวร์บริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtualization Software หรือ Hypervisor)

- ต้องสามารถวิเคราะห์และแจ้งเตือนปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระบบหรือบอกถึงสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นและให้คำแนะนำในการแก้ปัญหา พร้อมมี Knowledge based ในการแก้ปัญหา
- 1.1.31.15. สามารถจัดการ patch และ update BIOS ของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับติดตั้งระบบ Hypervisor แบบ Hyper Converged Infrastructure และ ซอฟต์แวร์ Hyper-Converged Infrastructure (HCI) และซอฟต์แวร์ Hypervisor และซอฟต์แวร์สำหรับบริหารจัดการ ได้จาก เครื่องมือบริหารจัดการส่วนกลางเดียวกัน
- 1.1.31.16. ระบบบริหารการจัดการสำหรับระบบงาน Virtualization ที่เสนอต้องมีหนังสือรับรองและสนับสนุนทางเทคนิคจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย โดยเอกสารรับรองดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะมายื่นพร้อมเอกสารเสนอราคา
- 1.1.32. ระบบต้องได้การรับประกันเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 1.2. อุปกรณ์ป้องกันศูนย์เครือข่าย จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 1.2.1. เป็นอุปกรณ์สำหรับป้องกันระบบเครือข่ายโดยเฉพาะ ซึ่งสามารถทำงานร่วมกับระบบบริหารจัดการแบบรวมศูนย์ผ่านระบบ Cloud Management โดยระบบบริหารจัดการดังกล่าวต้องรองรับการควบคุมและติดตามการทำงานของอุปกรณ์ประเภท Security Firewall, Wireless Access Point และ Switch ได้ภายใน Dashboard เดียวกัน
- 1.2.2. สนับสนุน Stateful Firewall Throughput ได้ไม่น้อยกว่า 700 Mbps พร้อมสนับสนุนป้องกัน (Prevention) ด้วย Advanced Security Throughput หรือ Layer 7 Firewall Throughput ไม่น้อยกว่า 300 Mbps และ VPN Throughput ไม่น้อยกว่า 400 Mbps
- 1.2.3. สนับสนุนการทำ VPN ในรูปแบบ Site to Site VPN Tunnel ได้ไม่น้อยกว่า 50 Tunnels
- 1.2.4. อุปกรณ์ต้องรองรับการทำงานแบบ WAN Failover โดยสามารถตรวจจับและสลับการเชื่อมต่อไปยังลิงก์สำรองได้โดยอัตโนมัติภายในเวลาไม่เกิน 5 วินาทีเมื่อพบวาลิงก์หลักมีปัญหา โดยความสามารถนี้ต้องเป็นฟังก์ชันมาตรฐานของอุปกรณ์ และสามารถกำหนดค่าผ่านระบบ Cloud Dashboard ได้
- 1.2.5. อุปกรณ์ต้องมีพอร์ตสำหรับการเชื่อมต่อ WAN ดังนี้ พอร์ต RJ45 ความเร็ว 1GbE จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต และพอร์ต RJ45 ความเร็ว 1GbE แบบปรับเปลี่ยนการใช้งานระหว่าง LAN และ WAN ได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต และอุปกรณ์ต้องมีพอร์ตสำหรับการเชื่อมต่อ LAN ดังนี้ พอร์ต RJ45 ความเร็ว 1GbE จำนวนไม่น้อยกว่า 3 พอร์ต
- 1.2.6. อุปกรณ์ต้องมี Wi-Fi ในตัว รองรับมาตรฐาน IEEE 802.11a/b/g/n/ac Wave 2 แบบ 2x2 MU-MIMO บนย่านความถี่ 2.4GHz และ 5GHz
- 1.2.7. สนับสนุนการทำ Auto VPN และ MPLS to VPN Failover โดยสามารถสร้างการเชื่อมต่อระหว่างสาขาได้อัตโนมัติ พร้อมรองรับ Dual WAN และ Policy-based routing
- 1.2.8. สนับสนุนการทำงานแบบ Uplink Load Balancing และ Failover โดยสามารถกำหนดเงื่อนไขการตรวจสอบการเชื่อมต่อได้อย่างน้อยสองวิธี ได้แก่ การทดสอบการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตด้วย Ping (Internet Reachability Test) และการตรวจสอบการทำงานของ DNS ด้วยการทำ DNS Lookup

