# บทที่ 1 บทนำ

# หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันประเทศไทยต้องเผชิญกับความเสี่ยงจากภัยพิบัติและสาธารณภัยซึ่งปัจจุบันมีความถี่ในการเกิดและมีความรุนแรง สร้างความเสียหายให้ชีวิตและทรัพย์สินเป็นมูลค่าสูงมาก ทำให้ทุกหน่วยงานภาครัฐ มูลนิธิและองค์กรอิสระต้องเตรียมความพร้อมรับมือหรือเผชิญเหตุการณ์ด้านสาธารณภัยและความมั่นคง  
และสถานการณ์ฉุกเฉิน ดังจะเห็นได้จากรัฐบาลได้ตราพระราชบัญญัติป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย   
พ.ศ. 2550 โดยกำหนดนโยบายการเตรียมพร้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2548 นโยบายความมั่นคงแห่งชาติ   
พ.ศ. 2555-2559 ยุทธศาสตร์การเตรียมพร้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2557-2561 และแผนการป้องกันและบรรเทา  
สาธารณภัยแห่งชาติ เพื่อใช้เป็นกรอบในการบริหารจัดการสาธารณภัยของประเทศ ซึ่งแผนดังกล่าว   
ได้กำหนดให้กระทรวงคมนาคมรับผิดชอบ โดยมีกรมทางหลวงเป็นหน่วยงานภายใต้กระทรวงคมนาคมจะต้องรับทราบและนำไปปฏิบัติ แผนปฏิบัติการการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแบบบูรณาการระดับกระทรวง   
ด้านคมนาคม ในฐานะ หน่วยงานสนับสนุน โดยมีหน้าที่ ดังนี้

* ปรับปรุงเส้นทางคมนาคม ที่ได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติ รวมไปถึงการแก้ไขจุดเสี่ยงบนทางหลวงที่อาจทำให้เกิดสาธารณภัย
* จัดให้มีเส้นทางสำรอง หรือทำทางชั่วคราว และซ่อมหรือดัดแปลงแก้ไขสิ่งอำนวยความสะดวก  
  ในการขนส่ง เพื่อปฏิบัติการกู้ภัยและส่งกำลังบำรุงโดยเฉพาะถนน หรือสะพานที่ชำรุดเสียหาย  
  ให้สามารถใช้สัญจรและขนส่งทดแทนจนเชื่อมโยงและประสานการขนส่งได้
* ให้ความสนับสนุนงานด้านการจราจรในเส้นทางรับผิดชอบที่เกิดภัยพิบัติสนับสนุนยานพาหนะ พนักงานประจำยานพาหนะ และอุปกรณ์การขนส่ง ตลอดจน การจัดเตรียมน้ำมันเชื้อเพลิง  
  ตามความเหมาะสมและจำเป็นเพื่อการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย
* บูรณะ ฟื้นฟูเส้นทางคมนาคมขนส่งที่ได้รับความเสียหายให้สามารถใช้งานได้โดยเร็ว

กรมทางหลวง เป็นหน่วยงานภายใต้การกำกับดูแลของ กระทรวงคมนาคม ได้ตระหนักถึงหน้าที่  
และความรับผิดชอบในการก่อสร้าง บำรุงรักษา ซ่อมแซมแก้ไขทางหลวง ให้อยู่ในสภาพที่ดี พร้อมใช้งานตลอดเวลา โดยมีการจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการงานด้านภัยพิบัติและสถานการณ์ฉุกเฉิน ประกอบด้วย   
ศูนย์บัญชาการกรมทางหลวง จำนวน 1 ศูนย์ (ส่วนกลาง) ศูนย์อำนวยการสำนักงานทางหลวง 18 ศูนย์ (ภูมิภาค) และศูนย์ปฏิบัติการแขวงทางหลวง 104 ศูนย์ (ภูมิภาค) โดยมีการเตรียมความพร้อมของเจ้าหน้าที่  
ในการปฏิบัติงาน วางแนวทาง มาตรการ กรณีเกิดภัยพิบัติฉับพลัน ตั้งแต่ การเฝ้าระวังป้องกัน (ก่อนเกิดภัย) การบริหารจัดการภัยพิบัติ (ขณะเกิดภัย) การฟื้นฟูและเยียวยา (หลังเกิดภัย) การประชุมบริหารจัดการภัยพิบัติส่วนกลางและติดตามสถานการณ์ (Disaster Management War Room) เป็นต้น โดยได้มอบหมายให้ สำนักบริหารบำรุงทาง ส่วนงานภัยพิบัติและสถานการณ์ฉุกเฉิน เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านบริหารจัดการภัยพิบัติ สำหรับรายงานข้อมูลสถานการณ์ต่าง ๆ ขณะเกิดภัยพิบัติ เช่น ภัยจากอุทกภัย วาตภัย ดินโคลนถลม อัคคีภัย ไฟป่า หมอกควัน เป็นต้น เพื่อบรรเทาความเดือดร้อนของประชาชนในการเดินทางและ  
ให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติได้อย่างรวดเร็ว

