

# ขอบเขตงาน (Term of Reference)

โครงการปรับปรุง พัฒนาระบบศูนย์ข้อมูล (Data Center Site) และระบบสำรอง  
และกู้คืนสารสนเทศจากภัยพิบัติ (Disaster and Recovery Site)

**สถาบันทดสอบทางศึกษาแห่งชาติ**

## ภาคที่ ๑ บทนำ

### ๑. ชื่อโครงการ

โครงการปรับปรุง พัฒนาระบบศูนย์ข้อมูล (Data Center Site) และระบบสำรองและกู้คืนสารสนเทศจากภัยพิบัติ (Disaster and Recovery Site)

### ๒. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

### ๓. หลักการและเหตุผล

ปัจจุบัน สถาบันฯ มีศูนย์ข้อมูล (Data Center) ๑ แห่ง ศูนย์สำรองและกู้คืนสารสนเทศจากภัยพิบัติ (Disaster and Recovery Site) ๑ แห่ง รองรับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศประกอบด้วยระบบฐานข้อมูลผู้มีสิทธิ์สอบ ฐานข้อมูลผู้สมัครสอบ ฐานข้อมูลผลคะแนนการสอบ ระบบการรับสมัครสอบ ระบบชำระเงิน ระบบการจัดที่นั่งสอบ ระบบประกาศที่นั่งสอบ ระบบประกาศผลสอบต่างๆ การสอบของสถาบันฯ เช่น การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านขั้นพื้นฐาน ป.๖ ม.๓ ม.๖ (O-NET) การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านการศึกษา นอกระบบโรงเรียน (N-NET) การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านอิสลามศึกษา (I-NET) การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านอาชีวศึกษา (V-NET) การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพระพุทธศาสนา (B-NET) การทดสอบ GAT/PAT การทดสอบวิชาสามัญ ๙ วิชา ระบบสามารถรองรับนักเรียนได้ประมาณ ๓,๐๐๐,๐๐๐ คนต่อปี ปัจจุบันเครื่องแม่ข่ายและอุปกรณ์เครือข่ายมีอายุการใช้งานมาเป็นระยะเวลานาน ล้าสมัย ไม่สามารถพัฒนาระบบให้สามารถรองรับกับเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นได้ ติดข้อจำกัดด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ เป็นผลให้การทำงานของระบบเกิดความล่าช้าและเกิดการล่มของเว็บไซต์อยู่บ่อยครั้ง ประกอบกับแผนกลยุทธ์ของสถาบันฯ ที่กำหนดให้สถาบันฯ ต้องมีระบบฐานข้อมูลและสารสนเทศด้านการทดสอบทางการศึกษาและให้บริการแก่หน่วยงานต่างๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ประกอบกับสถาบันฯ ทำแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นแผนระยะยาว ๑๐ ปี ซึ่งเป็นแผนงานที่ต้องใช้ครุภัณฑ์และโปรแกรมที่คุณลักษณะที่สูงกว่าที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เพื่อรองรับปริมาณนักเรียนที่เพิ่มมากขึ้น ในการทดสอบต่างๆ ของสถาบันฯ นอกจากนี้ปัญหาที่พบอยู่บ่อยครั้งคือ เว็บไซต์ สถาบันฯ เกิดความล่าช้าบ่อยครั้ง ซึ่งเกิดจากไม่สามารถรองรับปริมาณของผู้เข้าใช้งานระบบได้พร้อมกัน ทำให้ถูกกล่าวหาว่าในสังคมออนไลน์ และกระแสร้องเรียนไปถึงกระทรวงศึกษาธิการ จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาระบบศูนย์ข้อมูล จัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายใหม่เพิ่มเติม เพื่อรองรับระบบฐานข้อมูลของการจัดสอบประเภทต่างๆ ที่มีผู้ใช้บริการเพิ่มมากขึ้นทุกปี ซึ่งจะทำให้การปฏิบัติงานเกิดความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูงมากยิ่งขึ้น

### ๔. วัตถุประสงค์

๔.๑ เพื่อปรับปรุง พัฒนาระบบศูนย์ข้อมูลให้มีความทันสมัยต่อเทคโนโลยีในปัจจุบัน

๔.๒ เพื่อรองรับเทคโนโลยีทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ทันสมัย ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

๔.๓ เพื่อให้ระบบงานสารสนเทศต่างๆ ของสถาบันฯ เป็นมาตรฐานเดียวกัน

๔.๔ เพื่อให้ข้อมูลในระบบสารสนเทศมีความน่าเชื่อถือ สอดคล้อง และไม่ซ้ำซ้อน

๕. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- ๕.๑ เป็นนิติบุคคลที่จดทะเบียนในประเทศไทย ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการประกอบธุรกิจเกี่ยวกับการขาย และ/หรือ การให้เช่า/ให้เช่าซื้อระบบคอมพิวเตอร์โดยตรงมาแล้วเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี โดยมีหลักฐานการจดทะเบียน ซึ่งกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ออกให้หรือรับรอง ไม่เกิน ๖ เดือน นับจนถึงวันยื่นเอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์
- ๕.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย, อุปกรณ์เครือข่าย, อุปกรณ์ Firewall and IPS, ซอฟต์แวร์เครื่องแม่ข่ายเสมือน, ซอฟต์แวร์บริหารจัดการเครื่องแม่ข่าย และอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลกลาง, ซอฟต์แวร์บริหารจัดการศูนย์คอมพิวเตอร์เสมือน, ซอฟต์แวร์ระบบศูนย์คอมพิวเตอร์สำรองสำหรับคอมพิวเตอร์เสมือน, ซอฟต์แวร์ระบบตรวจสอบประสิทธิภาพเครื่องแม่ข่ายเสมือน, ซอฟต์แวร์จัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย, ซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการเครือข่าย และซอฟต์แวร์ป้องกันไวรัส ที่ระบุตามโครงการนี้ โดยมีหนังสือรับรองการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิต และหนังสือแนบต้องมีอายุไม่เกิน ๓๐ วัน นับจากวันที่ออกจนถึงวันที่ยื่นเอกสารประกวดราคา โดยต้องแนบเอกสารหลักฐานมาพร้อมกับการยื่นเอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์
- ๕.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้มีผลงานติดตั้งระบบงานคอมพิวเตอร์ สำเร็จมาแล้ว ให้หน่วยงานราชการ หรือ รัฐวิสาหกิจ หรือเอกชน อย่างน้อย ๑ ราย ภายในระยะเวลา ๕ ปี นับจากวันที่ทำสัญญา จนถึงวันยื่นเอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ในวงเงินรายละไม่ต่ำกว่า ๑๕ ล้านบาท (สิบห้าล้านบาท) ต่อหนึ่งสัญญาซึ่งหนังสือรับรองผลงานออกโดยหัวหน้าหน่วยงาน หรือ มีอำนาจปฏิบัติงานแทนโดยถูกต้องตามกฎหมาย
- ๕.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๕.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ หรือห้ามติดต่อหรือห้ามเข้าเสนอราคากับทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- ๕.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่น และ/หรือต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้ยื่นข้อเสนอกับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันที่ประกาศประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ครั้งนี้
- ๕.๗ สถาบันฯ สงวนสิทธิ์ในการตรวจสอบภายหลัง ในกรณีที่ใช้นหนังสือรับรองคุณสมบัติของ Hardware และซอฟต์แวร์ที่ไม่ได้ระบุไว้ในแคตตาล็อก (เอกสารหมายเลข ๑) หากพบว่าไม่สามารถดำเนินการได้ตามระบุในหนังสือรับรอง สทศ. จะยกเลิกสัญญาและเรียกร้องค่าเสียหายด้วย

