รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

“ระบบบริหารจัดการเครือข่ายและฐานข้อมูล 1 ระบบ”

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.)

เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

---

1. **รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ระบบเครื่องแม่ข่ายและระบบเก็บข้อมูลหลัก (Storage Node) แบบควบรวมเทคโนโลยี สำหรับให้บริการระบบ Virtual Machine จำนวน 1 ระบบ โดยจัดการผ่านชุดเครื่องมือจัดการระบบเดียว (Hyper-Converged หรือ Disaggregated Hyper-Converged) รายละเอียดดังต่อไปนี้**

   1.1 **เครื่องแม่ข่าย Hyper-Converged Node หรือ เครื่องแม่ข่าย (Compute Node) จำนวน 4 ชุดโดยมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังต่อไปนี้**

   1.1.1 เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) แบบติดตั้งบน Rack โดยเฉพาะ ที่มีความสูงไม่เกิน 1U พร้อมรางเลื่อนสำหรับการติดตั้งและชุดแขนจัดการสายสัญญาณด้านหลังเครื่อง

   1.1.2 ระบบที่เสนอจะต้องมีสถาปัตยกรรมแบบ Scale-out Compute โดยสามารถเพิ่มขยายได้โดยไม่ต้องหยุดการทำงานของระบบและเพิ่มขยายเฉพาะ Compute หรือ Storage Node ในแต่ละความต้องการ

   1.1.3 มีหน่วยประมวลผลกลางชนิด Intel Xeon Emerald Rapids หรือดีกว่า จำนวนอย่างน้อย 2 หน่วย โดยแต่ละหน่วยมีจำนวน Core รวมไม่น้อยกว่า 16Cores และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่ต่ำกว่า 2.8GHz

   1.1.4 มีหน่วยความจำหลักรวมขนาดไม่น้อยกว่า 512 GB แบบDDR5 RDIMM หรือดีกว่า โดยรองรับการขยายได้รวมสูงสุดไม่น้อยกว่า 3 TB

   1.1.5 มี Boot Device ชนิด NVMe แบบ M.2 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย โดยแต่ละหน่วยจะต้องมีความจุไม่น้อยกว่า 480 GB

   1.1.6 มี I/O Expansion Slot แบบ PCI-e หรือดีกว่า จำนวนอย่างน้อย 2 ช่อง

   1.1.7 มี Network Interface แบบ 10 Gigabit Ethernet หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

   1.1.8 มี Power Supplies ที่สามารถรองรับการทำงานตามสเปค และเพียงพอต่อการใช้งาน จำนวน 2 หน่วย และรองรับการถอดเปลี่ยนแบบ Hot Plug หรือ Hot Swap ได้

   1.1.9 มีพอร์ตเชื่อมต่ออุปกรณ์ ประกอบด้วย USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต เป็นอย่างน้อย

1.1.10 มี Remote Management Port อย่างน้อย 1 พอร์ต เพื่อช่วยในการจัดการ กับ Server จากระยะไกล ผ่าน Web Base Application (Remote) สามารถสั่ง Power ON, Power OFF เครื่อง Server และตั้งค่าใน Bios ได้

1.1.11 มี Software ช่วยในการจัดการกับอุปกรณ์ต่างๆ ของ Server ได้แบบ web base application โดยสามารถ access ผ่าน web browser ได้ สามารถบอกสถานะของอุปกรณ์ และแจ้งเตือนสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ผ่านทาง SNMP ได้

1.1.12 รองรับการทำงานร่วมกับ Windows Server 2019, Red Hat Enterprise Linux, SUSE Linux Enterprise Server, VMware ได้เป็นอย่างน้อย

1.1.13 เซิร์ฟเวอร์ที่นำเสนอต้องมีระบบรักษาความปลอดภัยสำหรับ firmware (UEFI Secure Boot) และสามารถกู้คืน firmware ที่มีปัญหาได้โดยอัตโนมัติ อีกทั้งรองรับมาตรฐานความปลอดภัยอื่นๆ อันได้แก่ FIPS 140-3, AES, 3DES และ CNSA เป็นต้น

1.1.14 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เสนอได้รับการรับรองตามมาตรฐานอย่างน้อย ดังนี้

