

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

โครงการจัดหาครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายชนิด Hyper Converged Infrastructure (HCI) พร้อมระบบบริหารจัดการและอุปกรณ์เครือข่าย ปีงบประมาณ ๒๕๖๖

๑. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับงานประมวลผลระดับสูง (Hyper-Converged Infrastructure) พร้อมโปรแกรมบริหารจัดการระบบเครื่องแม่ข่ายแบบเสมือน ระบบจัดเก็บข้อมูลแบบเสมือน และระบบเครือข่ายเสมือน จำนวน ๑ ระบบ ประกอบด้วย

๑.๑. Nodes Servers จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ Nodes Servers โดยแต่ละ Node มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

๑.๑.๑. ตัวเครื่องแม่ข่ายต้องเป็นตัวเครื่องที่ออกแบบมาเฉพาะสำหรับ Hyper Converged Infrastructure (Appliance Box) หรือ เครื่องที่มีการทำรับรองว่าสามารถใช้งานกับระบบ Hyper Converged Infrastructure ได้

๑.๑.๒. ใช้หน่วยประมวลผลกลาง (Processor) Intel Xeon scalable Family ชนิด ๓๒ แกนหลัก มีความเร็วไม่น้อยกว่า ๒.๖ GHz มีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูงสุด (Max Turbo Frequency) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า ๓.๔ GHz และเป็นหน่วยประมวลผลกลางที่รุ่นที่ปรับประสิทธิภาพให้เหมาะสมสำหรับ high-frequency VM environment โดยเฉพาะ จำนวน ๑ หน่วยรองรับการขยายได้ไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย

๑.๑.๓. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ ๖๔ bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันไม่น้อยกว่า ๔๘ MB

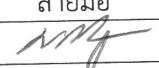
๑.๑.๔. ต้องมีหน่วยความจำหลัก (memory) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า รวมแล้วไม่น้อยกว่า ๑ TB รองรับการใช้ memory ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๒ TB

๑.๑.๕. รองรับจำนวนช่องใส่ Memory สูงสุด ๓๒ DIMM Slots

๑.๑.๖. มีหน่วยควบคุม Hard Disk Controller ที่สามารถควบคุม Hard disk แบบ SAS และ SATA ได้

๑.๑.๗. ต้องมีหน่วยจัดเก็บข้อมูล Hard disk แบบ SSD SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า ๑๕ TB และแบบ SSD SAS Mix Use หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑.๖ TB

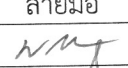
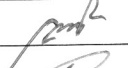
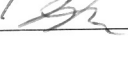
๑.๑.๘. ต้องมีช่องต่ออุปกรณ์เพิ่มขยาย (Expansion slots) ชนิด internal PCIe ไม่น้อยกว่า ๒ slots

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ คำสั่งที่ ๖๔๕๔/๒๕๖๖ ลงวันที่ ๒๙ สิงหาคม ๒๕๖๖		
ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	ลายมือ
นายพรศักดิ์ ธีรธนบูรณ์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	
นายอุดมโชค สมหวัง	เภสัชกรชำนาญการ	
นายนิรวิทย์ คำมา	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ	

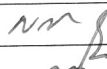
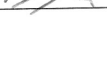
- ๑.๑.๙. มีส่วนเชื่อมต่อแบบ Ethernet ที่มีความเร็วไม่น้อยกว่า ๑๐Gb แบบ Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง และแบบ ๑Gb แบบ Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๑.๑.๑๐. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลแบบ M.๒ ที่มีความจุ ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ GB จำนวน ๒ หน่วย สามารถทำ RAID ๑ ได้
- ๑.๑.๑๑. ต้องมีหน่วยจ่ายกระแสไฟฟ้าภายในเครื่อง (Power Supply) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๑๐๐ Watt จำนวน ๒ ชุด มีคุณสมบัติทำงานทดแทนกันได้โดยอัตโนมัติ (Redundant) และรองรับการถอดเปลี่ยนแบบ Hot Plug หรือ Hot Swap ได้
- ๑.๑.๑๒. ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เสนอจะต้องเป็นรุ่นที่ได้รับการออกแบบเพื่อติดตั้งบน Rack โดยเฉพาะ และขนาดไม่เกิน ๒ U พร้อมอุปกรณ์ในการติดตั้งในตู้ Rack ที่กำหนด
- ๑.๑.๑๓. ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานด้านคลื่นรบกวนจาก CC และ UL เป็นอย่างน้อย
- ๑.๑.๑๔. อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- ๑.๑.๑๕. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีสาขาอยู่ในประเทศไทย โดยมีหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ (สาขาอยู่ในประเทศไทย) โดยตรง โดยระบุชื่อหน่วยงานและเลขที่ประกาศโดยมีเอกสารรับรอง
- ๑.๑.๑๖. มีระยะเวลาในการรับประกันอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วนไม่น้อยกว่า ๓ ปี โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware จะมีการติดต่อกลับภายใน ๔ ชั่วโมง (๔ Hours Response) โดยเข้ามาทำการแก้ไข/ซ่อมแซม ณ ที่ติดตั้งเครื่อง (On-Site Service) แบบ ๒๔x๗
- ๑.๒. ชุดซอฟต์แวร์ระบบแม่ข่ายคอมพิวเตอร์เสมือนสำหรับคอมพิวเตอร์เสมือนแบบ Open/OEM จำนวน ๑ license โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
- ๑.๒.๑. สามารถบริหารจัดการระบบจัดเก็บข้อมูลแบบเสมือน ได้โดยตรงจากระบบบริหารส่วนกลางสำหรับคอมพิวเตอร์เสมือนในรูปแบบ HTML๕
- ๑.๒.๒. รองรับการแบ่งทรัพยากรของ Hardware ตามสถาปัตยกรรม hypervisor ออกเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) ได้มากกว่า ๑ เครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน
- ๑.๒.๓. สามารถกำหนดให้เครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) ประมวลผลหลายโปรเซสเซอร์แบบเสมือน (Virtual Symmetric Multiprocessing - SMP) ได้ไม่น้อยกว่า ๒๕๖ Virtual CPUs
- ๑.๒.๔. รองรับการกำหนดหน่วยความจำให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) ได้