๖. เงื่อนไขและขอบเขตข้อกำหนดการดำเนินงาน

จัดหาและติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและอุปกรณ์ที่เสนอ พร้อมระบบจัดการฐานข้อมูล ทั้งระบบใหม่ และระบบเดิม ให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ชนะประกวดราคาต้อง ดำเนินการ ออกแบบ ติดตั้งระบบ เชื่อมโยงระบบเครือข่าย ปรับแต่งระบบสารสนเทศ รวมทั้งทดสอบการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ ระบบงาน สารสนเทศที่มีอยู่เดิม และดำเนินการฝึกอบรมบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถในการใช้ระบบงานฯ รวมทั้ง บำรุงรักษาระบบให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังต่อไปนี้

ดำเนินการจัดหา ออกแบบ ติดตั้ง เชื่อมโยงระบบเครือข่ายปรับแต่งระบบสารสนเทศ

๖.๑ ผู้ชนะการประกวดราคา ต้องทำการสำรวจสภาพแวดล้อมการทำงานของระบบหลัก (Core System) ที่ ใช้งานอยู่ปัจจุบันของ สทศ. ที่ Data Center (DC-Site) ที่ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันทดสอบทาง การศึกษาแห่งชาติ และที่ Disaster Recovery (DR-Site) ณ. **ศูนย์ข้อมูลสำรอง** พร้อมออกแบบระบบ ตามความต้องการของ สทศ. ให้สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ที่ กำหนดไว้ตามข้อ ๑๑ โดยต้องทำการเสนอผลการออกแบบให้ สทศ. พิจารณานุมัติก่อนการดำเนินการ เป็นลายลักษณ์อักษร

๖.๒ ผู้ชนะการประกวดราคา ต้องทำการติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์ อาทิ Computer Server, Disk Storage, Software และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ทั้งระบบคอมพิวเตอร์เดิม และระบบคอมพิวเตอร์ใหม่ พร้อมทั้งจัดหาสายสัญญาณต่างๆ ที่ใช้ในการเชื่อมโยงสัญญาณ ระหว่างอุปกรณ์ที่ได้ทำการติดตั้งใหม่กับ อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้งานอยู่เดิม พร้อมทั้ง ปรับปรุง หรือปรับแต่งให้ระบบเดิมของ สทศ. ใช้งานได้อย่างมี ประสิทธิภาพ โดยมีรายละเอียดขั้นตอนที่ต้องปฏิบัติอย่างน้อยดังนี้

๖.๒.๑ จัดหา และติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและอุปกรณ์ที่เสนอใหม่ให้สามารถทำงานร่วมกับ อุปกรณ์เดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพและทำการโอนย้ายฐานข้อมูลตามที่ สทศ. กำหนดจาก ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Server) ที่ใช้งานใน ปัจจุบันไปยังระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายใหม่ ได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วนสมบูรณ์

๖.๒.๒ การสำรองระบบฐานข้อมูล จะเก็บสำรองข้อมูลไว้ในหน่วยเก็บข้อมูลของอุปกรณ์ที่ นำเสนอ

๖.๒.๓ ต้องติดตั้ง เครื่องแม่ข่ายที่เสนอเชื่อมต่อใหม่เข้ากับอุปกรณ์กระจายสัญญาณ Core Switch เดิม เชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์เครือข่ายใหม่ โดยที่สามารถใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์บริหารจัดการ เครือข่าย (Network Management) ยี่ห้อ Cisco รุ่น Cisco Network Management 2.X ที่ มีอยู่เดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๖.๒.๔ การปรับแต่งโปรแกรมประยุกต์ (Application) ที่ถูกติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย สำหรับให้บริการโปรแกรมประยุกต์ (Application Server) ของ สทศ.ทุกๆเครื่องที่เชื่อมต่อ กับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Server) เดิม จะต้องทำการติดตั้ง ปรับแต่ง และ setup configuration ระบบเดิมและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ เกี่ยวข้อง ให้สามารถเชื่อมต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับระบบจัดการฐานข้อมูล ให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- ๖.๒.๕ การติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับโอนย้ายข้อมูล (Replication Server) ในส่วนของ DR-Site ที่นำเสนอจะต้องมีการเชื่อมโยงกับระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับระบบจัดการฐานข้อมูล ในส่วนของ DC-Site เพื่อโอนย้ายข้อมูล ด้วยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและซอฟต์แวร์เครื่องแม่ข่ายเสมือน
- ๖.๒.๖ ต้องทำการทดสอบการนำเข้าข้อมูล (Replicate Data) โดยย้ายการทำงานของระบบฐานข้อมูลไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ศูนย์ข้อมูลสำรอง (Switchover) เพื่อทดสอบการทำงานของระบบฐานข้อมูล
- ๖.๒.๗ ต้องทำการทดสอบการทำงานระบบสารสนเทศที่เชื่อมต่อกับระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Server) ภายหลังจากการติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Server) แล้วเสร็จ ผู้ชนะการประกวดราคาต้องทำการทดสอบปรับแต่ง (Tuning) ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Server) เพื่อให้ระบบสารสนเทศที่เชื่อมต่อด้วยทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด
- ๖.๒.๘ ปรับปรุง/ติดตั้งระบบบนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับการสำรองข้อมูลที่ศูนย์ข้อมูลสำรอง (DR Site) ให้สามารถสำรองข้อมูลจากระบบที่ติดตั้งใหม่และที่มีอยู่เดิมได้
- ๖.๓ ดำเนินการเชื่อมโยงข้อมูล และระบบเครือข่าย
  - ๖.๓.๑ ผู้ชนะการประกวดราคา ต้องทำการโอนย้ายข้อมูลทั้งหมดจากระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ในส่วน DC site ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ในส่วนของ DR site
  - ๖.๓.๒ ผู้ชนะการประกวดราคา ต้องจัดทำ Setup configuration ระบบเดิมกับระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ในส่วนของ DC Site และเชื่อมโยงผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) เพื่อจัดเก็บข้อมูลไว้ในส่วนของ DR site โดยที่ระบบหลักและข้อมูลที่ใช้งานอยู่ปัจจุบันของ สทศ. ให้สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ๖.๔ การฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยี
  - ผู้ชนะการประกวดราคา ต้องดำเนินการฝึกอบรมบุคลากรของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ ให้มีความรู้ความสามารถในการใช้ระบบเครื่องแม่ข่ายและอุปกรณ์ที่เสนอใหม่ รวมทั้งการดูแลบำรุงรักษาระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ
  - ๖.๔.๑ ผู้ชนะการประกวดราคา ต้องจัดทำเอกสาร Drawing การติดตั้งการเชื่อมโยงระบบของอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดที่ติดตั้ง ณ สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติและที่ศูนย์ข้อมูลสำรอง พร้อมรายละเอียดที่สำคัญ
  - ๖.๔.๒ ผู้ชนะการประกวดราคา ต้องจัดทำเอกสารคู่มือขั้นตอนการเตรียมการ และปฏิบัติการ การติดตั้งระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและอุปกรณ์ที่เสนอใหม่
  - ๖.๔.๓ ผู้ชนะการประกวดราคา ต้องจัดทำฝึกอบรมบุคลากรของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติให้มีความรู้ความสามารถในการใช้ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและอุปกรณ์ที่เสนอใหม่ รวมทั้งการดูแลบำรุงรักษาระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ คน
  - ๖.๔.๔ ผู้ชนะการประกวดราคา ต้องเสนอหลักสูตรการอบรมสำหรับฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่นำเสนอทั้งหมด โดยมีหลักสูตรอย่างน้อยดังนี้