มาตรฐานการผลิต/บริการตาม ISO 9000 Series

มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001

มาตรฐานการแพร่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าตาม FCC หรือ EN หรือ VCCI หรือ CE

มาตรฐานความปลอดภัยด้านไฟฟ้าตาม UL หรือ EN หรือ TUV หรือ CSA หรือ IEC

1.1.15 บริษัทผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายต้องได้รับการจัดอันดับ ESG Risk Ratings ในระดับ Low Risk

1.1.16 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย สำหรับโครงการประกวดราคาในครั้งนี้โดยเฉพาะ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

1.2 **ระบบหน่วยจัดเก็บข้อมูลหลัก (Storage Node) โดยมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังต่อไปนี้**

1.2.1 มีส่วนควบคุมอุปกรณ์ (Controller) แบบ Redundant ในแต่ละ Controller จะต้องมี Storage Front End พอร์ต ความเร็วไม่น้อยกว่า 10 Gbps Ethernet รวมกันจำนวนไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต

1.2.2 ระบบเก็บข้อมูลหลักจะต้องมีความจุไม่น้อยกว่า 58 TB (Usable Capacity)

1.2.3 ระบบเก็บข้อมูลหลักต้องรองรับการเสียหายของหน่วยจัดเก็บข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 2 หน่วย แบบไม่เลือกหน่วยและไม่ส่งผลกระทบให้ข้อมูลสูญหาย

1.2.4 ระบบที่เสนอจะต้องมีสถาปัตยกรรมแบบ Scale-out Storage Node โดยสามารถเพิ่มขยายได้โดยไม่ต้องหยุดการทำงานของระบบและเพิ่มขยายเฉพาะ Compute หรือ Storage Node ในแต่ละความต้องการ

1.2.5 รองรับการให้บริการในระดับ 100% Availability

1.2.6 ระบบที่เสนอจะต้องมีความสามารถในการทำ Inline-Deduplication ได้ในทุกพื้นที่จัดเก็บข้อมูล

1.2.7 ระบบต้องรองรับในการเข้ารหัสแบบ AES-256 หรือ XTS หรือ FIPS certified encryption เพื่อรักษาความปลอดภัยข้อมูล ครอบคลุม Capacity รวมถึงสิทธิ์การใช้งานทั้งหมด

1.2.8 ระบบจะต้องรองรับการกำหนดคุณภาพ (QOS) IOPs และ throughput ของการใช้ดิสก์ในระดับ Volume Level Storage ได้ พร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานโดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมภายหลัง

1.2.9 รองรับการทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการดังต่อไปนี้ Microsoft Windows Server, Microsoft Hyper-V, VMware ESX and ESXi, Red Hat Enterprise Linux และ SUSE Linux Enterprise Server (SLES)

1.2.10 สามารถทำงานร่วมกับ Container Workload โดยใช้งานผ่าน Container Storage Interface (CSI) ที่สามารถอ่านเขียนข้อมูลได้จากหลาย container พร้อมกัน

1.2.11 มีความสามารถในการทำ Integrated Storage Snapshot ร่วมกับซอฟท์แวร์สำรองข้อมูล Veeam หรือ Commvault ได้

1.2.12 Controller ทำงานแบบ all-active หรือ Symmetric Active-Active โดยในแต่ละ Volume สามารถเข้าถึงการใช้งานอ่านและเขียน Volume ได้จากทุก Controller พร้อมกัน

1.2.13 มีระบบ AI สำหรับ Hardware ที่นำเสนอ เพื่อทำ Predictive Analytics

1.2.14 ระบบที่เสนอจะต้องรองรับ Deduplication Workload การทำงานได้เกินกว่า 120,000 IOPs ในทุกๆ Tier โดยสามารถทดสอบความเร็วได้โดย โปรแกรมทดสอบ IO Meter ที่ขนาด 4k Random Write 50%/ Random Read 50% Workload ได้บน Capacity ทั้งหมดที่นำเสนอ

1.2.15 มี Plug-in รองรับการบริหารจัดการ Storage โดยสามารถทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์บริหารจัดการคอมพิวเตอร์เสมือนที่ อพวช. ใช้งานอยู่ปัจจุบัน

