

ครุภัณฑ์ประมวลผลสารสนเทศสนับสนุนการศึกษาวิทยาเขตตรัง

ตำบลควนปริง อำเภอเมืองตรัง จังหวัดตรัง 1 ระบบ

- เงื่อนไข
- กำหนดส่งมอบ 120 วัน
 - ยื่นราคา 150 วัน

1 ข้อกำหนดหลัก

- 1.1 ผู้เสนอราคาจะต้องทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดและเงื่อนไขเฉพาะต่อข้อกำหนดรายละเอียด (Specification) ทางเทคนิคของอุปกรณ์ เป็นรายข้อทุกข้อ(Statement of Compliance) กรณีที่ต้องมีการอ้างอิงข้อความหรือเอกสารในส่วนอื่นที่นำเสนอมา ผู้เสนอราคาจะต้องระบุให้ชัดเจน สามารถตรวจสอบได้ง่ายว่าอ้างอิงในส่วนใด ตำแหน่งใดของเอกสารอื่นๆที่จัดทำเสนอมา สำหรับเอกสารที่อ้างอิงให้หมายเหตุหรือขีดเส้นใต้หรือระบายสีพร้อมเขียนหัวข้อกำกับให้ตรงกับตารางเปรียบเทียบเพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบข้อมูลอย่างถูกต้อง
- 1.2 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนออุปกรณ์และระบบที่เหมาะสมที่สุดมาเพียงทางเลือกเดียวเท่านั้น มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์จะไม่รับพิจารณาผู้เสนอราคาที่เสนออุปกรณ์และระบบมากกว่าหนึ่งทางเลือก
- 1.3 หากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์มีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม ผู้เสนอราคาต้องนำเอกสารไปรับรองตัวจริง(เอกสารตามรูปแบบของเจ้าของผลิตภัณฑ์)จากเจ้าของผลิตภัณฑ์มาชี้แจงเพื่อความถูกต้องในการพิจารณาของคณะกรรมการได้ในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่จะไม่พิจารณาเอกสารเสนอราคาที่ไม่ชัดเจน ไม่เรียบร้อย ขาดรายละเอียดใจความสำคัญโดยรวม และแสดงถึงว่าระบบที่ผู้เสนอราคาเสนอนั้นไม่สามารถทำตามข้อกำหนดของทางมหาวิทยาลัยได้
- 1.4 ผู้เสนอราคาที่ได้รับการประกาศให้เป็นผู้ชนะจะต้องรับผิดชอบการดำเนินงานต่างๆทั้งหมดให้ถูกต้องตรงตามข้อกำหนด รวมทั้งปฏิบัติตามระเบียบ กฎข้อบังคับของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์หรือของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยจะอ้างเหตุไม่รับผิดชอบใดๆจากความเข้าใจผิด ความไม่ทราบ ความผิดพลาด หรือความไม่สมบูรณ์ของข้อมูลที่มีในข้อกำหนดนี้ไม่ได้ และการดำเนินการใดๆที่ขัดกับระเบียบ กฎข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานตามข้อกำหนดและตามสัญญานั้น ผู้เสนอราคาจะต้องรับผิดชอบต่อผลที่เกิดขึ้นและแก้ไขให้ถูกต้อง
- 1.5 อุปกรณ์ที่เสนอในโครงการนี้ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในสายการผลิต เป็นของใหม่ เป็นของแท้ ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน
- 1.6 เพื่อประโยชน์ของมหาวิทยาลัยฯ และเป็นการรับประกันในเรื่องของการดูแลอุปกรณ์และการซ่อมบำรุง ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 1.7 ซอฟต์แวร์ที่มีการติดตั้งใช้ทั้งหมดต้องได้รับลิขสิทธิ์(Licensed) อนุญาตให้ใช้ได้ถูกต้องตามกฎหมายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 1.8 เอกสารอ้างอิงต่างๆที่ผู้เสนอราคาส่งให้กับมหาวิทยาลัยต้องเป็นข้อมูลจริงของผลิตภัณฑ์นั้นๆ หากทางมหาวิทยาลัยตรวจสอบพบข้อมูลที่น่าสงสัยไม่เป็นจริงให้ถือว่าผู้เสนอราคานำส่งข้อมูลเท็จกับทางราชการมีผลต้องรับผิดชอบตามกฎหมายกำหนด
- 1.9 ระบบหรืออุปกรณ์ที่เสนอในโครงการนี้ตามข้อกำหนดด้านเทคนิค ข้อที่ 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 ต้องสามารถทำงานเข้ากับระบบหรืออุปกรณ์ปัจจุบันที่มหาวิทยาลัยใช้งานได้อย่างสมบูรณ์เต็มประสิทธิภาพแม้ในข้อกำหนดทางเทคนิค

ไม่ได้กำหนดไว้ แต่เพื่อให้งานสมบูรณ์ถูกต้องครบถ้วน ผู้เสนอราคาต้องจัดหาติดตั้งให้เรียบร้อย โดยจะเรียกจ้าง และคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมไม่ได้