๖.๔.๔.๑ หลักสูตรด้านการบริหารเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Fundamentals&Admin for Server )

๖.๔.๔.๒ หลักสูตรด้านการบริหารซอฟต์แวร์เครื่องแม่ข่ายเสมือน (Virtual Machine Administration)

๖.๕ คุณลักษณะทั่วไปเกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์

๖.๕.๑ คุณลักษณะเฉพาะของระบบคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์ทุกรายการซึ่งผู้ยื่นข้อเสนอขาย จะต้องเสนอคุณลักษณะเฉพาะไม่ต่ำกว่าคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนด

๖.๕.๒ ระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เสนอ ต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิตในวันยื่นข้อเสนอ การประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ระบบคอมพิวเตอร์ที่จะนำมาติดตั้งให้ สทศ. จะต้องเป็นเครื่องใหม่ ไม่ใช่เครื่องเก่าใช้แล้ว (Used) หรือเครื่องล้าสมัย (Obsolete) หรือเครื่องที่ใช้งานแล้วและนำมาปรับปรุงใหม่ (Reconditioned) และต้องมีหนังสือรับรอง จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตมาแสดงในวันยื่น ข้อเสนอทางเทคนิค เฉพาะ โครงการนี้

๖.๕.๓ ระบบคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์ที่เสนอต้องไม่เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทผู้ผลิตที่อยู่ในระหว่าง การคุ้มครองเป็นบุคคลหรือนิติบุคคลผู้ล้มละลายตามคำสั่งของศาลที่ได้สั่งการตามกฎหมาย ของประเทศที่บริษัทของผู้ผลิตนั้นอยู่

๖.๕.๔ ราคาของระบบคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์ที่เสนอให้รวมค่า Hardware, Software ค่าติดตั้ง และค่าอุปกรณ์เชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่าย สทศ. โดย สทศ. ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมจากที่ปรากฏในใบเสนอราคา

๖.๕.๕ สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า ๒๒๐ V AC ๕๐ Hz ได้

๗. เงื่อนไขในการเสนอราคา

ผู้ชนะการในการประมูล จะต้องจัดทำรายการรายละเอียดและราคาของระบบคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ และค่าใช้จ่ายต่างๆ ในแต่ละรายการเพื่อประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการ

๗.๑ การกำหนดงวดการส่งมอบและเงื่อนไขการชำระเงิน

งวดที่ ๑ ชำระจำนวน ๑๐% ของวงเงินทั้งหมดตามสัญญา เมื่อผู้ชนะการประกวดราคาต้อง ดำเนินการนำส่งเอกสาร แผนงานโครงการฯ และออกแบบแปลนติดตั้งระบบสายสัญญาณและระบบไฟฟ้า ให้ แล้วเสร็จพร้อมส่งมอบภายใน ๑๕ วันนับจากวันลงนามในสัญญา มีรายละเอียดดังนี้

- แผนการดำเนินงานติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์ ระบบสายสัญญาณและระบบไฟฟ้า
- แผนการดำเนินงานติดตั้งระบบซอฟต์แวร์
- แผนการฝึกอบรม

งวดที่ ๒ ชำระจำนวน ๕๐% ของวงเงินทั้งหมดตามสัญญา เมื่อผู้ชนะการประกวดราคาต้อง ดำเนินการส่งมอบอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ให้แล้วเสร็จพร้อมส่งมอบ ภายใน ๖๐ วันนับจากวันลงนาม ในสัญญา การส่งมอบระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต้องทำการส่งมอบ ณ สถาบันทดสอบทางการศึกษา แห่งชาติ หรือตามที่สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติกำหนดให้ โดยมีรายการอุปกรณ์อย่างน้อยดังนี้

ข้อกำหนดโครงการปรับปรุง พัฒนาระบบศูนย์ข้อมูล (Data Center Site) และระบบสำรองและกู้คืนสารสนเทศจากภัยพิบัติ (Disaster and Recovery Site)

| รายการระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์                            |  | จำนวน  |
|------------------------------------------------------------|--|--------|
| ๑) ระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับ DC Site ประกอบด้วย               |  | ๑ ระบบ |
| ๑.๑) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับติดตั้งระบบ Hypervisor |  | ๓ ชุด  |
| ๑.๒) อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยด้านเครือข่าย                |  | ๒ ชุด  |
| ๒) ระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับ DR Site ประกอบด้วย               |  | ๑ ระบบ |
| ๒.๑) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับติดตั้งระบบ Hypervisor |  | ๓ ชุด  |
| ๒.๒) อุปกรณ์เครือข่าย Core Switch                          |  | ๑ ชุด  |
| ๓) ซอฟต์แวร์ระบบเครื่องแม่ข่ายเสมือนและบริหารจัดการ        |  | ๑ ชุด  |
| ๔) ซอฟต์แวร์ป้องกันไวรัส                                   |  | ๑ ชุด  |
| ๕) ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ                                 |  | ๑ ชุด  |