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ คำสั่งที่ ๖๔๕๔/๒๕๖๖ ลงวันที่ ๒๙ สิงหาคม ๒๕๖๖		
ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	ลายมือ
นายพรศักดิ์ ธีรธนบูรณ์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	
นายอุดมโชค สมหวัง	เภสัชกรชำนาญการ	
นายนิรวิทย์ คำมา	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ	

- ๑.๒.๕. สามารถกำหนดพื้นที่ Disk Space ให้คอมพิวเตอร์เสมือนในแบบ Thin Provisioning ได้
- ๑.๒.๖. สามารถทำการย้ายคอมพิวเตอร์เสมือนข้ามไปมาระหว่าง Server ได้โดยไม่กระทบการทำงานของผู้ใช้งาน
- ๑.๒.๗. รองรับการผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) ในแบบอัตโนมัติ เมื่อ Hardware หรือ ระบบปฏิบัติการ หยุดการทำงานหรือเกิดความเสียหายได้
- ๑.๒.๘. สามารถสร้างคลัสเตอร์ได้ทั้งแบบ Traditional (Server และ Storage) และแบบ Hyper-Converged Infrastructure
- ๑.๒.๙. มีเครื่องมือบริหารควบคุมเครื่องที่ติดตั้ง hypervisor ที่เป็นยี่ห้อเดียวกันได้สูงสุด ๓ เครื่อง โดยแต่ละเครื่องมี CPU สูงสุด ๒ Socket
- ๑.๒.๑๐. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือ OEM ซึ่งมีสาขาอยู่ในประเทศไทย โดยมีหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ (สาขาอยู่ในประเทศไทย) โดยตรง หรือ OEM โดยระบุชื่อหน่วยงานและเลขที่ประกาศโดยมีเอกสารรับรอง
- ๑.๒.๑๑. มีระยะเวลาในการรับประกันไม่น้อยกว่า ๓ ปี โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ ในกรณีที่เกิดปัญหาต้องได้รับการสนับสนุนในการแก้ไขปัญหาโดยตรงจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ (Open license) หรือ OEM แบบ ๒๔x๗
- ๑.๒.๑๒. ชุดซอฟต์แวร์ระบบแม่ข่ายคอมพิวเตอร์เสมือนสำหรับคอมพิวเตอร์เสมือนสามารถใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่รองรับการออกแบบมาเฉพาะสำหรับ Hyper Converged Infrastructure (Appliance Box) หรือ เครื่องที่มีการรับรองว่าสามารถใช้งานกับระบบ Hyper Converged Infrastructure ได้ ไม่ว่าจะใช้ CPU รุ่นเดียวกับที่นำเสนอหรือใหม่กว่า หรือดีกว่าที่นำเสนอครั้งนี้ โดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ หากนำเสนอผลิตภัณฑ์ที่เป็น OEM บริษัทผู้เสนอจะต้องแสดงหลักฐานว่าสามารถใช้งานกับเครื่องอื่นๆ ที่ไม่ใช่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่นำเสนอในครั้งนี้ได้
- ๑.๓. ระบบจัดเก็บข้อมูลแบบเสมือนสำหรับระบบแม่ข่ายคอมพิวเตอร์เสมือนแบบ Open License/OEM จำนวน ๓ license โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
- ๑.๓.๑. มี Software-defined Storage ที่ใช้ในการจัดการ Storage โดยไม่ต้องมีการสร้าง VM Guest เพื่อทำหน้าที่เป็น Storage Controller

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ คำสั่งที่ ๖๔๕๔/๒๕๖๖ ลงวันที่ ๒๙ สิงหาคม ๒๕๖๖		
ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	ลายมือ
นายพรศักดิ์ ธีรธนบูรณ์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	
นายอุดมโชค สมหวัง	เภสัชกรชำนาญการ	
นายนิรวิทย์ คำมา	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ	