- โดยต้องสามารถสลับสิ่งกีดขวางอัตโนมัติเมื่อเกิดอาการล้ม หรือเมื่อค่าประสิทธิภาพของลิงก์ เช่น Latency หรือ Packet Loss สูงเกินค่าที่กำหนด
- 1.2.9. สนับสนุนการทำงาน IPv6 แบบ Dual-Stack ทั้งในพอร์ต WAN และ LAN โดยรองรับการตั้งค่า IPv6 ด้วยการกำหนดค่า Static, DHCPv6 และ Prefix Delegation ได้ รวมถึงรองรับ SLAAC และ DHCPv6 บน LAN เพื่อแจกจ่าย IP ให้กับอุปกรณ์ต่างๆ
  - 1.2.10. สนับสนุนการเชื่อมต่อแบบ PPPoE และสามารถกำหนด Static IP หรือรับ IP แบบ Dynamic จากผู้ให้บริการได้
  - 1.2.11. สนับสนุนการกำหนดเส้นทาง Default Routing โดยแยกเส้นทางตามต้นทาง (Source) ของทราฟฟิก เช่น การกำหนดเส้นทางสำหรับทราฟฟิกที่มาจาก LAN หรือ VPN ไปยังเส้นทางที่เหมาะสม โดยสามารถตั้งค่าได้ง่ายและสะดวกผ่านระบบ Dashboard โดยไม่จำเป็นต้องใช้การตั้งค่าผ่าน CLI หรือ อุปกรณ์เสริมใดๆ
  - 1.2.12. สนับสนุนการทำ Application-aware traffic analysis และ Traffic Shaping ในระดับ Layer 7 โดยสามารถตรวจจับและจัดการทราฟฟิกแอปพลิเคชัน เช่น การจำกัด (Throttle), บล็อก (Block) แอปพลิเคชันต่าง ๆ เช่น YouTube, BitTorrent และการจัดการทราฟฟิกอื่น ๆ โดยอัตโนมัติ ผ่านระบบ Dashboard โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือเสริมหรืออุปกรณ์ภายนอก โดยสามารถทำงานร่วมกับ Deep Packet Inspection (DPI) เพื่อวิเคราะห์การใช้งานแอปพลิเคชันได้
  - 1.2.13. สนับสนุนการทำ Geo-IP Based Firewall และ Web Search Filtering
  - 1.2.14. สนับสนุนการกำหนด Trusted Traffic Exclusions โดยสามารถยกเว้นทราฟฟิกจากแอปพลิเคชันหรือแหล่งที่เชื่อถือได้ เช่น VPN tunnels หรือแอปพลิเคชันที่สำคัญภายในองค์กรจากการกรองหรือการป้องกันที่เจอร์ต่าง ๆ เช่น Content Filtering หรือ Threat Protection
  - 1.2.15. สนับสนุนการทำ Intrusion Detection and Prevention System (IDS/IPS) โดยใช้ฐานข้อมูลลายเซ็นภัยคุกคามที่ได้รับการอัปเดตอัตโนมัติจากระบบ Cloud เพื่อทำการตรวจจับและป้องกันการโจมตีจากภายนอกและภายในเครือข่าย พร้อมรองรับการป้องกันมัลแวร์ที่อาจเป็นภัยคุกคามในระหว่างการใช้งานเครือข่าย โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือเสริมหรืออุปกรณ์ภายนอก รวมทั้งรองรับการใช้เทคโนโลยี sandboxing และ file reputation-based protection engine เพื่อป้องกันไฟล์ที่อาจเป็นอันตรายจากแหล่งที่มาที่ไม่เชื่อถือได้
  - 1.2.16. สนับสนุนการทำ Content Filtering และ Web Search Filtering โดยสามารถกรองเนื้อหาที่ไม่พึงประสงค์หรือไม่เหมาะสมจากการใช้งานแอปพลิเคชันและการค้นหาบนอินเทอร์เน็ต เช่น การบล็อกเว็บไซต์ที่มีเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม เช่น การพนัน, ความรุนแรง หรือเนื้อหาที่ไม่ปลอดภัย รวมถึงการกรองการค้นหาผ่านเครื่องมือค้นหา เช่น Google และ Bing พร้อมรองรับการใช้งาน YouTube for School เพื่อจำกัดการเข้าถึงเนื้อหาบน YouTube ที่เหมาะสมสำหรับการศึกษาได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือเสริมหรืออุปกรณ์ภายนอก
  - 1.2.17. สนับสนุนฟังก์ชันพื้นฐาน ได้แก่ DHCP, NAT, QoS และ VLAN Management
  - 1.2.18. สนับสนุนการแสดงผลการใช้งานของอุปกรณ์และแอปพลิเคชันในระบบแบบ Real-time บน Dashboard โดยไม่ต้องติดตั้ง Agent เพิ่มเติม

- 1.2.19. รองรับการตั้งค่าอุปกรณ์และอัปเดตผ่าน Cloud โดยไม่ต้องมีการตั้งค่าล่วงหน้าบนอุปกรณ์ (Zero-Touch Provisioning) และสามารถจัดการนโยบายความปลอดภัยกับแบบรวมศูนย์ได้จาก Dashboard กลาง
  - 1.2.20. ต้องสามารถทำ Remote Packet Capture, ตรวจสอบ Log และ Traffic ได้จากหน้า Dashboard โดยไม่ต้องใช้คำสั่ง CLI หรือเครื่องมือภายนอก
  - 1.2.21. สามารถบริหารจัดการผ่าน Graphic User Interface (GUI) ในรูปแบบ Cloud Service ได้ และรองรับการเชื่อมต่อผ่าน API ได้
  - 1.2.22. อุปกรณ์ต้องผ่านมาตรฐาน RCM, FCC, CE, C-Tick และ RoHS และสามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยที่แรงดัน 220 VAC, 50Hz ได้
  - 1.2.23. อุปกรณ์ต้องมาพร้อม Subscription พร้อมใช้งานเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี
  - 1.2.24. อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งาน และไม่ใช่อุปกรณ์ที่ผ่านการปรับปรุงสภาพ (Reconditioned/Refurbished) โดยต้องได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิตที่มีตัวแทนในประเทศไทย
  - 1.2.25. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการยื่นเสนอราคาการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ประมูลงานครั้งนี้จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขา ของบริษัทผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทยฯ เท่านั้น ต้องยื่นหนังสือแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ โดยยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 1.3. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายหลัก จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
    - 1.3.1. เป็นอุปกรณ์ Ethernet Switch ที่มีจำนวนพอร์ต RJ-45 10/100/1000Base-T ไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต, และพอร์ตแบบ SFP ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต มาพร้อมกับสาย AOC ขนาด 10G จำนวน 3 เส้นที่มีเครื่องหมายการค้าและได้รับการรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์รายเดียวกันในการทำงานร่วมกันได้
    - 1.3.2. มี forwarding rate ที่ 95 mpps และ Switching capacity ที่ 128 Gbps เป็นอย่างน้อย
    - 1.3.3. มีหน่วยความจำแบบ DRAM ไม่น้อยกว่า 1 GB และ Flash ไม่น้อยกว่า 512 MB
    - 1.3.4. มี MAC Address Table ไม่น้อยกว่า 16,000 MAC Addresses
    - 1.3.5. สนับสนุน VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,093 VLAN พร้อมกัน
    - 1.3.6. สนับสนุน VLAN แบบต่าง ๆ ได้เช่น MAC-based VLAN, Management VLAN, Private VLAN Edge (PVE), Guest VLAN, Dynamic VLAN assignment, CPE VLAN, Multicast VLAN, Voice VLAN และ VLAN translation ได้เป็นอย่างน้อย
    - 1.3.7. สนับสนุนการจัดการ VLAN ด้วย Generic VLAN Registration Protocol (GVRP) และ Generic Attribute Registration Protocol (GARP) ได้เป็นอย่างน้อย
    - 1.3.8. สนับสนุนการทำ Spanning Tree ด้วยการทำงาน RSTP, MSTP, PVST+, RPVST+ ได้เป็นอย่างน้อย โดยที่การทำ Per VLAN Spanning Tree ต้องรองรับได้ไม่น้อยกว่า 126 instances
    - 1.3.9. สนับสนุน Link Aggregation ได้ไม่น้อยกว่า 8 กลุ่ม และในแต่ละกลุ่มรองรับได้ไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต โดยรองรับการกำหนด candidate ports ได้ไม่น้อยกว่า 16 พอร์ตในแต่ละกลุ่ม
    - 1.3.10. สนับสนุนการทำ Q-in-Q และ Selective Q-in-Q ได้
    - 1.3.11. สนับสนุน Jumbo frames Frame ขนาด 9 KB
    - 1.3.12. สนับสนุนการจัดการการส่งข้อมูลให้มีประสิทธิภาพด้วย Head-Of-Line (HOL) blocking prevention ได้