งวดที่ ๓ ชำระจำนวน ๒๐% ของวงเงินทั้งหมดตามสัญญา เมื่อผู้ชนะการประกวดราคาต้องดำเนินการติดตั้งในส่วนของระบบคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ และฮาร์ดแวร์ต่างๆ พร้อมทั้งดำเนินการติดตั้งซอฟต์แวร์ทั้งหมดพร้อมทั้งดำเนินงานตามข้อกำหนดและเงื่อนไขในการทำงาน ภายใน ๙๐ วัน นับจากวันลงนามในสัญญา

งวดที่ ๔ ชำระจำนวน ๒๐% ของวงเงินทั้งหมดตามสัญญา เมื่อผู้ขายต้องดำเนินการตามขอบเขตข้อกำหนดการดำเนินงานในข้อ ๖ ทั้งหมด พร้อมดำเนินงานตามข้อกำหนดเงื่อนไขในการทำงาน ภายใน ๑๒๐ วัน นับจากวันลงนามในสัญญา

#### ๘. ระยะเวลาดำเนินการ

ดำเนินการจัดหา ติดตั้ง และส่งมอบระบบคอมพิวเตอร์อุปกรณ์ และซอฟต์แวร์ทุกรายการ ตามที่กำหนดไว้ในข้อที่ ๑๑ ณ สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ พร้อมจัดอบรมบุคลากร สทศ. แล้วเสร็จภายในระยะเวลา ๑๒๐ วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

๙. เงื่อนไขการรับประกัน และการให้บริการระหว่างรับประกัน

- ๙.๑ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ และซอฟต์แวร์ทั้งหมด ที่จัดหาและติดตั้งเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับถัดจากวันที่ผู้ชนะการประกวดราคาได้ส่งมอบครบถ้วน และ สทศ. ได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้วตามเงื่อนไขสัญญา
- ๙.๒ การรับประกันความชำรุดบกพร่องของระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ทั้งหมด หมายถึง การให้บริการ ซ่อมแซมแก้ไข/การเปลี่ยนชิ้นส่วน โดยให้บริการ ณ สถานที่ติดตั้ง แบบไม่มีเงื่อนไขและไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น ตลอดระยะเวลาการรับประกัน
- ๙.๓ สทศ. สามารถติดต่อแจ้งเหตุได้ตลอดเวลา ทั้งทางโทรศัพท์ โทรสาร หรือทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อเกิดเหตุขัดข้องกับระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ทุกรายการที่ได้ทำการติดตั้งให้ สทศ.
- ๙.๔ ภายหลังการส่งมอบ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องดูแลบำรุงรักษาระบบคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์ที่ได้ทำการติดตั้งให้ สทศ.ทั้งหมด โดยตรวจเช็คระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ทั้งหมด รวมทั้งระบบเครือข่ายอย่างน้อย ๔ ครั้ง โดยให้มีระยะห่างกันทุกๆ ๓ เดือน ตลอดระยะเวลารับประกัน ๑ ปี ภายหลังการส่งมอบ แบบไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ โดยต้องแจ้งกำหนด วัน เวลา และแผนการทำงานให้ สทศ. พิจารณาล่วงหน้าก่อนที่จะเข้าไปดำเนินการอย่างน้อย ๕ วันทำการ
- ๙.๕ ผู้ชนะการประกวดราคา มีหน้าที่บำรุงรักษาและซ่อมแซมแก้ไขระบบคอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะต้องอยู่ ณ สถานที่ใดๆ ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีอยู่เสมอตลอดระยะเวลารับประกันด้วยค่าใช้จ่ายของผู้ชนะการประมูล สทศ.ยินยอมให้ระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ขัดข้องภายหลังที่คำนวณด้วยค่าตัวถ่วงแล้วไม่เกิน ๑๐๐ ชั่วโมงต่อรอบเวลาของสัญญาถ้าระบบคอมพิวเตอร์ขัดข้องเกินระยะเวลาดังกล่าว สทศ. จะคิดค่าปรับในภาคที่เกินในอัตราชั่วโมงละ ๐.๐๐๑ ของราคาระบบคอมพิวเตอร์ทั้งโครงการที่ขัดข้องนั้นๆ เกณฑ์การคำนวณนับชั่วโมงและค่าถ่วงเป็นดังนี้

TotalFail = ผลรวมของทุกอุปกรณ์ ( $F_i \times W_i$ )

TotalFail: จำนวนชั่วโมงที่ขัดข้องต่อรอบเวลาของสัญญา

$F_i$  : จำนวนชั่วโมงที่ขัดข้องของแต่ละอุปกรณ์ (เศษของชั่วโมงนับเป็น ๑ ชั่วโมง)

$W_i$  : ค่าตัวถ่วงของแต่ละอุปกรณ์

ค่าปรับ =  $0.001 \times (\text{TotalFail} - 100) \times \text{ProjectCost}$

TotalFail : จำนวนชั่วโมงที่ขัดข้องต่อรอบเวลาของสัญญา

ProjectCost : มูลค่าของระบบคอมพิวเตอร์ทั้งโครงการที่ขัดข้อง

กำหนดให้ค่าตัวถ่วงของระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ในโครงการมีค่าเป็น ๑ ทุกรายการ

๑๐. ลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์

๑๐.๑ ลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์เพื่อใช้เฉพาะกับระบบงานต่างๆ ของ สทศ. ตลอดจนกรรมสิทธิ์คู่มือหรือเอกสารต่างๆ ของซอฟต์แวร์ทั้งหมดให้ตกเป็นของ สทศ. ทันทีที่ทำการส่งมอบ

๑๐.๒ ในกรณีที่บุคคลภายนอกกล่าวอ้างหรือใช้สิทธิเรียกร้องใดๆ ว่ามีการละเมิดลิขสิทธิ์ หรือสิทธิบัตรเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ และ/หรือซอฟต์แวร์ที่เสนอ ผู้ชนะการประกวดราคาต้องดำเนินการทั้งปวง เพื่อให้การกล่าวอ้างหรือการเรียกร้องดังกล่าวระงับสิ้นไปโดยเร็ว ผู้ชนะการประกวดราคาต้องเป็นผู้ชำระค่าเสียหาย และค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด

๑๐.๓ วงเงินในการจัดหาจำนวนเงิน ๒๕,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท

๑๑. คุณสมบัติเฉพาะระบบคอมพิวเตอร์อุปกรณ์ และซอฟต์แวร์ ประกอบด้วย

๑๑.๑ ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับ DC –Site จำนวน ๑ ระบบ ประกอบด้วยรายการ ดังต่อไปนี้

๑๑.๑.๑ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับติดตั้งระบบ Hypervisor แบบที่ ๑ จำนวน ๓ Node Servers มีคุณสมบัติแต่ละ Node ดังต่อไปนี้

๑๑.๑.๑.๑ เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับติดตั้งระบบ Hypervisor

๑๑.๑.๑.๒ มีหน่วยประมวลผลกลางแบบ Intel broadwell หรือดีกว่า รวมไม่น้อยกว่า ๒๐ cores หรือ ๒๐ threads ความเร็วไม่น้อยกว่า ๒.๔ GHz และมีหน่วยความจำ Cache ภายในรวมไม่น้อย ๑๕ MB โดยมีหน่วยประมวลผลกลางไม่น้อยกว่า จำนวน ๒ หน่วย ต่อ Node Server

๑๑.๑.๑.๓ หน่วยความจำหลัก (RAM) ความจุรวมไม่น้อยกว่า ๑๒๘ GB ต่อ Node Server

๑๑.๑.๑.๔ สนับสนุนซอฟต์แวร์ระบบ Virtual Machine ได้ทั้ง Vmware vSphere และ MS-Hyper-V เป็นอย่างน้อย

๑๑.๑.๑.๕ ระบบสามารถรองรับการอัปเดตเพื่อประสิทธิภาพโดยไม่ต้องทำให้ระบบหยุดการทำงาน (Rolling Upgrade)

๑๑.๑.๑.๖ มี port สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์เก็บข้อมูลภายนอกแบบ FC ที่ความเร็ว ๘ Gbps หรือ Ethernet ที่ความเร็ว ๑๐ GBASE-T จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ports

๑๑.๑.๑.๗ มี port สำหรับเชื่อมต่อระบบเครือข่าย Network Interface ๑๐๐๐ Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ports

๑๑.๑.๑.๘ มี port สำหรับบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจากระยะไกล (Remote Management) ๑๐/๑๐๐ Base-T แบบ RJ๔๕ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ port

๑๑.๑.๑.๙ มี Power Supply ขนาดไม่น้อยกว่า ๗๐๐W จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด ที่สามารถทำงานทดแทนกันได้

๑๑.๑.๑.๑๐ มีโครงสร้างเป็นแบบ Rack Mount ขนาดไม่เกิน 2U สามารถติดตั้งบน Rack มาตรฐานขนาด ๑๙ นิ้วได้

๑๑.๑.๑.๑๑ ได้รับการรับรองมาตรฐาน CSAus, FCC, CSA, ICES, KCC, C-Tick, EAC เป็นอย่างน้อย

๑๑.๑.๑.๑๒ ระบบจัดเก็บข้อมูลกลางสำหรับระบบงาน Virtualization จำนวน ๑ ชุด โดยแต่ละชุดมีคุณสมบัติดังนี้

๑) มีชุดควบคุมหน่วยเก็บข้อมูล (Controller) ที่เป็น Physical หรือ Virtual จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ชุด

๒) มีหน่วยความจำ (Memory) ไม่น้อยกว่า ๑๖ GB ต่อชุดควบคุมหน่วยเก็บข้อมูล (Controller)

๓) รองรับการขยายหน่วยจัดเก็บข้อมูลโดยไม่ต้องหยุดการทำงานของระบบ

๔) สามารถใช้ Interface ร่วมกัน Node Server ได้ หรือ มี port FC ที่ความเร็ว ๘ Gbps หรือ Ethernet ๑๐ GBase-T รวมจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ Ports ต่อชุดควบคุมหน่วยเก็บข้อมูล (Controller)

๕) รองรับการทำ RAID ชนิด ๐,๑ หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

- ๖) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) แบบ SSD ขนาดไม่น้อยกว่า ๘๐๐ GB จำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๓ หน่วย และ แบบ SATA ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ TB ที่มีความเร็วรอบหมุนไม่น้อยกว่า ๗,๒๐๐ RPM จำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๑๕ หน่วย โดยมีความจุรวมไม่น้อยกว่า ๖๐ TB.

๑๑.๑.๑.๑๓ รองรับการทำ Thin Provisioning, Snapshot, Replication ได้

๑๑.๑.๒ อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยด้านเครือข่าย จำนวน ๒ ชุด มีคุณลักษณะดังนี้