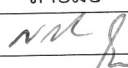
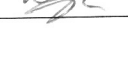
- ๑.๓.๒. เป็น Software-defined Storage ที่มีการนำ Flash Storage หรือ Solid-State Drive (SSD) บน Server มาสร้างเป็น Shared Storage สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน
- ๑.๓.๓. สามารถใช้ Flash Storage หรือ Solid-State Drive (SSD) ที่มีอยู่บน Server มาช่วย cache เพื่อช่วยเพิ่มความเร็วในการเขียนข้อมูล
- ๑.๓.๔. สามารถสร้าง Storage ของ VM ให้มีคุณสมบัติต่างๆ ตามนโยบายที่กำหนดไว้ (Storage Policy) เช่น รูปแบบ RAID , จำนวน Disk ที่ Stripe
- ๑.๓.๕. สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบหรือคุณลักษณะของ Storage ได้โดยไม่ต้องหยุดการทำงานของคอมพิวเตอร์เสมือน
- ๑.๓.๖. สามารถกำหนดกลุ่มของ server เพื่อจัดการ Availability ในระดับ Rack Server ได้
- ๑.๓.๗. สามารถกำหนดปริมาณการใช้งาน (QoS – Quality of Service) Storage บนคอมพิวเตอร์เสมือนได้
- ๑.๓.๘. มี Dashboard ที่แสดงสถานะและประสิทธิภาพของระบบคอมพิวเตอร์เสมือนและระบบจัดเก็บข้อมูลโดยรวม
- ๑.๓.๙. สามารถลดปริมาณของข้อมูลที่เขียนโดยการทำ Deduplication (ลดการซ้ำซ้อน) และ Compression (การบีบอัด) ข้อมูล
- ๑.๓.๑๐. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือ OEM ซึ่งมีสาขาอยู่ในประเทศไทย โดยมีหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ (สาขาอยู่ในประเทศไทย) โดยตรง หรือ OEM โดยระบุชื่อหน่วยงานและเลขที่ประกาศโดยมีเอกสารรับรอง
- ๑.๓.๑๑. มีระยะเวลาในการรับประกันไม่น้อยกว่า ๓ ปี โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ ในกรณีที่เกิดปัญหาต้องได้รับการสนับสนุนในการแก้ไขปัญหาโดยตรงจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ (Open License) หรือ OEM แบบ ๒๔x๗
- ๑.๓.๑๒. ระบบจัดเก็บข้อมูลแบบเสมือนสำหรับระบบแม่ข่ายคอมพิวเตอร์เสมือนสามารถใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่รองรับการออกแบบมาเฉพาะสำหรับ Hyper Converged Infrastructure (Appliance Box) หรือ เครื่องที่มีการรับรองว่าสามารถใช้งานกับระบบ Hyper Converged Infrastructure ได้ ไม่ว่าจะใช้ CPU รุ่นเดียวกับที่นำเสนอหรือใหม่กว่า

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ คำสั่งที่ ๖๔๕๔/๒๕๖๖ ลงวันที่ ๒๙ สิงหาคม ๒๕๖๖		
ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	ลายมือ
นายพรศักดิ์ ธีรธนบูรณ์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	
นายอุดมโชค สมหวัง	เภสัชกรชำนาญการ	
นายนิรวิทย์ คำมา	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ	

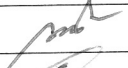
หรือดีกว่าที่นำเสนอครั้งนี้ โดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ หากนำเสนอผลิตภัณฑ์ที่เป็น OEM บริษัท
ผู้นำเสนอจะต้องแสดงหลักฐานว่าสามารถใช้งานกับเครื่องอื่นๆ ที่ไม่ใช่เครื่องคอมพิวเตอร์
แม่ข่ายที่นำเสนอในครั้งนี้ได้

**๑.๔. ซอฟต์แวร์ระบบสำรองและกู้คืนข้อมูลสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน ๑ ชุด โดยมี
คุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้**

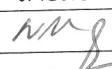
- ๑.๔.๑. สามารถบริหารจัดการจากส่วนกลางได้ (Centralized console)
- ๑.๔.๒. สามารถสำรองและกู้คืนข้อมูลบนระบบ VMware vSphere, Microsoft Hyper-V และ
Nutanix AHV โดยไม่จำเป็นต้องติดตั้ง Agent บนเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน
- ๑.๔.๓. สามารถกู้คืนข้อมูลในระดับไฟล์บน Guest OS ที่มีระบบปฏิบัติการประเภท Microsoft
Windows, Linux, Mac, BSD และ Solaris ได้
- ๑.๔.๔. สามารถสำรองและกู้คืนข้อมูลในระดับแอปพลิเคชันบนเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนได้ โดยไม่
จำเป็นต้องติดตั้ง Agent ซึ่งต้องรองรับ แอปพลิเคชัน อย่างน้อยดังต่อไปนี้ Microsoft
Active Directory, Microsoft SQL Server, Oracle, Microsoft Exchange และ Microsoft
SharePoint
- ๑.๔.๕. สามารถสำรองข้อมูล Transaction Log ของ Microsoft SQL Server และ Oracle
Database ได้โดยไม่ต้องติดตั้ง Agent เพิ่มเติม
- ๑.๔.๖. สามารถทำการสำรองและกู้คืนข้อมูลสำหรับ SAP HANA และ Oracle RMAN บนเครื่อง
คอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนหรือบนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายกายภาพ (Physical server)
ได้
- ๑.๔.๗. สามารถสำรองและกู้คืนข้อมูลประเภทไฟล์แชร์ได้ทั้ง CIFS และ NFS โดยต้องสามารถเลือก
Path ที่ต้องการสำรองได้
- ๑.๔.๘. สามารถบีบอัด (Compression) ข้อมูลหรือลดความซ้ำซ้อน (Deduplication) ข้อมูลที่ทำ
การสำรองได้ด้วยซอฟต์แวร์ระบบสำรองและกู้คืนข้อมูลที่นำเสนอ
- ๑.๔.๙. มีเทคโนโลยี WAN Acceleration ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการถ่ายโอนข้อมูลและลดปริมาณ
ข้อมูลที่ส่งผ่าน WAN ในการทำ Backup Copy Job และ Replication Job
- ๑.๔.๑๐. สามารถสำรองและกู้คืนข้อมูลสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Microsoft
Windows และ Linux ได้

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ คำสั่งที่ ๖๔๕๔/๒๕๖๖ ลงวันที่ ๒๙ สิงหาคม ๒๕๖๖		
ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	ลายมือ
นายพรศักดิ์ ธีรธนบูรณ์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	
นายอุดมโชค สมหวัง	เภสัชกรชำนาญการ	
นายนิรวิทย์ คำมา	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ	