1.10 ระบบหรืออุปกรณ์ปัจจุบันของมหาวิทยาลัยผู้เสนอราคาต้องเสนออุปกรณ์เพิ่มเติมและติดตั้งใช้งานร่วมกันดังนี้

ลำดับ	รายการอุปกรณ์	ยี่ห้อ/รุ่น	หมายเหตุ
1	อุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ (SAN Switch)	Dell-Brocade 6505	เสนอเปิดพอร์ตพร้อมอุปกรณ์ SFP เพิ่มเติม
2	เครื่องแม่ข่าย(Server)	Blade Server HP ProLiant BL460c Gen9	เชื่อมต่อกับระบบใหม่
3	เครื่องแม่ข่าย(Server)	Dell PowerEdge R630	เชื่อมต่อกับระบบใหม่
4	เครื่องแม่ข่าย(Server)	Cisco UCSC-C240-M5SX	เชื่อมต่อกับระบบใหม่
5	อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล (SAN Storage)	HP MSA 2040	เชื่อมต่อกับระบบใหม่
6	อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล (SAN Storage)	Lenova DS4200	เชื่อมต่อกับระบบใหม่

1.11 ระบบหรืออุปกรณ์ที่ผู้เสนอราคาเสนอเพิ่มเติมในโครงการนี้ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่หรือแปรสภาพ (Reconditioned หรือ Refurbished) ผู้เสนอราคาต้องรับประกันสินค้าจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยเมื่อหมดการรับประกันแล้ว ระบบหรืออุปกรณ์ต้องยังคงใช้งานต่อไปได้ตามปกติ (แม้ไม่ได้รับการอัปเดต) จนกว่าระบบหรืออุปกรณ์จะชำรุดไม่สามารถใช้งานได้ โดยไม่ต้องซื้อลิขสิทธิ์ หรือต่อสัญญาประกันใดๆ เพิ่มเติม

1.12 ระบบหรืออุปกรณ์ที่ผู้เสนอราคาเสนอให้กับมหาวิทยาลัยต้องสามารถทำงานได้ดังนี้

- 1) ข้อมูลของอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลที่เสนอในโครงการนี้ทั้ง 2 ชุด ต้องสามารถ Update ข้อมูลระหว่างกันแบบ Realtime
- 2) ถ้าอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลที่เสนอในโครงการนี้ชุดใดชุดหนึ่งเกิดความเสียหาย Virtual Machine ที่ทำงานอยู่บนระบบนั้นๆ จะต้องสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องโดยระบบต้องไม่เกิด Downtime
- 3) อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลที่เสนอต้องรองรับได้ไม่น้อยกว่า 100,000 IOPS ต่อ 1 ชุด โดยตั้งค่าและทดสอบดังนี้
 - กำหนด Workload แบบ Random Write 20% Read 80% ตั้งค่า Block Size ขนาด 8K
 - ตั้งค่าใช้งาน Compression และ Deduplication
 - ทดสอบ Tier1 SSD แบบ Write Intensive Raid10 ตั้งค่า 20% Raid5 ตั้งค่า 80%
 - ทดสอบ Tier2 SSD แบบ Read Intensive Raid5 ตั้งค่า 100%
 - ทดสอบ Tier3 SAS แบบ 10K Raid5 ตั้งค่า 100%
 - ค่าที่ได้จากการทดสอบทุกๆ Tire รวมกันต้องมีค่า IOPS ไม่น้อยกว่า 100,000 IOPS
 - ทดสอบด้วยโปรแกรมมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ เช่น IOMETER หรือ VDBENCH เป็นต้น

1.13 กรณีที่ผู้เสนอราคาไม่ได้เสนออุปกรณ์ตามข้อกำหนดด้านเทคนิคข้อที่ 3.4 ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาอุปกรณ์ตามข้อกำหนดด้านเทคนิคข้อที่ 3.3 เพิ่มเติม จำนวน 1 ชุด

1.14 ผู้เสนอราคาต้องเสนอสายสัญญาณต่างๆที่ใช้เชื่อมต่ออุปกรณ์ตามข้อกำหนดด้านเทคนิค ข้อที่ 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 เข้ากับระบบเครื่องแม่ข่ายและอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลของมหาวิทยาลัย โดยมีความยาวเหมาะสมและจำนวนสายเพียงพอกับอุปกรณ์ที่เสนอ

