

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของฟัสต
งานจัดตั้งศูนย์สำรองข้อมูลกรณีเกิดภัยพิบัติ (Disaster Recovery Site: DR Site)
ของระบบจัดเก็บค่าธรรมเนียมผ่านทางอัตโนมัติแบบไม่มีไม้กั้น (M-Flow)

๑. บทนำ

กรมทางหลวง โดยกองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง ได้พัฒนาระบบจัดเก็บค่าธรรมเนียมผ่านทางอัตโนมัติแบบไม่มีไม้กั้น (M-Flow) ซึ่งเริ่มเปิดให้บริการอย่างเป็นทางการบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข ๙ (M๙) ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๕ โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อยกระดับประสิทธิภาพการให้บริการประชาชน ลดความแออัดบริเวณหน้าด่านฯ และสนับสนุนนโยบายของกระทรวงคมนาคมและรัฐบาลในการพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมให้ทันสมัยสอดคล้องกับแนวทางรัฐบาลดิจิทัล ซึ่งตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา ระบบ M-Flow เป็นระบบเก็บเงินค่าผ่านทางให้บริการผู้ใช้ทางด้วยความแม่นยำ สะดวก รวดเร็ว และสามารถรองรับปริมาณการใช้งานของประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังมีการขยายผลไปสู่ทางหลวงพิเศษหมายเลข ๗ (M๗) ซึ่งมีด่านเก็บค่าผ่านทางจำนวนมากถึง ๑๒ ด่าน เพื่อให้ครอบคลุมการให้บริการทั่วทั้งโครงข่าย

อย่างไรก็ดี ระบบ M-Flow ถือเป็นโครงสร้างพื้นฐานด้านดิจิทัลที่มีความสำคัญต่อภารกิจของกรมทางหลวงและประชาชนในวงกว้าง การดำเนินงานของระบบต้องอาศัยศูนย์ควบคุมหลักและระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่ต้องมีความพร้อมในการให้บริการตลอด ๒๔ ชั่วโมง ดังนั้น เพื่อเตรียมความพร้อมในการรองรับสถานการณ์ที่อาจเกิดความเสียหายจากเหตุการณ์ไม่คาดคิด เช่น ภัยพิบัติทางธรรมชาติ เหตุขัดข้องของระบบไฟฟ้า หรือเครือข่ายสารสนเทศ ตลอดจนภัยคุกคามทางไซเบอร์ที่อาจส่งผลกระทบต่อความสามารถในการให้บริการของระบบ M-Flow กรมทางหลวงจึงเห็นความจำเป็นในการจัดตั้งศูนย์สำรองข้อมูลกรณีเกิดภัยพิบัติ (Disaster Recovery Site: DR Site) ที่สามารถทำงานทดแทนระบบศูนย์ควบคุมหลัก (CCB ลาดกระบัง) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ระบบสามารถดำเนินงานต่อเนื่องได้อย่างไร้รอยต่อในสถานการณ์ฉุกเฉิน

การจัดตั้งศูนย์สำรองข้อมูลกรณีเกิดภัยพิบัติ (Disaster Recovery Site: DR Site) ดังกล่าว จะครอบคลุมถึงการจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์โครงสร้างพื้นฐาน การวางระบบเครือข่ายสื่อสารและระบบฐานข้อมูล การจัดทำแผนและวิธีการทดสอบ และดำเนินการทดสอบระบบ เพื่อให้มั่นใจว่าสามารถใช้งานระบบศูนย์สำรองข้อมูลกรณีเกิดภัยพิบัติ (Disaster Recovery Site: DR Site) ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพเมื่อระบบที่ศูนย์ควบคุมหลัก (Data Center) เกิดเหตุขัดข้องไม่สามารถใช้งานได้ ทั้งนี้ เพื่อให้สอดคล้องกับแนวนโยบายภาครัฐว่าด้วยการบริหารจัดการความเสี่ยง การรักษาความมั่นคงปลอดภัยของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ และการเตรียมความพร้อมของระบบที่ให้บริการสาธารณะอย่างต่อเนื่อง กรมทางหลวงจึงจัดตั้งโครงการนี้ขึ้น เพื่อวางรากฐานระบบสำรองข้อมูลที่มีความมั่นคงและยืดหยุ่น รองรับการเติบโตของระบบ M-Flow ในอนาคต และรักษาความเชื่อมั่นของประชาชนผู้ใช้บริการอย่างยั่งยืน

๒. วัตถุประสงค์

- ๑) เพื่อจัดตั้งศูนย์สำรองข้อมูลกรณีเกิดภัยพิบัติ (Disaster Recovery Site: DR Site) สำหรับระบบจัดเก็บค่าธรรมเนียมผ่านทางอัตโนมัติแบบไม่มีไม้กั้น (M-Flow) เพื่อให้ระบบสามารถให้บริการได้อย่างต่อเนื่องในกรณีที่เกิดเหตุขัดข้องหรือภัยพิบัติ ที่ส่งผลกระทบต่อระบบที่ศูนย์ควบคุมหลัก (Data Center)
- ๒) เพื่อเพิ่มความมั่นคงและเสถียรภาพในการให้บริการระบบ M-Flow แก่ประชาชนและหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
- ๓) เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายการบริหารความเสี่ยงและความมั่นคงปลอดภัยของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศภาครัฐ



๓. ขอบเขตการดำเนินงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้งอุปกรณ์ สำหรับงานจัดตั้งศูนย์สำรองข้อมูลกรณีเกิดภัยพิบัติ (Disaster Recovery Site: DR Site) ของระบบจัดเก็บค่าธรรมเนียนผ่านทางอัตโนมัติแบบไม่มีไม้กั้น (M-Flow) ในระดับด้านฯ (Plaza) และศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) ที่ CCB พัทยา โดยอุปกรณ์ที่ติดตั้งจะต้องสามารถเชื่อมต่อและทำงานร่วมกับอุปกรณ์ของระบบ (M-Flow) ที่ศูนย์ควบคุมหลัก (Data Center) ที่ CCB ลาดกระบัง ของกรมทางหลวงได้ เพื่อให้ระบบ M-Flow มีความพร้อมในการให้บริการอย่างต่อเนื่อง แม้ในกรณีที่กรณีเกิดเหตุขัดข้องหรือภัยพิบัติที่ส่งผลกระทบต่อระบบที่ศูนย์ควบคุมหลัก (Data Center) ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ใน “ภาคผนวก ก ข้อกำหนดงานจัดตั้งศูนย์สำรองข้อมูลกรณีเกิดภัยพิบัติ (Disaster Recovery Site: DR Site) ของระบบจัดเก็บค่าธรรมเนียนผ่านทางอัตโนมัติแบบไม่มีไม้กั้น (M-Flow)” โดยมีขอบเขตการดำเนินงานดังต่อไปนี้

- ๓.๑ ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์และโปรแกรมสำเร็จรูป สำหรับงานจัดตั้งศูนย์สำรองข้อมูลกรณีเกิดภัยพิบัติ (Disaster Recovery Site: DR Site) ของระบบ M-Flow ในระดับระดับด้านฯ (Plaza) และศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) เพื่อให้ระบบ M-Flow ที่ศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) มีความพร้อมในการให้บริการอย่างต่อเนื่อง แม้ในกรณีที่กรณีเกิดเหตุขัดข้องหรือภัยพิบัติที่ส่งผลกระทบต่อระบบที่ศูนย์ควบคุมหลัก (Data Center) โดยคุณสมบัติของอุปกรณ์และโปรแกรมจะต้องเป็นไปตามที่ระบุไว้ใน “ภาคผนวก ก”
- ๓.๒ ผู้รับจ้างจะต้องกำหนดค่า (Configure) และติดตั้งระบบที่เกี่ยวข้องที่ศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) ได้แก่ กำหนดค่าเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server), ระบบจัดเก็บข้อมูล (Storage), อุปกรณ์เครือข่าย และอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง การติดตั้งระบบปฏิบัติการ (Operating System), โปรแกรมฐานข้อมูล (Database), แอปพลิเคชันระบบ M-Flow และโปรแกรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้พร้อมสำหรับใช้งานจริงในกรณีฉุกเฉิน และทำการจำลองข้อมูลหรือทำสำเนาข้อมูล (Data Replication) เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลจากศูนย์ควบคุมหลัก (Data Center) ไปยังศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) ให้เป็นปัจจุบันและต่อเนื่อง
- ๓.๓ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการทดสอบ วิธีการทดสอบ และดำเนินการทดสอบระบบ M-Flow ที่ศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) เพื่อให้มั่นใจว่าศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) มีความพร้อมในการรองรับเหตุการณ์วิกฤติได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ การทดสอบการกู้คืนระบบ (System Recovery Test) การทดสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล (Data Integrity Test) และการทดสอบการสลับการทำงาน (Switch-over Test)

๔. เงื่อนไขและข้อกำหนด

๔.๑ ข้อกำหนดการยื่นข้อเสนอ

- ๔.๑.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องนำเสนอและแสดงเอกสารด้านเทคนิคตามที่กำหนดไว้ใน “ภาคผนวก ก” ให้ถูกต้องครบถ้วนทุกรายการ โดยข้อเสนอด้านเทคนิคจะต้องประกอบด้วยเนื้อหาสาระตามหัวข้ออย่างน้อยในข้อ ๔.๓ หากไม่ครบถ้วนตามหัวข้อในข้อ ๔.๓ กรมทางหลวงขอสงวนสิทธิ์ให้ผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นไม่ผ่านการพิจารณาข้อเสนอด้านเทคนิค และจะไม่พิจารณาข้อเสนอด้านราคาของผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าว
- ๔.๑.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องนำเสนอการออกแบบ จัดทำ ติดตั้ง ทดสอบระบบ จัดทำเอกสาร ตามที่ระบุไว้ใน “ภาคผนวก ก” รวมถึงการรับประกันและการบำรุงรักษาในข้อ ๗ โดยจะต้องนำเสนอรายละเอียดการดำเนินงานในโครงการอย่างครบถ้วน



๔.๑.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องทำตารางเปรียบเทียบระหว่าง ข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอ กับรายการข้อกำหนด ในภาคผนวก ก หัวข้อที่ ๔ ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์และโปรแกรม (Hardware and Software Specification) เป็นรายชื่อโดยใช้ตัวอย่างแบบการเปรียบเทียบตามตารางที่ ๑ ในการเปรียบเทียบรายการดังกล่าว และผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องระบุชื่อ แบบหรือรุ่น ของอุปกรณ์ ที่เสนอทุกรายการ หากมีกรณีที่ต้องอาศัยการอ้างอิงข้อความหรือเอกสารในส่วนอื่นที่จัดทำมา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องระบุให้เห็นอย่างชัดเจน สามารถตรวจสอบได้โดยง่ายไว้ในเอกสารเปรียบเทียบ ด้วยว่า สิ่งที่ต้องการอ้างอิงถึงนั้น อยู่ในส่วนใดตำแหน่งใด ของเอกสารอื่นๆ ที่จัดทำเสนอมาร สำหรับเอกสารที่อ้างอิงถึง ให้หมายเหตุ หรือขีดเส้นใต้ หรือระบายสี พร้อมเขียนหัวข้อกำกับไว้ เพื่อให้สามารถตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบได้ง่ายและตรงกันด้วย หากผู้เสนอราคา ไม่ดำเนินการตามข้อนี้ คณะกรรมการประกวดราคาขอสงวนสิทธิ์ในการไม่พิจารณาข้อเสนอ ของผู้ยื่นข้อเสนอ

ตารางที่ ๑ ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติข้อกำหนดและรายละเอียดข้อเสนอโครงการ

อ้างอิงข้อ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่ต้องการ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่นำเสนอ	เอกสารอ้างอิง
ระบุหัวข้อให้ตรงกับ หัวข้อที่ระบุใน เอกสารประกวดราคา	ให้คัดลอกคุณลักษณะเฉพาะที่ กำหนดในรายการข้อกำหนดและ ภาคผนวก มากรอกในช่องนี้	ให้ระบุคุณลักษณะเฉพาะที่ผู้ยื่น ข้อเสนออื่นเสนอ	ระบุหมายเลขหน้า ของเอกสารอ้างอิง ของผู้ยื่นข้อเสนอ

๔.๑.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องส่งแคตตาล็อกของรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของทุกรายการที่ผู้ยื่น ข้อเสนอได้เสนอ พร้อมทั้งระบุชื่อผลิตภัณฑ์ และรุ่นที่นำเสนอให้ชัดเจน โดยต้องขีดเส้นใต้หรือ ระบายสี เน้นคุณสมบัติที่ตรงตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง กรณีที่อุปกรณ์มีหลายรุ่น (Model) หรือมี Option ต้องระบุให้ชัดเจนว่าจะส่งมอบรุ่นหรือ Series ไດ และ Option ไດ เพื่อประกอบการพิจารณาสำหรับเอกสารที่ยื่นมา

๔.๑.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์ ว่าเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต (Product Line) และยังมีจำหน่าย ไม่ตกรุ่น สำหรับอุปกรณ์ที่ระบุในภาคผนวก ก ข้อ ๔.๑.๑ ถึงข้อ ๔.๑.๓ โดยระบุชื่อโครงการที่ยื่นเสนอต่อกรมทางหลวง ซึ่งออกโดยบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขา ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย เพื่อประโยชน์การบริการหลังการขายและสำรองอะไหล่ โดยให้แนบหนังสือรับรองดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๔.๒ ข้อกำหนดด้านบุคลากร

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแสดงความพร้อมเกี่ยวกับบุคลากรในโครงการนี้ โดยบุคลากรต้องมีคุณสมบัติและ ประสบการณ์เกี่ยวข้องกับงานโครงการฯ นี้เป็นอย่างดี และจะต้องแสดงเอกสารหลักฐาน ประกอบด้วย เอกสารสรุปประสบการณ์การทำงาน สำเนาบัตรประจำตัวประชาชน สำเนาวุฒิการศึกษา พร้อมเซ็นรับรอง เพื่อยืนยันในการปฏิบัติงานสำหรับงานจัดตั้งศูนย์สำรองข้อมูลกรณีเกิดภัยพิบัติ (Disaster Recovery Site : DR Site) ของระบบจัดเก็บค่าธรรมเนียมผ่านทางอัตโนมัติแบบไม่มีไม้กั้น (M-Flow) โดยต้องมีบุคลากรหลัก อย่างน้อย ดังนี้



ตำแหน่ง	วุฒิการศึกษา ขั้นต่ำ	สาขาวิชา	ประสบการณ์(ปี)
๑) ผู้จัดการโครงการ	ปริญญาโท	เทคโนโลยีสารสนเทศและ การสื่อสาร	อย่างน้อย ๑๕ ปี
๒) ผู้เชี่ยวชาญด้านโครงสร้างพื้นฐานระบบ สารสนเทศ	ปริญญาตรี	เทคโนโลยีสารสนเทศและ การสื่อสาร	อย่างน้อย ๑๐ ปี
๓) ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบฐานข้อมูล	ปริญญาตรี	เทคโนโลยีสารสนเทศและ การสื่อสาร	อย่างน้อย ๑๐ ปี
๔) ผู้เชี่ยวชาญด้านการปฏิบัติการและพัฒนา อย่างต่อเนื่อง (DevOps)	ปริญญาตรี	เทคโนโลยีสารสนเทศและ การสื่อสาร	อย่างน้อย ๑๐ ปี
๕) ผู้ทดสอบคุณภาพระบบ	ปริญญาตรี	เทคโนโลยีสารสนเทศและ การสื่อสาร	อย่างน้อย ๕ ปี

หมายเหตุ : ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถเสนอบุคลากรหลักลำดับที่ ๑, ๒, ๓ ที่มีประวัติการศึกษาในสาขาอื่นแต่มีประสบการณ์ทำงานที่สอดคล้องกับลักษณะของงานในโครงการนี้เพื่อให้กรมทางหลวงพิจารณาได้

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอจำนวนบุคลากรสนับสนุนอย่างเพียงพอ เพื่อให้ดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลสูงสุด การเปลี่ยนแปลงบุคลากรหลัก (Key Staff) ภายใต้อำนาจสัญญาสำหรับงานโครงการนี้ ไม่สามารถกระทำได้เว้นแต่จะมีเหตุผลที่สมควร โดยผู้รับจ้างจะต้องหาบุคลากรที่มีคุณสมบัติเทียบเท่ากับบุคลากรเดิม และแจ้งให้กรมทางหลวงทราบล่วงหน้า โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากกรมทางหลวงก่อน

๔.๓ ข้อกำหนดทั่วไป

- ๔.๓.๑ ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนการดำเนินงานโครงการ และนำส่งให้กรมทางหลวงภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง
- ๔.๓.๒ ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการประชุมเริ่มงานโครงการ (Kickoff Project) เพื่อชี้แจงทำความเข้าใจเกี่ยวกับรายละเอียดแผนงานและวิธีการดำเนินงานให้กับเจ้าหน้าที่กรมทางหลวงที่เกี่ยวข้อง ภายใน ๑๕ วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง โดยแจ้งกำหนดจัดประชุมเริ่มงานให้ทราบ ภายใน ๗ วันทำการ นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง
- ๔.๓.๓ ผู้รับจ้างต้องออกแบบ จัดทำ ติดตั้ง ทดสอบระบบ จัดทำเอกสาร ตามที่ระบุไว้ใน “ภาคผนวก ก” รวมถึงการรับประกันและการบำรุงรักษาในข้อ ๗ โดยจะต้องนำเสนอรายละเอียดการดำเนินงานในโครงการอย่างครบถ้วน
- ๔.๓.๔ ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมบุคลากรเพื่อสนับสนุนด้านเทคนิคของการใช้งานโครงสร้างพื้นฐานที่ศูนย์สำรองข้อมูลกรณีเกิดภัยพิบัติ (Disaster Recovery Site: DR Site) ตลอดระยะเวลาโครงการ
- ๔.๓.๕ ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งรายงานความก้าวหน้าประจำเดือนตลอดระยะเวลาโครงการ
- ๔.๓.๖ ภายในระยะเวลา ๑๕ วัน นับจากลงนามสัญญา ผู้รับจ้างต้องจัดหารถยนต์นั่งส่วนบุคคลขนาดไม่เกิน ๗ ที่นั่ง เป็นรถ ๔ ประตู แบบเกียร์อัตโนมัติที่มีขนาดเครื่องยนต์ไม่น้อยกว่า ๒,๒๐๐ CC รมีสภาพใช้งานได้ดี ไม่ชำรุด โดยเป็นรถใหม่หรือจดทะเบียนมาแล้วไม่เกิน ๑ ปี และไมล์ระยะทางวิ่งไม่เกิน ๕๐,๐๐๐ กม. (โดยนับถึงวันลงนามในการทำสัญญา) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ คัน เพื่อให้ผู้ว่าจ้างใช้ในการควบคุมงานตลอดระยะเวลาแห่งสัญญา (ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเชื้อเพลิง ค่าธรรมเนียมผ่านทาง น้ำมันหล่อลื่น ค่าซ่อมบำรุงรักษาตามกำหนดเวลา ประกันภัยชั้น ๑ และ พ.ร.บ. ฯลฯ ครอบคลุมระยะเวลาโครงการ)

- ๔.๓.๗ ผู้รับจ้างต้องติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานของศูนย์สำรองข้อมูลกรณีเกิดภัยพิบัติ (Disaster Recovery Site: DR Site) ของระบบ M-Flow รวมถึงการกำหนดค่า (Configure) และติดตั้งระบบที่เกี่ยวข้องให้แล้วเสร็จ เพื่อเตรียมการทดสอบการกู้คืนระบบ (System Recovery Test) ภายในระยะเวลา ๒๔๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา หรือวันสิ้นสุดสัญญา โดยรายละเอียดการทดสอบเป็นไปตามที่ระบุไว้ใน “ภาคผนวก ก”
- ๔.๓.๘ ผู้รับจ้างต้องผ่านการทดสอบการกู้คืนระบบ (System Recovery Test) การทดสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล (Data Integrity Test) และการทดสอบการสลับการทำงาน (Switch-over Test) เพื่อให้ศูนย์สำรองข้อมูลกรณีเกิดภัยพิบัติ (Disaster Recovery Site: DR Site) ของระบบ M-Flow มีความพร้อมสำหรับใช้งานจริงในกรณีที่เกิดเหตุขัดข้องหรือภัยพิบัติที่ส่งผลกระทบต่อระบบที่ศูนย์ควบคุมหลัก (Data Center) ได้ ภายในระยะเวลา ๓๖๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา หรือวันสิ้นสุดสัญญา โดยรายละเอียดเป็นไปตามที่ระบุไว้ใน “ภาคผนวก ก”

