



สำนักบริหารบำรุงทาง
กรมทางหลวง

โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง
รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress Report I)



CUTI
สถาบันการขนส่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ศูนย์วิจัยและจัดการความปลอดภัย
การจราจรทางบกและทางน้ำ

กุมภาพันธ์ 2566



สารบัญ

หน้า

บทที่ 1 บทนำ	1-1
1.1 หลักการและเหตุผล	1-1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1-2
1.3 ระยะเวลาดำเนินการ.....	1-3
1.4 ผู้รับผิดชอบโครงการ.....	1-3
1.5 ขอบเขตรายละเอียดของงาน.....	1-3
1.5.1 งานศึกษาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ฐานข้อมูลการรายงานเหตุการณ์ หรือภัยพิบัติ กรมทางหลวง.....	1-3
1.5.2 งานพัฒนาเครื่องมือนำเข้าข้อมูล ตามแบบฟอร์มการรายงานข้อมูลเหตุการณ์ หรือภัยพิบัติ.....	1-4
1.5.3 งานพัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ	1-5
1.5.4 การจัดหาอุปกรณ์เครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการข้อมูล	1-8
1.5.5 ทดสอบและปรับปรุงแก้ไขระบบ	1-10
1.5.6 จัดทำสื่อ/การประชาสัมพันธ์.....	1-10
1.5.7 การประชาสัมพันธ์โครงการและพัฒนาบุคลากร.....	1-10
บทที่ 2 ความก้าวหน้าของงานแต่ละด้าน	2-1
2.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	2-1
2.2 ความก้าวหน้าการดำเนินงาน	2-4
บทที่ 3 ผลสรุปการปฏิบัติงานในช่วงที่ผ่านมา.....	3-1
3.1 รายละเอียดการดำเนินงาน รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1.....	3-1
3.2 งานศึกษาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ฐานข้อมูลการรายงานเหตุการณ์หรือภัยพิบัติ กรมทางหลวง.....	3-2
3.3 งานพัฒนาเครื่องมือนำเข้าข้อมูล ตามแบบฟอร์มการรายงานข้อมูลเหตุการณ์ หรือภัยพิบัติ.....	3-42
3.4 งานพัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ	3-52
3.5 การจัดหาอุปกรณ์เครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการข้อมูล	3-75





สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 การส่งมอบ และแผนการดำเนินงาน	4-1
4.1 เอกสาร รายงานและกำหนดการส่งมอบ.....	4-1
4.2 ระยะเวลาดำเนินการและแผนดำเนินการ.....	4-3
ภาคผนวก ก.....	ก-1
ภาคผนวก ข.....	ข-1



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2-1	สรุปผลการดำเนินงานแต่ละด้าน.....2-4
ตารางที่ 3-1	ช่วงที่เข้าร่วมเก็บความต้องการใช้งาน (User Requirement).....3-3
ตารางที่ 3-2	แสดงผลการสรุปการทำแบบสอบถามความต้องการใช้งานของ LINE OA3-8
ตารางที่ 3-3	แสดงผลการสรุปการทำแบบสอบถามความต้องการใช้งานระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ... 3-10
ตารางที่ 3-4	แสดงรายละเอียดของระบบที่ทำการศึกษาของกรมทางหลวง 3-12
ตารางที่ 3-5	รายละเอียดซอฟต์แวร์ (Software Descriptions)..... 3-17
ตารางที่ 3-6	พจนานุกรมฐานข้อมูล (Data Dictionary) รายละเอียดเหตุการณ์อุบัติภัย กรมทางหลวง 3-26
ตารางที่ 3-7	สรุปรายละเอียดข้อมูลดาวเทียม..... 3-72
ตารางที่ 3-8	แสดงรายละเอียดจัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 2 จำนวน 2 เครื่อง 3-76
ตารางที่ 4-1	สรุปรายงาน เอกสาร และสิ่งที่ต้องส่งมอบ.....4-1
ตารางที่ 4-2	ระยะเวลาและแผนการดำเนินโครงการ.....4-4



สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2-1 ภาพรวมการดำเนินงานโครงการ.....	2-3
รูปที่ 3-1 แสดงการทำงานของระบบ Web Service	3-13
รูปที่ 3-2 ภาพรวมการออกแบบและพัฒนาโครงสร้างฐานข้อมูลการรายงานเหตุการณ์	3-15
รูปที่ 3-3 ชุดซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ (Software Stack).....	3-16
รูปที่ 3-4 แสดงสถาปัตยกรรมระบบระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ (System Architecture Web Application).....	3-20
รูปที่ 3-5 แสดงสถาปัตยกรรมระบบระบบ LINE OA (System Architecture LINE OA)	3-21
รูปที่ 3-6 โครงสร้างการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลในระบบเว็บไซต์	3-22
รูปที่ 3-7 กลุ่มผู้ใช้งาน (Use Case Diagram) ของระบบ Line OA.....	3-23
รูปที่ 3-8 กลุ่มผู้ใช้งาน (Use Case Diagram) ของระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ	3-24
รูปที่ 3-9 ตัวอย่างโครงสร้างความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล (ER-Diagram).....	3-25
รูปที่ 3-10 แสดงการเข้ากลุ่มไลน์ที่มี BOT เพื่อรายงานข้อมูลเหตุการณ์หรือภัยพิบัติ	3-43
รูปที่ 3-11 แสดงขั้นตอนการรายงานแจ้งสาธารณภัย.....	3-43
รูปที่ 3-12 แสดงการบริหารจัดการสมาชิกใน LINE Group การแจ้งภัย	3-44
รูปที่ 3-13 แสดงขั้นตอนกระบวนการทำงานของระบบ	3-44
รูปที่ 3-14 แสดงกระบวนการรายงานอุบัติเหตุ ภัยพิบัติ และ เปิด/ปิดการจราจร.....	3-45
รูปที่ 3-15 แสดงกระบวนการรายงานข้อมูลเหตุการณ์ภัยพิบัติ 5 รอบเวลา.....	3-46
รูปที่ 3-16 หน้าจอการลงทะเบียนและข้อมูลผู้ใช้งาน.....	3-47
รูปที่ 3-17 แสดงระบบลักษณะตัวเลือก (Optional data)	3-48
รูปที่ 3-18 แสดงการจำกัดสิทธิ์การรายงานข้อมูล	3-49
รูปที่ 3-19 แสดงตัวอย่างการเข้าถึงแบบฟอร์มการรายงานข้อมูล.....	3-50
รูปที่ 3-20 แสดงตัวอย่างการแชร์ต่อข้อความการรายงานสถานการณ์.....	3-51
รูปที่ 3-21 หน้าจอการใช้งานระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ (User Interface).....	3-53
รูปที่ 3-22 แสดง Software Component Diagram.....	3-53
รูปที่ 3-23 ตัวอย่างการให้บริการข้อมูลแก่หน่วยงาน ในรูปแบบ Web Services	3-55
รูปที่ 3-24 แนวทางพัฒนา Web Service API	3-56
รูปที่ 3-25 ตัวอย่างข้อมูล JSON API.....	3-56
รูปที่ 3-26 ตัวอย่างการทดสอบการเข้าใช้งานพร้อมกันหลายเครื่อง (Concurrent users).....	3-57
รูปที่ 3-27 การพัฒนาด้วยเทคโนโลยี Web Responsive.....	3-58



สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3-28 หน้าจอการลงทะเบียนและข้อมูลผู้ใช้งาน.....	3-59
รูปที่ 3-29 แนวทางพัฒนาการจัดการเนื้อหา	3-60
รูปที่ 3-30 โครงสร้างมาตรฐานสากล ISO/OGC สำหรับบริหารจัดการข้อมูลภูมิสารสนเทศ	3-61
รูปที่ 3-31 แสดงตัวอย่างการตำแหน่งข้อมูลบนแผนที่และ service.....	3-61
รูปที่ 3-32 แสดงการค้นหาตำแหน่งที่ตั้งปัจจุบัน.....	3-62
รูปที่ 3-33 แสดงตัวอย่างการค้นหาโดยใช้รหัสพิกัด Geohash	3-63
รูปที่ 3-34 ความแตกต่างของ URL ในการเพิ่มความปลอดภัย SSL.....	3-64
รูปที่ 3-35 การจำแนกประเภทของอากาศยานไร้คนขับ.....	3-66
รูปที่ 3-36 ขั้นตอนการแสดงผลข้อมูลด้วยภาพถ่ายทางอากาศ.....	3-66
รูปที่ 3-37 ตัวอย่างขั้นตอนการแสดงผลภาพถ่ายทางอากาศหรืออากาศยานไร้คนขับ (Drone).....	3-67
รูปที่ 3-38 ตัวอย่างการแจ้งเตือนระดับสถานการณ์ในแต่ละพื้นที่ที่เกิดภัยพิบัติ	3-67
รูปที่ 3-39 ติดตามการอนุมัติสั่งการ (Command Response Time).....	3-68
รูปที่ 3-40 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลจำลองความสูงภูมิประเทศ.....	3-69
รูปที่ 3-41 แสดงข้อมูลจำลองความสูงภูมิประเทศ.....	3-69
รูปที่ 3-42 การแสดงผลในรูปแบบของ Heatmap บนแผนที่	3-70
รูปที่ 3-43 แสดงเส้นทางเสี่ยง.....	3-71
รูปที่ 3-44 แสดงข้อมูลปริมาณน้ำฝนของกรมอุตุนิยมวิทยา	3-71
รูปที่ 3-45 ระบบแสดงจุดสถานการณ์อัคคีภัย (FIRMS).....	3-72
รูปที่ 3-46 การส่งออกรายงานสรุปเหตุการณ์ภัยพิบัติ.....	3-73
รูปที่ 3-47 ตัวอย่างการรายงานสถานการณ์น้ำท่วม.....	3-74
รูปที่ 3-48 ตัวอย่างการรายงานข้อมูลภัยพิบัติ (Dashboard).....	3-75



1.1 หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันประเทศไทยต้องเผชิญกับความเสียหายจากภัยพิบัติและสาธารณภัยซึ่งปัจจุบันมีความถี่ในการเกิดและมีความรุนแรง สร้างความเสียหายให้ชีวิตและทรัพย์สินเป็นมูลค่าสูงมาก ทำให้ทุกหน่วยงานภาครัฐ มูลนิธิและองค์กรอิสระต้องเตรียมความพร้อมรับมือหรือเผชิญเหตุการณ์ด้านสาธารณภัยและความมั่นคง และสถานการณ์ฉุกเฉิน 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 รวมไปถึงการแก้ไขจุดเสี่ยงบนทางหลวง ที่อาจทำให้เกิดสาธารณภัย
- จัดให้มีเส้นทางสำรอง หรือทำทางชั่วคราว และซ่อมหรือตัดแปลงแก้ไขสิ่งอำนวยความสะดวก ในการขนส่ง เพื่อปฏิบัติการกู้ภัยและส่งกำลังบำรุงโดยเฉพาะถนน หรือสะพานที่ชำรุดเสียหาย ให้สามารถใช้สัญจรและขนส่งทดแทนจนเชื่อมโยงและประสานการขนส่งได้
- ให้ความสนับสนุนงานด้านการจราจรในเส้นทางรับผิดชอบที่เกิดภัยพิบัติสนับสนุนยานพาหนะ พนักงานประจำยานพาหนะ และอุปกรณ์การขนส่ง ตลอดจน การจัดเตรียมน้ำมันเชื้อเพลิง ตามความเหมาะสมและจำเป็นเพื่อการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย
- บูรณะ ฟื้นฟูเส้นทางคมนาคมขนส่งที่ได้รับความเสียหายให้สามารถใช้งานได้โดยเร็ว

กรมทางหลวง เป็นหน่วยงานภายใต้การกำกับดูแลของ กระทรวงคมนาคม ได้ตระหนักถึงหน้าที่ และความรับผิดชอบในการก่อสร้าง บำรุงรักษา ซ่อมแซมแก้ไขทางหลวง ให้อยู่ในสภาพที่ดี พร้อมใช้งาน ตลอดเวลา โดยมีการจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการงานด้านภัยพิบัติและสถานการณ์ฉุกเฉิน ประกอบด้วย ศูนย์บัญชาการกรมทางหลวง จำนวน 1 ศูนย์ (ส่วนกลาง) ศูนย์อำนวยความสะดวกสำนักงานทางหลวง 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 ดินโคลนถล่ม อัคคีภัย ไฟป่า หมอกควัน เป็นต้น เพื่อบรรเทาความเดือดร้อนของประชาชนในการเดินทางและให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติได้อย่างรวดเร็ว

ทั้งนี้ เพื่อให้การบริหารงานภัยพิบัติ เป็นการทำงานในเชิงรุกมากขึ้น จำเป็นที่จะต้องมีการบูรณาการระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ สำหรับวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติ ที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ การสำรวจระยะไกลด้วยดาวเทียมชนิดเปิด (Open Remote Sensing หรือ Open RS) การเชื่อมโยงข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลข่าวสารขนาดใหญ่ (Big Data) ที่มีการให้บริการผ่านเครือข่ายเพื่อสนับสนุนการปฏิบัติงาน การวิเคราะห์พื้นที่ระดับความเสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติ การคาดการณ์จุดอันตรายจุดเสี่ยงบนทางหลวงและสะพาน ซึ่งเป็นแนวทาง มาตรการ เฝ้าระวังก่อนเกิดภัยพิบัติ ที่มักเกิดขึ้นเป็นประจำ เพื่อเตรียมความพร้อมในการเฝ้าระวัง วิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติ และออกแบบวิธีการ แนวทางป้องกัน แก้ไข เพื่อลดความเสี่ยงต่อชีวิตและทรัพย์สินของรัฐอันเป็นผลมาจากภัยพิบัติ ประชาชนผู้ใช้ทางสามารถหาเส้นทางเลี่ยงพื้นที่ภัยพิบัติผ่านระบบเครือข่าย เพื่ออำนวยความสะดวก ปลอดภัย ซึ่งจะทำให้กรมทางหลวงบรรลุเป้าหมายในการส่งเสริมให้โครงข่ายทางหลวงทั้งประเทศเป็นถนนปลอดภัย และผู้ใช้สามารถเดินทางได้สะดวกอย่างต่อเนื่องอย่างแท้จริง

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อบูรณาการระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ให้มีประสิทธิภาพ โดยสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ กระทรวงคมนาคม และกรมทางหลวง ในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้สำหรับการให้บริการและการส่งเสริมศักยภาพ การใช้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัย
- 1.2.2 ศึกษา พัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ในการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติ ในเขตทางหลวง การประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) จากแหล่งข้อมูลภาครัฐ และเอกชน 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 ศูนย์อำนวยความสะดวก ศูนย์ปฏิบัติงานด้านภัยพิบัติ กรมทางหลวง

1.5.1.2 ศึกษา รายการข้อมูลต่าง ๆ และการให้บริการข้อมูลที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงกระบวนการทำงานของระบบต่าง ๆ ภายในกรมทางหลวง

1.5.1.3 วิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาโครงสร้างฐานข้อมูลการรายงานเหตุการณ์ (Incident) หรือภัยพิบัติ (Disaster) ให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งานในปัจจุบัน รวมไปถึงการเชื่อมโยงระบบฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานต่าง ๆ ตามความเหมาะสม

1.5.1.4 ศึกษาเอกสารสำคัญด้านการออกแบบและพัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ประมวลผลพื้นที่เสี่ยงภัยพิบัติบนทางหลวงที่พัฒนามีเอกสารรายละเอียดหรือคู่มือประกอบ (Documentation) ขั้นตอนของการพัฒนาระบบงานอย่างครบถ้วนและถูกต้องตามหลักวิชาการ ประกอบด้วย System Architecture, Use Case Diagram, ER Diagram และ Data Dictionary เป็นต้น





1.5.2 งานพัฒนาเครื่องมือนำเข้าข้อมูล ตามแบบฟอร์มการรายงานข้อมูลเหตุการณ์หรือภัยพิบัติ

1.5.2.1 พัฒนาการนำเข้าข้อมูล LINE OA ที่สามารถ นำเข้าข้อมูล ตามแบบฟอร์มการรายงานข้อมูลเหตุการณ์ หรือภัยพิบัติในเขตทางหลวง โดยมีการออกแบบเว็บไซต์ด้วยเทคนิค Web responsive และมีเครื่องมือช่วยเหลือในการวิเคราะห์ การเชื่อมโยงข้อมูล การนำเข้าข้อมูล และรองรับการรายงานข้อมูลเหตุการณ์ รายงานข้อมูล รายเหตุการณ์ รายวัน หรือรายงานข้อมูลภัยพิบัติที่ยังไม่สิ้นสุด สามารถคัดแยกและรายงานข้อมูลอย่างสะดวก และครบถ้วน ประกอบด้วย

- วันและเวลา ที่เกิดเหตุการณ์และรายงานข้อมูล
- ตำแหน่งที่เกิดเหตุบนทางหลวง ได้แก่ หมายเลขทางหลวง หมายเลขตอนควบคุม หลักกิโลเมตร ลักษณะผิวทาง สภาพความเสียหายของผิวทาง แฉงทางหลวง และสำนักงานทางหลวง ที่กำกับดูแล
- สถานที่เกิดเหตุตามเขตการปกครอง ตำบล อำเภอ จังหวัด
- รายละเอียดของเหตุการณ์ (Incident) หรือภัยพิบัติ (Disaster) รายงานการบรรเทาเหตุการณ์ 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 “ศูนย์อุบัติเหตุ 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 “ศูนย์ฯอุบัติเหตุนคร” 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 สามารถรองรับการให้บริการข้อมูลทั้งในส่วนของข้อความ (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 โดยใช้หลักเกณฑ์มาตรการแนวทางการปฏิบัติการลดความเสี่ยงภัย 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) และภาพถ่ายดาวเทียม ตำแหน่งใด ๆ บนทางหลวง ในรูปแบบของกราฟเส้นแสดงค่าความสูง (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 เพื่อใช้ติดตามสถานการณ์และเตือนภัย 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 รายงานสรุปเหตุการณ์ภัยพิบัติ เช่น ส่งออกข้อมูล แยกตามเหตุการณ์ ภัยพิบัติ ตามพื้นที่รับผิดชอบกรมทางหลวง หรือขอบเขตการปกครอง ในรูปแบบ HTML, Excel และ PDF และส่งออกข้อมูลแผนที่ในรูปแบบ Shapefile หรือ Geopackage ได้
- 1.5.3.16 พัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ในการรายงานข้อมูลภัยพิบัติ (Dashboard) สรุปข้อมูลสถานการณ์รายวัน จำนวนภัยพิบัติ สรุปข้อมูลการรายงานสาธารณะภัยบนโครงข่ายทางหลวงที่ภูมิภาครายงาน ที่ปรากฏในพื้นที่ ประเภทตามช่วงเวลาที่กำหนด ร่วมกับการแสดงผลในรูปแบบของแผนที่ที่เหมาะสม

1.5.4 การจัดหาอุปกรณ์เครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการข้อมูล

- 1.5.4.1 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 รอบต่อวินาทีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 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
 - มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
 - Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย
- 1.5.4.2 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 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
 - หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มี หน่วยความจำแบบ 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
 - มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 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



2.1 ขั้นตอนการดำเนินงานงาน

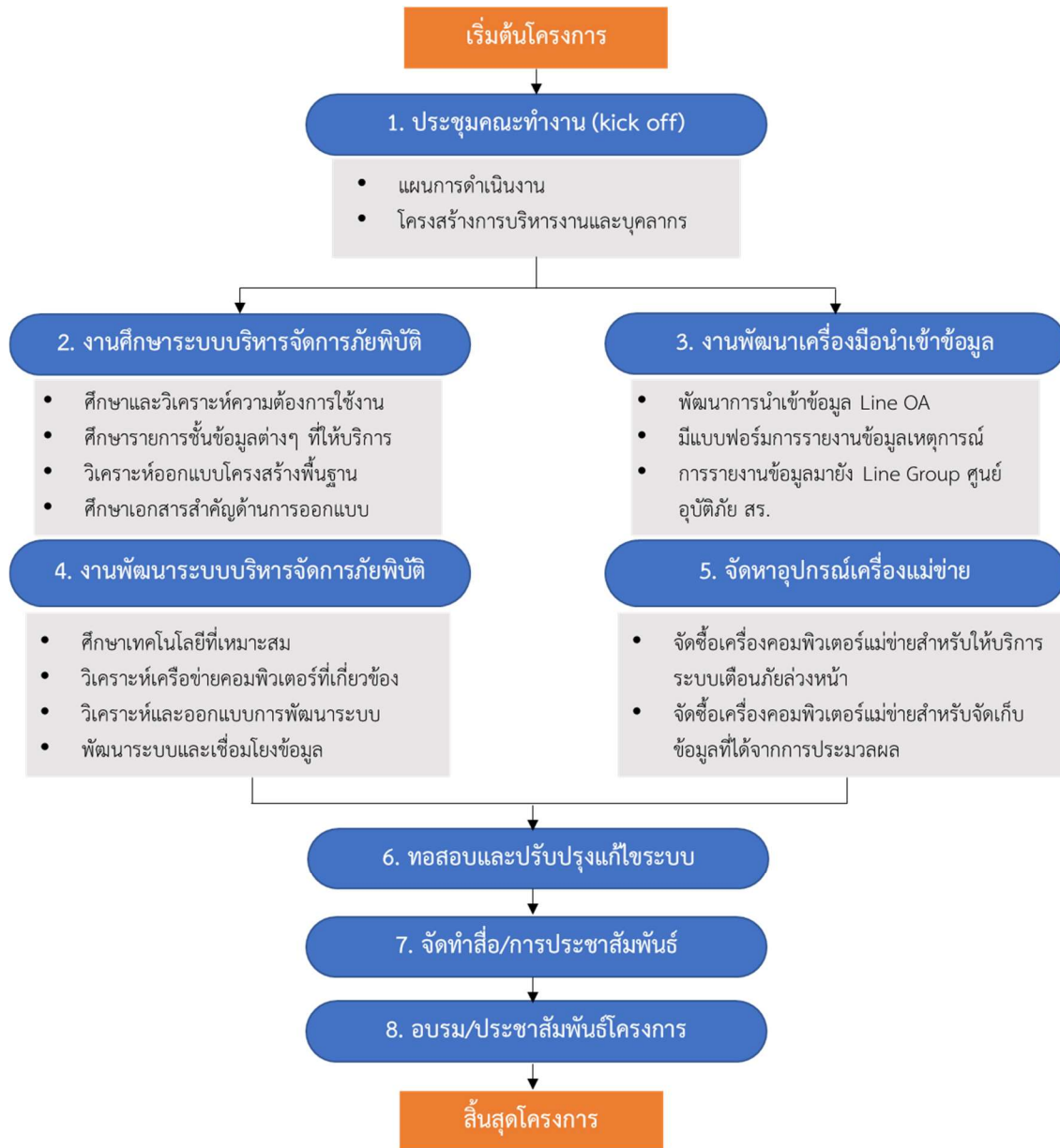
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวงสามารถแบ่งวิธีการดำเนินการออกเป็น 8 ส่วนหลัก โดยที่ปรึกษาจะต้องดำเนินการ ดังต่อไปนี้

- 2.1.1 ประชุมคณะทำงาน (Kick off) รายละเอียด ดังนี้
 - แผนการดำเนินโครงการ และขั้นตอนการดำเนินโครงการ
 - โครงสร้างการบริหารงานและบุคลากร
- 2.1.2 งานศึกษาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ฐานข้อมูลการรายงานเหตุ หรือภัยพิบัติ
 - รับฟังความต้องการใช้งาน (User Requirement)
 - ศึกษา รายการข้อมูลต่างๆ และการให้บริการข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
 - วิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาโครงสร้างฐานข้อมูลการรายงานเหตุการณ์ (Incident)
 - ศึกษาเอกสารสำคัญด้านการออกแบบ System Architecture, Use Case Diagram, ER Diagram และ Data Dictionary
- 2.1.3 งานพัฒนาเครื่องมือนำเข้าข้อมูล ตามแบบฟอร์มการรายงานข้อมูลเหตุการณ์หรือภัยพิบัติ
 - พัฒนาการนำเข้าข้อมูล LINE OA ที่สามารถ นำเข้าข้อมูล ตามแบบฟอร์ม
 - มีแบบฟอร์มการรายงานข้อมูลเหตุการณ์
 - การรายงานข้อมูลมายัง Line Group ศูนย์ปฏิบัติการ สร.
- 2.1.4 งานพัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ
 - ศึกษาเทคโนโลยีที่เหมาะสม
 - วิเคราะห์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้อง
 - วิเคราะห์และออกแบบการพัฒนาระบบ
 - พัฒนาระบบและเชื่อมโยงข้อมูล
- 2.1.5 จัดหาอุปกรณ์เครื่องแม่ข่าย
 - จัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับให้บริการระบบเตือนภัยล่วงหน้า



- จัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับจัดเก็บข้อมูลที่ได้จากการประมวลผล
- 2.1.6 ทดสอบและปรับปรุงแก้ไขระบบ
- ทดสอบและติดตั้งระบบที่พัฒนาขึ้นบนเครื่องแม่ข่าย (Server)
 - ดำเนิน นำเสนอ การทดสอบระบบร่วมกับเจ้าหน้าที่ หรือการทำ UAT (User cceptance Test)
- 2.1.7 จัดทำสื่อ/การประชาสัมพันธ์
- วิดีทัศน์ ประชาสัมพันธ์ระบบ
 - วิดีทัศน์สื่อการสอนใช้งานระบบ
 - แผ่นพับประชาสัมพันธ์
- 2.1.8 อบรม/ประชาสัมพันธ์โครงการ
- จัดสัมมนา แก่เจ้าหน้าที่กรมทางหลวงที่เกี่ยวข้อง จำนวนไม่น้อยกว่า 250 ท่าน
 - จัดฝึกอบรมการดูแลรักษาระบบ แก่เจ้าหน้าที่กรมทางหลวงที่เกี่ยวข้อง จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ท่าน





รูปที่ 2-1 ภาพรวมการดำเนินงานโครงการ





2.2 ความก้าวหน้าการดำเนินงาน

โครงการสำรวจและจัดทำระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงอย่างบูรณาการ มีระยะเวลาในการดำเนินโครงการทั้งสิ้น 270 วัน นับจากวันที่เริ่มต้นสัญญา ณ วันที่ 26 พฤศจิกายน พ.ศ. 2565 ถึงวันที่สิ้นสุดสัญญา ณ วันที่ 22 สิงหาคม พ.ศ. 2566 โดยรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress Report I) มีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 2-1 สรุปผลการดำเนินงานแต่ละด้าน

กิจกรรมที่ดำเนินงาน	รายละเอียด	ผลการดำเนินงาน
งานที่ 1 งานศึกษาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ฐานข้อมูลการรายงานเหตุการณ์หรือภัยพิบัติ กรมทางหลวง		
1.1 ศึกษา วิเคราะห์ ความต้องการการใช้งานระบบระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ (User Requirement) (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.1.1)	โดยรับฟังความคิดเห็นจาก ผู้ใช้งาน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้ ออกแบบระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ	ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 1
1.2 ศึกษา รายการข้อมูลต่าง ๆ และการให้บริการข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.1.2)	ศึกษา รายการข้อมูลต่าง ๆ และการให้บริการข้อมูลที่เกี่ยวข้องและการให้บริการข้อมูลที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึง กระบวนการทำงานของระบบต่าง ๆ ภายในกรมทางหลวง	ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 1
1.3 วิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาโครงสร้าง ฐานข้อมูล (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.1.3)	ออกแบบ และพัฒนาการรายงาน เหตุการณ์ (Incident) หรือภัยพิบัติ (Disaster) ให้ สอดคล้องกับ ความต้องการใช้งานในปัจจุบัน รวมไปถึง การเชื่อมโยงระบบฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องจาก หน่วยงานต่าง ๆ ตามความเหมาะสม	ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 1
1.4 ศึกษาเอกสารสำคัญด้านการ ออกแบบและพัฒนาระบบ (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.1.4)	มีเอกสารรายละเอียด หรือคู่มือประกอบ (Documentation) ขั้นตอนของการ พัฒนาระบบงาน อย่างครบถ้วนและ ถูกต้องตามหลักวิชาการ ประกอบด้วย System Architecture, Use Case Diagram, ER Diagram และ Data Dictionary เป็นต้น	ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 1





กิจกรรมที่ดำเนินงาน	รายละเอียด	ผลการดำเนินงาน
งานที่ 2 งานพัฒนาเครื่องมือนำเข้าข้อมูล ตามแบบฟอร์มการรายงานข้อมูลเหตุการณ์หรือภัยพิบัติ		
พัฒนาการนำเข้าข้อมูล LINE OA (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.2.1)	สามารถ นำเข้าข้อมูล ตามแบบฟอร์มการรายงานข้อมูล เหตุการณ์ หรือภัยพิบัติในเขตทางหลวง โดยมีการออกแบบ เว็บไซต์ด้วยเทคนิค Web responsive	อยู่ระหว่างดำเนินการ
แบบฟอร์มการกรอกข้อมูล (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.2.2)	ออกแบบให้มีลักษณะเป็นตัวเลือก (Optional data) หรือ เชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการกรอกข้อมูลของเจ้าหน้าที่	อยู่ระหว่างดำเนินการ
จำกัดสิทธิ์การรายงานข้อมูล (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.2.3)	สามารถรายงานข้อมูลผ่านทางหน้าจอผ่าน LINE OA โดยมีการจำกัดสิทธิ์การรายงานข้อมูล	อยู่ระหว่างดำเนินการ
เข้าถึงแบบฟอร์มในลักษณะ ปักหมุดข้อความ (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.2.4)	สามารถเข้าถึงแบบฟอร์มการรายงานข้อมูลผ่านทาง LINE OA Bot หรือ LINE Group “ศูนย์ฯอุบัติเหตุ สร.” ในลักษณะปักหมุดข้อความ (URL Announce ประกาศลิงค์ แบบฟอร์มการรายงานข้อมูล)	อยู่ระหว่างดำเนินการ
รายงานข้อมูล LINE Notify มายัง LINE Group “ศูนย์ฯอุบัติเหตุ สร.” (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.2.5)	สามารถรายงานข้อมูล LINE Notify มายัง LINE Group “ศูนย์ฯอุบัติเหตุ สร.” ตามเงื่อนไขเวลา และมีโครงสร้างการ รายงานข้อมูลที่กำหนด	อยู่ระหว่างดำเนินการ
งานที่ 3 งานพัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ		
ศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.1)	ศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมและเป็น มาตรฐานสากลในการพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับ ออกแบบสถาปัตยกรรมระบบเตือนภัยล่วงหน้า	อยู่ระหว่างดำเนินการ
วิเคราะห์เครือข่าย คอมพิวเตอร์ (Computer Network System) (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.2)	วิเคราะห์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ พร้อมเสนอแนะแนวทางการพัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อให้ความพร้อม สำหรับการใช้งาน	อยู่ระหว่างดำเนินการ
วิเคราะห์และออกแบบแนวทางการพัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.3)	สำหรับเชื่อมโยงและให้บริการข้อมูลภายในและภายนอกองค์กรที่เหมาะสม ให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีทั้งในปัจจุบัน	อยู่ระหว่างดำเนินการ





รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress Report I)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

กิจกรรมที่ดำเนินงาน	รายละเอียด	ผลการดำเนินงาน
พัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ในการเชื่อมโยงข้อมูล (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.4)	เชื่อมโยงบูรณาการข้อมูลระหว่างหน่วยงานโดยเทคโนโลยี Web Service ที่ให้บริการบนเครือข่าย ที่สอดคล้องกับรูปแบบมาตรฐานสากล	รอดำเนินการ
พัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.5)	พัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ สำหรับการบริหารจัดการและให้บริการข้อมูล	รอดำเนินการ
แสดงผลข้อมูลแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศหรืออากาศยานไร้คนขับ (Drone) (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.6)	เพื่อรายงานสถานการณ์ในพื้นที่ได้ ในรูปแบบ Web Map Service หรือภาพวิดีโอ (Video Streaming) ได้	รอดำเนินการ
แจ้งเตือนระดับสถานการณ์ในแต่ละพื้นที่ ที่เกิดภัยพิบัติ พื้นที่ที่เกิดภัยพิบัติซ้ำ ๆ (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.7)	โดยใช้หลักเกณฑ์มาตรการแนวทางปฏิบัติการลดความเสี่ยงภัย การป้องกันและลดผลกระทบภัยพิบัติ เช่น อุทกภัย ดินโคลนถล่ม เป็นต้น ในเขตทางหลวง ตามแผนเผชิญเหตุสาธารณภัยของหน่วยงาน	รอดำเนินการ
ติดตามการอนุมัติสั่งการ (Command Response Time) (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.8)	แจ้งเตือนศูนย์บัญชาการกรมทางหลวง (ส่วนกลาง) ศูนย์อำนวยการสำนักงานทางหลวงและศูนย์ปฏิบัติการแขวงทางหลวง (ภูมิภาค)	รอดำเนินการ
วิเคราะห์ค่าระดับความสูงตามแนวโครงข่ายทางหลวง (Road Profile) (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.9)	ในรูปแบบของกราฟเส้น แสดงค่าความสูง (ระดับเมตร) โดยใช้ข้อมูลแบบจำลองความสูงภูมิประเทศ (DEM)	รอดำเนินการ
วิเคราะห์และแสดงผลเชิงพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติ (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.10)	ในรูปแบบของ Heatmap แสดงผลร่วมกับชั้นข้อมูล (Layers) ปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	อยู่ระหว่างดำเนินการ
สร้างเส้นทางเสี่ยงในระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.11)	ในรูปแบบแผนที่ออนไลน์ได้ตามความเหมาะสม เพื่อประกอบการตัดสินใจในการเดินทาง	รอดำเนินการ





รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress Report I)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

กิจกรรมที่ดำเนินงาน	รายละเอียด	ผลการดำเนินงาน
เชื่อมโยงข้อมูลปริมาณน้ำฝนในรูปแบบของแผนที่ (Near Real Time) (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.12)	เพื่อใช้ติดตามสถานการณ์และเตือนภัย สนับสนุนการบริหารจัดการและบรรเทาความเสียหายจากภัยพิบัติ	รอดำเนินการ
เชื่อมโยงข้อมูลดาวเทียมตำแหน่งความร้อน (Hot spot) (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.13)	เชื่อมโยงข้อมูลดาวเทียมร่วมกับระบบบริหารจัดการภัยพิบัติและบันทึกตำแหน่งความร้อน (Hot spot) จากภัยพิบัติ เช่น ไฟป่า หมอกควัน ในเขตทางหลวงได้	รอดำเนินการ
ส่งออกตารางสรุปข้อมูลงบประมาณที่ได้รับจัดสรรของแต่ละหน่วยงาน (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.14)	ส่งออกตารางสรุปข้อมูลงบประมาณที่ได้รับจัดสรรของแต่ละหน่วยงาน และเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลแผนงาน สำนักบริหารบำรุงทาง ในรูปแบบ HTML, Excel และ PDF	รอดำเนินการ
สามารถส่งออกรายงาน ตารางแสดงข้อมูลและสถิติต่าง ๆ (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.15)	รายงานสรุปเหตุการณ์ภัยพิบัติ เช่น ส่งออกข้อมูลแยกตามเหตุการณ์ ภัยพิบัติ ตามพื้นที่รับผิดชอบกรมทางหลวง หรือขอขอบเขตการปกครอง	รอดำเนินการ
พัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ในการรายงานข้อมูลภัยพิบัติ (Dashboard) (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.16)	สรุปข้อมูลสถานการณ์รายวัน จำนวนภัยพิบัติ สรุปข้อมูลการรายงานสาธารณะภัยบนโครงข่ายทางหลวงที่ภูมิภาค รายงาน ที่ปรากฏในพื้นที่ ประเภทตามช่วงเวลาที่กำหนด ร่วมกับการแสดงผลในรูปแบบของแผนที่ที่เหมาะสม	รอดำเนินการ
งานที่ 4 การจัดหาอุปกรณ์เครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการข้อมูล		
จัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 2 (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.4.1)	สำหรับให้บริการระบบเตือนภัยล่วงหน้าสำหรับโครงข่ายทางหลวง	อยู่ระหว่างดำเนินการ
จัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบที่ 2 (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.4.2)	สำหรับจัดเก็บข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลข้อมูล (Big Data)	อยู่ระหว่างดำเนินการ
งานที่ 5 ทดสอบและปรับปรุงแก้ไขระบบ		
ทดสอบและติดตั้งระบบ (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.5.1)	ทดสอบและติดตั้งระบบที่พัฒนาขึ้นบนเครื่องแม่ข่าย (Server)	รอดำเนินการ





รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress Report I)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

กิจกรรมที่ดำเนินงาน	รายละเอียด	ผลการดำเนินงาน
UAT (User Acceptance Test) (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.5.2)	เพื่อตรวจสอบและแก้ปัญหาการใช้งานระบบ ตามฟังก์ชันต่าง ๆ ที่ระบุไว้ในข้อกำหนดโครงการ	รอดำเนินการ
งานที่ 6 จัดทำสื่อ/การประชาสัมพันธ์		
จัดทำสื่อการเรียนรู้คู่มือ วัสดุ ทัศน แผ่นพับประชาสัมพันธ์ (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.6)	<ul style="list-style-type: none">• วัสดุทัศน ประชาสัมพันธ์ระบบ (ไม่น้อยกว่า 5 นาที) จำนวน 1 ชุด• วัสดุทัศนสื่อการสอนใช้งานระบบ (ไม่น้อยกว่า 5 นาที) จำนวน 1 ชุด• แผ่นพับประชาสัมพันธ์ (ขนาด A4 พับครึ่ง เป็น A5) จำนวน 3,000 แผ่น	รอดำเนินการ
งานที่ 7 การประชาสัมพันธ์โครงการและพัฒนาบุคลากร		
การประชาสัมพันธ์โครงการ และพัฒนาบุคลากร (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.7)	<ul style="list-style-type: none">• จัดสัมมนาโครงการเจ้าหน้าที่กรมทางหลวงจำนวนไม่น้อยกว่า 250 คน• จัดฝึกอบรมการดูแลรักษาระบบแก่เจ้าหน้าที่กรมทางหลวงที่ จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ท่าน	รอดำเนินการ



3.1 รายละเอียดการดำเนินงาน รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1

3.1.1 ผลการดำเนินงานที่ต้องแล้วเสร็จ

- 1.1 งานศึกษาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ฐานข้อมูลการรายงานเหตุการณ์หรือภัยพิบัติ กรมทางหลวง (ตามขอบเขตงานข้อ 4.1)
 - 1.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการใช้งานระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ รับฟังความต้องการใช้งาน (User Requirement) จากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทั้งเจ้าหน้าที่ ในส่วนของการค้นหาข้อมูล การแสดงผลข้อมูล การนำเข้าข้อมูล และรูปแบบรายงานที่ใช้งานในปัจจุบัน ของศูนย์บัญชาการ ศูนย์อำนวยการ ศูนย์ปฏิบัติงาน ด้านภัยพิบัติ กรมทางหลวง (รายละเอียดหน้า 3-2)
 - 1.1.2 ศึกษา รายการข้อมูลต่างๆ และการให้บริการข้อมูลที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึง กระบวนการทำงานของระบบต่าง ๆ ภายในกรมทางหลวง (รายละเอียด หน้า 3-12)
 - 1.1.3 วิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาโครงสร้างฐานข้อมูลการรายงานเหตุการณ์ (Incident) หรือภัยพิบัติ (Disaster) ให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งานในปัจจุบัน รวมไปถึงการเชื่อมโยงระบบฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานต่างๆ ตามความเหมาะสม (รายละเอียดหน้า 3-14)
 - 1.1.4 ศึกษาเอกสารสำคัญด้านการออกแบบและพัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ประมวลผลพื้นที่เสี่ยงภัยพิบัติบนทางหลวงที่พัฒนามีเอกสารรายละเอียด หรือ คู่มือประกอบ (Documentation) ขั้นตอนของการพัฒนาระบบงาน อย่าง ครบถ้วนและถูกต้องตามหลักวิชาการ ประกอบด้วย System Architecture, Use Case Diagram, ER Diagram และ Data Dictionary เป็นต้น (รายละเอียด หน้า 3-16)



3.1.2 นำเสนอความคืบหน้าผลการดำเนินงานข้อ

- 1.2.1 งานพัฒนาเครื่องมือนำเข้าข้อมูล ตามแบบฟอร์มการรายงานข้อมูลเหตุการณ์หรือภัยพิบัติ ตามขอบเขตงานข้อ 4.2 (รายละเอียดหน้า 3-42)
- 1.2.2 งานพัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ตามขอบเขตงานข้อ 4.3 (รายละเอียดหน้า 3-58)
- 1.2.3 การจัดหาอุปกรณ์เครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการข้อมูล ตามขอบเขตงานข้อ 4.4 (รายละเอียดหน้า 3-75)

3.2 งานศึกษาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ฐานข้อมูลการรายงานเหตุการณ์หรือภัยพิบัติ กรมทางหลวง

3.2.1 ศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการใช้งานระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ รับฟังความต้องการใช้งาน (User Requirement) จากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทั้งเจ้าหน้าที่ ในส่วนของการค้นหาข้อมูล การแสดงผลข้อมูล การนำเข้าข้อมูล และรูปแบบรายงานที่ใช้งานในปัจจุบัน ของศูนย์บัญชาการ ศูนย์อำนวยการ ศูนย์ปฏิบัติงานด้านภัยพิบัติ กรมทางหลวง

การศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการใช้งานระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ รับฟังข้อคิดเห็นและความต้องการใช้งาน (User Requirement) จากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการใช้งานระบบ รวบรวมปัญหาอุปสรรค ผลกระทบ ข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงและพัฒนาระบบเพิ่มเติมให้มีประสิทธิภาพ ตรงตามความต้องการของผู้ใช้มากยิ่งขึ้น ทั้งในส่วนของ การค้นหาข้อมูล การแสดงผลข้อมูล การนำเข้าข้อมูล และรูปแบบรายงานที่ใช้งาน รวมถึงมีการบริหารจัดการสิทธิ์การใช้งานระบบ เพื่อควบคุมสิทธิ์การใช้ระบบให้มีความเหมาะสมตามบทบาทหน้าที่ของแต่ละหน่วยงาน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องได้รับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จึงได้เชิญแขวงทางหลวงมาร่วมแสดงความคิดเห็น เพื่อการพัฒนาระบบให้ครอบคลุมการดำเนินงานมากยิ่งขึ้น เพื่อช่วยอำนวยความสะดวก ง่ายต่อการใช้งาน และเกิดประสิทธิภาพสูงสุด ผ่านระบบ Zoom วันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2566 โดยมีหน่วยงานที่เข้าร่วมดังนี้



ตารางที่ 3-1 แนวที่เข้าร่วมเก็บความต้องการใช้งาน (User Requirement)

สำนักทางหลวง	แนวทางหลวง	หมวดทาง	
สำนักทางหลวงที่ 1	1	เชียงใหม่ที่ 1	
		เชียงใหม่ที่ 1	
		เชียงใหม่ที่ 1	แม่แจ่ม
		เชียงใหม่ที่ 1	
		เชียงใหม่ที่ 1	ท่าข้าม
		ลำพูน	ลี่
		ลำพูน	ทุ่งหัวช้าง
		ลำพูน	ลำพูน
สำนักทางหลวงที่ 2	2	เชียงรายที่ 1	แม่ลาว
		เชียงรายที่ 2	เวียงเชียงรุ้ง
		เชียงรายที่ 2	
		เชียงรายที่ 2	เชียงของ
		เชียงรายที่ 2	
		แพร่	
สำนักทางหลวงที่ 3	3	บึงกาฬ	
		บึงกาฬ	ศรีวิไล
		บึงกาฬ	
		สกลนครที่ 2 (สว่างแดนดิน)	
		มุกดาหาร	หนองสูง
		สกลนครที่ 1	
		มุกดาหาร	
		มุกดาหาร	ดอนตาล
		สกลนครที่ 2	วานรนิวาส
		มุกดาหาร	
		บึงกาฬ	
		สกลนครที่ 1	-
นครพนม	ท่าอุเทน		



ตารางที่ 3-1 แนวทางที่เข้าร่วมเก็บความต้องการใช้งาน (User Requirement) ผ่านระบบ Zoom (ต่อ)

สำนักทางหลวง		แนวทางหลวง	หมวดทาง
สำนักทางหลวงที่ 4	4	ประจวบคีรีขันธ์	
		ตากที่ 2 (แม่สอด)	คีรีราษฎร์
สำนักทางหลวงที่ 5	5	พิษณุโลกที่ 1	
		พิษณุโลกที่ 1	ไผ่ขุดตอน
		พิจิตร	วชิรบำรุง
		พิษณุโลกที่ 1	
สำนักทางหลวงที่ 7	7	อุดรธานีที่ 2 (หนองหาน)	
		อุดรธานีที่ 2 (หนองหาน)	ไชยวาน
		อุดรธานีที่ 2 (หนองหาน)	เพ็ญ
		อุดรธานีที่ 1	
		อุดรธานีที่ 1	
		อุดรธานีที่ 2 (หนองหาน)	บ้านดุง
		แขวงฯชัยภูมิ	โป่งนก
		ขอนแก่นที่ 1	เขียงยืน
		ขอนแก่น 1	
		อุดรธานีที่ 2 (หนองหาน)	หนองหาน
		อุดรธานีที่ 1	ชัยพร
		อุดรธานีที่ 1	นิคมสงเคราะห์
		อุดรธานีที่ 1	ชัยพร
		อุดรธานีที่ 1	แก่น้อย
		อุดรธานีที่ 1	บ้านฝ้อ
		ขอนแก่นที่ 3 (บ้านไผ่)	
ขอนแก่นที่ 1	เขียงยืน		



ตารางที่ 3-1 แนวงที่เข้าร่วมเก็บความต้องการใช้งาน (User Requirement) ผ่านระบบ Zoom (ต่อ)

สำนักทางหลวง	แนวทางหลวง	หมวดทาง
สำนักทางหลวงที่ 8	มหาสารคาม	วาปีปทุม
	มหาสารคาม	บรบือ
	มหาสารคาม	กุฉีกรัง
	มหาสารคาม	
	มหาสารคาม	เขวาสินรินทร์
	มหาสารคาม	หนองปลิง
	มหาสารคาม	เขวาสินรินทร์
	มหาสารคาม	หนองปลิง
	มหาสารคาม	หนองปลิง
	มหาสารคาม	โกสุมพิสัย
สำนักทางหลวงที่ 9	ศรีสะเกษที่ 2	
	อุบลราชธานีที่ 1	หัวเรือ
	อุบลราชธานีที่ 1	สารสนเทศ
สำนักทางหลวงที่ 10	นครราชสีมาที่ 1	
สำนักทางหลวงที่ 11	ลพบุรีที่ 1	พัฒนานิคม
	ลพบุรีที่ 1	โคกสำโรง
	ลพบุรีที่ 1	หนองม่วง
	ลพบุรีที่ 1	โคกตูม
	ลพบุรีที่ 1	
	ลพบุรีที่ 1	ลพบุรี
	ลพบุรีที่ 1	เขาพระงาม
	สิงห์บุรี	ค่ายบางระจัน
	นครสวรรค์ที่ 2 (ตากฟ้า)	เจ้าหน้าที่แขวงฯ
	นครสวรรค์ที่ 2	ลำพยนต์
	นครสวรรค์ที่ 2 (ตากฟ้า)	ตากลี
	นครสวรรค์ที่ 2 (ตากฟ้า)	-
	นครสวรรค์ที่ 2 (ตากฟ้า)	สุขสำราญ
	นครสวรรค์ที่ 2 (ตากฟ้า)	ตากลี
	นครสวรรค์ที่ 2 (ตากฟ้า)	หนองบัว
นครสวรรค์ที่ 2 (ตากฟ้า)	ท่าตะโก	



ตารางที่ 3-1 แนวทางที่เข้าร่วมเก็บความต้องการใช้งาน (User Requirement) ผ่านระบบ Zoom (ต่อ)

สำนักทางหลวง	แนวทางหลวง	หมวดทาง
สำนักทางหลวงที่ 12	สุพรรณบุรีที่ 1	ศรีประจันต์
	สุพรรณบุรีที่ 1	บางปลาหมอ
	สุพรรณบุรีที่ 1	ดอนเจดีย์
	สุพรรณบุรีที่ 1	สุพรรณบุรี
	สุพรรณบุรีที่ 1	เดิมบางนางบวช
	สุพรรณบุรีที่ 1	ด่านช้าง
สำนักทางหลวงที่ 13	ธนบุรี	ตลิ่งชัน
	นนทบุรี	บางบัวทอง
	สมุทรสาคร	บางไทร
	สมุทรปราการ	
	นนทบุรี	บางบัวทอง
	นนทบุรี	
	ธนบุรี	
	นนทบุรี	นนทบุรี
	ปทุมธานี	นวนคร
	สมุทรสาคร	
	สมุทรปราการ	-
	ปทุมธานี	หลวงลาดหลุมแก้ว
	นนทบุรี	บางบัวทอง
	สมุทรปราการ	
	ปทุมธานี	
	สมุทรปราการ	บางพลี
	สมุทรปราการ	
	ธนบุรี	แสมดำ
	นนทบุรี	ไทรน้อย
	อยุธยา	
อยุธยา	นครหลวง	
สมุทรสาคร	เศรษฐกิจ	



ตารางที่ 3-1 แขวงที่เข้าร่วมเก็บความต้องการใช้งาน (User Requirement) ผ่านระบบ Zoom (ต่อ)

สำนักทางหลวง		แขวงทางหลวง	หมวดทาง
สำนักทางหลวงที่	14	ฉะเชิงเทรา	
		ฉะเชิงเทรา	
		ฉะเชิงเทรา	
		นครสวรรค์ที่ 2 (ตากฟ้า)	ไพศาลี
สำนักทางหลวงที่	15	สมุทรสงคราม	บางแพ
		สมุทรสงคราม	ห้วยหินสีห์
		สมุทรสงคราม	
		สมุทรสงคราม	
		ประจวบคีรีขันธ์(หัวหิน)	
		เพชรบุรี	
		ประจวบคีรีขันธ์	หัวหิน
		เพชรบุรี	ชะอำ
		ประจวบคีรีขันธ์(หัวหิน)	ทับสะแก
		ประจวบคีรีขันธ์ (หัวหิน)	ประจวบคีรีขันธ์
		ประจวบคีรีขันธ์(หัวหิน)	ปราณบุรี
สำนักทางหลวงที่	16	สุราษฎร์ธานีที่ 2 (กาญจนดิษฐ์)	บ้านนาสาร
		สุราษฎร์ธานีที่ 1	
		สุราษฎร์ธานีที่ 1	สุราษฎร์ธานี
สำนักทางหลวงที่	17	ระนอง	
		ระนอง	กระบี่
		ระนอง	-
		ระนอง	ระนอง
		พังงา	
		พังงา	
		พังงา	ตะกั่วป่า
		พังงา	พังงา
		พังงา	คุระบุรี
		พังงา	ทับปุด



จากการดำเนินการเก็บความต้องการใช้งานระบบ (User requirement) ศูนย์บริหารงานอุบัติเหตุทางหลวง และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง กรมทางหลวง เพื่อหรือกระบวนการทำงานของหน่วยงาน และเก็บความต้องการการใช้งานระบบวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวงแล้วนั้น มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3-2 แสดงผลการสรุปการทำแบบสอบถามความต้องการใช้งานของ LINE OA

คำถาม	คำตอบ	ร้อยละ	หมายเหตุ
1. ท่านเคยใช้ระบบแจ้งภัย สร. (LINE OA) หรือไม่	เคยใช้	55.6	- ทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบันสามารถรายงานได้รวดเร็ว - สะดวกในการใช้งาน
	ไม่เคยใช้	44.4	- ไม่ทราบว่ามีการใช้ระบบ รวมถึงเข้ามารับตำแหน่งใหม่ - ในพื้นที่ที่รับผิดชอบ ไม่มีเหตุที่ต้องรายงาน - รับทราบว่ามีการใช้งาน แต่ยังไม่ชัดเจนความชำนาญ - ข้อจำกัดด้าน Smart Phone
2. ท่านคิดว่าเมนูการใช้งาน เหมาะสมต่อการทำงานของท่านหรือไม่	เหมาะสม	98.7	- สะดวกในการใช้งาน
	ไม่เหมาะสม	1.3	- รายงานอุบัติเหตุเป็นรายงานที่ซ้ำซ้อน แจ้งที่ สร. แล้วยังต้องทำผ่านระบบ HAIMS
3. ท่านทราบหรือไม่ว่า การระบุตำแหน่งเกิดเหตุสามารถระบุได้ 3 วิธี	ทราบ	87.4	
	ไม่ทราบ	12.6	
	1.เลื่อนหมุนุดจากแผนที่	38.4	



รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

คำถาม	คำตอบ	ร้อยละ	หมายเหตุ
4. โดยปกติแล้วท่านใช้การระบุตำแหน่งที่เกิดเหตุแบบใดบ่อยที่สุด	2.นำ URL จาก google map มาวาง	28.5	
	3.ระบุข้อมูลทาง	33.1	
5. ท่านคิดว่าการกรอกข้อมูลแบบใช้ฟอร์มกรอกดั่งภาพ เหมาะสมหรือไม่	เหมาะสม	95.4	- ทันต่อเหตุการณ์ - เข้าใจง่าย
	ไม่เหมาะสม	4.6	- การใช้งานผ่าน Smart Phone ใช้งานค่อนข้างยาก - กรอกยาก ภาพแสดงบนหน้าจอเล็ก ใส่รูปได้น้อยเกินไป - การกรอกทางหลวง การระบุ กม. มีความคลาดเคลื่อน - มีรายละเอียดเยอะเกินไป ในเวลาที่เร่งด่วน - ภาพหน้าจอเล็ก ไม่สามารถมองเห็นภาพรวมทั้งหมด
6. ท่านคิดว่ารูปแบบการสรุปข้อมูลก่อนที่จะนำไป แชรต์ต่อ ดั่งภาพ เหมาะสมหรือไม่	เหมาะสม	98.7	
	ไม่เหมาะสม	1.3	- ค่อนข้างอ่านยาก - ยังไม่ได้ทดลองใช้
7. ท่านคิดว่ารูปแบบการสรุปข้อมูลก่อนที่จะนำไป แชรต์ต่อ ดั่งภาพ เหมาะสมหรือไม่	เหมาะสม	100	-เหมาะสม อ่านง่าย
	ไม่เหมาะสม	0	





ตารางที่ 3-3 แสดงผลการสรุปการทำแบบสอบถามความต้องการใช้งานระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ

คำถาม	คำตอบ	ร้อยละ	หมายเหตุ
1. ท่านเคยใช้งานหน้าจอสรุปภาพรวมข้อมูล (Dashboard) จากระบบบริหารจัดการภัยพิบัติหรือไม่	เคยใช้	32.5	
	ไม่เคยใช้	67.5	
2. ท่านคิดว่าจากตัวอย่าง Dashboard ที่ แสดงข้อมูลครบตามความต้องการใช้งานหรือไม่ หากไม่ครบท่านคิดว่าควรเพิ่มเติมสิ่งใด	ครบถ้วน	96.1	
	ไม่ครบถ้วน	3.9	- เนื่องจากเป็นหน้าจอตัวอย่าง จึงยังไม่เห็นเป็นรูปธรรม
3. ท่านคุ้นเคยกับการใช้ระบบที่มีความคล้ายคลึงกับ ระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ หรือไม่	คุ้นเคย	55	
	ไม่คุ้นเคย	45	
4. ท่านต้องการหน้าจอแจ้งเหตุ ลักษณะเดียวกับ Line OA สามารถเลือกแจ้งข้อมูลได้ทุกช่องทาง (Website, Line OA) หรือไม่	ต้องการใช้งาน	99.34	
	ไม่ต้องการใช้งาน	0.65	- เพิ่งได้อบรม จึงทำให้ไม่ได้ใช้งานจริง
5. หน้าจอส่งออกรายงาน มีลักษณะง่ายต่อการใช้งาน หรือไม่ ท่านมีความคิดเห็นเพิ่มเติมอย่างไร	ง่ายต่อการส่งออก รายงาน	94.7	- สะดวก ง่ายต่อการใช้งาน
	ไม่ต้องการใช้งาน	5.3	- ยังไม่เคยใช้งาน - มีหลายขั้นตอน - การระบุข้อมูลก่อนการส่งออกที่ใช้ค่าแล้วอ่านไม่ค่อยเข้าใจ
6. จากตัวอย่างรายงานสถานการณ์อุบัติเหตุบนทางหลวง ข้อมูลที่ส่งออกมาครบถ้วนตามที่เจ้าหน้าที่ต้องการใช้งานหรือไม่	ถูกต้องครบถ้วน	95.4	
	ไม่ครบถ้วน	4.6	- ควรเพิ่มให้ระบุลักษณะของการเกิดเหตุ - ชื่อบริเวณที่เกิดเหตุ - ประเภทของยานพาหนะ
7. จากตัวอย่างรายงานสถานการณ์ภัยพิบัติบนทางหลวง ข้อมูลที่ส่งออกมาครบถ้วนตามที่เจ้าหน้าที่ต้องการใช้งานหรือไม่	ถูกต้องครบถ้วน	97.4	
	ไม่ครบถ้วน	2.6	- ถ้าซ้ายทางกับขวาทาง ระดับน้ำสูงไม่เท่ากัน ควรต้องกรอก 2 ครั้ง



รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

คำถาม	คำตอบ	ร้อยละ	หมายเหตุ
			- เมื่อระบุจุดที่เกิดน้ำท่วมปัจจุบันไป แต่จุดนั้นเคยเกิดน้ำท่วม ควรระบุว่าจุดนั้นเคยเกิดน้ำท่วมแล้วกี่ครั้ง หรือเกิดน้ำท่วมซ้ำซาก
8. จากตัวอย่างรายงานสถานการณ์น้ำท่วมบนทางหลวง ข้อมูลที่ส่งออกมาครบถ้วนตามที่เจ้าหน้าที่ต้องการใช้งานหรือไม่	ถูกต้องครบถ้วน	97.4	
	ไม่ครบถ้วน	2.6	- ความเสียหายผิวทาง เช่น สะพานขาด - ข้อมูลทางเสี่ยง - อยากให้มีการแสดงว่าเป็นจังหวัดอะไร สายไหนบ้าง แห่งที่เกิดเกิดที่กม.ใด เพิ่มเติม เมื่อมีการคลิกที่ข้อมูลนั้นๆ
9. จากตัวอย่างรายงานสถานการณ์การปิด/เปิดการจราจรบนทางหลวง ข้อมูลที่ส่งออกมาครบถ้วนตามที่เจ้าหน้าที่ต้องการใช้งานหรือไม่	ถูกต้องครบถ้วน	100	
	ไม่ครบถ้วน	0	
10. จากตัวอย่างรายงานการเกิดอุบัติเหตุใหญ่/สำคัญบนทางหลวง ข้อมูลที่ส่งออกมาครบถ้วนตามที่เจ้าหน้าที่ต้องการใช้งานหรือไม่	ถูกต้องครบถ้วน	98.7	
	ไม่ครบถ้วน	1.3	- ช่องสำหรับกรอกลักษณะการเกิดเหตุ



3.2.2 ศึกษา รายการข้อมูลต่าง ๆ และการให้บริการข้อมูลที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงกระบวนการทำงานของระบบต่าง ๆ ภายในกรมทางหลวง

การจัดการข้อมูลคือ การบริหารการจัดเก็บข้อมูลการประมวลผลข้อมูลให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่มีประโยชน์ที่พร้อมจะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ในทันทีที่การจัดการข้อมูล จะเกิดประโยชน์สูงสุดหรือประสิทธิภาพสูงสุดก็ต่อเมื่อผู้ใช้ข้อมูลสามารถใช้ข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วถูกต้องและเป็นกลางมากที่สุด เพื่อจะได้นำข้อมูลเหล่านั้นมาช่วยในการตัดสินใจหรือนำไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ ต่อไป ในปัจจุบันนี้ข้อมูลต่าง ๆ ได้ถูกจัดการไว้อย่างเป็นระเบียบรวมทั้งทำการศึกษาแนวทางการให้บริการข้อมูลของแต่ละระบบ ดังนี้

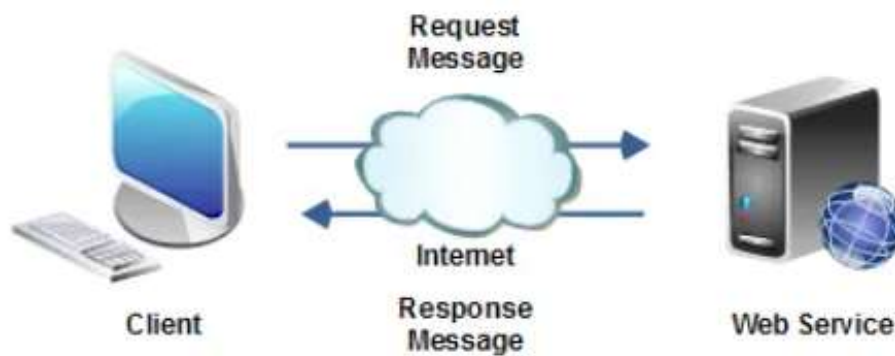
ตารางที่ 3-4 แสดงรายละเอียดของระบบที่ทำการศึกษาของกรมทางหลวง

ลำดับ	ระบบ	ประเภทข้อมูล	รายละเอียดข้อมูล	รูปแบบการเชื่อมโยง
1	ระบบข้อมูลทะเบียนสายทาง (HRIS)	ข้อมูลบัญชีทะเบียนทางหลวง	ข้อมูลบัญชีทะเบียนทางหลวง, ตำแหน่งหลักกิโลเมตร และตำแหน่งสำนักงาน (สำนักงานกรมทางหลวง สำนักงานทางหลวง แขวงทางหลวง หมวดทางหลวง)	Web Service
2	ระบบสารสนเทศโครงข่ายทาง (Roadnet)	ข้อมูลบัญชีสายทาง	ข้อมูลสำรวจข้อมูลสภาพทาง (IRI, Rutting, MPD, ภาพถ่าย 2 ช่องทาง)	Web Service
			ข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง	
			ข้อมูลลักษณะทาง (ช่องจราจร, เขตทาง, ประเภททาง)	
ข้อมูลโครงสร้างและทางกายภาพ (ข้อมูลชั้นดิน, ความกว้างช่องจราจร)				
3	ระบบสารสนเทศทรัพย์สินทางหลวง (Road Asset)	ข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง	ข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง 26 ประเภท	Web Service
			ข้อมูลงานบำรุงปกติ	
4	ระบบงานงบประมาณกรมทางหลวง (Plannet)	กลุ่มข้อมูลงบประมาณ	ข้อมูลงบประมาณที่ได้รับจัดสรร	Web Service
5	ระบบสารสนเทศปริมาณจราจรบนทางหลวง (TIMS)	ข้อมูลปริมาณจราจร	ข้อมูลค่าปริมาณการจราจรโดยเฉลี่ย (AADT)	Web Service
			จุดสำรวจปริมาณจราจร	
			ปริมาณการเดินทาง (VK)	





จากศึกษารายการข้อมูลต่าง ๆ และการให้บริการข้อมูลที่เกี่ยวข้องด้านภัยพิบัติของกรมทางหลวงนั้น ควรมีการเชื่อมโยงข้อมูล 5 ระบบ ภายในกรมทางหลวง ได้แก่ ระบบข้อมูลทะเบียนสายทาง (HRIS) ระบบสารสนเทศโครงข่ายทาง (Roadnet) ระบบสารสนเทศทรัพย์สินทางหลวง (Road Asset) ระบบงานงบประมาณ กรมทางหลวง (Plannet) ระบบสารสนเทศปริมาณจราจรบนทางหลวง (TIMS) ดังตารางที่ 3-4 และในการวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการเชื่อมโยงของระบบทั้ง 5 ระบบนั้น ใช้แนวทางในการศึกษาความต้องการใช้งานของแต่ละตัวข้อมูลดังที่ได้แบ่งกลุ่มไปและความถี่ในการใช้งาน รูปแบบที่เสนอในการเชื่อมโยงคือ รูปแบบ Web Service ซึ่งเหมาะแก่ข้อมูลที่ใช้การคำนวณน้อยเน้นการแสดงผลควบคู่กับบนแผนที่ Digital และไม่รบกวนการจัดเก็บพื้นที่ของตัวเครื่องแม่ข่าย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความพร้อมของผู้ให้บริการข้อมูล



รูปที่ 3-1 แสดงการทำงานของระบบ Web Service

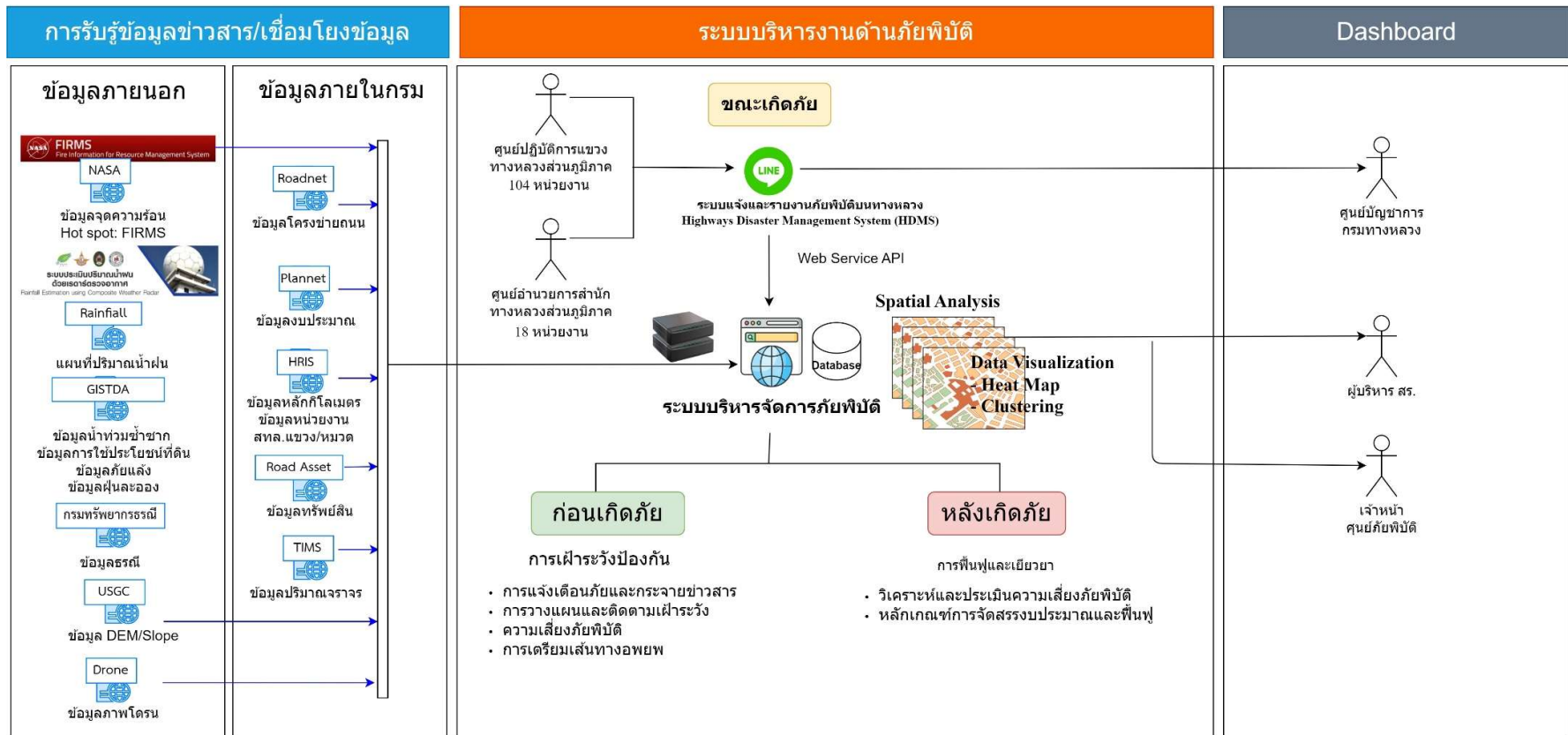


3.2.3 วิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาโครงสร้างฐานข้อมูลการรายงานเหตุการณ์ (Incident) หรือภัยพิบัติ (Disaster) ให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งานในปัจจุบัน รวมไปถึงการเชื่อมโยงระบบฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานต่าง ๆ ตามความเหมาะสม

สำนักบริหารบำรุงทาง ส่วนงานภัยพิบัติและสถานการณ์ฉุกเฉิน รายงานข้อมูลสถานการณ์ต่าง ๆ ขณะเกิดภัยพิบัติ เช่น ภัยจากอุทกภัย วาตภัย ดินโคลนถล่ม อัคคีภัย ไฟป่า หมอกควัน เป็นต้น เพื่อบรรเทาความเดือดร้อนของประชาชนในการเดินทาง และให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้น การพัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ จึงตอบโจทย์และตอบสนองความคาดหวังที่มีต่อการให้บริการที่ต้องเป็นไปอย่างถูกต้อง รวดเร็ว โดยไม่มีข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา อีกทั้งยังเป็นการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ทำให้สามารถใช้ประโยชน์ของข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาโครงสร้างฐานข้อมูลการรายงานเหตุการณ์ (Incident) หรือภัยพิบัติ (Disaster) ควรพัฒนาให้มีหลักการวิธีการ (Methodology) และกระบวนการทำงาน (Procedure) ตรงกับขั้นตอนการปฏิบัติภารกิจของเจ้าหน้าที่ในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้ระบบสามารถทำงานเช่นเดียวกับการปฏิบัติงานจริง โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการทำงาน ที่ได้จากการออกแบบระบบดังนี้