- 1.15 กรณีที่มหาวิทยาลัยมีความต้องการให้มีการปรับแต่งระบบหรืออุปกรณ์ที่นอกเหนือไปจากข้อกำหนดกล่าวไว้ แต่การปรับแต่งนั้นเป็นคุณสมบัติของระบบหรืออุปกรณ์ที่ผู้เสนอราคาเสนอ เพื่อประโยชน์สำหรับมหาวิทยาลัยผู้เสนอราคาต้องปรับแต่งค่าดังกล่าวให้กับทางมหาวิทยาลัยโดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 1.16 ข้อมูลของมหาวิทยาลัยถือเป็นความลับทางราชการ ห้ามมิให้นำไปเผยแพร่ ทั้งนี้หากเกิดความเสียหายในบางส่วนใดอันเนื่องจากการดำเนินการของผู้เสนอราคา ผู้เสนอราคาจะต้องรับผิดชอบ

2 ขอบเขตการติดตั้งอุปกรณ์

2.1 ห้องเครือข่ายหลัก อาคารสารสนเทศและทรัพยากรการเรียนรู้

- 1) ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน 1 ระบบ
- 2) ติดตั้งอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล จำนวน 2 ชุด
- 3) ติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ(SAN Switch) จำนวน 1 ชุด
- 4) เปิด Port อุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ(SAN Switch)เดิมของมหาวิทยาลัย จำนวน 1 ชุด

3 ข้อกำหนดด้านเทคนิค

3.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน 1 ระบบ

- 1) อุปกรณ์ Server Chassis จำนวน 1 ชุด
 - 1) เป็น Server Chassis ที่สามารถบรรจุฮาร์ดแวร์เซิร์ฟเวอร์ได้ไม่น้อยกว่า 4 ชุด
 - 2) มี Power Supply ขนาดไม่น้อยกว่า 2,200 W จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย โดยต้องได้รับการรับรองประสิทธิภาพในระดับ 80PLUS Platinum Level Certified หรือ 80PLUS Titanium Level Certified หรือดีกว่า และสามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าภายในประเทศไทยได้
 - 3) มีพัดลมระบายความร้อนจำนวนไม่ต่ำกว่า 4 ชุด
 - 4) สามารถติดตั้งบน Rack ขนาด 19 นิ้ว ตามมาตรฐานได้
- 2) อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์เซิร์ฟเวอร์ จำนวน 4 ชุด
 - 1) เป็นอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์เซิร์ฟเวอร์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับอุปกรณ์ Server Chassis และสามารถติดตั้งภายในอุปกรณ์ Server Chassis ที่เสนอได้
 - 2) ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางแบบ Intel Xeon Gold หรือ AMD EPYC หรือดีกว่า แบบ 24 แกน (Cores) หรือดีกว่า ความถี่ไม่น้อยกว่า 2.3 GHz พร้อม Cache ขนาดไม่น้อยกว่า 35 MB จำนวน 1 ชุด และรองรับการขยายได้เพิ่มอีกไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 3) ติดตั้งหน่วยความจำแบบ DDR4 ECC RDIMM หรือดีกว่า ขนาดรวมไม่น้อยกว่า 384 GB(ใส่ช่องละ 64 GB หรือดีกว่า) และรองรับการเพิ่มขยายสูงสุดจำนวนไม่น้อยกว่า 4 TB โดยมีช่องใส่หน่วยความจำหลัก (DIMM) จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
 - 4) ติดตั้งหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SSD ขนาด 2.5 นิ้ว ความจุไม่น้อยกว่า 480 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
 - 5) ติดตั้ง SAS Controller ที่รองรับการทำ Raid 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60 หรือดีกว่า
 - 6) มีช่องขยายแบบ PCI-E 3.0 x16 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

- 7) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย 10 Gigabit Ethernet หรือดีกว่า แบบ RJ45 หรือแบบ SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง หรือช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบ 10/25 Gigabit Ethernet SFP28 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 8) มีช่องสัญญาณแบบ Ethernet ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง สำหรับใช้งานมาตรฐาน IPMI 2.0 พร้อม Virtual KVM และ Virtual Media over LAN หรือดีกว่า
- 9) มีช่องเชื่อมต่อแบบ Fibre Channel 16Gbps จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 10) มี Interface แบบ USB 3.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
- 11) มี VGA Port จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต และ Serial Port จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต หรือมีช่องเชื่อมต่อแบบ Console Port สำหรับพอร์ตแบบ VGA, Serial และ USB
- 12) มี LED แสดงสถานะการทำงานของ Power และ HDD
- 13) การรับประกันสินค้าจากเจ้าของผลิตภัณฑ์แบบ Onsite service ไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยเมื่อหมดการรับประกันแล้ว ระบบทั้งหมดจะต้องยังคงใช้งานต่อไปได้ตามปกติ (แม้ไม่ได้รับการอัปเดต) จนกว่าอุปกรณ์จะชำรุดไม่สามารถใช้งานได้ โดยไม่ต้องซื้อลิขสิทธิ์ หรือต่อสัญญาประกันใด ๆ เพิ่มเติม
- 14) อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่หรือแปรสภาพ (Reconditioned หรือ Refurbished) ตามข้อกำหนดหลักข้อ 1.5 และ 1.6