๕. เงื่อนไขประมาณ ระยะเวลาในการดำเนินงาน และค่าปรับ

- ๕.๑ เงื่อนไขประมาณ ๑๖๖,๖๐๐,๐๐๐ บาท (หนึ่งร้อยหกสิบล้านหกแสนบาทถ้วน)
- ๕.๒ ราคากลาง ๑๖๖,๕๘๒,๑๘๙ บาท (หนึ่งร้อยหกสิบล้านห้าแสนแปดหมื่นสองพันหนึ่งร้อยแปดสิบเก้าบาทถ้วน)
- ๕.๓ หลักประกันการเสนอราคา ๘,๓๓๐,๐๐๐.๐๐ บาท (แปดล้านสามแสนสามหมื่นบาทถ้วน)
- ๕.๔ ระยะเวลาในการดำเนินงาน ๓๖๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาจ้าง โดยผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามขอบเขตงานที่กำหนดไว้ให้แล้วเสร็จภายใน ๓๖๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา
- ๕.๕ ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถดำเนินการตามที่กำหนดไว้ในรายละเอียดของโครงการนี้ ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ในการให้บุคคลอื่นที่ผู้ว่าจ้างได้ว่าจ้างให้เข้ามาดำเนินการแทน โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด และจะไม่สามารถเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ ทั้งสิ้นจากผู้ว่าจ้างได้
- ๕.๖ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์บอกเลิกสัญญากับผู้รับจ้างทันทีที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขสัญญา โดยผู้รับจ้างต้องจ่ายค่าเสียหายให้กับผู้ว่าจ้างเป็นจำนวนเงินเต็มวงเงินตามสัญญานี้ และผู้ว่าจ้างจะพิจารณาเสนอให้ผู้รับจ้างเป็นผู้ทำงานของทางราชการต่อไป
- ๕.๗ อัตราค่าปรับในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถส่งมอบงานที่แล้วเสร็จตามข้อ ๓ ตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญาให้แก่กรมทางหลวง จะถูกปรับคิดค่าปรับต่อวันในอัตราร้อยละ ๐.๑๐ ของมูลค่างานทั้งหมดของสัญญา

๖. หลักเกณฑ์การจ่ายเงิน

กรมทางหลวงจะจ่ายเงินล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้างในอัตราร้อยละ ๑๕ ของค่างานตามสัญญา และจะหักคืนในอัตราร้อยละ ๒๐ ของจำนวนเงินค่างานในแต่ละงวด จนกว่าจะครบจำนวนค่างานที่จ่ายล่วงหน้า และจะหักคืนให้ครบจำนวนก่อนจ่ายเงินงวดสุดท้าย

- ๖.๑ การจ่ายเงินสำหรับวัสดุอุปกรณ์ที่ส่งมอบไว้ในสัญญา (Material on Site) เมื่อนำเข้าวัสดุอุปกรณ์สำหรับติดตั้งในโครงการได้ส่งมอบมายังที่สถานที่ที่ผู้ว่าจ้างอนุมัติให้เป็นสถานที่จัดเก็บวัสดุอุปกรณ์และต้องเก็บกองลักษณะที่ยอมรับได้สามารถเข้าตรวจสอบได้ง่าย โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายหรือสูญหายในวัสดุอุปกรณ์เหล่านี้ ผู้รับจ้างจะต้องทำบัญชีวัสดุอุปกรณ์ที่เก็บรักษานี้อยู่กับผู้ว่าจ้างเพื่อตรวจสอบ จึงจะสามารถเบิกจ่ายเงินได้ การจ่ายเงินจะไม่ถือว่าเป็นการยอมรับในวัสดุอุปกรณ์นั้น ๆ หากวัสดุอุปกรณ์นี้ชำรุด บกพร่อง ผิดข้อกำหนด ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ปฏิเสธไม่ให้นำวัสดุอุปกรณ์นั้น ๆ มาใช้งาน ถึงแม้ว่าจะได้มีการจ่ายเงินตามประมาณการเบิกจ่ายดังกล่าวไปแล้ว ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบจัดหาวัสดุอุปกรณ์แทนจำนวนที่ผู้ว่าจ้างไม่ยอมรับด้วย



๖.๒ ผู้ว่าจ้างตกลงจ่ายและผู้รับจ้างตกลงรับเงินค่าจ้าง ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอื่น ๆ ค่าขนส่ง ค่าจดทะเบียน และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว โดยถือราคาจ้างเหมารวมเป็นเกณฑ์และ กำหนดการจ่ายเงินเป็นงวด ๆ ดังนี้

งวดที่ ๑ ภายในระยะเวลา ๓๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาเมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการ จัดทำและส่งมอบแบบระบบเบื้องต้น Functional Design ในการติดตั้งอุปกรณ์ ทั้งหมดตามขอบเขตงาน เมื่อส่งมอบแก่คณะกรรมการตรวจรับและผ่านการตรวจรับ ของคณะกรรมการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว โดยผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินเป็นมูลค่า ๒.๕% ตามมูลค่าโครงการให้แก่ผู้รับจ้าง

งวดที่ ๒ ภายในระยะเวลา ๙๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาเมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการ จัดทำและส่งมอบเอกสารรายละเอียดระบบ Detailed Design เมื่อส่งมอบ แก่คณะกรรมการตรวจรับและผ่านการตรวจรับของคณะกรรมการตรวจรับ เรียบร้อยแล้ว โดยผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินเป็นมูลค่า ๒.๕% ตามมูลค่าโครงการให้แก่ ผู้รับจ้าง

งวดที่ ๓ ภายในระยะเวลา ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาเมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการ ดังนี้

๑. การส่งมอบ Material On Site ตามรายการอุปกรณ์ใน ภาคผนวก ก ข้อ ๔.๑ และรายการโปรแกรมสำเร็จรูป (Package Software) ข้อ ๔.๒

๒. เมื่อส่งมอบแก่คณะกรรมการตรวจรับและผ่านการตรวจรับของคณะกรรมการ ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว โดยผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินเป็นมูลค่า ๔๕% ตามมูลค่า โครงการให้แก่ผู้รับจ้าง

งวดที่ ๔ ภายในระยะเวลา ๒๔๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการ ดังนี้

๑. เมื่อติดตั้งและทดสอบคุณสมบัติการทำงานของส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ (Component Test) ตามรายการอุปกรณ์ใน ภาคผนวก ก ข้อ ๔.๑

๒. เมื่อติดตั้งและทดสอบคุณสมบัติการทำงานของส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรม สำเร็จรูป (Component Test) ตามรายการโปรแกรมสำเร็จรูป (Package Software) ใน ภาคผนวก ก ข้อ ๔.๒

๓. เมื่อส่งมอบแก่คณะกรรมการตรวจรับและผ่านการตรวจรับของคณะกรรมการ ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว โดยผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินเป็นมูลค่า ๓๕% ตามมูลค่า โครงการให้แก่ผู้รับจ้าง

งวดที่ ๕ (งวดสุดท้าย) ภายในระยะเวลา ๓๖๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการส่งมอบงานที่เหลือทั้งสิ้น ดำเนินการติดตั้งและทดสอบ การใช้งานทั้งหมด เมื่อส่งมอบผลการทดสอบเป็นลายลักษณ์อักษรแก่คณะกรรมการ ตรวจรับ และผ่านการตรวจรับของคณะกรรมการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว โดยผู้ว่าจ้าง จะจ่ายเงินเป็นมูลค่า ๑๕% ตามมูลค่าโครงการให้แก่ผู้รับจ้าง

๖.๓ การจ่ายเงินงวดสุดท้าย จะจ่ายให้เมื่องานทั้งหมดตามสัญญาได้แล้วเสร็จทุกประการ รวมทั้งทำความสะอาดสถานที่ก่อสร้างให้สะอาดเรียบร้อย พร้อมทั้งจัดทำรายการอุปกรณ์ทั้งหมดของโครงการฯ โดยระบุชื่ออุปกรณ์เป็นภาษาไทย พร้อมยี่ห้อ รุ่น หมายเลขเครื่อง ราคา ที่อยู่ ภาพถ่ายประกอบ มอบให้แก่ผู้ว่าจ้างและผู้ว่าจ้างตรวจรับงานแล้วเสร็จทั้งโครงการฯ

๙๓

๓๖๖

๕๒

๖.๔ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของระบบ เพื่อทดสอบการทำงานของระบบฯ ติดต่อกันเป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๗ วัน

๗. การรับประกัน

๗.๑ การรับประกันอุปกรณ์และการบำรุงรักษา สำหรับงานจัดตั้งศูนย์สำรองข้อมูลกรณีเกิดภัยพิบัติ (Disaster Recovery Site: DR Site) ของระบบ M-Flow

๗.๑.๑ ผู้รับจ้างต้องรับประกันความชำรุดของระบบพร้อมอุปกรณ์ในโครงการ ภายในระยะเวลา ๒ ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างได้ตรวจรับมอบงานเรียบร้อยแล้ว

๗.๑.๒ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไข ซ่อมแซม อุปกรณ์ที่ไม่ใช่การชำรุดเสียหายจากอุบัติเหตุ และ/หรืออุบัติภัยธรรมชาติให้แก่ผู้ว่าจ้างภายในเวลา ๔ ชั่วโมง นับจากได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้างเป็นลายลักษณ์อักษร หรือทางโทรสาร หรือทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) และต้องให้แล้วเสร็จภายในกำหนดระยะเวลา ๘ ชั่วโมง กรณีไม่สามารถดำเนินการได้แล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ที่มีคุณลักษณะไม่ต่ำกว่าที่ใช้ในโครงการนี้ มาติดตั้งให้ใช้งานทดแทนให้แล้วเสร็จภายใน ๒๔ ชั่วโมง ถ้าผู้รับจ้างไม่แก้ไขซ่อมแซม กรมทางหลวงมีสิทธิจ้างบุคคลอื่นดำเนินการแทน โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งสิ้นแทนกรมทางหลวง

๗.๑.๓ กรณีที่เสียหายเนื่องจากอุบัติเหตุหรือเสียหายใดๆ ที่ไม่ใช่ความผิดของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องเข้ามาตรวจสอบตามที่ผู้ว่าจ้างร้องขอภายใน ๓ ชั่วโมง พร้อมแจ้งความเสียหายที่เกิดขึ้นให้แก่ผู้ว่าจ้างทราบ และประเมินค่าใช้จ่ายต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นให้แก่ผู้ว่าจ้าง เพื่อให้ผู้ว่าจ้างจะได้ดำเนินการแก้ไขซ่อมแซมต่อไป

๗.๑.๔ ผู้รับจ้างต้องให้การสนับสนุนเพื่ออุปกรณ์และโปรแกรมศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) สามารถทำงานร่วมกับระบบ M-Flow ที่ศูนย์ควบคุมหลัก (Data Center) ของกรมทางหลวงได้ในช่วงระยะเวลารับประกันตามที่กรมทางหลวงร้องขอ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเพิ่มเติม

๗.๑.๕ ในช่วงระยะเวลารับประกัน หากพบว่าระบบมีความบกพร่องผิดพลาด ปัญหา หรือทำให้เกิดอุปสรรคในการทำงาน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับปรุง แก้ไข ระบบให้สามารถทำงานได้ตามปกติได้โดยไม่ชักช้า พร้อมทั้งจัดทำรายงานสรุปผลการปรับปรุงและแก้ไขระบบ โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานการบำรุงรักษาประจำเดือน (Monthly Maintenance Report) เป็นระยะเวลา ๒๔ เดือน ให้แก่กรมทางหลวง โดยเริ่มรายงานหลังจากส่งมอบงานโครงการ

๘. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๘.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๘.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๘.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๘.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง



- ๘.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๘.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๘.๗ เป็นนิติบุคคล จดทะเบียนเป็นผู้มีอาชีพรับจ้างงาน และประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๘.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่กรมทางหลวง วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- ๘.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๘.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีคุณสมบัติด้านผลงานการติดตั้งคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์พร้อมทั้งพัฒนาระบบสารสนเทศที่ดำเนินการแล้วเสร็จอย่างน้อย ๑ โครงการ โดยมีมูลค่าผลงานต่อโครงการไม่ต่ำกว่า ๕๐ ล้านบาท
- ๘.๑๑ เงื่อนไขการแสดงคุณสมบัติด้านผลงานตามข้อ ๘.๑๐ มีดังนี้
- (๑) ผู้ยื่นข้อเสนออาจเสนอผลงานโครงการเดียวที่มีประเภทและมูลค่าของผลงานเป็นไปตามข้อ ๘.๑๐
 - (๒) ผลงานที่นำมาเสนอต้องเป็นโครงการที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หรือหน่วยงานอื่น ซึ่งมีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น
 - (๓) ในกรณีผลงานที่นำมาเสนอเป็นผลงานในนามกิจการร่วมค้า ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องแสดงเอกสารว่าเป็นผู้ร่วมค้าที่อยู่ในกิจการร่วมค้า พร้อมบัญชีแสดงรายละเอียดงานเพื่อแสดงว่าเป็นผู้ดำเนินการจัดหาและติดตั้ง และเป็นผลงานที่แล้วเสร็จ โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบสำเนาหนังสือรับรองผลงาน/สำเนาสัญญา มาพร้อมวันยื่นเอกสาร
- ทั้งนี้ กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองสงวนสิทธิ์ที่จะตรวจสอบข้อเท็จจริงที่เสนอ
- ๘.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอราคาในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้
- ๘.๑๒.๑ การกำหนดสัดส่วนในการเข้าร่วมค้าของคู่สัญญา
กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย
 - ๘.๑๒.๒ กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้น ต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้า ที่ยื่นข้อเสนอ
สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน หรือหนังสือเชิญชวน
 - ๘.๑๒.๓ การยื่นข้อเสนอของกิจการร่วมค้า
 - ๑) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่ง เป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ
สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

 ๘

๒) การยื่นข้อเสนอด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e - bidding) ให้ผู้เข้าร่วมคำที่ ได้รับมอบหมายหรือมอบอำนาจตามข้อ (๘.๑๒.๓) ๑) ดำเนินการซื้อและดาวน์โหลดเอกสารประกวด ราคาอิเล็กทรอนิกส์ กรณีที่มีการจำหน่ายเอกสารจ้างทำของ จึงจะมีสิทธิในการเข้ายื่นข้อเสนอในนาม กิจการร่วมค้าได้

๓) การยื่นข้อเสนอโดยวิธีคัดเลือกและวิธีเฉพาะเจาะจง หากผู้เข้าร่วมคำรายใดได้รับ หนังสือเชิญชวนจากหน่วยงานของรัฐแล้ว ให้ผู้เข้าร่วมคำที่ได้รับมอบหมายหรือมอบอำนาจตาม ข้อ (๘.๑๒.๓) สามารถดำเนินการยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

๘.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการเป็นไปตามหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อ จัดจ้างและบริหารพัสดุภาครัฐ ด่วนที่สุด ที่ กค(กวจ) ๐๔๐๕.๒/ว๑๒๔ ลงวันที่ ๑ มีนาคม ๒๕๖๖ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือต่างประเทศ ซึ่งได้จดทะเบียนเกิน กว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏ ในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่น ข้อเสนอ งบแสดงฐานะการเงิน ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ หมายถึง งบแสดงฐานะการเงิน ย้อนไปก่อนวันที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันยื่นข้อเสนอ ๑ ปีปฏิทิน เว้นแต่กรณีนิติบุคคล ที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หากวันยื่นข้อเสนอเป็นช่วงระยะเวลาที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กำหนดให้นิติบุคคลยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ซึ่งจะอยู่ในช่วงเดือน มกราคม - เดือนพฤษภาคม ของทุกปี โดยนิติบุคคลที่เป็นผู้ยื่นข้อเสนอ นั้นยังอยู่ในช่วงของการยื่น งบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า คือ ช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม กรณีนี้ให้สามารถยื่นงบแสดงฐานะการเงินย้อนไปอีก ๑ ปี

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีกรารายงานงบแสดงฐานะ การเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมาย ต่างประเทศซึ่งยังไม่มีกรารายงานงบแสดงฐานะการเงิน ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๖๐ ล้านบาท

(๓) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคล ธรรมดาให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือ รายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือก จะต้องแสดง หนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้า ยื่นข้อเสนอ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หรือบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติ ไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่า งบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคาร ภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบ กิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่ง ประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดย พิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอ ไม่เกิน ๙๐ วัน

- (๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่ไม่ได้ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ หรือเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารกลางต่างประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเทศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน
- (๕) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่ไม่ได้ถือสัญชาติไทยตามข้อ ๒ ข้อ ๓ และข้อ ๔ (๒) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่ประกาศและเอกสารประกวดราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e - GP) จนถึงวันเสนอราคา
- (๖) กรณีตาม (๑) - (๖) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้
- (๖.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐภายในประเทศ
- (๖.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย พ.ศ. ๒๕๕๓ และที่แก้ไขเพิ่มเติม
- (๖.๓) งานจ้างก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐที่ได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้วก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ มีผลใช้บังคับ
- (๖.๔) การจัดซื้อจัดจ้างตามมาตรา ๕๖ วรรคหนึ่ง (๒) (ข) และ (ค) แห่งพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ
- (๖.๕) การซื้อสิ่งหาริมทรัพย์และการเช่าสิ่งหาริมทรัพย์
- (๖.๖) กรณีงานจ้างบริการหรืองานจ้างเหมาบริการกับบุคคลธรรมดา เช่น จ้างพนักงานขับรถ ครูชาวต่างชาติ พนักงานเก็บขยะ พนักงานบันทึกข้อมูล เป็นต้น
- ๘.๑๔ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายตามรายการอุปกรณ์ที่ติดตั้งในภาคผนวก ก โดยต้องแนบหนังสือแต่งตั้งสำหรับโครงการนี้โดยตรงจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย สำหรับผลิตภัณฑ์รายการที่ ๑-๑๗ ตาม “ภาคผนวก ก” ในหัวข้อ ๒.๓.๑ รายการอุปกรณ์และโปรแกรมสำเร็จรูปที่ติดตั้ง โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา ในวันที่ยื่นเสนอราคา
- ๘.๑๕ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายตามรายการโปรแกรมสำเร็จรูปที่ติดตั้งในภาคผนวก ก โดยต้องแนบหนังสือรับรองการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องตามกฎหมายในประเทศไทย (Distributor) สำหรับผลิตภัณฑ์รายการที่ ๑๙-๒๐ ตาม “ภาคผนวก ก” ในหัวข้อ ๒.๓.๑ รายการอุปกรณ์และโปรแกรมสำเร็จรูปที่ติดตั้ง โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา ในวันที่ยื่นเสนอราคา
- ๘.๑๖ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้ที่ได้รับการสนับสนุนทางด้านเทคนิคสำหรับผลิตภัณฑ์ทุกรายการตามรายการอุปกรณ์และโปรแกรมสำเร็จรูปที่ติดตั้งในภาคผนวก ก โดยต้องแนบหนังสือรับรองสำหรับโครงการนี้โดยตรงจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย สำหรับผลิตภัณฑ์รายการ

ที่ ๑-๒๐ ตาม “ภาคผนวก ก” ในหัวข้อ ๒.๓.๑ รายการอุปกรณ์และโปรแกรมสำเร็จรูปที่ติดตั้ง ในวันที่ ยื่นเสนอราคา

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

๙. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

กรมทางหลวง โดย กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง กำหนดหลักเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

๙.๑ ในการพิจารณาผู้ยื่นข้อเสนอ กรมทางหลวงจะพิจารณาตามขั้นตอนดังนี้

(๑) คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ (Qualification)

(๒) ข้อเสนอด้านเทคนิค (Performance)

(๓) ข้อเสนอด้านราคา (Price)

โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องผ่านเกณฑ์การพิจารณาในแต่ละขั้นตอนตามลำดับ จึงจะได้รับการพิจารณา ในขั้นตอนลำดับถัดไป โดยเกณฑ์การพิจารณาเป็นดังนี้

๙.๑.๑ คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ: หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ครบถ้วนหรือไม่ ถูกต้องตามข้อ ๘ หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วนตามเอกสาร ประกวดราคาจ้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) คณะกรรมการ พิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะพิจารณาให้ผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นไม่ผ่าน การพิจารณาคุณสมบัติ รวมถึงไม่รับพิจารณาข้อเสนอด้านเทคนิค และข้อเสนอด้านราคา ของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่เป็นข้อผิดพลาดหรือผิดหลงเพียงเล็กน้อย หรือผิดแผกไป จากเงื่อนไขของเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ในส่วนที่มีใช้สาระสำคัญ ทั้งนี้เฉพาะ ในกรณีที่พิจารณาเห็นว่าจะเป็นประโยชน์ยื่นข้อเสนอต่อกรมทางหลวงเท่านั้น

๙.๑.๒ เอกสารข้อเสนอด้านเทคนิค (Performance): ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแสดงรายละเอียดให้ ครบถ้วนตามที่ระบุใน “ภาคผนวก ข” หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดได้คะแนนตามรายละเอียด การพิจารณาในข้อ ๙.๓ ในหัวข้อใดน้อยกว่าร้อยละ ๗๐ หรือได้คะแนนรวมทุกหัวข้อน้อยกว่าร้อยละ ๗๕ กรมทางหลวงขอสงวนสิทธิ์ให้ผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ไม่ผ่านการพิจารณา ข้อเสนอด้านเทคนิค และจะไม่พิจารณาข้อเสนอด้านราคาของผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าว