- 1.3.13 สนับสนุนการ Loopback Detection เพื่อป้องกัน Loop ที่เกิดบนอุปกรณ์ได้
- 1.3.14 สนับสนุน Class of Service ต่างๆ ได้ดังนี้ Port based, 802.1p VLAN priority based, Differentiated Services (DiffServ), classification and re-marking ACLs และ trusted QoS ได้
- 1.3.15 สนับสนุน Rate limiting แบบ Ingress policer; egress shaping and rate control; per VLAN, per port, and flow based ได้
- 1.3.16 สนับสนุน Static route (IPv4) ได้อย่างน้อย 990 เส้นทาง และกำหนด IP บน Interface ได้ไม่น้อยกว่า 128 IP Interface
- 1.3.17 สนับสนุน IPv6 QoS และ ACL ในระดับ Hardware ได้
- 1.3.18 สนับสนุนความปลอดภัยบนเครือข่าย IPv6 ด้วยการทำงานต่างๆ ดังนี้ RA guard, ND inspection, DHCPv6 guard และ Neighbor binding integrity check ได้เป็นอย่างดี
- 1.3.19 เพื่อความเข้ากันได้ตามมาตรฐานสากลการทำงาน IPv6 ต้องเป็นไปตาม RFC ต่างๆ ดังนี้ RFC 4443 (ICMP version 6), RFC 4291 (IPv6 address architecture), RFC 4861 (neighbor discovery for IPv6), RFC 4862 (IPv6 stateless address auto-configuration), RFC 4007 (IPv6 scoped address architecture), RFC 5214 (ISATAP tunneling), RFC 4293 (MIB IPv6: textual conventions and general group) ได้เป็นอย่างดี
- 1.3.20 สนับสนุน Port และ VLAN Mirroring พร้อมสนับสนุน Remote Mirroring หรือ Remote Switch Port Analyzer ได้เป็นอย่างดี
- 1.3.21 สามารถจัดเก็บข้อมูลทางสถิติการใช้งานเครือข่ายตามโพรโทคอลแบบ sFlow หรือ J-Flow หรือ NetFlow ได้
- 1.3.22 สนับสนุน DHCP option เช่น 12, 66, 67, 82, 129, และ 150 เป็นอย่างน้อย
- 1.3.23 สนับสนุน IGMP v1/v2/v3 Snooping และ Multicast Listener Discovery (MLD v1/2) snooping ได้
- 1.3.24 สนับสนุนการจัดการความปลอดภัยบนเครือข่ายและอุปกรณ์ด้วย Secure Sensitive Data, Secure Core Technology, DoS prevention, Dynamic ARP Inspection (DAI), IP Source Guard และ Storm Control, Secure Copy (SCP) ได้เป็นอย่างดี
- 1.3.25 สนับสนุนการบริหารจัดการตัวอุปกรณ์ผ่านทาง SNMP, RMON, Web Base configuration (HTTP/HTTPS) และ SSH ได้เป็นอย่างดี พร้อมสนับสนุนการจัดการด้วย IPv6 ร่วมกับการทำงานต่างๆ ดังนี้ Web/SSL, Telnet server/SSH, ping, traceroute, SNMP, TFTP, SNMP, RADIUS, syslog, DNS client, Telnet client, DHCP client, DHCP auto-config, IPv6 DHCP relay, TACACS+ ได้เป็นอย่างดี
- 1.3.26 รองรับการทำ Hardware Stacking โดยต้องสามารถ Stack ได้ไม่น้อยกว่า 8 อุปกรณ์ และรองรับการทำ LAG ข้ามอุปกรณ์ในกลุ่ม Stack เดียวกันได้
- 1.3.27 อุปกรณ์ต้องเป็นแบบ Fanless เพื่อลดการรบกวนทางด้านเสียง
- 1.3.28 สนับสนุนการบริหารจัดการสถานะ LED บนพอร์ตได้ โดยการปิด ไฟ LED ที่พอร์ต เพื่อการประหยัดพลังงาน
- 1.3.29 อุปกรณ์ได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC, CE, UL และ CSA เป็นอย่างน้อย

- 1.3.30. อุปกรณ์ต้องได้รับการรับประกันตรงจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยต้องรับประกันไม่ต่ำกว่า 3 ปี และ ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่หรือ แปรสภาพ (Reconditioned หรือ Refurbished) โดยต้องได้รับรองจากบริษัทผู้ผลิตที่เป็นตัวแทน ในประเทศไทยเท่านั้น
- 1.3.31. เป็นอุปกรณ์ที่มีคุณภาพโดยต้องอยู่ในกลุ่ม Leader หรือ Challenger ของ Gartner Magic Quadrant ด้าน Enterprise Wired and Wireless LAN Infrastructure ในปี 2022 และ 2024 หรือ ใหม่กว่าเป็นเวลา 3 ปีติดต่อกัน
- 1.4. อุปกรณ์สำรองไฟฟ้าสำหรับระบบโรงพยาบาล จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 1.4.1. เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 3,000 VA/ 2,700W
- 1.4.2. ต้องเป็นระบบ Double Conversion Online หรือ True Online ที่มี Efficiency ไม่น้อยกว่า 96% สำหรับโหมด Eco
- 1.4.3. ต้องมีคุณลักษณะไฟฟ้าภาคขาเข้าดังนี้
- 1.4.3.1. สนับสนุนการรับระดับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า (Input Voltage) ในช่วง 160 - 300 Vac ที่ Full load หรือดีกว่า
- 1.4.3.2. สนับสนุนการรับความถี่ขาเข้า (Input Frequency) ที่ 40 ถึง 70 Hz หรือกว้างกว่า
- 1.4.3.3. มี Input Connection แบบ IEC 60320 C20
- 1.4.4. ต้องมีคุณลักษณะไฟฟ้าภาคขาออกดังนี้
- 1.4.4.1. สนับสนุนการปรับแรงดันไฟฟ้าขาออก (Output Voltage) ที่ 220, 230 และ 240 Vac ได้เป็น อย่างน้อย
- 1.4.4.2. สนับสนุนความถี่ขาออก (Output Frequency) ที่ 50/60 Hz ( $\pm 3$  Hz) หรือดีกว่า
- 1.4.4.3. สนับสนุนการรักษาระดับแรงดันขาออก (Output Voltage Regulation) ที่  $\pm 1\%$  หรือดีกว่า
- 1.4.4.4. มี Output Connection แบบ IEC C13 จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ช่อง และ C19 จำนวนไม่น้อย กว่า 1 ช่อง
- 1.4.4.5. สนับสนุน Load Crest Factor ที่ 3:1 หรือดีกว่า
- 1.4.5. มี Power Factor ไม่น้อยกว่า 0.9
- 1.4.6. มีระบบ Internal Bypass ทำงานได้ทั้งแบบ Automatic และ Manual
- 1.4.7. แบตเตอรี่เป็นชนิด Lithium-ion หรือดีกว่า พร้อม Battery charger power ขนาดไม่น้อยกว่า 500 W
- 1.4.8. สามารถ Recharge Battery ที่ 90% ภายในเวลาไม่เกิน 4.8 ชั่วโมง ที่ชุดแบตเตอรี่มาตรฐาน
- 1.4.9. มีระบบ Intelligent Battery Management เพื่อยืดอายุแบตเตอรี่ให้ยาวนานขึ้น
- 1.4.10. สามารถสำรองไฟได้ไม่น้อยกว่า 43 นาที ที่ full load และ 85 นาที ที่ Half load ที่ชุดแบตเตอรี่ มาตรฐาน
- 1.4.11. รองรับการติดตั้ง Battery เสริมได้ โดยรองรับการติดตั้งเพิ่มเติมได้ไม่น้อยกว่า 2 units และรองรับการ จ่ายไฟรวมหลังการขยายได้อย่างน้อย 2 ชั่วโมงที่ Full Load
- 1.4.12. มีระบบ Surge Protection ที่รองรับ Surge Energy Rating ไม่น้อยกว่า 945 Joules
- 1.4.13. มีระบบ Emergency Power Off (EPO) เพื่อปิดระบบ UPS ในกรณีฉุกเฉินได้
- 1.4.14. มี Front Panel Display ที่ประกอบด้วย ปุ่มควบคุมต่างๆ เช่น Enter button, Up/Down button, Mute/Esc Button และ LED เช่น Status LED, Alarm LED สำหรับแสดงสถานะการทำงาน และ