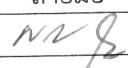
- ๑.๔.๑๑. สามารถสำรองและกู้คืนข้อมูลไฟล์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ IBM AIX และ Oracle Solaris ได้
- ๑.๔.๑๒. สามารถกู้คืนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows และ Linux ที่อยู่ในรูปแบบ Virtual หรือ Physical ไปยัง Amazon EC๒, Microsoft Azure และ Google Compute Engine ด้วยซอฟต์แวร์ระบบสำรองและกู้คืนข้อมูลที่น่าเสนอได้
- ๑.๔.๑๓. สามารถสร้างกลุ่มของอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล ซึ่งเป็นที่เก็บไฟล์สำรองข้อมูล โดยประกอบด้วยอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลอย่างน้อยหนึ่งชุดหรือมากกว่า โดยการขยายสามารถใช้อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลต่างชนิดได้และสามารถคัดลอกหรือย้ายชุดไฟล์สำรองข้อมูลไปยัง Object storage ได้ เช่น Amazon S๓, Microsoft Azure Blob Storage, Google Cloud Object Storage และ IBM Cloud Object Storage
- ๑.๔.๑๔. สามารถสำรองข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน AWS EC๒, Microsoft Azure VM และ Google Cloud Platform (GCP) ผ่านซอฟต์แวร์ระบบสำรองและกู้คืนข้อมูลที่น่าเสนอได้
- ๑.๔.๑๕. สามารถกู้คืนเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนจาก Virtual infrastructures อื่นๆ เช่น VMware vSphere, Hyper-V และ Nutanix AHV ไปยัง Amazon EC๒, Microsoft Azure และ Google Compute Engine ผ่านซอฟต์แวร์ระบบสำรองและกู้คืนข้อมูลที่น่าเสนอได้
- ๑.๔.๑๖. สามารถกู้คืนเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนเพื่อนำมาใช้งานได้แบบทันทีทันใด (Instant Recovery) โดยการเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนจากอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลขึ้นมาใช้งานได้และสามารถกู้คืนพร้อมกันหลายเครื่องได้
- ๑.๔.๑๗. สามารถกู้คืนระบบฐานข้อมูลบน Microsoft SQL Server และ Oracle เพื่อนำมาใช้งานได้แบบทันทีทันใดจากอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลโดยต้องสามารถทำการอ่านและเขียนข้อมูลได้
- ๑.๔.๑๘. มีความสามารถที่เรียกว่า Immutability คือ การป้องกันไม่ให้ข้อมูลไฟล์สำรองที่อยู่ในอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลที่ใช้ร่วมกันกับซอฟต์แวร์ระบบสำรองและกู้คืนข้อมูล (Backup Repository หรือ Backup Storage) ถูกแก้ไขหรือลบได้จนถึงระยะเวลาที่กำหนดไว้ เพื่อป้องกันความเสียหายของข้อมูลจาก Ransomware หรือ malware ได้
- ๑.๔.๑๙. สามารถทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์แอนตี้ไวรัส เพื่อทำการสแกนข้อมูล ก่อนทำการกู้คืนไปใช้งานบนระบบ Production ในกรณีที่พบเจอ Malware หรือสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ สามารถเลือกได้ว่า สามารถดำเนินการกู้คืนได้แต่ไม่อนุญาตให้ใช้งานพอร์ตเชื่อมต่อเครือข่าย หรือให้ยกเลิกการกู้คืน

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ คำสั่งที่ ๖๔๕๔/๒๕๖๖ ลงวันที่ ๒๙ สิงหาคม ๒๕๖๖		
ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	ลายมือ
นายพรศักดิ์ ธีรธนบูรณ์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	
นายอุดมโชค สมหวัง	เภสัชกรชำนาญการ	
นายนิรวิทย์ คำมา	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ	

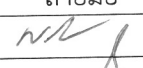
- ๑.๔.๒๐. สามารถตรวจสอบข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนบน VMware vSphere และ Microsoft Hyper-V ที่ได้สำรองข้อมูลไว้ (Recovery verification) โดยการจำลองการกู้คืนข้อมูลไปใช้งานบนสภาพแวดล้อมเสมือนได้โดยอัตโนมัติตามช่วงเวลาที่ได้มีการกำหนดไว้ ซึ่งในกระบวนการดังกล่าวต้องสามารถออกรายงานเพื่อแสดงผลลัพธ์ของการทำงานได้
- ๑.๔.๒๑. สามารถสร้างสภาพแวดล้อมจำลอง เพื่อนำมาทดสอบเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนที่ทำการสำรองข้อมูลไว้ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อระบบงาน Production (On-Demand Sandbox)
- ๑.๔.๒๒. สามารถทำสำเนาข้อมูล (Replication) เครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนบน VMware vSphere และ Microsoft Hyper-V ไปยังศูนย์คอมพิวเตอร์สำรอง (Disaster recovery site) โดยไม่จำเป็นต้องติดตั้ง Agent และสามารถทำ Failover และ Failback เครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนได้
- ๑.๔.๒๓. สามารถทำสำเนาข้อมูล (Replication) เครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนบน VMware vSphere ไปยังศูนย์คอมพิวเตอร์สำรอง (Disaster recovery site) ได้อย่างต่อเนื่อง (Continuous Data Protection (CDP)) โดยไม่จำเป็นต้องติดตั้ง Agent และสามารถทำ Failover และ FailBack เครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนได้
- ๑.๔.๒๔. สามารถกำหนดแผนการกู้คืนระบบที่ศูนย์คอมพิวเตอร์สำรองไว้ล่วงหน้า (Failover Plans) ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนบน VMware vSphere และ Microsoft Hyper-V โดยทำเป็นกลุ่มของเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนโดยสามารถจัดลำดับการเปิดใช้งานได้
- ๑.๔.๒๕. มีความสามารถที่เรียกว่า Self-Service File Restore Portal คือ การอนุญาตให้ผู้ใช้งานทำการกู้คืนไฟล์ที่อยู่ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนได้ด้วยตนเองผ่านหน้า Web portal
- ๑.๔.๒๖. สามารถสำรองข้อมูลและกู้คืนเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนบน VMware vSphere โดยทำงานร่วมกับคุณลักษณะที่เรียกว่า Storage Snapshot ได้เพื่อลดผลกระทบที่เกิดขึ้นกับระบบ Production ในขณะที่ทำการสำรองข้อมูล โดยจะต้องสามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลยี่ห้อดังต่อไปนี้ ได้แก่ Dell EMC, HPE, NetApp และ Lenovo
- ๑.๔.๒๗. มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายแบบ Perpetual ครอบคลุมตามจำนวน Workload ที่ต้องการสำรองข้อมูล (VMs หรือ Physical หรือ VM บน Cloud) ไม่น้อยกว่า ๑๕ Workloads