- ๑๑.๑.๒.๑ เป็นอุปกรณ์ Appliance-Based ที่สร้างขึ้นเพื่อทำหน้าที่ตรวจจับและควบคุม Application, User, Content โดยเฉพาะ (Application Firewall) และใช้โครงสร้างสถาปัตยกรรมแบบ Single Pass Software และมีการทำงานของ Control Plane และ Data Plane ที่แยกออกจากกัน
- ๑๑.๑.๒.๒ มี Network Interface แบบ ๑๐๐/๑๐๐๐/๑๐G Cu ไม่น้อยกว่า ๔ พอร์ต และแบบ ๑G/๑๐G SFP/SFP+ ไม่น้อยกว่า ๑๖ พอร์ต และมี Interface HA แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ ไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต และมี Interface แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ สำหรับบริหารจัดการโดยเฉพาะ (Out of Band Management) ไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต
- ๑๑.๑.๒.๓ สามารถรองรับ Application Firewall Throughput ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ Gbps และจำนวนเซสชันสูงสุด (Max Sessions) ได้ไม่น้อยกว่า ๒,๐๐๐,๐๐๐ sessions และ New Sessions ไม่น้อยกว่า ๑๒๐,๐๐๐ ต่อวินาที
- ๑๑.๑.๒.๔ สามารถรองรับการทำ Virtual Systems ได้อย่างน้อย ๑๐ Systems
- ๑๑.๑.๒.๕ สามารถติดตั้งในรูปแบบ Transparent Inline, L๒ และ L๓ ได้รวมทั้งสามารถติดตั้งทั้ง ๓ รูปแบบดังกล่าวได้พร้อมกัน
- ๑๑.๑.๒.๖ สามารถรองรับมาตรฐาน ๘๐๒.๑Q VLAN tags ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๒๔ VLANs
- ๑๑.๑.๒.๗ สามารถทำ Routing แบบ Static, RIP, BGP, OSPF, Multicast และ Policy Based Forwarding ได้เป็นอย่างดี
- ๑๑.๑.๒.๘ สามารถทำ NAT/PAT, DHCP Servers, NAT๖๔ และ DHCP Relay ได้
- ๑๑.๑.๒.๙ สามารถกำหนดนโยบายรักษาความปลอดภัยเพื่อควบคุมการเข้าถึงระบบเครือข่ายจาก Application, User และ Content ได้
- ๑๑.๑.๒.๑๐ สามารถทำการตรวจสอบทราฟฟิกที่เข้ารหัส ด้วยการทำ SSL Decryption ได้
- ๑๑.๑.๒.๑๑ สามารถทำงานร่วมกับระบบการพิสูจน์ตัวตน (Authentication Systems) ได้แก่ Active Directory, LDAP และ Microsoft Terminal Services เพื่อทำการติดตามผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี
- ๑๑.๑.๒.๑๒ สามารถควบคุมประเภทของไฟล์ที่อนุญาตให้ดาวน์โหลดและอัปโหลดบนแต่ละ Application ได้ รวมทั้งสามารถป้องกันการรั่วไหลของข้อมูล (Data Filtering) ออกจากระบบเครือข่าย เช่น หมายเลขบัตรเครดิต และสามารถสร้างรูปแบบได้ตามความต้องการ
- ๑๑.๑.๒.๑๓ มีระบบป้องกันภัยคุกคาม (Threat Prevention) โดยเมื่อเปิดใช้งาน IPS และ Antispyware และ Antivirus พร้อมกันจะต้องรองรับ Throughput ไม่น้อยกว่า ๕ Gbps และมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ๑) สามารถตรวจจับและป้องกัน Vulnerability Exploits, Buffer Overflow, DoS/DDoS, Non-RFC compliant protocol, Port scans, Host sweeps, Malformed Packets, IP defragmentation และ TCP reassembly ได้เป็นอย่างดี
  - ๒) สามารถป้องกัน Malware ประเภทต่างๆ แบบ Stream-Based
- ๑๑.๑.๒.๑๔ อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องสามารถกำหนด URL (URL Filtering) และปรับแต่ง Category ได้ตามต้องการ
  - ๑๑.๑.๒.๑๕ อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องสามารถทำ IPsec VPN (Site to Site) โดยมี IPsec VPN Throughput ได้ไม่น้อยกว่า ๕ Gbps
  - ๑๑.๑.๒.๑๖ อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องสามารถทำ Client VPN (Remote Access) บนโปรโตคอล IPsec และ SSL VPN ได้ โดยรองรับจำนวนผู้ใช้ SSL VPN ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ ผู้ใช้ รวมทั้งสามารถทำงานกับระบบปฏิบัติการ Windows (ทั้ง ๓๒ และ ๖๔ bits), Mac OS X, Android และ Apple iOS ได้เป็นอย่างดี
  - ๑๑.๑.๒.๑๗ ระบบจัดการคุณภาพการให้บริการ (Quality of Service) แบบ Real-Time โดยสามารถกำหนด นโยบายเพื่อจัดการแบนวิธด์ของทราฟฟิกตาม Application, User, Source, Destination, Interface และ IPsec VPN Tunnel ได้เป็นอย่างดี โดยระบุการการันตี, ขอบเขตสูงสุด และลำดับความสำคัญ (Priority) ของทราฟฟิกได้
  - ๑๑.๑.๒.๑๘ สามารถเรียกดูสรุปข้อมูลของ Applications, URL Categories, Threats และ Data ในรูปแบบของกราฟฟิกได้
  - ๑๑.๑.๒.๑๙ สามารถทำรายงาน รวมถึงปรับแต่งรายงานตามความต้องการ ในรูปแบบ CSV และ PDF ได้เป็นอย่างดี พร้อมทั้งตั้งเวลาส่งรายงานผ่านทาง Email แบบอัตโนมัติได้
  - ๑๑.๑.๒.๒๐ สามารถจัดเก็บบันทึกข้อมูลโดยส่ง Syslog, Netflow และ SNMP ไปยังระบบจัดการเครือข่ายที่รองรับคุณสมบัติดังกล่าวได้
  - ๑๑.๑.๒.๒๑ สามารถบริหารจัดการผ่านทาง Web User Interface และ Command Line Interface ได้
  - ๑๑.๑.๒.๒๒ รองรับการติดตั้งเพื่อทำ High Availability แบบ Active-Active และ Active-Passive ได้
  - ๑๑.๑.๒.๒๓ ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานดังนี้ FCC และ ICSA เป็นอย่างน้อย
  - ๑๑.๑.๒.๒๔ สามารถทำงานร่วมกับ IPv6 ได้