- LCD Display โดยต้องสามารถแสดงผล Load level, Battery level, On Line, On Battery, Bypass mode, Overload, Green Mode หรือ โหมดประหยัดพลังงาน และ Replace Battery ได้
- 1.4.15. มี Input Circuit Breaker สำหรับไฟฟ้าเข้า
  - 1.4.16. รองรับการ monitor ระบบผ่าน RS-232 และ มี Slot สำหรับติดตั้ง Management Card เพื่อสนับสนุนการตรวจสอบระบบผ่าน SNMP ได้
  - 1.4.17. สนับสนุนการติดตั้งใน Rack มาตรฐานขนาด 19 นิ้วได้
  - 1.4.18. สนับสนุน Protection Class ในระดับ IP20 ได้เป็นอย่างน้อย
  - 1.4.19. สนับสนุนมาตรฐาน CE, CB, UKCA, RCM, TISI, IEC 62619 ได้เป็นอย่างน้อย
  - 1.4.20. รับประกันไม่น้อยกว่า 5 ปี จากผู้ผลิตฯ
  - 1.4.21. อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่หรือแปรสภาพ (Reconditioned หรือ Refurbished) โดยต้องได้รับรองจากบริษัทผู้ผลิตสินค้า ที่เป็นตัวแทนในประเทศไทยเท่านั้น
  - 1.4.22. มีระบบเฝ้าระวังและตรวจสอบอุปกรณ์พื้นฐานสำหรับศูนย์ข้อมูล มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
    - 1.4.22.1. ระบบเป็นแบบ Cloud Based สามารถเฝ้าระวังและตรวจสอบอุปกรณ์พื้นฐานสำหรับศูนย์ข้อมูลแบบรวมศูนย์ โดยรองรับการเฝ้าระวังเครื่องสำรองไฟ (UPS) ที่เสนอในโครงการนี้ได้
    - 1.4.22.2. มีลิขสิทธิ์สำหรับเครื่องสำรองไฟในโครงการนี้จำนวน 1 ลิขสิทธิ์
    - 1.4.22.3. มีหน้าจอ Dashboard เริ่มต้นและสามารถสร้างหน้าจอ Dashboard จากการเลือก Widget เช่น Graph, Single Value, Alarm, Map เป็นต้น
    - 1.4.22.4. สามารถสร้าง Widget เป็น Graph และ Single Value โดยกำหนดการคำนวณทางคณิตศาสตร์เบื้องต้นเช่นบวก ลบ คูณ หาร ค่าเฉลี่ย ผลรวม ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุดได้
    - 1.4.22.5. สามารถสร้างกลุ่มหรือสถานที่ (Location) และให้กับอุปกรณ์ได้เช่น Site, Group, Building, Room, Row, Rack เป็นต้น และสามารถกำหนดที่อยู่ (Address) อ้างอิงกับระบบแผนที่หรือระบบ GPS ได้
    - 1.4.22.6. สามารถเข้าใช้งานผ่าน Web Browser และมี Mobile Application สามารถดูสถานะและรับการแจ้งเตือนผ่าน Push Notification ได้
    - 1.4.22.7. สามารถกำหนดตัวเลือกเพื่อรับการแจ้งเตือนผ่าน Email ได้
    - 1.4.22.8. สามารถสร้างกลุ่มผู้ใช้งานแยกตามระดับการใช้งานได้ 3 ระดับเช่น Admin, Editor, User และกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงตามกลุ่มหรือสถานที่ (Location) ได้
    - 1.4.22.9. ผู้ใช้งานสามารถระบุข้อมูลการรับประกันของอุปกรณ์ได้เช่น วันหมดอายุการรับประกัน, วันครบรอบการบริการ, วันที่ได้รับบริการล่าสุด, บันทึกหมายเหตุ
    - 1.4.22.10. สามารถสร้างรายงานกราฟ สังกะสี และนำออกในรูปแบบไฟล์ CSV ได้
      - 1.4.22.10.1. สามารถบันทึกรายงานกราฟเป็น Template ได้
      - 1.4.22.10.2. สามารถบันทึกรายงานกราฟไปยังหน้าจอ Dashboard ได้
    - 1.4.22.11. มีการประเมินผลสถานะและสุขภาพของอุปกรณ์เช่น การเปรียบเทียบ (Benchmark), คะแนน UPS, สุขภาพแบตเตอรี่, UPS Load, ความปลอดภัย Cyber, สัญญาณเตือนอายุการใช้งาน (Lifespan Alarm) เป็นต้น