ทั้งนี้ เพื่อให้การบริหารงานภัยพิบัติ เป็นการทำงานในเชิงรุกมากขึ้น จำเป็นที่จะต้องมีการบูรณาการระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ สำหรับวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติ ที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี  
ภูมิสารสนเทศ การสำรวจระยะไกลด้วยดาวเทียมชนิดเปิด (Open Remote Sensing หรือ Open RS)   
การเชื่อมโยงข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลข่าวสารขนาดใหญ่ (Big Data) ที่มีการให้บริการผ่านเครือข่าย   
เพื่อสนับสนุนการปฏิบัติงาน การวิเคราะห์พื้นที่ระดับความเสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติ การคาดการณ์จุดอันตราย จุดเสี่ยงบนทางหลวงและสะพาน ซึ่งเป็นแนวทาง มาตรการ เฝ้าระวังก่อนเกิดภัยพิบัติ ที่มักเกิดขึ้นเป็นประจำ เพื่อเตรียมความพร้อมในการเฝ้าระวัง วิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติ และออกแบบวิธีการ แนวทางป้องกัน แก้ไข เพื่อลดความเสี่ยงต่อชีวิตและทรัพย์สินของรัฐอันเป็นผลมาจากภัยพิบัติ ประชาชนผู้ใช้ทางสามารถหาเส้นทางเลี่ยงพื้นที่ภัยพิบัติผ่านระบบเครือข่าย เพื่ออำนวยความสะดวก ปลอดภัย ซึ่งจะทำให้  
กรมทางหลวงบรรลุเป้าหมายในการส่งเสริมให้โครงข่ายทางหลวงทั้งประเทศเป็นถนนปลอดภัย  
และผู้ใช้สามารถเดินทางได้สะดวกอย่างต่อเนื่องอย่างแท้จริง

# วัตถุประสงค์

1. เพื่อบูรณาการระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ให้มีประสิทธิภาพ โดยสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ กระทรวงคมนาคม และกรมทางหลวง ในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้สำหรับ  
   การให้บริการและการส่งเสริมศักยภาพ การใช้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัย
2. ศึกษา พัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ในการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติ  
   ในเขตทางหลวง การประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) จากแหล่งข้อมูลภาครัฐ  
   และเอกชน เพื่อรายงานข้อมูลพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติในเขตทางหลวง   
   ต่อศูนย์ปฏิบัติการงานด้านภัยพิบัติและสถานการณ์ฉุกเฉิน (War Room) และประชาชน
3. ศึกษาแนวทางปรับปรุงแก้ไขโครงสร้างทาง ป้องกันความเสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติ เพื่อนำไปสู่การออกแบบวิธีการปรับปรุง แก้ไข ซ่อมบำรุง ทางหลวงให้มีความปลอดภัย เพื่อให้  
   กรมทางหลวงสามารถวางแผนการซ่อมบำรุงทาง และการบำรุงทางประจำปีงบประมาณ

# ระยะเวลาดำเนินการ

ที่ปรึกษาจะต้องดำเนินงานตามขอบเขตของงานที่กำหนดไว้ให้แล้วเสร็จภายใน 270 วัน   
(สองร้อยเจ็ดสิบวัน) นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

# ผู้รับผิดชอบโครงการ

สำนักบริหารบำรุงทาง กรมทางหลวง

# ขอบเขตรายละเอียดของงาน

โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติ สามารถแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 4 ส่วนหลักดังนี้

## งานศึกษาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ฐานข้อมูลการรายงานเหตุการณ์หรือภัยพิบัติ กรมทางหลวง

1. ศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการใช้งานระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ รับฟัง  
   ความต้องการใช้งาน (User Requirement) จากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทั้งเจ้าหน้าที่ ในส่วนของการค้นหาข้อมูล การแสดงผลข้อมูล การนำเข้าข้อมูล และรูปแบบรายงานที่ใช้งานในปัจจุบัน ของศูนย์บัญชาการ ศูนย์อำนวยการ ศูนย์ปฏิบัติงาน  
   ด้านภัยพิบัติ กรมทางหลวง
2. ศึกษา รายการข้อมูลต่าง ๆ และการให้บริการข้อมูลที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงกระบวนการทำงานของระบบต่าง ๆ ภายในกรมทางหลวง
3. วิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาโครงสร้างฐานข้อมูลการรายงานเหตุการณ์ (Incident) หรือภัยพิบัติ (Disaster) ให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งานในปัจจุบัน รวมไปถึงการเชื่อมโยงระบบฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานต่าง ๆ ตามความเหมาะสม
4. ศึกษาเอกสารสำคัญด้านการออกแบบและพัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ประมวลผลพื้นที่เสี่ยงภัยพิบัติบนทางหลวงที่พัฒนามีเอกสารรายละเอียด   
   หรือคู่มือประกอบ (Documentation) ขั้นตอนของการพัฒนาระบบงาน   
   อย่างครบถ้วนและถูกต้องตามหลักวิขาการ ประกอบด้วย System Architecture, Use Case Diagram, ER Diagram และ Data Dictionary เป็นต้น

## งานพัฒนาเครื่องมือนำเข้าข้อมูล ตามแบบฟอร์มการรายงานข้อมูลเหตุการณ์ หรือภัยพิบัติ

1. พัฒนาการนำเข้าข้อมูล LINE OA ที่สามารถ นำเข้าข้อมูล ตามแบบฟอร์ม  
   การรายงานข้อมูลเหตุการณ์ หรือภัยพิบัติในเขตทางหลวง โดยมีการออกแบบเว็บไซต์ด้วยเทคนิค Web responsive และมีเครื่องมือช่วยเหลือในการวิเคราะห์   
   การเชื่อมโยงข้อมูล การนำเข้าข้อมูล และรองรับการรายงานข้อมูลเหตุการณ์ รายงานข้อมูล รายเหตุการณ์ รายวัน 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. แบบฟอร์มการกรอกข้อมูลในบางรายการ จะต้องออกแบบให้มีลักษณะเป็นตัวเลือก (Optional data) หรือเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการกรอกข้อมูลของเจ้าหน้าที่
2. สามารถรายงานข้อมูลผ่านทางหน้าจอผ่าน LINE OA โดยมีการจำกัดสิทธิ์  
   การรายงานข้อมูลเฉพาะเจ้าหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย หรือเป็นสมาชิกในกลุ่ม LINE ที่กำหนด
3. สามารถเข้าถึงแบบฟอร์มการรายงานข้อมูลผ่านทาง LINE OA Bot หรือ LINE Group “ศูนย์ฯอุบัติเหตุ สร.” ในลักษณะปักหมุดข้อความ (URL Announce ประกาศลิ้งค์แบบฟอร์มการรายงานข้อมูล) ที่ต้องการเตือนในห้องแชทด้านบนได้ตลอดเวลา   
   หรือช่องทางประชาสัมพันธ์อื่น ๆ QR Code หรือ URL Hyperlink เป็นต้น
4. ข้อมูลที่มีการกรอกผ่านแบบฟอร์มการรายงานข้อมูล จะต้องสามารถรายงานข้อมูล LINE Notify มายัง LINE Group “ศูนย์ฯอุบัติเหตุ สร.” ตามเงื่อนไขเวลา   
   และมีโครงสร้างการรายงานข้อมูลที่กำหนด พร้อมแนบรูปภาพ 4 รูป ขึ้นไป   
   โดยใช้เครื่องมือ Chatbot ช่วยในการรายงาน

## งานพัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ

1. ศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมและเป็นมาตรฐานสากลในการพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับออกแบบสถาปัตยกรรมระบบเตือนภัยล่วงหน้า ออกแบบหน้าจอการใช้งานระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ (User Interface) โครงสร้างฐานข้อมูล รวมถึงรองรับการพัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ
2. วิเคราะห์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network System) ที่เกี่ยวข้อง   
   พร้อมเสนอแนะแนวทางการพัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อให้มีความพร้อมสำหรับการใช้งาน
3. วิเคราะห์และออกแบบแนวทางการพัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ บูรณาการฐานข้อมูล สำหรับเชื่อมโยงและให้บริการข้อมูลภายในและภายนอกองค์กร  
   ที่เหมาะสม ได้แก่ เว็บเซอร์วิส เอพีไอ (Web Service RESTful APIs) หรือ Replicate Database Synchronize ให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีทั้งในปัจจุบัน  
   และแนวโน้มในอนาคต โดยคำนึงถึงความสำคัญของการบริหารข้อมูล และลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล (TO-BE)
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 สามารถรองรับการให้บริการข้อมูลทั้งในส่วนของ ข้อความ (Text) ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) หรือ รูปภาพ (Images) ได้
* รองรับการให้บริการในเครือข่ายทั้ง Internet และ Intranet ได้
* สามารถรองรับผู้ใช้งานพร้อมกัน (Concurrent user) ไม่น้อยกว่า 200 Request per second

1. พัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ สำหรับการบริหารจัดการและให้บริการข้อมูล   
   มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

* โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้งานบน Web Browser เวอร์ชั่นปัจจุบัน 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 การสร้าง  
  ผู้ใช้งานใหม่ การปรับสิทธิ์ของผู้ใช้งาน การกำหนด วันหมดอายุของรหัสผ่าน และ การ Reset Password
* สามารถแสดงตำแหน่งข้อมูลบนแผนที่ได้ ทั้งในรูปแบบ WMS หรือ WFS   
  หรือ Simple Feature ตามความเหมาะสมได้
* สามารถค้นหาตำแหน่งที่ตั้งปัจจุบัน โดยระบุชื่อหน่วยงานของกรมทางหลวง สำนักงานทางหลวง แขวงทางหลวง หมวดทางหลวง หรือ หมายเลขทางหลวงและหลักกิโลเมตรได้
* สามารถค้นหาตำแหน่งสถานที่สำคัญ หรือสถานที่สนใจต่าง ๆ หรือรหัสพิกัด Geohash และแสดงผลในรูปแบบของแผนที่ได้
* มีส่วนการแสดงผลข้อมูลค่าพิกัดปัจจุบันของ Mouse Cursor
* มีเครื่องมือวิเคราะห์และปรับเปลี่ยนการแสดงผลค่าพิกัดอ้างอิง Geographic Coordinate Systems และค่าพิกัดฉาก (UTM) บนพื้นหลักฐานอ้างอิง WGS84 ได้
* มีเครื่องมือวัดระยะทางและคำนวณพื้นที่บนหน้าจอระบบบริหารจัดการ  
  ภัยพิบัติ
* มีเครื่องมือปรับเปลี่ยนความโปร่งแสง (Transparency) ของชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศ
* สามารถสืบค้นข้อมูลจากรายละเอียดของข้อมูล (Attribute data)
* สามารถใช้งานง่าย มีกราฟฟิกดีไซน์ทันสมัย สร้างสรรค์ และเหมาะสมกับหน่วยงาน
* สามารถจัดการหมวดหมู่ข้อมูลในระบบบริหารจัดการภัยพิบัติให้ง่าย  
  ต่อการค้นหาและใช้งาน
* ระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ที่จัดทำต้องมีวิธีการรักษาความปลอดภัยที่รัดกุม เช่น สามารถใช้งานผ่านทาง Secure Socket Layer (SSL) ซึ่งเป็นมาตรฐานเทคโนโลยีรักษาความปลอดภัย สำหรับการเข้ารหัสข้อมูล