3.2 อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล จำนวน 2 ชุด

- 1) ต้องมี Dual Controller หรือดีกว่าต่อ Storage System ทำงานแบบ Active/Active และต้องไม่หยุดทำงานเมื่อมี Controller ตัวใดตัวหนึ่งเสียหาย
- 2) มี Cache Memory (ไม่นับการนำ SSD มาทำ Cache) จำนวนไม่น้อยกว่า 64 GB ต่อ 1 Controller
- 3) รองรับการติดตั้งฮาร์ดดิสก์ ขนาด 2.5 นิ้ว รวมจำนวนที่สามารถติดตั้งได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 220 หน่วย
- 4) มี Fibre Channel 16 Gbps จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต ต่อ 1 Controller รวมไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต ต่อ Storage System พร้อมสายเชื่อมต่อ
- 5) มี 10 Gigabit iSCSI แบบ (SFP+ หรือ Base-T) หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต ต่อ 1 Controller รวมไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต ต่อ Storage System พร้อมสายเชื่อมต่อ
- 6) มี SAS 12 Gbps จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต ต่อ 1 Controller รวมไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต ต่อ Storage System พร้อมสายเชื่อมต่อ
- 7) มี SSD ขนาด 2.5 นิ้ว แบบ Write Intensive ความจุไม่น้อยกว่า 800 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ก้อน
- 8) มี SSD ขนาด 2.5 นิ้ว แบบ Read Intensive ความจุไม่น้อยกว่า 960 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ก้อน
- 9) มี HDD ขนาด 2.5 นิ้ว แบบ SAS 10K ความจุไม่น้อยกว่า 2.4 TB จำนวนไม่น้อยกว่า 14 ก้อน
- 10) รองรับการทำ RAID 5, 6 และ 10 หรือแบบ Double-Parity, Triple-Parity ได้หรือดีกว่า
- 11) สามารถทำ Tiering ระหว่าง SSD และ HDD ที่นำเสนอได้
- 12) รองรับการทำ Tiering ระหว่างฮาร์ดดิสก์ชนิดต่างๆได้ ดังนี้ Write-Intensive SSD, Read-Intensive SSD, SAS 15K, SAS 10K เป็นอย่างน้อย พร้อมเสนอซอฟต์แวร์ให้ครอบคลุมต่อการใช้งาน

- 13) สามารถกำหนดให้ LUN หรือ Volume แต่ละ Volume ทำงานแตกต่างกันได้โดยอิสระ ทั้ง Raid Tiering และความเร็ว และเมื่อต้องการปรับเพิ่มหรือลดระดับความเร็วต้องสามารถกำหนดเองหรือตั้งเวลาได้หรือดีกว่า
- 14) สามารถตั้งเวลาการทำ Raid Tiering ระหว่าง Raid10 และ Raid5 หรือดีกว่าได้
- 15) สามารถทำ Deduplication และ Compression ได้ทั้งใน SSD Tier และ HDD Tier ที่นำเสนอได้หรือดีกว่า
- 16) สามารถทำ QoS โดยการกำหนดค่า Bandwidth, IOPS ในระดับ LUN หรือ Volume ได้หรือดีกว่า
- 17) สามารถทำ QoS โดยการกำหนดค่า Latency ในระดับ LUN หรือ Volume ได้หรือดีกว่า
- 18) สามารถทำ QoS ของการใช้ดีสค์ระหว่างพื้นที่ที่จัดแบ่ง Storage System หรือ Adaptive QoS ได้
- 19) สามารถ Clone ชุดข้อมูลโดยไม่เสียพื้นที่ (Virtual Clone) หรือคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า
- 20) สามารถย้าย LUN หรือ Volume ระหว่าง Storage System ที่เสนอได้แบบ Online โดยข้อมูลต้องไม่เสียหายหรือสูญหายและระบบต้องไม่เกิด Downtime หรือเสนออุปกรณ์หรือระบบภายนอกเพิ่มเติมปฏิบัติตามคุณสมบัตินี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 21) สามารถป้องกัน Volume ทั้งหมดให้สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง แม้ Hardware จะมีปัญหาและสามารถทำ Automatic LUN Failed-Over ระหว่าง Storage ได้ หรือเสนออุปกรณ์หรือระบบภายนอกเพิ่มเติมปฏิบัติตามคุณสมบัตินี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 22) สามารถเชื่อมต่อและทำงานร่วมกับ OS ต่างๆได้ ดังนี้ Microsoft® Windows Server®, Oracle®, Solaris, Oracle Linux, IBM® AIX®, VMware®, Citrix® XenServer®, RedHat®
- 23) สามารถการเชื่อมต่อกับ Host Server ได้ไม่น้อยกว่า 64 เครื่อง โดยต้องไม่มีค่าลิขสิทธิ์ License เพิ่มเติม
- 24) ต้องมี Software Manage and Monitor สำหรับดูประสิทธิภาพของ Storage เช่น Disk IO, Latency, Throughput, Queue depth ในระดับฮาร์ดดิส, Volume และ Data wear out ของ Solid State Disk (SSD) ได้ หรือเสนออุปกรณ์หรือระบบภายนอกเพิ่มเติมปฏิบัติตามคุณสมบัตินี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 25) สามารถ Manage และ Monitoring ผ่าน HTML5 หรือดีกว่าได้
- 26) Software Manage and Monitor สามารถปรับแต่งค่าการแจ้งเตือน (Threshold Alert) เกี่ยวกับการใช้ IOPS, CPU, Network และ Memory ได้ หรือเสนออุปกรณ์หรือระบบภายนอกเพิ่มเติมปฏิบัติตามคุณสมบัตินี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 27) Software Manage and Monitor สามารถดูประสิทธิภาพของระบบและอุปกรณ์ แบบ Online และ Export ได้ หรือเสนออุปกรณ์หรือระบบภายนอกเพิ่มเติมปฏิบัติตามคุณสมบัตินี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 28) Software Manage and Monitor ต้องสามารถบริหารจัดการอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลที่เสนอในโครงการได้ทั้งหมดในระบบเดียวกัน หรือเสนออุปกรณ์หรือระบบภายนอกเพิ่มเติมปฏิบัติตามคุณสมบัตินี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 29) ต้องมี Integrated Software ที่ทำงานร่วมกับ VMware (vCenter plug-in) และรองรับการทำงานร่วมกับ vCenter Operation Manager ได้
- 30) สามารถสร้าง Thin Volume โดยรองรับขนาดสูงสุดไม่น้อยกว่า 500 TB และสามารถทำ Thin Snapshot, Clone ได้หรือดีกว่า เสนอพร้อมซอฟต์แวร์ให้ครอบคลุมสำหรับการใช้งาน