- 1.4.22.12. รองรับการบูรณาการข้อมูลกับระบบอื่นผ่าน REST API ได้
- 1.4.22.13. รองรับการบูรณาการกับระบบ Single Sign on แบบ SAML ได้
- 1.4.22.14. สนับสนุนการใช้งานได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 1.5. ตู้เครือข่ายสำหรับระบบเครือข่าย จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 1.5.1. เป็นตู้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ถูกออกแบบเพื่อใช้งานด้านเครือข่ายโดยเฉพาะ มีขนาด ความกว้าง x ความลึก 60x110 เซนติเมตร สูง 205 เซนติเมตร หรือมากกว่า
  - 1.5.2. ตู้เป็นแบบ Modular Knock Down เพื่อการถอดประกอบ
  - 1.5.3. ออกแบบและผลิตตามมาตรฐาน ANSI/EIA-310-E, IEC-60297-1, IEC-60297-2, BS5954 Part:2 และ DIN 41494 รองรับอุปกรณ์ขนาด 19" มาตรฐาน
  - 1.5.4. โครงตู้ผลิตจากเหล็ก Electro Galvanize Steel ความหนาไม่น้อยกว่า 2.5 มิลลิเมตร ขึ้นรูปและประกอบในลักษณะโครงสร้างปิรามิดสองชั้นในสองทิศทาง เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของตู้
  - 1.5.5. เสาแขวนอุปกรณ์ (Mounting Posts) ผลิตจากเหล็กเคลือบสังกะสีหนา 2.0 มิลลิเมตร ออกแบบในรูปทรงตัว C และเจาะรูตามมาตรฐาน ANSI/EIA-310-E มีรูสี่เหลี่ยมขนาด 10x10 มิลลิเมตร สำหรับยึดอุปกรณ์ และสามารถปรับระดับให้ตรงตามหน่วย U ของแร็คได้อย่างยืดหยุ่น
  - 1.5.6. ประตูหน้าคู่ (Double Front Door): ผลิตจากเหล็กเคลือบสังกะสีหนา 1.5 มม. เจาะรูระบายอากาศแบบวงกลมตลอดทั้งแผงแบบโค้งงอ ขอบประตูเสริมความแข็งแรงด้วยเหล็กพับรูปตัวยู (U-Shaped) และมีซีลยางกันฝุ่นชนิด CNC Foamed Gasket ติดตั้งด้วยโครงสร้างแบบ Zero Gap Zeal ที่ไม่มีบานพับ พร้อมมือจับแบบล็อกหมุน
  - 1.5.7. ประตูหลังคู่ (Double Rear Door): ผลิตจากเหล็กเคลือบสังกะสีหนา 1.5 มม. เจาะรูระบายอากาศแบบวงกลมตลอดแผงแบบเรียบ ขอบประตูเสริมความแข็งแรงด้วยเหล็กพับตัวยู พร้อมซีลยางกันฝุ่นแบบ CNC Foamed Gasket ใช้โครงสร้างแบบไม่มีบานพับ (Zero Gap Zeal) และติดตั้งมือจับแบบล็อกหมุน
  - 1.5.8. บานพับประตู (Hinges) ทำจากวัสดุ High grade steel หรือดีกว่า เพื่อความแข็งแรงทนทานต่อการเปิด-ปิดในระยะยาว
  - 1.5.9. แผงข้าง (Side Panels) ผลิตจากเหล็กเคลือบสังกะสีหนา 1.2 มิลลิเมตร สามารถถอดออกจากโครงตู้ได้ ทั้งสองด้านมีระบบล็อกแบบสไลด์ 2 จุด และมาพร้อมระบบล็อกด้วยกุญแจมาตรฐาน
  - 1.5.10. ฝาด้านบน (Top Cover): ออกแบบแบบโค้งเพื่อรับกับโครงตู้ มีช่องติดตั้งพัดลมระบายอากาศขนาด 4 นิ้ว ได้สูงสุด 6 ตัว และมีช่องถอดสายจำนวน 6 ช่อง สามารถเปิด-ปิดได้ตามต้องการ
  - 1.5.11. ฐานตู้ (Base Frame): ประกอบด้วยแท่น 3 ส่วนและบานเลื่อน มีแผ่นพองน้ำสีเทาสำหรับป้องกันสัตว์เล็กและปรับช่องถอดสาย ฐานสามารถปรับระดับขึ้น-ลงได้ ผลิตจากวัสดุ ABS ป้องกันไฟฟ้าสถิต ปรับเอียงได้ 180 องศา เหมาะกับพื้นที่ไม่เรียบ ติดล้อ Nylon 6 ขนาด 2-3 นิ้ว (ขึ้นกับขนาดตู้) หมุนได้ 360 องศา รองรับน้ำหนักได้สูงสุด 150 กก. ต่อล้อ
  - 1.5.12. สี (Color): เคลือบผิวด้วยสีฝุ่นระบบอีเล็กโทรสแตติก ให้ผิวเรียบ สม่ำเสมอ ทนทาน ตามมาตรฐาน ASTM
  - 1.5.13. มีสายกราวด์เชื่อมต่อทุกชิ้นส่วน โดยจุดกราวด์และน๊อตจะไม่มีเคลือบสี เพื่อให้สามารถระบายกระแสไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ
  - 1.5.14. รองรับน้ำหนักแบบ Dynamic ได้ 1,200 กก. และ Static ได้ 2,000 กก.