## ๑๑.๒ ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับ DR -Site จำนวน ๑ ระบบ ประกอบด้วยรายการ ดังต่อไปนี้

- ๑๑.๒.๑ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับติดตั้งระบบ Hypervisor แบบที่ ๒ จำนวน ๓ Node Servers มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- ๑๑.๒.๑.๑ เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับติดตั้งระบบ Hypervisor
- ๑๑.๒.๑.๒ มีหน่วยประมวลผลกลางแบบ Intel broadwell หรือดีกว่า รวมไม่น้อยกว่า ๑๖ cores หรือ ๑๖ threads ความเร็วไม่น้อยกว่า ๒.๑ GHz และมีหน่วยความจำ Cache ภายในรวมไม่น้อย ๑๕ MB. โดยมีหน่วยประมวลผลกลางไม่น้อยกว่า จำนวน ๒ หน่วย ต่อ Node Server
- ๑๑.๒.๑.๓ หน่วยความจำหลัก (RAM) ความจุรวมไม่น้อยกว่า ๑๒๘ GB ต่อ Node Server
- ๑๑.๒.๑.๔ สนับสนุนซอฟต์แวร์ระบบ Virtual Machine ได้ทั้ง Vmware vSphere และ MS-Hyper-V เป็นอย่างน้อย
- ๑๑.๒.๑.๕ ระบบสามารถรองรับการอัปเดตเพื่อประสิทธิภาพโดยไม่ต้องทำให้ระบบหยุดการทำงาน (Rolling Upgrade)
- ๑๑.๒.๑.๖ มี port สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์เก็บข้อมูลภายนอกแบบ FC ที่ความเร็ว ๘ Gbps หรือ Ethernet ที่ความเร็ว ๑๐ GBASE-T จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ports
- ๑๑.๒.๑.๗ มี port สำหรับเชื่อมต่อระบบเครือข่าย Network Interface ๑๐๐๐ Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ports
- ๑๑.๒.๑.๘ มี port สำหรับบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจากระยะไกล (Remote Management) ๑๐/๑๐๐ Base-T แบบ RJ๔๕ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ port
- ๑๑.๒.๑.๙ มี Power Supply ขนาดไม่น้อยกว่า ๗๐๐W สามารถถอดเปลี่ยนได้โดยไม่ต้องหยุดการทำงานของระบบ (Hot Swap) จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
- ๑๑.๒.๑.๑๐ มีโครงสร้างเป็นแบบ Rack Mount มีขนาดไม่เกิน ๒U สามารถติดตั้งบน Rack มาตรฐานขนาด ๑๙ นิ้วได้
- ๑๑.๒.๑.๑๑ ได้รับการรับรองมาตรฐาน CSAus, FCC, CSA, ICES, KCC, C-Tick, EAC เป็นอย่างน้อย
- ๑๑.๒.๑.๑๒ ระบบจัดเก็บข้อมูลกลางสำหรับระบบงาน Virtualization จำนวน ๑ ชุด โดยแต่ละชุดมีคุณสมบัติดังนี้
  - ๑) มีชุดควบคุมหน่วยเก็บข้อมูล (Controller) ที่เป็น Physical หรือ Virtual Machine จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ชุด
  - ๒) มีหน่วยความจำ (Memory) ไม่น้อยกว่า ๑๖ GB ต่อชุดควบคุมหน่วยเก็บข้อมูล (Controller)
  - ๓) รองรับการขยายหน่วยจัดเก็บข้อมูลโดยไม่ต้องหยุดการทำงานของระบบ
  - ๔) สามารถใช้ Interface ร่วมกับ System unit ได้ หรือ มี port FC ที่ความเร็ว ๘ Gbps หรือ Ethernet ๑๐ GBase-T รวมจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ Ports ต่อชุดควบคุมหน่วยเก็บข้อมูล (Controller)
  - ๕) รองรับการทำ RAID ชนิด ๐,๑ หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
  - ๖) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) แบบ SSD ขนาดไม่น้อยกว่า ๘๐๐ GB จำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๓ หน่วย และแบบ SATA ขนาดไม่น้อยกว่า ๖TB ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า ๗,๒๐๐ รอบต่อวินาที จำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๑๕ หน่วย โดยมีความจุรวมไม่น้อยกว่า ๙๐ TB.

ข้อกำหนดโครงการปรับปรุง พัฒนาระบบศูนย์ข้อมูล (Data Center Site) และระบบสำรองและกู้คืนสารสนเทศจากภัยพิบัติ (Disaster and Recovery Site)

- ๑๑.๒.๑.๑๓ รองรับการทำ Thin Provisioning, Snapshot, Replication ได้
- ๑๑.๒.๒ อุปกรณ์เครือข่าย Core Switch จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะดังนี้
  - ๑๑.๒.๒.๑ รายละเอียดทางเทคนิคเป็นอุปกรณ์ Switch แบบ standalone ที่มี Port ๑/๑๐ GBASE-TBase-Tx ไม่น้อยกว่า ๓๒ ports
  - ๑๑.๒.๒.๒ มี Port Uplink QSFP จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ports
  - ๑๑.๒.๒.๓ มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า ๑ Tbps และมี Forwarding rate ไม่น้อยกว่า ๙๐๐ Mpps
  - ๑๑.๒.๒.๔ มี Power supply unit ไม่น้อยกว่า ๒ units เพื่อการทำงานแบบ Redundant
  - ๑๑.๒.๒.๕ สามารถทำงานที่ Layer ๒ และ Layer ๓ ได้
  - ๑๑.๒.๒.๖ รองรับการทำงาน Routing แบบ Inter-Vlan routing, Static route, RIPv๒, OSPFv๒, EIGRP ได้เป็นอย่างดี
  - ๑๑.๒.๒.๗ รองรับ MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า ๑๒๘,๐๐๐ Entries
  - ๑๑.๒.๒.๘ รองรับ Vlan ได้ไม่น้อยกว่า ๔๐๙๔ Vlan
  - ๑๑.๒.๒.๙ รองรับการทำงาน Feature ต่างๆ ดังนี้ได้
    - ๑) ๘๐๒.๑ Q trunking
    - ๒) LLDP
    - ๓) Hot Standby Router Protocol (HSRP)
    - ๔) Storm control
  - ๑๑.๒.๒.๑๐ รองรับการทำงานร่วมกับ IPv6 ได้

๑๑.๓ ซอฟต์แวร์ระบบเครื่องแม่ข่ายเสมือนและบริหารจัดการ จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะดังนี้

- ๑๑.๓.๑ รองรับระบบบริหารจัดการ vCenter จากส่วนกลาง ที่กำหนด High Availability (HA) ในแบบ Active/Passive ได้
- ๑๑.๓.๒ สามารถทำ High Availability โดยทำการ Restart คอมพิวเตอร์เสมือนได้โดยอัตโนมัติ ในกรณีที่ Hardware หรือ Operating System มีปัญหา
- ๑๑.๓.๓ สามารถจัดการพื้นที่ Disk บน Shared Storage ให้คอมพิวเตอร์เสมือนแบบ Thin Provisioning ได้
- ๑๑.๓.๔ มีระบบแบ็คอัพคอมพิวเตอร์เสมือนโดยเป็นระบบแบ็คอัพแบบ Agentless โดยสามารถทำการแบ็คอัพพลงติสก์และทำ De-duplication ได้
- ๑๑.๓.๕ สามารถทำการย้ายคอมพิวเตอร์เสมือนข้ามไปมาระหว่าง Server ได้โดยไม่กระทบการทำงานของผู้ใช้งาน
- ๑๑.๓.๖ สามารถทำงานแบบ Fault Tolerance เพื่อให้ Application ทำงานต่อเนื่องในกรณีที่ Hardware ของ Server มีปัญหา
- ๑๑.๓.๗ สามารถย้ายไฟล์ติสก์ของคอมพิวเตอร์เสมือนข้ามไปมาระหว่าง storage ได้โดยไม่มีผลกระทบต่อผู้ใช้งาน
- ๑๑.๓.๘ มีระบบช่วยแบ่งเบาการทำงานของโปรแกรมป้องกันไวรัสคอมพิวเตอร์โดยไม่ต้องติดตั้ง agent บนคอมพิวเตอร์เสมือน
- ๑๑.๓.๙ สามารถทำ Load Balance โดยการกระจายคอมพิวเตอร์เสมือนไปรันบน Server อื่นๆ ตามนโยบายที่กำหนด และสามารถทำการ Shutdown Server ในช่วงเวลาที่มีการใช้งานน้อย เพื่อประหยัดพลังงานไฟฟ้า
- ๑๑.๓.๑๐ สามารถใช้งานกับ Reliable Memory เพื่อเพิ่มความเสถียรให้กับระบบโดยการนำภาคที่สำคัญในการทำงาน เช่น Hypervisor เก็บใน memory แบบ Reliable ในขณะที่ใช้งาน
- ๑๑.๓.๑๑ สามารถใช้ Multi-pathing ที่มีมากับ Storage เพื่อเพิ่มความสามารถในการใช้ Storage Array ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ๑๑.๓.๑๒ สามารถจัดการเน็ตเวิร์คเสมือนจากส่วนกลางได้ โดยไม่ต้องไปทำที่ Hypervisor Server ที่ละเครื่อง
- ๑๑.๓.๑๓ สามารถกำหนด Bandwidth (QoS) ในการใช้ Network และ Storage บนคอมพิวเตอร์เสมือนได้
- ๑๑.๓.๑๔ สามารถทำ Load Balance การใช้งาน Storage โดยการย้ายพื้นที่เก็บข้อมูลคอมพิวเตอร์เสมือนไปยัง Storage ที่เหมาะสมได้โดยอัตโนมัติ
- ๑๑.๓.๑๕ สามารถนำ Storage ความเร็วสูง (Flash) ที่มีอยู่บน server มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและลดเวลาในการทำงานของคอมพิวเตอร์เสมือน
- ๑๑.๓.๑๖ สามารถตรวจสอบความผิดพลาดของ Applications ที่ไม่สามารถให้บริการได้ และกู้คืน (recover) การทำงาน applications นั้นๆ เพื่อความต่อเนื่องในการให้บริการ

- ๑๑.๓.๑๗ มีลิขสิทธิ์การใช้งานที่ถูกต้องตามกฎหมาย โดยสามารถใช้งานเครื่องแม่ข่ายที่เสนอได้ทั้งระบบคอมพิวเตอร์สำหรับ DC-Site และ DR-Site โดยสามารถคำนวณลิขสิทธิ์ตามจำนวน CPU ตามข้อกำหนดในโครงการนี้
- ๑๑.๓.๑๘ ระบบบริหารจัดการ มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - ๑) ต้องมีระบบให้ผู้ใช้สามารถบริการตัวเองผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Self-service portal)
  - ๒) สามารถสร้างคอมพิวเตอร์เสมือนในรูปแบบของ Infrastructure service โดยให้ผู้ใช้สามารถจัดการคอมพิวเตอร์เสมือนนั้นๆได้ เช่น Reconfigure และ Snapshot
- ๑๑.๓.๑๙ ระบบตรวจสอบประสิทธิภาพเครื่องแม่ข่ายเสมือน มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - ๑) มี Dashboard รายงาน Capacity Overview ที่แสดงผล capacity totals, ปริมาณ CPU count, RAM และ storage-based metrics ได้
  - ๒) สามารถวิเคราะห์ปัญหาด้านประสิทธิภาพของระบบแม่ข่ายเสมือน (Performance)
- ๑๑.๔ ซอฟต์แวร์ป้องกันไวรัส จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะดังนี้
  - ๑๑.๔.๑ สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows ๘.๑, Microsoft Windows ๑๐, Windows Server ๒๐๐๘ , ๒๐๑๒ R๒ ได้เป็นอย่างดี
  - ๑๑.๔.๒ มีลิขสิทธิ์การใช้งานที่ถูกต้องตามกฎหมาย โดยสามารถคำนวณลิขสิทธิ์ตามจำนวนเครื่องเสมือนได้ไม่น้อยกว่า ๓๐ เครื่อง โดยติดตั้งที่ ณ DC-site จำนวน ๒๐ เครื่องเสมือน และ DR-site จำนวน ๑๐ เครื่องเสมือน หรือตามที่ สทศ. กำหนดให้
  - ๑๑.๔.๓ มีความสามารถแยกนโยบายในการจัดการเป็นกลุ่มๆ ได้ โดยแยกจากกัน และแต่ละกลุ่มไม่สามารถเห็นนโยบายของกลุ่มอื่นได้ (Multi-tenancy)
  - ๑๑.๔.๔ มีระบบป้องกัน malware ที่สามารถป้องกันได้ถึงระดับ hypervisor โดยปราศจากการปรับเปลี่ยนบนระบบปฏิบัติการเสมือน
  - ๑๑.๔.๕ สามารถทำการจัดลำดับการตรวจสอบ ค้นหา virus/spyware บน virtual machine ที่ทำงานอยู่ภายใต้ hypervisor เดียวกัน ได้อัตโนมัติ
  - ๑๑.๔.๖ มีความสามารถในการป้องกัน malware และ ภัยคุกคามทางเว็บต่างๆ ด้วยเทคโนโลยี Reputation กับระบบ Cloud ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่เสนอได้
  - ๑๑.๔.๗ สามารถควบคุมและบริหารจัดการจากศูนย์กลางได้ผ่านโปรแกรม Microsoft Management console
  - ๑๑.๔.๘ สามารถทำการสำรองข้อมูลของไฟล์ที่ถูกตรวจจับเอาไว้เพื่อให้สามารถเรียกกลับมาใช้งานได้ภายในภายหลังในกรณีที่มีการตรวจจับที่ผิดพลาด
  - ๑๑.๔.๙ มี logs ในการเก็บบันทึกการทำงานและดักจับภัยอันตรายที่เกิดขึ้นรวมถึงไวรัสที่เกิดขึ้นได้ โดยสามารถระบุได้ถึงเครื่องที่เกิดเหตุการณ์ดังกล่าวได้
  - ๑๑.๔.๑๐ สามารถทำการตรวจจับการโจมตีผ่านทางระบบเครือข่าย พร้อมทั้งแสดงถึงแหล่งที่มาของการโจมตีเหล่านั้นได้ (Intrusion Detection System)

ข้อกำหนดโครงการปรับปรุง พัฒนาระบบศูนย์ข้อมูล (Data Center Site) และระบบสำรองและกู้คืนสารสนเทศจากภัยพิบัติ (Disaster and Recovery Site)

๑๑.๕.๑๑ มีโปรแกรมบริหารจัดการที่สามารถทำงานร่วมกับโปรแกรมป้องกันไวรัสแบบ Agent Based (Endpoint) ที่ติดตั้งอยู่ในแต่ละเครื่องได้ และสามารถออกรายงานเพื่อดูภาพรวมของระบบทั้งหมดได้

๑๑.๕ ขอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะดังนี้

๑๑.๕.๑ ระบบปฏิบัติการ Windows Server ๒๐๑๒ R๒ Standard หรือดีกว่า

๑๑.๕.๒ สำหรับติดตั้งที่ DC-Site จำนวน ๒๐ license

๑๑.๕.๓ สำหรับติดตั้งที่ DR-Site จำนวน ๑๐ license