- 31) สามารถทำ Snapshot โดยรองรับการเก็บ Snapshots ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8,000 copies หรือ version และสามารถทำ Snapshot Policies ในการกำหนด Snapshot ตามช่วงเวลาที่กำหนดหรือแบบ Schedule ได้หรือดีกว่า
- 32) รองรับการทำ Replicate ผ่าน iSCSI และ FC ในแบบ Thin Replication ได้ หรือเสนออุปกรณ์หรือระบบภายนอกเพิ่มเติมปฏิบัติงานตามคุณสมบัตินี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 33) รองรับการทำ Replication แบบ Asynchronous และ Synchronous หรือดีกว่า
- 34) รองรับการทำ Cascade และ Hybrid Replication Topology หรือคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า
- 35) รองรับการทำ Replicate โดยสามารถทำ Replicate ลง Removeable disk แล้วนำไป Replicate ใช้งานระบบที่ DR Site ได้ หรือเสนออุปกรณ์หรือระบบภายนอกเพิ่มเติมปฏิบัติงานตามคุณสมบัตินี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 36) รองรับเทคโนโลยีป้องกันการเสียวของ Disk พร้อมกันไม่น้อยกว่า 2 ก้อน โดยไม่กระทบ Storage Performance หรือดีกว่า
- 37) มี Power Supply Redundant และ Hot Plug หรือดีกว่า
- 38) สามารถติดตั้งบน Rack ขนาด 19 นิ้วตามมาตรฐานได้
- 39) การรับประกันสินค้าจากเจ้าของผลิตภัณฑ์แบบ Onsite service ไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยเมื่อหมดการรับประกันแล้ว ระบบทั้งหมดจะต้องยังคงใช้งานได้ตามปกติ (แม้ไม่ได้รับการอัปเดต) จนกว่าอุปกรณ์จะชำรุดไม่สามารถใช้งานได้ โดยไม่ต้องซื้อลิขสิทธิ์ หรือต่อสัญญาประกันใด ๆ เพิ่มเติม
- 40) อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่หรือแปรสภาพ (Reconditioned หรือ Refurbished) ตามข้อกำหนดหลักข้อ 1.5 และ 1.6

3.3 อุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ(SAN Switch) จำนวน 1 ชุด