1.2.16 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยสำหรับโครงการประกวดราคาในครั้งนี้โดยเฉพาะ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

1.3 **ระบบบริหารจัดการ Private Cloud จำนวน 1 ชุด โดยมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังต่อไปนี้**

1.3.1 สามารถบริหารจัดการระบบ Private Cloud ได้ โดยสามารถสร้าง, เปลี่ยนแปลง และลบ เครื่องแม่ข่ายเสมือนผ่านระบบ Private Cloud ได้

1.3.2 มี Dashboard แสดงจำนวน Virtual Machine บน Public Cloud และ Private Cloud

1.3.3 ระบบรองรับการบริหารจัดการ Public Cloud ได้แก่ Amazon และ Azure ได้

1.3.4 มี Dashboard แสดงข้อมูลเกี่ยวกับจำนวน VM และ Resource ของระบบได้

1.3.5 มี Dashboard แสดงผลการตรวจสอบการตั้งค่าของระบบที่ติดตั้งโดยรวม และสามารถแสดงปัญหาได้

1.3.6 มี Dashboard แสดง Performance และ Latency ของ VM โดยสามารถแสดงลำดับของ VMs ได้

1.3.7 มี Dashboard แสดง Driver, Firmware, Software Version และ Services Pack ได้ พร้อมแสดงการการอัปเดต ไปยัง Version ใหม่ ด้วย GUI ได้

1.3.8 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย สำหรับโครงการประกวดราคาในครั้งนี้โดยเฉพาะ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

1.4 **อุปกรณ์เครือข่าย Top-Of-Rack (TOR) Switch สำหรับเชื่อมต่อระบบเครื่องแม่ข่ายเข้ากับระบบหน่วยจัดเก็บข้อมูลหลักและระบบ Network จำนวน 2 ชุด โดยมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังต่อไปนี้**

1.4.1 อุปกรณ์กระจายสัญญาณที่นำเสนอมีจำนวนพอร์ตทั้งหมดไม่น้อยกว่า 38 พอร์ต โดยมีลักษณะดังนี้

1.4.1.1 มีพอร์ต 40/100 Gigabit Ethernet แบบ QSFP+ หรือ QSFP28 จำนวนไม่น้อยกว่า 6 พอร์ต เสนอพร้อมอุปกรณ์ Direct Attach Copper Cable (DAC) 100G หรือ Twin-ax Copper Cable 100G ความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด

1.4.1.2 มีพอร์ต 1/10 Gigabit Ethernet แบบ SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต เสนอพร้อมโมดูลแบบ 10GBASE-SR จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชุด และ แบบ 10G Direct Attach Copper Cable (DAC) หรือ Twinax Copper Cable ความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด

1.4.1.3 มีพอร์ต 1/10 Gigabit Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต

1.4.2 มี Switching Fabric หรือ Switching capacity ไม่น้อยกว่า 2.2 Tbps

1.4.3 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB

1.4.4 สามารถทำ Virtual Switching หรือ Stacking ด้วยการทำ Virtual Switching Extension (VSX) หรือ Virtual Switching Framework (VSF) หรือ Intelligent Resilient Framework (IRF) ได้

1.4.5 สามารถทำ VLAN ได้พร้อมกัน (Active VLAN) ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q

1.4.6 สามารถรองรับ MAC address ได้ไม่น้อยกว่า 280,000 MAC address

1.4.7 สามารถทำ Routing แบบ Static IP Routing, OSPF, OSPFv3 และ BGP ได้

1.4.8 สามารถทำ Overlay หรือ Tunnelling ด้วย Virtual Extensible LAN (VXLAN) และ EVPN ได้

1.4.9 รองรับการทำ Programmable ด้วย REST APIs หรือ RESTful API หรือ Python Script ได้

1.4.10 อุปกรณ์จะต้องรองรับการทำ Network Monitoring ด้วย SNMP และ sFlow ได้

1.4.11 รองรับมาตรฐาน UL หรือ EN หรือ FCC เป็นอย่างน้อย

1.4.12 มี Power Supply แบบ Redundant ซึ่งสามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าแบบ 220 VAC, 50 Hz ได้

1.4.13 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย สำหรับโครงการประกวดราคาในครั้งนี้โดยเฉพาะ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