๙.๑.๓ ในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ ส่วนราชการจะใช้หลักเกณฑ์การประเมิน ค่าประสิทธิภาพต่อราคา (Price Performance) โดยพิจารณาให้คะแนนตามปัจจัยหลัก และน้ำหนักที่กำหนด ดังนี้

(๑) ข้อเสนอด้านราคา (Price) กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๓๐

(๒) ข้อเสนอด้านเทคนิค (Performance) กำหนดน้ำหนักเท่ากับ ร้อยละ ๗๐

โดยมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนตาม “ภาคผนวก ข” โดยกรมทางหลวงจะพิจารณาผู้ชนะ การยื่นข้อเสนอที่ได้คะแนนการประเมินค่าประสิทธิภาพต่อราคาสูงสุด

๙.๒ กรมทางหลวงสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มี การผ่อนผัน ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ไม่ปรากฏชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นในบัญชีผู้รับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ของกรม

(๒) ไม่กรอกชื่อนิติบุคคลหรือลงลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ของผู้ยื่นข้อเสนออย่างหนึ่งอย่างใด หรือทั้งหมดในใบเสนอราคา

(๓) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็น สาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น



๙.๓ รายละเอียดหลักเกณฑ์การให้คะแนนข้อเสนอด้านเทคนิค มีคะแนนรวมทั้งหมด ๑๐๐ คะแนน ประกอบด้วยหัวข้อดังนี้

หัวข้อ	รายการ	คะแนน
๑	การออกแบบงานโครงสร้างพื้นฐานของศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) <ul style="list-style-type: none"> - ความเข้าใจการทำงานของระบบ M-Flow (๕ คะแนน) - สถาปัตยกรรมของงานโครงสร้างพื้นฐานของศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) (๑๐ คะแนน) - ความสมบูรณ์ครบถ้วนในการจัดวางอุปกรณ์และหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ (๑๐ คะแนน) - ความสมบูรณ์ครบถ้วนของโปรแกรมที่ติดตั้ง (๕ คะแนน) - การออกแบบการเชื่อมโยงโครงสร้างพื้นฐานระบบ M-Flow ที่ศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) ให้สามารถทำงานร่วมกับโครงสร้างพื้นฐานระบบ M-Flow ที่ศูนย์ควบคุมหลัก (๑๐ คะแนน) 	๔๐
๒	การออกแบบการทดสอบการทำงานของระบบ M-Flow ที่ศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) <ul style="list-style-type: none"> - การทดสอบการกู้คืนระบบ (System Recovery Test) (๑๐ คะแนน) - การทดสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล (Data Integrity Test) (๑๐ คะแนน) - การทดสอบการสลับการทำงาน (Switch-over Test) (๑๐ คะแนน) 	๓๐
๓	ความพร้อมในการดำเนินการโครงการ <ul style="list-style-type: none"> - แผนงานการดำเนินโครงการ เช่น การติดตั้ง การออกแบบ การทดสอบระบบ เป็นต้น 	๑๕
๔	แผนดำเนินการในช่วงเวลารับประกันผลงาน ๒ ปี <ul style="list-style-type: none"> - ความเหมาะสมของแผนและวิธีการที่จะนำมาใช้ในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมระบบฯ 	๑๕
คะแนนรวม		๑๐๐

๙.๔ ในการตัดสินใจประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือกรมทางหลวง มีสิทธิให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงข้อเท็จจริง สภาพ ฐานะ หรือข้อเท็จจริงอื่นใดที่เกี่ยวข้องกับผู้ยื่นข้อเสนอได้ กรมทางหลวงมีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคา หรือไม่ทำสัญญา หากหลักฐานดังกล่าวไม่มีความเหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง

๙.๕ กรมทางหลวง ทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่เสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกจ้าง ในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดจ้างเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินใจของกรมทางหลวงเป็นเด็ดขาด ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ มิได้ รวมทั้งกรมทางหลวง จะพิจารณายกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์และลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ที่ทำงานไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อถือได้ว่าการยื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ข้อมูลคลลธรรมดา หรือนิติบุคคลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น



- ๙.๖ ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด ได้เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามสัญญาได้ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือ กรมทางหลวงจะให้ผู้ยื่นข้อเสนออื่นชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่า ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินงานตามประกวดราคาจ้างอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้กรมทางหลวง มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น
- ๙.๗ ในกรณีที่ปรากฏข้อเท็จจริงภายหลังจากการพิจารณาข้อเสนอกว่า ผู้ยื่นข้อเสนอที่มีสิทธิได้รับการคัดเลือกเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม กรมทางหลวงมีอำนาจที่จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับคัดเลือกรายดังกล่าวออก และกรมทางหลวงจะพิจารณาลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นเป็นผู้ทำงาน ในกรณีนี้หากกรมทางหลวงพิจารณาเห็นว่าการยกเลิกการพิจารณาผลการเสนอราคาที่ได้ดำเนินการไปแล้วจะเป็นประโยชน์แก่ทางราชการอย่างยิ่ง กรมทางหลวงมีอำนาจยกเลิกการพิจารณาผลการเสนอราคาดังกล่าวได้

๑๐. กรรมสิทธิ์ ในข้อมูล เอกสาร/ผลการดำเนินงาน

ข้อมูล เอกสาร ฐานข้อมูล โปรแกรม (Software) ของอุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการฯ นี้และทรัพย์สินทางปัญญาทั้งหมดนี้ ที่ได้จากการดำเนินงานให้ตกเป็นกรรมสิทธิ์และเป็นความลับของกองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง ทั้งในระยะเวลาสัญญาจ้างและหลังสิ้นสุดสัญญาจ้าง ซึ่งผู้รับจ้างต้องไม่มอบหรือเปิดเผยข้อมูลให้แก่ผู้ใด หากไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากกองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง ตลอดจนผู้รับจ้างต้องเก็บรักษาความลับของข้อมูลและรายละเอียดการดำเนินงานซึ่งผู้รับจ้างรับรู้โดยเคร่งครัด หากมีการนำไปใช้หรือเปิดเผยก่อให้เกิดความเสียหายต่อกองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการกระทำดังกล่าว

๑๑. ข้อกำหนดอื่นๆ

- ๑๑.๑ ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในการปรับปรุงแก้ไขหรือยกเลิกข้อกำหนดดังกล่าวนี้บางส่วนหรือทั้งหมด และให้ถือว่าการพิจารณาวินิจฉัยชี้ขาดของผู้ว่าจ้างเป็นที่สิ้นสุด ทั้งนี้ผู้ยื่นข้อเสนอตกลงยินยอมไม่เรียกร้องค่าเสียหายไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้นจากผู้ว่าจ้าง
- ๑๑.๒ กรมทางหลวงขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาขยายอายุสัญญาตามแนวทางการพิจารณาขยายอายุสัญญาหรือการงดหรือลดค่าปรับงานจ้างเหมาของกรมทางหลวง (สิงหาคม ๒๕๖๑)
- ๑๑.๓ กรมทางหลวงจะทำสัญญาผูกพันก็ต่อเมื่อได้รับเงินประมาณการรายจ่ายเงินทุนค่าธรรมเนียมผ่านทางประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๙ จากกระทรวงการคลังแล้วเท่านั้น

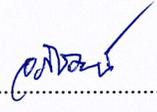


๑๒. หมายเหตุ

ผู้สนใจสามารถวิจารณ์ เสนอข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จัดหานี้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยไปรษณีย์ตอบรับด่วนพิเศษ (EMS) ส่งไปที่กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง กรมทางหลวง อาคารหมายเลข ๑๙ ถนนศรีอยุธยา เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐ หรือโทรสารหมายเลข (๐๒) ๓๕๕-๖๖๖๘ ต่อ ๒๕๕๑๒ หรือ Email Address : motorway@doh.go.th โดยระบุชื่อ ที่อยู่ และหมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ ในกรณีที่ป็นนิติบุคคลให้ระบุชื่อผู้มีอำนาจลงนามผูกพันนิติบุคคล

(ลงชื่อ)  ประธานกรรมการ
(นายอดิสรณ์ ทองกุม)

(ลงชื่อ)  กรรมการ
(นางสาวพรปวีณ์ เสาโกมุท)

(ลงชื่อ)  กรรมการ
(นายอภิวัฒน์ ลิ้มปรั่งซี่)

(ลงชื่อ)  กรรมการ
(นายจารึก อนุรักษ์)

(ลงชื่อ)  กรรมการและ
(นายชาคริต ดุลยรัตน์) เลขานุการ

ภาคผนวก ก

ข้อกำหนดงานจัดตั้งศูนย์สำรองข้อมูลกรณีเกิดภัยพิบัติ (Disaster Recovery Site: DR Site)
ของระบบจัดเก็บค่าธรรมเนียมผ่านทางอัตโนมัติแบบไม่มีไม้กั้น (M-Flow)

สารบัญ

หน้า

๑. บทนำ.....	๑
๒. ขอบเขตและรายละเอียดการดำเนินงานจัดตั้งศูนย์สำรองข้อมูลกรณีเกิดภัยพิบัติ (Disaster Recovery Site: DR Site) ของระบบ M-Flow	๓
๒.๑ งานออกแบบสถาปัตยกรรมโครงสร้างพื้นฐานของระบบ M-Flow ที่ศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site).....	๓
๒.๒ งานออกแบบการเชื่อมโยงข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายของศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR).....	๔
๒.๓ งานติดตั้งอุปกรณ์	๕
๒.๓.๑ รายการอุปกรณ์และโปรแกรมสำเร็จรูปที่ติดตั้ง.....	๕
๒.๓.๒ แบบการติดตั้งและการเชื่อมต่อของอุปกรณ์.....	๗
๒.๔ งานติดตั้งโปรแกรมสำเร็จรูป (Package Software).....	๙
๒.๕ งานกำหนดค่า (Configure) และติดตั้งระบบที่ศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site).....	๙
๒.๖ งานทดสอบระบบของศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site).....	๑๐
๓. ข้อกำหนดทั่วไป	๑๐
๓.๑ การอนุมัติแบบรายละเอียด (Detailed Design) และคุณสมบัติของวัสดุหรืออุปกรณ์ (Material Specification).....	๑๐
๓.๒ การอนุมัติแผนการติดตั้ง (Installation Plan).....	๑๑
๓.๓ การทดสอบ	๑๑
๓.๓.๑ การทดสอบคุณสมบัติการทำงานของส่วนประกอบ (Component Test).....	๑๑
๓.๓.๒ การทดสอบการกู้คืนระบบ (System Recovery Test).....	๑๒
๓.๓.๓ การทดสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล (Data Integrity Test).....	๑๒
๓.๓.๔ การทดสอบการสลับการทำงาน (Switch-over Test)	๑๒
๓.๔ การฝึกอบรม.....	๑๓
๓.๕ การจัดทำเอกสารและคู่มือ	๑๓
๓.๖ แผนการดำเนินงาน.....	๑๓
๓.๗ ธรรมเนียมของระบบ	๑๔
๔. ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์และโปรแกรม (Hardware and Software Specification)	๑๔
๔.๑ ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ (Hardware).....	๑๔
๔.๑.๑ รายการอุปกรณ์ที่ศูนย์สำรองข้อมูล (CCB พัทยา).....	๑๔
๔.๑.๒ รายการอุปกรณ์ที่ศูนย์ควบคุมหลัก (CCB ลาดกระบัง).....	๒๕



๔.๑.๓ รายการอุปกรณ์ที่อาคารด้าน ๒๖

๔.๒ ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของโปรแกรมสำเร็จรูป (Package Software)..... ๒๗

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่ ๒.๑-๑ สถาปัตยกรรมโครงสร้างพื้นฐานของศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site)..... ๔
รูปที่ ๒.๓-๑ ผังแบบการติดตั้งและ Flow Diagram ของอุปกรณ์..... ๗

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ ๓.๕-๑ ตัวอย่างกิจกรรมการติดตั้งระบบ.....๑๓

๑. บทนำ

กรมทางหลวง โดยกองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง ได้พัฒนาระบบจัดเก็บค่าธรรมเนียมน้ำมันผ่านทางอัตโนมัติแบบไม่มีไม้กั้น (M-Flow) ซึ่งเริ่มเปิดให้บริการอย่างเป็นทางการบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง หมายเลข ๙ (M๙) ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๕ โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อยกระดับประสิทธิภาพการให้บริการประชาชน ลดความแออัดบริเวณหน้าด่าน และสนับสนุนนโยบายของกระทรวงคมนาคมและรัฐบาล ในการพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมให้ทันสมัยสอดคล้องกับแนวทางรัฐบาลดิจิทัล ซึ่งตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา ระบบ M-Flow ได้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการดำเนินงานและการให้บริการที่มีความแม่นยำ สะดวก รวดเร็ว และสามารถรองรับปริมาณการใช้งานของประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังมีการขยายผลไปสู่ทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข ๗ (M๗) ซึ่งมีด่านเก็บค่าผ่านทางจำนวนมากถึง ๑๒ ด่าน เพื่อให้ครอบคลุมการให้บริการทั่วทั้งโครงข่าย

อย่างไรก็ดี ระบบ M-Flow ถือเป็นโครงสร้างพื้นฐานด้านดิจิทัลที่มีความสำคัญต่อภารกิจของกรมทางหลวงและประชาชนในวงกว้าง การดำเนินงานของระบบต้องอาศัยศูนย์ควบคุมหลักและระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่ต้องมีความพร้อมในการให้บริการตลอด ๒๔ ชั่วโมง ดังนั้น เพื่อเตรียมความพร้อมในการรองรับสถานการณ์ที่อาจเกิดความเสี่ยงจากเหตุการณ์ไม่คาดคิด เช่น ภัยพิบัติทางธรรมชาติ เหตุขัดข้องของระบบไฟฟ้าหรือเครือข่ายสารสนเทศ ตลอดจนภัยคุกคามทางไซเบอร์ที่อาจส่งผลกระทบต่อความสามารถในการให้บริการของระบบ M-Flow กรมทางหลวงจึงเห็นความจำเป็นในการจัดตั้ง ศูนย์สำรองข้อมูลกรณีเกิดภัยพิบัติ (Disaster Recovery Site: DR Site) ที่สามารถทำงานทดแทนระบบศูนย์ควบคุมหลัก (CCB ลาดกระบัง) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ระบบสามารถดำเนินงานต่อเนื่องได้อย่างไร้รอยต่อในสถานการณ์ฉุกเฉิน

การจัดตั้งศูนย์สำรองข้อมูลกรณีเกิดภัยพิบัติ (Disaster Recovery Site: DR Site) ดังกล่าว จะครอบคลุมถึงการจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์โครงสร้างพื้นฐาน การวางระบบเครือข่ายสื่อสารและระบบฐานข้อมูล การจัดทำแผนและวิธีการทดสอบ และดำเนินการทดสอบระบบ เพื่อให้มั่นใจว่าสามารถใช้งานระบบศูนย์สำรองข้อมูลกรณีเกิดภัยพิบัติ (Disaster Recovery Site: DR Site) ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ เมื่อระบบที่ศูนย์ควบคุมหลัก (Data Center) เกิดเหตุขัดข้องไม่สามารถใช้งานได้ ทั้งนี้ เพื่อให้สอดคล้องกับแนวนโยบายภาครัฐว่าด้วยการบริหารจัดการความเสี่ยง การรักษาความมั่นคงปลอดภัยของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ และการเตรียมความพร้อมของระบบที่ให้บริการสาธารณะอย่างต่อเนื่อง กรมทางหลวงจึงจัดตั้งโครงการนี้ขึ้น เพื่อวางรากฐานระบบสำรองข้อมูลที่มีความมั่นคงและยืดหยุ่น รองรับการเติบโตของระบบ M-Flow ในอนาคต และรักษาความเชื่อมั่นของประชาชนผู้ใช้บริการอย่างยั่งยืน

เอกสารแนบภาคผนวก ก ข้อกำหนดงานจัดตั้งศูนย์สำรองข้อมูลกรณีเกิดภัยพิบัติ (Disaster Recovery Site: DR Site) ของระบบจัดเก็บค่าธรรมเนียมน้ำมันผ่านทางอัตโนมัติแบบไม่มีไม้กั้น (M-Flow) ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของขอบเขตรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ งานจัดตั้งศูนย์สำรองข้อมูลกรณีเกิดภัยพิบัติ (Disaster Recovery Site: DR Site) ของระบบจัดเก็บค่าธรรมเนียมน้ำมันผ่านทางอัตโนมัติแบบไม่มีไม้กั้น (M-Flow) ซึ่งจะ เป็นเอกสารอธิบายรายละเอียดการดำเนินงานโครงการ ซึ่งประกอบไปด้วยหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

๑) ขอบเขตและรายละเอียดการดำเนินงานติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานของศูนย์สำรองข้อมูลกรณีเกิดภัยพิบัติ (Disaster Recovery Site: DR Site) ของระบบ M-Flow: เกี่ยวกับรายละเอียดอุปกรณ์และโปรแกรมที่จะต้องติดตั้งในโครงการ



๒) ข้อกำหนดทั่วไป: เกี่ยวกับข้อกำหนดขั้นตอนการดำเนินการโครงการ เช่น การอนุมัติดำเนินการ เงื่อนไขการดำเนินโครงการ การทดสอบระบบ การจัดทำเอกสาร การรับประกัน แผนการดำเนินงาน ธรรมเนียมของระบบ เป็นต้น

๓) ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์และโปรแกรม (Hardware and Software Specification): เกี่ยวกับคุณสมบัติของอุปกรณ์ (Hardware) และโปรแกรมสำเร็จรูป (Package Software) ที่จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนด









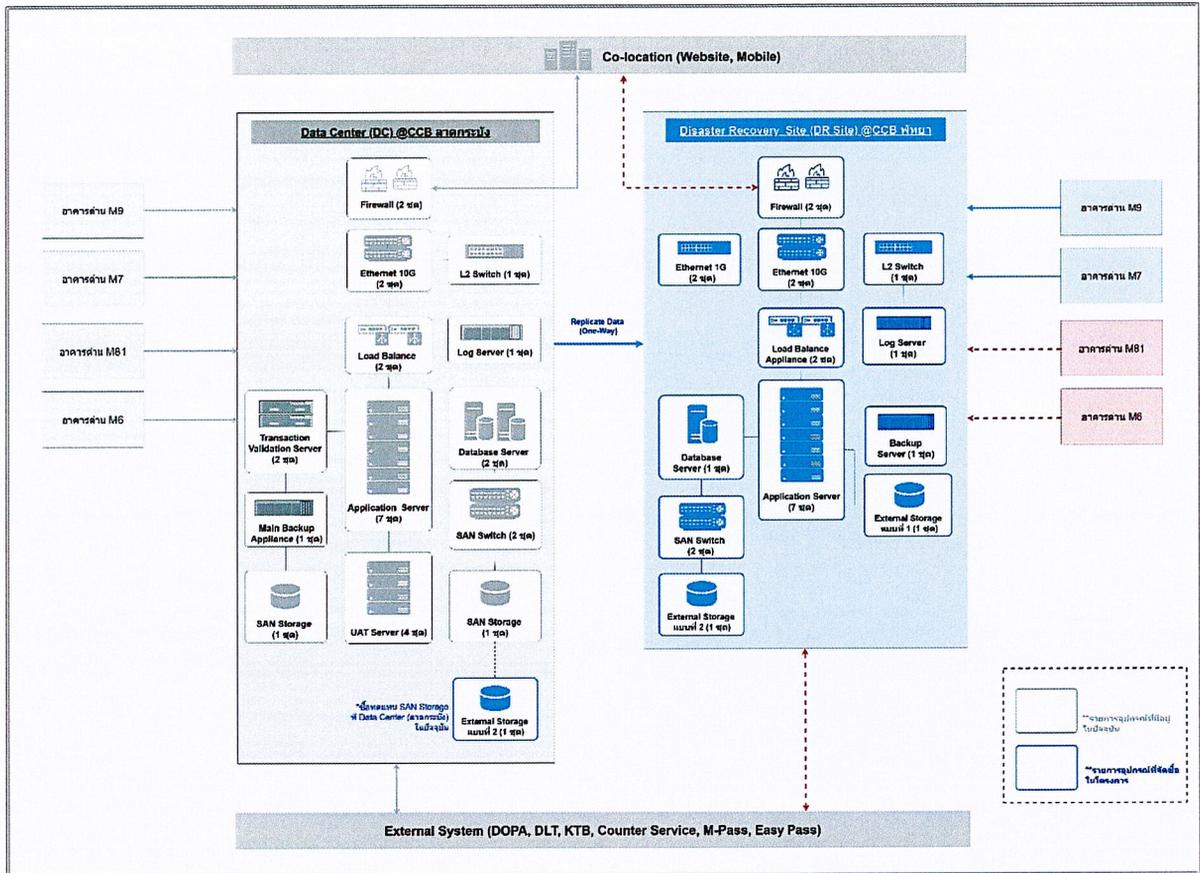


๒. ขอบเขตและรายละเอียดการดำเนินงานจัดตั้งศูนย์สำรองข้อมูลกรณีเกิดภัยพิบัติ (Disaster Recovery Site: DR Site) ของระบบ M-Flow