- 1.5.15. ตู้ Rack ประกอบด้วย รางไฟฟ้าขนาด 12 ช่องพร้อมใช้งาน
- 1.5.16. ผู้ผลิต (Manufacturer Standards) ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 เป็นอย่างน้อย ต้องยื่นหนังสือรับรองมาตรฐานโดยยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 1.5.17. คุณสมบัติทุกประการต้องระบุใน Data Sheet โดยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ขายตามท้องตลาดไม่ได้ทำมาเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะ
- 1.6. อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอกสำหรับระบบเครือข่าย พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 1.6.1. เป็นอุปกรณ์ป้องกันอันตราย อันเนื่องมาจากฟ้าผ่า (Transient) และไฟกระชอกแบบช่วงยาว (TOVs) ซึ่งเหนี่ยวนำเข้ามาทาง AC Power Line (TN-C-S system) ที่จ่ายให้อุปกรณ์ไฟฟ้าได้
- 1.6.2. ผ่านมาตรฐาน IEC (Class II) / IEEE (Cat. B) และ วสท. (ย่าน 1) ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.6.3. ตัวฐาน (Base) ของอุปกรณ์ป้องกันฯ ต้องติดตั้งบนราง DIN rail 35 mm. ได้และในส่วนของตัวป้องกันฯ ต้องเป็นแบบโมดูล (Module) ในกรณีอุปกรณ์ป้องกันฯ เสียหาย จะต้องสามารถเปลี่ยนใหม่ได้ โดยไม่ต้องถอดสายไฟ
- 1.6.4. อุปกรณ์เป็นไปตามมาตรฐาน IEC 61643-11-2011, IEEE C62.41-1991 และ IEEE C62.41.1-2002
- 1.6.5. รองรับ Isolation Resistance ได้ไม่น้อยกว่า 100 mΩ โดยทดสอบที่ 100 Volt (DC)
- 1.6.6. ความเร็วในการตอบสนอง (Response Time) น้อยกว่า 25 nSec.
- 1.6.7. รองรับ Line Voltage หรือแรงดันของระบบไฟฟ้าที่ 230 Volts ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.6.8. ใช้งานได้กับแรงดันไฟฟ้าต่อเนื่องสูงสุด Max. Continuous Operating Voltage (Uc) 264 Volt 50 Hz
- 1.6.9. รับไฟกระชอกช่วงสั้นชนิด Nominal Discharge Current (In) ได้ 10 kA at 8/20 μSec
- 1.6.10. รับไฟกระชอกช่วงสั้นชนิด Max. Discharge Current (Imax) ได้ 40 kA at 8/20 μSec
- 1.6.11. มีค่าแรงดันไฟฟ้าปล่อยผ่านชนิด Residual Voltage (Ures) < 1.1 kV at Cat. B3/C1
- 1.6.12. มีจุดเริ่มทำงานที่แรงดันไฟฟ้า (Clamping Voltage) ที่ 295 Volt +/-10% ที่กระแสมากกว่า 100 mA 50 Hz พร้อมแนบเอกสารแสดงผลการทดสอบคุณสมบัติ
- 1.6.13. รับไฟกระชอกช่วงยาว (TOVs) ได้มากกว่า 5A 50Hz ภายในเวลา 100 mSec โดยมีค่าแรงดันปล่อยผ่านน้อยกว่า 265 Volt
- 1.6.14. มีส่วนแสดงสถานะการทำงาน (Status Display) เพื่อแจ้งการทำงานผิดปกติ (Fault Indicator)
- 1.6.15. อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่หรือแปรสภาพ (Reconditioned หรือ Refurbished)
- 1.7. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับโรงพยาบาล จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 1.7.1. เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ชนิด All-in-One ที่รวมจอภาพและชุดประมวลผลไว้ในตัวเดียวกัน
- 1.7.2. ตัวเครื่องต้องมีขนาดหน้าจอแสดงผลไม่น้อยกว่า 23.8 นิ้ว แบบ IPS LCD มีความละเอียดระดับ Full HD (1920 x 1080 พิกเซล)
- 1.7.3. หน่วยประมวลผลกลางต้องมีประสิทธิภาพระดับสูง โดยมีจำนวนคอร์ไม่น้อยกว่า 8 คอร์ และความเร็วพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.0 GHz หรือเทียบเท่าขึ้นไป
- 1.7.4. หน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB ชนิด DDR4 และสามารถถอดเปลี่ยนหรืออัปเกรดได้

- 1.7.5 หน่วยจัดเก็บข้อมูลหลักเป็นแบบ Solid State Drive (SSD) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB ชนิด PCIe NVMe
  - 1.7.6 ระบบเชื่อมต่อเครือข่ายภายในอุปกรณ์ โดยต้องสนับสนุนการเชื่อมต่อ LAN แบบ Gigabit Ethernet และสนับสนุนการเชื่อมต่อแบบไร้สาย (Wi-Fi 6 หรือ IEEE 802.11ax) พร้อม Bluetooth
  - 1.7.7 มีพอร์ตเชื่อมต่อภายนอกอย่างน้อยดังนี้ USB 3 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง, USB-C หรือ HDMI/DisplayPort อย่างน้อย 1 ช่อง
  - 1.7.8 มีชุดกล้อง (Webcam) และไมโครโฟนในตัว พร้อมใช้งานสำหรับการประชุมออนไลน์
  - 1.7.9 มีลำโพงในตัวอุปกรณ์ และสามารถใช้งานเสียงได้โดยไม่ต้องติดตั้งอุปกรณ์เพิ่ม
  - 1.7.10 ต้องจัดให้มีแป้นพิมพ์และเมาส์อย่างละหนึ่งชุด เป็นแบบมีสายหรือไร้สายก็ได้
  - 1.7.11 ต้องจัดส่งพร้อมระบบปฏิบัติการ Windows 11 Professional (64-bit) ลิขสิทธิ์ถูกต้อง
  - 1.7.12 ต้องมีบริการรับประกันแบบ Onsite Service โดยเจ้าหน้าที่ของผู้ผลิต ณ สถานที่ใช้งาน เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี และต้องรวมบริการ Active Care หรือบริการที่เทียบเท่าที่ครอบคลุมถึงการแจ้งเตือนปัญหาเชิงรุกโดยผู้ผลิต
- 1.8. อุปกรณ์ควบคุมการเปิด บิดประตู (Access Control System) จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
    - 1.8.1. สนับสนุนการอ่านบัตร RFID ชนิด Mifare ความถี่ 13.56 MHz ได้ และรองรับ MIFARE Plus, DESFire, DESFire EV1/EV2/EV3 , FeliCa ได้เป็นอย่างน้อย
    - 1.8.2. กล้องมีความละเอียด 2MP จำนวน 2 กล้อง ติดตั้งในตัวอุปกรณ์
    - 1.8.3. สนับสนุนแบบ Biometric ด้วยใบหน้า พร้อมเทคโนโลยี Live Face Detection (Anti-Spoofing) เพื่อป้องกันการปลอมแปลง เช่น การใช้รูปถ่าย เป็นต้น
    - 1.8.4. รองรับการตรวจใบหน้าด้วยความเร็วระดับ 0.2 วินาที หรือดีกว่า
    - 1.8.5. รองรับการตรวจจับใบหน้าในระดับความสูง 140 ถึง 190 เซนติเมตรหรือกว้างกว่าได้
    - 1.8.6. สนับสนุนการตรวจจับใบหน้าในขณะที่สวมแว่น, หมวก, mask หรือรูปหน้าที่มีหมวดเคราและผมที่แตกต่างกันได้
    - 1.8.7. ตัวเครื่องสนับสนุนระบบ Mobile Card แบบ NFC และ BLE ได้เป็นอย่างน้อย
    - 1.8.8. รองรับการอ่าน Barcode และ QR code โดยไม่ต้องทำการเพิ่มอุปกรณ์ใดๆ
    - 1.8.9. มีหน้าจอสีแบบ IPS LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 5.5 นิ้ว ที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 720 x 1280 pixels
    - 1.8.10. มีระบบเสียงแบบ 16-bit หรือดีกว่า
    - 1.8.11. CPU ไม่น้อยกว่า 1.5GHz Quad Core
    - 1.8.12. มีขนาดของ flash ไม่น้อยกว่า 32 GB และ RAM ไม่น้อยกว่า 4 GB
    - 1.8.13. รองรับ log ได้ไม่น้อยกว่า 50,000 Image log และ 5,000,000 logs
    - 1.8.14. ตัวเครื่องสแกนลายนิ้วมือรองรับจำนวนผู้ใช้งานไม่น้อยกว่า 50,000 คน (แบบ 1:N) และ 100,000 คน (แบบ 1:1)
    - 1.8.15. รองรับการเชื่อมต่อแบบต่างๆ ดังนี้ Wiegand, RS-485, Relay และ USB อย่างละ 1 interface พร้อม TTL Input ไม่น้อยกว่า 3 channels
    - 1.8.16. สนับสนุนการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบไร้สายด้วยมาตรฐาน IEEE 802.11b/g