1.5 **อุปกรณ์เครือข่าย Distributed Switch สำหรับเชื่อมต่อและกระจายสัญญาณระหว่างเครื่องแม่ข่ายกับ network ภายในอาคาร จำนวน 2 ชุด โดยมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังต่อไปนี้**

1.5.1 มีพอร์ตแบบ 10/100/1000Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต

1.5.2 มีพอร์ต 10/25 Gigabit Ethernet แบบ SFP+/SFP28 จำนวนไม่น้อยกว่า 6 พอร์ต เสนอพร้อมอุปกรณ์ Direct Attach Copper Cable (DAC) 25G หรือ Twinax Copper Cable 25G ความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

1.5.3 มี Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 340 Gbps และ Throughput ไม่น้อยกว่า 250 Mbps

1.5.4 สามารถรองรับ MAC address ได้ไม่น้อยกว่า 32,000 MAC address

1.5.5 สามารถทำ VLAN ได้พร้อมกัน (Active VLAN) ไม่น้อยกว่า 4,000 VLANs ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q

1.5.6 สามารถทำ Overlay หรือ Tunneling ด้วย Virtual Extensible LAN (VXLAN) ได้

1.5.7 สามารถทำ Virtual Switching หรือ Stacking ด้วยการทำ Virtual Switching Extension (VSX) หรือ Virtual Switching Framework (VSF) หรือ Intelligent Resilient Framework (IRF) ได้

1.5.8 สามารถทำ Routing แบบ Static IP Routing และ OSPF และ OSPFv3 ได้

1.5.9 รองรับการทำ QoS แบบ strict priority (SP) queuing, Weighted round robin (WRR) หรือ Deficit Weighted Round Robin (DWRR) ได้

1.5.10 มีความสามารถในการบริหารจัดการโดยผ่าน Web Interface หรือ GUI ได้
1.5.11 อุปกรณ์จะต้องรองรับการทำ Network Monitoring ด้วย SNMP และ sFlow ได้
1.5.12 รองรับมาตรฐาน UL หรือ EN หรือ FCC เป็นอย่างน้อย
1.5.13 มี Power Supply แบบ Redundant ซึ่งสามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าแบบ 220 VAC, 50 Hz ได้
1.5.14 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย สำหรับโครงการประกวดราคาในครั้งนี้โดยเฉพาะ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

2. ขอบเขตการดำเนินงาน

2.1 ผู้ขายจะต้องเสนอแผนงาน ขั้นตอนรายละเอียดการพัฒนา/ติดตั้ง และวิธีการบริหารโครงการ "การพัฒนาระบบบริหารจัดการเครือข่ายและฐานข้อมูล" ให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนด (Project Management Plan) โดยนำเสนอต่อเจ้าหน้าที่ อพวช. ก่อนดำเนินโครงการ
2.2 ผู้ขายจะต้องดำเนินงานพัฒนาระบบบริหารจัดการเครือข่ายและฐานข้อมูล ของ อพวช. รวมทั้งการติดตั้งระบบฯ และการส่งมอบเอกสารประกอบระบบฯ ให้แล้วเสร็จตามข้อกำหนด รายละเอียด และเงื่อนไขที่กำหนดไว้
2.3 ผู้ขายจะต้องจัดวางระบบทั้งหมดอย่างเป็นมาตรฐานพร้อมจัดหาอุปกรณ์ที่ระบุในข้อกำหนดคุณลักษณะและที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ของระบบ เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างที่ อพวช. ต้องการ ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ
2.4 ผู้ขายยินดีชดใช้ค่าเสียหาย หรือค่าปรับ กรณีที่งานเสร็จล่าช้าไม่ตรงตามกำหนด หรือระบบไม่สามารถทำงานได้
2.5 หากจะต้องใช้หรือมีอุปกรณ์นอกเหนือจากที่แสดงไว้ในรายละเอียดตามรายการที่กำหนดในการเสนอราคาของผู้ขาย ผู้ขายจะต้องเสนอเพิ่มเติมพร้อมแนบเอกสารทางเทคนิค แคตตาล็อคเพื่อประกอบการพิจารณาให้ระบบทำงานได้สมบูรณ์ และจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นด้วยทั้งหมด
2.6 ผู้ขายจะต้องเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และเครื่องมืออื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนา และ/หรือทดสอบระบบฯ รวมทั้งโปรแกรมการใช้งานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบฯ
2.7 ผู้ขายจะต้องเป็นผู้ชดใช้ค่าเสียหาย ที่เกิดขึ้นจากการกระทำที่ผิดพลาด หรือจากความบกพร่องของผู้ขายเองในระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายองค์กร
2.8 ผู้ขายจะต้องแจ้งรายชื่อบุคลากรผู้เชี่ยวชาญ ที่สามารถให้คำปรึกษาและตอบปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับอุปกรณ์และระบบฯ ที่ติดตั้งแก่ อพวช.

