

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะจัดหา
งานเพิ่มประสิทธิภาพระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดการปฏิบัติการ
(Decision Support System : DSS)**

๑. บทนำ

กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง ได้นำระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดการปฏิบัติการ (Decision Support System : DSS) หรือระบบ DSS เพื่อมาใช้สำหรับอำนวยความสะดวก บรรเทาทางหลวงพิเศษ สาย ๗ และสาย ๙ ตั้งแต่ ปี ๒๕๕๙ ต่อมากรมทางหลวงได้มีการขยายเส้นทางพิเศษทางหลวงหมายเลข ๗ ไปจนถึง บ้านฉาง เพื่อให้บริการประชาชนและรองรับการขยายตัวของ การขนส่งจากโครงการระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก หรือ EEC ซึ่งปัจจุบันมีระยะทางจำนวนทั้งสิ้น ๒๑๔ กม. และกองทางพิเศษระหว่างเมือง ได้มีการติดตั้งอำนวยความสะดวก เช่น ระบบกล้องวงจรปิด ระบบป้ายประชาสัมพันธ์ ระบบรายงานสภาพจราจร รูปแบบเส้นทาง ระบบประมาณระยะเวลาเดินทางอัตโนมัติ ระบบรับแจ้งเหตุ เป็นต้น เพื่อใช้สำหรับอำนวยความสะดวกจราจรให้กับผู้ใช้ทาง รวมถึงมีการเก็บสถิติข้อมูลด้านต่างๆ เพื่อใช้วิเคราะห์สภาพจราจรและ ทำให้มีปริมาณข้อมูลด้านจราจรจำนวนมากที่ส่งมาให้ระบบ ทำการจัดเก็บและวิเคราะห์ ทำให้ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ เครื่องแม่ข่าย และพื้นที่จัดเก็บข้อมูลไม่สามารถรองรับได้เพียงพอ ประกอบกับอุปกรณ์ได้เสื่อมสภาพตามอายุการใช้งานมากกว่า ๗ ปี รวมทั้งระบบ DSS ที่พัฒนาขึ้นตั้งแต่ปี ๒๕๕๙ ไม่ได้ออกแบบให้สามารถรองรับข้อมูล และการประมวลผลข้อมูลต่าง ๆ ที่เพิ่มขึ้นมาในปัจจุบัน ทำให้การประมวลผลข้อมูลมีข้อจำกัด ส่งผลต่อการ นำข้อมูลไปใช้วิเคราะห์เพื่อช่วยในการอำนวยความสะดวก

จึงมีความจำเป็นต้องปรับปรุงระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดการปฏิบัติการ Decision Support System (DSS) เพื่อให้เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถทำงานได้สะดวกและมีประสิทธิภาพมากขึ้นในการช่วยเหลืออำนวยความสะดวก ให้กับผู้ใช้ทาง

๒. คำจำกัดความ

กท.	หมายถึง	กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง กรมทางหลวง
ผู้ว่าจ้าง	หมายถึง	กรมทางหลวง โดยกองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง
ผู้รับจ้าง	หมายถึง	ผู้ยื่นข้อเสนอที่มีคุณสมบัติ ตามข้อกำหนด ข้อ ๑๑ ซึ่งได้รับการพิจารณาคัดเลือก และได้ลงนามในสัญญาจ้างฯ โดยกองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง
ผู้ยื่นข้อเสนอ	หมายถึง	นิติบุคคล หรือกลุ่มนิติบุคคล หรือกิจการร่วมค้า (Joint venture) ที่มีคุณสมบัติตามข้อ ๑๑ และมีสิทธิ์เข้ายื่น ข้อเสนอเพื่อเข้ามารับจ้างดำเนินการโครงการนี้
ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ในการจัดการปฏิบัติการ (Decision Support System : DSS)	หมายถึง	ระบบงานที่ใช้สำหรับงานอำนวยความสะดวก ที่ประกอบด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล ซอฟต์แวร์ ฐานข้อมูล โปรแกรมเฉพาะงาน DSS รวมถึงระบบสื่อสาร ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
โปรแกรม DSS		โปรแกรมเฉพาะงานที่ กท.พัฒนาขึ้นใช้ในการปฏิบัติงาน ของฝ่ายบริหารจัดการจราจร กองทางหลวงพิเศษระหว่าง เมือง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบสนับสนุนตัดสินใจในการ จัดการปฏิบัติการ (Decision Support System : DSS)

SP2 A.S. Ho

ปิณฑุ วรจินดา

ระบบอำนวยความสะดวกจราจร	หมายถึง	ระบบอำนวยความสะดวกจราจรและอำนวยความสะดวกความปลอดภัยประกอบด้วยระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (Traffic CCTV), ระบบ Graphic Wall Display System, อุปกรณ์สนับสนุนงานศูนย์ควบคุมกลาง (CCB), ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดการอุบัติเหตุ (Decision Support System : DSS), ระบบบริหารจัดการจราจรบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง (ATMS), ระบบรับแจ้งเหตุ Call Center, ระบบป้ายประชาสัมพันธ์เพื่ออำนวยความสะดวกจราจร VMS, MS, ระบบป้ายบอกระยะเวลาเดินทาง DTTIs, ระบบ M-Traffic, ฯลฯ
อาคารศูนย์ควบคุมกลางฯ (CCB) ลาดกระบัง	หมายถึง	อาคารศูนย์ควบคุมทางหลวงพิเศษ (ลาดกระบัง) ซึ่งตั้งอยู่บริเวณแยกต่างระดับลาดกระบัง ประมาณ กม.๒๑ บนทางหลวงพิเศษหมายเลข ๗ แขวงทับยาว เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร
อาคารศูนย์ควบคุมกลางฯ (CCB) พัทยา	หมายถึง	อาคารศูนย์ควบคุมกลาง CCB (พัทยา) ซึ่งตั้งอยู่ทางหลวงพิเศษหมายเลข ๗ ประมาณ กม. ๑๒๒ ตำบลหนองปรือ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

๓. วัตถุประสงค์

- ๓.๑ เพื่อจัดหาทดแทนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดการอุบัติเหตุ (Decision Support System: DSS) สำหรับการรองรับปริมาณของข้อมูลที่เพิ่มขึ้น และเพิ่มประสิทธิภาพด้านการประมวลผล รวมถึงการรองรับการทำงานได้อย่างต่อเนื่อง
- ๓.๒ เพื่อพัฒนาปรับปรุงโปรแกรม DSS เพื่อให้เป็นซอฟต์แวร์สำหรับใช้เป็นโปรแกรมกลางเพื่อสนับสนุนการเชื่อมต่อ และแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านการอำนวยความสะดวกจราจร จากระบบอื่น ๆ (Data Exchange) เช่น ข้อมูล sensor ต่าง ๆ ข้อมูลกล้อง CCTV ข้อมูลจากระบบแจ้งเหตุจากระบบกู้ภัย ระบบประชาสัมพันธ์ผ่านป้าย VMS Websites และ Mobile Application รวมถึงระบบอื่น ๆ ตามความต้องการของ กท.
- ๓.๓ เพื่อพัฒนา ปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพระบบจัดเก็บข้อมูลที่มีอยู่เดิม ให้เป็นระบบจัดการข้อมูลแบบศูนย์รวม (Data Warehouse) เพื่อช่วยบริหารจัดการข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ และอยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้งานสำหรับการวิเคราะห์ ให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น
- ๓.๔ เพื่อพัฒนาระบบแสดงผลดัชนีชี้วัดในการจัดการอุบัติเหตุ (KPIs Reporting Module)
- ๓.๕ เพื่อพัฒนาระบบแสดงผลการจัดการแบบอัจฉริยะ (M Insight) เพื่อนำผลที่ได้จากวิเคราะห์มาแสดงผลในรูปแบบต่าง ๆ ที่ต้องการเพื่อให้ ผู้ปฏิบัติงานในห้องควบคุม ผู้บริหารกรมทางหลวง และผู้เกี่ยวข้องสามารถเรียกดูได้ ในรูปแบบ รายงานและ Dashboard

๑

๕๗

P. Srikanya

พิมพ์ฉนวน อวจินดา

๔. ขอบเขตงาน

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาพร้อมติดตั้งระบบเครื่องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์ และระบบจัดเก็บข้อมูล ที่อาคารศูนย์ควบคุมกลาง (CCB) ลาดกระบัง รวมถึงศึกษาและพัฒนาปรับปรุงโปรแกรม DSS ตามรูปแบบและรายละเอียด ที่กำหนดไว้ในภาคผนวก ก. และภาคผนวก ข. ให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๕. เงื่อนไขและข้อกำหนด

๕.๑ ข้อกำหนดทั่วไป

- ๕.๑.๑ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหา ติดตั้ง ทดสอบ และส่งมอบระบบฯ ให้แล้วเสร็จ ภายใน ๓๐๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
- ๕.๑.๒ ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการประชุมเริ่มงานโครงการ (Kickoff Project) เพื่อชี้แจงทำความเข้าใจ เกี่ยวกับรายละเอียดแผนงานและวิธีการดำเนินงานให้กับเจ้าหน้าที่ กท. ที่เกี่ยวข้องภายใน ๑๕ วัน ภายใน ๓๐ วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยแจ้งกำหนด จัดประชุมเริ่มงานให้ทราบภายใน ๗ วัน ทำการนับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง
- ๕.๑.๓ ผู้รับจ้างต้องเสนอแผนและขั้นตอนการดำเนินโครงการ (Project Plan) โดยละเอียด และเสนอให้ กท. พิจารณานุมัติเห็นชอบก่อนการดำเนินการ
- ๕.๑.๔ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการศึกษา วิเคราะห์การทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ในการจัดการปฏิบัติการ (Decision Support System : DSS) ที่ กท. ใช้งานอยู่ ตามเอกสาร “ภาคผนวก ก.” พร้อมจัดส่งรายงานการศึกษาดังกล่าว ภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
- ๕.๑.๕ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการออกแบบ และนำเสนอรูปแบบการติดตั้งอุปกรณ์ (Hardware) และโปรแกรมสำเร็จรูป (Package Software) ที่ระบุรายละเอียดไว้ ตามเอกสาร “ภาคผนวก ข.” โดยผู้รับจ้างจะต้อง ส่งมอบ การออกแบบเชิงความคิด (Conceptual Design) ให้ กท. พิจารณานุมัติเห็นชอบก่อนการดำเนินการ
- ๕.๑.๖ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการออกแบบ และนำเสนอรูปแบบการติดตั้งโปรแกรมเฉพาะงาน (Custom Software) ที่ระบุรายละเอียดไว้ ตามเอกสาร “ภาคผนวก ข.” โดยผู้รับจ้างจะต้อง ส่งมอบ การออกแบบเชิงความคิด (Conceptual Design) และการออกแบบโดยละเอียด (Functional Design) ให้ กท. พิจารณานุมัติเห็นชอบก่อนการดำเนินการ
- ๕.๑.๗ ผู้รับจ้างต้องจัดทำขั้นตอนการติดตั้งและถ่ายโอนข้อมูล (Migration) ทั้งส่วนของโปรแกรม DSS และข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูล จากระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ในการจัดการปฏิบัติการ (Decision Support System : DSS) เดิม มาใช้งานบนอุปกรณ์ชุดใหม่ที่ติดตั้งใหม่ในโครงการ ให้สามารถใช้งานได้สมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพ พร้อมทดสอบการทำงานให้สามารถทำได้ดังเดิม โดยระหว่างการดำเนินการ จะต้องไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของเจ้าหน้าที่ของ กท. ที่เกี่ยวข้อง หรือหากมีความจำเป็นต้องปิดระบบดังกล่าวข้างต้น ผู้รับจ้างจะต้องใช้เวลาดำเนินการให้น้อยที่สุด โดยต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการดำเนินการ และหากมีอุปกรณ์หรือระบบใดที่ใช้งานอยู่เกิดความเสียหาย เนื่องจากการกระทำของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