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ คำสั่งที่ ๖๔๕๔/๒๕๖๖ ลงวันที่ ๒๙ สิงหาคม ๒๕๖๖		
ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	ลายมือ
นายพรศักดิ์ ธีรธนบูรณ์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	
นายอุดมโชค สมหวัง	เภสัชกรชำนาญการ	
นายนิรวิทย์ คำมา	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ	

- ๑.๔.๒๘. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีสาขาอยู่ในประเทศไทย โดยมีหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ (สาขาอยู่ในประเทศไทย) โดยตรง โดยระบุชื่อหน่วยงานและเลขที่ประกาศโดยมีเอกสารรับรอง
- ๑.๔.๒๙. มีระยะเวลาในการรับประกันไม่น้อยกว่า ๓ ปี โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ ในกรณีที่เกิดปัญหาต้องได้รับการสนับสนุนในการแก้ไขปัญหาโดยตรงจากเจ้าของผลิตภัณฑ์
๒. **ตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ชนิดไมโครดาต้าเซิร์ฟเวอร์ (ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐U) พร้อมเครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด ๕ kVA จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย**
- ๒.๑. **ตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ชนิดไมโครดาต้าเซิร์ฟเวอร์ (ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐U) โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้**
- ๒.๑.๑. ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาตู้ Rack ชนิดไมโครดาต้าเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งเป็นตู้ Rack สำหรับใส่ อุปกรณ์ IT แบบรวมเครื่องสำรองไฟฟ้า แบตเตอรี่ เครื่องปรับอากาศ สวิตช์บอร์ดระบบ ไฟฟ้า ระบบมอนิเตอร์ และอุปกรณ์จำเป็นอื่น ๆ ไว้ภายใน แบบ All-in-One โดยมีรายละเอียดคุณสมบัติในส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
 - ๒.๑.๒. ตู้อุปกรณ์ (RACK) ออกแบบสำหรับตั้งพื้นมีความกว้างตามมาตรฐาน ๑๙ นิ้ว มีความสูงสำหรับใส่อุปกรณ์ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐U และมีความลึกสำหรับอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า ๑๑๐ เซนติเมตร
 - ๒.๑.๓. ตู้อุปกรณ์ (RACK) เป็นแบบสามารถถอดประกอบได้ (KNOCK DOWN DESIGN) เพื่อสะดวกต่อการติดตั้งและเคลื่อนย้าย
 - ๒.๑.๔. ทำจากเหล็กแผ่นชุบสังกะสีด้วยกรรมวิธีทางไฟฟ้า (EG) พ่นด้วยสีพ่นอบด้วยความร้อน ป้องกันสนิม
 - ๒.๑.๕. ผนังตู้ทำจากอลูมิเนียมพับขึ้นรูปซึ่งมีน้ำหนักเบา ภายในบุฉนวนกันความร้อนด้วยวัสดุ POLYISOCYANURATE FOAM (PIR) ชนิดไม่ลามไฟ (BS ๔๗๖ : Part ๖)
 - ๒.๑.๖. มีขาตั้งล้อแบบแป้นหมุน ๓๖๐ องศา ปรับระดับได้ จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ ล้อ แต่ละล้อรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ กิโลกรัม/ล้อ
 - ๒.๑.๗. มีระบบล็อกเพื่อ ปิด-เปิด ประตูด้านหน้า ด้านข้าง และด้านหลังของตู้
 - ๒.๑.๘. ประตูหน้าเว้นช่องว่างและติดแผ่นอะคริลิกสีขาวใสหนาไม่น้อยกว่า ๖ มิลลิเมตร สามารถมองเห็นอุปกรณ์ในตู้ตลอดแนวความสูงตู้

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ คำสั่งที่ ๖๔๕๔/๒๕๖๖ ลงวันที่ ๒๙ สิงหาคม ๒๕๖๖		
ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	ลายมือ
นายพรศักดิ์ ธีรธนบุรณ์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	
นายอุดมโชค สมหวัง	เภสัชกรชำนาญการ	
นายนิรวิทย์ คำมา	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ	