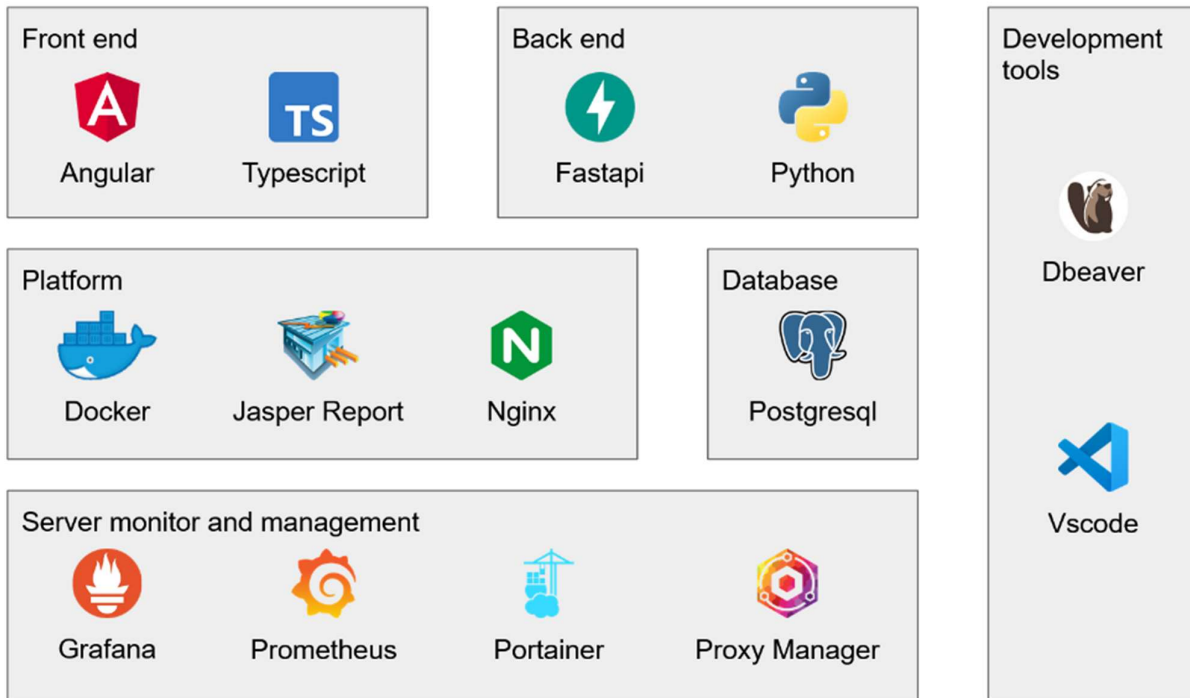


รูปที่ 3-2 ภาพรวมการออกแบบและพัฒนาโครงสร้างฐานข้อมูลการรายงานเหตุการณ์



3.2.4 จัดทำเอกสารสำคัญด้านการออกแบบและพัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ
ประมวลผลพื้นที่เสี่ยงภัยพิบัติบนทางหลวงที่พัฒนามีเอกสารรายละเอียด หรือคู่มือ
ประกอบ (Documentation) ขั้นตอนของการพัฒนาระบบงาน อย่างครบถ้วนและ
ถูกต้องตามหลักวิชาการ ประกอบด้วย System Architecture, Use Case Diagram,
ER Diagram และ Data Dictionary เป็นต้น

การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ ประกอบด้วย สถาปัตยกรรมด้านฮาร์ดแวร์
และสถาปัตยกรรมด้านซอฟต์แวร์ โดยที่ปรึกษาได้ศึกษาสถานภาพด้านเทคโนโลยีซอฟต์แวร์
ภูมิสารสนเทศการสื่อสารเชื่อมโยงข้อมูล และออกแบบพัฒนาระบบให้รองรับการใช้งาน รวมไปถึง
ปัญหาอุปสรรค และความต้องการใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศ ความต้องการด้านข้อมูล เงื่อนไข
และข้อกำหนดการเปิดเผยข้อมูลภูมิสารสนเทศ รูปแบบข้อมูล สำหรับการจัดทำมาตรฐานโครงสร้าง
ข้อมูล เพื่อรองรับการให้บริการข้อมูลจำนวนมากบนเครือข่ายที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน การจัดการ
การบำรุงรักษาระบบให้มีประสิทธิภาพ และการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างกันแบบทันที
เรียกว่า การ Replicate Database Systems ระหว่างระบบฐานข้อมูลต่าง ๆ ภายในเครือข่าย



รูปที่ 3-3 ชุดซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ (Software Stack)



ตารางที่ 3-5 รายละเอียดซอฟต์แวร์ (Software Descriptions)

Software Group	Software Name	Description
Platform	Docker	เครื่องมือแบบ open-source ที่ช่วยจำลองสภาพแวดล้อม (environment) ในการรัน service หรือ server ตามหลักการสร้าง container เพื่อจัดการกับ library ต่างๆ อีกทั้งยังช่วยจัดการในเรื่องของ version control เพื่อง่ายต่อการจัดการกับปัญหาต่างๆ
	Jasper Report	เครื่องมือ และ library สำหรับการสร้างเอกสาร โดยสามารถ export ออกเป็นเอกสารได้หลายแบบ เช่น PDF, HTML, XLS, CSV and XML เครื่องมือช่วยเขียน XML ใช้ส่วนใหญ่ก็จะมี iReport และ Jaspersoft Studio
	Nginx	ซอฟต์แวร์สำหรับจัดการระบบปฏิบัติงานในรูปแบบ Sub-Systems หรือจำลองและควบคุมสภาพแวดล้อมสำหรับประมวลผลเฉพาะแบบ Container ไม่ยุ่งเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการทำงานอื่นๆ Docker version 19.03.3, build a872fc2/nginx version: nginx/1.17.5
Database	PostgreSQL Postgis PhpPgAdmin	ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management Systems) PostgreSQL 15 on Ubuntu 20.04 or 18.04 ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลเชิงพื้นที่แบบสัมพันธ์ (Geo-Spatial Relational Database Management Systems) PostGIS 3.3 on Ubuntu 20.04 or 18.04 ฟังก์ชันเสริมด้านการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ในระบบฐานข้อมูล POSTGIS="3.3 r17328" [EXTENSION] PGSQL="100" GEOS="3.5.0-CAPI-1.9.0 r4084" PROJ="Rel. 4.9.2, 08 September 2015" GDAL="GDAL 1.11.3, released 2015/09/16" LIBXML="2.9.3" LIBJSON="0.11.99" LIBPROTOBUF="1.2.1" TOPOLOGY RASTER ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลบนเครือข่าย phpPgAdmin 5.6 (PHP 7.2.24-1+ubuntu20.04.1+deb.sury.org+1)





รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

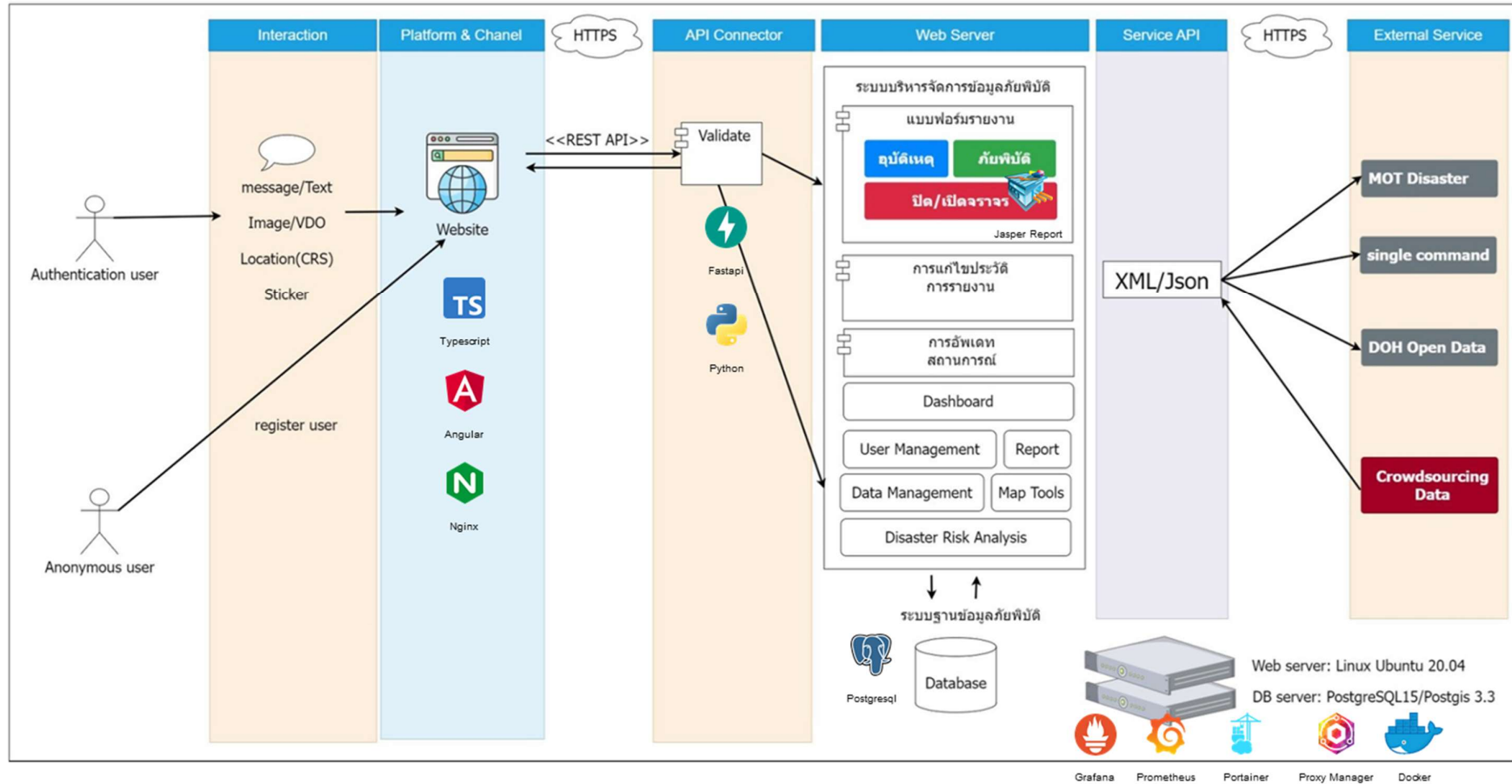
Software Group	Software Name	Description
Server monitor and management	Grafana	เป็นเว็บแอปพลิเคชันการวิเคราะห์โอเพ่นซอร์สหลายแพลตฟอร์มและการแสดงภาพเชิงโต้ตอบ มีแผนภูมิ กราฟ ทำงานร่วมกับ Datasource ต่าง ๆ เช่น Graphite, InfluxDB, OpenTSDB หรือ Elasticsearch ฯลฯ ช่วยให้ users สามารถสร้างและแก้ไข Dashboard ได้อย่างง่ายดาย ครอบคลุมรูปแบบกราฟหลายประเภท
	Prometheus	ระบบ monitoring และ alerting toolkit ที่เริ่มพัฒนาโดยบริษัท SoundCloud ก่อน ซึ่งเขาก็ได้ opensource ตัวโปรเจกต์นี้ทำให้บริษัทอื่นๆก็ได้เอาไปประยุกต์ใช้งานด้วย ปัจจุบันตัวโปรเจกต์เองก็เป็นโครงการที่แยกตัวจาก SoundCloud ไม่ได้ขึ้นกับบริษัทใดๆโดยตรง
	Portainer	เครื่องมือที่ช่วยในการจัดการ Docker ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการจัดการ Container, Service, Stack, Swarm ซึ่ง Portainer ยังสามารถที่จะ connect Registry ที่เก็บ Docker Image เช่น Gitlab, Docker HUB และอื่น ๆ ซึ่งทำให้มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน Docker Image
	Proxy Manager	เครื่องมือสำหรับ Reverse Proxy ที่ใช้เชื่อมต่อระบบ หรือ API ที่อยู่หลายเครื่องจากหลายพอร์ตเข้าด้วยกันออกพอร์ต 80 และ 443 ตรงกับโดเมนที่กำหนด ช่วยขอใบรับรอง ฯลฯ เหมาะกับการจัดการหลายโมดูล หลายระบบ
Front end	Angular	ฟรอนต์เอนด์เฟรมเวิร์ก (Frontend Framework) พัฒนาโดย Google โดย Angular เป็นเฟรมเวิร์กที่ใช้สำหรับ พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในฝั่งของไคลเอนต์ และถ้าต้องการติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ ก็จะใช้ภาษาหรือเฟรมเวิร์กแบบอื่นๆ ติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์แทน โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้ - พัฒนาต่อเนื่องโดยทีมงานของ Google และปัจจุบันพัฒนาถึง Angular8 - มีโครงสร้างที่ดี แบ่งส่วนประกอบของแอปพลิเคชัน ออกเป็น component ย่อยๆ ทำให้ง่ายต่อการพัฒนาและแก้ไข - รูปแบบที่สร้างเว็บเพจแบบไดนามิก เนื้อหาบนเว็บเพจจึงสามารถเปลี่ยนแปลงตามเงื่อนไขที่แตกต่างกัน - สามารถใช้งานข้าม แพลตฟอร์มได้ สามารถใช้ Angular บน windows Mac Linux - รองรับการทำงานกับ Browser ขึ้นมาได้ทุกตัว เช่น Microsoft Edge , Google Chrome , Safari , FireFox, Opera



Software Group	Software Name	Description
	Typescript	เครื่องมือพัฒนาด้วยภาษา JavaScript ใน Version ที่ได้รับการ Upgrade สามารถทำงานบน Node.js Environment หรือ Web Browser ต่าง ๆ ที่มีการรองรับ ECMAScript 3 ขึ้นไป TypeScript เป็น Statically Compiled Language ที่ได้จัดเตรียมทั้ง Static Typing, Classes และ Interface เป็นต้น
Back end	Fastapi	เป็นเว็บเฟรมเวิร์กสำหรับการพัฒนา RESTful API ใน Python FastAPI อิงตาม Pydantic และคำใบ้ประเภทเพื่อตรวจสอบ ตรวจสอบ ทำให้เป็นอนุกรม และดีซีเรียลไคซ์ข้อมูล และสร้างเอกสาร OpenAPI โดยอัตโนมัติ
	Python	เป็นภาษาการเขียนโปรแกรมที่ใช้ในเว็บแอปพลิเคชัน การพัฒนาซอฟต์แวร์ประมวลผลข้อมูล และแมชชีนเลิร์นนิง (ML) โดยมีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพ เรียนรู้ง่าย และสามารถทำงานบนแพลตฟอร์มต่างๆ ได้มากมาย
Development tools	Dbeaver	เป็นซอฟต์แวร์ข้ามแพลตฟอร์มแบบสมบูรณาที่ทำงานเหมือนเป็นเครื่องมือฐานข้อมูล ออกแบบมาเพื่อให้นักพัฒนา นักวิเคราะห์ ผู้ดูแลระบบ และกล่าวอื่น ๆ ได้เลยว่าผู้คนที่ทำงานเกี่ยวกับฐานข้อมูลเป็นประจำทุกวัน เครื่องมือนี้รองรับฐานข้อมูลหลายชนิด รวมไปถึง PostgreSQL
	Vscode	เป็นโปรแกรมแก้ไขซอร์สโค้ดที่มีขนาดเล็กแต่ทรงพลัง ซึ่งทำงานบนเดสก์ท็อปของคุณ และพร้อมใช้งานสำหรับ Windows, macOS และ Linux ซึ่งมาพร้อมกับการสนับสนุนในตัวสำหรับ JavaScript, TypeScript และ Node.js และมีระบบนิเวศที่สมบูรณ์ของส่วนขยายสำหรับภาษาอื่น ๆ



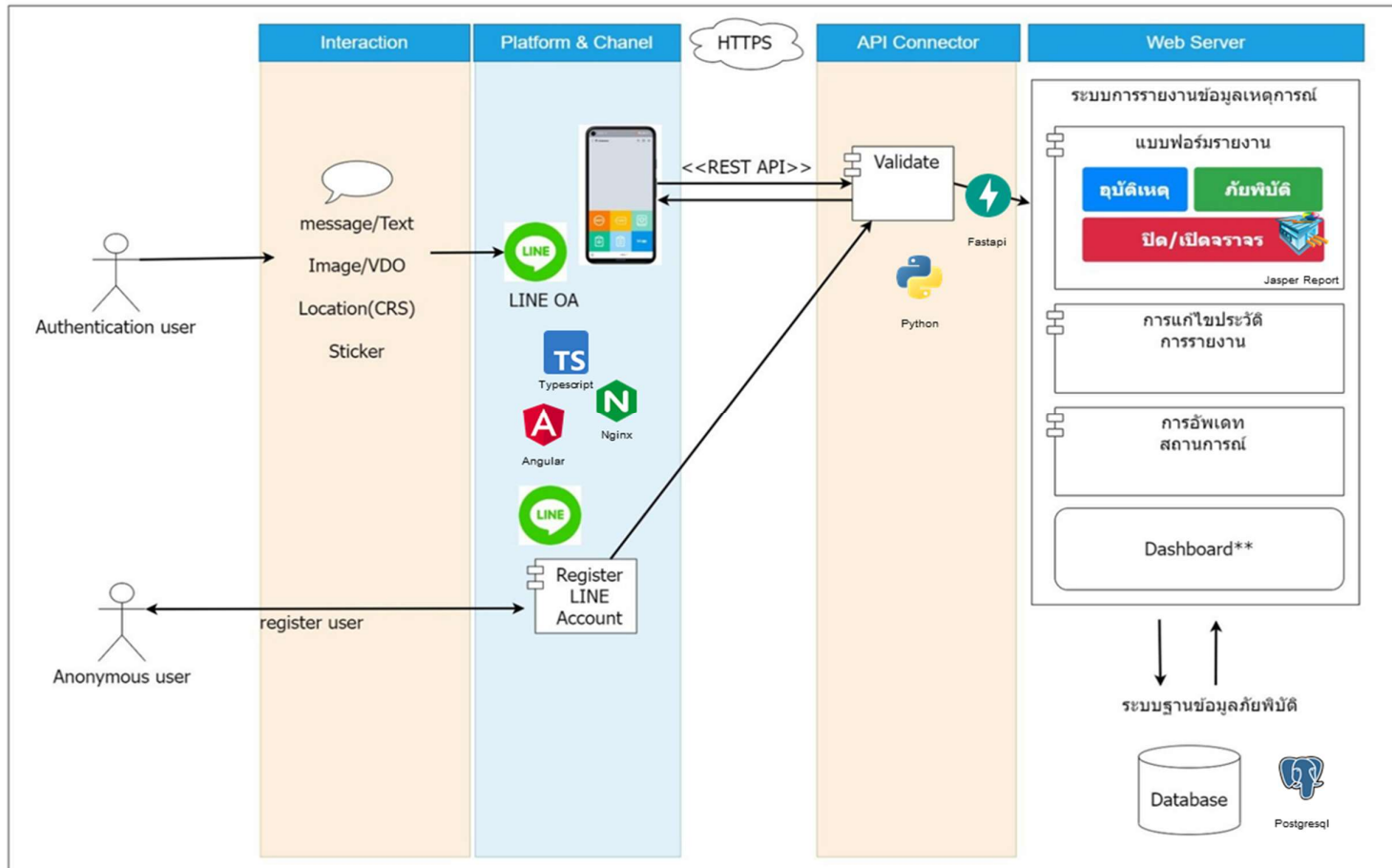
System Architecture Overview (Web Application)



รูปที่ 3-4 แสดงสถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ (System Architecture Web Application)



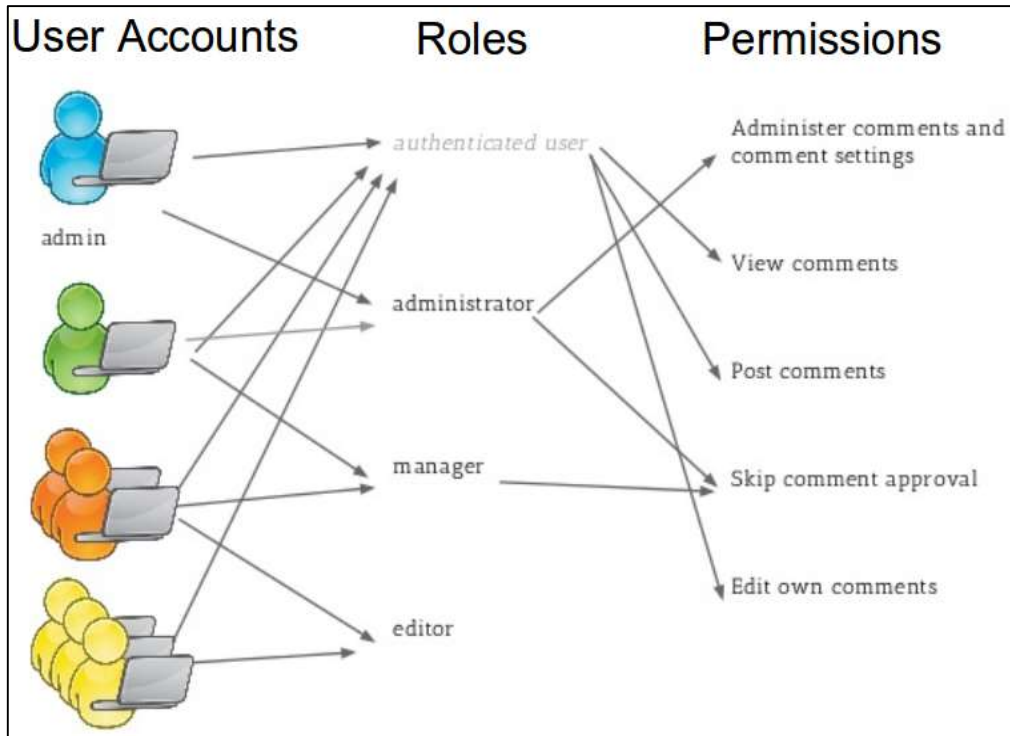
System Architecture Overview (LINE OA)



รูปที่ 3-5 แสดงสถาปัตยกรรมระบบระบบ LINE OA (System Architecture LINE OA)



ในการพัฒนาระบบบริหารจัดการเนื้อหาและผู้ใช้งานโดยใช้ซอฟต์แวร์ฟรี ในการออกแบบระบบนั้น จะใช้ซอฟต์แวร์ Drupal ที่มีฟังก์ชันในการพัฒนาระบบที่คล่องตัวและยืดหยุ่น ในการออกแบบและพัฒนาระบบระดับองค์กร ผ่านทางอุปกรณ์คอมพิวเตอร์หรือช่องทางที่หลากหลาย สามารถรองรับเนื้อหาหรือองค์ประกอบของระบบที่มีความซับซ้อน เป็นที่นิยมในกลุ่มนักพัฒนาเว็บไซต์ และเป็นที่ยอมรับในวงกว้าง มีระบบบริหารจัดการผู้ใช้งานที่ซับซ้อน มีระบบการเข้าถึงข้อมูล การจำกัดสิทธิ์ผู้ใช้งานระบบ การสร้างสิทธิ์ผู้ใช้งาน เป็นต้น



รูปที่ 3-6 โครงสร้างการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลในระบบเว็บไซต์

การกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลในระบบเว็บไซต์ด้วย CMS มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน การลงทะเบียนผู้ใช้งาน การกำหนดกลุ่มผู้ใช้งาน การกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้งานในระดับกลุ่มบุคคล ที่มีเป้าหมายที่แตกต่างกัน หรือมีคุณลักษณะการใช้งานระบบที่แตกต่างกัน แบ่งแยกออกเป็นหมวดหมู่ที่ชัดเจน และผู้ดูแลระบบสามารถบริหารจัดการสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลได้อย่าง

ตัวอย่างการแบ่งกลุ่มผู้ใช้งานการเข้าถึงข้อมูล

กลุ่มที่ 1 : กลุ่มผู้ใช้งานระบบทั่ว ๆ ไป ประชาชนหรือบุคคลภายนอกองค์กร

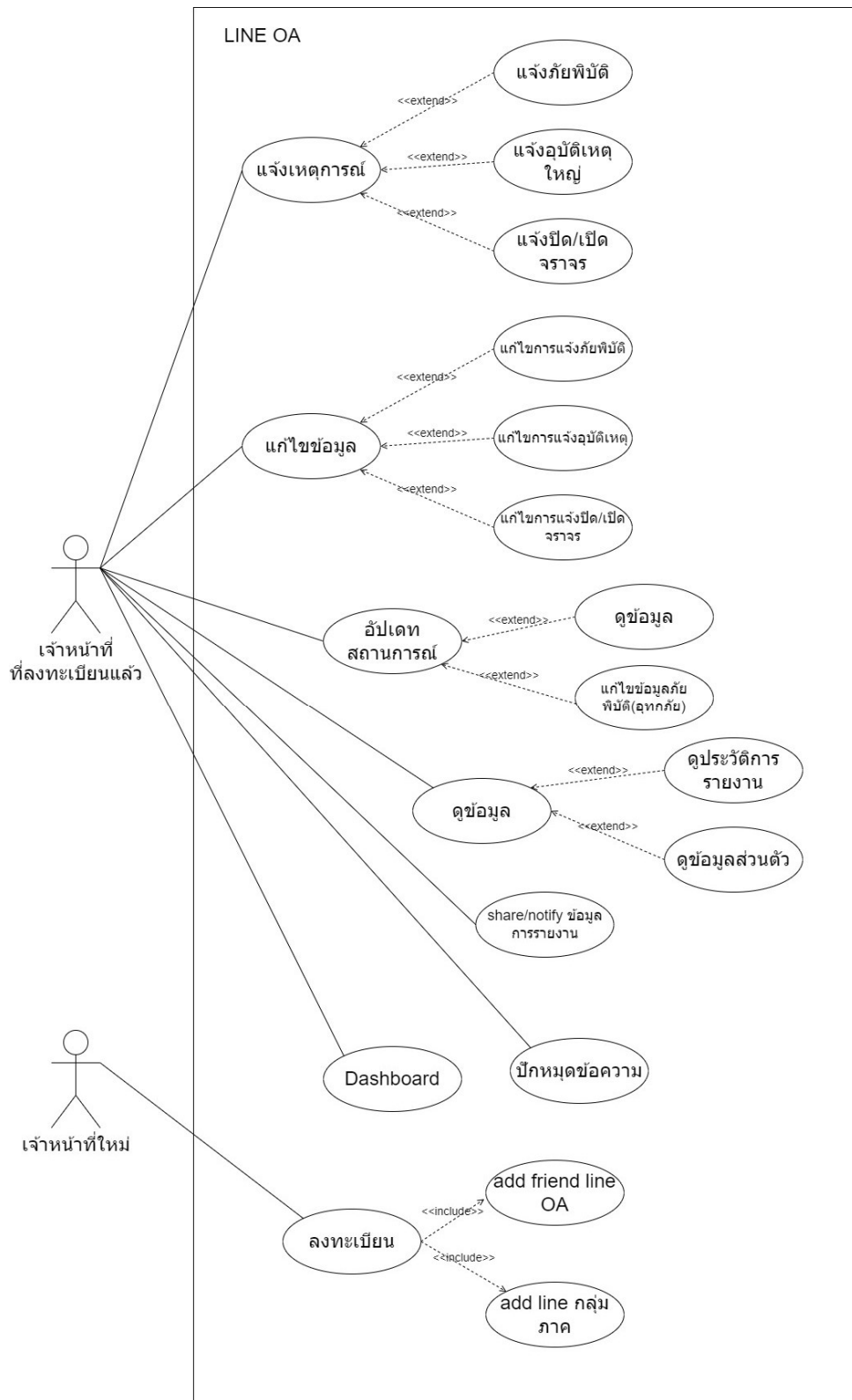
กลุ่มที่ 2 : กลุ่มผู้ดูแลระบบ

กลุ่มที่ 3 : กลุ่มผู้ใช้งานระบบ เจ้าหน้าที่ หรือบุคคลภายใน/ภายนอกองค์กรที่ได้รับสิทธิ์

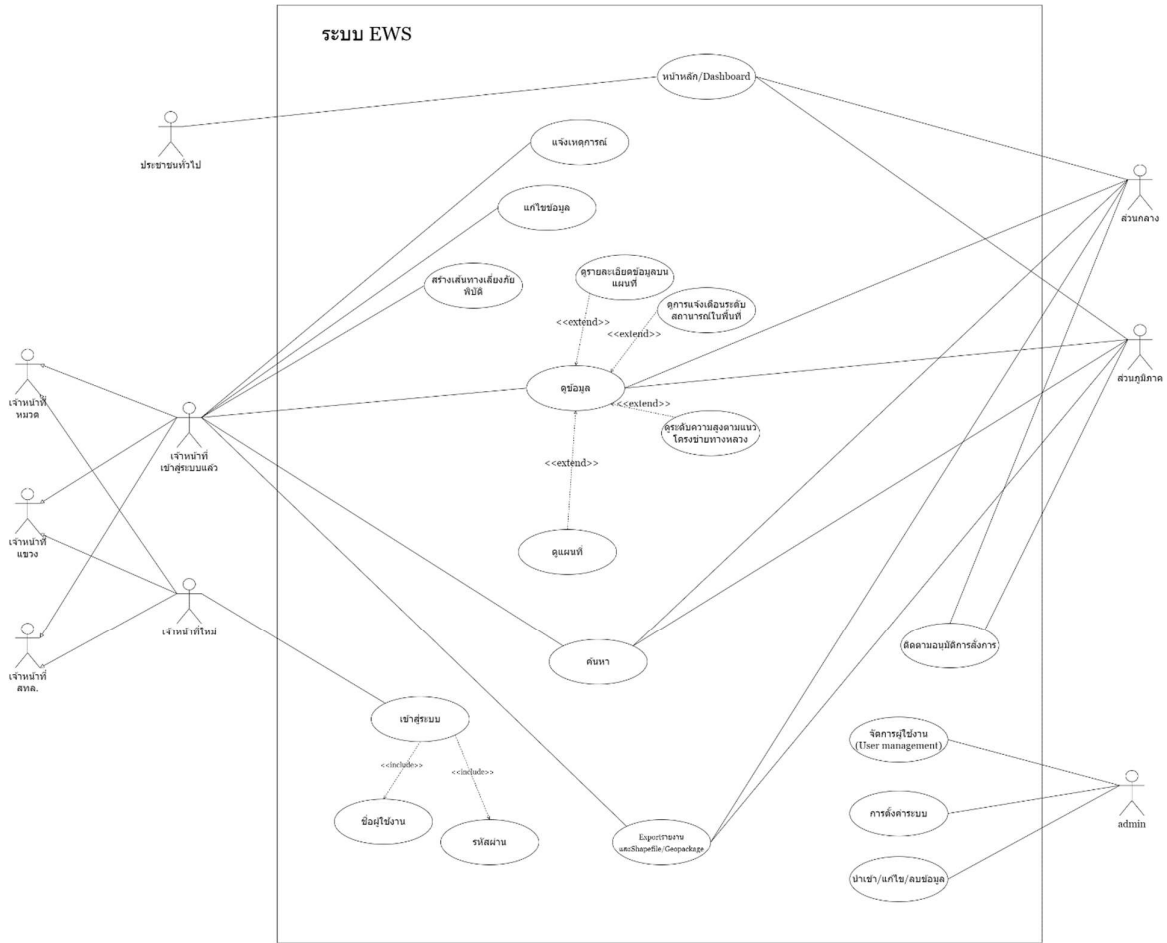
กลุ่มที่ 4 : กลุ่มผู้บริหารระดับสูง

กลุ่มที่ 5 : กลุ่มผู้ใช้งานระบบ เจ้าหน้าที่ ของกรมทางหลวง





รูปที่ 3-7 กลุ่มผู้ใช้งาน (Use Case Diagram) ของระบบ Line OA

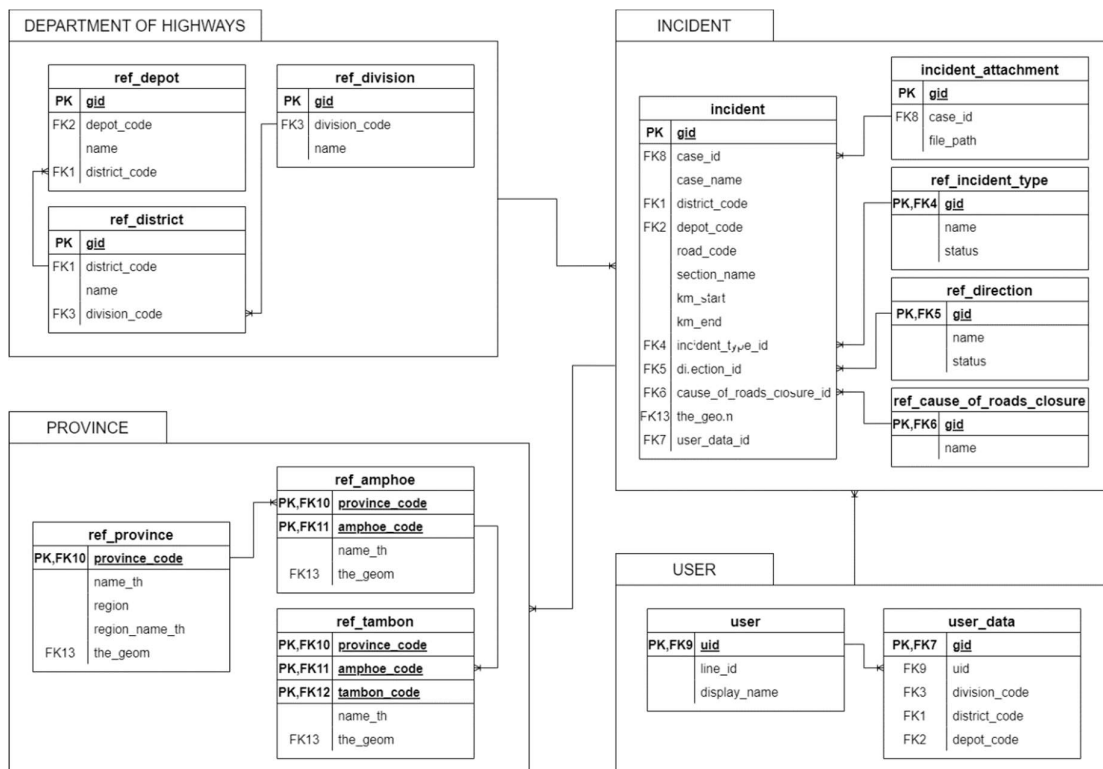


รูปที่ 3-8 กลุ่มผู้ใช้งาน (Use Case Diagram) ของระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ



ความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล (ER-Diagram) เป็นแบบจำลองที่ใช้อธิบายโครงสร้างของฐานข้อมูลซึ่งเขียนออกมาในลักษณะของรูปภาพ การอธิบายโครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูล มีความสำคัญต่อการพัฒนาระบบงานฐานข้อมูล Application ต่าง ๆ ที่ต้องการการเก็บข้อมูลอย่างมีระบบ ซึ่งในการออกแบบโครงสร้างระบบฐานข้อมูลทั้งในส่วนโครงสร้างข้อมูล (ER-Diagram) และพจนานุกรมฐานข้อมูล (Data Dictionary) ของระบบนั้น จะแสดงการเชื่อมโยงแต่ละตารางข้อมูลที่ถูกจัดเก็บ เพื่อให้ทราบถึงโครงสร้างการดึงข้อมูล ประกอบกับการแสดงรายละเอียดแต่ละตาราง และรายละเอียดการจัดเก็บข้อมูล เพื่อรองรับการใช้งานที่เพิ่มมากขึ้น ทั้งในส่วนของการรายละเอียดเหตุการณ์อุบัติเหตุ ตำแหน่งทิศทางที่เกิดเหตุบนสายทางสาเหตุที่ผ่านทางไม่ได้ ภาพถ่ายที่เกิดเหตุ และระดับหน่วยงานที่รายงานสถานการณ์ภัย เช่น หมวดทางหลวง แขวงทางหลวง สำนักงานทางหลวง

ที่ปรึกษาจะปรับปรุง แก้ไข เพิ่มเติมโครงสร้างฐานข้อมูล สถาปัตยกรรมระบบให้เป็นปัจจุบัน เพื่อรายงานผลการดำเนินงาน และประเมินผลการปฏิบัติงานด้านสารสนเทศภัย ของศูนย์บริหารงานอุบัติเหตุ กรมทางหลวง



รูปที่ 3-9 ตัวอย่างโครงสร้างความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล (ER-Diagram)



ตารางที่ 3-6 พจนานุกรมฐานข้อมูล (Data Dictionary) รายละเอียดเหตุการณ์อุบัติเหตุ กรมทางหลวง