- ๕.๑.๘ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการศึกษา ออกแบบ และพัฒนา โปรแกรม DSS รวมถึงระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดการปฏิบัติการ (Decision Support System : DSS) ขึ้นใหม่ ที่ประกอบด้วย ระบบแลกเปลี่ยนข้อมูล (Data Exchange) เพื่อสนับสนุนการเชื่อมต่อและแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านการอำนวยความสะดวก, พัฒนาปรับปรุงระบบจัดเก็บข้อมูลที่มีอยู่เดิม ให้เป็นระบบจัดการข้อมูลแบบศูนย์รวม (Data Warehouse) เพื่อช่วยบริหารจัดการข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่และอยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้งานสำหรับการวิเคราะห์ ให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น, พัฒนาระบบคำนวณและแสดงผล ดัชนีชี้วัดในการจัดการปฏิบัติการ (KPIs Reporting Module) และพัฒนาระบบแสดงผลการจัดการแบบอัจฉริยะ (M Insight) เพื่อนำข้อมูลที่ได้รับมาจากระบบอำนวยความสะดวก มาประมวลผล และวิเคราะห์ เพื่อใช้ทำนายแจ้งเตือน และแสดงผลในรูปแบบ dashboard เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานในท้องควบคุมผู้บริหารกรมทางหลวง และผู้เกี่ยวข้องสามารถ เรียกดูและนำไปใช้ปฏิบัติงานต่อได้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบฯ เดิม ให้สามารถทำงานรองรับปริมาณข้อมูล และการประมวลผลข้อมูล ได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีรายละเอียดตามเอกสาร “ภาคผนวก ข.”
- ๕.๑.๙ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหาฮาร์ดแวร์ (Hardware) ของระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดการปฏิบัติการ (Decision Support System : DSS) ที่มีอยู่เดิมในอาคารศูนย์ควบคุมกลางลาดกระบัง และนำส่งวัสดุหรืออุปกรณ์เดิม เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จอแสดงผล อุปกรณ์ต่อพ่วง สายสัญญาณ ฯลฯ ให้แก่ กท. เพื่อย้ายไปติดตั้งหรือจัดเก็บตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานต่อไป ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการรื้อถอน เคลื่อนย้ายอุปกรณ์ ด้วยความระมัดระวัง โดยระหว่างการดำเนินการจะต้องไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของเจ้าหน้าที่ของ กท. ที่เกี่ยวข้อง หรือหากมีความจำเป็นต้องปิดระบบดังกล่าวข้างต้นผู้รับจ้างจะต้องใช้เวลาดำเนินการให้น้อยที่สุดโดยต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการดำเนินการ และหากมีอุปกรณ์หรือระบบใดที่ใช้งานอยู่เกิดความเสียหายเนื่องจากการกระทำของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด
- ๕.๑.๑๐ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับปรุงสายสัญญาณและปรับแต่งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่างๆ ในท้องควบคุม โดยมีรายละเอียด ตามเอกสาร “ภาคผนวก ข.”
- ๕.๑.๑๑ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการผลิตสื่อประชาสัมพันธ์ บรรยายประกอบภาพ ภาพรวมรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงาน รวมถึงอุปกรณ์อำนวยความสะดวกด้านการจราจร ของฝ่ายบริหารจัดการจราจร และห้องควบคุมการจราจร โดยต้องบรรยายแบบพูดภาษาไทย แปลภาษาอังกฤษ และมีความยาว เป็นอย่างน้อย จำนวน ๗ นาที โดยประสานรายละเอียดของสื่อดังกล่าวกับฝ่ายบริหารจัดการจราจร ก่อนการดำเนินการ
- ๕.๑.๑๒ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการสนับสนุนและฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ กท. ให้มีความรู้และความพร้อมสำหรับการใช้งาน และบำรุงรักษาโปรแกรมระบบงานและระบบคอมพิวเตอร์ที่ดำเนินการออกแบบพัฒนาและติดตั้งในโครงการฯ
- ๕.๑.๑๓ ผู้รับจ้างต้องจัดทำ/ส่งเอกสารและคู่มือสำหรับใช้งานระบบ และการดูแลรักษาระบบ ให้ผู้ว่าจ้างจำนวน ๕ ชุด

- ๕.๑.๑๔ ผู้รับจ้างต้องส่งมอบรายการอุปกรณ์ในโครงการฯ ทั้งหมด เพื่อจัดทำทะเบียนรายการอุปกรณ์ระบบฯ ทั้งหมดตาม “ภาคผนวก ข.” ให้เสร็จสิ้นและส่งมอบ โดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้
- ชื่อ ยี่ห้อ (Brand) รุ่น (Model)
 - หมายเลขเครื่อง (Serial Number) หมายเลขครุภัณฑ์
 - ภาพถ่าย
 - โครงการฯ และปีที่ตรวจรับ
 - สถานที่ติดตั้ง
- ๕.๑.๑๕ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้งานการบำรุงรักษาระบบส่วนที่เป็นฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์
- ๕.๑.๑๖ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามเวลาที่กำหนด (PM) และการซ่อมแซมแก้ไขในกรณีที่ระบบชำรุด (CM) เพื่อให้ระบบฯ สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ ตลอดระยะเวลารับประกันผลงาน
- ๕.๑.๑๗ ผู้รับจ้างต้องใช้วัสดุประเภทวัสดุ หรือครุภัณฑ์ที่จะใช้ในงานจ้างเป็นวัสดุที่ผลิตภายในประเทศ โดยต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖๐ ของมูลค่าวัสดุที่จะใช้ในงานจ้างที่ทั้งหมดตามสัญญา
- ๕.๑.๑๘ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการใช้วัสดุที่ผลิตภายในประเทศ ตามแบบฟอร์มที่กำหนด ยื่นให้หน่วยงานภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันที่ได้ลงนามตามสัญญา
- ๕.๒ ข้อกำหนดการแสดงผลเอกสารด้านเทคนิค
- ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอให้ถูกต้องครบถ้วนทุกข้อ (๕.๒.๑ – ๕.๒.๙) ทั้งนี้รายการข้อกำหนดในข้อนี้ (๕.๒) ถือเป็นสาระสำคัญที่จะแสดงให้เห็นถึงความพร้อมที่จะสามารถดำเนินการได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการประกวดราคาในครั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใด ยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วนตามรายการข้อกำหนดการแสดงผลเอกสารด้านเทคนิค ในข้อกำหนดนี้ (๕.๒) คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น
- ๕.๒.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องนำเสนอประวัติของบริษัทฯ ประสบการณ์และผลงานที่ผ่านมา (Company Profile)
- ๕.๒.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องนำเสนอและแสดงผลเอกสารด้านเทคนิค คุณลักษณะของอุปกรณ์ และ คุณลักษณะความสามารถของระบบฯ ให้ครบถ้วนสมบูรณ์ตามที่กำหนดไว้ใน “ภาคผนวก ข.”
- ๕.๒.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องนำเสนอเอกสารแผนดำเนินการโครงการตลอดทั้งระยะเวลาโครงการ โดยแผนการดำเนินการดังกล่าวจะต้องสอดคล้องกับสภาพพื้นที่ และการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ของ กท. เพื่อให้ผู้ว่าจ้างมั่นใจว่าผู้ยื่นข้อเสนอมุ่งมีความเข้าใจในการดำเนินการ
- ๕.๒.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องนำเสนอแนวคิดการออกแบบ การติดตั้งอุปกรณ์ทั้งในส่วน ของอุปกรณ์ (Hardware) และโปรแกรมสำเร็จรูป (Package Software) และ โปรแกรม DSS ต้องแสดงถึงความสามารถของอุปกรณ์ รูปแบบ การเชื่อมโยงกันของ แต่ละอุปกรณ์ ตามคุณลักษณะที่กำหนดไว้ใน “ภาคผนวก ข.” โดยระบบที่นำเสนอ ต้องออกแบบให้สามารถทำงานร่วมกับระบบอำนวยการจราจรเดิมที่ กท. มีใช้งานอยู่ ตามที่ระบุไว้ใน “ภาคผนวก ก.” ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- ๕.๒.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอแผนบำรุงรักษาและการซ่อมแซมระบบ ทั้งแบบซ่อมแซมแก้ไข CM และแนวทางการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance : PM) การสำรองอะไหล่ (Spare part) วิธีการรับแจ้งเหตุ และการปรับแต่งการใช้งาน ในระยะเวลารับประกัน
- ๕.๒.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอแผนการฝึกอบรมระบบฯ ให้กับเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้าง
- ๕.๒.๗ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องทำตารางเปรียบเทียบระหว่าง ข้อเสนอของผู้ยื่น กับรายงานข้อกำหนด และภาคผนวก ข เฉพาะส่วนของอุปกรณ์ (Hardware) และโปรแกรมซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (Package Software) เป็นรายชื่อโดยใช้ตัวอย่างแบบการเปรียบเทียบ ตามตารางที่ ๑ ในการเปรียบเทียบรายการดังกล่าว หากต้องอ้างอิงข้อความหรือเอกสารในส่วนอื่นที่จัดทำมา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องระบุให้เห็นอย่างชัดเจน สามารถตรวจสอบได้โดยง่ายไว้ในเอกสารเปรียบเทียบด้วยว่า สิ่งที่ต้องการอ้างอิงถึงนั้น อยู่ในส่วนใดตำแหน่งใดของเอกสารอื่น ๆ ที่จัดทำเสนอมา สำหรับเอกสารที่อ้างอิงถึง ให้หมายเหตุ หรือขีดเส้นใต้ หรือระบายสี พร้อมเขียนหัวข้อกำกับไว้ เพื่อให้สามารถตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบได้ง่ายและตรงกันด้วย หากผู้เสนอราคาไม่ดำเนินการตามข้อนี้ คณะกรรมการประกวดราคาของสวนสัตว์ในการไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้เสนอราคา

ตารางที่ ๑ ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติข้อกำหนดและรายละเอียดข้อเสนอโครงการ

อ้างอิงข้อ	ข้อกำหนด/ อุปกรณ์ที่ต้องการ	ข้อกำหนด/ อุปกรณ์ที่นำเสนอ	เอกสารอ้างอิง
ระบุหัวข้อให้ตรงกับหัวข้อที่ระบุในเอกสารประกวดราคา	ให้คัดลอกคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนดในรายการข้อกำหนดและภาคผนวก มากรอกในช่องนี้	ให้ระบุคุณลักษณะเฉพาะที่ผู้ยื่นข้อเสนออื่นเสนอ ระบุชื่อผลิตภัณฑ์ และรุ่นที่นำเสนอให้ชัดเจน	ระบุหมายเลขหน้าของเอกสารอ้างอิงของผู้ยื่นข้อเสนอ

- ๕.๒.๘ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องส่งแคตตาล็อกของรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ของทุกรายการที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอ พร้อมทั้งระบุชื่อผลิตภัณฑ์ และรุ่นที่นำเสนอให้ชัดเจน โดยต้องขีดเส้นใต้หรือระบายสี เน้นคุณสมบัติที่ตรงตามข้อกำหนดของ กท. ทั้งนี้คุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ที่ผู้เสนอราคานำเสนอต่อ กท. ต้องสามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่ กท. กำหนดได้นับตั้งแต่วันที่ยื่นข้อเสนอ กรณีที่อุปกรณ์มีหลายรุ่น (Model) หรือ Series หรือมี Option ต้องระบุให้ชัดเจนว่าจะส่งมอบรุ่นหรือ Series ไต และ Option ไต เพื่อประกอบการพิจารณา ทั้งนี้ต้องเป็นแคตตาล็อกที่จัดทำขึ้นโดยผู้ผลิตหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการ ทั้งนี้สามารถ Download แคตตาล็อกจากเว็บไซต์ของผู้ผลิตหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการมายื่นเสนอได้
- ๕.๒.๙ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเข้าร่วมการทดสอบความพร้อม (Proof of Concept : POC) เพื่อทดสอบความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถในพัสดุและผลิตภัณฑ์ที่จะติดตั้งในครั้ง นี้ ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ใน “ภาคผนวก ก.”