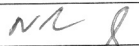
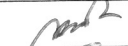
- ๒.๑.๙. ภายในด้านหน้าและด้านหลังตู้ติดไฟแสงสว่างแบบประหยัดไฟแอลอีดี (LED) พร้อมสวิทช์ ปิด-เปิด
- ๒.๑.๑๐. มีชุดระบายอากาศสำรอง จะทำงานเมื่อระบบจ่ายไฟหลักขัดข้อง หรืออุณหภูมิในตู้สูงเกินกว่าที่กำหนดไว้
- ๒.๑.๑๑. ตู้อุปกรณ์ (RACK) ติดตั้งเครื่องปรับอากาศขนาดทำความเย็นพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐ วัตต์ (Inverter) และสามารถเพิ่มชุดปรับอากาศได้เป็น N+๒ สูงสุดได้ ๗,๕๐๐ วัตต์ มีให้เลือกหลายขนาด คือ ๑,๕๐๐ วัตต์ ๒,๐๐๐ วัตต์ และ ๒,๕๐๐ วัตต์ แบบ Modular package air conditioning unit ระบายความร้อนด้วยอากาศ ติดตั้งอยู่ด้านหลังของตู้ อุปกรณ์ (RACK)
- ๒.๑.๑๒. ตู้อุปกรณ์ (RACK) ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ที่นำเสนอใช้นั้น ต้องใช้สารทำความเย็น (Refrigerant) ชนิด R๓๓๔a ที่ไม่ทำลายชั้นโอโซน หรือ ชั้นบรรยากาศ
- ๒.๑.๑๓. ชุดเครื่องปรับอากาศยึดติดกับโครงด้านหลังของตู้อุปกรณ์ (RACK) ด้วยบานพับที่แข็งแรง สามารถปรับหมุนเปิดได้ไม่เกิน ๔๕ องศา
- ๒.๑.๑๔. ชุดทำความเย็น (Evaporator Unit) และชุดระบายความร้อน (Condensing Unit) ประกอบอยู่ในกล่องอลูมิเนียมที่มีน้ำหนักรเบา
- ๒.๑.๑๕. พัดลมระบายความร้อนเป่าลมร้อนออกด้านหลังตู้
- ๒.๑.๑๖. พัดลมจ่ายลมเย็นแรงดันสูงแบบไหลตามแรงเหวี่ยง (Centrifugal Fan แบบ Backward curved blades)
- ๒.๑.๑๗. ระบบจ่ายลมเย็นจากด้านหน้าไปด้านหลัง (Front to Back) มีหัวจ่ายลมเย็นโดยตรงให้กับ อุปกรณ์ตลอดแนวความสูง
- ๒.๑.๑๘. มีปั้มน้ำอัตโนมัติสำหรับระบบระบายน้ำเพื่อจัดการน้ำที่เกิดจากการทำงานของ เครื่องปรับอากาศ ไม่ต้องเดินท่อน้ำทิ้ง และยังลดอุณหภูมิความร้อนจากการทำงานของชุด ระบายความร้อน
- ๒.๑.๑๙. ตู้ติดตั้ง Switched interlocked socket - panel mounting IP๖๗ ขนาด ๓๒ A
- ๒.๑.๒๐. แผงควบคุมเครื่องปรับอากาศแบบหน้าจอสัมผัส (Touch Screen) ขนาดไม่น้อยกว่า ๕ นิ้ว ติดตั้งไว้ในตู้ในตำแหน่งที่ปลอดภัยและมองเห็นได้สะดวก
- ๒.๑.๒๑. สามารถปรับตั้งอุณหภูมิภายในตู้อุปกรณ์ (RACK) ได้ระหว่าง ๒๕ - ๓๕ องศาเซลเซียส
- ๒.๑.๒๒. มีไฟสัญญาณเตือนสถานการณ์ทำงานของตู้อุปกรณ์ (RACK)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ คำสั่งที่ ๖๔๕๔/๒๕๖๖ ลงวันที่ ๒๙ สิงหาคม ๒๕๖๖		
ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	ลายมือ
นายพรศักดิ์ ธีรธนบูรณ์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	
นายอุดมโชค สมหวัง	เภสัชกรชำนาญการ	
นายนิรวิทย์ คำมา	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ	

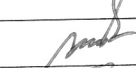
- ๒.๑.๒๓. มีอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากแรงดันสูงชั่วขณะ (Surge Protection)
- ๒.๑.๒๔. ตู้อุปกรณ์ (RACK) ประกอบจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ เป็นอย่างน้อย
- ๒.๑.๒๕. อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- ๒.๑.๒๖. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีสาขาอยู่ในประเทศไทย โดยมีหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ (สาขาอยู่ในประเทศไทย) โดยตรง โดยระบุชื่อหน่วยงานและเลขที่ประกาศโดยมีเอกสารรับรอง
- ๒.๑.๒๗. มีระยะเวลาในการรับประกันอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วนไม่น้อยกว่า ๓ ปี โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ ในกรณีที่เกิดปัญหาต้องสามารถให้การสนับสนุนในการแก้ไขปัญหาแบบ Basic Support ตลอดเวลาทำการ (๘x๕ NBD)