Table Name:	incident			
Table Description:	ตารางแสดงรายละเอียดเหตุการณ์อุบัติเหตุ กรมทางหลวง			
Feature Class:	POINT			
Table Type:	MASTER FILE			
Field Name	Type	Not null	Constraint	Description
gid	serial	NOT NULL	PK	คีย์หลัก
case_id	varchar(12)	NOT NULL	FK8	รหัสเหตุการณ์
case_name	varchar(255)	NOT NULL		ชื่อเหตุการณ์
district_code	varchar(255)		FK1	ชื่อแขวงทางหลวง
depot_code	varchar(255)		FK2	ชื่อหมวดทางหลวง
road_code	varchar(255)			หมายเลขทางหลวง
section_code	varchar(255)			ตอนควบคุม
section_name	varchar(255)			ชื่อตอนควบคุม
km_near	varchar(10)			กม.ของจุดเกิดเหตุ
km_start	varchar(10)			กม.เริ่มต้นของจุดเกิดเหตุ
km_end	varchar(10)			กม.สิ้นสุดของจุดเกิดเหตุ
incident_type_id	integer	NOT NULL	FK4	ประเภทภัย (สาธารณภัย) 1 = อุทกภัย 2 = ดินโคลนถล่ม 3 = ภัยจากไฟฟ้าและ หมอกควัน 4 = ภัยจากการก่อ วินาศกรรม 5 = ภัยจากหุ่นระเบิด และก๊าซระเบิด 6 = อุบัติเหตุ 7 = ปิดช่องจราจร
start_date	timestampz	NOT NULL		วันที่และเวลาเกิด เหตุการณ์
end_date	timestampz			วันที่และเวลาเหตุการณ์ ยุติ



รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

direction_id	integer		FK5	ทิศทางที่เกิดเหตุ 1 = ทางหลัก - ซ้ายทาง 2 = ทางหลัก - ขวาทาง 3 = ทางขนาน - ซ้ายทาง 4 = ทางขนาน - ขวาทาง
flood_level	float8			ระดับน้ำ (ซม.) (กรณี เลือกอุทกภัย)
cause_of_accident	varchar(255)		FK6	ลักษณะการเกิดเหตุ (กรณีเลือกอุบัติเหตุ)
road_conditions	varchar(255)			สภาพทางที่เกิดเหตุ (กรณีเลือกอุบัติเหตุ)
injured	integer			จำนวนผู้บาดเจ็บ (กรณีเลือกอุบัติเหตุ)
injured_men	integer			จำนวนผู้บาดเจ็บ - ชาย (กรณีเลือกอุบัติเหตุ)
injured_women	integer			จำนวนผู้บาดเจ็บ - หญิง (กรณีเลือกอุบัติเหตุ)
injured_boy	integer			จำนวนผู้บาดเจ็บ - เด็กชาย (กรณีเลือกอุบัติเหตุ)
injured_girl	integer			จำนวนผู้บาดเจ็บ - เด็กหญิง (กรณีเลือกอุบัติเหตุ)
fatal	integer			จำนวนผู้เสียชีวิต (กรณี เลือกอุบัติเหตุ)
fatal_men	integer			จำนวนผู้เสียชีวิต - ชาย (กรณีเลือกอุบัติเหตุ)
fatal_women	integer			จำนวนผู้เสียชีวิต - หญิง (กรณีเลือกอุบัติเหตุ)
fatal_boy	integer			จำนวนผู้เสียชีวิต - เด็กชาย (กรณีเลือก อุบัติเหตุ)
fatal_girl	integer			จำนวนผู้เสียชีวิต - เด็กหญิง (กรณีเลือก อุบัติเหตุ)



รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

unavailable_lane	integer			จำนวนช่องจราจร (ที่ สัญจรไม่ได้)
property_damage	boolean			ความเสียหายของ ทรัพย์สิน True = มี False = ไม่มี
property_damage_desc	varchar(255)			รายละเอียด (กรณีมี ความเสียหายของ ทรัพย์สิน)
initial_relief	varchar(255)			การบรรเทาเบื้องต้น
lane_closure	boolean			การเปิด-ปิดช่องจราจร True = เปิด, ผ่านได้ False = ปิด, ผ่านไม่ได้ (กรณีเลือกอุบัติเหตุ)
bypass_desc	varchar(255)			แนะนำทางเลี่ยง (กรณี ปิดช่องจราจร ตัวอย่าง ให้เลี่ยงใช้ทาง xxx)
cause_of_roads_closure_id	integer		FK6	เหตุการณ์ สาเหตุที่ผ่าน ทางไม่ได้ (กรณีเลือกกรณ ไม่สามารถสัญจรผ่านได้) 1 = ทางขาด 2 = ดินสไลด์/คันทาง สไลด์ 3 = ผิวทางและ โครงสร้างทางชำรุด เสียหาย 4 = สะพานขาด/สะพาน ชำรุด (คอสะพาน, ตอม่อ ทรุด) 5 = น้ำท่วมสูง
attention	boolean			เป็นเหตุการณ์ที่อยู่ใน ความสนใจหรือไม่
reporter	integer	NOT NULL	FK9	uid ของผู้ใช้งาน ที่ทำ การแจ้ง
report_date	timestampz	NOT NULL		วันที่และเวลาแจ้ง



รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

updated_by	integer		FK9	uid ของผู้ใช้งาน ที่แก้ไขข้อมูล
updated_date	timestampz			ตำแหน่งที่เกิดเหตุการณ์
the_geom	geometry		FK13	ตำแหน่งที่เกิดเหตุการณ์
status	boolean	NOT NULL		สถานะข้อมูล True = Active False = Inactive
user_data_id	integer		FK7	รายละเอียดบัญชีผู้ใช้งานระบบ
tel	varchar(255)			เบอร์โทรศัพท์ของหน่วยงาน
province	varchar(255)			จังหวัด



รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

Table Name:	ref_depot			
Table Description:	ตารางอ้างอิงหมวดทางหลวง			
Feature Class:	POINT			
Table Type:	MASTER FILE			
Filed name	Type	NOT NULL	Constraint	Description
gid	integer	NOT NULL	PK	คีย์หลัก
depot_code	varchar(5)	NOT NULL	FK2	รหัสหมวด
name	varchar(255)			ชื่อหมวดทางหลวง
name_en	varchar(255)			ชื่อหมวดทางหลวง ภาษาอังกฤษ
district_code	varchar(5)		FK1	รหัสแขวงทางหลวง
the_geom	geometry			ตำแหน่งพิกัดของหมวดทาง หลวง
status	boolean			สถานะข้อมูล True = Active False = Inactive
input_date	timestampz			วันที่นำเข้าข้อมูล
approve_date	date			วันที่อนุมัติข้อมูล
admit_date	date			วันที่เปิดใช้ข้อมูล
proclaim_date	date			วันที่ประกาศใช้ข้อมูล
retire_date	date			วันที่ยกเลิกข้อมูล
revision	integer			ลำดับการแก้ไขข้อมูล





รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

Table Name:	ref_district			
Table Description:	ตารางอ้างอิงแขวงทางหลวง			
Feature Class:	POINT			
Table Type:	MASTER FILE			
Field name	Type	NOT NULL	Constraint	Description
gid	serial	NOT NULL	PK	คีย์หลัก
district_code	varchar(5)	NOT NULL	FK1	รหัสแขวงทางหลวง
name	varchar(255)			ชื่อแขวงทางหลวง
name_en	varchar(255)			ชื่อแขวงทางหลวงภาษาอังกฤษ
division_code	varchar(5)		FK3	รหัสสำนักทางหลวง
the_geom	geometry			ตำแหน่งพิกัดของแขวงทางหลวง
status	boolean			สถานะข้อมูล True = Active False = Inactive
input_date	timestamptz			วันที่นำเข้าข้อมูล
approve_date	date			วันที่อนุมัติข้อมูล
admit_date	date			วันที่เปิดใช้ข้อมูล
proclaim_date	date			วันที่ประกาศใช้ข้อมูล
retire_date	date			วันที่ยกเลิกข้อมูล
revision	integer			ลำดับการแก้ไขข้อมูล



Table Name:	ref_division			
Table Description:	ตารางอ้างอิงสำนักทางหลวง			
Feature Class:	POINT			
Table Type:	MASTER FILE			
Field name	Type	NOT NULL	Constraint	Description
gid	integer	NOT NULL	PK	คีย์หลัก
division_code	varchar(5)	NOT NULL	FK3	รหัสสำนักทางหลวง
name	varchar(255)			ชื่อสำนักทางหลวง
name_en	varchar(255)			ชื่อสำนักทางหลวง ภาษาอังกฤษ
division	integer			รหัสสำนักทางหลวง
region	integer			ภูมิภาค
the_geom	geometry			ตำแหน่งพิกัดของสำนัก ทางหลวง
status	boolean			สถานะข้อมูล True = Active False = Inactive
input_date	timestamptz			วันที่นำเข้าข้อมูล
approve_date	date			วันที่อนุมัติข้อมูล
admit_date	date			วันที่เปิดใช้ข้อมูล
proclaim_date	date			วันที่ประกาศใช้ข้อมูล
retire_date	date			วันที่ยกเลิกข้อมูล
revision	integer			ลำดับการแก้ไขข้อมูล



Table Name:	ref_incident_type			
Table Description	ตารางแสดงรายละเอียดเหตุการณ์อุบัติเหตุภัย กรมทางหลวง			
Feature Class:	POINT			
Table Type:	MASTER FILE			
Field name	Type	NOT NULL	Constraint	Description
gid	serial	NOT NULL	PK, FK4	คีย์หลัก
name	integer	NOT NULL		ประเภทภัย (สาธารณภัย) 1 = อุทกภัย 2 = ดินโคลนถล่ม 3 = ภัยจากไฟฟ้าและ หมอกควัน 4 = ภัยจากการก่อ วินาศกรรม 5 = ภัยจากหุ่นระเบิดและ กักระเบิด 6 = อุบัติเหตุ 7 = ปิดช่องจราจร
status	boolean	NOT NULL		สถานะข้อมูล True = Active False = Inactive



Table Name:	user			
Table Description	ตารางเก็บรหัสบัญชีผู้ใช้งานระบบ			
Feature Class:	-			
Table Type:	MASTER FILE			
Field name	Type	NOT NULL	Constraint	Description
uid	serial	NOT NULL	PK, FK9	คีย์หลัก
line_id	varchar(255)	NOT NULL		ไลน์ไอดี
access_date	timestamptz	NOT NULL		วันที่เริ่มเข้าใช้งานล่าสุด
status	bool	NOT NULL		สถานะข้อมูล True = Active False = Inactive
display_name	varchar(255)			ชื่อ line
picture_url	varchar(255)			url ของรูป profile
refresh_token	varchar(255)			token ที่ใช้สำหรับของ jwt เพื่อเรียกใช้ api



Table Name:	user_data			
Table Description	ตารางเก็บรายละเอียดบัญชีผู้ใช้งานระบบ			
Feature Class:	-			
Table Type:	MASTER FILE			
Field name	Type	NOT NULL	Constraint	Description
gid	serial	NOT NULL	PK, FK7	คีย์หลัก
uid	integer	NOT NULL	FK9	user id
division_code	varchar(5)		FK3	รหัสสำนักทางหลวง
district_code	varchar(5)		FK1	รหัสแขวงทางหลวง
depot_code	varchar(5)		FK2	รหัสหมวด
create_date	timestamptz	NOT NULL		วันที่บันทึกข้อมูล
delete_date	timestamptz			วันที่ยกเลิกข้อมูล
status	boolean	NOT NULL		สถานะข้อมูล True = Active False = Inactive



Table Name:	incident_attachment			
Table Description	ตารางข้อมูลภาพถ่ายที่เกิดเหตุ			
Feature Class:	-			
Table Type:	MASTER FILE			
Field name	Type	NOT NULL	Constraint	Description
gid	serial	NOT NULL	PK	คีย์หลัก
case_id	varchar(12)	NOT NULL	FK8	รหัสเหตุการณ์
file_type	varchar(10)			เป็นข้อมูลประเภทภาพ video = วิดีโอ image = รูปภาพ
file_path	varchar(255)			Path ที่เก็บไฟล์
file_thumbnail	varchar(255)			Path ที่เก็บไฟล์ thumbnail
create_date	timestampz			วันที่สร้างข้อมูล
create_by	integer		FK6	uid ของผู้ใช้งาน
status	boolean			สถานะข้อมูล True = Active False = Inactive



Table Name:	ref_cause_of_roads_closure			
Table Description	ตารางอ้างอิงสาเหตุที่ผ่านทางไม่ได้			
Feature Class:	-			
Table Type:	MASTER FILE			
Field name	Type	NOT NULL	Constraint	Description
gid	serial	NOT NULL	PK, FK6	คีย์หลัก
name	varchar (255)	NOT NULL		1 = ทางขาด 2 = ดินสไลด์/คันทางสไลด์ 3 = ผิวทางและโครงสร้าง ทางชำรุดเสียหาย 4 = สะพานขาด/สะพานชำ ชุด (คอสะพาน, ตอม่อ ทรุด) 5 = น้ำท่วมสูง
status	boolean	NOT NULL		สถานะข้อมูล True = Active False = Inactive



Table Name:	ref_direction			
Table Description	ตารางอ้างอิงตำแหน่งทิศทางที่เกิดเหตุบนสายทาง			
Feature Class:	-			
Table Type:	MASTER FILE			
Field name	Type	NOT NULL	Constraint	Description
gid	serial	NOT NULL	PK, FK5	คีย์หลัก
name	varchar(255)	NOT NULL		1 = ทางหลัก - ซ้ายทาง 2 = ทางหลัก - ขวาทาง 3 = ทางขนาน - ซ้ายทาง 4 = ทางขนาน - ขวาทาง
status	boolean	NOT NULL		สถานะข้อมูล True = Active False = Inactive



Table Name:	doh_contact			
Table Description	หมายเลขติดต่อเจ้าหน้าที่			
Feature Class:	-			
Table Type:	MASTER FILE			
Field name	Type	NOT NULL	Constraint	Description
gid	serial	NOT NULL	PK	คีย์หลัก
name	varchar(255)			ชื่อเจ้าหน้าที่
position	varchar(255)			
center_position	varchar(255)			
phone_no	varchar(255)			เบอร์ติดต่อสำนักงาน
mobile	varchar(255)			เบอร์ติดต่อส่วนตัว
Fax	varchar(255)			หมายเลขโทรสาร
depo_code	varchar(5)			
district_code	varchar(3)			รหัสแขวง
division_code	varchar(5)			รหัสสำนักทางหลวง



Table Name:	ref_amphoe			
Table Description	ตารางแสดงรายชื่ออำเภอ			
Feature Class:	POINT			
Table Type:	MASTER FILE			
Field name	Type	NOT NULL	Constraint	Description
province_code	integer		FK10	รหัสจังหวัด
amphoe_code	serial	NOT NULL	PK, FK11	คีย์หลัก, รหัสอำเภอ
name_th	varchar(255)			ชื่ออำเภอภาษาไทย
name_en	varchar(255)			ชื่ออำเภอภาษาอังกฤษ
the_geom	geometry			ตำแหน่งพิกัดของจุด กึ่งกลางอำเภอ
status	boolean			สถานะข้อมูล

Table Name:	ref_province			
Table Description	ตารางแสดงรายชื่อจังหวัด			
Feature Class:	POINT			
Table Type:	MASTER FILE			
Field name	Type	NOT NULL	Constraint	Description
province_code	varchar(2)	NOT NULL	PK, FK10	รหัสจังหวัด
node	integer			
name_th	varchar(255)			ชื่อจังหวัดภาษาไทย
name_en	varchar(255)			ชื่อจังหวัดภาษาอังกฤษ
region	integer			รหัสภาค
region_name_th	varchar(255)			ชื่อภาคภาษาไทย
the_geom	geometry			ตำแหน่งพิกัดของจุด กึ่งกลางจังหวัด
status	boolean			สถานะข้อมูล



Table Name:	ref_tambon			
Table Description	ตารางแสดงรายชื่อตำบล			
Feature Class:	POINT			
Table Type:	MASTER FILE			
Field name	Type	NOT NULL	Constraint	Description
province_code	varchar(2)	NOT NULL	FK10	รหัสจังหวัด
amphoe_code	varchar(2)		FK11	รหัสอำเภอ
tambon_code	varchar(2)		PK, FK12	รหัสตำบล
name_th	varchar(255)			ชื่อตำบลภาษาไทย
name_en	varchar(255)			ชื่อตำบลภาษาอังกฤษ
the_geom	geometry			ตำแหน่งพิกัดของจุด กึ่งกลางตำบล
status	varchar(1)			สถานะข้อมูล

Table Name:	spatial_ref_sys			
Table Description	ตารางแสดงรายละเอียดค่าพิกัด			
Feature Class:	POINT			
Table Type:	MASTER FILE			
Field name	Type	NOT NULL	Constraint	Description
srid	integer	NOT NULL	PK	
auth_name	varchar(256)			
auth_srid	integer			
srttext	varchar(2048)			
proj4text	varchar(2048)			



3.3 งานพัฒนาเครื่องมือนำเข้าข้อมูล ตามแบบฟอร์มการรายงานข้อมูลเหตุการณ์หรือภัยพิบัติ

3.3.1 พัฒนาการนำเข้าข้อมูล LINE OA ที่สามารถ นำเข้าข้อมูล ตามแบบฟอร์มการรายงานข้อมูลเหตุการณ์ หรือภัยพิบัติในเขตทางหลวง โดยมีการออกแบบเว็บไซต์ด้วยเทคนิค Web responsive และมีเครื่องมือช่วยเหลือในการวิเคราะห์ การเชื่อมโยงข้อมูล การนำเข้าข้อมูล และรองรับการรายงานข้อมูลเหตุการณ์ รายงานข้อมูล รายเหตุการณ์ รายวัน หรือรายงานข้อมูลภัยพิบัติที่ยังไม่สิ้นสุด สามารถคัดแยกและรายงานข้อมูลอย่าง สะดวก และครบถ้วน ประกอบด้วย

3.3.1.1 วันและเวลา ที่เกิดเหตุการณ์และรายงานข้อมูล

3.3.1.2 ตำแหน่งที่เกิดเหตุบนทางหลวง ได้แก่ หมายเลขทางหลวง หมายเลขตอนควบคุมหลักกิโลเมตร ลักษณะผิวทาง สภาพความเสียหายของผิวทาง แฉงทางหลวง และสำนักงานทางหลวง ที่กำกับดูแล

3.3.1.3 สถานที่เกิดเหตุตามเขตการปกครอง ตำบล อำเภอ จังหวัด

3.3.1.4 รายละเอียดของเหตุการณ์ (Incident) หรือภัยพิบัติ (Disaster) รายงานการบรรเทาเหตุการณ์ ความรุนแรง

3.3.1.5 สถานการณ์การจราจร (ผ่านได้/ผ่านไม่ได้)

3.3.1.6 พิกัดภูมิศาสตร์ สามารถแสดงผลข้อมูลในรูปแบบมาตรฐานแผนที่ GIS

3.3.1.7 รูปภาพถ่ายเหตุการณ์ 4 รูป ขึ้นไป

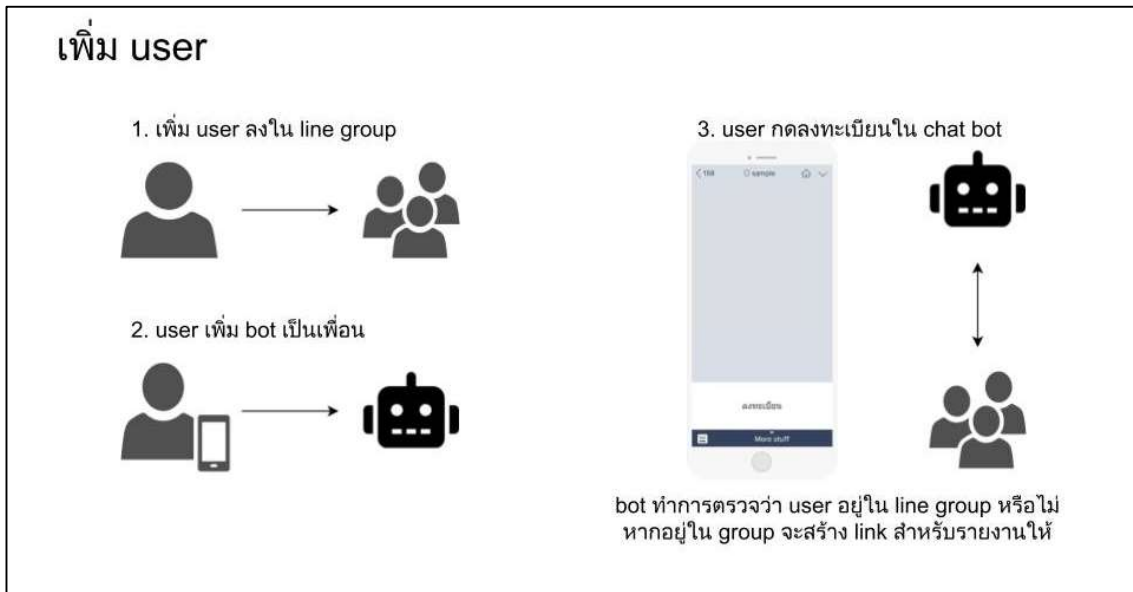
3.3.1.8 เจ้าหน้าที่ผู้สำรวจ และ/หรือ ผู้รายงานข้อมูล

3.3.1.9 สถานการณ์ของภัยพิบัติ (ภัยสิ้นสุด/ภัยยังไม่สิ้นสุด)

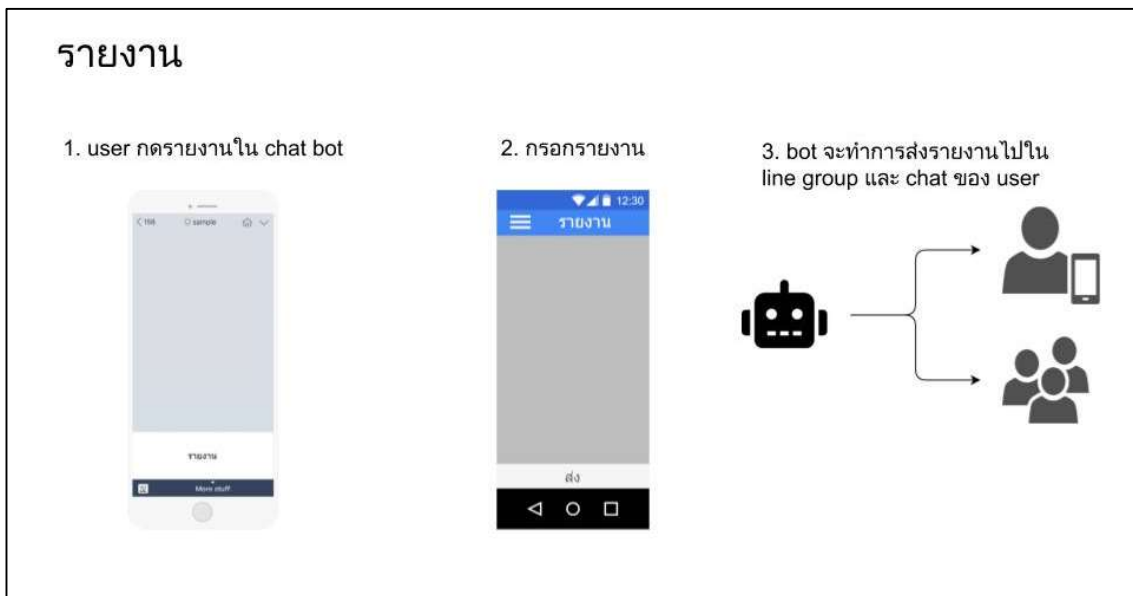
ที่ปรึกษาจะพัฒนาระบบการนำเข้าข้อมูลผ่าน LINE Official Account (LINE OA) ตามแบบฟอร์มการรายงานข้อมูลเหตุการณ์หรือภัยพิบัติในเขตทางหลวง โดยผู้ใช้งานระบบจะต้องเข้าไปอยู่ในกลุ่มไลน์ที่มีโปรแกรมอัตโนมัติ (BOT) สำหรับทำหน้าที่ตรวจสอบและยืนยันสิทธิการเป็นเจ้าหน้าที่ของกรมทางหลวงก่อนใช้งานระบบ

โดยเมื่อเจ้าหน้าที่เข้ากลุ่มไลน์ที่มี BOT เรียบร้อยแล้ว จะสามารถทำการเพิ่มเพื่อน Line OA และทำการลงทะเบียนเข้าใช้งานระบบ จากนั้นจึงจะสามารถกรอกรายละเอียดเหตุการณ์เพื่อรายงานข้อมูลเหตุการณ์หรือภัยพิบัติในเขตทางหลวง และข้อมูลที่เจ้าหน้าที่ได้ทำการรายงานเหตุการณ์เข้ามาในระบบจะแสดงสรุปข้อมูลเหตุการณ์บนหน้าเว็บไซต์ที่ได้ออกแบบไว้

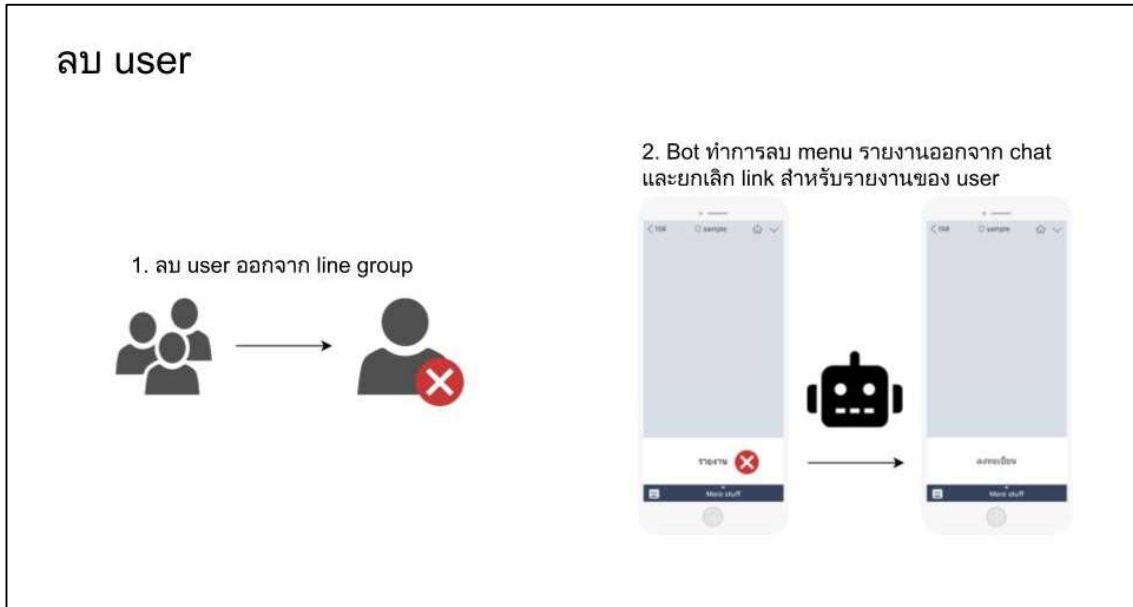




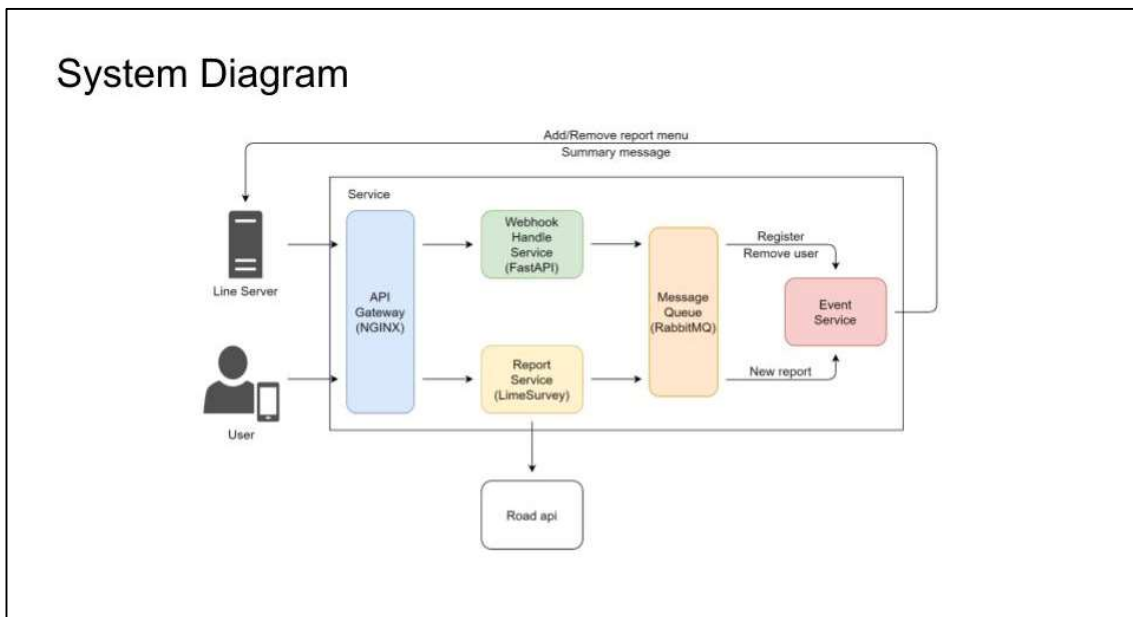
รูปที่ 3-10 แสดงการเข้ากลุ่มไลน์ที่มี BOT เพื่อรายงานข้อมูลเหตุการณ์หรือภัยพิบัติ



รูปที่ 3-11 แสดงขั้นตอนการรายงานแจ้งสาธารณภัย



รูปที่ 3-12 แสดงการบริหารจัดการสมาชิกใน LINE Group การแจ้งภัย



รูปที่ 3-13 แสดงขั้นตอนกระบวนการทำงานของระบบ



การรายงานข้อมูลเหตุการณ์หรือภัยพิบัติในเขตทางหลวง เจ้าหน้าที่สามารถรายงานข้อมูลได้ 3 ประเภท ได้แก่ อุบัติเหตุ ภัยพิบัติ และ เปิด/ปิดการจราจร โดยมีรายละเอียดการแจ้งเหตุการณ์ ดังนี้

- วันและเวลา ที่เกิดเหตุการณ์
- ตำแหน่งที่เกิดเหตุบนทางหลวง
- สถานที่เกิดเหตุ
- รายละเอียดของเหตุการณ์
- สถานการณ์การจราจร (ผ่านได้/ผ่านไม่ได้)
- พิกัดภูมิศาสตร์
- รูปภาพถ่ายเหตุการณ์ 4 รูป ขึ้นไป
- เจ้าหน้าที่ผู้สำรวจ และ/หรือ ผู้รายงานข้อมูล
- สถานการณ์ของภัยพิบัติ (ภัยสิ้นสุด/ภัยยังไม่สิ้นสุด)

โดยมีภาพรวมขั้นตอนกระบวนการรายงาน รายละเอียดดังนี้



รูปที่ 3-14 แสดงกระบวนการรายงานอุบัติเหตุ ภัยพิบัติ และ เปิด/ปิดการจราจร





รูปที่ 3-15 แสดงกระบวนการรายงานข้อมูลเหตุการณ์ภัยพิบัติ 5 รอบเวลา



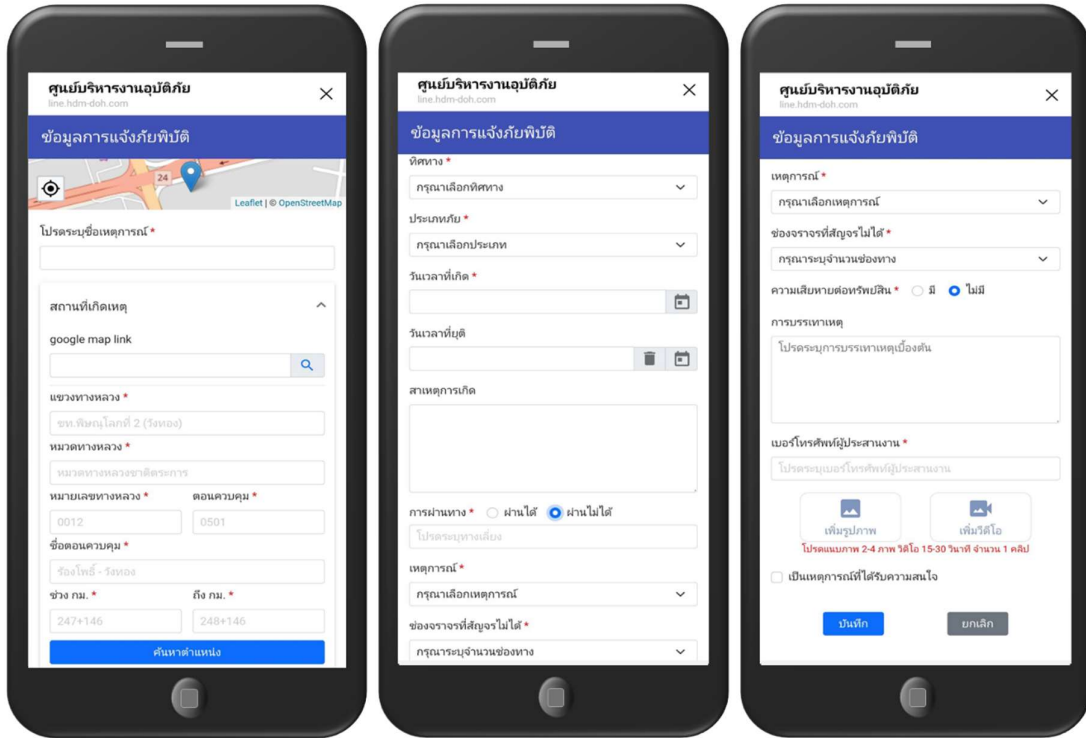


3.3.2 แบบฟอร์มการกรอกข้อมูลในบางรายการ จะต้องออกแบบให้มีลักษณะเป็นตัวเลือก (Optional data) หรือเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการกรอกข้อมูลของเจ้าหน้าที่

การรายงานข้อมูลเหตุการณ์หรือภัยพิบัติในเขตทางหลวง เจ้าหน้าที่สามารถรายงานข้อมูลได้ 3 ประเภท ได้แก่ อุบัติเหตุ ภัยพิบัติ และ เปิด/ปิดการจราจร โดยเจ้าหน้าที่สามารถกรอกรายละเอียดต่าง ๆ จากการพิมพ์ข้อความ การเลือกตัวเลือก (Optional data) หรือการเชื่อมโยงข้อมูลข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ชื่อแขวงทางหลวง ชื่อหมวดทางหลวง หมายเลขทางหลวง หมายเลขตอนควบคุม ชื่อตอนควบคุม กม.ที่เกิดเหตุ เป็นต้น เพื่ออำนวยความสะดวกในการกรอกข้อมูลของเจ้าหน้าที่



รูปที่ 3-16 หน้าจอการลงทะเบียนและข้อมูลผู้ใช้งาน



รูปที่ 3-17 แสดงระบบลักษณะตัวเลือก (Optional data)



3.3.3 สามารถรายงานข้อมูลผ่านทางหน้าจอผ่าน LINE OA โดยมีการจำกัดสิทธิ์การรายงานข้อมูลเฉพาะเจ้าหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย หรือเป็นสมาชิกในกลุ่ม LINE ที่กำหนด

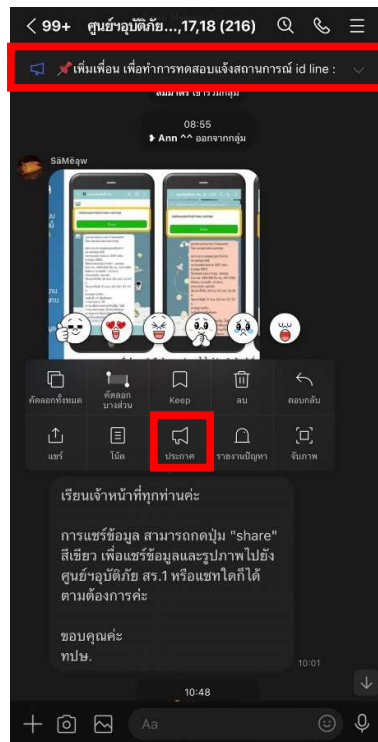
เมื่อผู้ใช้งานระบบเข้าอยู่ในกลุ่มไลน์ที่มีโปรแกรมอัตโนมัติ (BOT) โปรแกรมจะทำการตรวจสอบและยืนยันสิทธิการเป็นเจ้าหน้าที่ของกรมทางหลวงก่อนใช้งานระบบ และเจ้าหน้าที่ของกรมทางหลวง เช่น หมวดทางหลวง แขวงทางหลวง ที่อยู่ในกลุ่มไลน์ดังกล่าว จะสามารถลงทะเบียนและรายงานข้อมูลตามเมนูที่ต้องการผ่าน LINE Official Account (LINE OA)



รูปที่ 3-18 แสดงการจำกัดสิทธิ์การรายงานข้อมูล



3.3.4 สามารถเข้าถึงแบบฟอร์มการรายงานข้อมูลผ่านทาง LINE OA Bot หรือ LINE Group “ศูนย์อุบัติเหตุ สร.” ในลักษณะปักหมุดข้อความ (URL Announce ประกาศลิงค์แบบฟอร์มการรายงานข้อมูล) ที่ต้องการเตือนในห้องแชทด้านบนได้ตลอดเวลา หรือช่องทางประชาสัมพันธ์อื่น ๆ QR Code หรือ URL Hyperlink เป็นต้น



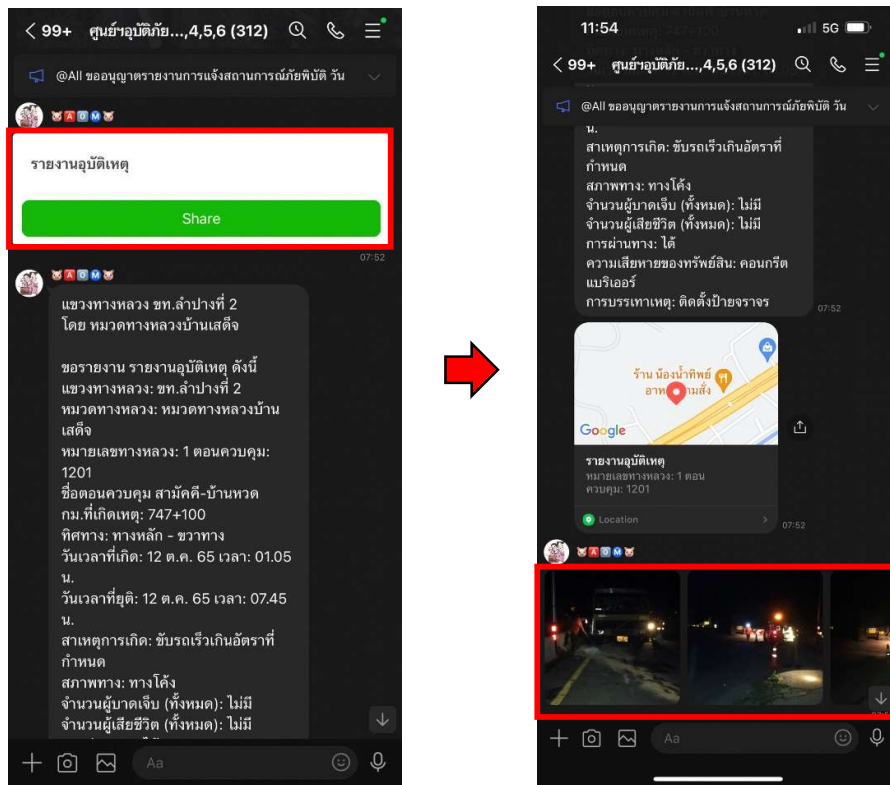
QR Code
ช่องทางประชาสัมพันธ์

รูปที่ 3-19 แสดงตัวอย่างการเข้าถึงแบบฟอร์มการรายงานข้อมูล
ผ่านทาง LINE OA Bot หรือ LINE Group



3.3.5 ข้อมูลที่มีการกรอกผ่านแบบฟอร์มการรายงานข้อมูล จะต้องสามารถรายงานข้อมูล LINE Notify มายัง LINE Group “ศูนย์ฯอุบัติเหตุ สร.” ตามเงื่อนไขเวลา และมีโครงสร้างการรายงานข้อมูลที่กำหนด พร้อมแนบรูปภาพ 4 รูป ขึ้นไป โดยใช้เครื่องมือ Chatbot ช่วยในการรายงาน

การรายงานข้อมูล LINE Notify สามารถแชร์ต่อข้อความการรายงานสถานการณ์ หรือการแจ้งเตือนต่าง ๆ ไปยัง LINE Group “ศูนย์ฯ อุบัติเหตุ สร.” ที่เจ้าหน้าที่อยู่ได้



รูปที่ 3-20 แสดงตัวอย่างการแชร์ต่อข้อความการรายงานสถานการณ์



3.4 งานพัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ

3.4.1 ศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมและเป็นมาตรฐานสากลในการพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับออกแบบสถาปัตยกรรมระบบเตือนภัยล่วงหน้า ออกแบบหน้าจอกำหนดการใช้งานระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ (User Interface) โครงสร้างฐานข้อมูล รวมถึงรองรับการพัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ

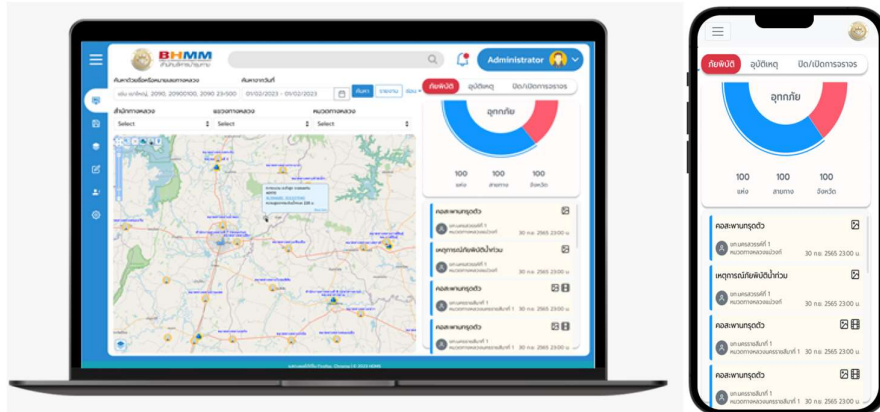
ปัจจุบันอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Device) มีการใช้งานเพิ่มขึ้นอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็น Smart Phone หรือ Tablet ทำให้พฤติกรรมการใช้งานเว็บไซต์ของผู้คนเปลี่ยนไป โดยเริ่มหันมาใช้งานเว็บไซต์ผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่หรือ Tablet มากขึ้น การออกแบบเว็บไซต์ จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงการใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้ และเนื่องจากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่หรือ Tablet มีพื้นที่จำกัด การใช้รูปแบบแสดงผลเว็บไซต์แบบเดียวกับที่อยู่บน Desktop จะถูกจัดเพื่อให้พอดีกับหน้าจอ จนตัวหนังสือมีขนาดเล็กมาก และปุ่มต่าง ๆ ใช้งานไม่สะดวกนัก จึงจำเป็นต้องออกแบบเว็บที่สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานเว็บไซต์ได้ง่ายขึ้นบนโทรศัพท์เคลื่อนที่และ Tablet เนื่องจากอุปกรณ์เคลื่อนที่มีหน้าจอนขนาดเล็กกว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ Desktop มาก เพื่อให้การแสดงผลสวยงามและใช้งานง่าย เมื่อดูในโทรศัพท์เคลื่อนที่หรือ Tablet รวมทั้งอาจปิดการแสดงผลในส่วนของเนื้อหาจุดที่ไม่สำคัญ หรือรูปแบบการใช้งานใดที่มีขนาดใหญ่เกินไป หรือ Touch ไม่สะดวก จะถูกเปลี่ยนรูปแบบการใช้งานให้ง่ายขึ้น Responsive Web Design คือ การออกแบบเว็บไซต์ให้รองรับขนาดหน้าจอของอุปกรณ์ทุกชนิด ตั้งแต่คอมพิวเตอร์ที่มีขนาดหน้าจอแตกต่างกันไปจนถึงโทรศัพท์เคลื่อนที่ Smart Phone และ Tablet ต่าง ๆ ที่มีมาตรฐานขนาดหน้าจอที่แตกต่างกัน โดยเป็นการออกแบบครั้งเดียวที่สามารถนำไปใช้ได้กับทุกหน้าจอ

ทั้งนี้ Responsive Web Design เป็นการออกแบบเว็บไซต์ โดยใช้เทคนิคของ CSS, CSS3 และ JavaScript ในการออกแบบ เพื่อให้เว็บไซต์ สามารถจัดลำดับ เรียงข้อมูลบนเว็บไซต์ให้รองรับการแสดงผลผ่านหน้าจอที่มีขนาดแตกต่างกันได้โดยอัตโนมัติ โดยผู้ใช้งานเว็บไซต์สามารถเปิดใช้งานเว็บไซต์ได้ โดยไม่ต้องคำนึงถึงขนาดของหน้าจอหรือชนิดของอุปกรณ์สื่อสาร อีกทั้งในปัจจุบันในเรื่องการออกแบบ User Interface (UI) หรือ User Experience Design (UX) เป็นการออกแบบการใช้งานส่วนที่ใช้แสดงผล ติดต่อและตอบโต้กับผู้ใช้จะเน้นการออกแบบในลักษณะที่เรียกว่า User Interface Design (UI) ในการออกแบบควรมีการใช้งานง่าย เพื่อให้สามารถเรียนรู้การใช้งานได้ง่าย โดยควรคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ เช่น

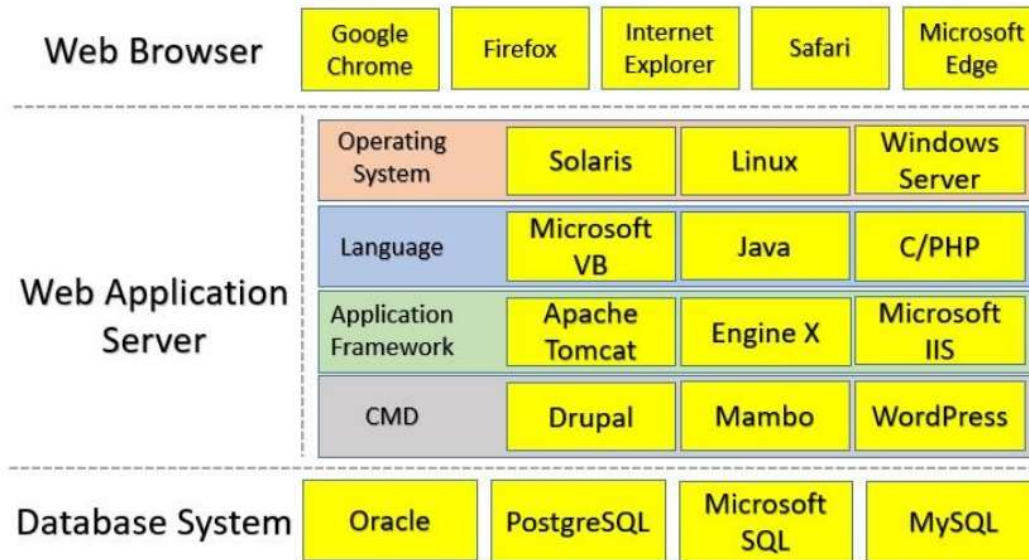




- ความหลากหลายของผู้ใช้งานทั้งทางกายภาพและสภาพแวดล้อม
- บุคลิกภาพของผู้ใช้ที่แตกต่างกัน/ความแตกต่างระหว่างบุคคล
- ความแตกต่างของสติปัญญาและความสามารถในการรับรู้
- ความหลากหลายทางเชื้อชาติและวัฒนธรรม
- ผู้ใช้งานที่ไร้ความสามารถหรือพิการ



รูปที่ 3-21 หน้าจอการใช้งานระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ (User Interface)



รูปที่ 3-22 แสดง Software Component Diagram



3.4.2 วิเคราะห์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network System) ที่เกี่ยวข้องพร้อมเสนอแนะแนวทางการพัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อให้มีความพร้อมสำหรับการใช้งาน

การวิเคราะห์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network System) ที่เกี่ยวข้องกักระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ พร้อมเสนอแนะแนวทางการพัฒนาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network System) เพื่อให้ระบบมีความพร้อมสำหรับการใช้งานได้ครอบคลุมทั่วทั้งประเทศ รายละเอียดดังนี้

- ศึกษาและรวบรวมข้อมูลสถาปัตยกรรมของระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ รวมถึงการเชื่อมโยงของแต่ละระบบที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปใช้ออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ
- วิเคราะห์ปริมาณการใช้งานระบบเครือข่าย ที่เกี่ยวข้องกับระบบบริหารจัดการภัยพิบัติของสำนักบริหารบำรุงทาง ส่วนงานภัยพิบัติและสถานการณ์ฉุกเฉิน ซึ่งเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านบริหารจัดการภัยพิบัติ ในปัจจุบันของกรมทางหลวง
- ศึกษาความเป็นไปได้ในการให้บริการข้อมูลแก่หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นเครื่องมือพื้นฐานสำหรับการบันทึกและจัดทำข้อมูลของหน่วยงาน

3.4.3 วิเคราะห์และออกแบบแนวทางการพัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ บูรณาการฐานข้อมูล สำหรับเชื่อมโยงและให้บริการข้อมูลภายในและภายนอกองค์กรที่เหมาะสม ได้แก่ เว็บเซอร์วิส เอพีไอ (Web Service RESTful APIs) หรือ Replicate Database Synchronize ให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีทั้งในปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคต โดยคำนึงถึงความสำคัญของการบริหารข้อมูล และลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล (TO-BE)

ที่ปรึกษาจะดำเนินการพัฒนาระบบการให้บริการข้อมูลแก่หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในรูปแบบ Web Service RESTful APIs เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าถึงข้อมูลร่วมกันได้อย่างเป็นระบบทั้งนี้ รายการข้อมูลที่ให้บริการ เป็นข้อมูลที่มีการนำเข้าผ่านระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ เช่น ตำแหน่งการรายงานภัยพิบัติ เป็นต้น รวมไปถึงข้อมูลภูมิสารสนเทศ (GIS) พื้นฐานต่าง ๆ ที่ใช้สนับสนุนการวางแผนและบริหารงานด้านภัยพิบัติ และเจ้าหน้าที่ที่สามารถเข้าระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ เพื่อดูตำแหน่งการเกิดสาธารณภัยเพื่อใช้ในการวางแผนป้องกันความเสียหายที่จะเกิดจากภัยพิบัติในอนาคต โดยคำนึงถึงความสำคัญของการบริหารข้อมูล และลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล (TO-BE)





WS เรียบร้อย	
GET	/user-token User token จากชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน
GET	/location-rc ตำแหน่งของหน่วยงาน และทรัพยากรของสถานศึกษาไทย
GET	/location-help ตำแหน่งที่ตั้งของโครงการให้ความช่วยเหลือ ที่ตั้งศูนย์พิทักษ์พิบัติ ขึ้นอยู่กับเขตภัย
GET	/issue ข้อมูลการเกิดภัยพิบัติ
GET	/issue-help ข้อมูลการนำส่งความช่วยเหลือ
GET	/export-issue/{export_type} ส่งออกมาข้อมูลการเกิดภัยพิบัติแบบ SHP และ KML
GET	/export-resources/{export_type} ข้อมูลทรัพยากรในพื้นที่แบบ SHP และ KML
GET	/osm-issue-data ข้อมูลการแจ้งภัยโดย อสม.

```
{
  "issue_code": "PBN-2563-0072",
  "issue_name": "รพ.สต.ห้วยใหญ่ ผู้นำ ม.11 อสม.,กลุ่มกักตักวน.ส.",
  "reported_date": "2020-04-14",
  "helped_date": "2020-04-15",
  "latitude": "16.467209569465453",
  "longitude": "101.29523436538875",
  "ตำบล": "ด.ห้วยใหญ่",
  "อำเภอ": "อ.เมืองเพชรบูรณ์",
  "จังหวัด": "จ.เพชรบูรณ์"
},
{
  "issue_code": "UTT-2563-0226",
  "issue_name": "นายเกรียงไกร ผาภิรม",
  "reported_date": "2020-04-14",
  "helped_date": "2020-04-19",
  "latitude": "17.833343321866053",
  "longitude": "100.78205559169874",
  "ตำบล": "ด.เด่นเหล็ก",
  "อำเภอ": "อ.น้ำปาด",
  "จังหวัด": "จ.อุตรดิตถ์"
},
}
```

รูปที่ 3-23 ตัวอย่างการให้บริการข้อมูลแก่หน่วยงาน ในรูปแบบ Web Services

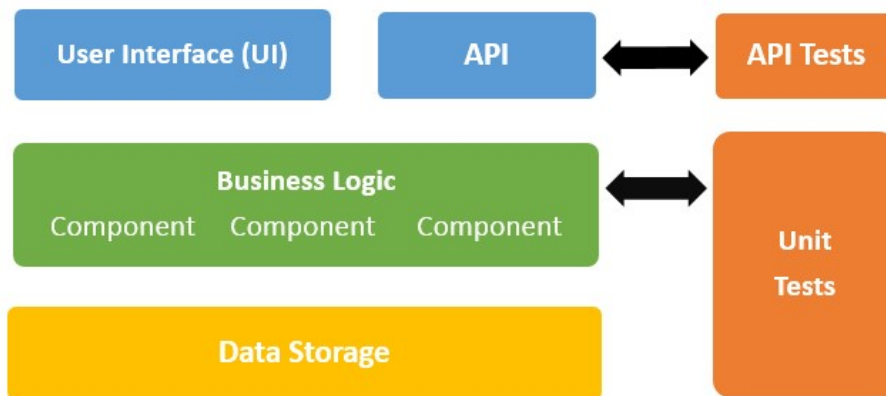
3.4.4 พัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ในการเชื่อมโยงบูรณาการข้อมูลระหว่างหน่วยงาน โดยเทคโนโลยี Web Service ที่ให้บริการบนเครือข่าย โดยมีเครื่องมือหรือโปรแกรมประยุกต์ (Service API) ที่สอดคล้องกับรูปแบบมาตรฐานสากล โดยมีรายละเอียดอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

1. สามารถให้บริการข้อมูลในรูปแบบ Web Service API ผ่านโปรโตคอล HTTPS โดยมีการส่งผ่านข้อมูลแบบ JSON หรือ GeoJSON หรือ XML ตามความเหมาะสม
2. รูปแบบ Web Service API สามารถรองรับการให้บริการข้อมูลทั้งในส่วนของข้อความ (Text) ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) หรือ รูปภาพ (Images) ได้
3. รองรับการให้บริการในเครือข่ายทั้ง Internet และ Intranet ได้
4. สามารถรองรับผู้ใช้งานพร้อมกัน (Concurrent user) ไม่น้อยกว่า 200 Request per second



การส่งออกข้อมูลในรูปแบบ JSON หรือ JavaScript Object Notation ซึ่งเป็นรูปแบบมาตรฐาน (Standard Format) ที่แสดงอยู่ในรูปแบบ Text file และสามารถอ่านออกได้ด้วยตาเปล่าใช้ในการสร้าง Object ขึ้นมาเพื่อส่งข้อมูลระหว่าง Application หรือ Applications Program Interface (API) โดย Format จะมีรูปแบบเป็นคู่ Key-Value หรือ Array และสามารถนำมาใช้แทน XML format ได้ ดังตัวอย่างรูปแบบการให้บริการแบบ RESTful Service API

ที่ปรึกษาจะดำเนินการเชื่อมโยง Web Service ที่ให้บริการตามมาตรฐาน ทั้ง Web Service API ที่ให้บริการที่สอดคล้องกับรูปแบบมาตรฐานสากล กรณีมีส่วนเชื่อมโยงกับระบบงานอื่น ๆ และหน่วยงานตามความร่วมมือของกรมทางหลวง



รูปที่ 3-24 แนวทางพัฒนา Web Service API

```
{
  success: true,
  code: 200,
  message: "e.g. request type=1 for login and return with data list",
  - data: {
    - list: [
      - {
        date_time: "01/10/2020 14:54",
        description: "ยื่นคำร้อง [OCPB0363/0001]"
      },
      - {
        date_time: "06/10/2020 09:54",
        description: "เจ้าหน้าที่รับเรื่อง"
      },
      - {
        date_time: "10/10/2020 10:54",
        description: "เจ้าหน้าที่แจ้งแก้ไขข้อมูล-ต้องการเอกสารการเช่าอาคารสำนักงาน"
      },
      - {
        date_time: "13/10/2020 19:54",
        description: "ยื่นแก้ไข"
      },
      - {
        date_time: "15/10/2020 21:54",
        description: "เจ้าหน้าที่แจ้งวางหลักประกัน"
      }
    ],
    token: "xxxxxxxxxxxxxxxx",
    redirect: "http://d2ap.longdo.com/dsub/ocpb/login?token=xxxx"
  }
}
```

รูปที่ 3-25 ตัวอย่างข้อมูล JSON API



```
Last login: Mon Mar 28 16:30:15 2022 from 122.155.165.34
nattawut@btt-gis:~$ ab -c 2000 -n 10000 https://phonphai.org/
This is ApacheBench, Version 2.3 <$Revision: 1807734 $>
Copyright 1996 Adam Twiss, Zeus Technology Ltd, http://www.zeustech.net/
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/

Benchmarking phonphai.org (be patient)
Completed 1000 requests
Completed 2000 requests
Completed 3000 requests
Completed 4000 requests
Completed 5000 requests
Completed 6000 requests
Completed 7000 requests
Completed 8000 requests
Completed 9000 requests
Completed 10000 requests
Finished 10000 requests

Server Software:      nginx/1.14.0
Server Hostname:     phonphai.org
Server Port:         443
SSL/TLS Protocol:    TLSv1.2,EC,DHE-RSA-AES128-GCM-SHA256,2048,128
TLS Server Name:     phonphai.org

Document Path:       /
Document Length:     1053 bytes

Concurrency Level:   2000
Time taken for tests: 5.942 seconds
Complete requests:   10000
Failed requests:     0
Total transferred:   13410000 bytes
HTML transferred:    10530000 bytes
Requests per second: 1682.90 [#/sec] (mean)
Time per request:    1188.424 [ms] (mean)
Time per request:    0.594 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:       2203.88 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
  min  mean[+/-sd] median  max
Connect:  115  812 326.6   800  1956
Processing:  1  227 105.8   205   697
Waiting:    1  117  77.0   101   618
Total:     189 1039 336.3  1025  2173

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%  1025
 66%  1106
 75%  1165
 80%  1193
 90%  1487
 95%  1591
 98%  2039
 99%  2047
100%  2173 (longest request)
nattawut@btt-gis:~$
```

รูปที่ 3-26 ตัวอย่างการทดสอบการเข้าใช้งานพร้อมกันหลายเครื่อง (Concurrent users)



3.4.5 พัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ สำหรับการบริหารจัดการและให้บริการข้อมูล มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

3.4.5.1 โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ทำงานบน Web Browser เวอร์ชันปัจจุบัน ได้แก่ Microsoft Edge, Google Chrome และ Firefox โดยแสดงผลแบบ Responsive Web Design ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ สามารถรองรับและแสดงผลได้อย่างเหมาะสมผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ Desktop, Notebook อุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่

ระบบ Web Application สามารถใช้งานบนเครือข่าย Internet ผ่าน Web browser ที่เป็นมาตรฐานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ (PC) ได้แก่ Internet Explorer หรือ IE, Google Chrome และ Mozilla Firefox ได้เป็นอย่างดี ซึ่งจากการตรวจสอบการใช้งานระบบผ่านทาง Internet Explorer หรือ IE เป็นเบราว์เซอร์ที่เก่า และองค์ประกอบไมโครซอฟท์ก็ไม่นำแนะนำให้ใช้ Internet Explorer ภายหลังที่เปิดตัว Microsoft Edge ทดแทนจึงขอเสนอแนะให้เพิ่มรายละเอียด เสริมความสามารถของระบบให้รองรับเว็บเบราว์เซอร์ Microsoft Edge รุ่นล่าสุด และต้องพัฒนาด้วยเทคโนโลยี Web Responsive สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการแสดงผลบนหน้าจออุปกรณ์ Mobile Device ที่มีหลายขนาดได้อย่างเหมาะสม

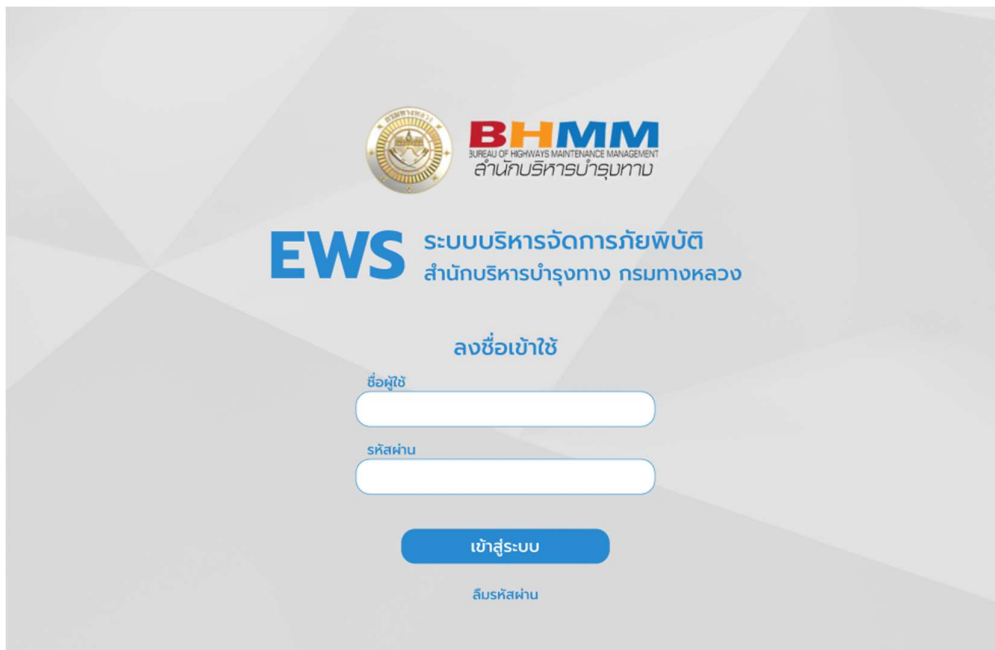


รูปที่ 3-27 การพัฒนาด้วยเทคโนโลยี Web Responsive



3.4.5.2 มีหน้าจอล็อกอิน (Log In) ด้วยการกรอกชื่อผู้ใช้งาน (Username) และรหัสผ่าน (Password) แสดงเมื่อต้องการขอเข้าใช้งาน

การพัฒนา ระบบ Web application มีการแสดงหน้าจอ log in เมื่อผู้ใช้งาน ต้องการขอเข้าใช้งาน โดยต้องกรอกชื่อผู้ใช้งาน (User name) และรหัสผ่าน (Password) เพื่อป้องกันการกรอกข้อมูลเท็จจากผู้ที่ไม่เกี่ยวข้อง และเพื่อให้ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ และรายงานมีความถูกต้องมากที่สุด



รูปที่ 3-28 หน้าจอการลงทะเบียนและข้อมูลผู้ใช้งาน

3.4.5.3 รองรับการใช้งานกลุ่มเป้าหมาย เจ้าหน้าที่ด้านภัยพิบัติ สำนักบริหารบำรุงทาง เจ้าหน้าที่กรมทางหลวง และหน่วยงานอื่น ๆ ด้านสาธารณภัย

พัฒนา ระบบ Web application ให้รองรับการใช้งานของกลุ่มเป้าหมาย คือ เจ้าหน้าที่ด้านภัยพิบัติ สำนักบริหารบำรุงทาง เจ้าหน้าที่กรมทางหลวง และหน่วยงานอื่น ๆ ด้านสาธารณภัย โดยออกแบบระบบให้สามารถใช้งานได้ง่าย มีการให้กรอกข้อมูลตามหัวข้อที่กำหนดไว้ให้ เช่น ทิศทางการเกิดเหตุ, ช่วงกม., แขวงที่เกิด ระบุพิกัดจุดเกิดเหตุ โดยที่เจ้าหน้าที่มีหน้าที่กรอกรายละเอียดตามหัวข้อต่าง ๆ



3.4.5.4 มีส่วนจัดการผู้ใช้งาน (User Management) สำหรับผู้ดูแลระบบบริหารจัดการ ภัยพิบัติ การบริหาร จัดการผู้ใช้งาน อย่างน้อยประกอบด้วย การสร้าง ผู้ใช้งานใหม่ การปรับสิทธิ์ของผู้ใช้งาน การกำหนด วันหมดอายุของรหัสผ่าน และการ Reset Password

ที่ปรึกษาจะทำการจัดการผู้ใช้งาน (User Management) ที่เป็นมาตรฐาน ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน เพื่อใช้ในการบริหารจัดการฐานข้อมูลผู้ใช้และสิทธิในการเข้าถึง ระบบ รวมถึงควบคุมฟังก์ชันที่เข้าใช้งานระบบ ภายใต้การบริหารจัดการอันเดียวกัน



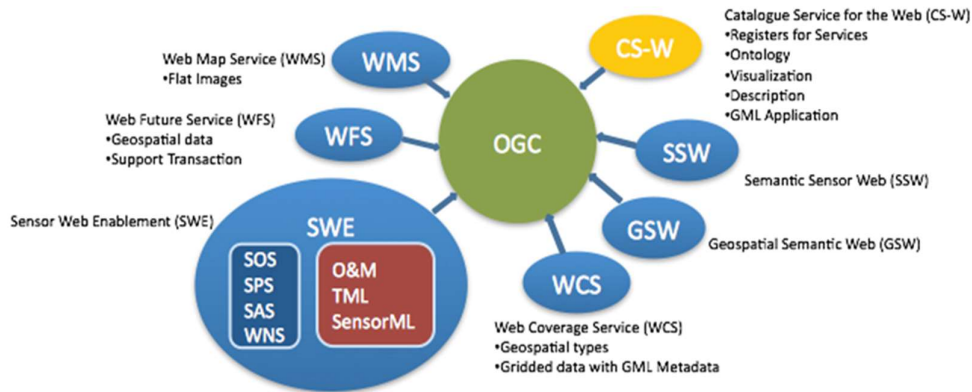
รูปที่ 3-29 แนวทางพัฒนาการจัดการเนื้อหา

3.4.5.5 สามารถแสดงตำแหน่งข้อมูลบนแผนที่ได้ ทั้งในรูปแบบ WMS หรือ WFS หรือ Simple Feature ตามความเหมาะสมได้

มีการรายงานข้อมูลสถานการณ์และภัยพิบัติบนแผนที่ เพื่อให้ผู้ใช้งานระบุตำแหน่ง ที่เกิดเหตุได้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยแสดงตำแหน่งข้อมูลบนแผนที่ที่อิเล็กทรอนิกส์ ทั้งในรูปแบบ WMS, WFS หรือ Simple Feature ตามความเหมาะสมได้



ซึ่ง Map Service จะช่วยลดความซับซ้อนของการสร้างข้อมูลที่ซ้ำกัน และสามารถทำ Data Version Control ที่ติดตามการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลได้ง่ายขึ้น อีกทั้งยังช่วยในเรื่องของการแชร์ข้อมูลที่อาจจะถูกนำไปแก้ไขและเผยแพร่ซ้ำได้โดยเลือกใช้ WMS (แบ่งปันข้อมูลในส่วนของภาพแผนที่เท่านั้น) หรือหากอยากเผยแพร่ข้อมูลก็สามารถใช้ WFS (แบ่งปันข้อมูลภาพแผนที่และข้อมูลดิบ) ได้เช่นกัน



รูปที่ 3-30 โครงสร้างมาตรฐานสากล ISO/OGC สำหรับบริหารจัดการข้อมูลภูมิสารสนเทศ

The screenshot shows a web map interface with a map of Thailand. The right panel displays technical data for a feature class named 'Cities'. The data includes:

- Feature class called Cities:**

```

<wfs:FeatureType>
  <ows:Name>esri:Cities</ows:Name>
  <ows:Title>Cities</ows:Title>
  <ows:DefaultSRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::4326</ows:DefaultSRS>
  <ows:OutputFormats>
    <ows:Format>GML3</ows:Format>
    <ows:Format>text/xml;subtype=gml/3.1.1</ows:Format>
  </ows:OutputFormats>
  <ows:WGS84BoundingBox>
    <ows:LowerCorner>-176.1514892578125 -54.7919921875</ows:LowerCorner>
    <ows:UpperCorner>179.221923828125 78.2000732421875</ows:UpperCorner>
  </ows:WGS84BoundingBox>
  </wfs:FeatureType>

```
- Annotations:**
 - "The spatial referencing system (SRS) of the feature class is listed in the geospatial results."
 - "It also includes the bounding coordinates for the feature class."
- Feature class called World:**

```

<ows:Name>esri:World</ows:Name>
<ows:Title>World</ows:Title>
<ows:DefaultSRS>urn:ogc:def:crs:EPSG::4326</ows:DefaultSRS>
<ows:OutputFormats>
  <ows:Format>GML3</ows:Format>
  <ows:Format>text/xml;subtype=gml/3.1.1</ows:Format>
</ows:OutputFormats>
<ows:WGS84BoundingBox>
  <ows:LowerCorner>180 -90</ows:LowerCorner>
  <ows:UpperCorner>180.0001220703125 90.0001220703125</ows:UpperCorner>
</ows:WGS84BoundingBox>
</wfs:FeatureType>

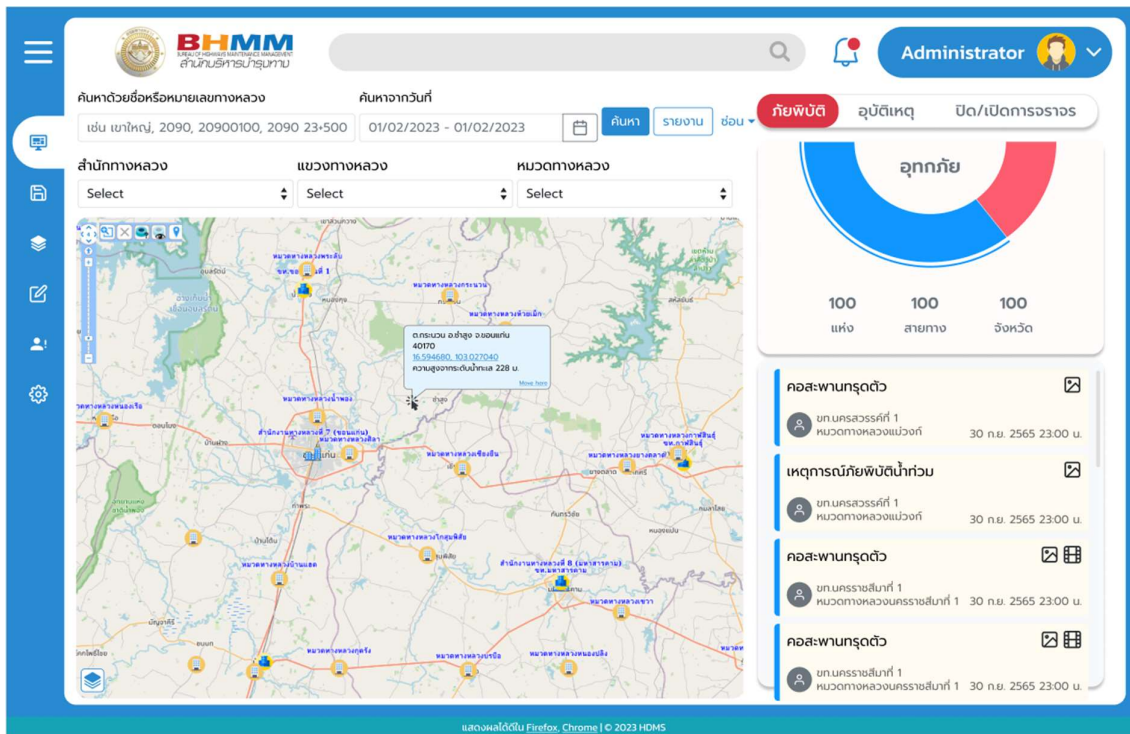
```
- Annotation:** "A feature class called World and all of its properties."

รูปที่ 3-31 แสดงตัวอย่างการตำแหน่งข้อมูลบนแผนที่และ service



3.4.5.6 สามารถค้นหาตำแหน่งที่ตั้งปัจจุบัน โดยระบุชื่อหน่วยงานของกรมทางหลวง สำนักงานทางหลวง แขวงทางหลวง หมวดทางหลวง หรือ หมายเลขทางหลวง และหลักกิโลเมตรได้

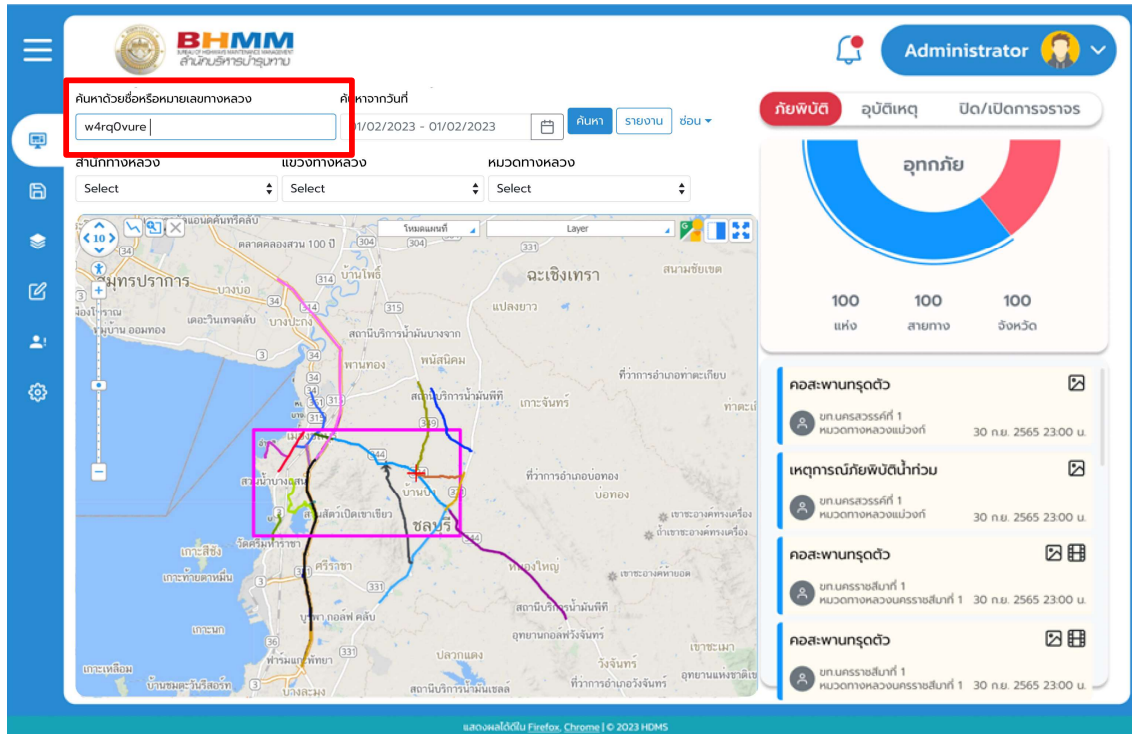
พัฒนาระบบให้รองรับการจัดเก็บข้อมูลของตำแหน่งที่เกิดสถานการณ์หรือภัยพิบัติ พร้อมทั้งรายละเอียดของชื่อหน่วยงานของกรมทางหลวง สำนักงานทางหลวง แขวงทางหลวง หมวดทางหลวง หรือหมายเลขทางหลวงและหลักกิโลเมตรลงในฐานข้อมูลของระบบ และนำมาแสดงเป็นรายงานการสรุปเหตุการณ์ได้



รูปที่ 3-32 แสดงการค้นหาตำแหน่งที่ตั้งปัจจุบัน

3.4.5.7 สามารถค้นหาตำแหน่งสถานที่สำคัญ หรือสถานที่สนใจต่าง ๆ หรือรหัสพิกัด Geohash และแสดงผลในรูปแบบของแผนที่ได้

ที่ปรึกษาจะพัฒนาระบบให้สามารถค้นหาตำแหน่งสถานที่สำคัญ หรือสถานที่สนใจต่าง ๆ โดยใช้ รหัสพิกัดภูมิศาสตร์ประกอบแลติจูดและลองจิจูด หรือ Geohash ที่จะทำให้ความแม่นยำและพื้นที่ครอบคลุม



รูปที่ 3-33 แสดงตัวอย่างการค้นหาโดยใช้รหัสพิกัด Geohash

3.4.5.8 มีส่วนการแสดงผลข้อมูลค่าพิกัดปัจจุบันของ Mouse Cursor

พัฒนาระบบร่วมกับการนำโปรแกรม Cursor Position เนื่องจากเป็นโปรแกรม Freeware ที่สามารถระบุค่าพิกัดของ Mouse Cursor ได้ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้สะดวกยิ่งขึ้น

3.4.5.9 มีเครื่องมือวิเคราะห์และปรับเปลี่ยนการแสดงผลค่าพิกัดอ้างอิง Geographic Coordinate Systems และค่าพิกัดฉาก (UTM) บนพื้นหลักฐานอ้างอิง WGS84 ได้

มีเครื่องมือในการวิเคราะห์และปรับเปลี่ยนการแสดงผลค่าพิกัดอ้างอิง เนื่องจากในแต่ละหน่วยงานอาจมีการเก็บค่าพิกัดของข้อมูลที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจทำให้เกิดปัญหาในการนำข้อมูลมารวมกันเพื่อแสดงผลได้

3.4.5.10 มีเครื่องมือวัดระยะทางและคำนวณพื้นที่บนหน้าจอระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ

มีการพัฒนาระบบร่วมกับการนำ Smart Measure หรือเครื่องมือวัดระยะทางและความสูงของเป้าหมายโดยใช้ตรีโกณมิติ เพื่อให้สามารถคำนวณระยะทางในพื้นที่ที่แสดงบนหน้าจอระบบบริหารจัดการภัยพิบัติได้

3.4.5.11 มีเครื่องมือปรับเปลี่ยนความโปร่งแสง (Transparency) ของชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศ

3.4.5.12 สามารถสืบค้นข้อมูลจากรายละเอียดของข้อมูล (Attribute data)

3.4.5.13 สามารถใช้งานง่าย มีกราฟิกที่ทันสมัย สร้างสรรค์ และเหมาะสมกับหน่วยงาน



3.4.5.14 สามารถจัดการหมวดหมู่ข้อมูลในระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ให้ง่ายต่อการค้นหา และใช้งาน

3.4.5.15 ระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ที่จัดทำต้องมีวิธีการรักษาความปลอดภัยที่รัดกุม เช่น สามารถใช้งานผ่านทาง Secure Socket Layer (SSL) ซึ่งเป็นมาตรฐาน เทคโนโลยีรักษาความปลอดภัย สำหรับการเข้ารหัสข้อมูล

ในการพัฒนาระบบเพื่อให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน ให้สามารถใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ จนได้ผลลัพธ์หรือประสิทธิผลที่ถูกต้อง รวดเร็ว และสามารถนำมา วิเคราะห์หรือดำเนินงานต่อได้อย่างถูกต้อง การรักษาความปลอดภัยทั้งในตัวข้อมูลและระบบ ก็ถือเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาระบบเช่นกัน ความปลอดภัยทางอิเล็กทรอนิกส์ SSL หรือย่อมาจาก Secure Socket Layer คือ เทคโนโลยีการเข้ารหัสข้อมูล เพื่อเพิ่ม ความปลอดภัยในการสื่อสารหรือส่งข้อมูลบนเครือข่าย Internet ระหว่างเครื่องแม่ข่าย (Server) กับการแสดงผลข้อมูล (Web Application) ที่ใช้งาน เพื่อให้ข้อมูลของท่านผ่าน โพรโตคอล HTTPS หรือโปรโตคอลความปลอดภัยอื่น ตามแต่วิธีการใช้งาน



รูปที่ 3-34 ความแตกต่างของ URL ในการเพิ่มความปลอดภัย SSL



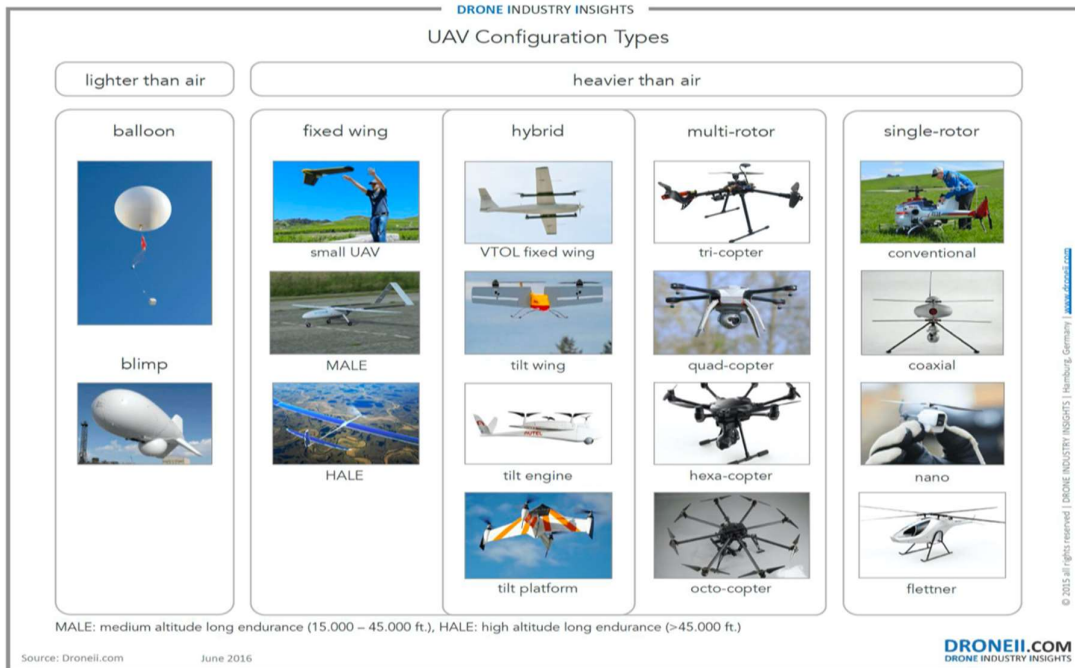
3.4.6 สามารถแสดงผลข้อมูลแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศหรืออากาศยานไร้คนขับ (Drone) เพื่อรายงานสถานการณ์ในพื้นที่ได้ ในรูปแบบ Web Map Service หรือภาพวิดีโอ (Video Streaming) ได้

ปัจจุบันสถานการณ์ภัยพิบัติยากต่อการบริหารจัดการควบคุมวางแผน และยากต่อการตรวจจับหรือป้องกัน โดยเฉพาะช่วงกลางคืนที่ไม่สามารถเฝ้าระวังและติดตามสถานการณ์ได้ โดยปัจจุบันการประยุกต์เทคโนโลยีการรับรู้ระยะไกล (Remote Sensing) เข้ามาช่วยในการปฏิบัติงานที่สามารถประเมินและวิเคราะห์ข้อมูลได้ต่อเนื่องดีกว่า ซึ่งได้แก่ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม และการประมวลผลของข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อการทำพื้นที่การเกิดสาธารณภัย แต่ก็ยังประสบปัญหาด้านข้อจำกัดของการได้มาของข้อมูล เช่น เมฆและไอน้ำที่บดบังการถ่ายภาพดาวเทียม ช่วงเวลาและความถี่ของการถ่ายภาพตามแนวทิศทางการโคจรของดาวเทียม (Temporal Resolution) และรายละเอียดเชิงพื้นที่ของภาพ (Spatial Resolution) โดยในปัจจุบันเทคโนโลยีด้านอากาศยานไร้คนขับมีการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินงานสาธารณภัย โดยเฉพาะเหตุเกิดในพื้นที่ที่เข้าถึงได้ยากในการยืนยัน และประเมินสภาพการเกิดสาธารณภัย เพื่อสนับสนุนในงานด้านการติดตามสาธารณภัยได้อย่างอิสระแบบเรียลไทม์ ที่มีรายละเอียดของภาพสูง และสามารถนำมาใช้ในการวางแผนป้องกันและการเข้าถึงเพื่อปฏิบัติการภารกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อากาศยานไร้คนขับหรือยูเอวีสามารถแบ่งตามรูปลักษณ์และลักษณะการทำงานบินได้ เป็น 3 ประเภทดังนี้

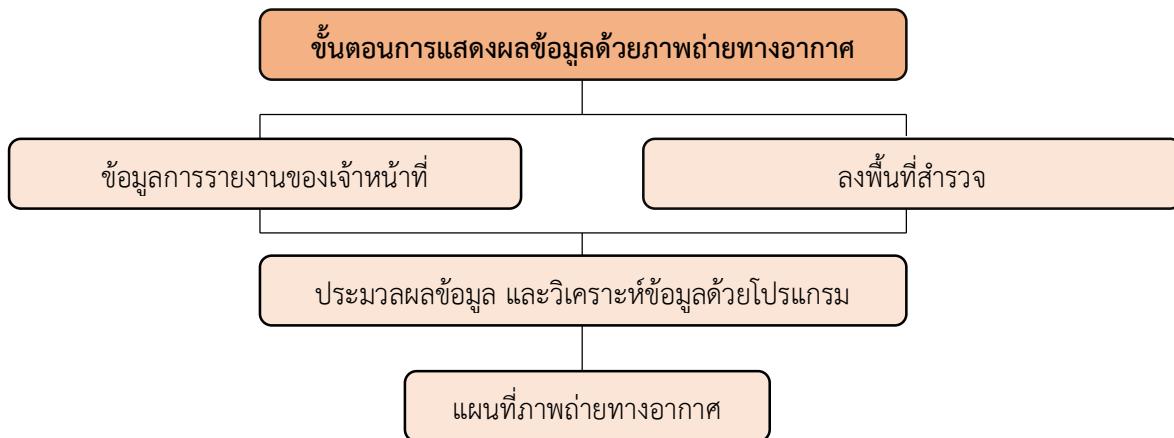
- 1.1 Multicopter UAV โดรนที่ขึ้นลงแนวดิ่งอาศัยการหมุนของใบพัดในการขึ้นลง และขับเคลื่อนไปในทิศทางต่างๆซึ่งมีใบพัดแบบ 4, 6 และ 8 ใบพัด ไม่ต้องใช้รันเวย์ในการบิน โดยมีขีดความเร็วของการบินน้อยกว่าโดรนประเภทอื่นๆ
- 1.2 Singlerotor UAVs โดรนที่มีรูปร่าง และโครงสร้างคล้ายเฮลิคอปเตอร์ ไม่เหมือนโดรน ชนิดปีกหมุน มีใบพัดขนาดใหญ่เพียงใบเดียวที่ใช้ในการเคลื่อนที่ และมีใบพัดขนาดเล็กอยู่บนส่วนของหาง เพื่อควบคุมทิศทางการบิน
- 1.3 Fixed-wing drones มีลักษณะการทำงานคล้ายคลึงกับเครื่องบิน จึงต้องมีรันเวย์ซึ่งโดรนประเภทนี้สามารถบินได้นานกว่าและเร็วกว่า เหมาะกับการใช้งานเพื่อสำรวจในพื้นที่กว้างใหญ่ สามารถบรรทุกของหนักได้ในระยะไกล และใช้พลังงานน้อย
- 1.4 Hybrid model (tilt-wing) สามารถบินได้เร็วกว่า ไกลกว่า และมีประสิทธิภาพมากกว่า Fixed-wing drones โดยไม่ต้องใช้รันเวย์ในการขึ้นบิน





รูปที่ 3-35 การจำแนกประเภทของอากาศยานไร้คนขับ

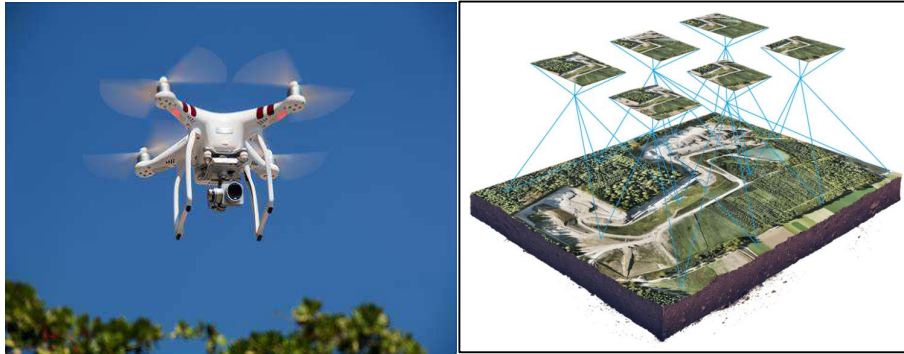
การแสดงผลภาพวิดีโอ (Video Streaming) พื้นที่ที่เกิดเหตุสามารถตรวจสอบรายละเอียดได้จากข้อมูลการรายงานของเจ้าหน้าที่



รูปที่ 3-36 ขั้นตอนการแสดงผลข้อมูลด้วยภาพถ่ายทางอากาศ



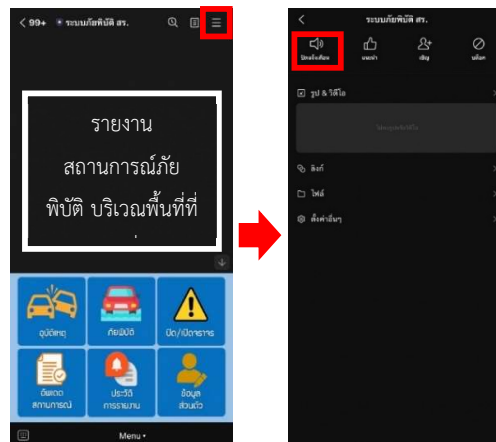
การใช้อากาศยานไร้คนขับ (UAV) และเทคโนโลยีในการประมวลผลข้อมูลที่ได้จากการสำรวจด้วย UAV ยกตัวอย่างเช่น สถานการณ์การเกิดเหตุอุทกภัย จะใช้อากาศยานไร้คนขับตรวจสอบสภาพพื้นที่ที่มีความเสียหายในบริเวณนั้น และทำการบันทึกข้อมูลมาตรวจสอบระยะเวลาความเสียหายด้วยโปรแกรมทางภูมิศาสตร์



รูปที่ 3-37 ตัวอย่างขั้นตอนการแสดงผลภาพถ่ายทางอากาศหรืออากาศยานไร้คนขับ (Drone)

3.4.7 สามารถแจ้งเตือนระดับสถานการณ์ในแต่ละพื้นที่ ที่เกิดภัยพิบัติ พื้นที่ที่เกิดภัยพิบัติซ้ำ ๆ โดยใช้หลักเกณฑ์มาตรการแนวทางการปฏิบัติการลดความเสี่ยงภัย การป้องกันและลดผลกระทบภัยพิบัติ เช่น อุทกภัย ดินโคลนถล่ม เป็นต้น ในเขตทางหลวงตามแผนเผชิญเหตุสาธารณภัยของหน่วยงาน

ระบบ LINE Official Account (LINE OA) สามารถแจ้งเตือนระดับสถานการณ์ในแต่ละพื้นที่ ที่เกิดภัยพิบัติ พื้นที่ที่เกิดภัยพิบัติซ้ำ ๆ เพื่อเตรียมความพร้อมรับมือสถานการณ์ได้อย่างทันเวลาครอบคลุมภัยพิบัติ 3 ประเภท ซึ่งสามารถติดตาม และการตรวจเช็คพื้นที่เสี่ยงจากเหตุการณ์ภัยพิบัติได้ โดยการเปิดแจ้งเตือน ในระบบ LINE Official Account (LINE OA) ที่ทำการแจ้งเตือนสถานการณ์พื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง



รูปที่ 3-38 ตัวอย่างการแจ้งเตือนระดับสถานการณ์ในแต่ละพื้นที่ที่เกิดภัยพิบัติ



3.4.8 ติดตามการอนุมัติสั่งการ (Command Response Time) แจ้งเตือนศูนย์บัญชาการกรมทางหลวง (ส่วนกลาง) ศูนย์อำนวยการสำนักงานทางหลวงและศูนย์ปฏิบัติการแขวงทางหลวง (ภูมิภาค) ในช่วงที่ภัยพิบัติ เพื่อติดตามการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในการบรรเทาทุกข์และแก้ไขปัญหาความเดือดร้อนของประชาชนบนทางหลวง อันเป็นผลมาจากภัยพิบัติที่เกิดขึ้น

มีระบบติดตามการทำงานของเจ้าหน้าที่ และรายงานสถานการณ์ภัยพิบัติ บริเวณพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง ที่ระบุรายละเอียดพื้นที่เสี่ยงสูง เพื่อรายงานหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้อนุมัติการเข้าช่วยเหลือ บรรเทาทุกข์ และแก้ไขปัญหาความเดือดร้อนในพื้นที่โดยเร่งด่วน โดยมีรายละเอียดการติดตามการอนุมัติสั่งการบนมือถือ (Mobile Application) และเว็บไซต์ (Web Application) มีขั้นตอนดังนี้

1. เมื่อเจ้าหน้าที่กรมทางหลวง ได้แก่ หมวดทางหลวง และแขวงทางหลวง ทำการกรอกรายละเอียดข้อมูลเรียบร้อยแล้ว สามารถกดปุ่ม “ตรวจสอบแล้ว” เพื่อเป็นการยืนยันการตรวจสอบข้อมูลโดยผู้แจ้ง และกดบันทึก
2. เรื่องที่แขวงทางหลวง ทำการบันทึก สามารถ แก้ไข ลบ หรือแชร์ ได้ตามความต้องการ
3. เรื่องที่หมวดทางหลวง ทำการบันทึก จะแสดงข้อมูลที่แขวงทางหลวงในพื้นที่รับผิดชอบด้วยเช่นกัน โดยหมวดทางหลวงและแขวงทางหลวง สามารถแก้ไข ลบ หรือแชร์ร่วมกันได้ตามความต้องการ เพื่อเป็นการตรวจสอบคัดกรองข้อมูล และป้องกันการแจ้งเรื่องซ้ำ

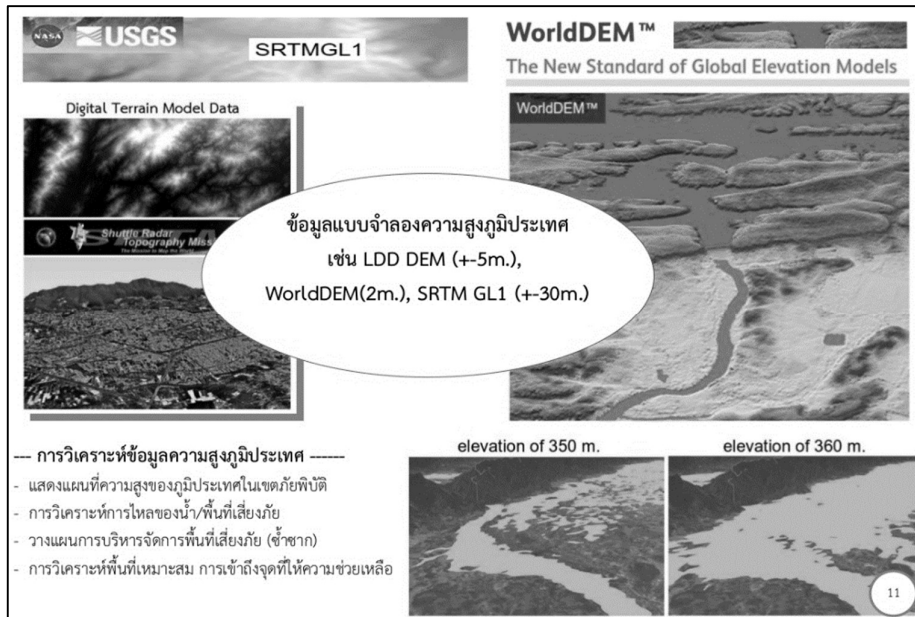


รูปที่ 3-39 ติดตามการอนุมัติสั่งการ (Command Response Time)

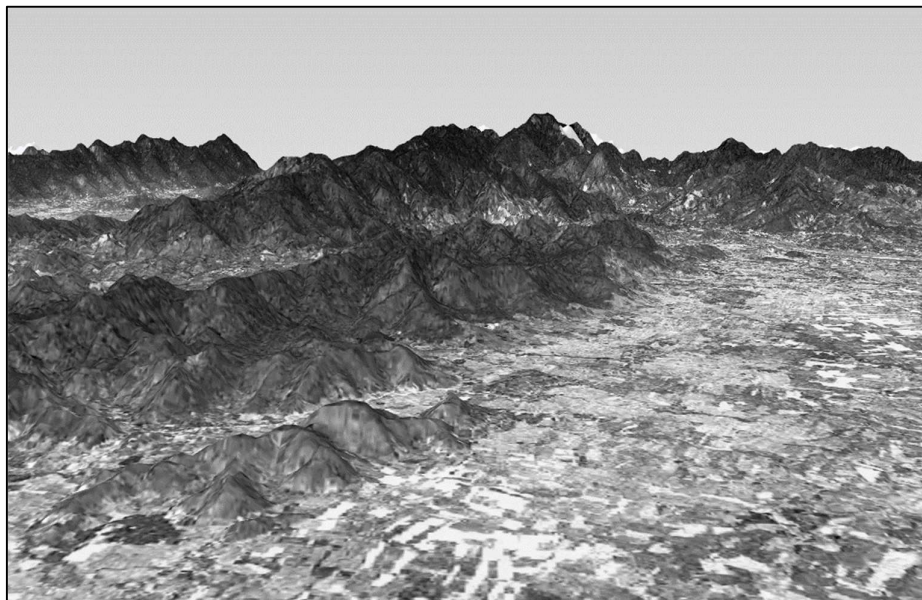


3.4.9 สามารถวิเคราะห์ค่าระดับความสูงตามแนวโครงข่ายทางหลวง (Road Profile) และภาพตัดขวาง ณ ตำแหน่งใด ๆ บนทางหลวง ในรูปแบบของกราฟเส้น แสดงค่าความสูง (ระดับเมตร) โดยใช้ข้อมูลแบบจำลองความสูงภูมิประเทศ (DEM)

ที่ปรึกษาจะพัฒนาระบบให้สามารถแสดงผลข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิกราฟแสดงค่าความสูงของสายทาง (Road Profile) เป็นรายสายทาง รายตอนควบคุม โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) ระหว่างข้อมูลโครงข่ายสายทาง กับแบบจำลองความสูงภูมิประเทศ (DEM)



รูปที่ 3-40 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลจำลองความสูงภูมิประเทศ

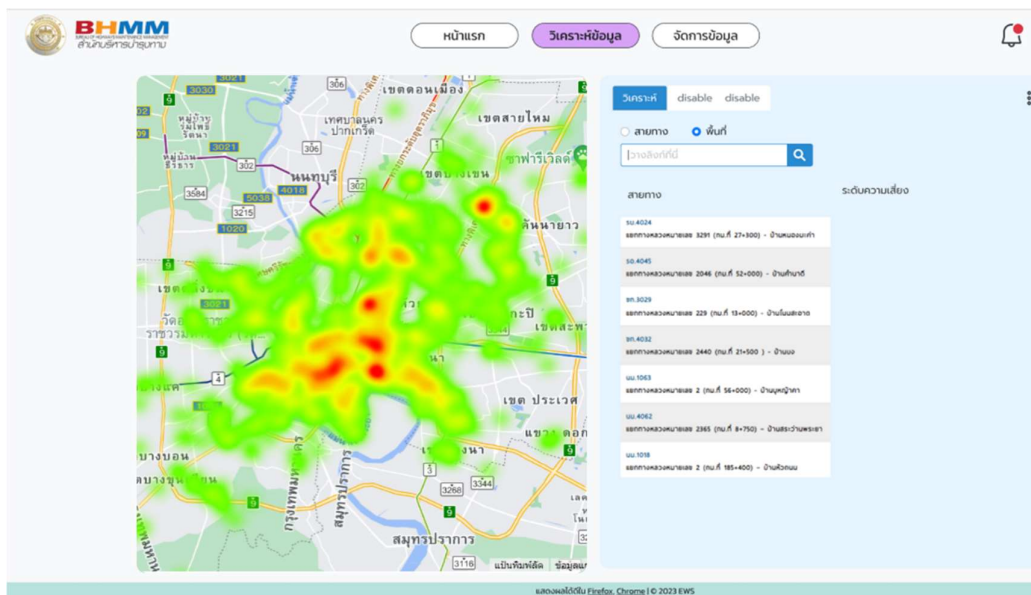


รูปที่ 3-41 แสดงข้อมูลจำลองความสูงภูมิประเทศ



3.4.10 สามารถวิเคราะห์และแสดงผลเชิงพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติ (Clusters Analysis) ในเขตทางหลวง ในรูปแบบของ Heatmap แสดงผลร่วมกับชั้นข้อมูล (Layers) ปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

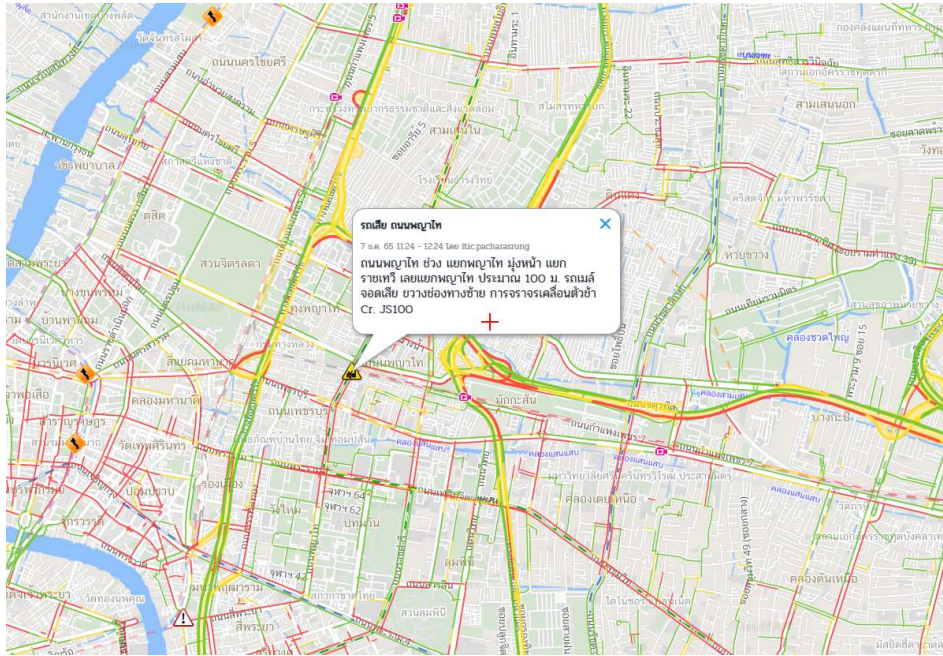
Heatmap คือกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบหนึ่ง (Data Visualize) ที่มีการนำข้อมูลเชิงปริมาณมาทำเป็นภาพโดยใช้โทนสีแทนปริมาณของตัวเลขและแสดงบนแผนที่ โดยมีแนวคิดของสีโทนร้อนจะเป็นตัวแทนตัวเลขที่มีค่าสูง และสีโทนเย็นจะเป็นตัวแทนจำนวนตัวเลขที่มีค่าต่ำ เพื่อแสดงความหนาแน่นของข้อมูลพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติ และวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลร่วมกับชั้นข้อมูล (Layers) ปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้



รูปที่ 3-42 การแสดงผลในรูปแบบของ Heatmap บนแผนที่

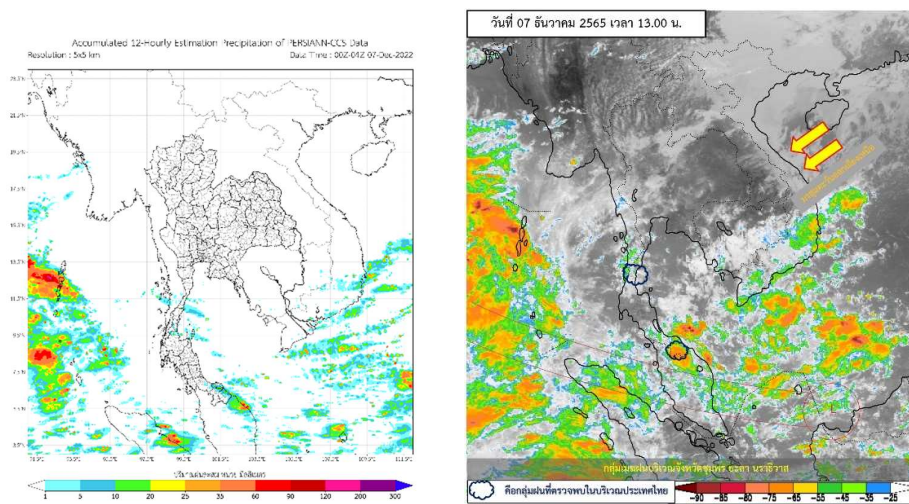


3.4.11 สามารถสร้างเส้นทางเสี่ยงในระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ในรูปแบบแผนที่ออนไลน์
ได้ตามความเหมาะสม เพื่อประกอบการตัดสินใจในการเดินทาง



รูปที่ 3-43 แสดงเส้นทางเสี่ยง

3.4.12 สามารถเชื่อมโยงข้อมูลปริมาณน้ำฝน ในรูปแบบของแผนที่ (Near Real Time) ระบบประเมินปริมาณน้ำฝนด้วยเรดาร์ตรวจอากาศ เพื่อใช้ติดตามสถานการณ์ และเตือนภัย สนับสนุนการบริหารจัดการและบรรเทาความเสียหายจากภัยพิบัติ

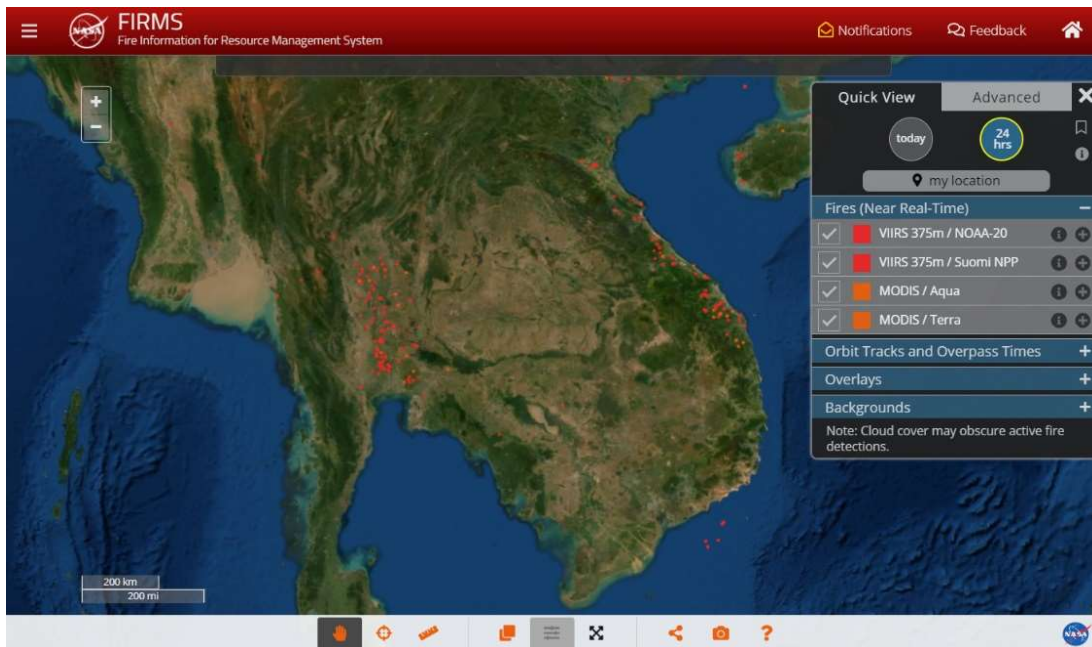


รูปที่ 3-44 แสดงข้อมูลปริมาณน้ำฝนของกรมอุตุนิยมวิทยา



3.4.13 สามารถเชื่อมโยงข้อมูลดาวเทียมร่วมกับระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ และบันทึกตำแหน่งความร้อน (Hot spot) จากภัยพิบัติ เช่น ไฟป่า หมอกควัน ในเขตทางหลวงได้

ระบบแสดงจุดสถานการณ์อัคคีภัยรอบโลกจากนาซ่า (NASA) แสดงผลข้อมูลจุดสถานการณ์ไฟป่าในรูปแบบ Near Real-Time (NRT) ภายใน 3 ชั่วโมงหลังจากการประมวลผลข้อมูลจากดาวเทียมในระบบ MODIS และเซนเซอร์ระบบ Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS)



รูปที่ 3-45 ระบบแสดงจุดสถานการณ์อัคคีภัย (FIRMS)

ตารางที่ 3-7 สรุปรายละเอียดข้อมูลดาวเทียม

	UAV	SkySat	Sentinel-1A / Sentinel-1B	Sentinel-2A / Sentinel-2B	Suomi-NPP (VIIRS)	Terra/Aqua (MODIS)
ความละเอียดจุดภาพ	10 เซนติเมตร	50 เซนติเมตร	5, 20, 40 เมตร (4 แบบ)	10, 20, 60 เมตร (13 แบนด์)	375 เมตร	1,000 เมตร
รอบการโคจรกลับมาแนวเดิม	3 ชั่วโมง* (ตามความต้องการ)	6 ชั่วโมง	6 - 12 วัน	5 วัน	12 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง



3.4.14 สามารถแสดงผล และส่งออกตารางสรุปข้อมูลงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ของแต่ละหน่วยงาน สำนักงานทางหลวง แขวงทางหลวง รวมถึงพื้นที่ตำบล อำเภอ จังหวัด ของแต่ละปี และเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลแผนงาน สำนักบริหารบำรุงทาง ในรูปแบบ HTML, Excel และ PDF

ระบบสามารถส่งออกรายงาน ตารางแสดงข้อมูลและสถิติต่าง ๆ ทั้งในส่วนของข้อมูลงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ตามความต้องการของผู้ใช้งาน ทั้งรายงานและตามพื้นที่รับผิดชอบ เช่น สำนักงานทางหลวง แขวงทางหลวง รวมถึงพื้นที่จังหวัด อำเภอ ตำบล ของแต่ละปี ในรูปแบบ HTML, Excel และ PDF

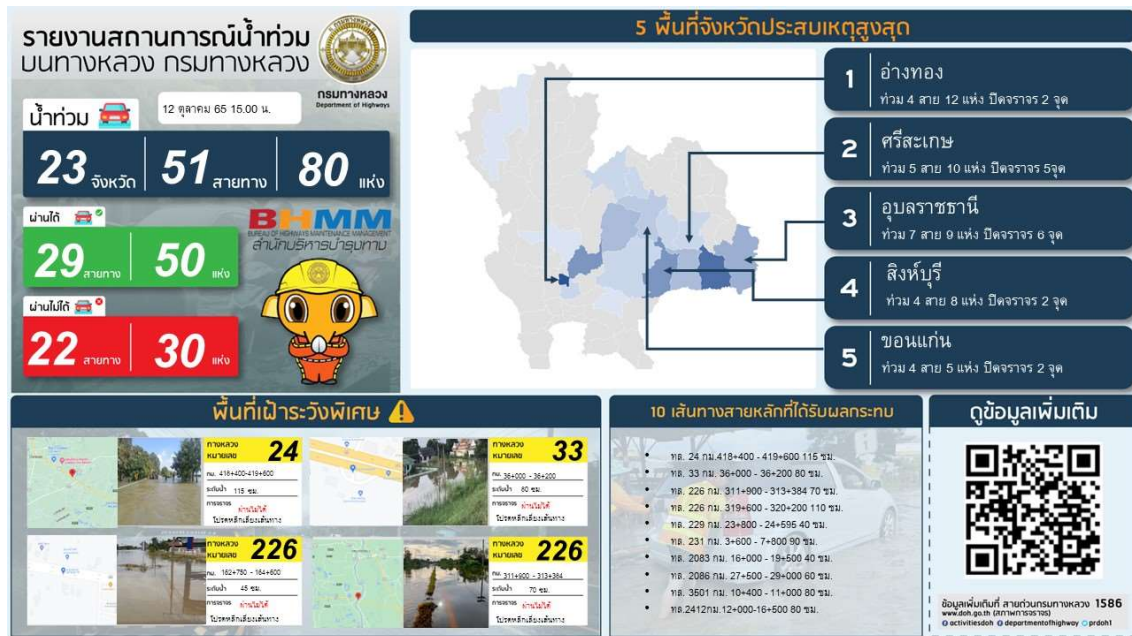
3.4.15 สามารถส่งออกรายงาน ตารางแสดงข้อมูลและสถิติต่าง ๆ รายงานสรุปเหตุการณ์ภัยพิบัติ เช่น ส่งออกข้อมูล แยกตามเหตุการณ์ ภัยพิบัติ ตามพื้นที่รับผิดชอบ กรมทางหลวง หรือขอบเขตการปกครอง ในรูปแบบ HTML, Excel และ PDF และส่งออกข้อมูลแผนที่ ในรูปแบบ Shapefile หรือ Geopackage ได้

ระบบสามารถส่งออกรายงาน ตารางแสดงข้อมูลและสถิติต่าง ๆ ทั้งในส่วนของข้อมูลอุบัติเหตุ ภัยพิบัติ ปิด/เปิดการจราจร ตามความต้องการของผู้ใช้งาน ทั้งรายงานและตามพื้นที่รับผิดชอบ เช่น สำนักงานทางหลวง แขวงทางหลวง รวมถึงพื้นที่จังหวัด อำเภอ ตำบล ของแต่ละปี ในรูปแบบ HTML, Excel และ PDF และส่งออกข้อมูลแผนที่ ในรูปแบบ Shapefile หรือ Geopackage ได้

พื้นที่จังหวัด นำท่อม/ลินสไลด์	ลำดับ สายทาง	ทางหลวง	ชื่อสายทาง/เส้นทางเลี่ยง	สภาพการจราจร		แขวงทางหลวง เบอร์โทรศัพท์
				ผ่านได้	ผ่านไม่ได้	
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ						
1.จ.ขอนแก่น						
	1	2	ช่องสามหมอ - บ้านแซ่ อำเภอแก้งคร้อ ช่วง กม.ที่ 166+000 - 166+300 ระดับน้ำ 5-10 ซม. เจ้าหน้าที่คอยอำนวยความสะดวกด้านการจราจร	/	-	ขอนแก่นที่ 2 08-7675-4358
	2	229	บ้านไผ่ - มัญจาคีรี อำเภอมัญจาคีรี ช่วง กม.ที่ 23+800 - 24+595 ระดับน้ำ 5.5 ซม. เจ้าหน้าที่คอยอำนวยความสะดวกด้านการจราจร	-	/	ขอนแก่นที่ 3 081-515-2645
2.จ.ชัยภูมิ						
	3	201	บ้านฝาง - อำเภอเมือง ช่วง กม.ที่ 1.84+420 - 1.84+420 ระดับน้ำ 10 ซม. เจ้าหน้าที่คอยอำนวยความสะดวกด้านการจราจร			ชัยภูมิ 06-2929-9589
	4	201	หนองบัวโคก - บ้านลี่ อำเภอจตุรพักตรพิมาน ช่วง กม.ที่ 91+600 - กม.92+100 ระดับน้ำ 10 ซม. เจ้าหน้าที่คอยอำนวยความสะดวกด้านการจราจร	/	-	ชัยภูมิ 06-2929-9589
	5	225	อ.บ้านเขว้า-ชัยภูมิ อำเภอเมือง ช่วง กม.ที่ 246+650 - กม.246+950 ระดับน้ำ 10 ซม. เจ้าหน้าที่คอยอำนวยความสะดวกด้านการจราจร	/	-	ชัยภูมิ 06-2929-9589
	6	2170	วัดประทุมชาติ-หนองจาน อำเภอจตุรพักตรพิมาน ช่วง กม.ที่ 0+500 - กม.1+700 ระดับน้ำ 20 ซม.	/	-	ชัยภูมิ 09-9042-9058

รูปที่ 3-46 การส่งออกรายงานสรุปเหตุการณ์ภัยพิบัติ





รูปที่ 3-47 ตัวอย่างการรายงานสถานการณ์น้ำท่วม

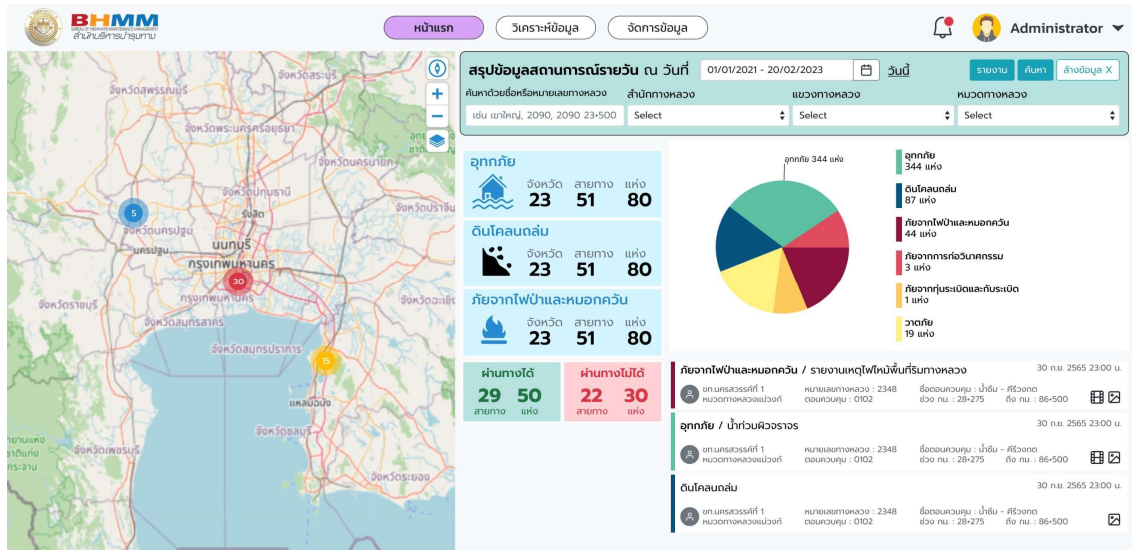
3.4.16 พัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ในการรายงานข้อมูลภัยพิบัติ (Dashboard) สรุปข้อมูลสถานการณ์รายวัน จำนวนภัยพิบัติ สรุปข้อมูลการรายงานสาธารณภัยบนโครงข่ายทางหลวงที่ภูมิภาครายงาน ที่ปรากฏในพื้นที่ ประเภทตามช่วงเวลาที่กำหนด ร่วมกับการแสดงผลในรูปแบบของแผนที่ที่เหมาะสม

หน้าจอสรุปข้อมูลระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ในการรายงานข้อมูลภัยพิบัติ (Dashboard) เป็นการนำข้อมูลต่าง ๆ ภายในระบบมาสรุปให้สามารถเห็นภาพรวมของข้อมูลภายในหนึ่งหน้า ซึ่งข้อมูลที่นำมาใช้ในการสรุปข้อมูลจะเป็นข้อมูลในอดีตที่มีอยู่แล้วหรือเป็นข้อมูลในปัจจุบันที่มีการปรับปรุงอย่างสม่ำเสมอมาวิเคราะห์ร่วมกันตามความเหมาะสม และสามารถเลือกช่วงวันที่หรือกรองข้อมูลในส่วนที่มีความสนใจ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ผู้บริหารและผู้ใช้งานระบบต้องการ และนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการตัดสินใจ วิเคราะห์ ประเมิน และคาดการณ์สถานการณ์ต่าง ๆ และสามารถปฏิบัติงานได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ โดยที่ปรึกษาจะพัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติในส่วนหน้า Dashboard เพื่อสนับสนุนการปฏิบัติงานภัยพิบัติในเขตทางหลวง ของเจ้าหน้าที่กรมทางหลวง โดยจะมีการนำเสนอข้อมูลบนหน้า Dashboard รายละเอียดดังนี้

- 1) สรุปข้อมูลสำคัญ เช่น จำนวนเหตุการณ์ภัยพิบัติ อุบัติเหตุ ปิดการจราจร ในเขตทางหลวงรายวัน โดยสามารถเลือกช่วงวันที่ย้อนหลังได้
- 2) แผนที่แสดงข้อมูลที่ได้จากการรายงานข้อมูลเหตุการณ์ภัยพิบัติ อุบัติเหตุ ปิดการจราจรของเจ้าหน้าที่กรมทางหลวง เข้าสู่ระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ



- 3) สรุปข้อมูลความเสียหายและสาเหตุในรูปแบบของตัวเลขสรุป และกราฟวงกลม อธิบายความเสียหายที่เกิดจากเหตุการณ์ภัยพิบัติ อุบัติเหตุ ปิดการจราจร
- 4) ตารางแสดงรายละเอียดเหตุการณ์ภัยพิบัติ อุบัติเหตุ ปิดการจราจร ที่เกิดขึ้น เช่น วันที่เกิดเหตุการณ์ ประเภทภัยพิบัติ หน่วยงานที่รับผิดชอบดูแลเหตุการณ์ ระดับน้ำ การจราจรผ่านได้/ไม่ได้ เป็นต้น



รูปที่ 3-48 ตัวอย่างการรายงานข้อมูลภัยพิบัติ (Dashboard)

3.5 การจัดหาอุปกรณ์เครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการข้อมูล

ที่ปรึกษาได้เสนอจัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน 2 เครื่อง รวมทั้งจัดซื้ออุปกรณ์ Load Balancer จำนวน 1 อุปกรณ์ โดยเปรียบเทียบคุณสมบัติให้สามารถเทียบเท่า หรือสูงกว่าข้อกำหนด โดยรายละเอียดดังตารางที่ 3-8



ตารางที่ 3-8 แสดงรายละเอียดจัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 2 จำนวน 2 เครื่อง

1. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 2 (Web Server)

ลำดับที่	รายการข้อกำหนด TOR โครงการ DOH EWS	รายการที่ที่ปรึกษาเสนอ	คุณสมบัติ
1	จัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 2 (Web Server) สำหรับให้บริการระบบเตือนภัยล่วงหน้า สำหรับโครงข่ายทางหลวง จำนวน 1 เครื่อง	จัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 2 (Web Server) สำหรับให้บริการระบบเตือนภัยล่วงหน้าสำหรับโครงข่ายทางหลวง จำนวน 1 เครื่อง	เอกสาร 4.1.1 หน้าที่ 1
1.1	มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 16 แกนหลัก (16 Core) หรือดีกว่า สำหรับ คอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.3 GHz จำนวนไม่ น้อยกว่า 2 หน่วย	มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 16 แกนหลัก (16 Core) หรือดีกว่า สำหรับ คอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า <u>2.4 GHz</u> จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย	<input type="checkbox"/> เทียบเท่า / สูงกว่า เอกสาร 4.1.1 หน้าที่ 2
1.2	หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มี หน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันไม่น้อยกว่า 22 MB	หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน <u>24 MB</u>	<input type="checkbox"/> เทียบเท่า / สูงกว่า เอกสาร 4.1.1 หน้าที่ 2
1.3	มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB	มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า <u>128 GB</u>	<input type="checkbox"/> เทียบเท่า / สูงกว่า เอกสาร 4.1.1 หน้าที่ 2
1.4	สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0,1,5	สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0,1,5	เอกสาร 4.1.1 หน้าที่ 2
1.5	มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SCSI หรือ SAS ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อวินาทีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า และมีความจุไม่น้อยกว่า 480 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วย	มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SAS ที่มีความเร็วรอบ 10,000 รอบ ต่อวินาที และ <u>1.2TB</u> จำนวน 8 หน่วย	<input type="checkbox"/> เทียบเท่า / สูงกว่า เอกสาร 4.1.1 หน้าที่ 2
1.6	มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย	มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย	/ เทียบเท่า <input type="checkbox"/> สูงกว่า **external dvd





รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

1.7	มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง	มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง	/เทียบเท่า <input type="checkbox"/> สูงกว่า เอกสาร 4.1.1 หน้าที่ 2
1.8	มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย	มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย	/เทียบเท่า <input type="checkbox"/> สูงกว่า เอกสาร 4.1.1.8 หน้าที่ 1-2
1.9	Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย	มี Power Supply แบบ Redundant จำนวน 2 หน่วย	/เทียบเท่า <input type="checkbox"/> สูงกว่า เอกสาร 4.1.1 หน้าที่ 2

2. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบที่ 2 (Database Server)

ลำดับที่	รายการข้อกำหนด TOR โครงการ DOH EWS	รายการที่ที่ปรึกษาเสนอ	คุณสมบัติ
2	จัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบที่ 2 (Database Server) สำหรับจัดเก็บข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลข้อมูล (Big Data) จำนวน 1 เครื่อง	จัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบที่ 2 (Database Server) สำหรับจัดเก็บข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลข้อมูล (Big Data) จำนวน 1 เครื่อง	เอกสาร 4.1.1 หน้าที่ 1
2.1	มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 16 แกนหลัก (16 Core) หรือดีกว่า สำหรับ คอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.3 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย	มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 16 แกนหลัก (16 Core) หรือดีกว่า สำหรับ คอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.4 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย	<input type="checkbox"/> เทียบเท่า /สูงกว่า เอกสาร 4.1.1 หน้าที่ 2





รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

2.2	หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มี หน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันไม่น้อยกว่า 22 MB	หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน <u>24 MB</u>	<input type="checkbox"/> เทียบเท่า / สูงกว่า เอกสาร 4.1.1 หน้าที่ 2
2.3	มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB	มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า <u>128 GB</u>	<input type="checkbox"/> เทียบเท่า / สูงกว่า เอกสาร 4.1.1 หน้าที่ 2
2.4	สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0,1,5	สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0,1,5	เอกสาร 4.1.1 หน้าที่ 2
2.5	มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SCSI หรือ SAS ที่มีความเร็วรอบ ไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อวินาทีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า และมีความจุ ไม่น้อยกว่า 480 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วย	มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SAS ที่มีความเร็วรอบ 10,000 รอบ ต่อวินาที และ <u>1.2TB จำนวน 8 หน่วย</u>	<input type="checkbox"/> เทียบเท่า / สูงกว่า เอกสาร 4.1.1 หน้าที่ 2
2.6	มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย	มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย	/ เทียบเท่า <input type="checkbox"/> สูงกว่า **external dvd





รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

2.7	มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง	มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง	/เทียบเท่า <input type="checkbox"/> สูงกว่า เอกสาร 4.1.1 หน้าที่ 2
2.8	มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย	มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย	/เทียบเท่า <input type="checkbox"/> สูงกว่า เอกสาร 4.1.1.8 หน้าที่ 1-2
2.9	Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย	มี Power Supply แบบ Redundant จำนวน 2 หน่วย	/เทียบเท่า <input type="checkbox"/> สูงกว่า เอกสาร 4.1.1 หน้าที่ 2

4.1 เอกสาร รายงานและกำหนดการส่งมอบ

โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง กรมทางหลวง ที่ปรึกษาได้วางแผนการส่งมอบงานของโครงการ ตามที่กำหนดระยะเวลาดำเนินการไว้ 270 วัน โดยอ้างอิงรายการส่งมอบตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะโครงการฯ ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 สรุปรายงาน เอกสาร และสิ่งที่ต้องส่งมอบ

ลำดับ	รายงาน	กำหนดส่งมอบ รายงานตามสัญญา	จำนวน (ฉบับ)	งวดการ จ่ายเงิน
1	รายงานการศึกษาขั้นต้น (Inception Report)	ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันลงนาม ในสัญญา	15	งวดที่ 1 (10%)
	1.1 ความเป็นมาของโครงการ และวัตถุประสงค์ของโครงการ 1.2 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการ 1.3 ขอบเขตของงาน 1.4 แนวทางและวิธีการศึกษาตามขอบเขตของงานที่กำหนด 1.5 แผนการดำเนินงาน และแผนการทำงานของบุคลากรในโครงการ			
2	รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress Report I)	ภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนาม ในสัญญา	15	
	1.1 ความก้าวหน้าของงานแต่ละด้าน 1.2 ผลสรุปการปฏิบัติงานในช่วงที่ผ่านมา 1.3 ผลการดำเนินงาน TOR ข้อ 4.1 แล้วเสร็จ 1.4 นำเสนอความคืบหน้าผลการดำเนินงาน TOR ข้อ 4.2, 4.3 และ 4.4 1.5 รายงานเกี่ยวกับความล่าช้าและปัญหา (ถ้ามี) ตลอดจนวิธีแก้ไขปัญหา/อุปสรรคต่างๆ			



ตารางที่ 4-1 สรุปรายงาน เอกสาร และสิ่งที่ต้องส่งมอบ (ต่อ)

ลำดับ	รายงาน	กำหนดส่งมอบ รายงานตามสัญญา	จำนวน (ฉบับ)	งวดการ จ่ายเงิน
3	รายงานขั้นกลาง (Interim Report)	ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนาม ในสัญญา	15	งวดที่ 2 (30%)
	1.1 ความก้าวหน้าของงานแต่ละด้าน			
	1.2 ผลสรุปการปฏิบัติงานในช่วงที่ผ่านมา			
	1.3 ผลการดำเนินงาน TOR ข้อ 4.2 และ 4.4 แล้วเสร็จ			
	1.4 นำเสนอความคืบหน้าผลการดำเนินงาน TOR ข้อ 4.3 และ 4.4			
	1.5 รายงานเกี่ยวกับความล่าช้าและปัญหา (ถ้ามี) ตลอดจน วิธีแก้ไขปัญหา/อุปสรรคต่างๆ			
4	รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 2 (Progress Report II)	ภายใน 210 วัน นับถัดจากวันลงนาม ในสัญญา	15	งวดที่ 3 (30%)
	1.1 ความก้าวหน้าของงานแต่ละด้าน			
	1.2 ผลสรุปการปฏิบัติงานในช่วงที่ผ่านมา			
	1.3 ผลการดำเนินงาน TOR ข้อ 4.3 และ 4.5 แล้วเสร็จ			
	1.4 นำเสนอความคืบหน้าผลการดำเนินงาน TOR ข้อ 4.6			
	1.5 รายงานเกี่ยวกับความล่าช้าและปัญหา (ถ้ามี) ตลอดจน วิธีแก้ไขปัญหา/อุปสรรคต่างๆ			
5	ร่างรายงานขั้นสุดท้าย (Draft Final Report)	ภายใน 240 วัน นับถัดจากวันลงนาม ในสัญญา	20	
	1.1 ความก้าวหน้าของงานแต่ละด้าน			
	1.2 ผลสรุปการปฏิบัติงานในช่วงที่ผ่านมา			
	1.3 ผลการดำเนินงานจัดหาและติดตั้งตาม TOR ข้อ 4.6 แล้ว เสร็จ			
	1.4 นำเสนอความคืบหน้าผลการดำเนินงาน TOR ข้อ 4.7			
	1.5 รายงานเกี่ยวกับความล่าช้าและปัญหา (ถ้ามี) ตลอดจน วิธีแก้ไขปัญหา/อุปสรรคต่างๆ			



ตารางที่ 4-1 สรุปรายงาน เอกสาร และสิ่งที่ต้องส่งมอบ (ต่อ)

ลำดับ	รายงาน	กำหนดส่งมอบ รายงานตามสัญญา	จำนวน (ฉบับ)	งวดการ จ่ายเงิน
	รายงานขั้นสุดท้าย (Final Report)		30	งวดที่ 4 (30%)
5	1.1 ความก้าวหน้าของงานแต่ละด้าน	ภายใน 270 วัน นับถัดจากวันลงนาม ในสัญญา		
	1.2 ผลสรุปการปฏิบัติงานในช่วงที่ผ่านมา			
	1.3 ผลการดำเนินงาน TOR ข้อ 4.7 แล้วเสร็จ			
	1.4 รายงานย่อสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary Report)		30	
	1.5 รายงานผลการวิเคราะห์ผลออกแบบระบบ		5	
	1.6 คู่มือการใช้งานระบบ		250	
	1.7 คู่มือการดูแลระบบสารสนเทศ		5	

4.2 ระยะเวลาดำเนินการและแผนดำเนินการ

โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง มีกำหนดระยะเวลาดำเนินการทั้งสิ้นภายใน 270 วัน (สองร้อยเจ็ดสิบวัน) ที่ปรึกษาได้วางแผนการดำเนินงานโครงการ ดังตารางที่ 4-2

ภาคผนวก

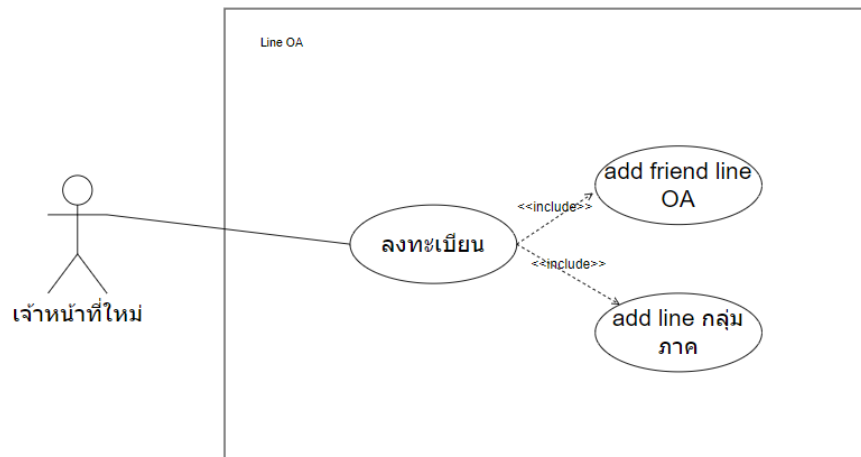
ภาคผนวก ก

Use Case Description

LINE Official Account



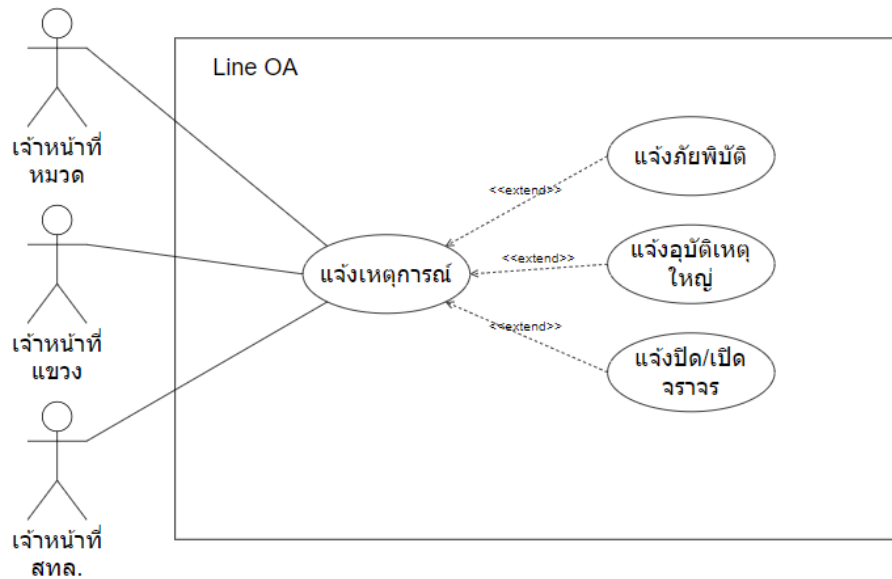
ตารางที่ ก-1 รายละเอียด Use Case Description การลงทะเบียน รหัส User Case UC001



รหัสยูสเคส (Use Case ID)	UC001
ชื่อยูสเคส (Use Case Name)	การลงทะเบียน
ผู้เกี่ยวข้อง (Actor)	1.เจ้าหน้าที่หมวด 2.เจ้าหน้าที่แขวง 3.เจ้าหน้าที่สำนักทางหลวง
รายละเอียดการทำงานโดยสังเขป (Brief Description)	สามารถทำการลงทะเบียนเข้าใช้งานผ่านระบบ Line OA



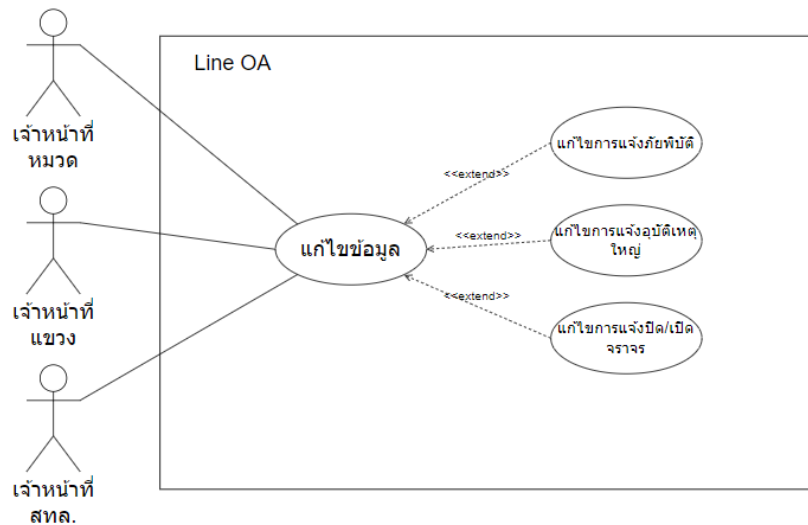
ตารางที่ ก-2 รายละเอียด Use Case Description การแจ้งเหตุการณ์ รหัส User Case UC002



รหัสยูสเคส (Use Case ID)	UC002
ชื่อยูสเคส (Use Case Name)	การแจ้งเหตุการณ์
ผู้เกี่ยวข้อง (Actor)	1.เจ้าหน้าที่หมวดที่ลงทะเบียนแล้ว 2.เจ้าหน้าที่แขวงที่ลงทะเบียนแล้ว 3.เจ้าหน้าที่สำนักทางหลวงที่ลงทะเบียนแล้ว
รายละเอียดการทำงานโดยสังเขป (Brief Description)	สามารถทำการแจ้งเหตุการณ์ผ่านระบบLine OA



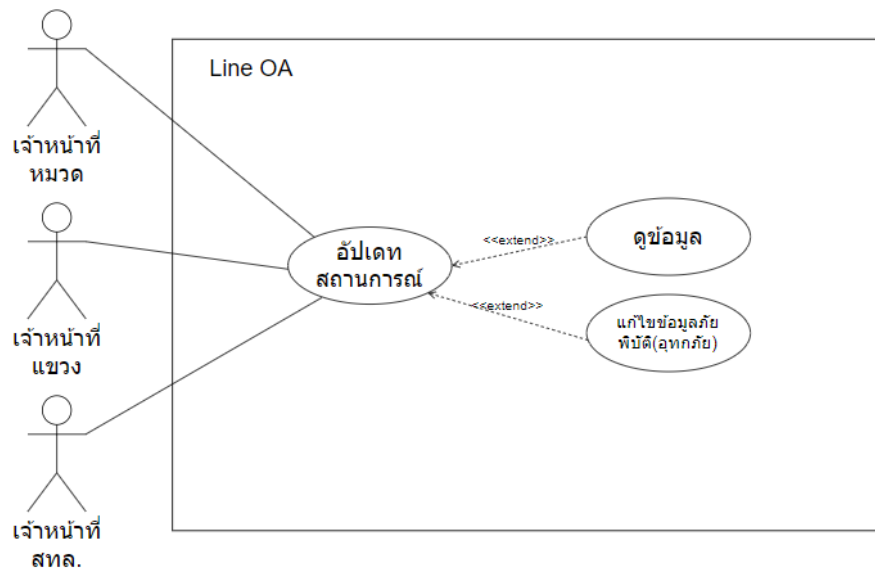
ตารางที่ ก-3 รายละเอียด Use Case Description การแก้ไขข้อมูลเหตุการณ์ รหัส User Case UC003



รหัสยูสเคส (Use Case ID)	UC003
ชื่อยูสเคส (Use Case Name)	การแก้ไขข้อมูลเหตุการณ์
ผู้เกี่ยวข้อง (Actor)	1.เจ้าหน้าที่หมวดที่ลงทะเบียนแล้ว 2.เจ้าหน้าที่แขวงที่ลงทะเบียนแล้ว 3.เจ้าหน้าที่สำนักงานทางหลวงที่ลงทะเบียนแล้ว
รายละเอียดการทำงานโดยสังเขป (Brief Description)	สามารถทำการแก้ไขข้อมูลรายละเอียดการแจ้งเหตุการณ์ผ่านระบบLine OA