- 1.8.17. มีพอร์ตเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบ 10/100/1000 Mbps, auto MDI/MDI-X อย่างน้อย 1 พอร์ต และสนับสนุนมาตรฐาน IEEE 802.3 at ได้
- 1.8.18. มีการป้องกันของแข็งและของเหลวในระดับ IP65
- 1.8.19. มีการป้องกันการกระแทกในระดับ IK06
- 1.8.20. อุปกรณ์ออกแบบป้องกันการถูกโจมตี (Tamper) โดยเครื่องจะส่งข้อมูลแจ้งเตือนไปที่ศูนย์กลาง
- 1.8.21. สนับสนุนมาตรฐาน CE, FCC, KC, RCM ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.8.22. สนับสนุนการเก็บข้อมูลตามมาตรฐาน ISO/IEC 27001 สำหรับข้อมูลด้าน biometric และ GDPR สำหรับข้อมูลส่วนบุคคล พร้อมมี Crypto Chip โดยเฉพาะ
- 1.8.23. คุณสมบัติทุกประการต้องระบุใน Data Sheet โดยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ขายตามท้องตลาดไม่ได้ทำมาเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะ
- 1.8.24. อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่หรือแปรสภาพ (Reconditioned หรือ Refurbished)
- 1.8.25. อุปกรณ์มาพร้อมกับอุปกรณ์ประกอบต่างๆ อย่างละ 1 ชิ้น ดังนี้ กลอนไฟฟ้า, Break Glass, Power Supply และ Battery Backup Switch No-touch exit sensor

## 2. ข้อกำหนดการติดตั้ง

- 2.1. ทำการติดตั้งอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งาน
- 2.2. งานติดตั้งสายสัญญาณ Fiber Optic
  - 2.2.1. การติดตั้งสายใยแก้วนำแสงภายนอกอาคารต้องเดินในท่อร้อยสายชนิด IMC ส่วนการติดตั้งภายในอาคารต้องเดินในท่อร้อยสายชนิด PVC สีขาว หรือ ราง Wireway
  - 2.2.2. กรณีติดตั้งบนเสา หรือช่วงตออาคาร หรือไม่สามารถติดตั้งด้วยท่อหรือรางได้ ให้ติดตั้งแบบลอยในอากาศ โดยวัสดุสายที่ใช้ต้องเป็นมาตรฐานสำหรับการติดตั้งภายนอก และได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ
  - 2.2.3. กรณีติดตั้งในท่ออ่อนแบบเหล็กหรือ PVC ภายในอาคาร จะใช้สำหรับกรณีติดตั้งเหนือฝ้า หรือพื้นที่ที่จำกัดเรื่องการจัดตั้ง และท่ออ่อนสำหรับติดตั้งภายนอกอาคารต้องเป็นท่ออ่อนเหล็กกันน้ำจะใช้ในกรณีจุดโค้งงอที่ไม่สามารถทำการตัดท่อหรือจุดที่ไม่สามารถดำเนินการติดตั้งได้
  - 2.2.4. การติดตั้งสายใยแก้วนำแสงต้องติดตั้งโดยอิงมาตรฐานรัศมีความโค้ง และการออกแรงดึงสายใยแก้วนำแสงต้องไม่เกินที่ระบุโดยผู้ผลิต
  - 2.2.5. สายใยแก้วนำแสงระหว่างต้นทางและปลายสายต้องไม่มีการตัดต่อระหว่างทางโดยเด็ดขาด เว้นแต่ได้รับอนุญาตจากข้อกำหนดและได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เช่น ม้วนสายใยแก้วนำแสงยาวเกิน 4 กิโลเมตร ซึ่ง 1 ม้วนมี 4 กิโลเมตร เป็นต้น
  - 2.2.6. ในการติดตั้งสายใยแก้วนำแสง บริเวณใกล้ปลายสายทั้งสองด้านต้องมีที่มั่นคงแข็งแรงปลอดภัยสำหรับทุกสายที่มีความยาวไม่น้อยกว่าที่มาตรฐานระบุไว้ หรือไม่น้อยกว่า 4 เมตร