- 1) สามารถทำงานได้กับ Fiber channel protocol class 2, 3 และ F ได้เป็นอย่างดี
- 2) ต้องมีพอร์ต Fibre Channel ที่ทำงานได้จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
- 3) พอร์ต Fibre Channel ต้องเป็นแบบ Auto sensing 4/8/16/32 Gbps
- 4) มี Aggregate Bandwidth ไม่น้อยกว่า 760 Gb/sec End-to-end
- 5) รองรับชนิดของ Port แบบ D-Port, F-Port, E-Port หรือดีกว่า
- 6) รองรับ Mode ของ Fibre Channel แบบ Multi Mode และ แบบ Single Mode
- 7) Fiber Port ต้องเป็นลักษณะที่สามารถถอดเปลี่ยนได้แบบ Small Formfactor Pluggable (SFP) หรือดีกว่า
- 8) ต้องรองรับการทำ Quality of Service (QoS) ทั้งแบบ Flow-Based และ Zone-Based หรือดีกว่า
- 9) ต้องสามารถควบคุมผ่าน Telnet หรือ CLI และ Web browser รวมทั้งสนับสนุนโปรโตคอล DCNM และ SNMPv3 ได้
- 10) ต้องสนับสนุนการทำ Authentication ร่วมกับ RADIUS และ TACACS+ ได้
- 11) ต้องมี Power Supply สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าภายในประเทศไทยได้
- 12) ติดตั้งพร้อม Module SFP รองรับ Fibre Channel 16 Gbps และสาย Fiber Optic Patch Cord แบบ LC-LC ความยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 24 เส้น
- 13) สามารถติดตั้งบน Rack ขนาด 19 นิ้วตามมาตรฐานได้

- 14) การรับประกันสินค้าจากเจ้าของผลิตภัณฑ์แบบ Onsite service ไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยเมื่อหมดการรับประกันแล้ว ระบบทั้งหมดจะต้องยังคงใช้งานต่อไปได้ตามปกติ (แม้ไม่ได้รับการอัปเดต) จนกว่าอุปกรณ์จะชำรุดไม่สามารถใช้งานได้ โดยไม่ต้องซื้อสิทธิ์ หรือต่อสัญญาประกันใด ๆ เพิ่มเติม
- 15) อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่หรือแปรสภาพ (Reconditioned หรือ Refurbished) ตามข้อกำหนดหลักข้อ 1.5 และ 1.6

3.4 เปิด Port อุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ(SAN Switch)เดิมของมหาวิทยาลัย จำนวน 1 ชุด

- 1) เปิดพอร์ต Fibre Channel ที่ทำงานได้จำนวน 12 พอร์ต
- 2) ติดตั้งใช้งานกับอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ(SAN Switch) ยี่ห้อ Dell-Brocade รุ่น 6505 ได้อย่างสมบูรณ์
- 3) ติดตั้งพร้อม Module SFP รองรับ Fibre Channel 16 Gbps และสาย Fiber Optic Patch Cord แบบ LC-LC ความยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 12 เส้น

4 การติดตั้งอุปกรณ์

- 4.1 การติดตั้งอุปกรณ์ในแต่ละประเภทให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งอุปกรณ์ของเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยมีวิธีการปฏิบัติที่ดีทางวิศวกรรม(Good Engineering Practices) แม้ในแบบจะไม่ได้กำหนดไว้ แต่เพื่อให้งานสมบูรณ์ถูกต้องครบถ้วน ผู้เสนอราคาต้องจัดทำมาติดตั้งให้เรียบร้อย โดยจะเรียกจ้างและคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมไม่ได้
- 4.2 ผู้ติดตั้งต้องติดตั้งอุปกรณ์และต้องปรับแต่งค่าอุปกรณ์หรือระบบต่างๆทั้งหมดในโครงการและที่เกี่ยวข้องกับโครงการนี้ โดยต้องทำตามรูปแบบของโครงการและการกำหนดเงื่อนไขเพิ่มเติมต่างๆจากผู้ดูแลระบบของมหาวิทยาลัยเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด
- 4.3 ผู้ติดตั้งต้องติดตั้งสิทธิ์ซอฟต์แวร์ต่างๆที่เกี่ยวข้องเพื่อให้อุปกรณ์ที่ติดตั้งในโครงการนี้สามารถทำงานเข้ากับระบบปัจจุบันของมหาวิทยาลัยได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด
- 4.4 ผู้ติดตั้งต้องนำเสนอไอทีแอดแอดการเชื่อมต่ออุปกรณ์ตามข้อกำหนดด้านเทคนิค ข้อที่ 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 และอุปกรณ์เดิมของมหาวิทยาลัยต่อผู้ดูแลระบบของมหาวิทยาลัยก่อนการติดตั้ง ดังนี้
 - 1) การเชื่อมต่อของอุปกรณ์และการทำงาน
 - 2) การขยายระบบในอนาคต
 - 3) ด้านความปลอดภัยของระบบ
 - 4) อื่นๆที่เป็นประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัย
- 4.5 ผู้ติดตั้งต้องติดตั้งและทดสอบระบบใหม่ที่น่าเสนอให้มีความสามารถดังนี้
 - 1) ติดตั้งระบบ ESXI, Vcenter กับอุปกรณ์ที่เสนอในโครงการและใช้งานร่วมกับอุปกรณ์เดิมของมหาวิทยาลัย
 - 2) ย้ายข้อมูลจากอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลเดิมของมหาวิทยาลัยไปยังระบบใหม่ที่เสนอในโครงการนี้โดยข้อมูลไม่เสียหาย
 - 3) อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลต้องรองรับได้ไม่น้อยกว่า 100,000 IOPS ต่อ 1 ชุด โดยตั้งค่าและทดสอบดังนี้
 - กำหนด Workload แบบ Random Write 20% Read 80% ตั้งค่า Block Size ขนาด 8K
 - ตั้งค่าใช้งาน Compression และ Deduplication
 - ทดสอบ Tier1 SSD แบบ Write Intensive Raid10 ตั้งค่า 20% Raid5 ตั้งค่า 80%

