

1.1 หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันประเทศไทยต้องเผชิญกับความเสี่ยงจากภัยพิบัติและสาธารณภัยซึ่งปัจจุบันมีความถี่ในการเกิดและมีความรุนแรง สร้างความเสียหายให้ชีวิตและทรัพย์สินเป็นมูลค่าสูงมาก ทำให้ทุกหน่วยงานภาครัฐ มูลนิธิ และองค์กรอิสระ ต้องเตรียมความพร้อมรับมือ หรือเผชิญเหตุการณ์ด้านสาธารณภัยและความมั่นคงและสถานการณ์ฉุกเฉิน ดังจะเห็นได้จากรัฐบาลได้ตราพระราชบัญญัติป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พ.ศ. 2550 โดยกำหนดนโยบายการเตรียมพร้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2548 นโยบายความมั่นคงแห่งชาติ พ.ศ. 2555-2559 ยุทธศาสตร์การเตรียมพร้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2557-2561 และแผนการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ เพื่อใช้เป็นกรอบในการบริหารจัดการสาธารณภัยของประเทศ ซึ่งแผนดังกล่าวได้กำหนดให้กระทรวงคมนาคมรับผิดชอบ โดยมีกรมทางหลวงเป็นหน่วยงานภายใต้กระทรวงคมนาคมจะต้องรับทราบและนำไปปฏิบัติ แผนปฏิบัติการการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแบบบูรณาการระดับกระทรวง ด้านคมนาคม ในฐานะ หน่วยงานสนับสนุน โดยมีหน้าที่ ดังนี้

- ปรับปรุงเส้นทางคมนาคม ที่ได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติ รวมไปถึงการแก้ไขจุดเสี่ยงบนทางหลวงที่อาจทำให้เกิดสาธารณภัย
- จัดให้มีเส้นทางสำรอง หรือทำทางชั่วคราว และซ่อมหรือดัดแปลงแก้ไขสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง เพื่อปฏิบัติการกู้ภัยและส่งกำลังบำรุงโดยเฉพาะถนน หรือสะพานที่ชำรุดเสียหายให้สามารถใช้สัญจรและขนส่งทดแทนจนเชื่อมโยงและประสานการขนส่งได้
- ให้ความสนับสนุนงานด้านการจราจรในเส้นทางรับผิดชอบที่เกิดภัยพิบัติสนับสนุนยานพาหนะพนักงานประจำยานพาหนะ และอุปกรณ์การขนส่ง ตลอดจน การจัดเตรียมน้ำมันเชื้อเพลิงตามความเหมาะสมและจำเป็นเพื่อการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย
- บูรณะ พื้นฟูเส้นทางคมนาคมขนส่งที่ได้รับความเสียหายให้สามารถใช้งานได้โดยเร็ว



กรมทางหลวง เป็นหน่วยงานภายใต้การกำกับดูแลของ กระทรวงคมนาคม ได้ตระหนักถึงหน้าที่และความรับผิดชอบในการก่อสร้าง บำรุงรักษา ซ่อมแซมแก้ไขทางหลวง ให้อยู่ในสภาพที่ดี พร้อมใช้งานตลอดเวลา โดยมีการจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการงานด้านภัยพิบัติและสถานการณ์ฉุกเฉิน ประกอบด้วยศูนย์บัญชาการกรมทางหลวง จำนวน 1 ศูนย์ (ส่วนกลาง) ศูนย์อำนวยการสำนักงานทางหลวง 18 ศูนย์ (ภูมิภาค) และศูนย์ปฏิบัติการแขวงทางหลวง 104 ศูนย์ (ภูมิภาค) โดยมีการเตรียมความพร้อมของเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงาน วางแนวทาง มาตรการ กรณีเกิดภัยพิบัติฉับพลัน ตั้งแต่ การเฝ้าระวังป้องกัน (ก่อนเกิดภัย) การบริหารจัดการภัยพิบัติ (ขณะเกิดภัย) การฟื้นฟูและเยียวยา (หลังเกิดภัย) การประชุมบริหารจัดการภัยพิบัติส่วนกลางและติดตามสถานการณ์ (Disaster Management War Room) เป็นต้น โดยได้มอบหมายให้สำนักบริหารบำรุงทาง ส่วนงานภัยพิบัติและสถานการณ์ฉุกเฉิน เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านบริหารจัดการภัยพิบัติ สำหรับรายงานข้อมูลสถานการณ์ต่าง ๆ ขณะเกิดภัยพิบัติ เช่น ภัยจากอุทกภัย วาตภัย ดินโคลนถล่ม อัคคีภัย ไฟป่า หมอกควัน เป็นต้น เพื่อบรรเทาความเดือดร้อนของประชาชนในการเดินทาง และให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติได้อย่างรวดเร็ว

ทั้งนี้ เพื่อให้การบริหารงานภัยพิบัติ เป็นการทำงานในเชิงรุกมากขึ้น จำเป็นที่จะต้องมีการบูรณาการระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ สำหรับวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติ ที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ การสำรวจระยะไกลด้วยดาวเทียมชนิดเปิด (Open Remote Sensing หรือ Open RS) การเชื่อมโยงข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลข่าวสารขนาดใหญ่ (Big Data) ที่มีการให้บริการผ่านเครือข่าย เพื่อสนับสนุนการปฏิบัติงาน การวิเคราะห์พื้นที่ระดับความเสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติ การคาดการณ์จุดอันตรายจุดเสี่ยงบนทางหลวงและสะพาน ซึ่งเป็นแนวทาง มาตรการ เฝ้าระวังก่อนเกิดภัยพิบัติ ที่มักเกิดขึ้นเป็นประจำ เพื่อเตรียมความพร้อมในการเฝ้าระวัง วิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติ และออกแบบวิธีการแนวทางป้องกัน แก้ไข เพื่อลดความเสี่ยงต่อชีวิตและทรัพย์สินของรัฐอันเป็นผลมาจากภัยพิบัติ ประชาชนผู้ใช้ทางสามารถหาเส้นทางเสี่ยงพื้นที่ภัยพิบัติผ่านระบบเครือข่าย เพื่ออำนวยความสะดวก ปลอดภัย ซึ่งจะทำให้กรมทางหลวงบรรลุเป้าหมายในการส่งเสริมให้โครงข่ายทางหลวงทั่วประเทศเป็นถนนปลอดภัยและผู้ใช้สามารถเดินทางได้สะดวกอย่างต่อเนื่องอย่างแท้จริง





1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อบูรณาการระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ให้มีประสิทธิภาพ โดยสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ กระทรวงคมนาคม และกรมทางหลวง ในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการให้บริการ และการส่งเสริมศักยภาพ การใช้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัย
- 1.2.2 ศึกษา พัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ในการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติ ในเขตทางหลวง การประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) จากแหล่งข้อมูลภาครัฐและเอกชน เพื่อรายงานข้อมูลพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติในเขตทางหลวง ต่อศูนย์ปฏิบัติการงานด้านภัยพิบัติและสถานการณ์ฉุกเฉิน (War Room) และประชาชน
- 1.2.3 ศึกษาแนวทางปรับปรุงแก้ไขโครงสร้างทาง ป้องกันความเสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติ เพื่อนำไปสู่การออกแบบวิธีการปรับปรุง แก้ไข ซ่อมบำรุง ทางหลวงให้มีความปลอดภัย เพื่อให้กรมทางหลวงสามารถวางแผนการซ่อมบำรุงทาง และการบำรุงทางประจำปีงบประมาณ

1.3 ระยะเวลาดำเนินการ

ที่ปรึกษาจะต้องดำเนินงานตามขอบเขตของงานที่กำหนดไว้ให้แล้วเสร็จภายใน 270 วัน (สองร้อยเจ็ดสิบวัน) นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

1.4 ผู้รับผิดชอบโครงการ

สำนักบริหารบำรุงทาง กรมทางหลวง

1.5 ขอบเขตรายละเอียดของงาน

โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติ สามารถแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 4 ส่วนหลัก ดังนี้

1.5.1 งานศึกษาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ฐานข้อมูลการรายงานเหตุการณ์หรือภัยพิบัติ กรมทางหลวง

- 1.5.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการใช้งานระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ รับฟังความต้องการใช้งาน (User Requirement) จากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทั้งเจ้าหน้าที่ในส่วนของการค้นหาข้อมูล การแสดงผลข้อมูล การนำเข้าข้อมูล และรูปแบบรายงานที่ใช้งานในปัจจุบัน ของศูนย์บัญชาการ ศูนย์อำนวยการ ศูนย์ปฏิบัติงานด้านภัยพิบัติ กรมทางหลวง
- 1.5.1.2 ศึกษา รายการข้อมูลต่าง ๆ และการให้บริการข้อมูลที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงกระบวนการทำงานของระบบต่าง ๆ ภายในกรมทางหลวง





1.5.1.3 วิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาโครงสร้างฐานข้อมูลการรายงานเหตุการณ์ (Incident) หรือภัยพิบัติ (Disaster) ให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งานในปัจจุบัน รวมไปถึง การเชื่อมโยงระบบฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานต่าง ๆ ตามความเหมาะสม

1.5.1.4 ศึกษาเอกสารสำคัญด้านการออกแบบและพัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ประมวลผลพื้นที่เสี่ยงภัยพิบัติบนทางหลวงที่พัฒนามีเอกสารรายละเอียด หรือคู่มือประกอบ (Documentation) ขั้นตอนของการพัฒนาระบบงาน อย่างครบถ้วนและถูกต้องตามหลักวิชาการ ประกอบด้วย System Architecture, Use Case Diagram, ER Diagram และ Data Dictionary เป็นต้น

1.5.2 งานพัฒนาเครื่องมือนำเข้าข้อมูล ตามแบบฟอร์มการรายงานข้อมูลเหตุการณ์ หรือภัยพิบัติ

1.5.2.1 พัฒนาการนำเข้าข้อมูล LINE OA ที่สามารถ นำเข้าข้อมูล ตามแบบฟอร์ม การรายงานข้อมูลเหตุการณ์ หรือภัยพิบัติในเขตทางหลวง โดยมีการออกแบบ เว็บไซต์ด้วยเทคนิค Web responsive และมีเครื่องมือช่วยเหลือในการวิเคราะห์ การเชื่อมโยงข้อมูล การนำเข้าข้อมูล และรองรับการรายงานข้อมูลเหตุการณ์ รายงานข้อมูล รายละเอียดของเหตุการณ์ รายงาน หรือรายงานข้อมูลภัยพิบัติที่ยังไม่สิ้นสุด สามารถคัดแยกและรายงานข้อมูลอย่างสะดวก และครบถ้วน ประกอบด้วย

- วันและเวลา ที่เกิดเหตุการณ์และรายงานข้อมูล
- ตำแหน่งที่เกิดเหตุบนทางหลวง ได้แก่ หมายเลขทางหลวง หมายเลข ตอนควบคุม หลักกิโลเมตร ลักษณะผิวทาง สภาพความเสียหายของผิวทาง แขวงทางหลวง และสำนักงานทางหลวง ที่กำกับดูแล
- สถานที่เกิดเหตุตามเขตการปกครอง ตำบล อำเภอ จังหวัด
- รายละเอียดของเหตุการณ์ (Incident) หรือภัยพิบัติ (Disaster) รายงาน การบรรเทาเหตุการณ์ ความรุนแรง
- สถานการณ์การจราจร (ผ่านได้/ผ่านไม่ได้)
- พิกัดภูมิศาสตร์ สามารถแสดงผลข้อมูลในรูปแบบมาตรฐานแผนที่ GIS
- รูปภาพถ่ายเหตุการณ์ 4 รูปขึ้นไป
- เจ้าหน้าที่ผู้สำรวจ และ/หรือ ผู้รายงานข้อมูล
- สถานการณ์ของภัยพิบัติ (ภัยสิ้นสุด/ภัยยังไม่สิ้นสุด)



- 1.5.2.2 แบบฟอร์มการกรอกข้อมูลในบางรายการ จะต้องออกแบบให้มีลักษณะเป็นตัวเลือก (Optional data) หรือเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการกรอกข้อมูลของเจ้าหน้าที่
- 1.5.2.3 สามารถรายงานข้อมูลผ่านทางหน้าจอผ่าน LINE OA โดยมีการจำกัดสิทธิ์การรายงานข้อมูลเฉพาะเจ้าหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย หรือเป็นสมาชิกในกลุ่ม LINE ที่กำหนด
- 1.5.2.4 สามารถเข้าถึงแบบฟอร์มการรายงานข้อมูลผ่านทาง LINE OA Bot หรือ LINE Group “ศูนย์ฯ อุบัติเหตุ สร.” ในลักษณะปักหมุดข้อความ (URL Announce ประกาศลิงค์แบบฟอร์มการรายงานข้อมูล) ที่ต้องการเตือนในห้องแชทด้านบนได้ตลอดเวลา หรือช่องทางประชาสัมพันธ์อื่น ๆ QR Code หรือ URL Hyperlink เป็นต้น
- 1.5.2.5 ข้อมูลที่มีการกรอกผ่านแบบฟอร์มการรายงานข้อมูล จะต้องสามารถรายงานข้อมูล LINE Notify มายัง LINE Group “ศูนย์ฯ อุบัติเหตุ สร.” ตามเงื่อนไขเวลา และมีโครงสร้างการรายงานข้อมูลที่กำหนด พร้อมแนบรูปภาพ 4 รูป ขึ้นไป โดยใช้เครื่องมือ Chatbot ช่วยในการรายงาน

1.5.3 งานพัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ

- 1.5.3.1 ศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมและเป็นมาตรฐานสากลในการพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับออกแบบสถาปัตยกรรมระบบเตือนภัยล่วงหน้า ออกแบบหน้าจอการใช้งานระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ (User Interface) โครงสร้างฐานข้อมูล รวมถึงรองรับการพัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ
- 1.5.3.2 วิเคราะห์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network System) ที่เกี่ยวข้อง พร้อมเสนอแนะแนวทางการพัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อให้มีความพร้อมสำหรับการใช้งาน
- 1.5.3.3 วิเคราะห์และออกแบบแนวทางการพัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ บูรณาการฐานข้อมูล สำหรับเชื่อมโยงและให้บริการข้อมูลภายในและภายนอกองค์กรที่เหมาะสม ได้แก่ เว็บเซอร์วิส เอพีไอ (Web Service RESTful APIs) หรือ Replicate Database Synchronize ให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีทั้งในปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคต โดยคำนึงถึงความสำคัญของการบริหารข้อมูล และลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล (TO-BE)



1.5.3.4 พัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ในการเชื่อมโยงบูรณาการข้อมูลระหว่างหน่วยงานโดยเทคโนโลยี Web Service ที่ให้บริการบนเครือข่าย โดยมีเครื่องมือหรือโปรแกรมประยุกต์ (Service API) ที่สอดคล้องกับรูปแบบมาตรฐานสากล โดยมีรายละเอียดอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

- สามารถให้บริการข้อมูลในรูปแบบ Web Service API ผ่านโปรโตคอล HTTPS โดยมีการส่งผ่านข้อมูลแบบ JSON หรือ GeoJSON หรือ XML ตามความเหมาะสม
- รูปแบบ Web Service API สามารถรองรับการให้บริการข้อมูลทั้งในส่วน of ข้อความ (Text) ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) หรือ รูปภาพ (Images) ได้
- รองรับการให้บริการในเครือข่ายทั้ง Internet และ Intranet ได้
- สามารถรองรับผู้ใช้งานพร้อมกัน (Concurrent user) ไม่น้อยกว่า 200 Request per second

1.5.3.5 พัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ สำหรับการบริหารจัดการและให้บริการข้อมูล มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้งานบน Web Browser เวอร์ชันปัจจุบัน ได้แก่ Microsoft Edge, Google Chrome และ Firefox โดยแสดงผลแบบ Responsive Web Design ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ สามารถรองรับและแสดงผลได้อย่างเหมาะสมผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ Desktop, Notebook อุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่
- มีหน้าจอล็อกอิน (Log In) ด้วยการกรอกชื่อผู้ใช้งาน (Username) และรหัสผ่าน (Password) แสดงเมื่อต้องการขอเข้าใช้งาน
- รองรับการใช้งานกลุ่มเป้าหมาย เจ้าหน้าที่ด้านภัยพิบัติ สำนักบริหารบำรุงทาง เจ้าหน้าที่กรมทางหลวง และหน่วยงานอื่น ๆ ด้านสาธารณภัย
- มีส่วนจัดการผู้ใช้งาน (User Management) สำหรับผู้ดูแลระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ การบริหาร จัดการผู้ใช้งาน อย่างน้อยประกอบด้วย การสร้างผู้ใช้งานใหม่ การปรับสิทธิ์ของผู้ใช้งาน การกำหนด วันหมดอายุของรหัสผ่าน และการ Reset Password
- สามารถแสดงตำแหน่งข้อมูลบนแผนที่ได้ ทั้งในรูปแบบ WMS หรือ WFS หรือ Simple Feature ตามความเหมาะสมได้
- สามารถค้นหาตำแหน่งที่ตั้งปัจจุบัน โดยระบุชื่อหน่วยงานของกรมทางหลวง สำนักงานทางหลวง แขวงทางหลวง หมวดทางหลวง หรือ หมายเลขทางหลวง และหลักกิโลเมตรได้





- สามารถค้นหาตำแหน่งสถานที่สำคัญ หรือสถานที่สนใจต่าง ๆ หรือรหัสพิกัด Geohash และแสดงผลในรูปแบบของแผนที่ได้
 - มีส่วนการแสดงผลข้อมูลค่าพิกัดปัจจุบันของ Mouse Cursor
 - มีเครื่องมือวิเคราะห์และปรับเปลี่ยนการแสดงผลค่าพิกัดอ้างอิง Geographic Coordinate Systems และค่าพิกัดฉาก (UTM) บนพื้นหลักฐานอ้างอิง WGS84 ได้
 - มีเครื่องมือวัดระยะทางและคำนวณพื้นที่บนหน้าจอบริหารจัดการภัยพิบัติ
 - มีเครื่องมือปรับเปลี่ยนความโปร่งแสง (Transparency) ของชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศ
 - สามารถสืบค้นข้อมูลจากรายละเอียดของข้อมูล (Attribute data)
 - สามารถใช้งานง่าย มีกราฟฟิคดีไซน์ทันสมัย สร้างสรรค์ และเหมาะสมกับหน่วยงาน
 - สามารถจัดการหมวดหมู่ข้อมูลในระบบบริหารจัดการภัยพิบัติให้ง่ายต่อการค้นหาและใช้งาน
 - ระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ที่จัดทำต้องมีวิธีการรักษาความปลอดภัยที่รัดกุม เช่น สามารถใช้งานผ่านทาง Secure Socket Layer (SSL) ซึ่งเป็นมาตรฐานเทคโนโลยีรักษาความปลอดภัย สำหรับการเข้ารหัสข้อมูล
- 1.5.3.6 สามารถแสดงผลข้อมูลแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศหรืออากาศยานไร้คนขับ (Drone) เพื่อรายงานสถานการณ์ในพื้นที่ได้ ในรูปแบบ Web Map Service หรือภาพวิดีโอ (Video Streaming) ได้
- 1.5.3.7 สามารถแจ้งเตือนระดับสถานการณ์ในแต่ละพื้นที่ ที่เกิดภัยพิบัติ พื้นที่ที่เกิดภัยพิบัติซ้ำ ๆ โดยใช้หลักเกณฑ์มาตรการแนวทางปฏิบัติการลดความเสี่ยงภัย การป้องกันและลดผลกระทบภัยพิบัติ เช่น อุทกภัย ดินโคลนถล่ม เป็นต้น ในเขตทางหลวง ตามแผนเผชิญเหตุสาธารณภัยของหน่วยงาน
- 1.5.3.8 ติดตามการอนุมัติสั่งการ (Command Response Time) แจ้งเตือนศูนย์บัญชาการกรมทางหลวง (ส่วนกลาง) ศูนย์อำนวยการสำนักงานทางหลวงและศูนย์ปฏิบัติการแขวงทางหลวง (ภูมิภาค) ในช่วงที่ภัยพิบัติ เพื่อติดตามการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในการบรรเทาทุกข์และแก้ไขปัญหาความเดือดร้อนของประชาชนบนทางหลวง อันเป็นผลมาจากภัยพิบัติที่เกิดขึ้น





- 1.5.3.9 สามารถวิเคราะห์ค่าระดับความสูงตามแนวโครงข่ายทางหลวง (Road Profile) และภาพตัดขวาง ณ ตำแหน่งใด ๆ บนทางหลวง ในรูปแบบของกราฟเส้น แสดงค่าความสูง (ระดับเมตร) โดยใช้ข้อมูลแบบจำลองความสูงภูมิประเทศ (DEM)
- 1.5.3.10 สามารถวิเคราะห์และแสดงผลเชิงพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติ (Clusters Analysis) ในเขตทางหลวง ในรูปแบบของ Heatmap แสดงผลร่วมกับชั้นข้อมูล (Layers) ปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 1.5.3.11 สามารถสร้างเส้นทางเสี่ยงในระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ในรูปแบบแผนที่ออนไลน์ได้ตามความเหมาะสม เพื่อประกอบการตัดสินใจในการเดินทาง
- 1.5.3.12 สามารถเชื่อมโยงข้อมูลปริมาณน้ำฝน ในรูปแบบของแผนที่ (Near Real Time) ระบบประเมินปริมาณน้ำฝนด้วยเรดาร์ตรวจอากาศ เพื่อใช้ติดตามสถานการณ์ และเตือนภัย สนับสนุนการบริหารจัดการและบรรเทาความเสียหายจากภัยพิบัติ
- 1.5.3.13 สามารถเชื่อมโยงข้อมูลดาวเทียมร่วมกับระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ และบันทึกตำแหน่งความร้อน (Hot spot) จากภัยพิบัติ เช่น ไฟป่า หมอกควัน ในเขตทางหลวงได้
- 1.5.3.14 สามารถแสดงผล และส่งออกตารางสรุปข้อมูลงบประมาณที่ได้รับจัดสรรของแต่ละหน่วยงาน สำนักงานทางหลวง แขวงทางหลวง รวมถึงพื้นที่ตำบล อำเภอ จังหวัด ของแต่ละปี และเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลแผนงาน สำนักบริหารบำรุงทาง ในรูปแบบ HTML, Excel และ PDF
- 1.5.3.15 สามารถส่งออกรายงาน ตารางแสดงข้อมูลและสถิติต่าง ๆ รายงานสรุปเหตุการณ์ ภัยพิบัติ เช่น ส่งออกข้อมูล แยกตามเหตุการณ์ ภัยพิบัติ ตามพื้นที่รับผิดชอบ กรมทางหลวง หรือขอบเขตการปกครอง ในรูปแบบ HTML, Excel และ PDF และส่งออกข้อมูลแผนที่ในรูปแบบ Shapefile หรือ Geopackage ได้
- 1.5.3.16 พัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ในการรายงานข้อมูลภัยพิบัติ (Dashboard) สรุปข้อมูลสถานการณ์รายวัน จำนวนภัยพิบัติ สรุปข้อมูลการรายงานสาธารณะภัย บนโครงข่ายทางหลวงที่ภูมิภาครายงาน ที่ปรากฏในพื้นที่ ประเภทตามช่วงเวลา ที่กำหนด ร่วมกับการแสดงผลในรูปแบบของแผนที่ที่เหมาะสม





1.5.4 การจัดหาอุปกรณ์เครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการข้อมูล

1.5.4.1 จัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 2 (Web Server) สำหรับให้บริการระบบ
เตือนภัยล่วงหน้าสำหรับโครงข่ายทางหลวง จำนวน 1 เครื่อง

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 16 แกนหลัก (16 Core) หรือดีกว่า สำหรับ คอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.3 GHz จำนวนไม่ น้อยกว่า 2 หน่วย
- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วย ความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันไม่น้อยกว่า 22 MB
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB
- สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SCSI หรือ SAS ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อนาทีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า และมีความจุไม่น้อยกว่า 480 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วย
- มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย

1.5.4.2 จัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบที่ 2 (Database Server) สำหรับจัดเก็บข้อมูล
ที่ได้จากการประมวลผลข้อมูล (Big Data) จำนวน 1 เครื่อง

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 16 แกนหลัก (16 Core) หรือดีกว่าสำหรับ คอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน ไม่น้อยกว่า 2.3 GHz จำนวนไม่ น้อยกว่า 2 หน่วย
- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วย ความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันไม่น้อยกว่า 22 MB
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB
- สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5



- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SCSI หรือ SAS ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อวินาทีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า และมีความจุไม่น้อยกว่า 480 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วย
- มี DVD-ROM หรือดีกว่าแบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย

1.5.5 ทดสอบและปรับปรุงแก้ไขระบบ

- ทดสอบและติดตั้งระบบที่พัฒนาขึ้นบนเครื่องแม่ข่าย (Server)
- ดำเนินการนำเสนอการทดสอบระบบร่วมกับเจ้าหน้าที่ หรือการทำ UAT (User Acceptance Test) เพื่อตรวจสอบและแก้ปัญหการใช้งานระบบ ตามฟังก์ชันต่าง ๆ ที่ระบุไว้ในข้อกำหนดโครงการ

1.5.6 จัดทำสื่อ/การประชาสัมพันธ์

จัดทำสื่อการเรียนรู้คู่มือ วิดีทัศน์ แผ่นพับประชาสัมพันธ์ สื่อ Social Media และคู่มือการให้บริการสำหรับกลุ่มเป้าหมาย เจ้าหน้าที่กรมทางหลวงที่เกี่ยวข้อง และประชาชน วิดีทัศน์สื่อการสอนใช้งานระบบ ดังนี้

- วิดีทัศน์ ประชาสัมพันธ์ระบบ (ไม่น้อยกว่า 5 นาที) จำนวน 1 ชุด
- วิดีทัศน์สื่อการสอนใช้งานระบบ (ไม่น้อยกว่า 5 นาที) จำนวน 1 ชุด
- แผ่นพับประชาสัมพันธ์ (ขนาด A4 พับครึ่ง เป็น A5) จำนวน 3,000 แผ่น

1.5.7 การประชาสัมพันธ์โครงการและพัฒนาบุคลากร

- ที่ปรึกษาจะต้องจัดสัมมนาโครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง และการใช้งานระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ที่พัฒนาขึ้น แก่เจ้าหน้าที่กรมทางหลวงที่เกี่ยวข้อง จำนวนไม่น้อยกว่า 250 ท่าน
- ที่ปรึกษาจะต้องจัดฝึกอบรมการดูแลรักษาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ และการใช้งานระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ที่พัฒนาขึ้น แก่เจ้าหน้าที่กรมทางหลวงที่เกี่ยวข้อง จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ท่าน