- และต้องมีอุปกรณ์และวิธีการพักสายที่ เหมาะสมเพื่อให้สามารถ รวบรวมสายที่หักงอขึ้นใช้ในการมีสายขาดได้ ไม่กระทบต่อสายสายที่ติดตั้งในตู้พักสาย
- 2.2.7 การเชื่อมต่อสายแบบถาวรโดยวิธี fusion splicing จะต้องวัดค่าความสูญเสียจาก fusion splicer ได้ไม่เกิน 0.02 dB
- 2.2.8 การเข้าหัวสายสำหรับสายใยแก้วนำแสงชนิด Loose tube และ tight buffer non break out ให้ใช้ pigtail ชนิด breakout cable ที่เข้าหัวสายมาอย่างดีจากโรงงานด้วย epoxy ทำ automatic fusion splicing กับ สายจากเคเบิลและพักจุดต่อไว้ใน splice holder ที่วางบน organizer tray ที่อยู่ในตู้พักแล้วจึงนำส่วนปลายอีกข้าง ของ pigtail ที่เป็น LC ต่อเข้ากับ adapter plate
- 2.2.9 สายเคเบิลทุกเส้นต้องมีการทำเครื่องหมายถาวรด้วยการติดแผ่นป้ายที่ต่อกรหัสสาย หรือใช้วิธีการอื่นที่เหมาะสม โดยติดในตำแหน่งที่สามารถแยกแยะสายทุกเส้นได้ชัดเจนเมื่อสายอยู่รวมกลุ่มกัน และให้ทำเครื่องหมายที่สายเคเบิลที่ทุกจุดที่มีการยึดสายเข้ากับเสา ทุกจุดที่มีการยึดเข้ากับอาคาร
- 2.2.10 ในการติดตั้งสายเคเบิลโดยการแขวนจะต้องมีการพันเทปพีวีซีสีส้ม ความกว้าง 1.5 นิ้ว บนผิวเคเบิล บริเวณที่ห่างจากจุดที่มีการติดตั้งสายเคเบิลเข้ากับเสาหรือตัวอาคาร 15 ซม. ทั้งสองข้างของจุดที่ติดตั้งเคเบิล โดย เทปพีวีซีที่ใช้ต้องมีคุณภาพไม่ต่ำกว่าผลิตภัณฑ์ของ 3M
- 2.2.11 สายใยแก้วนำแสงที่ติดตั้งจะต้องสามารถใช้งานได้ทุก Core
- 2.2.12 ต้องมี Report ผลการทดสอบสายใยแก้วนำแสงตามมาตรฐานการทดสอบสายสัญญาณ โดยใช้เครื่องมือ OTDR ในการทดสอบทุก Core
- 2.2.13. อุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งและบำรุงระบบเครือข่ายต้องเป็นอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ
- 2.2.14. ทำการติดตั้งสาย Fiber Optic เชื่อมระหว่างอาคารทั้ง 2 ตามรูปที่กำหนด โดยแนวการเดินสายต้องได้รับการยืนยันจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนการติดตั้ง

### รูปแบบแผนผัง



2.2.15 สายที่ใช้ในโครงการต้องเป็นสาย Fiber Optic Single Mode ขนาด 24 คอร์ แบบ armored Splice สายผ่าน FDU เต็มทั้งต้นทางและปลายทาง

### 3. ระยะเวลาการส่งมอบงาน

3.1. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องส่งมอบงานภายในระยะเวลา 120 วัน หลังจากลงนามในสัญญาซื้อขาย

### 4. การรับประกันและบำรุงรักษา

- 4.1. สินค้าที่เสนอทั้งซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ รายการที่ 1.1 รับประกัน เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.2. สินค้าที่เสนอฮาร์ดแวร์ รายการที่ 1.5 , 1.6 และ 1.8 รับประกัน เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.3. สินค้าที่เสนอฮาร์ดแวร์ รายการที่ 1.2 , 1.3 และ 1.7 รับประกัน เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี
- 4.4. สินค้าที่เสนอฮาร์ดแวร์ รายการที่ 1.4 รับประกัน เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

### 5. ข้อกำหนดทั่วไป

- 5.1. หากมีข้อที่จะต้องวินิจฉัยหรือที่จะต้องพิจารณาออกเหนือจากข้อกำหนดนี้ จะต้องยึดผลประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ หรือให้ยึดตามมติของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุที่ได้รับการแต่งตั้งขึ้น
- 5.2. รายละเอียดนี้เป็นข้อกำหนดมาตรฐานขั้นต่ำสุด คณะกรรมการฯ จะพิจารณารายละเอียดที่เทียบเท่าหรือดีกว่า เพื่อประโยชน์ของทางราชการ
- 5.3. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องเสนอแผนการดำเนินงานต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ก่อนการติดตั้ง
- 5.4. อุปกรณ์และวัสดุทุกชิ้นนำมาใช้ในการติดตั้งในงานนี้ จะต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และจะต้องทำงานร่วมกันเป็นระบบเดียวกัน โดยไม่มีปัญหาใดๆ และสามารถทำงานกับระบบเดิมได้
- 5.5. ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาซึ่งรวมทั้งราคาสินค้า (ซึ่งรวมภาษีและอากรทุกชนิดแล้ว) ค่าขนส่งถึงสถานที่ติดตั้ง ค่าติดตั้ง, ค่าฝึกอบรม และค่าใช้จ่ายอื่นๆ อันพึงมีในการดำเนินการครั้งนี้
- 5.6. ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องกระทำการติดตั้ง อุปกรณ์ ทุกชิ้นให้สามารถใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพ และสามารถทำงานร่วมกับ อุปกรณ์ทุกชิ้นที่มีอยู่แล้วได้เป็นอย่างดี

### 6. การกำหนดระยะเวลาประกัน

- 6.1. ผู้ยื่นข้อเสนอมustรับประกันคุณภาพวัสดุอุปกรณ์ที่นำเสนอทุกชิ้นส่วน ตามข้อกำหนดทางเทคนิค
- 6.2. เมื่อติดตั้งอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ เรียบร้อยแล้ว ต้องสามารถทำงานเข้ากับโปรแกรมบริการทางการแพทย์ ถ้าเกิดข้อบกพร่อง จะต้องเข้ามาแก้ไขร่วมกับผู้ขายโปรแกรมบริการทางการแพทย์ ภายใน ๗ วัน นับจากวันที่ทางราชการแจ้งให้ทราบ
- 6.3. ภายในระยะเวลารับประกันคุณภาพ ถ้าอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์เกิดชำรุดบกพร่อง ถ้าได้เข้ามาซ่อมทำแล้วถึง 3 ครั้ง แต่ยังไม่สามารถใช้งานได้ ต้องนำอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ใหม่มาเปลี่ยนให้ภายใน 5 วัน นับจากวันที่ซ่อมทำครั้งที่ 3 แต่ยังไม่สามารถใช้งานได้โดยไม่คิดมูลค่า

### 7. เงื่อนไขอื่นๆ

- 7.1. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องเสนอแผนการดำเนินการต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนการติดตั้ง
- 7.2. อุปกรณ์และวัสดุทุกชิ้น นำมาใช้ในการติดตั้งอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์นี้ จะต้องเป็นอุปกรณ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และจะต้องทำงานร่วมกันเป็นระบบเดียวกัน โดยไม่มีปัญหาใดๆ และสามารถใช้งานกับระบบเดิมได้

- ๓. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องกระทำการติดตั้ง อุปกรณ์ ทุกชิ้นส่วนให้สามารถใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพ และสามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ที่มีอยู่แล้วได้เป็นอย่างดี