- ทดสอบ Tier2 SSD แบบ Read Intensive Raid5 ตั้งค่า 100%
 - ทดสอบ Tier3 SAS แบบ 10K Raid5 ตั้งค่า 100%
 - ค่าที่ได้จากการทดสอบทุกๆ Tire รวมกันต้องมีค่า IOPS ไม่น้อยกว่า 100,000 IOPS
 - ทดสอบด้วยโปรแกรมมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ เช่น IOMETER หรือ VDBENCH เป็นต้น
- 4) ตั้งค่าอุปกรณ์ที่เสนอในโครงการนี้เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินอุปกรณ์เสียหาย(เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย 1 ชุด, อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล 1 ชุด และอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ(SAN Switch) 1 ชุด ระบบต้องสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องไม่เกิด Downtime และข้อมูลไม่เสียหาย
- 5) ข้อมูลของอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลที่เสนอในโครงการนี้ทั้ง 2 ชุด ต้องสามารถ Update ข้อมูลระหว่างกันแบบ Realtime
- 4.6 ผู้ติดตั้งอุปกรณ์และระบบสายสัญญาณจะต้องมีความรู้ความเข้าใจและทักษะในการดำเนินงานติดตั้งเป็นอย่างดี ซึ่งจะต้องสามารถดำเนินงานติดตั้งและแก้ไขปัญหาที่สามารถเกิดขึ้นได้ระหว่างการดำเนินงาน โดยคำนึงถึงผลประโยชน์ของมหาวิทยาลัย เป็นหลักสำคัญ โดยต้องไม่ละเลยข้อกำหนดของความปลอดภัยและชีวอนามัยในการทำงาน และต้องไม่ดำเนินงานในลักษณะขัดขวางการดำเนินงานอื่นๆ ของโครงการ
- 4.7 สายสัญญาณต่างๆ จะต้องเป็นสายที่ไม่มีการชำรุดหรือมีรอยตัดต่อใดๆทั้งสิ้น
- 4.8 ผู้ติดตั้งจะต้องทำระเบียบสาย (Cable Records) ซึ่งผู้ดูแลระบบของมหาวิทยาลัยจะเป็นผู้กำหนดระเบียบวิธีสำหรับการทำฉลาก (Labeling) สำหรับสายทุกเส้นและบันทึกข้อมูลในเอกสารโครงการส่งมหาวิทยาลัย
- 4.9 ผู้ดูแลระบบของมหาวิทยาลัยมีสิทธิ์ที่จะเข้าตรวจสอบการติดตั้งในระหว่างการดำเนินงานโดยอาจจะร่วมกันกับตัวแทนจากผู้ติดตั้งได้ตลอดเวลา การตรวจสอบระหว่างการดำเนินงานนั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การติดตั้งเป็นไปอย่างถูกต้องและเรียบร้อย เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับระบบของมหาวิทยาลัย
- 4.10 การติดตั้งอุปกรณ์ตามโครงการนี้จะต้องไม่มีผลกระทบต่อการทำงานของระบบงานต่างๆ หรือก่อให้เกิดความเสียหายแก่มหาวิทยาลัย หากเกิดผลกระทบหรือความเสียหาย ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ตามปกติและต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการแก้ไขที่เกิดขึ้นทั้งสิ้น

5 การฝึกอบรม

- 5.1 ผู้เสนอราคาต้องให้บริการด้านการฝึกอบรมสำหรับผู้ดูแลระบบของมหาวิทยาลัย ณ สถานที่ที่มหาวิทยาลัย กำหนด โดยจะต้องกำหนดหัวข้อการฝึกอบรมให้เหมาะสม ทั้งทางด้านวิชาการและด้านปฏิบัติการ หรือสนับสนุนการอบรมพิเศษอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัย โดยให้เสนอแผนการฝึกอบรมมาพร้อมกับข้อเสนออย่างน้อยดังนี้
- 1) เนื้อหาหลักสูตรการอบรมสำหรับผู้บริหารระบบ (Administrator) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 คน
 - 2) ต้องจัดส่งคู่มือการฝึกอบรม อย่างน้อย 3 ชุด โดยสามารถจัดส่งเอกสารต้นฉบับ(ตัวจริง) อย่างน้อย 1 ชุด และเอกสารสำเนาอีก 2 ชุด และ CD-ROM หรือดีกว่า จำนวนอย่างน้อย 3 ชุด
 - 3) ต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็นในการอบรมอย่างเพียงพอ
 - 4) ต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่ใช้ในระหว่างการฝึกอบรม
 - 5) ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน

6 การส่งมอบและการตรวจรับ

- 6.1 ส่งมอบอุปกรณ์ได้ครบถ้วนตามสัญญาภายใน 120 วันนับตั้งแต่วันที่ทำสัญญา
- 6.2 ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ตามตำแหน่งต่างๆ ที่กำหนดโดยผู้ดูแลระบบของมหาวิทยาลัยให้เสร็จสิ้นเรียบร้อยพร้อมทำการทดสอบอุปกรณ์ใหม่ทั้งหมด 100% ต่อหน้าผู้ดูแลระบบของมหาวิทยาลัย ก่อนดำเนินการส่งมอบค่าใช้จ่ายสำหรับการทดสอบทั้งหมดรวมทั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบอยู่ในความรับผิดชอบของผู้เสนอราคา
- 6.3 ผู้เสนอราคาต้องการทดสอบระบบและอุปกรณ์ตามข้อกำหนดหลัก, ข้อกำหนดทางเทคนิค, การติดตั้งอุปกรณ์ และกำหนดเพิ่มเติมโดยผู้ดูแลระบบของมหาวิทยาลัย
- 6.4 ในการตรวจรับผู้เสนอราคาจะต้องเตรียมเอกสารสรุปงาน จำนวน 3 ชุด และ CD-ROM หรือดีกว่า ประกอบด้วย
 - 1) หน้าประกอบหมายเลขสัญญา วัน เดือน ปี ที่ส่งมอบและบริษัทติดตั้งอุปกรณ์
 - 2) รายละเอียดบริษัทติดตั้งอุปกรณ์และระบบเวอร์โทรติดต่อ
 - 3) รายการอุปกรณ์, Serial Number, รหัสครุภัณฑ์ ที่ใช้ทั้งหมดในโครงการ
 - 4) รายการข้อกำหนดคุณสมบัติอุปกรณ์ในโครงการและเอกสารคุณสมบัติที่ผู้เสนอราคาเสนอ
 - 5) แบบติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ทั้งหมดในโครงการ
 - 6) รูปภาพแสดงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ในโครงการ
 - 7) เอกสารการรับประกันอุปกรณ์ทั้งหมดในโครงการ
 - 8) สำเนา Configuration อุปกรณ์ที่ติดตั้ง
 - 9) ลิขสิทธิ์การใช้งานของ Software (ถ้ามี) ทั้งหมดที่ใช้ในโครงการ
- 6.5 หากปรากฏว่างานติดตั้ง รวมทั้งวัสดุ และอุปกรณ์ตามที่ระบุในเอกสารสัญญา ที่ติดตั้งไปแล้วหรือกำลังดำเนินการติดตั้ง แต่ยังไม่ได้ถูกรับมอบเกิดประสพอุบัติเหตุ อุบัติภัย ภัยธรรมชาติ ถูกรื้อถอน ชำรุด สูญหาย หรือมีอันตรายจากสภาพแวดล้อมที่ทำการติดตั้ง โดยทางมหาวิทยาลัย ยังมีได้รับมอบ ผู้เสนอราคาดำเนินการจัดหาวัสดุ และอุปกรณ์ใหม่มาติดตั้งให้เสร็จสิ้นก่อนจึงจะสามารถทำงานส่งมอบและตรวจรับได้
- 6.6 ผู้เสนอราคาต้องทำรหัสครุภัณฑ์พร้อมติดตั้งบนอุปกรณ์ โดยมีรายละเอียดต่อไปนี้
 - 1) ชื่อหน่วยงาน
 - 2) วัน เดือน ปี ที่ส่งมอบ
 - 3) เลขที่สัญญา
 - 4) รหัสครุภัณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
 - 5) Void ระยะเวลาเริ่มประกัน และ ระยะเวลาสิ้นสุดประกัน

7 การรับประกันการติดตั้งและการใช้งาน

- 7.1 ผู้เสนอราคาต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสินค้าทั้งหมดที่เกิดจากผู้ผลิต หรือ ผู้ติดตั้ง ในการติดตั้งและใช้งานภายในกำหนดระยะเวลา 1 (หนึ่ง) ปี นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยได้รับมอบสินค้าโดยครบถ้วนสมบูรณ์ (ยกเว้นจะถูกกำหนดเป็นอย่างอื่นตามรายละเอียดของแต่ละอุปกรณ์) และการรับประกันให้รวมถึงค่าอะไหล่ ค่าแรงในลักษณะ Onsite Support ผู้เสนอราคาต้องติดต่อเข้ามาแก้ไขปัญหาหลังจากการแจ้งภายใน 4(สี่) ชั่วโมง(4 Hours Response) โดยสามารถติดต่อได้ตลอดเวลาไม่มีวันหยุด(24 x 7) ตลอดระยะเวลาการรับประกันอุปกรณ์ตามที่กำหนดไว้