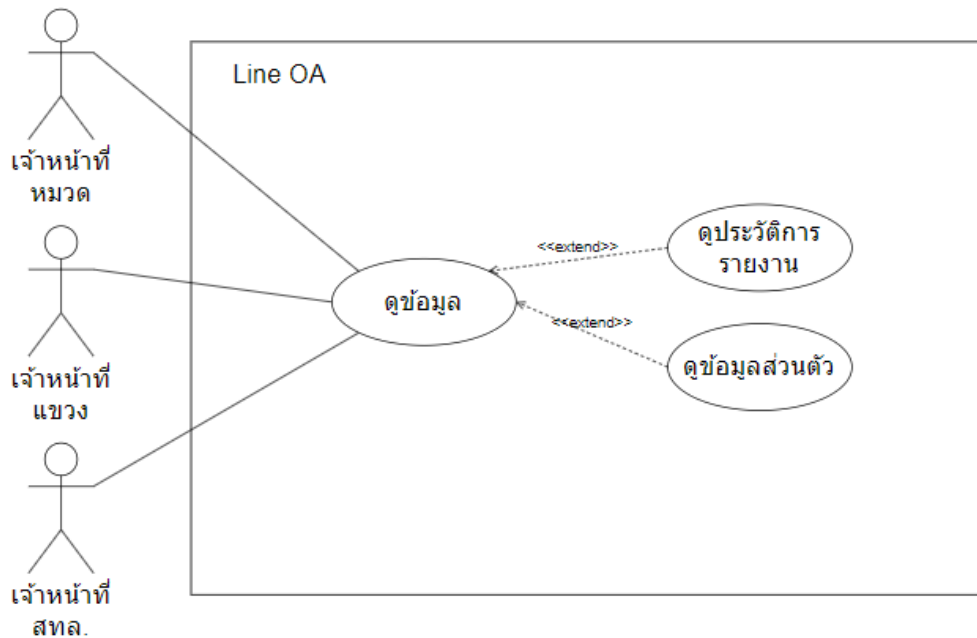
ตารางที่ ก-4 รายละเอียด Use Case Description การอัปเดตข้อมูลเหตุการณ์การ รหัส User Case UC004



รหัสยูสเคส (Use Case ID)	UC004
ชื่อยูสเคส (Use Case Name)	การอัปเดตข้อมูลเหตุการณ์
ผู้เกี่ยวข้อง (Actor)	1.เจ้าหน้าที่หมวดที่ลงทะเบียนแล้ว 2.เจ้าหน้าที่แขวงที่ลงทะเบียนแล้ว 3.เจ้าหน้าที่สำนักงานหลวงที่ลงทะเบียนแล้ว
รายละเอียดการทำงาน โดยสังเขป (Brief Description)	สามารถทำการแก้ไขข้อมูลรายละเอียดการแจ้ง เหตุการณ์อุทกภัยผ่านระบบLine OA



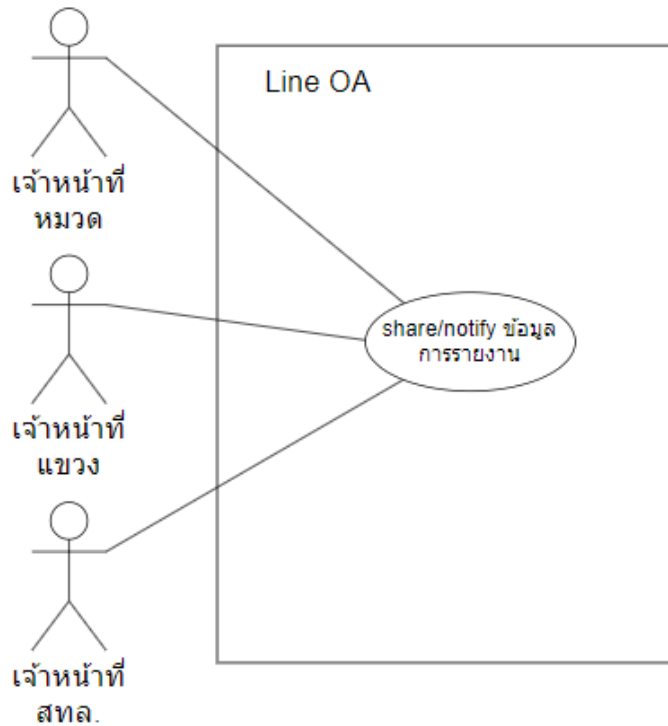
ตารางที่ ก-5 รายละเอียด Use Case Description การดูข้อมูล รหัส User Case UC005



รหัสยูสเคส (Use Case ID)	UC005
ชื่อยูสเคส (Use Case Name)	การดูข้อมูล
ผู้เกี่ยวข้อง (Actor)	1.เจ้าหน้าที่หมวดที่ลงทะเบียนแล้ว 2.เจ้าหน้าที่แขวงที่ลงทะเบียนแล้ว 3.เจ้าหน้าที่สำนักงานหลวงที่ลงทะเบียนแล้ว
รายละเอียดการทำงาน โดยสังเขป (Brief Description)	สามารถดูข้อมูลประวัติการรายงานเหตุการณ์ และข้อมูลส่วนตัวผ่านระบบLine OA



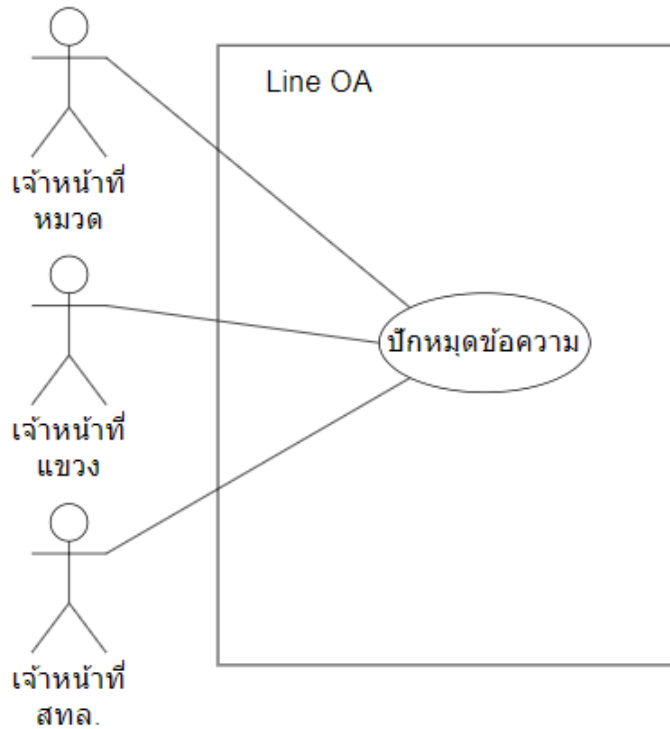
ตารางที่ ก-6 รายละเอียด Use Case Description การแบ่งปันข้อมูล รหัส User Case UC006



รหัสยูสเคส (Use Case ID)	UC006
ชื่อยูสเคส (Use Case Name)	การแบ่งปันข้อมูล
ผู้เกี่ยวข้อง (Actor)	1.เจ้าหน้าที่หมวดที่ลงทะเบียนแล้ว 2.เจ้าหน้าที่แขวงที่ลงทะเบียนแล้ว 3.เจ้าหน้าที่สำนักทางหลวงที่ลงทะเบียนแล้ว
รายละเอียดการทำงานโดยสังเขป (Brief Description)	สามารถแบ่งปันข้อมูลการรายงานเหตุการณ์มายัง Line group ศูนย์ปฏิบัติการ สร.1



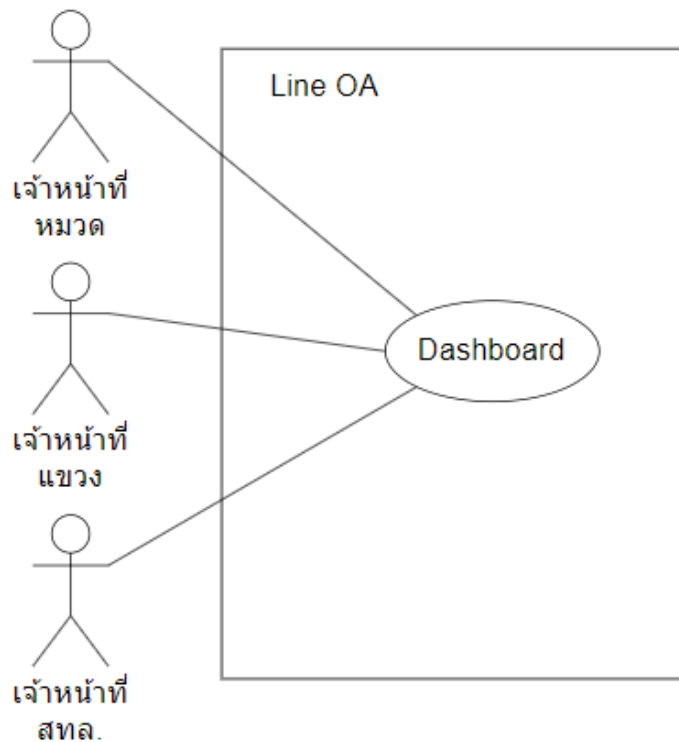
ตารางที่ ก-7 รายละเอียด Use Case Description การปิดกั้นข้อมูล รหัส User Case UC007



รหัสยูสเคส (Use Case ID)	UC007
ชื่อยูสเคส (Use Case Name)	การปิดกั้นข้อมูล
ผู้เกี่ยวข้อง (Actor)	1.เจ้าหน้าที่หมวดที่ลงทะเบียนแล้ว 2.เจ้าหน้าที่แขวงที่ลงทะเบียนแล้ว 3.เจ้าหน้าที่สำนักงานหลวงที่ลงทะเบียนแล้ว
รายละเอียดการทำงานโดยสังเขป (Brief Description)	สามารถปิดกั้นข้อมูลการรายงานเหตุการณ์ที่ต้องการแจ้งเตือนได้



ตารางที่ ก-8 รายละเอียด Use Case Description การแสดงผลหน้า Dashboard รหัส User Case UC008



รหัสยูสเคส (Use Case ID)	UC008
ชื่อยูสเคส (Use Case Name)	หน้า Dashboard
ผู้เกี่ยวข้อง (Actor)	1.เจ้าหน้าที่หมวดที่ลงทะเบียนแล้ว 2.เจ้าหน้าที่แขวงที่ลงทะเบียนแล้ว 3.เจ้าหน้าที่สำนักทางหลวงที่ลงทะเบียนแล้ว
รายละเอียดการทำงานโดยสังเขป (Brief Description)	สามารถมองเห็นการแสดงผลสรุปรายงานบน Dashboard ได้

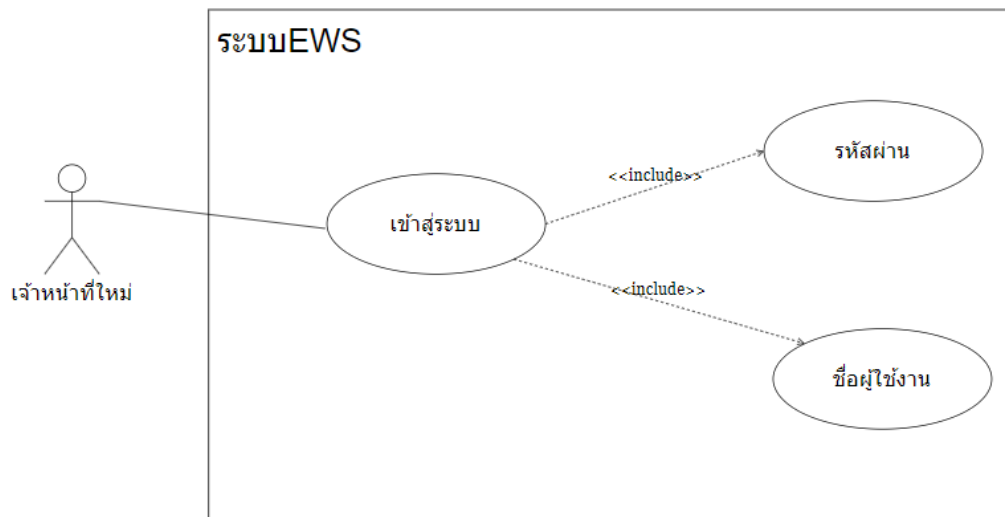
ภาคผนวก ข

Use Case Description

ระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ



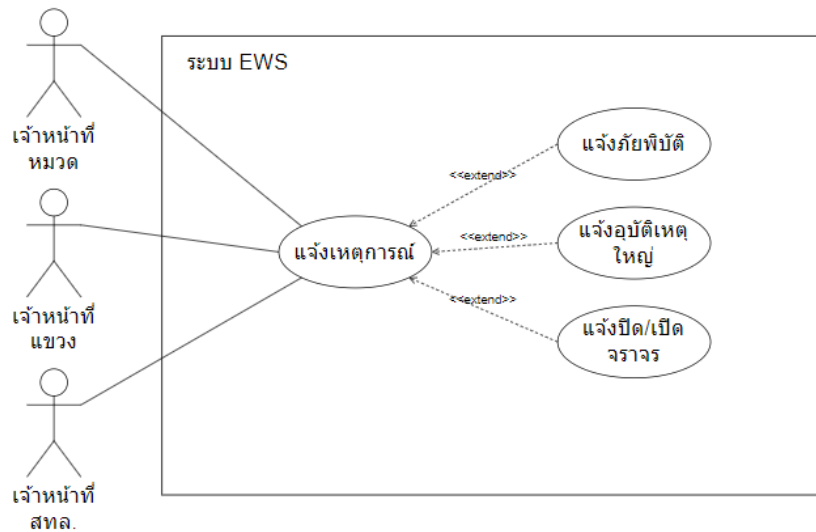
ตารางที่ ข-1 รายละเอียด Use Case Description การเข้าสู่ระบบ รหัส User Case UC001



รหัสยูสเคส (Use Case ID)	UC001
ชื่อยูสเคส (Use Case Name)	การเข้าสู่ระบบ
ผู้เกี่ยวข้อง (Actor)	1.เจ้าหน้าที่หมวด 2.เจ้าหน้าที่แขวง 3.เจ้าหน้าที่สำนักทางหลวง
รายละเอียดการทำงาน โดยสังเขป (Brief Description)	สามารถทำการเข้าสู่ระบบ



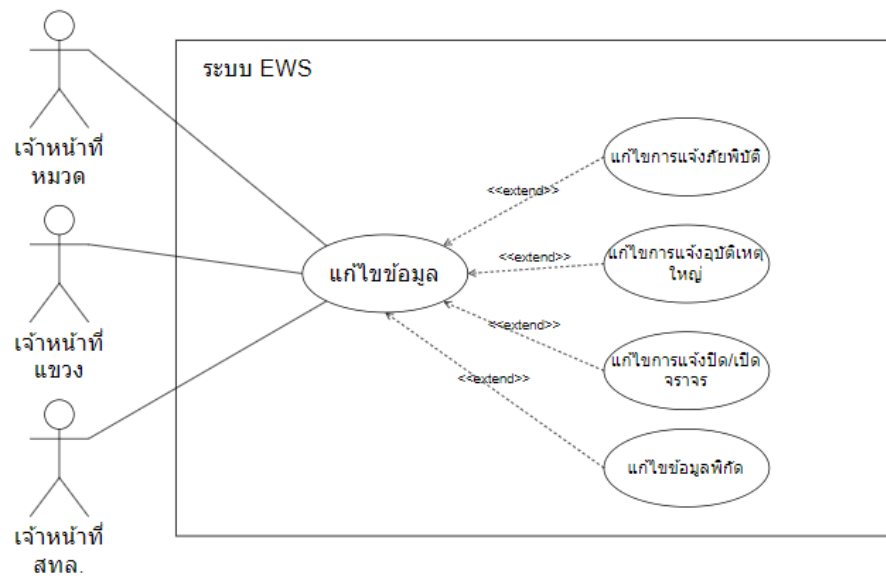
ตารางที่ ข-2 รายละเอียด Use Case Description การแจ้งเหตุการณ์ รหัส User Case UC002



รหัสยูสเคส (Use Case ID)	UC002
ชื่อยูสเคส (Use Case Name)	การแจ้งเหตุการณ์
ผู้เกี่ยวข้อง (Actor)	1.เจ้าหน้าที่หมวดที่ลงทะเบียนแล้ว 2.เจ้าหน้าที่แขวงที่ลงทะเบียนแล้ว 3.เจ้าหน้าที่สำนักงานหลวงที่ลงทะเบียนแล้ว
รายละเอียดการทำงาน โดยสังเขป (Brief Description)	สามารถทำการแจ้งเหตุการณ์ผ่านระบบEWS



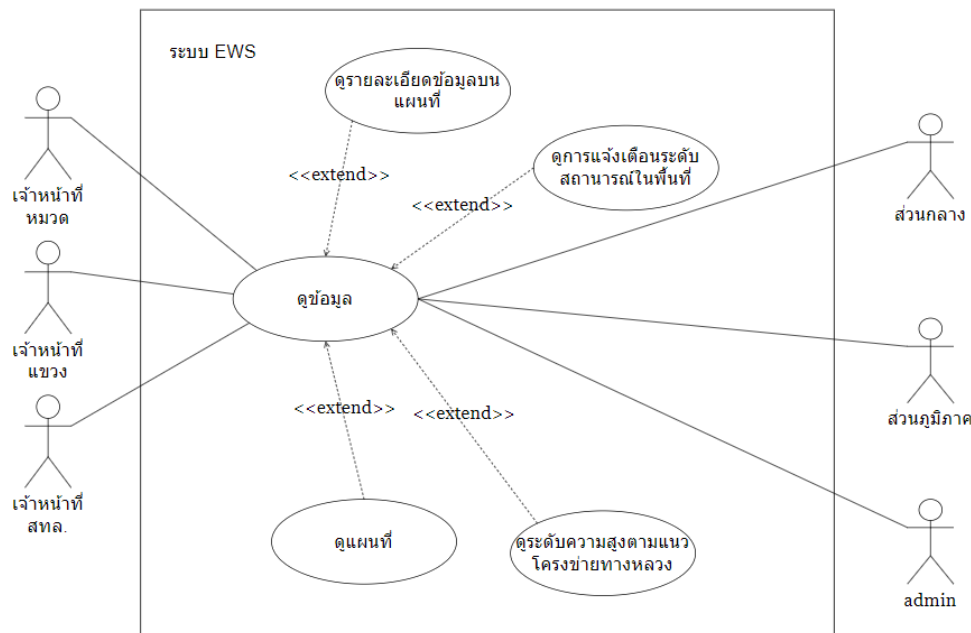
ตารางที่ ข-3 รายละเอียด Use Case Description การแก้ไขข้อมูล รหัส User Case UC003



รหัสยูสเคส (Use Case ID)	UC003
ชื่อยูสเคส (Use Case Name)	การแก้ไขข้อมูลเหตุการณ์
ผู้เกี่ยวข้อง (Actor)	1.เจ้าหน้าที่หมวดที่ลงทะเบียนแล้ว 2.เจ้าหน้าที่แขวงที่ลงทะเบียนแล้ว 3.เจ้าหน้าที่สำนักทางหลวงที่ลงทะเบียนแล้ว
รายละเอียดการทำงานโดยสังเขป (Brief Description)	สามารถทำการแก้ไขข้อมูลการแจ้งเหตุการณ์ และแก้ไขข้อมูลพิกัดบนแผนที่



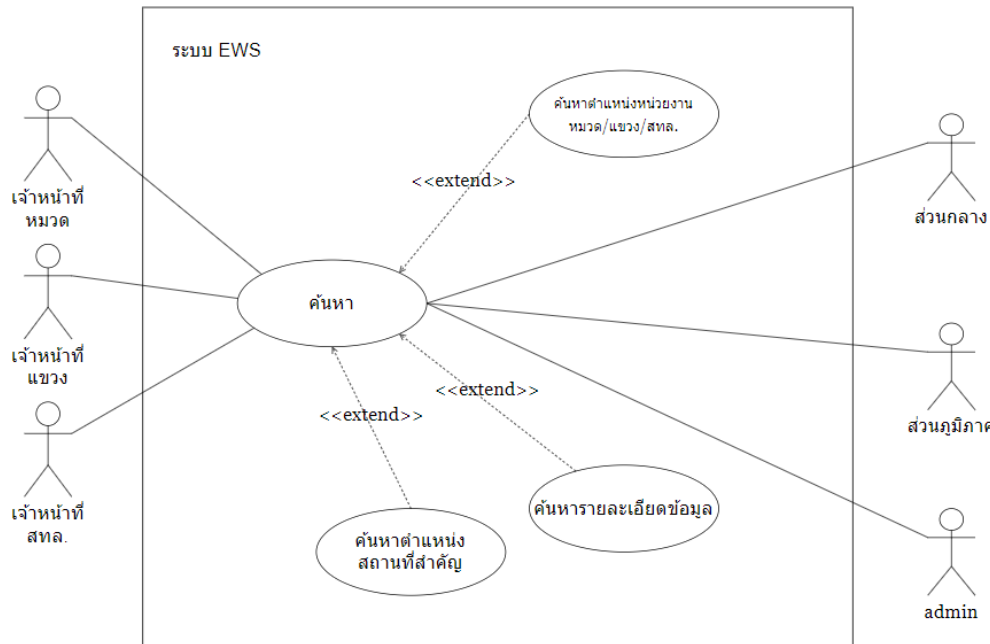
ตารางที่ ข-4 รายละเอียด Use Case Description การดูข้อมูล รหัส User Case UC004



รหัสยูสเคส (Use Case ID)	UC004
ชื่อยูสเคส (Use Case Name)	การดูข้อมูล
ผู้เกี่ยวข้อง (Actor)	1.เจ้าหน้าที่หมวดที่ลงทะเบียนแล้ว 2.เจ้าหน้าที่แขวงที่ลงทะเบียนแล้ว 3.เจ้าหน้าที่สำนักงานหลวงที่ลงทะเบียนแล้ว 4.เจ้าหน้าที่ส่วนกลาง 5.เจ้าหน้าที่ส่วนภูมิภาค 6.Admin
รายละเอียดการทำงานโดยสังเขป (Brief Description)	สามารถดูข้อมูลแผนที่ รายละเอียดของแผนที่ ระดับความสูงตามแนวโครงข่ายกรมทางหลวง และดูการแจ้งเตือนระดับสถานการณ์ในพื้นที่



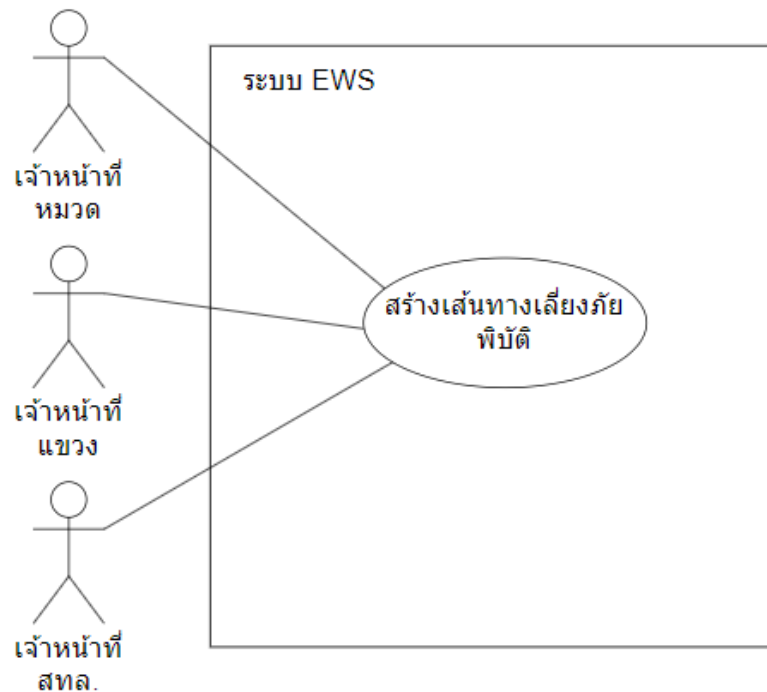
ตารางที่ ข-5 รายละเอียด Use Case Description การค้นหาข้อมูล รหัส User Case UC005



รหัสยูสเคส (Use Case ID)	UC005
ชื่อยูสเคส (Use Case Name)	การค้นหาข้อมูล
ผู้เกี่ยวข้อง (Actor)	1.เจ้าหน้าที่หมวดที่ลงทะเบียนแล้ว 2.เจ้าหน้าที่แขวงที่ลงทะเบียนแล้ว 3.เจ้าหน้าที่สำนักงานหลวงที่ลงทะเบียนแล้ว 4.เจ้าหน้าที่ส่วนกลาง 5.เจ้าหน้าที่ส่วนภูมิภาค 6.Admin
รายละเอียดการทำงาน โดยสังเขป (Brief Description)	สามารถค้นหาตำแหน่งหน่วยงาน ค้นหา รายละเอียดข้อมูล และค้นหาตำแหน่งสถานที่ สำคัญ



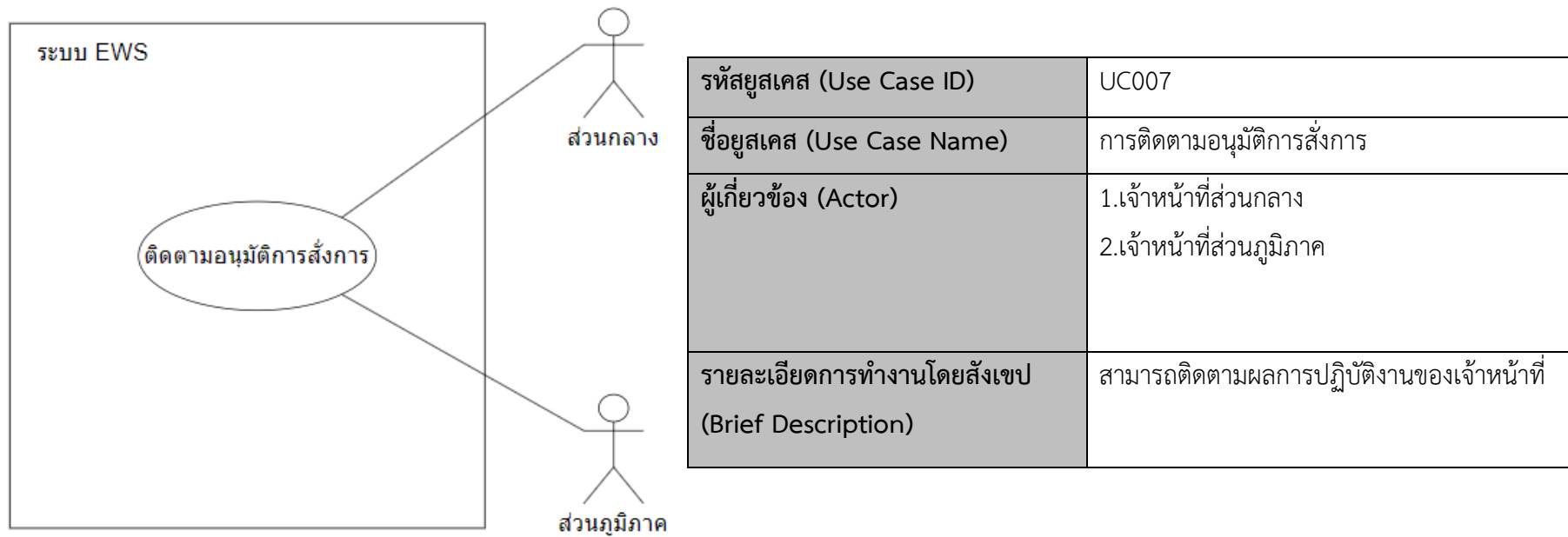
ตารางที่ ข-6 รายละเอียด Use Case Description การสร้างเส้นทางเลี่ยงภัยพิบัติ รหัส User Case UC006



รหัสยูสเคส (Use Case ID)	UC006
ชื่อยูสเคส (Use Case Name)	การสร้างเส้นทางเลี่ยงภัยพิบัติ
ผู้เกี่ยวข้อง (Actor)	1.เจ้าหน้าที่หมวดที่ลงทะเบียนแล้ว 2.เจ้าหน้าที่แขวงที่ลงทะเบียนแล้ว 3.เจ้าหน้าที่สำนักทางหลวงที่ลงทะเบียนแล้ว
รายละเอียดการทำงานโดยสังเขป (Brief Description)	สามารถสร้างเส้นทางเลี่ยงภัยพิบัติ

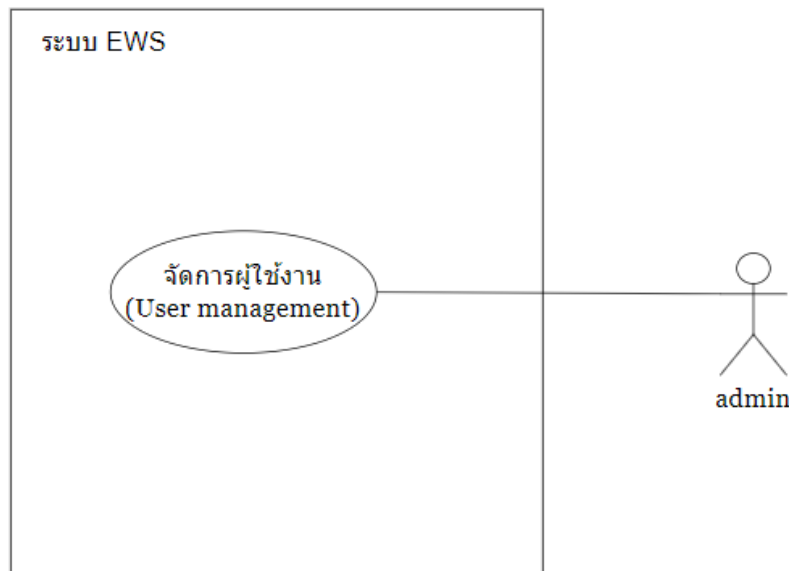


ตารางที่ ข-7 รายละเอียด Use Case Description การติดตามอนุมัติการสั่งการ รหัส User Case UC007





ตารางที่ ข-8 รายละเอียด Use Case Description การจัดการผู้ใช้งาน รหัส User Case UC008



รหัสยูสเคส (Use Case ID)	UC008
ชื่อยูสเคส (Use Case Name)	การจัดการผู้ใช้งาน
ผู้เกี่ยวข้อง (Actor)	1.Admin
รายละเอียดการทำงาน โดยสังเขป (Brief Description)	สามารถสร้างผู้ใช้งานใหม่ ปรับสิทธิ์ผู้ใช้งาน กำหนดวันหมดอายุของรหัสผ่าน และการ Reset Password



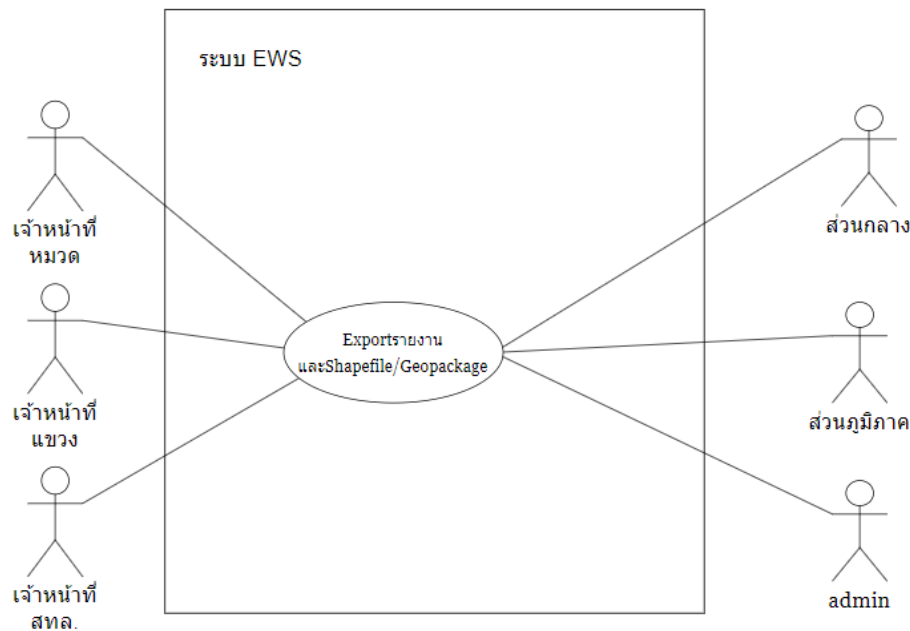
ตารางที่ ข-9 รายละเอียด Use Case Description การตั้งค่าระบบ รหัส User Case UC009



รหัสยูสเคส (Use Case ID)	UC009
ชื่อยูสเคส (Use Case Name)	การตั้งค่าระบบ
ผู้เกี่ยวข้อง (Actor)	1.Admin
รายละเอียดการทำงานโดยสังเขป (Brief Description)	ตั้งค่าการทำงานของระบบ



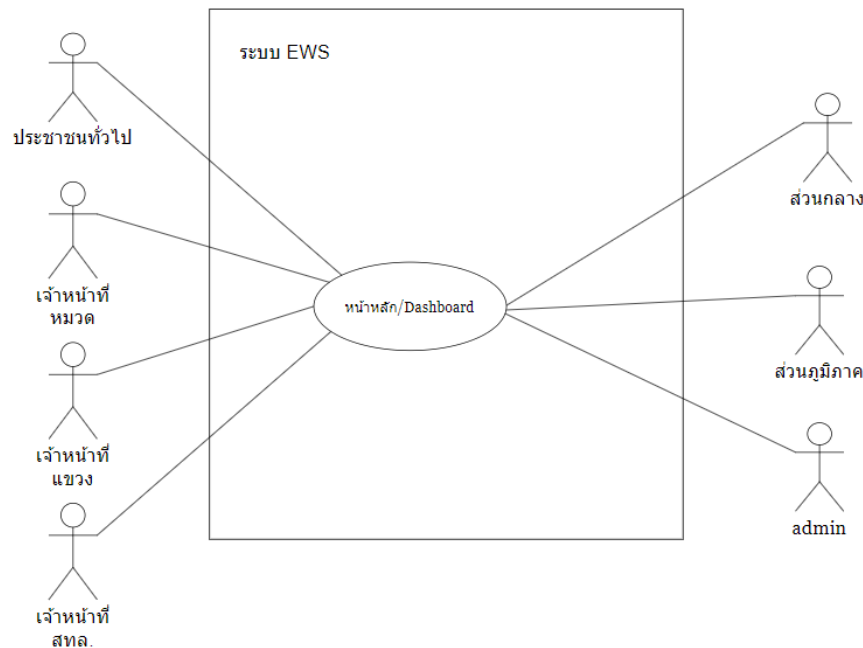
ตารางที่ ข-10 รายละเอียด Use Case Description การส่งออกข้อมูล รหัส User Case UC010



รหัสยูสเคส (Use Case ID)	UC010
ชื่อยูสเคส (Use Case Name)	การส่งออกข้อมูล
ผู้เกี่ยวข้อง (Actor)	1.เจ้าหน้าที่หมวดที่ลงทะเบียนแล้ว 2.เจ้าหน้าที่แขวงที่ลงทะเบียนแล้ว 3.เจ้าหน้าที่สำนักทางหลวงที่ลงทะเบียนแล้ว 4.เจ้าหน้าที่ส่วนกลาง 5.เจ้าหน้าที่ส่วนภูมิภาค 6.Admin
รายละเอียดการทำงาน โดยสังเขป (Brief Description)	สามารถส่งออกข้อมูลรายงานและข้อมูลโดยสังเขป shapefile



ตารางที่ ข-11 รายละเอียด Use Case Description การแสดงผลหน้า Dashboard รหัส User Case UC011



รหัสยูสเคส (Use Case ID)	UC011
ชื่อยูสเคส (Use Case Name)	หน้า Dashboard
ผู้เกี่ยวข้อง (Actor)	1.เจ้าหน้าที่หมวดที่ลงทะเบียนแล้ว 2.เจ้าหน้าที่แขวงที่ลงทะเบียนแล้ว 3.เจ้าหน้าที่สำนักงานหลวงที่ลงทะเบียนแล้ว 4.เจ้าหน้าที่ส่วนกลาง 5.เจ้าหน้าที่ส่วนภูมิภาค 6.Admin 7.ประชาชนทั่วไป
รายละเอียดการทำงานโดยสังเขป (Brief Description)	สามารถมองเห็นการแสดงผลสรุปรายงานบน Dashboard ได้