๕๗๕ P. S. K. K. K.

ปิณฑุณ วจินต

ผู้มีสิทธิ์เข้าร่วมการทดสอบ จะต้องเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ที่มีคุณสมบัติครบถ้วน ตามข้อกำหนดจากคณะกรรมการพิจารณาผลฯ ก่อนโดยคณะกรรมการพิจารณาผลฯ จะดำเนินการตรวจสอบเอกสารที่ได้รับมอบจากผู้ยื่นข้อเสนอ และแจ้งผลการ พิจารณาผู้มีสิทธิ์เข้าร่วมการทดสอบ พร้อมตารางนัดหมายในการทดสอบอีกครั้ง

โดย กท. จะเป็นผู้จัดเตรียมอุปกรณ์หลักของระบบฯ และ สถานที่ในการ ดำเนินการทดสอบ โดยผู้เข้าร่วมทดสอบความพร้อม (POC) จะต้องจัดเตรียม บุคลากรผู้เชี่ยวชาญ และบุคลากรสนับสนุน พร้อมเครื่องมือ อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับ การดำเนินการทดสอบตามรายละเอียดที่ระบุไว้ใน “ภาคผนวก ค.” ในวันและเวลา เดียวกัน ทั้งนี้ผู้เข้าร่วมการทดสอบความพร้อม (POC) จะต้องผ่านเกณฑ์การทดสอบ ความพร้อม (POC) ในทุกหัวข้อที่ระบุไว้ใน “ภาคผนวก ค.” ในกรณีที่ไม่ผ่าน การทดสอบเพียงข้อใดข้อหนึ่ง กรมทางหลวงขอสงวนสิทธิ์ ให้ผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ไม่ผ่านการพิจารณาข้อเสนอด้านเทคนิค และจะไม่พิจารณาข้อเสนอด้านราคาของผู้ ยื่นข้อเสนอดังกล่าว




๕.๓ ข้อกำหนดด้านบุคลากร

ผู้รับจ้างต้องมีบุคลากร ผู้เชี่ยวชาญ ที่มีประสบการณ์ทางวิชาชีพเสนอให้กับกองทางหลวง พิเศษระหว่างเมือง ภายใน ๑๕ วันหลังจากลงนามสัญญา โดยจะต้องประกอบด้วย บุคลากรหลัก อย่างน้อย ดังต่อไปนี้

- ๕.๓.๑ ผู้จัดการโครงการ (Project Manager) วุฒิการศึกษาขั้นต่ำปริญญาโท มีประสบการณ์ ในตำแหน่งงานไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี จำนวน ๑ คน
- ๕.๓.๒ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมจราจร วุฒิการศึกษาอย่างน้อยระดับปริญญาเอก มีประสบการณ์ในตำแหน่งงานที่เกี่ยวข้องกับโครงการไม่น้อยกว่า ๑๑ ปี จำนวน ๑ คน
- ๕.๓.๓ ผู้เชี่ยวชาญออกแบบระบบฐานข้อมูล นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analyst) วุฒิการศึกษาอย่างน้อยปริญญาโท มีประสบการณ์ในตำแหน่งงานที่เกี่ยวข้อง กับโครงการไม่น้อยกว่า ๑๑ ปี จำนวน ๑ คน
- ๕.๓.๔ นักพัฒนาโปรแกรม วุฒิการศึกษาขั้นต่ำปริญญาตรี มีประสบการณ์ในตำแหน่งงาน ไม่น้อยกว่า ๕ ปี จำนวน ๑ คน
- ๕.๓.๕ วิศวกรระบบ (System Engineer) วุฒิการศึกษาอย่างน้อยระดับปริญญาตรี มีประสบการณ์ในตำแหน่งงานที่เกี่ยวข้องกับโครงการไม่น้อยกว่า ๕ ปี ได้รับ ประกาศนียบัตรระดับผู้เชี่ยวชาญในซอฟต์แวร์ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบเสมือน ที่เสนอในโครงการที่ยังไม่หมดอายุ จำนวน ๑ คน
- ๕.๓.๖ ผู้ประสานงานโครงการ วุฒิการศึกษาขั้นต่ำปริญญาตรี จำนวน ๑ คน

๖. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการเข้าปฏิบัติงาน

- ๖.๑ ต้องเตรียมวัสดุอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงาน
- ๖.๒ ผู้รับจ้างต้องแต่งกายตามเครื่องแบบที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง โดยมีป้าย ชื่อ-สกุล หน่วยงาน แสดงไว้ที่ชุดปฏิบัติงานชัดเจน และใส่เสื้อสะท้อนแสงตลอดเวลาขณะปฏิบัติงาน สนาม
- ๖.๓ ต้องแจ้งรายชื่อผู้ปฏิบัติงานในโครงการนี้ พร้อมสำเนาเอกสารต่าง ๆ เช่น บัตรประชาชน สำเนา ทะเบียนบ้าน หลักฐานการศึกษา สำเนาใบขับขี่ (กรณีที่เป็นพนักงานขับรถ) หรืออื่น ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนปฏิบัติงาน

  P. S. K... 
 พิมทวน วงจินดา

๗. งบประมาณ ระยะเวลาการดำเนินการ และค่าปรับ

- ๗.๑ วงเงินงบประมาณ ๒๐,๐๐๐,๐๐๐ (ยี่สิบล้านบาทถ้วน)
- ๗.๒ ราคากลาง ๒๐,๐๐๐,๐๐๐ (ยี่สิบล้านบาทถ้วน)
- ๗.๓ หลักประกันของ ๑,๐๐๐,๐๐๐ (หนึ่งล้านบาทถ้วน)
- ๗.๔ ระยะเวลาในการดำเนินงาน ๓๐๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

๘. การบอกเลิกสัญญาและค่าปรับ

- ๘.๑ กรณีผู้รับจ้างผิดสัญญาจะถูกปรับในอัตราต่อวันร้อยละ ๐.๑๐ ของค่างานในสัญญา
- ๘.๒ ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่เข้าดำเนินการบำรุงรักษา ซ่อมแซม และแก้ไข อุปกรณ์ในระบบฯ ตามกำหนดไว้ในรายละเอียดของข้อกำหนดนี้ ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ในการให้ผู้รับจ้างรายอื่นดำเนินการบำรุงรักษา ซ่อมแซม และแก้ไข ระบบฯ ให้สามารถทำงานต่อไปได้ โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด และจะไม่สามารถเรียกร้อง ค่าเสียหายใด ๆ ทั้งสิ้นจาก ผู้ว่าจ้างได้
- ๘.๓ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิบอกเลิกสัญญากับผู้รับจ้าง ทันทีที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขสัญญา โดยผู้รับจ้างต้องจ่ายค่าเสียหายให้กับผู้ว่าจ้างเต็มจำนวนตามสัญญานี้ และผู้ว่าจ้างจะพิจารณาเสนอให้ผู้รับจ้างเป็นผู้ทำงานของทางราชการต่อไป

๙. หลักเกณฑ์การจ่ายเงิน

กรมทางหลวงจะจ่ายเงินล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้างในอัตราร้อยละ ๑๕ ของค่างานตามสัญญา และจะหักคืนในอัตราร้อยละ ๒๐ ของจำนวนเงินค่างานในแต่ละงวด จนกว่าจะครบจำนวนค่างานที่จ่ายล่วงหน้า และจะหักคืนให้ครบจำนวนก่อนจ่ายเงินงวดสุดท้าย

- ๙.๑ การจ่ายเงินค่างาน กรมทางหลวงจะจ่ายเงินค่าจ้างเป็นราคาต่อหน่วยตามปริมาณงานที่ทำแล้วเสร็จเดือนละไม่เกิน ๑ ครั้ง จำนวน ๒ งวด ดังนี้

งวดที่ ๑ ภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เป็นจำนวน ๑๐% ของค่างานตามสัญญา เมื่อส่งมอบรายการดังต่อไปนี้

- รายงานการออกแบบเชิงความคิด (Conceptual Design) ของรายการอุปกรณ์(Hardware) ตามภาคผนวก ข. (ยกเว้นอุปกรณ์ เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก และคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต)
- รายงานการออกแบบเชิงความคิด (Conceptual Design) ของรายการโปรแกรมสำเร็จรูป (Package Software) ตามภาคผนวก ข.
- รายงานการออกแบบเชิงความคิด (Conceptual Design) ของรายการโปรแกรมเฉพาะงาน (Custom Software) ตามภาคผนวก ข.

งวดที่ ๒ ภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เป็นจำนวน ๑๐% ของค่างานตามสัญญา เมื่อส่งมอบรายการดังต่อไปนี้

- รายงานการออกแบบโดยละเอียด (Detailed Design) ของรายการโปรแกรมเฉพาะงาน (Custom Software) ตามภาคผนวก ข.
- ส่งมอบ และติดตั้ง ทดสอบการใช้งาน เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก และ คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ทั้งหมด

งวดที่ ๓ ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เป็นจำนวน ๒๕% ของค่างานตามสัญญา เมื่อส่งมอบรายการดังต่อไปนี้

- นำส่งอุปกรณ์ (Material on Site) ของรายการอุปกรณ์ (Hardware) รายการตามภาคผนวก ข. (ยกเว้น เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก และคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต)

งวดที่ ๔ ภายใน ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เป็นจำนวน ๒๐% ของค่าจ้างตามสัญญา เมื่อส่งมอบรายการดังต่อไปนี้

- ติดตั้งพร้อมตั้งค่าการใช้งาน ของรายการอุปกรณ์ (Hardware) รายการตามภาคผนวก ข. (ยกเว้น เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก และ คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต)
- ติดตั้งพร้อมตั้งค่าการใช้งาน ของรายการโปรแกรมสำเร็จรูป (Package Software) รายการตามภาคผนวก ข.
- จัดทำและนำส่ง สื่อประชาสัมพันธ์ ตามข้อ ๕.๑.๑๑

งวดที่ ๕ ภายใน ๒๑๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เป็นจำนวน ๑๕% ของค่าจ้างตามสัญญา เมื่อส่งมอบรายการดังต่อไปนี้

- พัฒนาและติดตั้งรายการโปรแกรมเฉพาะทาง (Custom Software)

งวดสุดท้าย ภายใน ๓๐๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เป็นจำนวน ๒๐% ของค่าจ้างตามสัญญา เมื่อส่งมอบงานครบถ้วนตามสัญญาพร้อมทั้งทดสอบระบบการใช้งาน และจัดการอบรมการใช้งานแล้วเสร็จ

๙.๒ การจ่ายเงินสำหรับวัสดุอุปกรณ์ที่ส่งมอบให้ในสัญญา (Material on Site) เมื่อวัสดุอุปกรณ์ที่จะนำมาติดตั้งในงานได้ส่งมาที่สถานที่ที่ผู้ว่าจ้างอนุมัติให้เป็นสถานที่จัดเก็บวัสดุอุปกรณ์และต้องเก็บกองลักษณะที่ยอมรับได้สามารถเข้าตรวจสอบได้ง่าย โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายหรือสูญหายในวัสดุอุปกรณ์เหล่านี้ ผู้รับจ้างจะต้องทำบัญชีวัสดุอุปกรณ์ที่เก็บรักษานี้ยื่นต่อผู้ว่าจ้างเพื่อตรวจสอบ จึงจะสามารถเบิกจ่ายเงินงวดสำหรับวัสดุอุปกรณ์ที่ส่งมานี้ การจ่ายเงินจะไม่ถือว่าเป็นการยอมรับ ในวัสดุอุปกรณ์นั้น ๆ หากวัสดุอุปกรณ์นี้ชำรุด บกพร่อง ผิดข้อกำหนด ผู้ว่าจ้างมีสิทธิปฏิเสธไม่ให้นำวัสดุอุปกรณ์นั้น ๆ มาใช้งาน ถึงแม้ว่าจะได้มีการจ่ายเงินตามประมาณการเบิกจ่ายดังกล่าวไปแล้ว ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบจัดหาวัสดุอุปกรณ์แทนจำนวนที่ผู้ว่าจ้างไม่ยอมรับด้วย

๙.๓ รายละเอียดการดำเนินงานเพื่อจ่ายค่าจ้าง ของรายการที่เกี่ยวกับอุปกรณ์ (Hardware) ดังนี้