2.9 ต้องมีวิศวกรหรือเจ้าหน้าที่ของบริษัทผู้ขายเอง อย่างน้อย 2 ท่าน ที่มีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

1) มีความรู้, ความเข้าใจ, ความสามารถ และความเชี่ยวชาญในงาน สามารถพัฒนาปรับปรุง และติดตั้งระบบที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูลเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระบบเครื่องแม่ข่ายเสมือนและระบบสำรองข้อมูลที่นำเสนอในโครงการให้กับ อพวช. ได้
2) ต้องได้รับ Certificate VMware Certified Professional – Data Center Virtualization (VCP-DCV)
3) มีวุฒิการศึกษาอย่างน้อยระดับปริญญาตรี ในสาขาวิชา Computer Engineering, Computer Science, หรือสาขาวิชาด้านคอมพิวเตอร์อื่น ที่เกี่ยวข้องในงาน
4) มีประสบการณ์ในงานการพัฒนา ปรับปรุง และติดตั้งระบบที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูลเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระบบเครื่องแม่ข่ายเสมือนและระบบสำรองข้อมูลมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี

2.10 การร้องขอให้มีการปิดระบบเครือข่ายภายใน อพวช. ให้ผู้ขายส่งหนังสือชี้แจงเหตุผลความจำเป็น และขออนุญาตเข้าดำเนินการ โดยระบุระยะเวลาดำเนินการและขั้นตอน เสนอต่อ อพวช. ล่วงหน้าอย่างน้อย 7 วันทำการ เพื่อพิจารณาดำเนินการต่อไป

2.11 ผู้ขายจะต้องดำเนินการออกแบบ จัดเตรียม และติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายชุดใหม่ ซอฟต์แวร์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามรายการ *ข้อ 1 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง* และระบบอื่นใดที่ผู้ขายเห็นสมควรต้องเพิ่มเติมเพื่อให้การทำงานของระบบโดยรวมมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานด้านการออกแบบ ติดตั้ง หรือพัฒนาระบบเครื่องแม่ข่ายเสมือน หรืองานประเภทเดียวกันกับงานซื้อนี้ ในวงเงินไม่น้อยกว่า 7,000,000 บาท โดยผลงานดังกล่าวต้องเป็นสัญญาฉบับเดียว และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่ อพวช. เชื่อถือ

2.13 ผู้ขายจะต้องดำเนินการออกแบบ และติดตั้งซอฟต์แวร์การทำคอมพิวเตอร์เสมือนเพื่อใช้งานกับระบบที่สามารถทำงานภายใต้เครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนได้ โดยใช้ความสามารถของซอฟต์แวร์การทำคอมพิวเตอร์เสมือนให้เกิดประโยชน์สูงสุด

2.14 ผู้ขายจะต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์แต่ละขั้นตอนตามแผนการติดตั้ง และผู้ขายจะต้องทำงานร่วมกับทีมงานของ อพวช. ในแต่ละส่วน และต้องได้รับความเห็นชอบก่อนดำเนินการ

2.15 ผู้ขายจะต้องทำการโอนย้ายระบบ และข้อมูลที่จำเป็นจากเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิมที่ทำงานในรูปแบบ Virtualization จำนวนไม่น้อยกว่า 78 เครื่อง ***รายการตามภาคผนวก ก*** มาและติดตั้งระบบทั้งหมดให้สามารถทำงานในเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเครื่องใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.16 ผู้ขายจะต้องดำเนินการออกแบบ ติดตั้งระบบสำรองข้อมูลให้ครอบคลุมจำนวนเครื่องแม่ข่ายทั้งหมดในขอบเขตโครงการนี้ พร้อมทั้งทำการทดสอบการกู้คืนข้อมูล