งานจัดตั้งศูนย์สำรองข้อมูลกรณีเกิดภัยพิบัติ (Disaster Recovery Site: DR Site) ของระบบจัดเก็บค่าธรรมเนียมผ่านทางอัตโนมัติแบบไม่มีไม้กั้น (M-Flow) ประกอบไปด้วย ๑) งานติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานที่ศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) และอาคารด้าน (Plaza) โดยโครงสร้างพื้นฐานที่จัดหาและติดตั้งต้องสามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ของระบบ M-Flow ในปัจจุบันของกรมทางหลวงได้ ๒) งานกำหนดค่าระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ติดตั้งระบบงาน M-Flow ที่ศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) และเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างศูนย์ควบคุมหลัก (Data Center) และศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) และ ๓) งานทดสอบระบบศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) ได้แก่ การทดสอบการกู้คืนระบบ (System Recovery Test) การทดสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล (Data Integrity Test) และการทดสอบการสลับการทำงาน (Switch-over Test)

๒.๑ งานออกแบบสถาปัตยกรรมโครงสร้างพื้นฐานของระบบ M-Flow ที่ศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site)

โครงสร้างพื้นฐานของระบบ M-Flow ที่ศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) ประกอบด้วยอุปกรณ์ที่ศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) ที่อาคาร CCB พัทยา อุปกรณ์ที่อาคารด้านสายทาง M๙ จำนวน ๔ ด้าน ได้แก่ ด้านทับช้าง ๑ ด้านทับช้าง ๒ ด้านธัญบุรี ๑ และด้านธัญบุรี ๒ และอุปกรณ์ที่อาคารด้านสายทาง M๗ จำนวน ๑๒ ด้าน ได้แก่ ด้านลาดกระบัง ด้านบางป่อ ด้านบางปะกง ด้านพนัสนิคม ด้านบ้านบึง ด้านบางพระ ด้านหนองขาม ด้านโป่ง ด้านพัทยา ด้านห้วยใหญ่ ด้านเขาชีโอน และด้านอู่ตะเภา โดยมีภาพรวมของสถาปัตยกรรมโครงสร้างพื้นฐานของศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) ดังรูปที่ ๒.๑-๑

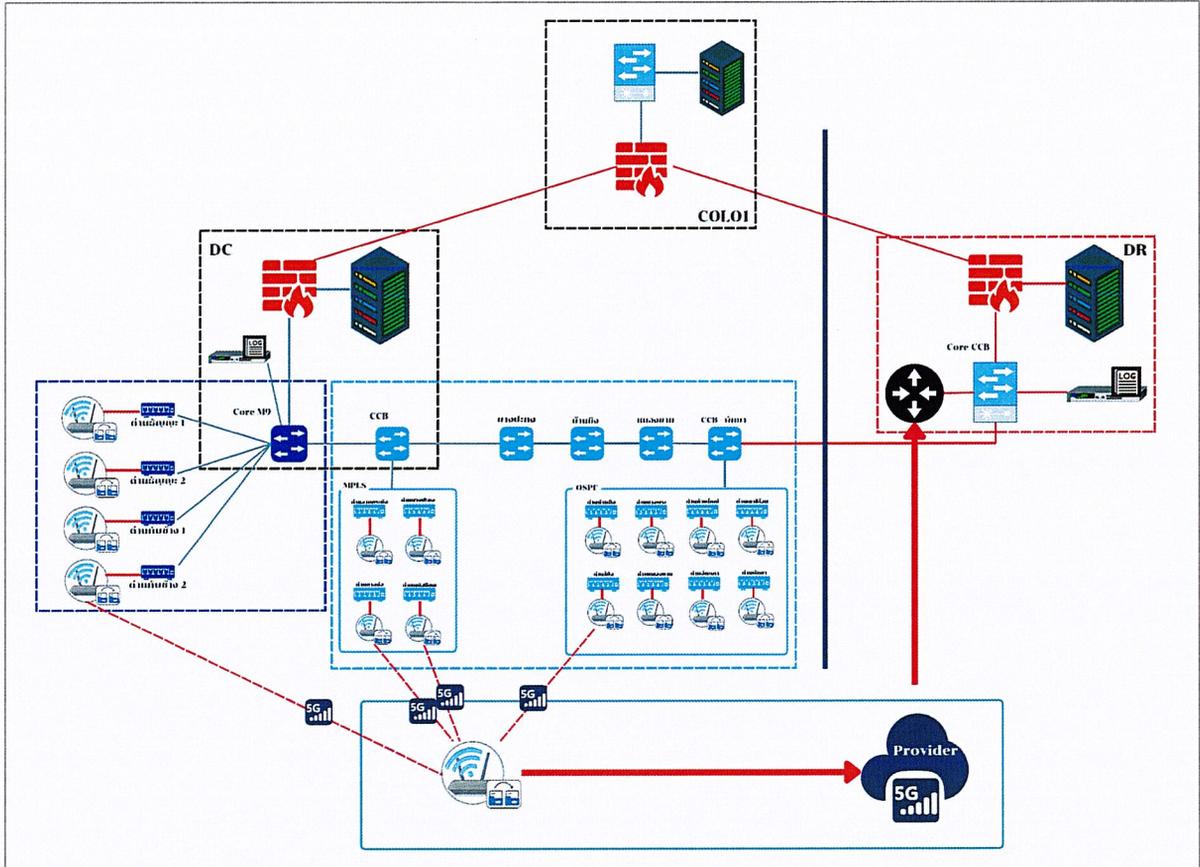


รูปที่ ๒.๑-๑ สถาปัตยกรรมโครงสร้างพื้นฐานของศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site)

๒.๒ งานออกแบบการเชื่อมโยงข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายของศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR)

ระบบโครงข่ายสื่อสารของระบบ M-Flow ที่ศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR) ประกอบด้วยระบบโครงข่ายสื่อสารที่อาคารด้าน ติดตั้งอยู่ที่อาคารด้านสายทาง M๙ จำนวน ๔ ด้าน ทับข้าง ๑ ทับข้าง ๒ รัศบุรี ๑ และรัศบุรี ๒ ติดตั้งอยู่ที่อาคารด้านสายทาง M๗ จำนวน ๑๒ ด้าน ได้แก่ ด้านลาดกระบัง ด้านบางบ่อ ด้านบางปะกง ด้านพนัสนิคม ด้านบ้านบึง ด้านบางพระ ด้านหนองขาม ด้านโป่ง ด้านพญา ด้านห้วยใหญ่ ด้านเขาชีโอน และด้านอู่ตะเภา โดยแสดงแผนผังการเชื่อมโยงข้อมูล ดังรูปที่ ๒.๒-๑

Handwritten signatures and initials in blue ink at the bottom of the page.



รูปที่ ๒.๒-๑ แผนผังการเชื่อมโยงข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายของศูนย์สำรองข้อมูล
(Disaster Recovery Site: DR Site)

๒.๓ งานติดตั้งอุปกรณ์

๒.๓.๑ รายการอุปกรณ์และโปรแกรมสำเร็จรูปที่ติดตั้ง

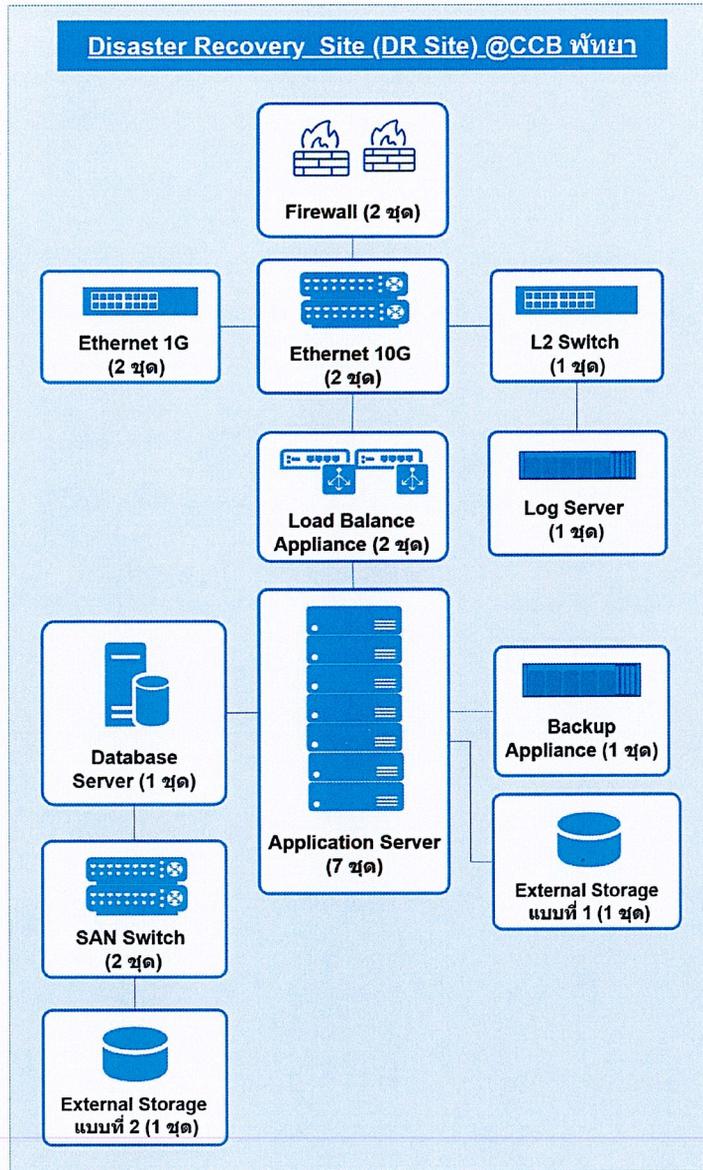
ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหาติดตั้งอุปกรณ์ (Hardware) และโปรแกรมสำเร็จรูป (Package Software) และดำเนินการส่งมอบต่อกรมทางหลวง โดยมีรายการอุปกรณ์และโปรแกรมสำเร็จรูปอย่างน้อย ดังนี้

- ๑) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับประมวลผลรายการ (Application Server)
- ๒) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับระบบฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์ (Database Server)
- ๓) อุปกรณ์จัดสมดุลเพื่อการกระจายสัญญาณข้อมูล (Load Balancing Appliance) สำหรับกระจายการส่งข้อมูล
- ๔) อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก (External Storage) แบบที่ ๑ สำหรับจัดเก็บข้อมูลรูปภาพและไฟล์ต่างๆ ที่ศูนย์สำรองข้อมูล (CCB พัทยา)
- ๕) อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก (External Storage) แบบที่ ๒ สำหรับจัดเก็บข้อมูล Database ที่ศูนย์สำรองข้อมูล (CCB พัทยา)
- ๖) อุปกรณ์ป้องกันเครือข่าย (Firewall) สำหรับรักษาความปลอดภัยทางเครือข่าย

- ๗) อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ (Log Server) สำหรับจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์
- ๘) อุปกรณ์สำรองข้อมูล (Backup Appliance) สำหรับทำสำเนาข้อมูลจากศูนย์ควบคุมหลัก (CCB ลาดกระบัง)
- ๙) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ SAN Switch สำหรับเชื่อมต่อกระจายสัญญาณระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับระบบฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์ (Database Server) กับอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก (External Storage) แบบที่ ๒
- ๑๐) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Ethernet ๑๐ Gb สำหรับศูนย์รวมการเชื่อมต่อหลัก (Core Switch)
- ๑๑) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L๒ Switch) ขนาด ๔๘ ช่อง สำหรับการจัดการระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องใน Management Zone
- ๑๒) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Ethernet ๑Gb สำหรับรับ Link ที่เชื่อมต่อ
- ๑๓) อุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณชนิดสายใยแก้วนำแสงชนิด ๑๐G Base-SR แบบ Multi-Mode (Fiber Optic Transceiver) สำหรับอุปกรณ์กระจายสัญญาณที่ติดตั้ง ณ ศูนย์สำรองข้อมูล (CCB พัทยา)
- ๑๔) อุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณชนิดสายใยแก้วนำแสงชนิด ๒๕G แบบ Multi-Mode (Fiber Optic Transceiver) สำหรับอุปกรณ์กระจายสัญญาณที่ติดตั้ง ณ ศูนย์สำรองข้อมูล (CCB พัทยา)
- ๑๕) อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก (External Storage) แบบที่ ๒ สำหรับจัดเก็บข้อมูล Database ที่ศูนย์ควบคุมหลัก (CCB ลาดกระบัง)
- ๑๖) อุปกรณ์ค้นหาเส้นทางเครือข่าย แบบใส่ซิม ๕G (Router SIM ๕G) สำหรับส่งข้อมูลจากด่านสายทาง M๙ และด่านสายทาง M๗
- ๑๗) อุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณชนิด Copper ชนิด ๑G BASE-T สำหรับอุปกรณ์ค้นหาเส้นทางเครือข่าย แบบใส่ซิม ๕G (Router SIM ๕G) เพื่อส่งข้อมูลจากอาคารด่านสายทาง M๙ และอาคารด่านสายทาง M๗ และสำหรับอุปกรณ์กระจายสัญญาณที่ติดตั้ง ณ อาคารด่านฯ
- ๑๘) โปรแกรมบริหารจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Oracle Database Enterprise Edition) สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับระบบฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์
- ๑๙) โปรแกรมระบบบริหารจัดการเครื่องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์เสมือน สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับประมวลผลรายการ (Application Server)
- ๒๐) โปรแกรมระบบรักษาความต่อเนื่องของการบริการ (Site Recovery System) สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับประมวลผลรายการ (Application Server)

๒.๓.๒ แบบการติดตั้งและการเชื่อมต่อของอุปกรณ์

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหาติดตั้งอุปกรณ์ที่ศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) และอาคารด้าน (Plaza) และโดยแสดงผังแบบการติดตั้งและการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ ดังรูปที่ ๒.๓-๑



รูปที่ ๒.๓-๑ ผังแบบการติดตั้งและ Flow Diagram ของอุปกรณ์

Handwritten signatures and initials in blue ink.

จากรูปที่ ๒.๓-๑ แสดงตำแหน่งของอุปกรณ์ในผังแบบการติดตั้งและ Flow Diagram ดังนี้

- ๑) รายการอุปกรณ์ที่ศูนย์สำรองข้อมูล (CCB พัทยา)
 - ๑.๑) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับประมวลผลรายการ (Application Server)
 - ๑.๒) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับระบบฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์ (Database Server)
 - ๑.๓) อุปกรณ์จัดสมดุลเพื่อการกระจายสัญญาณข้อมูล (Load Balancing Appliance) สำหรับกระจายการส่งข้อมูล
 - ๑.๔) อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก (External Storage) แบบที่ ๑ สำหรับจัดเก็บข้อมูลรูปภาพและไฟล์ต่างๆ ที่ศูนย์สำรองข้อมูล (CCB พัทยา)
 - ๑.๕) อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก (External Storage) แบบที่ ๒ สำหรับจัดเก็บข้อมูล Database ที่ศูนย์สำรองข้อมูล (CCB พัทยา)
 - ๑.๖) อุปกรณ์ป้องกันเครือข่าย (Firewall) สำหรับรักษาความปลอดภัยทางเครือข่าย
 - ๑.๗) อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ (Log Server) สำหรับจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์
 - ๑.๘) อุปกรณ์สำรองข้อมูล (Backup Appliance) สำหรับทำสำเนาข้อมูลจากศูนย์ควบคุมหลัก (CCB ลาดกระบัง)
 - ๑.๙) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ SAN Switch สำหรับเชื่อมต่อกระจายสัญญาณระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับระบบฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์ (Database Server) กับอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก (External Storage) แบบที่ ๒
 - ๑.๑๐) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Ethernet ๑๐ Gb สำหรับศูนย์รวมการเชื่อมต่อหลัก (Core Switch)
 - ๑.๑๑) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L๒ Switch) ขนาด ๔๘ ช่อง สำหรับการจัดการระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องใน Management Zone
 - ๑.๑๒) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Ethernet ๑Gb สำหรับรับ Link ที่เชื่อมต่อ
 - ๑.๑๓) อุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณชนิดสายใยแก้วนำแสงชนิด ๑๐G Base-SR แบบ Multi-Mode (Fiber Optic Transceiver) สำหรับอุปกรณ์กระจายสัญญาณที่ติดตั้ง ณ ศูนย์สำรองข้อมูล (CCB พัทยา)
 - ๑.๑๔) อุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณชนิดสายใยแก้วนำแสงชนิด ๒๕G แบบ Multi-Mode (Fiber Optic Transceiver) สำหรับอุปกรณ์กระจายสัญญาณที่ติดตั้ง ณ ศูนย์สำรองข้อมูล (CCB พัทยา)
- ๒) รายการอุปกรณ์ที่ศูนย์ควบคุมหลัก (CCB ลาดกระบัง)
 - ๒.๑) อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก (External Storage) แบบที่ ๒ สำหรับจัดเก็บข้อมูล Database ที่ศูนย์ควบคุมหลัก (CCB ลาดกระบัง)
- ๓) รายการอุปกรณ์ที่อาคารด่าน
 - ๓.๑) อุปกรณ์ค้นหาเส้นทางเครือข่าย แบบใส่ซิม ๕G (Router SIM ๕G) สำหรับส่งข้อมูลจากด่านสายทาง M๙ และด่านสายทาง M๗

๕

- ๓.๒) อุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณชนิด Copper ชนิด ๑G BASE-T สำหรับอุปกรณ์ค้นหาเส้นทางเครือข่าย แบบใส่ซิม ๕G (Router SIM ๕G) เพื่อส่งข้อมูลจากอาคารด้านสายทาง M๘ และอาคารด้านสายทาง M๗ และสำหรับอุปกรณ์กระจายสัญญาณที่ติดตั้ง ณ อาคารด้านๆ

๒.๔ งานติดตั้งโปรแกรมสำเร็จรูป (Package Software)

ผู้รับจ้างต้องติดตั้งโปรแกรมสำเร็จรูป (Package Software) ที่จำเป็น เหมาะสม และมีสิทธิ์การใช้งานถูกต้องตามกฎหมายสำหรับศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) โดยจะต้องดำเนินการอย่างน้อย ดังนี้

- โปรแกรมบริหารจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Oracle Database Enterprise Edition)

ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งโปรแกรมบริหารจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System: RDBMS) บนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับระบบฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์ในโครงการ โดยให้สามารถทำงานแบบคลัสเตอร์ (Clustered Architecture) และมีการสำรองข้อมูลแยกตามพาร์ทิชัน (Partitioned Table) พร้อมทั้งรองรับการทำงานแบบ In-Memory เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการค้นคืนข้อมูล และให้สามารถทำการจำลองฐานข้อมูลจากระบบหลัก (Primary Site) มายังศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ครอบคลุมทั้งข้อมูลย้อนหลังและข้อมูลระหว่างวัน เพื่อรองรับกรณีเกิดเหตุขัดข้องจากระบบที่ศูนย์ควบคุมหลัก (Data Center)

- โปรแกรมระบบบริหารจัดการเครื่องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์เสมือน

ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับบริหารจัดการเครื่องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์เสมือนที่สามารถบริหารจัดการทรัพยากร VM, Network, Storage และบริการต่าง ๆ ได้แบบรวมศูนย์ เพื่อให้สามารถบริหารจัดการระบบที่ศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) ให้พร้อมใช้งานเพื่อรองรับกรณีเกิดเหตุขัดข้องจากระบบที่ศูนย์ควบคุมหลัก (Data Center)

- โปรแกรมระบบรักษาความต่อเนื่องของการบริการ (Site Recovery System)

ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งโปรแกรมระบบรักษาความต่อเนื่องของการบริการ (Site Recovery System) สำหรับทำหน้าที่รักษาความต่อเนื่องในการให้บริการของระบบ M-Flow ในกรณีระบบที่ศูนย์ควบคุมหลัก (Data Center) เกิดเหตุขัดข้องและต้องสลับไปใช้ระบบที่ศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site)

๒.๕ งานกำหนดค่า (Configure) และติดตั้งระบบที่ศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site)

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการกำหนดค่าและติดตั้งระบบที่ศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) โดยจะต้องดำเนินการอย่างน้อย ดังนี้

- **การกำหนดค่าฮาร์ดแวร์และระบบเครือข่าย**

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการกำหนดค่าเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server), ระบบจัดเก็บข้อมูล (Storage), อุปกรณ์เครือข่าย และอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องที่ศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) ให้สามารถรองรับการทำงานของระบบ M-Flow ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

- **การติดตั้งและกำหนดค่าซอฟต์แวร์**

ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งระบบปฏิบัติการ (Operating System), โปรแกรมฐานข้อมูล (Database), แอปพลิเคชันระบบ M-Flow และโปรแกรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการกำหนดค่าซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการสำรองและกู้คืนข้อมูล (Backup and Recovery Software) และการจัดตั้งสภาพแวดล้อมเสมือน (Virtual Environment) เพื่อจำลองเซิร์ฟเวอร์หลักทั้งหมดไว้ที่ศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) เพื่อให้สามารถกู้คืนระบบได้เมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน

- **การเชื่อมโยงและสำรองข้อมูล**

ผู้รับจ้างต้องทำการจำลองข้อมูลหรือทำสำเนาข้อมูล (Data Replication) เพื่อให้ข้อมูลจากศูนย์ควบคุมหลัก (Data Center) ถูกส่งไปยังศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) อย่างสม่ำเสมอและเป็นปัจจุบัน นอกจากนี้ยังต้องมีการกำหนดค่าเพื่อสำรองข้อมูลที่สำคัญทั้งหมด เพื่อให้มั่นใจว่าข้อมูลจะไม่เกิดการสูญหาย

๒.๖ งานทดสอบระบบของศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site)

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทดสอบระบบของศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) เพื่อให้มั่นใจว่าศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) มีความพร้อมในการรองรับเหตุการณ์วิกฤติได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะต้องดำเนินการทดสอบอย่างน้อย ดังนี้

- ๑) การทดสอบการกู้คืนระบบ (System Recovery Test)
- ๒) การทดสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล (Data Integrity Test)
- ๓) การทดสอบการสลับการทำงาน (Switch-over Test)

๓. ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างต้องส่งแผนการดำเนินงานต่าง ๆ หลังจากวันเริ่มงานและรายงานการดำเนินงานเป็นระยะตลอดระยะเวลาของงานจ้าง เพื่อให้แน่ใจว่าเป็นไปตามความต้องการในการออกแบบระบบแผนงานและ/หรือผลการดำเนินงานต่าง ๆ ที่จะต้องเสนอต่อกรมทางหลวงเพื่อการอนุมัติ ดังนี้

๓.๑ การอนุมัติแบบรายละเอียด (Detailed Design) และคุณสมบัติของวัสดุหรืออุปกรณ์ (Material Specification)

- ๑) ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบรายละเอียด (Detailed Design) ประกอบด้วยโครงสร้างด้านสถาปัตยกรรมของระบบ (System Architecture) คุณสมบัติของวัสดุหรืออุปกรณ์ (Material Specification) พร้อมหน้าที่การทำงาน รายละเอียดการเชื่อมต่อของระบบ (Detailed Network Design) เป็น

อย่างน้อย เพื่อให้กรมทางหลวงพิจารณาภายใน ๖๐ วัน นับตั้งแต่วันเริ่มงานตามสัญญากรมทางหลวงจะพิจารณาและแจ้ง ข้อปรับปรุงแก้ไข ข้อคิดเห็นให้ผู้รับจ้างทราบโดยไม่ชักช้า

- ๒) ผู้รับจ้างต้องเสนอตำแหน่งที่จะดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ของงานจัดตั้งศูนย์สำรองข้อมูลกรณีภัยพิบัติ (Disaster Recovery Site: DR Site) ของระบบจัดเก็บค่าธรรมเนียมผ่านทางอัตโนมัติแบบไม่มีไม้กั้น (M-Flow) ที่ศูนย์สำรองข้อมูล (CCB พัทยา) และที่อาคารด่าน (Plaza) โดยแสดงถึงความสัมพันธ์ความเชื่อมโยงของระบบ M-Flow ระบบสื่อสาร รวมถึงอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ พร้อมแบบรูป (Drawing) ให้ กรมทางหลวง พิจารณานุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง
- ๓) เอกสารเหล่านี้ จะต้องทบทวนและปรับปรุงให้ตรงตามข้อปรับปรุงแก้ไข ข้อคิดเห็นของกรมทางหลวง และเสนอกลับไปให้กรมทางหลวงอนุมัติภายใน ๗ วัน นับจากวันที่ได้รับข้อปรับปรุงจาก กรมทางหลวง

๓.๒ การอนุมัติแผนการติดตั้ง (Installation Plan)

ผู้รับจ้างต้องเสนอรายละเอียดวิธีการติดตั้งให้กรมทางหลวงอนุมัติไม่น้อยกว่า ๑๕ วัน ก่อนเริ่มดำเนินการติดตั้ง โดยเอกสารนี้จะรวมถึง

- ๑) แบบการติดตั้งเบื้องต้น ซึ่งแสดงตำแหน่งติดตั้งและการเชื่อมโยงอุปกรณ์
- ๒) รายละเอียดกระบวนการ เทคนิค และเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดตั้งและทดสอบการทำงานของอุปกรณ์แต่ละประเภท
- ๓) ความต้องการด้านสถานที่ กำลังไฟฟ้า พื้นที่การทำงาน และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ
- ๔) ข้อควรพึงระวังสำหรับการติดตั้ง ทดสอบ และใช้งานอุปกรณ์ เพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุแก่ผู้ปฏิบัติงานและสาธารณชน หรือความเสียหายต่ออุปกรณ์

๓.๓ การทดสอบ

๓.๓.๑ การทดสอบคุณสมบัติการทำงานของส่วนประกอบ (Component Test)

- ๑) การทดสอบนี้จะเป็นการทดสอบวัสดุหรืออุปกรณ์ (Hardware) และโปรแกรมสำเร็จรูป (Package Software) สำหรับงานจัดตั้งศูนย์สำรองข้อมูลกรณีภัยพิบัติ (Disaster Recovery Site: DR Site) ของระบบ M-Flow เพื่อตรวจสอบคุณลักษณะตามข้อกำหนดของอุปกรณ์ที่ได้รับอนุมัติจาก กรมทางหลวง ซึ่งการทดสอบนี้จะทำหลังจากที่ผู้รับจ้างได้รับการอนุมัติให้จัดซื้ออุปกรณ์และได้ส่งมอบและติดตั้งเรียบร้อยแล้ว หลังจากนั้นทำการทดสอบทุก ๆ รายการทดสอบเพื่อให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ทุกชิ้นมีคุณลักษณะตรงตามข้อกำหนดและสามารถทำงานได้จริง โดยผู้รับจ้างต้องนำเสนอและขออนุมัติจากกรมทางหลวง ภายใน ๓๐ วัน ก่อนดำเนินการทดสอบ
- ๒) ในส่วนของการทดสอบ Package Software ผู้รับจ้างต้องระบุเงื่อนไขในการทดสอบของแต่ละ Component ให้กรมทางหลวงเห็นชอบก่อนดำเนินการ
- ๓) ผู้รับจ้างต้องทำแผนการทดสอบและวิธีการทดสอบ โดยจะต้องจัดทำเอกสารประกอบการทดสอบในลักษณะ Check List เพื่อให้ กรมทางหลวง ดำเนินการตรวจสอบคุณลักษณะตามข้อกำหนดของอุปกรณ์แต่ละระบบย่อยต่อไป ซึ่งจะต้องมีเจ้าหน้าที่จาก กรมทางหลวง ร่วมสังเกตการณ์การทดสอบด้วย ตามข้อกำหนดคุณลักษณะสำหรับอุปกรณ์โครงสร้างพื้นฐานของงานจัดตั้งศูนย์

สำรองข้อมูลกรณีเกิดภัยพิบัติ (Disaster Recovery Site: DR Site) ของระบบ M-Flow ที่ได้รับอนุมัติจากกรมทางหลวง

- ๔) ผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสารรายงานผลการทดสอบคุณสมบัติการทำงานของส่วนประกอบ (Component Test) โดยจัดทำรายงานผลการทดสอบดังกล่าวภายใน ๗ วัน หลังจากการทดสอบหรือดำเนินการแก้ไขและได้รับอนุมัติจากกรมทางหลวงเรียบร้อยแล้ว
- ๕) การทดสอบนี้ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย ซึ่งรวมถึงกรณีค่าใช้จ่ายในการแก้ไขข้อผิดพลาด หรือสิ่งที่ไม่สามารถยอมรับจนกระทั่งได้รับการยอมรับจากกรมทางหลวง

๓.๓.๒ การทดสอบการกู้คืนระบบ (System Recovery Test)

เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์และโปรแกรม รวมถึงกำหนดค่าอุปกรณ์ ระบบเครือข่าย และโปรแกรมเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบการกู้คืนระบบ (System Recovery Test) โดยการทดสอบการกู้คืนระบบ (System Recovery Test) นี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อยืนยันว่าระบบ M-Flow สามารถกู้คืนและใช้งานได้ตามปกติที่ศูนย์สำรองข้อมูลกรณีเกิดภัยพิบัติ (Disaster Recovery Site: DR Site) ได้ โดยครอบคลุมถึงการกู้คืนระบบปฏิบัติการ, ฐานข้อมูล, และแอปพลิเคชัน M-Flow ที่จำเป็นทั้งหมด และจะต้องทดสอบร่วมกับระบบที่เกี่ยวข้องเพื่อให้มั่นใจว่าทุกส่วนประกอบสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการทดสอบและวิธีการทดสอบ นำเสนอและขออนุมัติจากกรมทางหลวง ภายใน ๑๕ วัน ก่อนดำเนินการทดสอบ พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการทดสอบดังกล่าวภายใน ๗ วัน หลังจากการทดสอบหรือดำเนินการแก้ไขและได้รับอนุมัติจากกรมทางหลวงเรียบร้อยแล้ว

๓.๓.๓ การทดสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล (Data Integrity Test)

เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการทดสอบการกู้คืนระบบ (System Recovery Test) เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล (Data Integrity Test) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลที่กู้คืนกลับมามีความถูกต้อง ครบถ้วน และไม่เกิดความสูญหายหรือเสียหายจากการสำรองข้อมูลและการกู้คืนตามหลักเกณฑ์สากล โดยผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลอย่างละเอียดด้วยการเปรียบเทียบข้อมูลที่สำคัระหว่างระบบที่ศูนย์ควบคุมหลัก (Data Center) กับระบบที่ศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) ว่าข้อมูลตรงกันหรือไม่ ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการทดสอบและวิธีการทดสอบ นำเสนอและขออนุมัติจากกรมทางหลวง ภายใน ๑๕ วัน ก่อนดำเนินการทดสอบ พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการทดสอบดังกล่าวภายใน ๗ วัน หลังจากการทดสอบหรือดำเนินการแก้ไขและได้รับอนุมัติจากกรมทางหลวงเรียบร้อยแล้ว

๓.๓.๔ การทดสอบการสลับการทำงาน (Switch-over Test)

เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการทดสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล (Data Integrity Test) เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบการสลับการทำงาน (Switch-over Test) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบการเปลี่ยนผ่านการให้บริการระบบ M-Flow จากระบบที่ศูนย์ข้อมูลหลัก (Data Center) ไปยังศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) และสลับกลับเมื่อเหตุการณ์กลับสู่ภาวะปกติ ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนการจำลองสถานการณ์และขั้นตอนการสลับการทำงาน โดยสามารถสลับการทำงานแบบกึ่งอัตโนมัติหรือแบบแมนนวล ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการทดสอบและวิธีการทดสอบ นำเสนอและขออนุมัติจากกรมทางหลวง



ภายใน ๑๕ วัน ก่อนดำเนินการทดสอบ พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการทดสอบดังกล่าวภายใน ๗ วัน หลังจาการทดสอบหรือดำเนินการแก้ไขและได้รับอนุมัติจากกรมทางหลวงเรียบร้อยแล้ว

๓.๔ การฝึกอบรม

- ๑) ผู้รับจ้างต้องระบุกำหนดการและหลักสูตรการฝึกอบรมกับระบบทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง เพื่ออบรมบุคลากรของกรมทางหลวงให้มีความเข้าใจในระบบและสามารถปฏิบัติงานได้
- ๒) ผู้รับจ้างต้องเสนอแผนการฝึกอบรมเพื่อขออนุมัติต่อกรมทางหลวง ภายใน ๓๐ วัน เพื่อให้กรมทางหลวงพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการฝึกอบรม โดยกำหนดให้มีจำนวนผู้ฝึกอบรมไม่น้อยกว่า ๖ คน ซึ่งจะประกอบด้วยหลักสูตรอย่างน้อย ดังนี้
 - ๒.๑) หลักสูตรผู้ใช้งานโปรแกรมระบบรักษาความต่อเนื่องของการบริการ (Site Recovery System)
 - ๒.๒) หลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการการบริหารจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจ (Business Continuity Management Standard: BCS)ในการฝึกอบรมทั้ง ๒ หลักสูตร ให้ผู้รับจ้างทำการฝึกอบรมโดยศูนย์สอบวัดมาตรฐานให้แก่บุคลากรของกรมทางหลวง

๓.๕ การจัดทำเอกสารและคู่มือ

- ๑) ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการจัดทำเอกสารและนำส่งต่อกรมทางหลวง ภายใน ๓๐ วัน หลังจาการทดสอบการทำงานของระบบที่ศูนย์สำรองข้อมูลแล้วเสร็จ
- ๒) เอกสารที่จัดทำจะประกอบด้วยอย่างน้อย ดังนี้
 - คู่มือผู้ดูแลระบบ (System Administration Manual)
 - เอกสาร Network Diagram ประกอบไปด้วย ฉบับเพื่อขออนุมัติ ฉบับร่าง และฉบับสุดท้าย เป็นอย่างน้อย
 - เอกสารแผนการกู้คืนและปฏิบัติการ (Disaster Recovery & Operation Documents)

๓.๖ แผนการดำเนินงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนการดำเนินงาน (S-Curve) ตามหัวข้อกิจกรรมหลักที่กำหนดให้เบื้องต้น หรือแผนงานที่อาจมีการปรับปรุง/แก้ไขรายละเอียดจากที่กำหนดไว้ (รวมทั้งกิจกรรมย่อย) ภายใน ๗ วัน นับจากวันที่เริ่มงาน แต่ทั้งนี้ต้องไม่ให้มีผลกระทบต่อระยะเวลาการดำเนินการแล้วเสร็จตามสัญญา และกำหนดการเปิดให้บริการของระบบ ตัวอย่างกิจกรรมการติดตั้งระบบแสดงได้ดังตารางที่ ๓.๖-๑

ตารางที่ ๓.๖-๑ ตัวอย่างกิจกรรมการติดตั้งระบบ

รายการที่	ตัวอย่างกิจกรรม	วันเริ่มต้น	วันสิ้นสุด
๑	งานออกแบบระบบ (System Design) ๑.๑ Detail Design		
๒	การขออนุมัติวัสดุ (Material Approval)		
๓	การขออนุมัติแผนงานติดตั้งและแบบ		
๔	งานติดตั้งคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์		

รายการที่	ตัวอย่างกิจกรรม	วันเริ่มต้น	วันสิ้นสุด
	๔.๑ ที่ศูนย์สำรองข้อมูล (CCB พัทยา) ๔.๒ ที่ศูนย์ควบคุมหลัก (CCB ลาดกระบัง) ๔.๓ ที่อาคารด่าน (Plaza)		
๕	งานทดสอบต่างๆ		
๖	งานจัดทำเอกสารและคู่มือ		
๗	การรับประกันและบำรุงรักษา		

๓.๗ กรรมสิทธิ์ของระบบ

- ๑) ผู้รับจ้างต้องส่งหลักฐานที่แสดงกรรมสิทธิ์ของรายการต่อไปนี้ให้กรมทางหลวงอย่างน้อย ดังนี้
 - สิทธิการใช้งาน (Licenses)
 - ซอฟต์แวร์ทั้งหมด
 - เอกสารอ้างอิง (ถ้ามี)
 - ข้อตกลงต่าง ๆ ที่สำคัญ (ถ้ามี)
- ๒) ชุดโปรแกรมสำเร็จรูป (Package Software) และเอกสารประกอบต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างส่งมอบจะต้องเป็นกรรมสิทธิ์ของกรมทางหลวง โดยจะต้องส่งมอบเอกสารการทั้งหมด (เป็น DVD จำนวน ๕ ชุด หรือ External Storage จำนวน ๑ ชุด) ให้กรมทางหลวงภายในระยะเวลา ๓๐ วัน หลังจากทดสอบระบบแล้วเสร็จ

๔. ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์และโปรแกรม (Hardware and Software Specification)

๔.๑ ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ (Hardware)

ผู้รับจ้างต้องติดตั้งอุปกรณ์ (Hardware) สำหรับงานจัดตั้งศูนย์สำรองข้อมูลกรณีเกิดภัยพิบัติ (Disaster Recovery Site: DR Site) ของระบบ M-Flow ที่เป็นไปตามข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์อย่างน้อย ดังนี้

๔.๑.๑ รายการอุปกรณ์ที่ศูนย์สำรองข้อมูล (CCB พัทยา)

- ๑) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับประมวลผลรายการ (Application Server) ติดตั้งที่ศูนย์สำรองข้อมูล จำนวน ๗ ชุด โดยแต่ละชุดมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้
 - ๑.๑) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย Hyper Converged
 - ๑.๒) มีหน่วยประมวลผลกลาง Intel ที่มีแกนหลัก (Core) ไม่น้อยกว่า ๑๖ แกนหลัก (๑๖ Core) และมีสัญญาณความเร็วนาฬิกาไม่น้อยกว่า ๒.๘ GHz ต่อหน่วยประมวลผลกลาง หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย
 - ๑.๓) หน่วยความจำหลัก (Memory) ที่มีขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า ๗๖๘ GB
 - ๑.๔) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Storage) แบบ SSD หรือดีกว่า ขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า ๒๓ TB ก่อนการ Format



- ๑.๕) มีหน่วยเชื่อมต่อระบบเครือข่าย Network Interface ที่ความเร็วไม่น้อยกว่า ๑๐/๒๕GbE SFP๒๘ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ พอร์ต
 - ๑.๖) มีหน่วยเชื่อมต่อระบบเครือข่าย Management จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต
 - ๑.๗) มี Power Supply แบบ Redundant รองรับการถอดเปลี่ยนแบบ Hot Swap หรือ Hot Plug ขนาดไม่ต่ำกว่า ๑,๖๐๐W จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย
 - ๑.๘) สามารถเพิ่มรูปแบบการทำงานของระบบบันทึกข้อมูลในลักษณะ Compression และ Deduplication
 - ๑.๙) สามารถทำ Replication และ Clone
 - ๑.๑๐) มีชุด Management Software สามารถตรวจสอบประสิทธิภาพ ของ CPU, Memory, Storage ได้
 - ๑.๑๑) สามารถทำสำเนา (Replicate) เครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) ระหว่างระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบ Hyper Converged Infrastructure (HCI) อย่างน้อย จำนวน ๒ ชุด โดยสามารถสร้าง Policy ในการทำสำเนา (Replicate) พร้อมกำหนดค่า Retention และ Schedule ได้ โดยสามารถจัดทำสำเนาได้ไม่จำกัด จำนวน VM
 - ๑.๑๒) มีซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมในการสำรองข้อมูล ซึ่งมีความสามารถในการสำรองข้อมูล สำหรับ Virtual Machine (VM) โดยสามารถสร้าง Policy ในการสำรองข้อมูลพร้อม กำหนดค่า Retention และ Schedule ได้ สามารถกำหนดการสำรองข้อมูลได้ รวมทั้งมีความสามารถในการกู้คืน (Restore) ข้อมูลกลับมาใช้งานในรูปแบบ File และ Full VM โดยสามารถทำการสำรองข้อมูลได้ไม่จำกัดจำนวน Virtual Machine
 - ๑.๑๓) สามารถติดตั้งบนมาตรฐาน RACK ๑๙ นิ้ว ได้
 - ๑.๑๔) ได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC เป็นอย่างน้อย
 - ๑.๑๕) สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ที่กรมทางหลวงใช้งานอยู่เดิม ตามรายการอุปกรณ์ใน ภาคผนวก ค สำหรับการทำสำเนา (Replicate) เครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) ของคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบ Hyper Converged Infrastructure (HCI) แบบอัตโนมัติ ระหว่างระบบที่ศูนย์ควบคุมหลัก (Data Center) กับระบบที่ศูนย์สำรอง ข้อมูล (DR Site)
 - ๑.๑๖) ผู้เสนอราคาเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ถูกต้องตามกฎหมาย โดยมีหนังสือ รับรองการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือสาขา เจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยโดยตรง และหนังสือรับรองต้องมีอายุไม่เกิน ๙๐ วัน นับจากวันที่ออกจนถึงวันที่ยื่นข้อเสนอราคา โดยต้องแนบเอกสารดังกล่าวมาเพื่อ ประกอบการพิจารณา
- ๒) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับระบบฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์ (Database Server) ติดตั้งที่ศูนย์สำรองข้อมูล จำนวน ๑ ชุด โดยมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้
- ๒.๑) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีสถาปัตยกรรมแบบ RISC ความเร็วสัญญาณนาฬิกา ไม่น้อยกว่า ๔.๐ GHz มีจำนวนแกนหน่วยประมวลผล (core) รวมกันไม่น้อยกว่า ๑๖ core
 - ๒.๒) มีหน่วยความจำหลัก (Main Memory) แบบ DDR๔ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๕๑๒ GB



- ๒.๓) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลภายใน (Hard disk) แบบ NVMe solid state drive หรือดีกว่า มีความจุก่อน format ไม่น้อยกว่า ๖.๘ TB จำนวนอย่างน้อย ๒ หน่วย
 - ๒.๔) มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายเน็ตเวิร์ค แบบ ๑๐GbE หรือ ๑๐๐ Mbps /๑ Gbps /๑๐ Gbps จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ พอร์ต
 - ๒.๕) มีช่องเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกแบบ PCIe ๓.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๖ ช่อง
 - ๒.๖) หน่วยประมวลผล รองรับการเข้ารหัสอัลกอริทึม ตามมาตรฐาน AES, DES, ๓DES, RSA, DH, DSA เป็นอย่างน้อย
 - ๒.๗) มีแหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) เป็นแบบ Redundant รองรับการทำงานแบบ Hot swap หรือ Hot Plug
 - ๒.๘) ติดตั้งระบบปฏิบัติการ (Operating System) แบบ Unix ๖๔ bit โดยระบบปฏิบัติการที่เสนอเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกันกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่นำเสนอ
 - ๒.๙) รองรับมาตรฐานความปลอดภัย UL/CSA หรือดีกว่า
 - ๒.๑๐) รองรับมาตรฐานด้านคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า(EMI/EMC) หรือ FCC หรือ VCCI หรือดีกว่า
 - ๒.๑๑) ผู้เสนอราคาเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ถูกต้องตามกฎหมาย โดยมีหนังสือรับรองการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยโดยตรง และหนังสือรับรองต้องมีอายุไม่เกิน ๙๐ วัน นับจากวันที่ออกจนถึงวันที่ยื่นข้อเสนอราคา โดยต้องแนบเอกสารดังกล่าวมาเพื่อประกอบการพิจารณา
- ๓) อุปกรณ์จัดสมดุลเพื่อการกระจายสัญญาณข้อมูล (Load Balancing Appliance) สำหรับกระจายการส่งข้อมูล ติดตั้งที่ศูนย์สำรองข้อมูล จำนวน ๒ ชุด โดยแต่ละชุดมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้
- ๓.๑) เป็นอุปกรณ์แบบ Appliance ที่ใช้กระจายการทำงานสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย หรือ Application Delivery Control โดยเฉพาะ
 - ๓.๒) มีประสิทธิภาพในการทำงาน L๔ Throughput ไม่น้อยกว่า ๔๐ Gbps และ L๗ throughput ไม่น้อยกว่า ๓๐ Gbps
 - ๓.๓) มีช่องต่อ Gigabit Ethernet (GE) แบบ SFP ไม่น้อยกว่า ๘ ช่อง และ ๑๐G SFP+ ไม่น้อยกว่า ๘ ช่อง
 - ๓.๔) มี Redundant Power Supply และ Hot Swappable
 - ๓.๕) สามารถ Load Balance Application ด้วยเทคนิค Round robin, Weighted round robin, Least connections และ Shortest (หรือ Fastest) response ได้เป็นอย่างน้อย
 - ๓.๖) รองรับการทำ Global Server Load Balance (GSLB) ได้
 - ๓.๗) สามารถประมวลผลข้อมูลที่เข้ารหัสด้วย SSL/TLS version ๑.๓ ได้ โดยมี SSL Encryption Throughput ไม่น้อยกว่า ๑๙ Gbps
 - ๓.๘) สามารถทำ Optimization ด้วยการ Multiplexing, Compression และ SSL Offload ได้เป็นอย่างน้อย
 - ๓.๙) สามารถทำ High Availability แบบ Active/Active หรือ Active/Passive ได้
 - ๓.๑๐) สามารถบริหารจัดการผ่าน SSH หรือ HTTPS ได้

- ๓.๑๑) อุปกรณ์ที่เสนอต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน UL หรือ CE หรือ FCC ได้
- ๓.๑๒) ผู้เสนอราคาเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ถูกต้องตามกฎหมาย โดยมีหนังสือรับรองการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยโดยตรง และหนังสือรับรองต้องมีอายุไม่เกิน ๙๐ วัน นับจากวันที่ออกจนถึงวันที่ยื่นข้อเสนอราคา โดยต้องแนบเอกสารดังกล่าวมาเพื่อประกอบการพิจารณา
- ๔) อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก (External Storage) แบบที่ ๑ สำหรับจัดเก็บข้อมูลรูปภาพและไฟล์ต่างๆ ที่ศูนย์สำรองข้อมูล (CCB พัทยา) ติดตั้งที่ศูนย์สำรองข้อมูล จำนวน ๑ ชุด โดยมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้
- ๔.๑) เครื่องแม่ข่ายหรือ Controller Node ไม่น้อยกว่า ๕ เครื่อง (Node) โดยแต่ละเครื่องมีรายละเอียดขั้นต่ำดังต่อไปนี้
- (๑) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด Intel Xeon ความเร็วไม่ต่ำกว่า ๒.๑ GHz แบบ ๑๒ Core จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ CPU ต่อเครื่อง (Node)
 - (๒) มีหน่วยความจำมีขนาดไม่ต่ำกว่า ๑๒๘ GB
 - (๓) มี Network Port แบบ Ethernet ที่มีความเร็วไม่น้อย ๑๐/๒๕Gbps จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ Ports
 - (๔) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลแบบ NVMe หรือดีกว่า ทำหน้าที่เป็น Cache ขนาดรวมไม่น้อยกว่า ๓๐TB หรือดีกว่า
 - (๕) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลแบบ Hard Disk ขนาด ๒๔TB หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วย หรือความจุรวมไม่น้อยกว่า ๕๗๖TB
 - (๖) มีพัดลมและหน่วยจ่ายไฟแบบ Redundant
 - (๗) มีสิทธิ์การใช้งานการใช้ Remote Management ควบคุมการทำงานได้ระยะไกลผ่าน GUI หรือ Web Browser
- ๔.๒) ตัวระบบมีการทำงานแบบ High Availability ในระดับ Node เมื่อ Node ตัวใดตัวหนึ่งขัดข้องใช้งานไม่ได้ ระบบจะต้องสามารถให้บริการทำงานต่อได้
- ๔.๓) มีความสามารถในการอ่านข้อมูลได้สูงสุดถึง ๕,๐๐๐ MBps รวมทั้งระบบ
- ๔.๔) มีความสามารถในการเขียนข้อมูลได้สูงสุดถึง ๕,๐๐๐ MBps รวมทั้งระบบ
- ๔.๕) มีความสามารถในการป้องกันข้อมูลสูญหาย (Data Protection) ในระดับของ Disk หรือ Node ขำรุดได้ โดยข้อมูลต้องไม่สูญหาย และสามารถทำ Erasure coding, snapshots และ replication
- ๔.๖) มีขนาดพื้นที่รวม (Usable Capacity) ไม่น้อยกว่า ๒ PT
- ๔.๗) ต้องสนับสนุน Network Protocol ชนิด NFS, SMB และ FTP ได้เป็นอย่างน้อย
- ๔.๘) สามารถแจ้งเตือนสถานะของอุปกรณ์ในระบบผ่านช่องทาง Email หรือ SNMP Protocol ได้
- ๔.๙) รองรับการใช้ข้อมูลร่วมกันระหว่าง SMB และ NFS Protocol ได้โดยไม่ต้องมีการย้ายหรือ Convert ข้อมูลในแต่ละ Protocol ได้
- ๔.๑๐) สามารถบริหารจัดการผ่าน Command Line Interface (CLI) และ Graphic User Interface (GUI) โดยผู้ดูแลระบบสามารถจัดการ, ตั้งค่า และแก้ไขระบบได้

- ๔.๑๑) อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องสามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ที่กรมทางหลวงใช้งานอยู่เดิม ตามรายการอุปกรณ์ในภาคผนวก ค สำหรับการสำเนาหรือถ่ายโอนข้อมูล (Replication Data) แบบอัตโนมัติ ระหว่างระบบที่ศูนย์ควบคุมหลัก (Data Center) กับระบบที่ศูนย์สำรองข้อมูล (DR Site) ได้โดยตรง โดยไม่ต้องติดตั้ง Third Party Software หรืออุปกรณ์เสริมอื่นใดเพิ่มเติม
- ๔.๑๒) ผู้เสนอราคาเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ถูกต้องตามกฎหมาย โดยมีหนังสือรับรองการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยโดยตรง และหนังสือรับรองต้องมีอายุไม่เกิน ๙๐ วัน นับจากวันที่ออกจนถึงวันที่ยื่นข้อเสนอราคา โดยต้องแนบเอกสารดังกล่าวมาเพื่อประกอบการพิจารณา
- ๕) อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก (External Storage) แบบที่ ๒ สำหรับจัดเก็บข้อมูล Database ที่ศูนย์สำรองข้อมูล (CCB พัทยา) ติดตั้งที่ศูนย์สำรองข้อมูล จำนวน ๑ ชุด โดยมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้
- ๕.๑) มี Controller จำนวนอย่างน้อย ๒ หน่วย โดยเมื่อ Controller ตัวใดตัวหนึ่งเสีย ตัวที่เหลือสามารถทำงานต่อได้โดยไม่มีผลกระทบต่อผู้ใช้งาน โดยรองรับเทคโนโลยี Scale-Out Block Storage ได้ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วย
- ๕.๒) Controller ทำงานแบบ all-active หรือ Symmetric Active-Active โดยในแต่ละ Volume สามารถเข้าถึงการใช้งานอ่านและเขียน Volume ได้จากทุก Controller พร้อมกัน
- ๕.๓) ระบบที่นำเสนอต้องให้บริการแบบ Fiber Channel โดยมี Host Interface แบบ ๓๒Gbps Fiber Channel จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ port รองรับการขยายรวมได้สูงสุด ๑๖ port
- ๕.๔) ระบบที่นำเสนอต้องให้บริการแบบ ๑๐/๒๕Gbps iSCSI จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ port รองรับการขยายรวมได้สูงสุด ๑๖ port
- ๕.๕) สนับสนุนการเชื่อมต่อแบบ ๓๒Gbps FC, ๑๐/๒๕Gbps iSCSi, และ NVMe-oF/FC
- ๕.๖) สามารถทำ Inline Deduplication และ Compression ได้ ครอบคลุมเนื้อที่ใช้งานทั้งหมดที่นำเสนอ
- ๕.๗) มี Cache Memory ขนาดรวมไม่น้อยกว่า ๒๕๖ GB ต่อ Controller
- ๕.๘) สนับสนุนการทำงานแบบ RAID ป้องกันการเสียหายของดิสก์ได้ ๒ หน่วยพร้อมกัน สนับสนุนการทำเนื้อที่ Spare หรือ Hot Spare Disk
- ๕.๙) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล External Storage ชนิด NVMe SSD ชนิด TLC หรือดีกว่า โดยมีเนื้อที่หลังทำ RAID ไม่น้อยกว่า ๒๐ TB (Usable Capacity)
- ๕.๑๐) สามารถทำ Snapshot หรือ Point in Time Copy
- ๕.๑๑) สนับสนุนการแบ่ง Storage เป็น Partition หรือ multitenancy โดยสามารถสร้าง Security กำหนดสิทธิ์การจัดการให้กับผู้ใช้ในแต่ละโดเมนได้
- ๕.๑๒) มีเทคโนโลยีแบบ Immutability สามารถป้องกันภัยคุกคามจาก ransomware โดยสร้าง Policy WORM (Write Once Read Many) ไม่อนุญาตในการแก้ไขข้อมูลภายใน volume ที่กำหนด

- ๕.๑๓) สามารถทำ Quality of Service ในระดับ Application หรือ Volume ทั้ง IOPs และ Bandwidth
- ๕.๑๔) มี Power Supplies และ Cooling Fans ทำงานแบบ Redundant และ Hot Plug ได้
- ๕.๑๕) รองรับการดำเนินงานร่วมกับระบบปฏิบัติการดังต่อไปนี้ MS Windows Server, IBM-AIX, HP-UX, Red Hat Enterprise Linux, SUSE Enterprise Linux, VMware ได้ เป็นอย่างน้อย
- ๕.๑๖) ผู้เสนอราคาเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ถูกต้องตามกฎหมาย โดยมีหนังสือรับรองการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยโดยตรง และหนังสือรับรองต้องมีอายุไม่เกิน ๙๐ วัน นับจากวันที่ออกจนถึงวันที่ยื่นข้อเสนอราคา โดยต้องแนบเอกสารดังกล่าวมาเพื่อประกอบการพิจารณา
- ๖) อุปกรณ์ป้องกันเครือข่าย (Firewall) สำหรับรักษาความปลอดภัยทางเครือข่าย ติดตั้งที่ศูนย์สำรองข้อมูล จำนวน ๒ ชุด โดยแต่ละชุดมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้
- ๖.๑) เป็นอุปกรณ์ Next Generation Firewall แบบ Appliance
- ๖.๒) มีช่องต่อ GE RJ๔๕ ไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่อง ช่องต่อ ๑GE SFP ไม่น้อยกว่า ๘ ช่อง ช่องต่อ ๑๐GE SFP+ ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง และช่องต่อ ๒๕GE SFP๒๘ ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง
- ๖.๓) มีประสิทธิภาพการทำงาน (Throughput) ของ Firewall ไม่น้อยกว่า ๗๐ Gbps
- ๖.๔) รองรับการเชื่อมต่อพร้อมกัน (Concurrent Sessions) ไม่น้อยกว่า ๘,๐๐๐,๐๐๐ การเชื่อมต่อและรองรับการเชื่อมต่อใหม่ (New Sessions) ไม่น้อยกว่า ๕๕๐,๐๐๐ การเชื่อมต่อต่อวินาที
- ๖.๕) สามารถป้องกันมัลแวร์ และป้องกันการบุกรุกทางเครือข่าย IPS ได้ โดยมี Threat Prevention Throughput ไม่น้อยกว่า ๑๐ Gbps หรือมี IPS Throughput ไม่น้อยกว่า ๑๔ Gbps
- ๖.๖) มีประสิทธิภาพการทำงาน (Throughput) ของ IPSec VPN ได้ไม่น้อยกว่า ๕๕ Gbps
- ๖.๗) รองรับ SSL VPN หรือ Remote Access VPN ได้
- ๖.๘) ป้องกันการเข้าถึง Web ตาม Categories และตาม URL ที่กำหนดได้
- ๖.๙) รองรับการทำ High Availability (HA) แบบ Active/Active หรือ Active/Passive ได้
- ๖.๑๐) มี Redundant Power Supply และ Hot Swap
- ๖.๑๑) รองรับมาตรฐาน FCC, UL หรือ CE เป็นอย่างน้อย
- ๖.๑๒) ผู้เสนอราคาเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ถูกต้องตามกฎหมาย โดยมีหนังสือรับรองการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยโดยตรง และหนังสือรับรองต้องมีอายุไม่เกิน ๙๐ วัน นับจากวันที่ออกจนถึงวันที่ยื่นข้อเสนอราคา โดยต้องแนบเอกสารดังกล่าวมาเพื่อประกอบการพิจารณา
- ๗) อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ (Log Server) สำหรับจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ ติดตั้งที่ศูนย์สำรองข้อมูล จำนวน ๑ ชุด โดยมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

- ๗.๑) เป็นอุปกรณ์ Appliance หรือ ซอฟต์แวร์ Virtual Appliance สำหรับเก็บรวบรวม ข้อมูลเหตุการณ์เครือข่าย (Network Logging), วิเคราะห์ และสร้างรายงาน กรณี เสนอซอฟต์แวร์ ให้เสนอพร้อมเครื่องแม่ข่ายที่มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าข้อกำหนดนี้
- ๗.๒) มีช่องต่อ GE RJ๔๕ ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๗.๓) มี Hard Disk ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ TB จำนวน ๒ หน่วย
- ๗.๔) มีประสิทธิภาพการเก็บ Log ไม่น้อยกว่า ๒,๐๐๐ Logs/Sec
- ๗.๕) สามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่จัดเก็บ (Checksum) ตามมาตรฐาน MD๕ หรือ SHA-๑ หรือดีกว่า
- ๗.๖) สามารถสำรองข้อมูล Log ไปยังอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก เช่น External Storage หรือ FTP/SFTP Server เป็นต้นได้
- ๗.๗) มีคุณสมบัติด้านการออกรายงานและแสดงผลดังนี้
- (๑) มีรูปแบบรายงานหรือ Template พร้อมใช้งาน โดยครอบคลุมเรื่อง Threat, Performance, User, IPS, Application และ Web เป็นอย่างน้อย
 - (๒) สามารถปรับแต่งรายงาน (Customize) ได้
 - (๓) สามารถตั้งเวลาการออกรายงานได้ โดยมีรูปแบบของ PDF และ HTML
 - (๔) สามารถแสดงข้อมูล Log เช่น Date, Time, Source IP, User, Destination IP และ Services ได้เป็นอย่างน้อย
- ๗.๘) รองรับการแจ้งเตือนเมื่อเกิดเหตุผิดปกติตามเงื่อนไขที่กำหนดได้
- ๗.๙) สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านโปรโตคอล HTTPS หรือ SSH ได้เป็นอย่างน้อย
- ๗.๑๐) อุปกรณ์ได้รับการรับรองมาตรฐานของ FCC, CE หรือ UL
- ๗.๑๑) ผู้เสนอราคาเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ต้องปฏิบัติตามกฎหมาย โดยมีหนังสือ รับรองการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือสาขา เจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยโดยตรง และหนังสือรับรองต้องมีอายุไม่เกิน ๙๐ วัน นับจากวันที่ออกจนถึงวันที่ยื่นข้อเสนอราคา โดยต้องแนบเอกสารดังกล่าวมาเพื่อ ประกอบการพิจารณา
- ๘) อุปกรณ์สำรองข้อมูล (Backup Appliance) สำหรับทำสำเนาข้อมูลจากศูนย์ควบคุมหลัก (CCB ลาดกระบัง) ติดตั้งที่ศูนย์สำรองข้อมูล จำนวน ๑ ชุด โดยมีคุณลักษณะเฉพาะอย่าง น้อย ดังนี้
- ๘.๑) อุปกรณ์เป็นแบบ Appliance ที่ถูกออกแบบมาสำหรับระบบสำรองข้อมูลโดยเฉพาะ
 - ๘.๒) มีหน่วยประมวลผลหลัก ที่มีความเร็วไม่น้อยกว่า ๒.๐ GHz จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ Processor และมีหน่วยความจำหลักขนาดรวมไม่น้อยกว่า ๒๕๖ GB
 - ๘.๓) มี HardDisk ชนิด NL-SAS หรือดีกว่า ที่ติดตั้ง RAID ๖ โดยมีความจุ Usable Capacity ไม่น้อยกว่า ๑๔๐ TB และรองรับการขยายได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๔๐๐ TB
 - ๘.๔) อุปกรณ์มีช่องเชื่อมต่อดังนี้
 - (๑) แบบ Fiber Channel ความเร็วไม่น้อยกว่า ๓๒ Gbps จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ Port
 - (๒) แบบ Network Interface ๑๐ Gb Ethernet Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ Port

(๓) แบบ Network Interface ๒๕ Gb Ethernet SFP จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ Port

- ๘.๕) อุปกรณ์มีระบบตรวจจับการบุกรุก (IDS) และระบบป้องกันการบุกรุก (IPS)
 - ๘.๖) อุปกรณ์เป็นแบบ Zero Trust architecture และ มีการทำ Hardening ของระบบ ตามกระบวนการของ STIG
 - ๘.๗) มี Immutable WORM Storage แบบ Enterprise mode และ Compliance Clock
 - ๘.๘) มีการติดตั้งระบบสำรองข้อมูลบนตัวอุปกรณ์ในรูปแบบ Container
 - ๘.๙) สามารถตรวจจับความผิดปกติของการสำรองข้อมูล (anomaly detection) ผ่าน WebUI ด้วยการตรวจจับ ขนาดข้อมูล จำนวนไฟล์ การส่งข้อมูล การลดความซ้ำซ้อน และ ระยะเวลาการสำรองข้อมูล
 - ๘.๑๐) มี Multi-factor authentication และ Multi-Person Authorization
 - ๘.๑๑) รองรับการนำข้อมูลสำรองที่พบความผิดปกติมา Scan หา Malware ได้แบบอัตโนมัติ
 - ๘.๑๒) มีสิทธิ์สามารถเปิดฐานข้อมูล Oracle บนตัวอุปกรณ์นี้ได้ โดยไม่ต้องทำการกู้คืนข้อมูล (Instant Access) และต้องรองรับ Oracle บน Windows หรือ Linux หรือ Solaris หรือ AIX ได้
 - ๘.๑๓) สามารถ Download และ Restore ข้อมูลสำรองของ VMware ได้ทั้งแบบ File และ Folder รวมทั้งสามารถ Power on VM แบบ Instant Access ได้
 - ๘.๑๔) สามารถ Share พื้นที่ จาก Deduplication Pool ของระบบสำรองข้อมูล ให้กับ เครื่องแม่ข่าย ผ่าน NFS หรือ CIFS
 - ๘.๑๕) สามารถติดตั้งระบบจัดการในการสำรองและกู้คืนข้อมูล บนระบบปฏิบัติการ Windows หรือ Linux ได้
 - ๘.๑๖) มีสิทธิ์การสำรองข้อมูล Application และ Database ได้ในรูปแบบ Online Backup โดยรองรับ Oracle, SAP, Informix, DB๒, SAP ASE, Microsoft SQL Server, Microsoft Exchange Server, Lotus Domino, Microsoft SharePoint, Microsoft Active Directory, SQLite, Netezza ,Cassandra, MongoDB, MySQL, MariaDB, PostgreSQL และ Kubernetes
 - ๘.๑๗) สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ที่กรมทางหลวงใช้งานอยู่เดิม ตามรายการอุปกรณ์ใน ภาคผนวก ค สำหรับการทำสำเนาหรือถ่ายโอนข้อมูล (Replication Data) แบบ อัตโนมัติ ระหว่างระบบที่ศูนย์ควบคุมหลัก (Data Center) กับระบบที่ศูนย์สำรอง ข้อมูล (DR Site) และกู้คืนข้อมูลที่สำเนาหรือถ่ายโอนข้อมูล (Replication Data) จาก ระบบที่ศูนย์ควบคุมหลัก (Data Center) ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายระบบที่ศูนย์ สำรองข้อมูล (DR Site)
 - ๘.๑๘) ผู้เสนอราคาเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ถูกต้องตามกฎหมาย โดยมีหนังสือ รับรองการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือสาขา เจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยโดยตรง และหนังสือรับรองต้องมีอายุไม่เกิน ๙๐ วัน นับจากวันที่ออกจนถึงวันที่ยื่นข้อเสนอราคา โดยต้องแนบเอกสารดังกล่าวมาเพื่อ ประกอบการพิจารณา
- ๙) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ SAN Switch สำหรับเชื่อมต่อกระจายสัญญาณระหว่างเครื่อง คอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับระบบฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์ (Database Server) กับ

อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก (External Storage) แบบที่ ๒ ติดตั้งที่ศูนย์สำรองข้อมูล จำนวน ๒ ชุด โดยแต่ละชุดมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

- ๙.๑) เป็น Switch ที่สามารถรองรับการต่อเชื่อมผ่านเทคโนโลยี Fibre Channel (FC) ที่ความเร็ว ๓๒Gb/s, ๑๖ Gb/s, และ ๘Gb/s
- ๙.๒) มี optical transceiver ชนิด short wave ความเร็วไม่น้อยกว่า ๓๒Gb/s จำนวน ๘ พอร์ต โดยรองรับการขยายได้รวมไม่น้อยกว่า ๒๔ พอร์ต
- ๙.๓) สามารถบริหารหรือจัดการผ่านทาง Serial Port และ SSH รวมทั้งทาง Web Base หรือ GUI
- ๙.๔) ผู้เสนอราคาเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ต้องทำตามกฎหมาย โดยมีหนังสือรับรองการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยโดยตรง และหนังสือรับรองต้องมีอายุไม่เกิน ๙๐ วัน นับจากวันที่ออกจนถึงวันที่ยื่นข้อเสนอราคา โดยต้องแนบเอกสารดังกล่าวมาเพื่อประกอบการพิจารณา

๑๐) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Ethernet ๑๐ Gb สำหรับศูนย์รวมการเชื่อมต่อหลัก (Core Switch) ติดตั้งที่ศูนย์สำรองข้อมูล จำนวน ๒ ชุด โดยแต่ละชุดมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

- ๑๐.๑) มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer ๓ ของ OSI Model
- ๑๐.๒) มีขนาด Switching Capacity ไม่น้อยกว่า ๓.๒ Tbps
- ๑๐.๓) มีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า ๑ Bpps
- ๑๐.๔) มีพอร์ต ๑/๑๐/๒๕G Gigabit Ethernet แบบ SFP/SFP+/SFP๒๘ ไม่น้อยกว่า ๔๘ ช่อง
- ๑๐.๕) มีพอร์ต Uplink ชนิด ๔๐/๑๐๐G ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง
- ๑๐.๖) มีหน่วยความจำหลัก (DRAM) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖GB และมี หน่วยความจำ (Flash memory) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖GB
- ๑๐.๗) สนับสนุนจำนวน MAC Addresses ไม่น้อยกว่า ๘๒,๐๐๐ Addresses
- ๑๐.๘) สนับสนุนการเข้ารหัส (MACsec encryption) ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑AE ได้
- ๑๐.๙) สนับสนุนการทำงานแบบ Control Plane Policing (CoPP) เพื่อป้องกันการโจมตี หน่วยประมวลผลกลางได้
- ๑๐.๑๐) สามารถทำงาน ได้แก่ Static Route, RIPv๒, RIPv๓, EIGRP, OSPF, OSPFv๓ และ VRF, VXLAN ได้
- ๑๐.๑๑) สนับสนุนการทำงานตรวจสอบข้อมูลในระบบเครือข่ายแบบ Streaming telemetry, Switched Port Analyzer (SPAN) และ Remote SPAN (RSPAN)
- ๑๐.๑๒) รองรับการทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์ด้วยชุดคำสั่ง (Automation)
- ๑๐.๑๓) ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, CAN/CSA, EN และ UL เป็นอย่างน้อย
- ๑๐.๑๔) ระบบจ่ายไฟสำรอง เมื่อชุดใดชุดหนึ่งเสีย ชุดที่เหลือต้องสามารถทำงาน ได้ปกติ และสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยระบบต้องทำงานได้อย่างต่อเนื่องอัตโนมัติ
- ๑๐.๑๕) มีพัดลมระบายความร้อนสำรองที่สามารถถอดเปลี่ยนได้ในขณะทำงาน
- ๑๐.๑๖) อุปกรณ์ฯ ต้องสามารถติดตั้งบน Rack ๑๙" ได้

๑๐.๑๗) ผู้เสนอราคาเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ถูกต้องตามกฎหมาย โดยมีหนังสือรับรองการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยโดยตรง และหนังสือรับรองต้องมีอายุไม่เกิน ๙๐ วัน นับจากวันที่ออกจนถึงวันที่ยื่นข้อเสนอราคา โดยต้องแนบเอกสารดังกล่าวมาเพื่อประกอบการพิจารณา

๑๑) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด ๔๘ ช่อง สำหรับการจัดการระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องใน Management Zone ติดตั้งที่ศูนย์สำรองข้อมูล จำนวน ๑ ชุด โดยมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

- ๑๑.๑) มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer ๒ ของ OSI Model
- ๑๑.๒) มีขนาด Switching Capacity ไม่น้อยกว่า ๑๗๖ Gbps และมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า ๑๓๐.๙๕ Mpps
- ๑๑.๓) มีพอร์ตแบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T จำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๔๘ พอร์ต
- ๑๑.๔) มีพอร์ตแบบ SFP+ จำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๔ พอร์ต
- ๑๑.๕) มีหน่วยความจำหลัก (DRAM) ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB และมีหน่วยความจำ (Flash memory) ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB
- ๑๑.๖) สนับสนุนจำนวน MAC Addresses ได้ไม่น้อยกว่า ๑๖,๐๐๐ Addresses
- ๑๑.๗) สนับสนุนการทำ VLAN IDs ได้ไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ VLAN
- ๑๑.๘) สามารถทำงาน ได้แก่ Static Route, RIPv๒, RIPv๓, OSPF, OSPFv๓ และ VRF, VXLAN ได้
- ๑๑.๙) มีพอร์ต Management แบบ RJ-๔๕ จำนวน ๑ พอร์ต
- ๑๑.๑๐) มีระบบสำรองในเรื่องการจ่ายพลังงาน Redundant Power Supply ภายในตัวอุปกรณ์
- ๑๑.๑๑) สนับสนุนการทำงานแบบ Control Plane Policing (CoPP) เพื่อป้องกันการโจมตีหน่วยประมวลผลกลางได้
- ๑๑.๑๒) รองรับการทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์ด้วยชุดคำสั่ง (Automation)
- ๑๑.๑๓) อุปกรณ์สามารถทนต่ออุณหภูมิอุณหภูมิในการทำงาน ๐ ถึง ๔๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

๑๑.๑๔) รองรับมาตรฐาน IEC, FCC และ UL เป็นอย่างน้อย

๑๑.๑๕) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv๖ ได้

๑๑.๑๖) อุปกรณ์ต้องสามารถติดตั้งบน Rack ๑๙" ได้เป็นอย่างน้อย

๑๑.๑๗) ผู้เสนอราคาเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ถูกต้องตามกฎหมาย โดยมีหนังสือรับรองการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยโดยตรง และหนังสือรับรองต้องมีอายุไม่เกิน ๙๐ วัน นับจากวันที่ออกจนถึงวันที่ยื่นข้อเสนอราคา โดยต้องแนบเอกสารดังกล่าวมาเพื่อประกอบการพิจารณา

๑๒) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Ethernet ๑Gb สำหรับรับ Link ที่เชื่อมต่อ ติดตั้งที่ศูนย์สำรองข้อมูล จำนวน ๒ ชุด โดยแต่ละชุดมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

- ๑๒.๑) มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer ๓ ของ OSI Model

- ๑๒.๒) มีขนาด Switching Capacity ไม่น้อยกว่า ๑๒๘ Gbps และมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า ๙๕.๒๓ Mpps
- ๑๒.๓) มีพอร์ตแบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T จำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๒๔ พอร์ต
- ๑๒.๔) พอร์ตแบบ SFP+ จำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๔ พอร์ต
- ๑๒.๕) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า ๘GB และมีหน่วยความจำ (Flash memory) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖GB
- ๑๒.๖) สนับสนุนจำนวน MAC Addresses ได้ไม่น้อยกว่า ๓๒,๐๐๐ Addresses
- ๑๒.๗) สนับสนุนการทำ VLAN IDs ได้ไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ VLAN
- ๑๒.๘) สามารถทำงานได้แก่ Static Route, RIPv๒, RIPng, OSPF, OSPFv๓ และ VRF ได้
- ๑๒.๙) มีพอร์ต Management แบบ RJ-๔๕ จำนวน ๑ พอร์ต
- ๑๒.๑๐) มีระบบสำรองในเรื่องการจ่ายพลังงาน Redundant Power Supply ภายในตัวอุปกรณ์
- ๑๒.๑๑) สนับสนุนการทำงานแบบ Control Plane Policing (CoPP) เพื่อป้องกันการโจมตีหน่วยประมวลผลกลางได้
- ๑๒.๑๒) สามารถกำหนดคุณภาพการให้บริการ ตามมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๑p และ Class of Service (CoS) ได้
- ๑๒.๑๓) รองรับการทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์ด้วยชุดคำสั่ง (Automation)
- ๑๒.๑๔) อุปกรณ์สามารถทนต่ออุณหภูมิอุณหภูมิในการทำงาน ๐ ถึง ๔๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- ๑๒.๑๕) รองรับมาตรฐาน IEC, FCC และ UL เป็นอย่างน้อย
- ๑๒.๑๖) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv๖ ได้
- ๑๒.๑๗) อุปกรณ์ฯ ต้องสามารถติดตั้งบน Rack ๑๙" ได้
- ๑๒.๑๘) ผู้เสนอราคาเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ถูกต้องตามกฎหมาย โดยมีหนังสือรับรองการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยโดยตรง และหนังสือรับรองต้องมีอายุไม่เกิน ๙๐ วันนับจากวันที่ออกจนถึงวันที่ยื่นข้อเสนอราคา โดยต้องแนบเอกสารดังกล่าวมาเพื่อประกอบการพิจารณา
- ๑๓) อุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณชนิดสายใยแก้วนำแสงชนิด ๑๐G Base-SR แบบ Multi-Mode (Fiber Optic Transceiver) สำหรับอุปกรณ์กระจายสัญญาณที่ติดตั้ง ณ อาคารศูนย์ควบคุมจราจรกลางพัทยา (CCB พัทยา) ติดตั้งที่ศูนย์สำรองข้อมูล จำนวน ๕๔ ชุด โดยแต่ละชุดมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้
- ๑๓.๑) เป็นอุปกรณ์ Transceiver Module ชนิด ๑๐G SFP+ Multi-Mode ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ ม. โดยมีเครื่องหมายการค้าภายใต้กลุ่มบริษัทเดียวกันกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณ Ethernet ๑๐ Gb ที่ติดตั้ง
- ๑๓.๒) มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อสายสัญญาณ Fiber Optic ชนิด Multi-Mode แบบ LC
- ๑๓.๓) สามารถทำงานเป็น SFP+ Module แบบ Pluggable ได้
- ๑๔) อุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณชนิดสายใยแก้วนำแสงชนิด ๒๕G แบบ Multi-Mode (Fiber Optic Transceiver) สำหรับอุปกรณ์กระจายสัญญาณที่ติดตั้ง ณ อาคารศูนย์ควบคุม

จรรยาบรรณกลางพัทยา (CCB พัทยา) ติดตั้งที่ศูนย์สำรองข้อมูล จำนวน ๔๐ ชุด โดยแต่ละชุดมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

- ๑๔.๑) เป็นอุปกรณ์ Transceiver Module ชนิด ๒๕G SFP๒๘ Multi-Mode ไม่น้อยกว่า ๗๐ ม. โดยมีเครื่องหมายการค้าภายใต้กลุ่มบริษัทเดียวกันกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณ Ethernet ๑๐ Gb ที่ติดตั้ง
- ๑๔.๒) มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อสายสัญญาณ Fiber Optic ชนิด Multi-Mode แบบ LC
- ๑๔.๓) สามารถทำงานเป็น SFP๒๘ Module แบบ Pluggable ได้

๔.๑.๒ รายการอุปกรณ์ที่ศูนย์ควบคุมหลัก (CCB ลาดกระบัง)

๑) อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก (External Storage) แบบที่ ๒ สำหรับจัดเก็บข้อมูล Database ที่ศูนย์ควบคุมหลัก (CCB ลาดกระบัง) ติดตั้งที่ศูนย์ควบคุมหลัก จำนวน ๑ ชุด โดยมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

- ๑.๑) มี Controller จำนวนอย่างน้อย ๒ หน่วย โดยเมื่อ Controller ตัวใดตัวหนึ่งเสีย ตัวที่เหลือสามารถทำงานต่อได้โดยไม่มีผลกระทบต่อผู้ใช้งาน โดยรองรับเทคโนโลยี Scale-Out Block Storage ได้ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วย
- ๑.๒) Controller ทำงานแบบ all-active หรือ Symmetric Active-Active โดยในแต่ละ Volume สามารถเข้าถึงการใช้งานอ่านและเขียน Volume ได้จากทุก Controller พร้อมกัน
- ๑.๓) ระบบที่นำเสนอต้องให้บริการแบบ Fiber Channel โดยมี Host Interface แบบ ๓๒Gbps Fiber Channel จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ port รองรับการขยายรวมได้สูงสุด ๑๖ port
- ๑.๔) ระบบที่นำเสนอต้องให้บริการแบบ ๑๐/๒๕Gbps iSCSI จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ port รองรับการขยายรวมได้สูงสุด ๑๖ port
- ๑.๕) สนับสนุนการเชื่อมต่อแบบ ๓๒Gbps FC, ๑๐/๒๕Gbps iSCSi, และ NVMe-oF/FC
- ๑.๖) สามารถทำ Inline Deduplication และ Compression ได้ ครอบคลุมเนื้อที่ใช้งานทั้งหมดที่นำเสนอ
- ๑.๗) มี Cache Memory ขนาดรวมไม่น้อยกว่า ๒๕๖ GB ต่อ Controller
- ๑.๘) สนับสนุนการทำงานแบบ RAID ป้องกันการเสียหายของดิสก์ได้ ๒ หน่วยพร้อมกัน สนับสนุนการทำเนื้อที่ Spare หรือ Hot Spare Disk
- ๑.๙) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล External Storage ชนิด NVMe SSD ชนิด TLC หรือดีกว่า โดยมีเนื้อที่หลังทำ RAID ไม่น้อยกว่า ๒๐ TB (Usable Capacity)
- ๑.๑๐) สามารถทำ Snapshot หรือ Point in Time Copy
- ๑.๑๑) สนับสนุนการแบ่ง Storage เป็น Partition หรือ multitenancy โดยสามารถสร้าง Security กำหนดสิทธิ์การจัดการให้กับผู้ใช้ในแต่ละโดเมนได้
- ๑.๑๒) มีเทคโนโลยีแบบ Immutability สามารถป้องกันภัยคุกคามจาก ransomware โดยสร้าง Policy WORM (Write Once Read Many) ไม่อนุญาตในการแก้ไขข้อมูลภายใน volume ที่กำหนด

- ๑.๑๓) สามารถทำ Quality of Service ในระดับ Application หรือ Volume ทั้ง IOPs และ Bandwidth
- ๑.๑๔) มี Power Supplies และ Cooling Fans ทำงานแบบ Redundant และ Hot Plug ได้
- ๑.๑๕) รองรับการทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการดังต่อไปนี้ MS Windows Server, IBM-AIX, HP-UX, Red Hat Enterprise Linux, SUSE Enterprise Linux, VMware ได้ เป็นอย่างน้อย
- ๑.๑๖) ผู้เสนอราคาเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ถูกต้องตามกฎหมาย โดยมีหนังสือรับรองการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยโดยตรง และหนังสือรับรองต้องมีอายุไม่เกิน ๙๐ วัน นับจากวันที่ออกจนถึงวันที่ยื่นข้อเสนอราคา โดยต้องแนบเอกสารดังกล่าวมาเพื่อประกอบการพิจารณา

๔.๑.๓ รายการอุปกรณ์ที่อาคารด้าน

- ๑) อุปกรณ์ค้นหาเส้นทางเครือข่าย แบบใส่ซิม ๕G (Router SIM ๕G) เพื่อส่งข้อมูลจากด้านสายทาง M๙ และด้านสายทาง M๗ ติดตั้งที่อาคารด้าน จำนวน ๒๐ ชุด โดยแต่ละชุดมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้
 - ๑.๑) มีพอร์ต WAN แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ RJ๔๕ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต
 - ๑.๒) มีพอร์ต WAN แบบ SFP จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต
 - ๑.๓) มี Console Port แบบ RJ๔๕ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต
 - ๑.๔) มีหน่วยความจำแบบ RAM ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB
 - ๑.๕) มีหน่วยความจำแบบ Flash Memory ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB
 - ๑.๖) สามารถใช้งานร่วมกับซิม SIM Internet
 - ๑.๗) สนับสนุนการทำงานพื้นฐานดังต่อไปนี้ Static Routes, RIP, RIPv๒ และ OSPF ได้ เป็นอย่างน้อย
 - ๑.๘) สนับสนุนการทำ Cryptographic algorithms ที่รองรับการเข้ารหัสข้อมูลแบบ DES, ๓DES, AES-๑๒๘ หรือ AES-๒๕๖ ได้เป็นอย่างน้อย
 - ๑.๙) อุปกรณ์สามารถทนต่ออุณหภูมิอุณหภูมิต่ำในการทำงาน ๐ ถึง ๔๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
 - ๑.๑๐) สนับสนุนการบริหารจัดการแบบ Command Line , SSH , SNMP ได้
 - ๑.๑๑) อุปกรณ์ฯต้องสามารถติดตั้งบน Rack ๑๙" ได้
 - ๑.๑๒) ผู้เสนอราคาเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ถูกต้องตามกฎหมาย โดยมีหนังสือรับรองการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยโดยตรง และหนังสือรับรองต้องมีอายุไม่เกิน ๙๐ วัน นับจากวันที่ออกจนถึงวันที่ยื่นข้อเสนอราคา โดยต้องแนบเอกสารดังกล่าวมาเพื่อประกอบการพิจารณา
- ๒) อุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณชนิด Copper ชนิด ๑G BASE-T สำหรับอุปกรณ์ค้นหาเส้นทางเครือข่าย แบบใส่ซิม ๕G (Router SIM ๕G) เพื่อส่งข้อมูลจากอาคารด้านสายทาง M๙

และอาคารด้านสายทาง M๗ และสำหรับอุปกรณ์กระจายสัญญาณที่ติดตั้ง ณ อาคารด้านฯ จำนวน ๔๐ ชุด โดยแต่ละชุดมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

- ๒.๑) เป็นอุปกรณ์ Transceiver Module ชนิด ๑G SFP ระยะทาง ๑๐๐ ม.
- ๒.๒) มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อสายสัญญาณแบบ RJ-๔๕
- ๒.๓) สามารถทำงานเป็น SFP Module แบบ Pluggable ได้

๔.๒ ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของโปรแกรมสำเร็จรูป (Package Software)

ผู้รับจ้างต้องติดตั้งโปรแกรมสำเร็จรูป (Package Software) สำหรับงานจัดตั้งศูนย์สำรองข้อมูลกรณีเกิดภัยพิบัติ (Disaster Recovery Site: DR Site) ของระบบ M-Flow ที่เป็นไปตามข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของโปรแกรมสำเร็จรูปอย่างน้อย ดังนี้

๑) ซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล Oracle สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับระบบฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์ จำนวน ๑ ระบบ โดยมีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

- ๑.๑) เป็นซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล Oracle พร้อมเครื่องมือต่าง ๆ อย่างน้อย ดังนี้
 - (๑) เป็นซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล Oracle Database Enterprise Edition จำนวน ๖ Processor License
 - (๒) มีเครื่องมือในการบริหารจัดการระบบฐานข้อมูลแบบ Oracle Diagnostics Pack จำนวน ๖ Processor License
 - (๓) มีเครื่องมือในการบริหารจัดการระบบฐานข้อมูลแบบ Oracle Tuning Pack จำนวน ๖ Processor License
 - (๔) มีเครื่องมือในการบริหารจัดการระบบฐานข้อมูลแบบ Oracle Partitioning จำนวน ๖ Processor License
 - (๕) มีเครื่องมือในการบริหารจัดการระบบฐานข้อมูลแบบ Oracle Database In-Memory จำนวน ๖ Processor License
 - (๖) มีเครื่องมือในการบริหารจัดการระบบฐานข้อมูลแบบ Oracle Active Data Guard จำนวน ๖ Processor License

๑.๒) ซอฟต์แวร์ระบบที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายและการแปลงข้อมูล Oracle Data Integrator (ODI) จำนวน ๖ Processor License

๒) ซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการเครื่องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์เสมือน สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับประมวลผลรายการ (Application Server) จำนวน ๑ ระบบ โดยมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

- ๒.๑) เป็นซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน VMware vSphere Foundation (VF)
- ๒.๒) สิทธิการใช้งานของซอฟต์แวร์ที่นำเสนอต้องเป็นแบบ Open license โดยสามารถย้ายสิทธิการใช้งานไปใช้งานกับ Server อื่นได้ และครอบคลุมจำนวนสิทธิ์สำหรับการใช้งานหน่วยประมวลผล ๒๒๔ Core

- ๒.๓) ผู้เสนอราคาเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ถูกต้องตามกฎหมาย โดยมีหนังสือรับรองการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้แทนจำหน่ายที่ถูกต้องตามกฎหมายในประเทศไทย (Distributor) และหนังสือรับรองต้องมีอายุไม่เกิน ๙๐ วัน นับจากวันที่ออกจนถึงวันที่ยื่นข้อเสนอราคา โดยต้องแนบเอกสารดังกล่าวมาเพื่อประกอบการพิจารณา
- ๓) ซอฟต์แวร์ระบบรักษาความต่อเนื่องของการบริการ (Site Recovery System) จำนวน ๑ ระบบ โดยมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้
- ๓.๑) เป็นซอฟต์แวร์บริหารจัดการระบบศูนย์คอมพิวเตอร์สำรองสำหรับคอมพิวเตอร์เสมือน VMware Site Recovery Manager (SRM)
- ๓.๒) สิทธิการใช้งานครอบคลุมจำนวนการใช้งาน ๙๐ Virtual Machine
- ๓.๓) ผู้เสนอราคาเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ถูกต้องตามกฎหมาย โดยมีหนังสือรับรองการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้แทนจำหน่ายที่ถูกต้องตามกฎหมายในประเทศไทย (Distributor) และหนังสือรับรองต้องมีอายุไม่เกิน ๙๐ วัน นับจากวันที่ออกจนถึงวันที่ยื่นข้อเสนอราคา โดยต้องแนบเอกสารดังกล่าวมาเพื่อประกอบการพิจารณา

Or

กน

๑๓๑๗

๖๖๖

๕๕๕

ภาคผนวก ข

หลักเกณฑ์การให้คะแนนข้อเสนอด้านเทคนิค (Performance)

กรมทางหลวง โดย กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง กำหนดหลักเกณฑ์การพิจารณาการให้คะแนนข้อเสนอด้านเทคนิค (Performance) โดยกำหนดให้น้ำหนักรวมทั้งหมดเท่ากับร้อยละ ๑๐๐ หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดได้คะแนนตามรายละเอียดการพิจารณาในข้อ ๙.๓ ในหัวข้อใดน้อยกว่าร้อยละ ๗๐ หรือได้คะแนนรวมทุกหัวข้อน้อยกว่าร้อยละ ๗๕ กรมทางหลวงขอสงวนสิทธิ์ให้ผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นไม่ผ่านการพิจารณาข้อเสนอด้านเทคนิคและจะไม่พิจารณาข้อเสนอด้านราคาของผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าว และกรณีที่ไม่พบเอกสารหรือไม่เสนอเอกสารบรรยายหรือไม่ส่งเอกสารบรรยายตามข้อกำหนด คณะกรรมการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอจะไม่รับพิจารณาราคาของผู้ประสงค์จะเสนอราคารายนั้น โดยมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

๑. เขียนบรรยายรายละเอียดความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบงานโครงสร้างพื้นฐานของศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) คะแนนรวม ๔๐ คะแนน

หากเอกสารบรรยายของผู้ยื่นข้อเสนอไม่ตรงตามรายละเอียดข้อกำหนด และหลักเกณฑ์การพิจารณาตามตารางด้านล่างนี้ กรมทางหลวงมีสิทธิ์พิจารณาปรับคะแนนของผู้ยื่นข้อเสนอ โดยเปรียบเทียบจากเอกสารที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอมา และคะแนนคิดจากผู้ที่น่าเสนอที่มีรายละเอียดได้ถูกต้องครบถ้วนที่สุด เรียงลำดับลงมา มีหลักเกณฑ์ให้คะแนน ดังนี้

- **รายละเอียดไม่ครบถ้วน** หมายถึง มีเนื้อหาสาระครบถ้วนตรงตามหัวข้อที่กำหนด แต่ไม่สมบูรณ์ หรือไม่ชัดเจน หรือ เข้าใจได้ยาก หรือไม่เพียงพอในการปฏิบัติงานได้
- **ถูกต้องครบถ้วน** หมายถึง มีเนื้อหาสาระครบถ้วนตรงตามหัวข้อที่กำหนด และมีรายละเอียดเนื้อหาได้ครอบคลุม ชัดเจน ตรงตามหัวข้อที่กำหนด และเพียงพอในการปฏิบัติงานได้ รวมทั้งมีแผนภาพประกอบวิธีอธิบายให้เข้าใจถึงขั้นตอนการทำงาน หรือ ข้อเสนอแนะ เพื่อให้การดำเนินงานโครงการมีความสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ตารางที่ ๑ หลักเกณฑ์การให้คะแนนการเขียนบรรยายรายละเอียดความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบงานโครงสร้างพื้นฐานของศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site)

ลำดับ	รายการ	ความเข้าใจในการดำเนินงาน		คะแนน
		รายละเอียดไม่ครบถ้วน	ถูกต้องครบถ้วน	
๑	เขียนบรรยายรายละเอียดความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบงานโครงสร้างพื้นฐานของศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) (๔๐ คะแนน)			
๑.๑	ความเข้าใจการทำงานของระบบ M-Flow (๕ คะแนน)			
	๑) มีการอธิบายภาพรวมกระบวนการทำงานของระบบ M-Flow	๑.๕	๓	
	๒) มีการอธิบายองค์ประกอบทางเทคนิค (Technical Components) หรือสถาปัตยกรรมเบื้องต้น (System Architecture) ที่จำเป็นสำหรับการทำงานของระบบ M-Flow	๑	๒	
๑.๒	สถาปัตยกรรมของงานโครงสร้างพื้นฐานของศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) (๑๐ คะแนน)			

Handwritten signatures and initials in blue ink at the bottom of the page.

ลำดับ	รายการ	ความเข้าใจในการดำเนินงาน		คะแนน
		รายละเอียด ไม่ครบถ้วน	ถูกต้อง ครบถ้วน	
	๑) มีการอธิบายหน้าที่การทำงาน การรับส่งข้อมูล การเชื่อมโยงของโครงสร้างพื้นฐานของศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site)	๒.๕	๕	
	๒) มีการอธิบายการออกแบบผังโครงสร้างสถาปัตยกรรมของศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) แสดงการเชื่อมโยงสถานที่ติดตั้งของระบบอุปกรณ์และระบบโครงข่ายสื่อสาร	๒.๕	๕	
๑.๓	ความสมบูรณ์ครบถ้วนในการจัดวางอุปกรณ์และหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ (๑๐ คะแนน)			
	๑) มีการแสดงรายการ ยี่ห้อ-รุ่น จำนวน หน้าที่การทำงาน และผังตำแหน่งติดตั้งของอุปกรณ์ที่ที่ศูนย์สำรองข้อมูล (CCB พัทยา)	๓	๖	
	๒) มีการแสดงรายการ ยี่ห้อ-รุ่น จำนวน หน้าที่การทำงาน และผังตำแหน่งติดตั้งของอุปกรณ์ที่อาคารด้าน (Plaza)	๒	๔	
๑.๔	ความสมบูรณ์ครบถ้วนของโปรแกรมที่ติดตั้งและพัฒนา (๕ คะแนน)			
	๑) มีการแสดงรายละเอียดหน้าที่การทำงานและการติดตั้งโปรแกรมสำเร็จรูป (Package software)	๒.๕	๕	
๑.๕	การออกแบบการเชื่อมโยงโครงสร้างพื้นฐานระบบ M-Flow ที่ศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) ให้สามารถทำงานร่วมกับโครงสร้างพื้นฐานระบบ M-Flow ที่ศูนย์ควบคุมหลัก (๑๐ คะแนน)			
	๑) มีการอธิบายแนวทางการออกแบบ การใช้งาน และการบูรณาการโครงสร้างพื้นฐานระบบ M-Flow ที่ศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) และระบบ M-Flow ที่ศูนย์ควบคุมหลัก	๓	๖	
	๒) มีการอธิบายแนวทางการรักษาความมั่นคงปลอดภัยในการรับส่งข้อมูล (Data Transmission Security) เพื่อป้องกันเหตุขัดข้องของการเชื่อมต่อ	๒	๔	

๒. เขียนบรรยายรายละเอียดความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบการทดสอบการทำงานของระบบ M-Flow ที่ศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) คะแนนรวม ๓๐ คะแนน

หากเอกสารบรรยายของผู้ยื่นข้อเสนอไม่ตรงตามรายละเอียดข้อกำหนด และหลักเกณฑ์การพิจารณาตามตารางด้านล่างนี้ กรมทางหลวงมีสิทธิ์พิจารณาปรับคะแนนของผู้ยื่นข้อเสนอ โดยเปรียบเทียบจากเอกสารที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอมานำ และคะแนนคิดจากผู้ที่น่าเสนอที่มีรายละเอียดได้ถูกต้องครบถ้วนที่สุด เรียงลำดับลงมา มีหลักเกณฑ์ให้คะแนน ดังนี้

- **รายละเอียดไม่ครบถ้วน** หมายถึง มีเนื้อหาสาระครบถ้วนตรงตามหัวข้อที่กำหนด แต่ไม่สมบูรณ์ หรือ ไม่ชัดเจน หรือ เข้าใจได้ยาก หรือไม่เพียงพอในการปฏิบัติงานได้
- **ถูกต้องครบถ้วน** หมายถึง มีเนื้อหาสาระครบถ้วนตรงตามหัวข้อที่กำหนด และมีรายละเอียดเนื้อหาได้ครอบคลุม ชัดเจน ตรงตามหัวข้อที่กำหนด และเพียงพอในการปฏิบัติงานได้ รวมทั้งมีแผนภาพประกอบวิธีอธิบายให้เข้าใจถึงขั้นตอนการทำงาน หรือ ข้อเสนอแนะ เพื่อให้การดำเนินงานโครงการมีความสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ตารางที่ ๒ หลักเกณฑ์การให้คะแนนการเขียนบรรยายรายละเอียดความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบการทดสอบการทำงานของระบบ M-Flow ที่ศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site)

ลำดับ	รายการ	ความเข้าใจในการดำเนินงาน		คะแนน
		รายละเอียดไม่ครบถ้วน	ถูกต้องครบถ้วน	
๒.	เขียนบรรยายรายละเอียดความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบการทดสอบการทำงานของระบบ M-Flow ที่ศูนย์สำรองข้อมูล (Disaster Recovery Site: DR Site) (๓๐ คะแนน)			
๒.๑	การออกแบบการทดสอบการกู้คืนระบบ (System Recovery Test) (๑๐ คะแนน)			
	๑) มีการอธิบายแนวทาง วิธีการการทดสอบการกู้คืนระบบ (System Recovery Test)	๒.๕	๕	
	๒) มีการอธิบายเกณฑ์การวัดผลความสำเร็จ (Success Criteria) และแนวทางการแก้ไขปัญหา (Troubleshooting) กรณีการกู้คืนไม่เป็นไปตามแผน	๒.๕	๕	
๒.๒	การออกแบบการทดสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล (Data Integrity Test) (๑๐ คะแนน)			
	๑) มีการอธิบายแนวทาง วิธีการการทดสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล (Data Integrity Test)	๒.๕	๕	
	๒) มีการอธิบายเครื่องมือหรือเทคนิคที่จะใช้ในการตรวจสอบความถูกต้อง (Verification Tools) และเกณฑ์การยอมรับผลการทดสอบ	๒.๕	๕	
๒.๓	การออกแบบการทดสอบการสลับการทำงาน (Switch-over Test) (๑๐ คะแนน)			
	๑) มีการอธิบายแนวทาง วิธีการการทดสอบการสลับการทำงาน (Switch-over Test)	๒.๕	๕	
	๒) มีการอธิบายแผนสำรอง (Contingency Plan) หรือขั้นตอนการย้อนกลับ (Rollback Plan) กรณีการสลับระบบเกิดข้อขัดข้อง	๒.๕	๕	

๓. เขียนบรรยายรายละเอียดความเข้าใจเกี่ยวกับ**ความพร้อมในการดำเนินงานโครงการ** **คะแนนรวม ๑๕ คะแนน**

หากเอกสารบรรยายของผู้ยื่นข้อเสนอไม่ตรงตามรายละเอียดข้อกำหนด และหลักเกณฑ์การพิจารณาตามตารางด้านล่างนี้ กรมทางหลวงมีสิทธิ์พิจารณาปรับคะแนนของผู้ยื่นข้อเสนอ โดยเปรียบเทียบจากเอกสารที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอมานำเสนอ และมีคะแนนคิดจากผู้ที่มีรายละเอียดได้ถูกต้องครบถ้วนที่สุด เรียงลำดับลงมา มีหลักเกณฑ์ให้คะแนน ดังนี้

- **รายละเอียดไม่ครบถ้วน** หมายถึง มีเนื้อหาสาระครบถ้วนตรงตามหัวข้อที่กำหนด แต่ไม่สมบูรณ์ หรือไม่ชัดเจน หรือ เข้าใจได้ยาก หรือไม่เพียงพอในการปฏิบัติงานได้
- **ถูกต้องครบถ้วน** หมายถึง มีเนื้อหาสาระครบถ้วนตรงตามหัวข้อที่กำหนด และมีรายละเอียดเนื้อหาได้ครอบคลุม ชัดเจน ตรงตามหัวข้อที่กำหนด และเพียงพอในการปฏิบัติงานได้ รวมทั้งมีแผนภาพประกอบวิธีอธิบายให้เข้าใจถึงขั้นตอนการทำงาน หรือ ข้อเสนอแนะ เพื่อให้การดำเนินงานโครงการมีความสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ตารางที่ ๓ หลักเกณฑ์การให้คะแนนการเขียนบรรยายรายละเอียดความเข้าใจเกี่ยวกับ**ความพร้อมในการดำเนินงานโครงการ**

ลำดับ	รายการ	ความเข้าใจในการดำเนินงาน		คะแนน
		รายละเอียดไม่ครบถ้วน	ถูกต้องครบถ้วน	
๓.	เขียนบรรยายรายละเอียดความเข้าใจเกี่ยวกับ ความพร้อมในการดำเนินงานโครงการ (๑๕ คะแนน)			
๓.๑	คุณสมบัติและผลงานของผู้ยื่นข้อเสนอ (๕ คะแนน)			
	๑) คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอเป็นไปตามข้อกำหนด	๑	๒	
	๒) ผลงานของผู้ยื่นข้อเสนอเป็นไปตามข้อกำหนด	๑.๕	๓	
๓.๒	แผนงานการดำเนินโครงการ เช่น การติดตั้ง การออกแบบ การทดสอบระบบ เป็นต้น (๑๐ คะแนน)			
	๑) มีการเสนอแผนการดำเนินงาน หัวข้อกิจกรรมและรายละเอียดการดำเนินงาน การส่งมอบเอกสารและรายงานต่างๆ	๑	๒	
	๒) มีการอธิบายแนวทางการจัดทำแบบรายละเอียด (Detailed Design)	๐.๕	๑	
	๓) มีการอธิบายแนวทางการทดสอบระบบในรูปแบบต่างๆ			
	๓.๑) การทดสอบการกู้คืนระบบ (System Recovery Test)	๑	๒	
	๓.๒) การทดสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล (Data Integrity Test)	๑	๒	
	๓.๓) การทดสอบการสลับการทำงาน (Switch-over Test)	๑	๒	
	๔) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน	๐.๕	๑	

๔. เขียนบรรยายรายละเอียดความเข้าใจเกี่ยวกับแผนการดำเนินงานในช่วงเวลารับประกันผลงาน ๒ ปี คะแนนรวม ๑๕ คะแนน

หากเอกสารบรรยายของผู้ยื่นข้อเสนอไม่ตรงตามรายละเอียดข้อกำหนด และหลักเกณฑ์การพิจารณา ตามตารางด้านล่างนี้ กรมทางหลวงมีสิทธิ์พิจารณาปรับคะแนนของผู้ยื่นข้อเสนอ โดยเปรียบเทียบจากเอกสารที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอมานำ และคะแนนคิดจากผู้ยื่นข้อเสนอที่มีรายละเอียดได้ถูกต้องครบถ้วนที่สุด เรียงลำดับลงมา มีหลักเกณฑ์ให้คะแนน ดังนี้

- รายละเอียดไม่ครบถ้วน หมายถึง มีเนื้อหาสาระครบถ้วนตรงตามหัวข้อที่กำหนด แต่ไม่สมบูรณ์ หรือไม่ชัดเจน หรือ เข้าใจได้ยาก หรือไม่เพียงพอในการปฏิบัติงานได้
- ถูกต้องครบถ้วน หมายถึง มีเนื้อหาสาระครบถ้วนตรงตามหัวข้อที่กำหนด และมีรายละเอียดเนื้อหาได้ครอบคลุม ชัดเจน ตรงตามหัวข้อที่กำหนด และเพียงพอในการปฏิบัติงานได้ รวมทั้งมีแผนภาพประกอบวิธีอธิบายให้เข้าใจถึงขั้นตอนการทำงาน หรือ ข้อเสนอแนะ เพื่อให้การดำเนินงานโครงการมีความสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ตารางที่ ๔ หลักเกณฑ์การให้คะแนนการเขียนบรรยายรายละเอียดความเข้าใจเกี่ยวกับแผนการดำเนินงานในช่วงเวลารับประกันผลงาน ๒ ปี

ลำดับ	รายการ	ความเข้าใจในการดำเนินงาน		คะแนน
		รายละเอียดไม่ครบถ้วน	ถูกต้องครบถ้วน	
๔	เขียนบรรยายรายละเอียดความเข้าใจเกี่ยวกับแผนการดำเนินงานในช่วงเวลารับประกันผลงาน ๒ ปี (๑๕ คะแนน)			
	ความเหมาะสมของแผนและวิธีการที่จะนำมาใช้ในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมระบบฯ (๑๕ คะแนน)			
	๑) มีการอธิบาย เสนอแนวทาง วิธีการ ขั้นตอน และรายละเอียดแผนงานของการบำรุงรักษาทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์	๓.๕	๗	
	๒) มีการอธิบายแนวทางการประสานงานในการบำรุงรักษา ระยะเวลาในการดำเนินงาน และผังการปฏิบัติงาน (Flow Activity) รวมถึงการบริหารจัดการจราจรระหว่างดำเนินการบำรุงรักษา	๔	๘	

ภาคผนวก ค

รายการอุปกรณ์ที่กรมทางหลวงใช้งานอยู่เดิม ติดตั้งที่ศูนย์ควบคุมหลัก (Data Center: CCB ลาดกระบัง)

ตารางที่ ๑ รายการอุปกรณ์ที่กรมทางหลวงใช้งานอยู่เดิม ติดตั้งที่ศูนย์ควบคุมหลัก (Data Center: CCB ลาดกระบัง)

หัวข้อ	รายการ	ยี่ห้อ-รุ่น
๑	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับประมวลผลรายการ (Application Server)	HPE SimpliVity ๓๘๐ Gen๑๐ NC G Node
๒	อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก (External Storage) แบบที่ ๑ สำหรับจัดเก็บข้อมูลรูปภาพและไฟล์ต่างๆ	HPE Apollo ๔๒๐๐ Gen๑๐ ๓๓๖TB ๒๕Gb Archive TAA-compliant Node for Qumulo
๓	อุปกรณ์สำรองข้อมูล (Backup Appliance) สำหรับทำสำเนาข้อมูล	Netbackup ๕๒๕๐ Appliance

Dr

๑๓

๑๓

๑๓

๑๓

i