- ๑) การออกแบบเชิงความคิด (Conceptual Design)
- ๒) ส่งมอบอุปกรณ์ (Material on Site)
- ๓) ติดตั้งและทดสอบ
- ๔) งวดสุดท้าย การดำเนินงานที่เหลือทั้งสิ้น

๙.๔ รายละเอียดการดำเนินงานเพื่อจ่ายค่าจ้าง ของรายการที่เกี่ยวกับโปรแกรมสำเร็จรูป (Package Software) ดังนี้

- ๑) การออกแบบเชิงความคิด (Conceptual Design)
- ๒) ติดตั้งและทดสอบ
- ๓) งวดสุดท้าย การดำเนินงานที่เหลือทั้งสิ้น

๙.๕ รายละเอียดการดำเนินงานเพื่อจ่ายค่าจ้าง ของรายการที่เกี่ยวกับโปรแกรมเฉพาะงาน (Custom Software) ดังนี้

- ๑) การออกแบบเชิงความคิด (Conceptual Design)
- ๒) การออกแบบโดยละเอียด (Detailed Design)
- ๓) ติดตั้งและทดสอบการใช้งาน
- ๔) งวดสุดท้าย การดำเนินงานที่เหลือทั้งสิ้น

- ๙.๖ ผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินในรายการที่เกี่ยวข้องกับค่าติดตั้งและค่าวัสดุอุปกรณ์ ๑๐๐% เมื่อดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ
- ๙.๗ การจ่ายเงินงวดสุดท้าย จะจ่ายให้เมื่องานทั้งหมดตามสัญญาได้แล้วเสร็จทุกประการ รวมทั้งทำความสะอาดสถานที่ก่อสร้างให้สะอาดเรียบร้อย พร้อมทั้งจัดทำรายการอุปกรณ์ทั้งหมดของโครงการฯ โดยระบุชื่ออุปกรณ์เป็นภาษาไทย พร้อมยี่ห้อ รุ่น หมายเลขเครื่อง ราคา ที่อยู่ ภาพถ่ายประกอบ มอบให้กับผู้ว่าจ้างและผู้ว่าจ้างตรวจรับงานแล้วเสร็จทั้งโครงการ

๑๐. ข้อกำหนดด้านการบำรุงรักษา

- ๑๐.๑ ผู้รับจ้างต้องรับประกันความชำรุดของระบบพร้อมอุปกรณ์ในโครงการ ให้สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องมีประสิทธิภาพตลอด ๒๔ ชั่วโมง (๒๔/๗) เป็นระยะเวลา ๒ ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจการจ้างของผู้ว่าจ้างได้ตรวจรับมอบงานเรียบร้อยแล้ว
- ๑๐.๒ ผู้รับจ้างต้องเข้าดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขอุปกรณ์ที่ไม่ใช่การชำรุดเสียหายจากอุบัติเหตุ และ/หรืออุบัติเหตุธรรมชาติให้แก่ผู้ว่าจ้างภายในเวลา ๖ ชั่วโมง นับจากได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง เป็นลายลักษณ์อักษร หรือทางโทรสาร หรือทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) หรือด้วยวาจา และต้องซ่อมแซมแก้ไขให้แล้วเสร็จภายในกำหนดระยะเวลา ๒๔ ชั่วโมง
- ๑๐.๓ ในกรณีที่ไม่สามารถดำเนินการตามข้อ ๙.๒ ได้แล้วเสร็จภายใน ๒๔ ชั่วโมง ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ที่มีคุณลักษณะไม่ต่ำกว่าที่ใช้ในโครงการนี้มาติดตั้งให้ใช้งานทดแทนไปก่อน โดยดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน ๔๘ ชั่วโมง ถ้าผู้รับจ้างไม่สามารถดำเนินการได้ กท. ขอสงวนสิทธิ์ให้ผู้อื่นดำเนินการแทน โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งสิ้น
- ๑๐.๔ การเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ไม่สามารถซ่อมแซมแก้ไขได้ ผู้รับจ้างต้องนำอุปกรณ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อนมาเปลี่ยนให้ กท. โดยอุปกรณ์ที่นำมาเปลี่ยนต้องมีคุณสมบัติไม่ด้อยกว่าอุปกรณ์ที่ใช้ อยู่เดิมก่อนชำรุด และผู้รับจ้างต้องทำรายละเอียดข้อเปรียบเทียบของอุปกรณ์นั้น ๆ ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด และต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาไม่เกิน ๙๐ วันนับแต่ได้รับแจ้งเหตุ
- ๑๐.๕ ผู้รับจ้างต้องบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) ระบบและอุปกรณ์ที่ติดตั้งในสัญญานี้ อย่างน้อยปีละ ๓ ครั้ง โดยต้องดำเนินการบำรุงรักษาตามแผนงานฯ ที่เสนอตลอดระยะเวลารับประกันของสัญญา
- ๑๐.๖ ผู้รับจ้างจะต้องให้ความช่วยเหลือและดำเนินการปรับแต่งระบบที่เกี่ยวข้องในโครงการนี้ ตามที่ กท. ร้องขอตลอดระยะเวลารับประกันในสัญญา
- ๑๐.๗ กรณีที่เสียหายเนื่องจากอุบัติเหตุหรือเสียหายใด ๆ ที่ไม่ใช่ความผิดของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องเข้ามาตรวจสอบตามที่ผู้ว่าจ้างร้องขอภายใน ๖ ชั่วโมงพร้อมแจ้งความเสียหายที่เกิดขึ้นให้แก่ผู้ว่าจ้างทราบ และประเมินค่าใช้จ่ายต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นให้แก่ผู้ว่าจ้างต่อไป

๑๑. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- ๑๑.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๑๑.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๑๑.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๑๑.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

- ๑๑.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๑๑.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๑๑.๗ เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างที่ประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๑๑.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่กรมทางหลวง ถนนวันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- ๑๑.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๑๑.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นนิติบุคคลและมีผลงานในลักษณะเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาจ้าง หรือมีผลงานในการติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบเสมือน และโอนย้ายข้อมูลสารสนเทศจากระบบเดิมมาสู่ระบบใหม่ อย่างน้อย ๑ ผลงาน ในระยะเวลาไม่เกิน ๑๐ ปี ที่มีวงเงินไม่น้อยกว่าโครงการละ ๘ ล้านบาท และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่น ซึ่งมีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ โดยแนบสำเนาสัญญา หรือหนังสือรับรองผลงาน
- ๑๑.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอราคาในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้
- กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย
- กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ
- สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน หรือหนังสือเชิญชวน
- กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ
- สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า
- กรณีผู้ประกอบการ SMEs ที่จะเสนอราคาในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้
- (๑) ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs

(๒) ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการที่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือ สัญชาติไทย หรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

๑๑.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๑๑.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการเป็นไปตามหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและบริหารพัสดุภาครัฐ ส่วนที่ ๒๒๖ ที่ กค(กวจ) ๐๔๐๕.๒/ว๑๒๔ ลงวันที่ ๑ มีนาคม ๒๕๖๖ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีกรารายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๓ ล้านบาท

(๓) สำหรับการซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝาก ไม่เกิน ๙๐ วันก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือก จะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุน เพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่ ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติ ล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

๑๒. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

กรมทางหลวง โดย กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง กำหนดหลักเกณฑ์การพิจารณาดังนี้ในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ กรมจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ ราคา และจะพิจารณาจากราคารวม

๑๒.๑ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่ไม่เกินร้อยละ ๑๐ ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐ ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน ๓ ราย

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs

ทั้งนี้ ผู้ประกอบการ SMEs ที่จะได้แต้มต่อด้านราคาตามวรรคหนึ่ง จะต้องมียังเงินสัญญาสะสมตามปีปฏิทินรวมกับราคาที่เสนอในครั้งแล้ว มีมูลค่ารวมกันไม่เกินมูลค่าของรายได้ตามขนาดที่ขึ้นทะเบียนไว้กับ สสว.

๑๒.๒ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SME แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอ ซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของต่างประเทศ ไม่เกินร้อยละ ๓ ให้จัดซื้อหรือจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยดังกล่าว ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

๑๒.๓ ในการพิจารณาหากผู้เสนอราคารายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามเอกสารประกวดราคาจ้าง ข้อ ๑๑ และข้อ ๕.๒ หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วน หรือเสนอเอกสารที่ไม่ชัดเจนตามเอกสารประกวดราคาจ้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) แล้วคณะกรรมการ พิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะไม่รับพิจารณาราคาของผู้ประสงค์จะ เสนอราคารายนั้น เว้นแต่เป็นข้อผิดพลาด หรือผิดพลาดเพียงเล็กน้อย หรือผิดแผกไป จากเงื่อนไขของเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนที่มีสาระสำคัญ ทั้งนี้ เฉพาะในกรณีที่พิจารณาเห็นว่าจะเป็นประโยชน์ต่อ กท. เท่านั้น โดย กท. สามารถเชิญผู้ยื่นข้อเสนอเข้ามาชี้แจง หรือทดสอบระบบถ้ามีข้อสงสัยหรือไม่มั่นใจในการเสนอของผู้เสนอรายนั้นได้ โดยถ้าผู้เสนอรายนั้นไม่เข้ามาชี้แจงและทดสอบ ภายใน ๗ วัน กท. มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

๑๒.๔ กท. สงวนสิทธิไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มีการผ่อนผัน ในกรณีดังต่อไปนี้

- ไม่ปรากฏชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นในบัญชีผู้รับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ของ กท.
- ไม่กรอกชื่อนิติบุคคล (บุคคลธรรมดา) หรือลงลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ของผู้ยื่นข้อเสนออย่างหนึ่งอย่างใด หรือทั้งหมดในใบเสนอราคา
- เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น

๑๒.๕ ในการตัดสินใจการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือ กท. มีสิทธิให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงข้อเท็จจริง สภาพฐานะ หรือข้อเท็จจริงอื่นใดที่เกี่ยวข้องกับผู้ยื่นข้อเสนอได้ กรมมีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคา หรือไม่ทำสัญญา หากหลักฐานดังกล่าวไม่มีความเหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง

๑๒.๖ กท. ทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่เสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกจ้าง ในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรือ อาจจะยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดจ้างเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินใจของ กท. เป็นเด็ดขาด ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ มิได้ รวมทั้ง กท. จะพิจารณายกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์และลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทำงานไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อได้ว่ากรดยื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ข้อมูลคลลธรรมดา หรือนิตินิตบุคคลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามสัญญาได้ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือกรม จะให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่า ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินงานตามประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ กท. มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

๑๒.๗ ในกรณีที่ปรากฏข้อเท็จจริงหลังจากการพิจารณาข้อเสนอว่า ผู้ยื่นข้อเสนอที่มีสิทธิได้รับการคัดเลือกเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นอื่น ณ วันประกาศ ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม กรมมีอำนาจที่จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับคัดเลือกดังกล่าวออก และ กท. จะพิจารณาลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นเป็นผู้ทำงาน

๑๒.๘ ในกรณีนี้หากกรมพิจารณาเห็นว่ากรดยกเลิกการพิจารณาผลการเสนอราคาที่ได้ดำเนินการไปแล้วจะเป็นประโยชน์แก่ทางราชการอย่างยิ่ง กท. มีอำนาจยกเลิกการพิจารณาผลการเสนอราคา ดังกล่าวได้

๑๓. กรรมสิทธิ์ในข้อมูล เอกสาร/ผลการดำเนินงาน

๑๓.๑ ผู้รับจ้างต้องส่งมอบลิขสิทธิ์หรือสิทธิอื่นใดที่ถูกต้องตามกฎหมายเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์ และชุดซอฟต์แวร์สำหรับควบคุมป้ายที่เกี่ยวข้องกับระบบสำหรับใช้ในโครงการฯ นี้ทั้งหมด ให้กับผู้ว่าจ้างเพื่อให้ผู้ว่าจ้างเป็นผู้ทรงสิทธิ์ที่ถูกต้องตามกฎหมาย

๑๓.๒ ในกรณีที่มีการแก้ไขปรับปรุงระบบควบคุมของเดิม ผู้รับจ้างต้องส่งมอบสิทธิในการใช้งาน (License) ที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงล่าสุดให้กับผู้ว่าจ้างเพื่อให้ผู้ว่าจ้างเป็นผู้ทรงสิทธิ์ที่ถูกต้องตามกฎหมาย

๑๔. การสงวนสิทธิ์ในกรณีอื่นๆ

๑๔.๑ ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในการปรับปรุงแก้ไขหรือยกเลิกข้อกำหนดดังกล่าวนี้บางส่วนหรือทั้งหมด และให้ถือว่าการพิจารณาวินิจฉัยชี้ขาดของผู้ว่าจ้างเป็นที่สิ้นสุด ทั้งนี้ผู้ยื่นข้อเสนอตกลงยินยอม ไม่เรียกร้องค่าเสียหายไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้นจากผู้ว่าจ้าง


๑๔.๒ กรมทางหลวงขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาขยายอายุสัญญาตามแนวทางการพิจารณาขยายอายุสัญญา หรือการงด หรือลดค่าปรับงานจ้างเหมาของกรมทางหลวง (สิงหาคม ๒๕๖๑)

๑๕. การสงวนสิทธิ์ในกรณีอื่นๆ

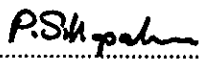
นิติบุคคลผู้สนใจสามารถพิจารณาเสนอข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ เป็นลายลักษณ์อักษร โดยไปรษณีย์ตอบรับด่วนพิเศษ (EMS) ส่งไปที่กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง กรมทางหลวง ถนนศรีอยุธยา เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐ โทร ๐๒ ๓๕๔ ๔๔๖๑ หรือทาง Email Address : motorway@doh.go.th โดยระบุชื่อ ที่อยู่ และหมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้

ลงชื่อ..........ประธานคณะกรรมการ

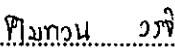
(นายตะวัน ศรีดามา)

ลงชื่อ..........กรรมการ

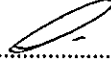
(นายชาคริต ดุยรัตน์)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(นายภัทรเทพ ศิลปาจารย์)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(นายคมทวน วรจินดา)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ

(นางสาวจุฑารัตน์ หนูนุ่น)

- ระบบสามารถแนะนำหน่วยงาน เช่น หน่วยกู้ภัย ตำรวจ รถดับเพลิง รถพยาบาล ที่อยู่ใกล้อุบัติเหตุมากที่สุด เพื่อการจัดการอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว
- ระบบสามารถแนะนำ ตำแหน่งป้าย VMS รวมถึงข้อความที่จะขึ้นบนป้าย VMS ที่จะเผยแพร่ให้กับผู้ใช้ทางทราบถึงอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น เพื่อหลีกเลี่ยง และลดปัญหาการจราจรที่ติดขัดตามมา
- ระบบสามารถแนะนำขั้นตอนการปฏิบัติงานที่สอดคล้องกับแต่ละเหตุการณ์ ผิดปกติ เพื่อสนับสนุนการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่สนับสนุน ให้ปฏิบัติงานในมาตรฐานเดียวกัน
- ระบบสามารถแสดงตำแหน่งของเหตุการณ์ผิดปกติที่เกิดขึ้นบนเส้นทาง เพื่อลดภาระจดจำของเจ้าหน้าที่สนับสนุนศูนย์ควบคุมจราจร และสะดวกต่อการติดตามติดตามขั้นตอนการปฏิบัติงานล่าสุด และติดตามเหตุการณ์
- ระบบสามารถบันทึกข้อมูลรายละเอียดของแต่ละเหตุการณ์ผิดปกติที่เกิดขึ้น ทั้งในรูปแบบของข้อความรายละเอียดเหตุการณ์ และภาพเหตุการณ์ เพื่อสะดวกต่อการสืบค้นข้อมูลย้อนหลัง
- ระบบสามารถทำรายงานสรุปประจำวัน ถึงเวลาที่เข้าแจ้ง ช่องทางที่รับแจ้ง เวลาในการกู้ภัย รวมไปถึง เวลาที่ใช้ในการให้การจราจรกลับคืนสู่สภาวะปกติ
- ระบบสามารถแสดงสถิติข้อมูลปริมาณจราจร และคาดการณ์ปริมาณจราจรบนทางหลวงพิเศษ เพื่อให้เจ้าหน้าที่สามารถประมาณการสภาพจราจร รวมถึงวางแผนการจัดการจราจรล่วงหน้าได้
- ระบบสามารถแสดงข้อมูลสรุปเวลาในการปฏิบัติงาน การจัดการเหตุการณ์ ผิดปกติ เมื่อเทียบกับตัวชี้วัดของกรมทางหลวงในแต่ละไตรมาส

ทั้งนี้ระบบช่วยในการตัดสินใจดังกล่าวมาจากการจัดทำคู่มือขั้นตอนมาตรฐานการปฏิบัติงาน เพื่อใช้ในการอ้างอิงการจัดการอุบัติเหตุที่แนะนำจากระบบ ให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริง ดังรูป

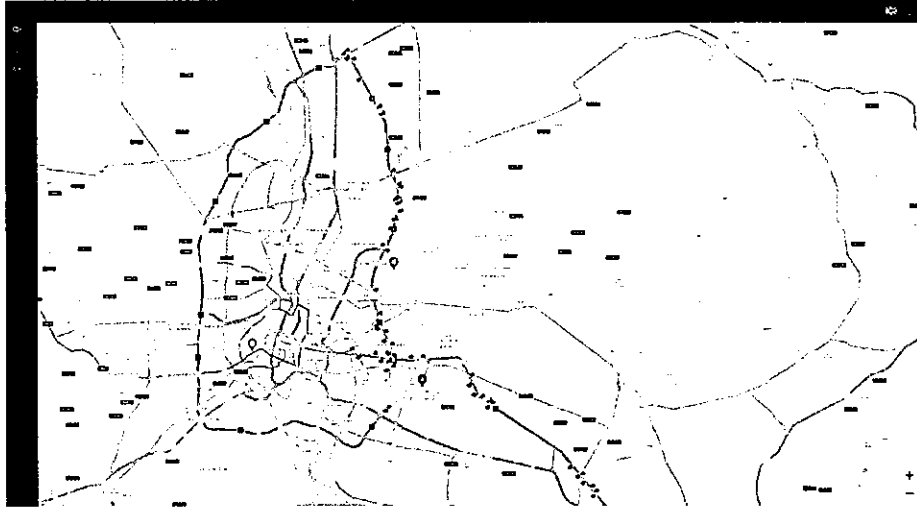


- การจัดทำคู่มือมาตรฐานการปฏิบัติงาน

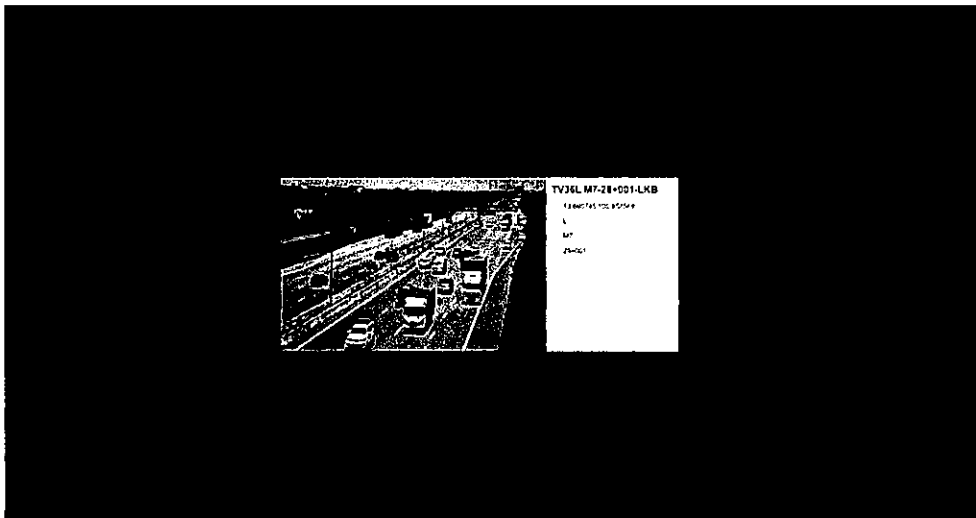
การจัดทำคู่มือมาตรฐานการปฏิบัติงาน มีแนวคิดมาจากอุบัติเหตุ หรือเหตุการณ์ที่ผิดปกติที่เกิดขึ้นบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข ๗ และหมายเลข ๘ มีความหลากหลาย ทำให้มีขั้นตอนการปฏิบัติงาน และการติดตามสถานการณ์ที่แตกต่างกันไป ทั้งนี้ในการปฏิบัติงานจากเหตุการณ์ผิดปกติ ที่หลากหลายก็มีแนวทางการปฏิบัติงานที่แตกต่างกันไปเช่นเดียวกันอ้างอิงจากประสบการณ์ปฏิบัติงานในแต่ละบุคคลการจัดทำคู่มือมาตรฐานการปฏิบัติงานนั้น มีวัตถุประสงค์ เพื่อรวบรวมขั้นตอนการปฏิบัติงานในแต่ละอุบัติเหตุ หรือความผิดปกติที่เกิดขึ้นบนทางหลวงพิเศษหมายเลข ๗ และ ๘ ให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยผลจากการพัฒนานั้น สามารถนำไปต่อยอดการพัฒนาาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ หรือ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดการอุบัติเหตุ (Decision Support System : DSS) เพื่อรองรับการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

- การประชาสัมพันธ์ข้อมูลผ่าน Web Information Service

นอกจากการพัฒนา ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดการอุบัติเหตุ (Decision Support System : DSS) แล้ว การประชาสัมพันธ์ข้อมูลให้กับผู้ใช้เส้นทางอื่นที่ต้องการวางแผนที่จะเข้ามาใช้เส้นทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข ๗ และ หมายเลข ๘ รวมถึงการตรวจสอบเส้นทาง หรือเหตุการณ์ผิดปกติขณะใช้เส้นทาง เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดเหตุซ้ำซ้อน โดยรายละเอียดของเหตุการณ์ผิดปกติที่เกิดขึ้นนั้นได้มากจากการบันทึกข้อมูลใน ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดการอุบัติเหตุ (Decision Support System : DSS) ในการแสดงผลข้อมูลนั้น จะแสดงผลผ่านทาง Web Information Service โดยผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานผ่านทาง URL <http://dss.motorway.go.th> และ Mobile Application ในชื่อ “M Traffic” ข้อมูลที่แสดงผลประกอบไปด้วย ตำแหน่งกล้องวงจรปิดที่ติดตั้งบนเส้นทาง ตามตำแหน่งสำคัญ ๆ เช่น หน้ด่านเก็บค่าธรรมเนียมผ่านทาง ทางแยกต่างระดับ เป็นต้น



เมื่อเลือกตำแหน่งที่ต้องการจะตรวจสอบ Web Information Service จะแสดงภาพสภาพจราจรในปัจจุบัน จากระบบ Streaming Server ที่สำรองภาพจากกล้องวงจรปิดที่ติดตั้งบนทางหลวงพิเศษหมายเลข ๗ และหมายเลข ๙



นอกจากจะแสดงภาพจากระบบ Streaming Server แล้วนั้น Web Information Service จะแสดงตำแหน่งของเหตุการณ์ผิดปกติร่วมด้วย เพื่อแจ้งเตือนผู้ใช้ทาง หากผู้ใช้ทางต้องการทราบรายละเอียด สามารถกดเลือกดูตามตำแหน่งที่แสดงหมดไว้ โดยแต่ละหมุดนั้น จะเปลี่ยนไปตามประเภทของเหตุการณ์ผิดปกติที่เกิดขึ้น เช่น ซ่อมบำรุง รถเสีย หรืออุบัติเหตุ เป็นต้น



.....

๕

๕๕ P.S. Upachit ปรากฏ วจินตา

ภาคผนวก ข.

รายการข้อกำหนดคุณลักษณะของอุปกรณ์ (Hardware)

และโปรแกรมสำเร็จรูป (Package Software)

และพัฒนาปรับปรุงโปรแกรมเฉพาะทาง DSS (Custom Software)

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดการปฏิบัติการ (Decision Support System : DSS)

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการศึกษา การทำงานของ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดการปฏิบัติการ (Decision Support System : DSS) ที่กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองใช้งานอยู่ พร้อมออกแบบการติดตั้ง อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบเสมือนและอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล จัดทำขั้นตอนการติดตั้ง และถ่ายโอนข้อมูล (Migration) ทั้งส่วนของซอฟต์แวร์และข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูล จากระบบฯเดิม มาใช้งานบนอุปกรณ์ชุดใหม่ ให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ รวมถึงผู้รับจ้างต้องดำเนินการศึกษา ออกแบบ และพัฒนาระบบซอฟต์แวร์รวมถึงระบบฐานข้อมูลของ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดการปฏิบัติการ (Decision Support System : DSS) ขึ้นใหม่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดการปฏิบัติการ (Decision Support System : DSS) ให้สามารถทำงานรองรับปริมาณข้อมูลและการประมวลผลข้อมูลได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีรายละเอียดการดำเนินการ ดังนี้

๑. ข้อกำหนดทั่วไป

- ๑.๑ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งระบบให้แล้วเสร็จภายใน ๓๐๐ วันนับถัดจากวันลงนาม ในสัญญา
- ๑.๒ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบเสมือน และอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล สำหรับใช้ติดตั้งโปรแกรม DSS และระบบฐานข้อมูลของ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดการปฏิบัติการ (Decision Support System : DSS) เพื่อรองรับปริมาณของข้อมูลที่เพิ่มขึ้นและเพิ่มประสิทธิภาพด้านการประมวลผล รวมถึงการรองรับการทำงานได้อย่างต่อเนื่อง
- ๑.๓ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการพัฒนาปรับปรุงซอฟต์แวร์ ที่ประกอบด้วย ระบบแลกเปลี่ยนข้อมูล (Data Exchange) เพื่อสนับสนุนการเชื่อมต่อและแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านการอำนวยความสะดวก, พัฒนาปรับปรุงระบบจัดเก็บข้อมูลที่มีอยู่เดิม ให้เป็นระบบจัดการข้อมูลแบบศูนย์รวม (Data warehouse) เพื่อช่วยบริหารจัดการข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่และอยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้งานสำหรับการวิเคราะห์ ให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น, พัฒนาระบบคำนวณและแสดงผล ดัชนีชี้วัดในการจัดการปฏิบัติการ (KPIs Reporting Module) และ, พัฒนาระบบแสดงผลการจัดการแบบอัจฉริยะ (M Insight) เพื่อนำข้อมูลที่ได้รับมาจากระบบอำนวยความสะดวกมาประมวลผล และวิเคราะห์ เพื่อใช้ทำนาย แจ้งเตือน และแสดงผลในรูปแบบ dashboard เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานในห้องควบคุม ผู้บริหารกรมทางหลวง และผู้เกี่ยวข้องสามารถเรียกดูและนำไปใช้ปฏิบัติงานต่อได้
- ๑.๔ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการด้วยความระมัดระวังและไม่ให้มีผลกระทบกับการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดการปฏิบัติการ (Decision Support System : DSS) ที่ กท. ใช้งาน

อยู่หรือให้มีผลกระทบน้อยที่สุด โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการดำเนินการ ตั้งแต่ ขั้นตอนการ วิเคราะห์ข้อมูล การออกแบบโปรแกรม การทำแผนผังข้อมูล แนวทางการพัฒนา เครื่องมือที่ใช้ พัฒนา ขั้นตอนการทดสอบ ขั้นตอนการนำออกใช้งาน ฯลฯ

๑.๕ ผู้รับจ้างจะต้องรายงานความคืบหน้าผลการดำเนินการให้คณะกรรมการตรวจงานจ้างทราบ ภายในวันที่ ๓๐ ของทุกเดือน ตลอดระยะเวลาในสัญญา

๒. ข้อกำหนดด้านเทคนิคและคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ (Hardware)

๒.๑ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายหลัก สำหรับงานระบบคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtualization Server) รับประกัน ๒ ปี จำนวน ๑ ระบบ (Cluster) มีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

๒.๑.๑ เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบ Hyper-Converged Infrastructure แบบ Appliance โดยเฉพาะ จำนวน ๑ Cluster โดยมี Node Server ติดตั้งจำนวนไม่น้อยกว่า ๓ Nodes Servers แต่ละ Node Server มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

๒.๑.๑.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีแกนหลัก (Core) ไม่น้อยกว่า ๑๖ แกนหลัก (๑๖ Core) และมีสัญญาณความเร็วนาฬิกาไม่น้อยกว่า ๒.๔ GHz จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย

๒.๑.๑.๒ หน่วยความจำหลัก (Memory) แบบ DDR๔ หรือดีกว่าที่มีขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า ๒๕๖ GB หน่วย

๒.๑.๑.๓ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Storage) แบบ SSD หรือดีกว่า ขนาดความจุรวมทั้งหมดก่อนการฟอร์แมต (Raw Capacity) ไม่น้อยกว่า ๗.๖๘ TB

๒.๑.๑.๔ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Storage) แบบ HDD หรือดีกว่า ความจุรวมทั้งหมดก่อนการฟอร์แมต (RAW Capacity) ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒ TB

๒.๑.๑.๕ มีหน่วยเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ๑๐GbE Base-T หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า ๔ พอร์ต ต่อ ๑ Node server

๒.๑.๑.๖ มีช่องเชื่อมต่อ Management Interface จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๒.๑.๑.๗ มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot swap จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย ต่อ Chassis หรือ Block

๒.๑.๒ มีความสามารถรวมหน่วยจัดเก็บข้อมูล แบบ HDD และ แบบ SSD โดยการทำงานแบบ Data Tiering ได้ หรือ Data Caching ได้

๒.๑.๓ มีความสามารถช่วยประหยัดพื้นที่ในรูปแบบ Thin Provisioning และมีความสามารถในการทำ Compression และ Deduplication ในรูปแบบ Inline หรือ Post-Process ได้

๒.๑.๔ สนับสนุนการติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบ Virtual Machine ได้ เช่น VMware vSphere และ Hyper-V และ AHV เป็นอย่างน้อย

๒.๑.๕ มีชุดควบคุมหน่วยเก็บข้อมูล (Controller) ที่เป็น Virtual Machine (VM) ติดตั้งมากับทุก Node Servers

๒.๑.๖ รองรับการทำ Erasure Coding หรือ เทียบเท่า เพื่อช่วยลดการใช้พื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลได้ เมื่อทำการขยาย Node Server

๒.๑.๗ มีความสามารถด้าน High Availability (HA) กรณีชุดควบคุมหน่วยเก็บข้อมูล (Controller) ได้รับความเสียหาย และ ในกรณีที่ Node Server ๑ Node เสียหายไม่

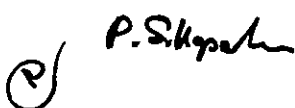
๕๗๔ P.S. K... พิมทอน ว.พินิต

- สามารถทำงานได้ Hyper-Converged Cluster และเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนทั้งหมดต้องสามารถทำงานได้เป็นปกติ
- ๒.๑.๘ มีความสามารถในการสำรองข้อมูล (Snapshot Backup) ได้โดยสามารถกำหนด Schedule และสามารถ Restore Snapshot ได้ และทำการสำรองข้อมูลแบบ Application Consistent สำหรับ Protection Domain โดยสามารถกำหนด Schedule ได้
- ๒.๑.๙ ระบบสามารถทำการอัปเดตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและฟังก์ชันการใช้งานโดยไม่ต้องหยุดการทำงานของระบบโดยผ่าน Web Console (GUI)
- ๒.๑.๑๐ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายพร้อมอุปกรณ์ที่เสนอทั้งหมดต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต โดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย ที่ออกให้สำหรับโครงการนี้โดยเฉพาะ
- ๒.๒ อุปกรณ์กระจายและสลับสัญญาณเครือข่ายสำหรับ Hyper Converge Infrastructure (Fabric Switch) รับประกัน ๒ ปี จำนวน ๒ ชุด มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้
- ๒.๒.๑ เป็นอุปกรณ์ Network Switch ที่สามารถทำงานในระดับ Layer ๒ และ Layer ๓ ได้เป็นอย่างน้อย
- ๒.๒.๒ มี Routing/Switching Capacity ไม่น้อยกว่า ๙๖๐ Gbps และส่งข้อมูล Throughput/Forwarding capacity ได้ไม่น้อยกว่า ๗๑๐ Mpps
- ๒.๒.๓ มี Port แบบ ๑๐ Gigabit Ethernet Base-T (RJ๔๕) จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ Ports
- ๒.๒.๔ มีช่องสำหรับบริหารจัดการตัวอุปกรณ์แบบ Console หรือ Management Port
- ๒.๒.๕ รองรับจำนวน MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า ๑๒๘,๐๐๐ Addresses
- ๒.๒.๖ รองรับจำนวน VLAN ได้ไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ VLAN
- ๒.๒.๗ สนับสนุนการใช้งาน IPv๔ และ IPv๖ ได้เป็นอย่างน้อย
- ๒.๒.๘ สามารถค้นหาเส้นทางเครือข่ายโดยใช้โปรโตคอล (Routing) RIP, OSPF, BGP ได้เป็นอย่างน้อย
- ๒.๒.๙ มี Power Supply จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย สามารถทำงาน Redundant ได้
- ๒.๒.๑๐ ได้รับมาตรฐาน FCC, UL และ EN เป็นอย่างน้อย
- ๒.๓ อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายใน (SAN Storage ๑๔๔ TB) รับประกัน ๒ ปี จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้
- ๒.๓.๑ มีส่วนควบคุมอุปกรณ์ (Controller) แบบ Dual Controller สามารถทำงานแบบ Active/Active ได้เป็นอย่างน้อย
- ๒.๓.๒ มี Cache หรือ Memory รวมไม่น้อยกว่า ๒๔ GB ต่อ Storage System
- ๒.๓.๓ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ขนาด ๑๒ TB ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า ๗,๒๐๐ RPM หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วย
- ๒.๓.๔ มีช่องเชื่อมต่อแบบ ๑๐ Gigabit iSCSI Base-T จำนวน ๔ Ports ต่อ Controller รวมไม่น้อยกว่า ๘ Ports ต่อ Storage System
- ๒.๓.๕ สามารถทำงานแบบ RAID ไม่น้อยกว่า RAID ๑, ๕, ๖, ๑๐
- ๒.๓.๖ สามารถใช้งานแบบ Thin Provisioning ได้

๑) P.S. K. K. S. S.

พิมพ์ ณ วันที่ ๑๓

- ๒.๓.๗ รองรับการทำ Quality of Service หรือ Disk Encryption ได้เป็นอย่างน้อย
- ๒.๓.๘ มี Power Supply ทำงานแบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน ๒ หน่วย
- ๒.๔ เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล จำนวน ๒ ชุด มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้
 - ๒.๔.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (๔ core) และ ๘ แกนเสมือน (๘ Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๔ GHz จำนวน ๑ หน่วย
 - ๒.๔.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า ๘ MB
 - ๒.๔.๓ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB
 - ๒.๔.๔ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๐ GB จำนวน ๑ หน่วย
 - ๒.๔.๕ มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑,๓๖๖ x ๗๖๘ Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒ นิ้ว
 - ๒.๔.๖ มีกล้องความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑,๒๘๐ x ๗๒๐ pixel หรือ ๗๒๐p
 - ๒.๔.๗ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
 - ๒.๔.๘ มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
 - ๒.๔.๙ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
 - ๒.๔.๑๐ สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE ๘๐๒.๑๑ ax) และ Bluetooth
 - ๒.๔.๑๑ มีระบบปฏิบัติการ Windows ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- ๒.๕ คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้
 - ๒.๕.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๖ แกนหลัก (๖ core)
 - ๒.๕.๒ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB
 - ๒.๕.๓ มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๖๔ GB
 - ๒.๕.๔ มีหน้าจอสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ นิ้ว และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๒,๓๖๐ x ๑,๖๐๐ Pixel
 - ๒.๕.๕ สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (๘๐๒.๑๑ ax) และ Bluetooth
 - ๒.๕.๖ มีอุปกรณ์การเขียนที่สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต
 - ๒.๕.๗ มีกล้องด้านหน้าความละเอียดไม่น้อยกว่า ๘ Megapixel
 - ๒.๕.๘ มีกล้องด้านหลังความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๒ Megapixel
- ๓. ข้อกำหนดด้านเทคนิคและคุณลักษณะเฉพาะรายการโปรแกรมสำเร็จรูป (Package Software)
 - ๓.๑ ซอฟต์แวร์ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtualization Server) ระดับ Enterprise หรือ Pro รับประกัน ๒ ปี จำนวน ๑ ระบบ มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้
 - ๓.๑.๑ สามารถเรียกใช้งานระบบงาน ผ่าน Web Browser หรือ GUI ได้

 P. S. Kpoh



ปิณฑอน ววจนดา



- ๓.๑.๒ สามารถจัดสรรแบ่งส่วนทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย เช่น หน่วยประมวลผลกลาง (vCPU), หน่วยความจำ (Memory) และหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Disk) ให้เป็นเครื่องแม่ข่ายเสมือนสำหรับใช้งานได้
- ๓.๑.๓ มีเครื่องมือบริหารจัดการจัดการส่วนกลางสำหรับจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine Management) โดยสามารถ สร้าง แก้ไข และจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนได้
- ๓.๑.๔ รองรับการใช้งานคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนที่ใช้ระบบปฏิบัติการ อย่างน้อยดังนี้ Windows Server, SUSE, CentOS, Ubuntu, และ FreeBSD ได้
- ๓.๑.๕ สามารถย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนจากเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเครื่องหนึ่งไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายอีกเครื่องหนึ่งได้อัตโนมัติเมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเครื่องหนึ่งมีการใช้งานทรัพยากรมากเกินกำหนด (Distributed Resource Scheduler หรือ Dynamic Scheduler)
- ๓.๑.๖ สามารถกำหนดได้ว่า Virtual Machine ใดจะต้องถูกเลือกให้ทำงานบน Host หรือกลุ่มของ Host ชุดใด ตามต้องการ หรือ Affinity Rules
- ๓.๑.๗ สามารถสร้างและบริหารจัดการ Container Cluster หรือ Kubernetes cluster ได้จากเครื่องมือบริหารจัดการส่วนกลางเดียวกันกับเครื่องมือบริหารจัดการของระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่าย Hyper-Converged Infrastructure เพื่อให้บริการรูปแบบ Container อย่างน้อย ๑ ชุด
- ๓.๑.๘ ซอฟต์แวร์ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน ที่เสนอทั้งหมดต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิตโดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยที่ออกให้สำหรับโครงการนี้โดยเฉพาะ
- ๓.๒ ซอฟต์แวร์ระบบบริหารส่วนกลางสำหรับคอมพิวเตอร์เสมือน รับประทาน ๒ ปี จำนวน ๑ ระบบ มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้
- ๓.๒.๑ มีเครื่องมือบริหารจัดการส่วนกลาง (Centralize Management) ที่สามารถบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้ไม่จำกัดจำนวน อย่างน้อย ๒ ชุดทำงานแบบ Redundant กัน และสามารถเรียกใช้งานผ่าน Web Console หรือ GUI ได้
- ๓.๒.๒ มี Dashboard ที่สามารถแสดงประสิทธิภาพการใช้งานทรัพยากรของ Virtual Machine ในการใช้พื้นที่ของ Cluster Storage และประสิทธิภาพ Cluster CPU, Cluster Memory และ Controller IOPS ได้ ในรูปแบบกราฟได้
- ๓.๒.๓ สามารถดูสถานะและการใช้งานทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแต่ละเครื่องเช่น Name, CPU, Memory, Storage, และ IP Address ได้
- ๓.๒.๔ สามารถตรวจสอบสถานะและการใช้งาน Received Packets Rx และ Transmitted Packets Tx ได้สามารถแจ้งเตือนและตรวจสอบประสิทธิภาพ Alert and Event Monitor รวมถึงสามารถจัดเก็บในรูปแบบ Log ได้
- ๓.๒.๕ สามารถดู I/O Bandwidth, IOPS, และ Latency รวมของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายทั้งหมด (Cluster), ของแต่ละเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย และ ของแต่ละ Virtual Machine (VM) ได้
- ๓.๒.๖ สามารถคาดการณ์การขยายของทรัพยากร (CPU, Memory, Storage) เพื่อตอบสนองปริมาณงานในอนาคตได้โดยใช้เทคโนโลยี Machine Learning

๑

P. S. H. H. H.

S. P.

พิภพ วงจันทร์

- เข้า-ออก ของแต่ละด่านเก็บเงินบนทางหลวงพิเศษได้ เพื่อใช้วิเคราะห์และทำนาย ปริมาณรถที่จะมาถึงแต่ละด่าน รวมถึงจุดพักรถต่าง ๆ บนทางหลวงพิเศษได้
- ๔.๑.๙ รองรับการเชื่อมต่อข้อมูลกับระบบรายงานตำแหน่งรถเจ้าหน้าที่กู้ภัยจากอุปกรณ์ระบุตำแหน่ง GPS ได้ เพื่อนำมาข้อมูลมาใช้วิเคราะห์ ตัวชี้วัด (KPIs) การดำเนินการการแก้ไขปฏิบัติการ ในกรณีต่าง ๆ ได้
- ๔.๑.๑๐ รองรับการเชื่อมต่อข้อมูลจากระบบจัดการโทรศัพท์ Call Management System ได้ โดยอย่างน้อยต้องสามารถรับข้อมูลเวลา (Timestamp) ในการรับสายของเจ้าหน้าที่ศูนย์ (Call Center) ได้
- ๔.๑.๑๑ สามารถเชื่อมต่อระบบแสดงภาพของป้ายแสดงข้อความเพื่อประชาสัมพันธ์ผู้ใช้ทางพิเศษได้ ได้แก่ป้าย VMS, MS, DTTIs เพื่อใช้สำหรับขึ้นข้อความ สัญลักษณ์ สำหรับบริหารจัดการการจราจร ของเจ้าหน้าที่
- ๔.๑.๑๒ สามารถเชื่อมต่อเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลประเภทความปลอดภัยจากระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดการปฏิบัติการ (Decision Support System : DSS) ทั้งบน website และโมบายแอปพลิเคชัน M Traffic เพื่อใช้สำหรับส่งข้อมูลต่าง ๆ ที่วิเคราะห์และประมวลผลเสร็จสิ้นแล้ว ไปแสดงผล
- ๔.๒ งานพัฒนาและปรับปรุง เพิ่มประสิทธิภาพระบบจัดเก็บข้อมูลที่มีอยู่เดิม ให้เป็นระบบจัดการข้อมูลแบบศูนย์รวม (Data warehouse) โดยระบบฐานข้อมูล ต้องมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้
- ๔.๒.๑ สามารถจัดเก็บข้อมูลได้ทั้งรูปแบบข้อมูลที่ยังไม่ได้ผ่านการประมวลผล (Raw Data) และข้อมูลที่ผ่านการประมวลผลแล้ว
- ๔.๒.๒ ระบบต้องรองรับการจัดเก็บข้อมูลทั้งเชิงสัมพันธ์และเชิงไม่สัมพันธ์ได้
- ๔.๒.๓ สามารถกำหนดรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลออกเป็นหมวดหมู่ เพื่อใช้ข้อมูลในการวิเคราะห์การคาดการณ์ผลลัพธ์ และการจัดทำรายงาน ได้
- ๔.๒.๔ สามารถจัดเก็บข้อมูลได้ทั้งรูปแบบข้อมูลที่ยังไม่ได้ผ่านการประมวลผล ได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้ ข้อมูลปริมาณจราจรและความเร็ว ข้อมูลระยะเวลาเดินทางจากอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณบลูทูธ ข้อมูลการเข้า/ออก จากระบบเก็บค่าผ่านทางแบบปิด (Toll transactions) ข้อมูลการจัดการปฏิบัติการ สถิติปฏิบัติการและอุบัติเหตุ ข้อมูลภาพวิดีโอ ข้อมูลตำแหน่งรถกู้ภัย ข้อมูลการแสดงผลบนป้ายประชาสัมพันธ์ต่าง ๆ ข้อมูล
- ๔.๒.๕ ระบบ สามารถจัดเก็บข้อมูลแบบถาวร แบบออฟไลน์ได้ไม่น้อยกว่า ๕ ปีและสามารถย้ายออกไปเก็บยังพื้นที่ภายนอกได้
- ๔.๒.๖ ระบบต้องสามารถจัดเก็บข้อมูลประเภทออนไลน์ได้ไม่น้อยกว่า ๓๖ เดือน
- ๔.๒.๗ สามารถจัดเก็บข้อมูลที่ได้จากการประมวลผล อย่างน้อยดังต่อไปนี้ สถานะข้อมูล (Data availability) จากระบบต่าง ๆ ข้อมูลจุดเริ่มต้น-จุดปลายทาง (OD Matrix) ข้อมูลระยะเวลาเดินทางล่วงหน้า ข้อมูลปริมาณจราจรล่วงหน้า ระยะเวลาการจัดการปฏิบัติการ เป็นต้น
- ๔.๒.๘ มีระบบบันทึกประวัติผู้เข้าใช้งาน ผ่าน Web Browser หรือ GUI ได้
- ๔.๒.๙ สามารถทำการตรวจสอบสถานะข้อมูล ตั้งค่าการสำรองข้อมูล ได้
- ๔.๒.๑๐ สามารถเรียกดูรายการประเภท ขนาด และที่อยู่ของข้อมูลแต่ละประเภทได้
- ๔.๓ งานพัฒนาระบบประมวลผลและรายงานดัชนีชี้วัดในการจัดการปฏิบัติการ (KPIs Reporting Module)