2.17 ผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ที่สามารถทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์บริหารจัดการคอมพิวเตอร์เสมือนรวมถึงระบบสำรองข้อมูลของทาง อพวช. ได้

2.18 ผู้ขายจะต้องทำการทดสอบระบบที่ได้ทำการติดตั้งและเชื่อมโยงของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและอุปกรณ์ต่างๆ ในโครงการให้ทำงานได้อย่างสมบูรณ์

2.19 จัดทำแผนผังของ Rack Diagram, Network Diagrams, System Diagram, Backup System Diagram และเอกสารการติดตั้งที่เกี่ยวข้องกับระบบ ส่งมอบให้กับทาง อพวช.

2.20 ผู้ขายจะต้องถ่ายทอดความรู้ในการดูแลเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายใหม่และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ให้กับผู้ดูแลระบบของ อพวช. จำนวน 8 คน เป็นอย่างน้อย เพื่อให้สามารถดูแลเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายใหม่และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องหลังจากดำเนินโครงการแล้วเสร็จได้

3. เงื่อนไขการฝึกอบรม

3.1 ผู้ขายต้องจัดฝึกอบรมให้แก่เจ้าหน้าที่ดูแลระบบเครือข่าย อพวช. จำนวนไม่น้อยกว่า 8 คน ตามที่ อพวช. กำหนด ณ สถานที่ติดตั้งอุปกรณ์

3.2 ผู้ขายเป็นผู้จัดเตรียมเอกสารฝึกอบรม แจกจ่ายให้แก่เจ้าหน้าที่ดูแลระบบเครือข่าย อพวช.

3.3 ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการอบรมทั้งหมด เช่น ค่าวิทยากร, ค่าเอกสารการอบรม, ค่าสถานที่ฝึกอบรม, ค่าอุปกรณ์ที่ใช้ในการอบรม, ค่าอาหารว่างเช้า-บ่าย, และค่าอาหารกลางวัน เป็นต้น

4. การส่งมอบพัสดุและการชำระเงิน

4.1 ส่งมอบครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ และครุภัณฑ์เครือข่าย ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ที่ต้องใช้ในโครงการพัฒนาระบบบริหารจัดการเครือข่ายและฐานข้อมูล ให้แล้วเสร็จภายใน 90 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาฯ และ USB บันทึกเอกสาร ตามรายการเอกสารดังต่อไปนี้

(1) รายละเอียดความต้องการของระบบ ขั้นตอนการทำงานของระบบ พร้อมแผนภาพ (System Flow)

(2) แผนการดำเนินงาน และกำหนดเวลาการทำงาน (Time Line)

(3) รายงานผล วิเคราะห์ และแนวทางการพัฒนาระบบ ตามขอบเขตดำเนินงาน ข้อ 1-2

(4) โครงสร้างของทีมงาน ประวัติ และข้อมูลการติดต่อสื่อสาร

(5) แผนฝึกอบรม และหัวข้อของการฝึกอบรม

(6) แผนอื่น ๆ ตามขอบเขตงานทั้งหมดในโครงการพัฒนาระบบบริหารจัดการเครือข่ายและฐานข้อมูล

(7) เอกสาร/หนังสือรับรอง หรือรายละเอียดคุณสมบัติ ของครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์และครุภัณฑ์เครือข่าย ทั้งอาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

(8) รายงานการทดสอบระบบ (Acceptance Test)

(9) รายละเอียด/รายงานการติดตั้งและออกแบบ ได้แก่ Network Diagram, System Diagram, Rack Diagram, พร้อมแผนภาพการติดตั้งและเอกสารรายละเอียดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(10) ภาพถ่ายการติดตั้งอุปกรณ์/ครุภัณฑ์ การย้าย/ทดแทน และกิจกรรมที่สำคัญที่ดำเนินงานในขอบเขตงานนี้ทั้งหมด

(11) รายงานสรุป/ประเมิน ประสิทธิภาพการรองรับการทำงานของระบบที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

(12) ส่งมอบเอกสารข้อเสนอแนะ รายงานและ/หรือข้อผิดพลาดที่ต้องปรับปรุง ที่เป็นประโยชน์กับการดำเนินงานด้านระบบเครือข่าย อพวช. (ถ้ามี)

(13) คู่มือการใช้งาน (User Manual) คู่มือระบบงาน (System Manual) และเอกสารระบบงาน (System Documentation) ตามขอบเขตงาน

(14) คู่มือ/เอกสาร ประกอบการอบรมเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบ

(15) รายงานการจัดหลักสูตรการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบ

4.2 **การชำระเงิน**

กำหนดการจ่ายเป็น 1 งวด ร้อยละ 100 ของมูลค่าโครงการรวมเมื่อผู้ขายส่งมอบพัสดุตามสัญญาการส่งมอบงานทั้งหมด

5. เงื่อนไขการรับประกันและบริการ

5.1 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอ ต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิตนับจนถึงวันส่งมอบ และต้องเป็นของใหม่ ที่ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน และไม่เป็นอุปกรณ์ที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) โดยต้องมีหนังสือรับรองทางเทคนิคจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย รับประกันคุณภาพอะไหล่และการบริการไม่น้อยกว่า 3 ปี

ภาคผนวก ก

รายการเครื่องแม่ข่ายเสมือนสำหรับการย้ายระบบในโครงการ **“ระบบบริหารจัดการเครือข่ายและฐานข้อมูล 1 ระบบ”**

No	VM	CPUs	Memory (GB)	Disk (GB)	Operating Systems
1	Academy_204_054	4	4	104	Ubuntu Linux (64-bit)
2	BigData_BackOff_204096	4	8	108	Rocky Linux (64-bit)
3	BigData_DBWeb_204093	4	8	108	Rocky Linux (64-bit)
4	BigData_Dev_204097	4	8	108	Rocky Linux (64-bit)
5	BigData_Moblie_204095	2	4	104	Rocky Linux (64-bit)
6	BigData_Mongo_204094	4	4	104	Rocky Linux (64-bit)
7	BIOSTAR2_204_101	4	16	214	Microsoft Windows Server 2016 or later (64-bit)
8	Car-Hr-Risk-Scurve	1	4	24	CentOS 7 (64-bit)
9	Cisco-dna-spaces-connector	8	16	60	CentOS 7 (64-bit)
10	Cisco-ISE-DNA-Backup	1	2	142	Ubuntu Linux (64-bit)
11	curiosity	4	16	189	CentOS 8 (64-bit)
12	curiosity-dev	4	16	188	CentOS 8 (64-bit)
13	DC-11-Master	4	8	108	Microsoft Windows Server 2012 (64-bit)
14	DC-30	4	4	140	Microsoft Windows Server 2016 (64-bit)
15	DC-31	4	4	205	Microsoft Windows Server 2012 (64-bit)
16	DC-Monitor	4	8	208	Ubuntu Linux (64-bit)
17	DHCP	2	4	327	Microsoft Windows Server 2016 (64-bit)
18	Eduroam-FreeRadius	2	4	24	Debian GNU/Linux 10 (64-bit)
19	Eduroam-NPS	2	4	44	Microsoft Windows Server 2019 (64-bit)

No	VM	CPUs	Memory (GB)	Disk (GB)	Operating Systems
20	enjoysciencecareers-2	4	4	88	Ubuntu Linux (64-bit)
21	ERP-APP-01	4	16	516	CentOS 7 (64-bit)
22	ERP-DB-01	4	16	516	CentOS 7 (64-bit)
23	ERP-E-Ticket	4	8	108	Ubuntu Linux (64-bit)
24	ERP-FlagGate	2	4	104	Ubuntu Linux (64-bit)
25	ETL	2	4	54	Microsoft Windows Server 2019 (64-bit)
26	Intranet-DB	8	8	158	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64-bit)
27	ISE-CA-DHCP	4	4	54	Microsoft Windows Server 2019 (64-bit)
28	LAMP-02	4	8	1357	Ubuntu Linux (64-bit)
29	LAMP-03	4	8	308	Ubuntu Linux (64-bit)
30	LAMP-04	8	8	108	Ubuntu Linux (64-bit)
31	LAMP-05	4	4	54	Ubuntu Linux (64-bit)
32	MASTIME	4	8	146	Microsoft Windows Server 2016 or later (64-bit)
33	NSM-AADC-01	4	8	108	Microsoft Windows Server 2016 (64-bit)
34	NSM-Antivirus	4	8	216	Microsoft Windows Server 2019 (64-bit)
35	NSM-APP-01-Intranet-old	8	8	118	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64-bit)
36	NSM-DATA-01	4	4	1404	Microsoft Windows Server 2016 (64-bit)
37	NSM-DATA-02	4	4	354	Microsoft Windows Server 2016 or later (64-bit)
38	NSM-KM	4	4	254	Ubuntu Linux (64-bit)
39	NSM-Mail	4	24	1274	Microsoft Windows Server 2012 (64-bit)
40	NSM-NTAS	2	2	82	CentOS 6 (64-bit)
41	NSM-o365	4	4	104	Microsoft Windows Server 2016 (64-bit)

No	VM	CPUs	Memory (GB)	Disk (GB)	Operating Systems
42	NSM-PRT	2	4	84	Microsoft Windows Server 2019 (64-bit)
43	NSM-Search	1	4	54	CentOS 7 (64-bit)
44	NSM-Syslog-01	1	2	522	Ubuntu Linux (64-bit)
45	NSM-WSUS-01	4	8	808	Microsoft Windows Server 2016 (64-bit)
46	NTP	1	2	22	Ubuntu Linux (64-bit)
47	OAS-E-DOC	4	16	12242	Ubuntu Linux (64-bit)
48	OAS-E-Saraban	4	16	816	Microsoft Windows Server 2019 (64-bit)
49	OAS-Intranet	2	4	132	Ubuntu Linux (64-bit)
50	OAS-Project	2	4	44	Microsoft Windows Server 2019 (64-bit)
51	OCE-CV-MITEST	4	8	58	Ubuntu Linux (64-bit)
52	OIA-APP-01	4	8	108	Ubuntu Linux (64-bit)
53	ORBUS	4	8	216	Microsoft Windows Server 2016 (64-bit)
54	PG-Zabbix	2	4	54	Ubuntu Linux (64-bit)
55	plearnscience.com	4	8	208	Ubuntu Linux (64-bit)
56	PMII	2	4	158	Microsoft Windows Server 2019 (64-bit)
57	rConfig	4	8	168	CentOS 7 (64-bit)
58	RMIC	2	8	108	Microsoft Windows Server 2025 (64-bit)
59	RMIC-UAT	4	8	108	Microsoft Windows Server 2025 (64-bit)
60	rootCA	1	1	17	Ubuntu Linux (64-bit)
61	Saraban	8	8	188	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64-bit)
62	Softnix Log Analytic 2.2.0 6TB	2	4	2052	CentOS 7 (64-bit)
63	Softnix Logger V6.1.8 License 4 TB	2	4	1204	CentOS 6 (64-bit)

No	VM	CPUs	Memory (GB)	Disk (GB)	Operating Systems
64	SPSS-01	2	4	54	Microsoft Windows Server 2012 (64-bit)
65	SPSS-02	2	4	54	Microsoft Windows Server 2019 (64-bit)
66	StarCat-Console	2	4	72	Microsoft Windows Server 2019 (64-bit)
67	StarCat-Srv	4	12	204	Microsoft Windows Server 2019 (64-bit)
68	tomorrowland	4	8	108	Ubuntu Linux (64-bit)
69	U2404AM-204061	4	8	308	Ubuntu Linux (64-bit)
70	U2404NP_204072	4	8	108	Ubuntu Linux (64-bit)
71	U2404NP-204071	4	8	108	Ubuntu Linux (64-bit)
72	Userlock	4	8	168	
73	vCenter	4	21	723	VMware Photon OS (64-bit)
74	veeam01	8	16	366	Microsoft Windows Server 2019 (64-bit)
75	Veeam-DRP	4	8	108	Microsoft Windows Server 2019 (64-bit)
76	virtualrama9	8	8	208	Ubuntu Linux (64-bit)
77	visitor-acc	4	4	54	Ubuntu Linux (64-bit)
78	win-radius	4	4	78	Microsoft Windows Server 2016 (64-bit)