๒.๒. เครื่องสำรองไฟฟ้า จำนวน ๑ เครื่อง โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- ๒.๒.๑. ระบบสำรองไฟฟ้าสำรองขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐๐๐ VA/๕๐๐๐ W
- ๒.๒.๒. เป็นระบบ True On-Line Double conversion online โดยมีค่า Power Factor ไม่น้อยกว่า ๐.๙๙ ที่ Full load
- ๒.๒.๓. เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าที่สามารถใช้งานได้ทั้งในรูปแบบ Tower และ แบบ Rack ได้
- ๒.๒.๔. มีระบบ Automatic Bypass ภายในเครื่องเพื่อทำการ Bypass อุปกรณ์ไฟฟ้าไปยังไฟการไฟฟ้าในกรณีที่เกิดการ Overload หรือเกิด Internal fault
- ๒.๒.๕. มีคุณลักษณะไฟฟ้าภาคขาเข้า ดังนี้
- ระดับแรงดันไฟฟ้า (Input Voltage) ๑๐๐ - ๒๘๐ V หรือดีกว่า
 - ระดับความถี่ (Input Frequency) ๕๐/๖๐ Hz, +/- ๑๐ Hz หรือดีกว่า
 - มีค่า Harmonic Distortion <๓% หรือดีกว่า
- ๒.๒.๖. มีคุณลักษณะไฟฟ้าภาคขาออกดังนี้
- สามารถเลือกปรับแรงดันได้ตั้งแต่ ๒๐๐/๒๐๘/๒๒๐/๒๓๐/๒๔๐ Vac หรือดีกว่า
 - ระดับความถี่กระแสไฟฟ้า (Output Frequency) เป็น ๕๐/๖๐ Hz, +/- ไม่มากกว่า ๐.๐๕ Hz
 - สามารถทำการเปิดเครื่องได้แม้จะไม่มีแบตเตอรี่ต่ออยู่ AC Start
 - รูปแบบคลื่นสัญญาณ Pure Sinewave และมีค่า Harmonic Distortion <๒% (linear load)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ คำสั่งที่ ๖๔๕๔/๒๕๖๖ ลงวันที่ ๒๙ สิงหาคม ๒๕๖๖		
ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	ลายมือ
นายพรศักดิ์ ธีรธนบุรณ์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	
นายอุดมโชค สมหวัง	เภสัชกรชำนาญการ	
นายนิรวิทย์ คำมา	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ	

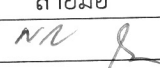
- รองรับ Overload Capacity ๑๐๖% - ๑๒๕% ที่ ๕ Minute, ๑๒๖% - ๑๕๐% ที่ ๑ Minute
- มีช่องต่อสายไฟออกเป็นแบบ แบบ C๑๓ ไม่น้อยกว่า ๖ ช่อง, แบบ C๑๙ ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง และแบบ Terminal
- ๒.๒.๗. มีคุณลักษณะของชุดแบตเตอรี่ที่ใช้กับระบบ UPS ที่เสนอดังนี้
 - แบตเตอรี่ภายในเป็นชนิด lead-acid Battery
 - สามารถสำรองไฟได้ไม่น้อยกว่า ๕ นาที ที่ Full Load
- ๒.๒.๘. ตัวเครื่องต้องสามารถใช้งานแบบต่อขนาน Parallel หรือ Redundancy ได้มากถึง ๔ เครื่อง
- ๒.๒.๙. จะต้องมีระบบ Intelligent Battery ที่มีระบบ ๓ stage Charging Battery mechanism เพื่อช่วยยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ได้
- ๒.๒.๑๐. ตัวเครื่อง UPS ต้องมีประสิทธิภาพได้สูงสุดถึง ๙๕% สภาวะ AC-AC On-line Mode
- ๒.๒.๑๑. มีการแสดงผลการทำงานของเครื่องผ่าน LCD Display เพื่อแสดงสถานะการทำงานแบบ Graphic ได้
- ๒.๒.๑๒. ตัวเครื่องต้องมีพัดลมระบายอากาศที่สามารถปรับความเร็วได้อย่างอัตโนมัติ และต้องมีการแจ้งเตือนได้เมื่อพัดลมเสีย
- ๒.๒.๑๓. มี Port การเชื่อมต่อ อย่างน้อยดังนี้ USB Port, RS-๒๓๒ Port และ RS-๔๘๕ Port
- ๒.๒.๑๔. มี Remote Emergency Power Off (REPO)
- ๒.๒.๑๕. มี SNMP Card เพื่อให้สามารถตรวจสอบเครื่องผ่านระบบ Network ได้
- ๒.๒.๑๖. ได้รับมาตรฐานดังนี้ CE, UL, EN ๖๒๐๔๐-๑, EN ๖๒๐๔๐-๒ เป็นอย่างน้อย
- ๒.๒.๑๗. ลักษณะและส่วนประกอบของเครื่องต้องเหมาะสมกับสภาพการใช้งานในทุกห้องที่ของประเทศไทย ซึ่งจะมีอุณหภูมิภายในอาคารตั้งแต่ ๐ - ๕๕ องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ที่ ๕ - ๙๕% หรือดีกว่า
- ๒.๒.๑๘. ผู้ผลิตต้องได้รับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ และ ISO ๑๔๐๐๑ จากสถาบันรับรองมาตรฐานไอเอสโอ หรือเทียบเท่า
- ๒.๒.๑๙. อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- ๒.๒.๒๐. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีสาขาอยู่ในประเทศไทย โดยมีหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ (สาขาอยู่ในประเทศไทย)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ คำสั่งที่ ๖๔๕๔/๒๕๖๖ ลงวันที่ ๒๙ สิงหาคม ๒๕๖๖		
ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	ลายมือ
นายพรศักดิ์ ธีรธนบุรณ์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	
นายอุดมโชค สมหวัง	เภสัชกรชำนาญการ	
นายนิรวิทย์ คำมา	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ	

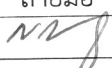
โดยตรง โดยระบุชื่อหน่วยงานและเลขที่ประกาศโดยมีเอกสารรับรอง
 ๒.๒.๒๑. มีระยะเวลาในการรับประกันอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วนไม่น้อยกว่า ๓ ปี โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือ
 ตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ ในกรณีที่เกิด
 ปัญหาต้องสามารถให้การสนับสนุนในการแก้ไขปัญหาแบบ On site Service ภายใน ๒๔
 ชั่วโมง รวมทั้งแบตเตอรี่