๑

P.S. Kachun

พิมพ์ทวน อวชนิตา

๑

- ๔.๓.๑ สามารถกำหนดค่าดัชนีชี้วัดการจัดการปฏิบัติการได้ตามความต้องการของผู้ใช้งานระบบ
- ๔.๓.๒ มีแบบจำลองที่สามารถใช้ประมาณระยะเวลาจัดการอุบัติเหตุ (accident clearance time) ได้โดยมีหน่วยเป็น นาที
- ๔.๓.๓ มีแบบจำลองที่สามารถใช้จัดลำดับความสำคัญของอุบัติเหตุได้ (Incident Prioritization)
- ๔.๓.๔ ระบบสามารถคาดการณ์ปริมาณจราจร (Traffic volume prediction) โดยสามารถคัดกรองข้อมูลที่ผิดปกติ (Outlier) ออก ก่อนนำไปเข้าแบบจำลองคาดการณ์ปริมาณจราจร เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้อง สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปงานต่อได้
- ๔.๓.๕ ระบบสามารถประมาณจุดเริ่มต้น-จุดปลายทางแบบอัตโนมัติ (Origin-destination estimation) จากข้อมูลการเก็บค่าผ่านทางในระบบปิด มาคำนวณปริมาณจราจรบนเส้นทางหลัก (mainline) ได้ โดยสามารถอัปเดตผลได้ทุก ๑ ชั่วโมง
- ๔.๓.๖ ระบบสามารถคาดการณ์ระยะเวลาเดินทาง (Travel time prediction module) จากข้อมูลระบบเก็บค่าผ่านทางแบบระบบปิด และข้อมูลจากระบบประมาณระยะเวลาเดินทางจากอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณบลูทูธ เพื่อคาดการณ์ระยะเวลาเดินทาง และนำไปแสดงผลได้บน ป้ายประชาสัมพันธ์ บนทางหลวงพิเศษ และ website รวมถึงโปรแกรม M-Traffic Mobile ของกรมทางหลวง
- ๔.๔ งานพัฒนาระบบแสดงผลการจัดการแบบอัจฉริยะ (M Insight)
 - ๔.๔.๑ สามารถใช้งานผ่าน Web Browser หรือ GUI ได้
 - ๔.๔.๒ สามารถกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงของผู้ใช้งาน ได้
 - ๔.๔.๓ สามารถจัดทำรายงาน โดยนำข้อมูลที่มีอยู่และข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ ไปจัดทำเป็น รายงานเสนอแนะการคาดการณ์ต่าง ๆ และรายงานผลการดำเนินงานที่ทำไปแล้ว
 - ๔.๔.๔ สามารถแสดงผลในรูปแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับมุมมองในการวิเคราะห์ แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ทั้งในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานผู้บริหาร สามารถนำไปใช้เพื่อประกอบการตัดสินใจ
 - ๔.๔.๕ สามารถแสดงรายงานผลข้อมูลในรูปแบบ Dashboard ที่ผู้ใช้งานสามารถกำหนดรูปแบบเองได้ โดยสามารถแสดง สภาพจราจร สถิติอุบัติเหตุ สถานะของ Sensor KPI แสดงระยะเวลาเฉลี่ยในการจัดการเหตุของ Control Room หน่วยกู้ภัย และแสดงร้อยละของอุบัติเหตุที่ใช้เวลายเกินเกณฑ์ ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - ๔.๔.๖ มีระบบแสดงผลจำนวนครั้งของข้อมูลที่ถูกเรียกใช้งาน โดยมีการสรุปผลเป็น รายวัน รายเดือน ได้
 - ๔.๔.๗ สามารถกำหนดให้แสดงข้อมูลตามคุณลักษณะของข้อมูลได้ เช่น การเลือกแสดงผลข้อมูลที่เป็น Time series ต้องเป็นกราฟเส้น หรือปริมาณข้อมูลต้องแสดงเป็นกราฟแท่ง เป็นต้น
 - ๔.๔.๘ สามารถส่งออกข้อมูล (export) รายงานต่าง ๆ ในรูปแบบ รายปี ทั้งปี ปฏิทิน และปีงบประมาณได้
 - ๔.๔.๙ สามารถใช้งานระบบ แสดงผลรายงานผ่าน ช่องทาง Website และ Application M-Traffic ได้

๕. งานปรับปรุงระบบสายสัญญาณและปรับแต่ง ในห้องควบคุมลาดกระบัง

๕.๑ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับปรุง สายสัญญาณของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ในห้องควบคุม

๕.๒ ผู้รับจ้างจะต้องปรับปรุงรูปแบบการจัดวางตำแหน่งอุปกรณ์ของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน เข้าภายในห้องควบคุม เพื่อเพิ่มความคล่องตัวและดูเป็นระเบียบสวยงาม เคลื่อนย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการที่ตั้งในห้อง control room ไปจัดเก็บในห้องเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์

๕.๓ ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ขยายและกระจายสัญญาณภาพ (Display port HD ๔K) พร้อมเดินสายสัญญาณเชื่อมต่อให้เรียบร้อย พร้อมทดสอบการใช้งาน โดยให้สามารถส่งสัญญาณภาพมายังห้อง control room

๕.๔ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการรื้อถอนขาตั้งจอเดิม ซึ่งเป็นขาตั้งจอเดี่ยว และติดตั้งใหม่เป็นขาตั้งจอแบบคู่ ที่ได้รับการผลิตจากวัสดุแข็งแรง ทนทานต่อการใช้งานมีความแข็งแรงสูง รองรับการใช้งานร่วมกับจอขนาดจอ ๒๐ - ๒๕ นิ้ว ได้ โดยเสนอให้ กท. อนุมัติก่อนดำเนินการ

.....

๓

A.Sikpala ๕๗๗

Plumทอง ๑๖/๑๓

Li

ภาคผนวก ค.

การทดสอบความพร้อม (Proof of Concept : POC) เพื่อทดสอบความรู้ ความเข้าใจ
ความสามารถในพัสดุและผลิตภัณฑ์ที่จะติดตั้งในครั้งนี้

เพื่อให้ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดการอุปกรณ์ (Decision Support System : DSS) ในโครงการฯ ที่กำหนดให้ต้องมีการจัดหาอุปกรณ์เครื่องแม่ข่ายเสมือน สำหรับติดตั้งโปรแกรมประยุกต์และระบบคลังข้อมูล รวมถึงต้องมีการถ่ายโอนข้อมูลจากระบบเดิมมายังระบบเครื่องแม่ข่ายเสมือนใหม่ สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ของ กท. จึงได้กำหนดรูปแบบและขั้นตอนการ POC ในด้านความพร้อมความเข้าใจและวัดความสามารถของอุปกรณ์เครื่องแม่ข่ายเสมือน ที่ผู้ยื่นข้อเสนอเข้ามา โดย กท. จะวัดประสิทธิภาพการทำงานของระบบบริหารจัดการเครื่องแม่ข่ายเสมือน ว่าสามารถดำเนินการบริหารจัดการอุปกรณ์ เครื่องแม่ข่าย (ฮาร์ดแวร์) ได้ครบถ้วน ถูกต้อง ตามความต้องการของ กท. ซึ่งมีหลักเกณฑ์และขั้นตอนการดำเนินการทดสอบดังนี้

- ผู้มีสิทธิ์ทดสอบแต่ละรายจะต้องดำเนินการทดสอบตามข้อกำหนด รูปแบบ ระยะเวลา และสถานที่ที่ กท. กำหนดเท่านั้น หากไม่ปฏิบัติตามจะถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ไม่ผ่านคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ
- กท. จะกำหนดวัน เวลา และสถานที่สำหรับการทดสอบในวันทำการหลังจากวันที่ยื่นเสนอราคา โดยขอให้ผู้ยื่นข้อเสนอเข้าติดตั้งอุปกรณ์สำหรับการทดสอบภายในเวลาที่กำหนด
- กท. จะกำหนดลำดับสำหรับการทดสอบโดยวิธีการจับฉลาก
- กท. กำหนดให้ผู้มีสิทธิ์ทดสอบแต่ละรายดำเนินการทดสอบและแสดงการทำงานของระบบแก่คณะกรรมการ เป็นระยะเวลาไม่เกิน ๔๕ นาที จะเริ่มนับเวลาการทดสอบเมื่อผู้มีสิทธิ์ทดสอบเตรียมอุปกรณ์พร้อม โดยให้ระยะเวลาผู้มีสิทธิ์ทดสอบเตรียมอุปกรณ์ไม่เกิน ๓๐ นาที
- หากเกิดเหตุสุดวิสัยใด ๆ ในช่วงของการทดสอบ เช่น ไฟฟ้าดับ ระบบเครือข่ายล่ม เป็นต้น กท. ขอสงวนสิทธิ์เป็นผู้วินิจฉัยและสั่งการในการดำเนินการต่อไป
- การตัดสินผลการทดสอบของ กท. ถือเป็นสิ้นสุด

รายละเอียดการทดสอบแนวความคิด (Proof of Concept : POC)

- ผู้มีสิทธิ์ทดสอบจะต้องเตรียมอุปกรณ์สำหรับการทดสอบ ดังนี้

ลำดับ	อุปกรณ์	จำนวน
๑	อุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ PC หรือ Note Book	๑ ชุด
๒	จอสำหรับแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๑ นิ้ว	๑ ชุด
๓	ระบบบริหารจัดการสำหรับเครื่อง HCI Host หรือ Server คอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนแบบ Online	๑ ระบบ

P.S. K... 5/21

พิงทวน อวทันดา

๒. ข้อกำหนดการทดสอบ

ลำดับ	รายการ	ผลการทดสอบ	
		ผ่าน	ไม่ผ่าน
	ผู้มีสิทธิ์ทดสอบจะต้องแสดงระบบบริหารจัดการสำหรับระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบเสมือน โดยแสดงผ่านทางอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ PC หรือ Note Book แบบ Online เพื่อแสดงให้เห็นว่าสามารถ สามารถจัดการคอมพิวเตอร์เสมือน (Guest VM) ได้ดังนี้		
๑	สามารถเพิ่ม CPU และ Memory ให้กับระบบงาน VM แบบ on-line โดยไม่กระทบกับการทำงานของ VM ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - เข้าสู่ระบบบริหารจัดการ เลือก VM ที่จะทดสอบ แสดงทรัพยากร CPU และ Memory ปัจจุบันของ VM - เปิดหน้าจอ (Console) ของ VM - ทำการเพิ่ม CPU และ Memory พร้อมแสดงทรัพยากร CPU และ Memory ของ VM หลังทำการเพิ่มทรัพยากร - ตรวจสอบ VM จากหน้าจอ (Console) เพื่อแสดงให้เห็นว่าไม่มีผลกระทบต่อ VM 		
๒	สามารถย้าย VM ไปยังเครื่อง HCI Host/Server โดยไม่ต้องหยุดการทำงานของ เครื่องแม่ข่ายเสมือน <ul style="list-style-type: none"> - เข้าสู่ระบบบริหารจัดการ เลือก VM ที่จะทดสอบ แสดง Host/Server ปัจจุบันของ VM ที่ใช้งานอยู่ - เปิดหน้าจอ (Console) ของ VM - ทำการสั่งย้าย VM ไปยังเครื่อง Host/Server อื่น พร้อมแสดงสถานะ Host/Server ปัจจุบันของ VM หลังจากย้ายเสร็จ - ตรวจสอบ VM จากหน้าจอ (Console) เพื่อแสดงให้เห็นว่าไม่มีผลกระทบต่อ VM 		
๓	สามารถบริหารจัดการแจกจ่าย IP Address ให้กับเครื่องแม่ข่ายเสมือนผ่านระบบบริหารจัดการได้ <ul style="list-style-type: none"> - เข้าสู่ระบบบริหารจัดการ ทำการตั้งค่าการแจกจ่าย IP Address ให้แบบ Automatic เมื่อมีการสร้าง VM - ทำการสร้าง VM ขึ้นมาใหม่ จำนวน ๒ VM พร้อมตั้งค่าให้รับการแจกจ่าย IP Address ที่สร้างขึ้น - ตรวจสอบ VM จากหน้าจอ (Console) เพื่อแสดงให้เห็นว่า VM ที่สร้างใหม่จะได้ IP ที่กำหนดไว้ไปใช้งาน 		

P. & K. S. K.

พิมพ์ทอง ๑๖/๑๑/๑๓

ลำดับ	รายการ	ผลการทดสอบ	
		ผ่าน	ไม่ผ่าน
๔	<p>สามารถจัดการและตั้งค่าระบบเครือข่ายเสมือน (VLAN) จากที่เดียวและส่งค่าไปยังทุกเครื่องแม่ข่าย HCI Host/Server ได้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เข้าระบบบริหารจัดการ ทำการสร้างกำหนดค่าเครือข่ายเสมือน (Network VLAN) สำหรับส่งค่าไปยังทุกเครื่องแม่ข่าย HCI Host/Server - ทำการตรวจสอบโดย สร้าง VM_๑ ที่เครื่องแม่ข่าย HCI Host/Server ที่ ๑ แล้วเลือกค่าเครือข่ายเสมือน (Network VLAN) ที่สร้างกำหนดขึ้น - ปทำการตรวจสอบโดย สร้าง VM_๒ ที่เครื่องแม่ข่าย HCI Host/Server ที่ ๒ แล้วเลือกค่าเครือข่ายเสมือน (Network VLAN) ที่สร้างกำหนดขึ้น - ทำการตรวจสอบโดย สร้าง VM_๓ ที่เครื่องแม่ข่าย HCI Host/Server ที่ ๓ แล้วเลือกค่าเครือข่ายเสมือน (Network VLAN) ที่สร้างกำหนดขึ้น 		
สรุปผลการทดสอบ			

๑

P.S. Kapan

S/S

พิมพ์อน อรหันดา