1. สามารถแสดงผลข้อมูลแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศหรืออากาศยานไร้คนขับ (Drone) เพื่อรายงานสถานการณ์ในพื้นที่ได้ ในรูปแบบ Web Map Service   
   หรือภาพวีดีโอ (Video Streaming) ได้
2. สามารถแจ้งเตือนระดับสถานการณ์ในแต่ละพื้นที่ ที่เกิดภัยพิบัติ พื้นที่ที่เกิดภัยพิบัติซ้ำ ๆ โดยใช้หลักเกณฑ์มาตรการแนวทางปฏิบัติการลดความเสี่ยงภัย   
   การป้องกันและลดผลกระทบภัยพิบัติ เช่น อุทกภัย ดินโคลนถล่ม เป็นต้น   
   ในเขตทางหลวง ตามแผนเผชิญเหตุสาธารณภัยของหน่วยงาน
3. ติดตามการอนุมัติสั่งการ (Command Response Time) แจ้งเตือนศูนย์บัญชาการกรมทางหลวง (ส่วนกลาง) ศูนย์อำนวยการสำนักงานทางหลวงและศูนย์ปฏิบัติการแขวงทางหลวง (ภูมิภาค) ในช่วงที่ภัยพิบัติ เพื่อติดตามการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในการบรรเทาทุกข์และแก้ไขปัญหาความเดือนร้อนของประชาชน  
   บนทางหลวง อันเป็นผลมาจากภัยพิบัติที่เกิดขึ้น
4. สามารถวิเคราะห์ค่าระดับความสูงตามแนวโครงข่ายทางหลวง (Road Profile) และภาพตัดขวาง ณ ตำแหน่งใด ๆ บนทางหลวง ในรูปแบบของกราฟเส้น   
   แสดงค่าความสูง (ระดับเมตร) โดยใช้ข้อมูลแบบจำลองความสูงภูมิประเทศ (DEM)
5. สามารถวิเคราะห์และแสดงผลเชิงพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติ (Clusters Analysis) ในเขตทางหลวง ในรูปแบบของ Heatmap แสดงผลร่วมกับชั้นข้อมูล (Layers) ปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
6. สามารถสร้างเส้นทางเลี่ยงในระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ในรูปแบบแผนที่ออนไลน์ได้ตามความเหมาะสม เพื่อประกอบการตัดสินใจในการเดินทาง
7. สามารถเชื่อมโยงข้อมูลปริมาณน้ำฝน ในรูปแบบของแผนที่ (Near Real Time) ระบบประเมินปริมาณน้ำฝนด้วยเรดาร์ตรวจอากาศ เพื่อใช้ติดตามสถานการณ์และเตือนภัย สนับสนุนการบริหารจัดการและบรรเทาความเสียหายจากภัยพิบัติ
8. สามารถเชื่อมโยงข้อมูลดาวเทียมร่วมกับระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ และบันทึกตำแหน่งความร้อน (Hot spot) จากภัยพิบัติ เช่น ไฟป่า หมอกควัน ในเขต  
   ทางหลวงได้
9. สามารถแสดงผล และส่งออกตารางสรุปข้อมูลงบประมาณที่ได้รับจัดสรรของแต่ละหน่วยงาน สำนักงานทางหลวง แขวงทางหลวง รวมถึงพื้นที่ตำบล อำเภอ จังหวัด ของแต่ละปี และเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลแผนงาน สำนักบริหารบำรุงทาง ในรูปแบบ HTML, Excel และ PDF
10. สามารถส่งออกรายงาน ตารางแสดงข้อมูลและสถิติต่าง ๆ รายงานสรุปเหตุการณ์ภัยพิบัติ เช่น ส่งออกข้อมูล แยกตามเหตุการณ์ ภัยพิบัติ ตามพื้นที่รับผิดชอบ   
    กรมทางหลวง หรือขอบเขตการปกครอง ในรูปแบบ HTML, Excel และ PDF และส่งออกข้อมูลแผนที่ในรูปแบบ Shapefile หรือ Geopackage ได้
11. พัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ในการรายงานข้อมูลภัยพิบัติ (Dashboard) สรุปข้อมูลสถานการณ์รายวัน จำนวนภัยพิบัติ สรุปข้อมูลการรายงานสาธารณะภัยบนโครงข่ายทางหลวงที่ภูมิภาครายงาน ที่ปรากฏในพื้นที่ ประเภทตามช่วงเวลา  
    ที่กำหนด ร่วมกับการแสดงผลในรูปแบบของแผนที่ที่เหมาะสม

## การจัดหาอุปกรณ์เครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการข้อมูล

1. จัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 2 (Web Server) สำหรับให้บริการระบบเตือนภัยล่วงหน้าสำหรับโครงข่ายทางหลวง 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   
  มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน  
  ไม่น้อยกว่า 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
* มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
* Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย

1. จัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบที่ 2 (Database Server) สำหรับจัดเก็บข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลข้อมูล (Big Data) 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   
  มี หน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันไม่น้อยกว่า 22 MB
* มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า32 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 หรือดีกว่าแบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย
* มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000  
  Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
* มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
* Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย

## ทดสอบและปรับปรุงแก้ไขระบบ

* ทดสอบและติดตั้งระบบที่พัฒนาขึ้นบนเครื่องแม่ข่าย (Server)
* ดำเนินการนำเสนอการทดสอบระบบร่วมกับเจ้าหน้าที่ หรือการทำ UAT (User Acceptance Test) เพื่อตรวจสอบและแก้ปัญหาการใช้งานระบบ ตามฟังก์ชันต่าง ๆ   
  ที่ระบุไว้ในข้อกำหนดโครงการ

## จัดทำสื่อ/การประชาสัมพันธ์

จัดทำสื่อการเรียนรู้คู่มือ วีดีทัศน์ แผ่นพับประชาสัมพันธ์ สื่อ Social Media และคู่มือการให้บริการสำหรับกลุ่มเป้าหมาย เจ้าหน้าที่กรมทางหลวงที่เกี่ยวข้อง และประชาชน วีดีทัศน์สื่อการสอนใช้งานระบบ ดังนี้

* วีดีทัศน์ ประชาสัมพันธ์ระบบ (ไม่น้อยกว่า 5 นาที) จำนวน 1 ชุด
* วีดีทัศน์สื่อการสอนใช้งานระบบ (ไม่น้อยกว่า 5 นาที) จำนวน 1 ชุด
* แผ่นพับประชาสัมพันธ์ (ขนาด A4 พับครึ่ง เป็น A5) จำนวน 3,000 แผ่น

## การประชาสัมพันธ์โครงการและพัฒนาบุคลากร

* ที่ปรึกษาจะต้องจัดสัมมนาโครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวงและการใช้งานระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ที่พัฒนาขึ้น แก่เจ้าหน้าที่กรมทางหลวงที่เกี่ยวข้อง จำนวนไม่น้อยกว่า 250 ท่าน
* ที่ปรึกษาจะต้องจัดฝึกอบรมการดูแลรักษาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ และการใช้งานระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ที่พัฒนาขึ้น แก่เจ้าหน้าที่กรมทางหลวงที่เกี่ยวข้อง   
  จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ท่าน

Contents

[บทที่ 1 บทนำ 1](#_Toc127984400)

[1.1 หลักการและเหตุผล 1](#_Toc127984401)

[1.2 วัตถุประสงค์ 2](#_Toc127984402)

[1.3 ระยะเวลาดำเนินการ 3](#_Toc127984403)

[1.4 ผู้รับผิดชอบโครงการ 3](#_Toc127984404)

[1.5 ขอบเขตรายละเอียดของงาน 3](#_Toc127984405)

[1.5.1 งานศึกษาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ฐานข้อมูลการรายงานเหตุการณ์หรือภัยพิบัติ กรมทางหลวง 3](#_Toc127984406)

[1.5.2 งานพัฒนาเครื่องมือนำเข้าข้อมูล ตามแบบฟอร์มการรายงานข้อมูลเหตุการณ์ หรือภัยพิบัติ 4](#_Toc127984407)

[1.5.3 งานพัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ 5](#_Toc127984408)

[1.5.4 การจัดหาอุปกรณ์เครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการข้อมูล 8](#_Toc127984409)

[1.5.5 ทดสอบและปรับปรุงแก้ไขระบบ 10](#_Toc127984410)

[1.5.6 จัดทำสื่อ/การประชาสัมพันธ์ 10](#_Toc127984411)

[1.5.7 การประชาสัมพันธ์โครงการและพัฒนาบุคลากร 10](#_Toc127984412)