**๓. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L๒ Switch) ขนาด ๑๒ ช่อง พร้อม Transceiver Module ทั้ง ๒ ด้าน
 จำนวน ๒ ชุด โดยแต่ละชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้**

- ๓.๑. เป็นอุปกรณ์ Ethernet Switch ที่มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer ๒ ของ OSI Model หรือ
 ดีกว่า
- ๓.๒. มีขนาด Switching Bandwidth ไม่น้อยกว่า ๓๒๐ Gbps และมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล
 Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า ๒๓๐ Mpps
- ๓.๓. มีหน่วยความจำหลัก (Memory หรือ DRAM) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑ GB และมีหน่วยความจำ (Flash
 memory) ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๑๒ MB
- ๓.๔. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐G Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า
 ๑๒ ช่อง หากเป็นแบบ ๑/๑๐ Gbps (SFP/SFP+) จะต้องเสนอ Transceiver Module เท่ากับจำนวน
 ที่ต้องใช้งานจริง
- ๓.๕. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑/๑๐ Gbps (SFP/SFP+) จำนวนไม่น้อย
 กว่า ๔ ช่อง พร้อม Transceiver Module จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ module หรือเท่ากับจำนวนที่ต้องใช้
 งานจริง
- ๓.๖. สามารถรองรับการทำ Stacking ได้ไม่น้อยกว่า ๔ units
- ๓.๗. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- ๓.๘. มี MAC Address Table ไม่น้อยกว่า ๑๖,๐๐๐ Mac Address
- ๓.๙. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ด้วยโปรโตคอล SNMPv๑/v๒c/v๓, Telnet, Web page-based ได้
 เป็นอย่างน้อย
- ๓.๑๐. อุปกรณ์ต้องรองรับ POE ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๓af, IEEE๘๐๒.๓at โดยจ่ายไฟได้ไม่น้อยกว่า
 ๓๘๐ วัตต์
- ๓.๑๑. สามารถทำงานตามมาตรฐานได้อย่างน้อยดังนี้ สนับสนุนมาตรฐาน ได้อย่างน้อยดังนี้
 - IEEE๘๐๒.๑d, IEEE๘๐๒.๑s, IEEE๘๐๒.๑p, IEEE๘๐๒.๑Q, IEEE๘๐๒.๑x, IEEE๘๐๒.๑w

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ คำสั่งที่ ๖๔๕๔/๒๕๖๖ ลงวันที่ ๒๙ สิงหาคม ๒๕๖๖		
ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	ลายมือ
นายพรศักดิ์ ธีรธนบูรณ์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	
นายอุดมโชค สมหวัง	เภสัชกรชำนาญการ	
นายนิรวิทย์ คำมา	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ	

- IEEE๘๐๒.๓u, IEEE๘๐๒.๓x, IEEE๘๐๒.๓z, IEEE๘๐๒.๓ab, IEEE๘๐๒.๓ad
- ๓.๑๒. สามารถทำ Security อย่างน้อยดังนี้
- STP Bridge Protocol Data Units (BPDU) Guard หรือ BPDU Protection
 - DHCP snooping
 - IP Source Guard (IPSG)
- ๓.๑๓. สามารถกำหนดการป้องกันการส่งผ่านข้อมูลด้วย ACL ได้
- ๓.๑๔. สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑p ได้ และกำหนดคุณภาพการให้บริการ (QoS) ได้ โดยสามารถทำ Traffic classification และ Congestion management ในรูปแบบ Weighted Round Robin (WRR) และ Priority Queuing (PQ) ได้
- ๓.๑๕. สามารถรองรับ Jumbo frames Frame ขนาดไม่น้อยกว่า ๙๒๑๖ bytes
- ๓.๑๖. สามารถทำ Static route (IPv๔) ได้อย่างน้อย ๕๑๒ เส้นทาง
- ๓.๑๗. สามารถทำ Link Aggregation ได้ไม่น้อยกว่า ๘ พอร์ต
- ๓.๑๘. สามารถทำ Port และ VLAN Mirroring ได้เป็นอย่างน้อย
- ๓.๑๙. สามารถทำ IGMP v๑/v๒/v๓ Snooping ได้เป็นอย่างน้อย
- ๓.๒๐. สามารถทำ Rate limiting แบบ Ingress ได้เป็นอย่างน้อย
- ๓.๒๑. สามารถรองรับ RADIUS ได้เป็นอย่างน้อย
- ๓.๒๒. สามารถทำ DoS protection
- ๓.๒๓. อุปกรณ์สามารถทำได้ดังนี้ Traceroute; TFTP; DHCP client; SNTP; Ping; Syslog
- ๓.๒๔. อุปกรณ์ได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC, UL และ CSA เป็นอย่างน้อย
- ๓.๒๕. อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- ๓.๒๖. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีสาขาอยู่ในประเทศไทย โดยมีหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ (สาขาอยู่ในประเทศไทย) โดยตรง โดยระบุชื่อหน่วยงานและเลขที่ประกาศโดยมีเอกสารรับรอง
- ๓.๒๗. มีระยะเวลาในการรับประกันอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วนไม่น้อยกว่า ๓ ปี โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากเจ้าของผลิตภัณฑ์

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ คำสั่งที่ ๖๔๕๔/๒๕๖๖ ลงวันที่ ๒๙ สิงหาคม ๒๕๖๖		
ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	ลายมือ
นายพรศักดิ์ ธิธนาบุญ	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	
นายอุดมโชค สมหวัง	เภสัชกรชำนาญการ	
นายนิรวิทย์ คำมา	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ	