

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 ศูนย์อำนวยความสะดวก 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 3-18)
 - 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 3-25)



3.1.2 นำเสนอความคืบหน้าผลการดำเนินงานข้อ

- 1.2.1 งานพัฒนาเครื่องมือนำเข้าข้อมูล ตามแบบฟอร์มการรายงานข้อมูลเหตุการณ์หรือภัยพิบัติ ตามขอบเขตงานข้อ 4.2 (รายละเอียดหน้า 3-50)
- 1.2.2 งานพัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ตามขอบเขตงานข้อ 4.3 (รายละเอียดหน้า 3-60)
- 1.2.3 การจัดหาอุปกรณ์เครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการข้อมูล ตามขอบเขตงานข้อ 4.4 (รายละเอียดหน้า 3-84)

3.2 งานศึกษาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ฐานข้อมูลการรายงานเหตุการณ์หรือภัยพิบัติ กรมทางหลวง

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

ศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการใช้งานระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ รับฟังข้อคิดเห็นและความต้องการใช้งาน (User Requirement) จากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการใช้งานระบบ รวบรวมปัญหาอุปสรรค ผลกระทบ ข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงและพัฒนาระบบเพิ่มเติมให้มีประสิทธิภาพ ตรงตามความต้องการของผู้ใช้มากยิ่งขึ้น ทั้งในส่วนของการค้นหาข้อมูล การแสดงผลข้อมูล การนำเข้าข้อมูล และรูปแบบรายงานที่ใช้งาน รวมถึงมีการบริหารจัดการสิทธิ์การใช้งานระบบ เพื่อควบคุมสิทธิการใช้งานให้มีความเหมาะสมตามบทบาทหน้าที่ของแต่ละหน่วยงาน

จากการติดตาม และประสานงานติดต่อการใช้งาน ระบบแจ้งภัย สร. (LINE OA) ทำให้รับทราบถึงปัญหา และอุปสรรค จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องได้รับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม จึงจำได้เชิญแขวงทางที่มีปัญหาในการใช้งานมาร่วมแสดงความคิดเห็น เพื่อการพัฒนาระบบให้ครอบคลุมการดำเนินงานมากยิ่งขึ้น เพื่อช่วยอำนวยความสะดวก ง่ายต่อการใช้งาน และเกิดประสิทธิภาพสูงสุด



ตารางที่ 3-1 แขงที่เข้าร่วมเก็บความต้องการใช้งาน (User Requirement) ผ่านระบบ Zoom
วันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2566

สำนักทางหลวง		แขวงทางหลวง	หมวดทาง
สำนักทางหลวงที่ 1	1	เชียงใหม่ที่ 1	
		เชียงใหม่ที่ 1	
		เชียงใหม่ที่ 1	แม่แจ่ม
		เชียงใหม่ที่ 1	
		เชียงใหม่ที่ 1	ท่าข้าม
		ลำพูน	ลี้
		ลำพูน	ทุ่งหัวช้าง
		ลำพูน	ลำพูน
สำนักทางหลวงที่ 2	2	เชียงรายที่ 1	แม่ลาว
		เชียงรายที่ 2	เวียงเชียงรุ้ง
		เชียงรายที่ 2	
		เชียงรายที่ 2	เชียงของ
		เชียงรายที่ 2	
		แพร่	
สำนักทางหลวงที่ 3	3	ทางบึงกาฬ	
		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	ประจวบคีรีขันธ์	
		ตากที่ 2 (แม่สอด)	คีรีราษฎร์
สำนักทางหลวงที่	5	พิษณุโลกที่ 1	
		พิษณุโลกที่ 1	ไผ่ขุดตอน
		พิจิตร	วชิรบรรมี
		พิษณุโลกที่ 1	
สำนักทางหลวงที่	7	อุดรธานีที่ 2 (หนองหาน)	
		อุดรธานีที่ 2 (หนองหาน)	ไชยวาน
		อุดรธานีที่ 2 (หนองหาน)	เพ็ญ
		อุดรธานีที่ 1	
		ทางอุดรธานีที่ 1	
		อุดรธานีที่ 2 (หนองหาน)	บ้านดุง
		แขวงฯชัยภูมิ	โป่งนก
		ขอนแก่นที่ 1	เขียงยืน
		ขอนแก่น 1	
		อุดรธานีที่ 2 (หนองหาน)	หนองหาน
		อุดรธานีที่ 1	หลวงชัยพร
		อุดรธานีที่ 1	นิคมสงเคราะห์
		อุดรธานีที่ 1	ชัยพร
		อุดรธานีที่ 1	แก่น้อย
		อุดรธานีที่ 1	บ้านฝ้อ
		ขอนแก่นที่ 3 (บ้านไผ่)	
		ขอนแก่นที่ 1	เขียงยืน



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

สำนักทางหลวง	แขวงทางหลวง	หมวดทาง
สำนักทางหลวงที่ 8	มหาสารคาม	วาปีปทุม
	มหาสารคาม	บรบือ
	มหาสารคาม	กุตุรง
	มหาสารคาม	
	มหาสารคาม	เขวา
	มหาสารคาม	หลวงหนองปลิง
	มหาสารคาม	หลวงเขวา
	มหาสารคาม	หนองปลิง
	มหาสารคาม	หนองปลิง
	มหาสารคาม	โกสุมพิสัย
สำนักทางหลวงที่ 9	ขทศรีสะเกษที่ 2	
	อุบลราชธานีที่ 1	หัวเรือ
	อุบลราชธานีที่ 1	สารสนเทศ
สำนักทางหลวงที่ 10	นครราชสีมาที่ 1	
สำนักทางหลวงที่ 11	ลพบุรีที่ 1	พัฒนานิคม
	ลพบุรีที่ 1	โคกสำโรง
	ลพบุรีที่ 1	หลวงหนองม่วง
	ลพบุรีที่ 1	หลวงโคกตูม
	ลพบุรีที่ 1	
	ลพบุรีที่ 1	ลพบุรี
	ลพบุรีที่ 1	เขาพระงาม
	สิงห์บุรี	ค่ายบางระจัน
	นครสวรรค์ที่ 2(ตากฟ้า)	เจ้าหน้าที่แขวงฯ
	นครสวรรค์ที่ 2	หลวงลำพยนต์
	นครสวรรค์ที่ 2 ตากฟ้า	หลวงตากลี
	นครสวรรค์ที่ 2	-
	นครสวรรค์ที่ 2 (ตากฟ้า)	สุขสำราญ
	นครสวรรค์ที่ 2 (ตากฟ้า)	หลวงตากลี
	นครสวรรค์ 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	หลวงบางปลาม้า
		สุพรรณบุรีที่ 1	หลวงดอนเจดีย์
		สุพรรณบุรีที่ 1	สุพรรณบุรี
		สุพรรณบุรีที่ 1	เดิมบางนางบวช
		สุพรรณบุรีที่ 1	หลวงด่านช้าง
สำนักทางหลวงที่	13	ธนบุรี	ตลิ่งชัน
		นนทบุรี	บางบัวทอง
		สมุทรสาคร	บางไทร
		สมุทรปราการ	
		นนทบุรี	บางบัวทอง
		นนทบุรี	
		ธนบุรี	
		นนทบุรี	นนทบุรี
		ปทุมธานี	หลวงนวนคร
		สมุทรสาคร	
		สมุทรปราการ	-
		ปทุมธานี	หลวงลาดหลุมแก้ว
		นนทบุรี	บางบัวทอง
		สมุทรปราการ	
		ปทุมธานี	
		สมุทรปราการ	บางพลี
		สมุทรปราการ	
		ธนบุรี	แสมดำ
		นนทบุรี	ไทรน้อย
		อยุธยา	
		อยุธยา	นครหลวง
		สมุทรสาคร	เศรษฐกิจ



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

สำนักทางหลวง		แขวงทางหลวง	หมวดทาง
สำนักทางหลวงที่	14	ฉะเชิงเทรา	
		ฉะเชิงเทรา	
		ฉะเชิงเทรา	
		นครสวรรค์ที่ 2 (ตากฟ้า)	ไพศาลี
สำนักทางหลวงที่	15	สมุทรสงคราม	บางแพ
		สมุทรสงคราม	ห้วยหินสื
		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	หลวงกระบี่
		ระนอง	-
		ระนอง	หลวงระนอง
		พังงา	
		พังงา	
		พังงา	ตะกั่วป่า
		พังงา	พังงา
		พังงา	คุระบุรี
		พังงา	ทับปุด



จากการดำเนินการเก็บความต้องการใช้งานระบบ (User requirement) ศูนย์บริหารงาน
อุบัติเหตุทางหลวง และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง กรมทางหลวง เพื่อหาหรือกระบวนการทำงาน
ของหน่วยงาน และเก็บความต้องการการใช้งานระบบวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติ
ทางหลวงแล้วนั้น จึงได้สรุปประเด็นคำถามออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. งานพัฒนาเครื่องมือนำเข้าข้อมูลตามแบบฟอร์มการรายงานข้อมูลเหตุการณ์
หรือภัยพิบัติ

ตารางที่ 3-2 แสดงผลการสรุปการทำแบบสอบถามความต้องการใช้งานของ LINE OA

คำถาม	คำตอบ	ร้อยละ
1. ท่านเคยใช้ระบบแจ้งภัย สร. (LINE OA) หรือไม่	เคยใช้	55.6
	ไม่เคยใช้	44.4
2. ท่านคิดว่าเมนูการใช้งาน เหมาะสมต่อการทำงานของ ท่านหรือไม่	เหมาะสม	98.7
	ไม่เหมาะสม	1.3
3. ท่านทราบหรือไม่ว่า การระบุตำแหน่งเกิดเหตุ สามารถระบุได้ 3 วิธี	ทราบ	87.4
	ไม่ทราบ	12.6
4. โดยปกติแล้วท่านใช้การระบุตำแหน่งที่เกิดเหตุแบบ ใดบ่อยที่สุด	1.เลื่อนหมุดจากแผนที่	38.4
	2.นำ URL จาก google map มาวาง	28.5
	3.ระบุข้อมูลทาง	33.1
5. ท่านคิดว่าการกรอกข้อมูลแบบใช้ฟอร์มกรอกดัง ภาพ เหมาะสมหรือไม่	เหมาะสม	95.4
	ไม่เหมาะสม	4.6
6. ท่านคิดว่ารูปแบบการสรุปข้อมูลก่อนที่จะนำไป แชร์ ต่อ ดังภาพ เหมาะสมหรือไม่	เหมาะสม	98.7
	ไม่เหมาะสม	1.3
7. ท่านคิดว่ารูปแบบการสรุปข้อมูลก่อนที่จะนำไป แชร์ ต่อ ดังภาพ เหมาะสมหรือไม่	เหมาะสม	100
	ไม่เหมาะสม	0



1.1 ข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมส่วนงานพัฒนางานพัฒนาเครื่องมือนำเข้า
ข้อมูลตามแบบฟอร์มการรายงานข้อมูลเหตุการณ์หรือภัยพิบัติ

ตารางที่ 3-3 แสดงข้อเสนอแนะ ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม LINE OA

คำถาม	ข้อเสนอแนะ
1.ท่านเคยใช้ระบบแจ้งภัย สร. (LINE OA) หรือไม่	- ไม่ทราบว่ามีการใช้ระบบ รวมถึงเข้ามารับตำแหน่งใหม่ - ในพื้นที่ที่รับผิดชอบ ไม่มีเหตุที่ต้องรายงาน - รับทราบว่ามีการใช้งาน แต่ยังขาดความชำนาญ
2. ท่านคิดว่าเมนูการใช้งาน เหมาะสมต่อการทำงานของท่านหรือไม่	- ท้นต่อเหตุการณ์ปัจจุบันสามารถรายงานได้รวดเร็ว - สะดวกในการใช้งาน - ครรมี Application ที่ติดตั้งใน Smart phone
3. ท่านทราบหรือไม่ว่า การระบุตำแหน่งเกิดเหตุสามารถระบุได้ 3 วิธี	- สังเกตได้ยาก
4. โดยปกติแล้วท่านใช้การระบุตำแหน่งที่เกิดเหตุแบบใดบ่อยที่สุด	- เลื่อนหมุดจากแผนที่ - ระบุข้อมูลทาง - นำ URL มาวาง
5. ท่านคิดว่าการกรอกข้อมูลแบบใช้ฟอร์มกรอกดังภาพ เหมาะสมหรือไม่	- การใช้งานผ่าน Smart phone ค่อนข้างยาก - ภาพเวลาแสดงบนหน้าจอมีขนาดเล็ก ไม่สามารถมองเห็นภาพทั้งหมด - รายละเอียดการระบุข้อมูลน้อยเกินไป
6. ท่านคิดว่ารูปแบบการสรุปข้อมูลก่อนที่จะนำไป แชร์ต่อ ดังภาพ เหมาะสมหรือไม่	- ไม่สามารถระบุได้ เนื่องจากยังไม่เห็นเป็นรูปธรรม - อ่านยาก และไม่น่าสนใจ
7. ท่านคิดว่ารูปแบบการสรุปข้อมูลก่อนที่จะนำไป แชร์ต่อ ดังภาพ เหมาะสมหรือไม่	- เหมาะสมดีแล้ว



2. งานพัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ

ตารางที่ 3-4 แสดงผลการสรุปการทำแบบสอบถามความต้องการใช้งานระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ

คำถาม	คำตอบ	ร้อยละ
1. ท่านเคยใช้งานหน้าจอสรุปภาพรวมข้อมูล (Dashboard) จากระบบบริหารจัดการภัยพิบัติหรือไม่	เคยใช้	32.5
	ไม่เคยใช้	67.5
2. ท่านคุ้นเคยกับการใช้ระบบที่มีความคล้ายคลึงกับ ระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ หรือไม่	คุ้นเคย	55
	ไม่คุ้นเคย	45
3. ท่านต้องการหน้าจอแจ้งเหตุ ลักษณะเดียวกับ Line OA สามารถเลือกแจ้งข้อมูลได้ทุกช่องทาง (Website, Line OA) หรือไม่	ต้องการใช้งาน	93.4
	ไม่ต้องการใช้งาน	6.6
4. หน้าจอส่งออกรายงาน มีลักษณะง่ายต่อการใช้งาน หรือไม่ ท่านมีความคิดเห็นเพิ่มเติมอย่างไร	ง่ายต่อการส่งออกรายงาน	94.7
	ไม่ต้องการใช้งาน	5.3
5. จากตัวอย่างรายงานสถานการณ์อุบัติเหตุบนทางหลวง ข้อมูลที่ส่งออกมาครบถ้วนตามที่เจ้าหน้าที่ต้องการใช้งานหรือไม่	ถูกต้องครบถ้วน	95.4
	ไม่ครบถ้วน	4.6
6. จากตัวอย่างรายงานสถานการณ์ภัยพิบัติบนทางหลวง ข้อมูลที่ส่งออกมาครบถ้วนตามที่เจ้าหน้าที่ต้องการใช้งานหรือไม่	ถูกต้องครบถ้วน	97.4
	ไม่ครบถ้วน	2.6
7. จากตัวอย่างรายงานสถานการณ์น้ำท่วมบนทางหลวง ข้อมูลที่ส่งออกมาครบถ้วนตามที่เจ้าหน้าที่ต้องการใช้งานหรือไม่	ถูกต้องครบถ้วน	97.4
	ไม่ครบถ้วน	2.6
8. จากตัวอย่างรายงานสถานการณ์การปิด/เปิดการจราจรบนทางหลวง ข้อมูลที่ส่งออกมาครบถ้วนตามที่เจ้าหน้าที่ต้องการใช้งานหรือไม่	ถูกต้องครบถ้วน	98.7
	ไม่ครบถ้วน	1.3
9. จากตัวอย่างรายงานการเกิดอุบัติเหตุใหญ่/สำคัญบนทางหลวง ข้อมูลที่ส่งออกมาครบถ้วนตามที่เจ้าหน้าที่ต้องการใช้งานหรือไม่	ถูกต้องครบถ้วน	98.7
	ไม่ครบถ้วน	1.3



2.1 ข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมงานพัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ

ตารางที่ 3-5 แสดงข้อเสนอแนะ ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ

คำถาม	ข้อเสนอแนะ
1. ท่านคิดว่ารูปแบบการสรุปข้อมูลก่อนที่จะนำไป แชรต่อ ดึงภาพ เหมาะสมหรือไม่	- มีรายละเอียดเยอะเกินไป
2. ท่านเคยใช้งานหน้าจอสรุปภาพรวมข้อมูล (Dashboard)จากระบบบริหารจัดการภัยพิบัติหรือไม่	- ไม่ได้แจ้งหรือรายงานเหตุการณ์ จึงทำให้ไม่เห็นเป็นรูปธรรม
3. ท่านต้องการหน้าจอแจ้งเหตุ ลักษณะเดียวกันกับ Line OA สามารถเลือกแจ้งข้อมูลได้ทุกช่องทาง (Website, Line OA)หรือไม่	- มีความต้องการใช้งาน
6. หน้าจอส่งออกรายงาน มีลักษณะง่ายต่อการใช้งาน หรือไม่ ท่านมีความคิดเห็นเพิ่มเติมอย่างไร	- โดยส่วนมากคิดเห็นว่าง่ายต่อความเข้าใจ
7. จากตัวอย่างรายงานสถานการณ์อุบัติเหตุบนทางหลวง ข้อมูลที่ส่งออกมาครบถ้วนตามที่เจ้าหน้าที่ต้องการใช้งานหรือไม่	- เพิ่ม ลักษณะการเกิดเหตุ - งบประมาณซ่อมฉุกเฉินภัยพิบัติ - ชื่อบริเวณที่เกิดเหตุ - ประเภทของยานพาหนะ - จำนวนผู้บาดเจ็บ และผู้เสียชีวิต
8. จากตัวอย่างรายงานสถานการณ์ภัยพิบัติบนทางหลวง ข้อมูลที่ส่งออกมาครบถ้วนตามที่เจ้าหน้าที่ต้องการใช้งานหรือไม่	- หากซ้ายทางกับขวาทาง ระดับน้ำสูงไม่เท่ากัน ต้องกรอก 2 ครั้ง - เมื่อระบุดจุดที่เกิดน้ำท่วมปัจจุบันไป แต่จุดนั้นเคยเกิดน้ำท่วม ควรระบุว่าจุดนั้นเคยเกิดน้ำท่วมแล้วกี่ครั้ง หรือเกิดน้ำท่วมซ้ำซาก
9. จากตัวอย่างรายงานสถานการณ์น้ำท่วมบนทางหลวง ข้อมูลที่ส่งออกมาครบถ้วนตามที่เจ้าหน้าที่ต้องการใช้งานหรือไม่	- ความเสียหายผิวทาง เช่น สะพานขาด - อยากให้มีการแสดงว่าเป็นจังหวัดอะไร สายไหนบ้าง - แหล่งที่เกิดเกิดที่ กม.ใด เพิ่มเติม เมื่อมีการระบุที่ข้อมูลนั้นๆ
10. จากตัวอย่างรายงานสถานการณ์การปิด/เปิดการจราจรบนทางหลวง ข้อมูลที่ส่งออกมาครบถ้วนตามที่เจ้าหน้าที่ต้องการใช้งานหรือไม่	- งบประมาณซ่อมฉุกเฉิน
11. จากตัวอย่างรายงานการเกิดอุบัติเหตุใหญ่/สำคัญ บนทางหลวง ข้อมูลที่ส่งออกมาครบถ้วนตามที่เจ้าหน้าที่ต้องการใช้งานหรือไม่	- ช่องสำหรับกรอกลักษณะการเกิดเหตุ



3.2.2 ศึกษา รายการข้อมูลต่าง ๆ และการให้บริการข้อมูลที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงกระบวนการทำงานของระบบต่าง ๆ ภายในกรมทางหลวง

การจัดการข้อมูลคือ การบริหารจัดการเก็บข้อมูลการประมวลผลข้อมูลให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่มีประโยชน์ที่พร้อมจะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ในทันทีที่การจัดการข้อมูล จะเกิดประโยชน์สูงสุดหรือประสิทธิภาพสูงสุดก็ต่อเมื่อผู้ใช้ข้อมูลสามารถใช้ข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วถูกต้อง และเป็นกลางมากที่สุด เพื่อจะได้นำข้อมูลเหล่านั้นมาช่วยในการตัดสินใจหรือนำไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ ต่อไป ในปัจจุบันนี้ข้อมูลต่าง ๆ ได้ถูกจัดการไว้อย่างเป็นระเบียบรวมทั้งทำการศึกษาแนวทางการให้บริการข้อมูลของแต่ละระบบ ดังนี้

ตารางที่ 3-6 แสดงตัวอย่างระบบงานทางที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการเชื่อมโยงระบบ

ลำดับ	ชื่อระบบ	ชื่อย่อระบบ	หน่วยงาน
1	ระบบข้อมูลทะเบียนสายทาง	HRIS	สำนักแผนงาน
2	ระบบสารสนเทศโครงข่ายทางหลวง	Roadnet	สำนักบริหารบำรุงทาง
3	ระบบสารสนเทศทรัพย์สินทางหลวง	Road Asset	สำนักบริหารบำรุงทาง
4	ระบบสารสนเทศการบริหารจัดการความปลอดภัยทางถนน	HAIMS	สำนักอำนวยความสะดวก ปลอดภัย
5	ระบบบริหารแผนงานทางหลวง	Plannet	สำนักแผนงาน
6	ระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ	RMMS	สำนักบริหารบำรุงทาง
7	ระบบจัดการแผนพัฒนาทางหลวง	MP-SAT	สำนักแผนงาน
8	ระบบบริหารงานบำรุงสะพาน	BMMS	สำนักก่อสร้างสะพาน
9	ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยทางถนน	HSMS	สำนักอำนวยความสะดวก ปลอดภัย
10	ระบบบริหารจัดการข้อมูลสารสนเทศทรัพย์สินทางหลวงในความรับผิดชอบของหมวดทางหลวง	App หมวด	สำนักวิจัยและพัฒนา งานทาง



รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

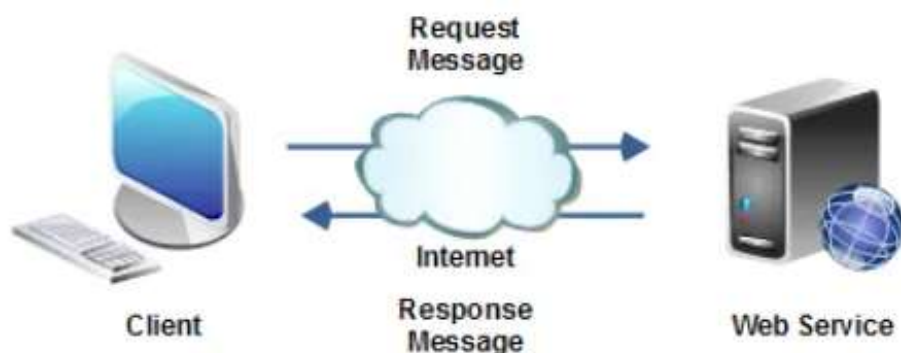
ตารางที่ 3-7 แสดงการจัดกลุ่มข้อมูลพร้อมทั้งการให้บริการข้อมูลทั้ง 9 ระบบ ของกรมทางหลวง

กลุ่มชุดข้อมูล	สำนักแผนงาน	สำนักบริหารบำรุงทาง	สำนักอำนวยความสะดวก	สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ	สำนักก่อสร้างสะพาน
กลุ่มข้อมูลบัญชีทะเบียนทางหลวง • บัญชีทะเบียนทางหลวง และตำแหน่งหลักกิโลเมตร • ตำแหน่งสำนักงาน (สำนักงานกรมทางหลวง สำนักงานทางหลวง แขวงทางหลวง หมวดทางหลวง)	HRIS MP-SAT Plannet	Roadnet	HSMS HAIMS TIMS	MIIS	
กลุ่มข้อมูลบัญชีผิวทางและข้อมูลโครงสร้างทาง • บัญชีผิวทาง จำนวนช่องจราจร และแนวเขตทาง • ข้อมูลโครงสร้างทาง	HRIS MP-SAT Plannet	Roadnet	HSMS HAIMS TIMS		
กลุ่มข้อมูลปริมาณจราจร • ข้อมูลปริมาณจราจร และข้อมูลจุดสำรวจปริมาณจราจร	HRIS MP-SAT Plannet	Roadnet	TIMS		
กลุ่มข้อมูลการสำรวจและประเมินสภาพทาง และงานธรณีวิศวกรรม • ข้อมูล IRI และข้อมูลการตรวจสอบความต้านทานในการสั่นไถ่ของผิวทาง (ความฝืด) • ข้อมูลแหล่งวัสดุ		Roadnet		MIIS	
• ข้อมูลสภาพทาง (IRI RUT และMPD) • ข้อมูลค่าความเสียหายผิวทาง ของผิวลาดยางและคอนกรีต	HRIS Plannet	Roadnet			
กลุ่มข้อมูลโครงการขนาดใหญ่ที่แล้วเสร็จบนโครงข่ายทางหลวง	MP-SAT HRIS				
กลุ่มข้อมูลงบประมาณและแผนงาน • ข้อมูลบัญชีความต้องการงบประมาณ • บัญชีแผนงาน และสถานะโครงการก่อสร้าง	Plannet	Roadnet			
ข้อมูลอุบัติเหตุบนทางหลวง • ข้อมูลตำแหน่งอุบัติเหตุบนทางหลวงและสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ • ข้อมูลสภาพจราจรและสภาพแวดล้อมที่เกิดอุบัติเหตุ • ข้อมูลประเภทยานพาหนะที่เกิดอุบัติเหตุ			HAIMS		
ข้อมูลความปลอดภัยกายภาพทางหลวง (RAI)			HSMS		
ข้อมูลงานสะพาน/การตรวจสอบ/วิเคราะห์และประเมินผล		Roadnet			BMMS

หมายเหตุ: ระบบที่เป็นเจ้าของข้อมูล
 ระบบที่นำข้อมูลไปใช้



ในการวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการเชื่อมโยงของระบบทั้ง 9 ระบบนั้น ใช้แนวทางในการศึกษาความต้องการใช้งานของแต่ละตัวข้อมูลที่ได้แบ่งกลุ่มไปและความถี่ในการใช้งาน โดยถ้าระบบใดหรือข้อมูลใดมีความต้องการใช้งานบ่อยและต้องนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์หรือคำนวณผ่านกระบวนการฐานข้อมูลแล้วนั้น การเชื่อมโยงจะแนะนำให้ใช้ในรูปแบบ “Replicate Database” เพื่อความรวดเร็วทั้งในการคำนวณและแสดงผลบนหน้าระบบ และข้อดีอีกอย่างคือ เมื่อข้อมูลต้นทางมีการปรับปรุงหรือเพิ่มเติม หรือแก้ไขระบบที่ได้รับการให้บริการก็สามารถเปลี่ยนแปลงตามเช่นกัน รวมทั้งรูปแบบ “Replicate Database” ยังป้องกันกรณีระบบผู้ให้บริการข้อมูลเกิดข้อผิดพลาด เช่น ระบบดับ หรือมีการปิดเครื่องแม่ข่าย ตัวข้อมูลที่ได้รับการเชื่อมโยงก็ยังสามารถใช้งานได้ก็เนื่องรูปแบบ “Replicate Database” ทำการจัดเก็บข้อมูลที่ต้องการใช้งานลงฐานข้อมูลบนเครื่องแม่ข่ายจึงทำให้การทำงานมีความต่อเนื่องแม้ระบบต้นทาง จะไม่สามารถให้บริการได้ก็ตามแต่ข้อเสียก็คือถ้ามีปริมาณข้อมูลเชื่อมโยงแบบ “Replicate Database” มากส่งผลให้ระบบฐานข้อมูลต้องรับภาระจัดเก็บข้อมูลが多ไปด้วยเช่นกันส่วนอีกรูปแบบที่เสนอในการเชื่อมโยง คือ รูปแบบ Web Service ซึ่งเหมาะแก่ข้อมูลที่ใช้การคำนวณน้อยเน้นการแสดงผลควบคู่กับบนแผนที่ Digital และไม่รบกวนการจัดเก็บพื้นที่ของตัวเครื่องแม่ข่าย ดังนั้น ผลของการวิเคราะห์สามารถสรุปได้ดังนี้



รูปที่ 3-1 แสดงการทำงานของระบบ Web Service



ตารางที่ 3-8 แสดงกลุ่มข้อมูลที่ส่งผลต่อการงานดำเนินงานสำรวจและออกแบบพร้อมทั้งรูปแบบการเชื่อมโยง

ลำดับ	ระบบ	ประเภทข้อมูล	รายละเอียดข้อมูล	ความจำเป็นต่องานสำรวจและออกแบบ	รูปแบบการเชื่อมโยง
1	ระบบข้อมูลทะเบียนสายทาง (HRIS)	ข้อมูลบัญชีทะเบียนทางหลวง	ข้อมูลบัญชีทะเบียนทางหลวง, ตำแหน่งหลักกิโลเมตร และตำแหน่งสำนักงาน (สำนักงานกรมทางหลวง สำนักงานทางหลวง แขวงทางหลวง หมวดทางหลวง)	สามารถอ้างอิงข้อมูลรายละเอียดบัญชีทะเบียนทางหลวง พร้อมคำนวณด้วยตำแหน่ง กม.เริ่มต้นสิ้นสุดของสายทาง เพื่อแสดงผลร่วมกับงานออกแบบ และสามารถวิเคราะห์แนวทางการสำรวจได้ผ่านระบบ	Replicate Database
2	ระบบจัดการแผนพัฒนาทางหลวง (Master Plan System Analysis Tools: MP-SAT)	ข้อมูลโครงการหรือแผนงานขนาดใหญ่	ข้อมูลโครงการก่อสร้างที่กำลังดำเนินการ ข้อมูลโครงการก่อสร้างที่ก่อสร้างแล้วเสร็จ	นำข้อมูลโครงการหรือแผนงานขนาดใหญ่ พร้อมการติดตามแผนงานเพื่อนำไปวิเคราะห์ร่วมกับการวางแผนงานสำรวจและออกแบบ รวมทั้งนำศึกษารูปแบบข้อมูลที่สำคัญต้องงานวางแผน	Web Service
3	ระบบบริหารแผนงานทางหลวง (Plannet)	กลุ่มข้อมูลงบประมาณและแผนงาน	บัญชีแผนงาน 27 ช่อง และสถานะติดตาม รหัสงานและลักษณะงาน	นำข้อมูลแผนงาน 27 ช่อง เพื่อนำไปวิเคราะห์ร่วมกับการวางแผนงานสำรวจและออกแบบเพื่อวางแผนกรณีติดตามความก้าวหน้าและรายละเอียดงานออกแบบ	Web Service
4	ระบบสารสนเทศปริมาณจราจรบนทางหลวง (TIMS)	ข้อมูลปริมาณจราจร	ข้อมูลค่าปริมาณการจราจรโดยเฉลี่ย (AADT) จุดสำรวจปริมาณจราจร ปริมาณการเดินทาง (VK)	ข้อมูลปริมาณจราจรตามจุดสำรวจสายทาง และตอนควบคุมจำแนกตามประเภทยานพาหนะ ทั้งปัจจุบัน และย้อนหลัง 5 ปี สามารถนำไปใช้ในการวางแผนสำรวจและออกแบบ	Web Service



ตารางที่ 2-4 แสดงกลุ่มข้อมูลที่ส่งผลการดำเนินงานสำรวจและออกแบบพร้อมทั้งรูปแบบการเชื่อมโยง (ต่อ)

ลำดับ	ระบบ	ประเภทข้อมูล	รายละเอียดข้อมูล	ความจำเป็นต่องานสำรวจและออกแบบ	รูปแบบการเชื่อมโยง
5	ระบบสารสนเทศอุบัติเหตุบนทางหลวง (HAIMS)	ข้อมูลอุบัติเหตุบนทางหลวง	ข้อมูลตำแหน่งอุบัติเหตุตามลักษณะทางหลวง	ข้อมูลอุบัติเหตุสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์เพื่อวางแผนปรับปรุงคุณภาพทางหรือเพิ่มอุปกรณ์ความปลอดภัยเพื่อลดอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นบริเวณทางหลวง อันเนื่องมาจากสภาพผิวทางหรือทัศนวิสัยในการมองเห็นในบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุ	Replicate Database
			ความเสียหายจากการเกิดอุบัติเหตุ		
			ข้อมูลสภาพแวดล้อมที่เกิดอุบัติเหตุ		
6	ระบบสารสนเทศการบริหารจัดการความปลอดภัยทางถนน (HSMS)	ข้อมูลความปลอดภัยทางภาพทางหลวง (RAI)	ระดับความปลอดภัยทางภาพทางหลวง	- ข้อมูลระดับความปลอดภัยทางภาพทางสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ เพื่อวางแผนปรับปรุงคุณภาพทางเพื่อลดอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นบริเวณทางหลวง	Web Service
			ปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์ระดับความปลอดภัยทางภาพ	- ข้อมูลอุปกรณ์ความปลอดภัยใช้ในการวิเคราะห์เพื่อวางแผนปรับปรุงอุปกรณ์ความปลอดภัย เพื่อลดอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นบริเวณทางหลวง	
			ข้อมูลอุปกรณ์ความปลอดภัยบนทางหลวง		
7	ระบบฐานข้อมูลงานวิเคราะห์และตรวจสอบสภาพทางหลวง (MIIS)	ข้อมูลการสำรวจและประเมินสภาพทางงานธรณีวิศวกรรม	ข้อมูลค่า Skid	- ข้อมูลงานสำรวจและประเมินสภาพทาง สามารถนำมาวิเคราะห์วางแผนการซ่อมบำรุงและปรับปรุงสายทางและคาดการณ์การเสื่อมสภาพของสายทางในอนาคต	Replicate Database
			ข้อมูลค่า Thickness		
			ข้อมูล Deflection		



ตารางที่ 2-4 แสดงกลุ่มข้อมูลที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานดำเนินงานสำรวจและออกแบบพร้อมทั้งรูปแบบการเชื่อมโยง (ต่อ)

ลำดับ	ระบบ	ประเภทข้อมูล	รายละเอียดข้อมูล	ความจำเป็นต่องานสำรวจและออกแบบ	รูปแบบการเชื่อมโยง
7	ระบบฐานข้อมูลงานวิเคราะห์และตรวจสอบสภาพทางหลวง (MIIS)	ข้อมูลการสำรวจและประเมินสภาพทางงานธรณีวิศวกรรม	ข้อมูล Lanesilde	- ข้อมูลแหล่งวัสดุสร้างทางสามารถวางแผนการจัดซื้อวัสดุในการปรับปรุงสายทางได้อย่างคุ้มค่าและประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่งวัสดุให้ครอบคลุมภายในพื้นที่	Replicate Database
			ข้อมูลโรงม่หิน		
			ข้อมูลหลุมเจาะ		
			ข้อมูลแหล่งวัสดุ	- ข้อมูลงานธรณีวิศวกรรม สามารถนำมาคาดการณ์เหตุการณ์ที่อาจส่งผลกระทบต่อสายทาง เพื่อหาแนวทางการป้องกันอย่างเหมาะสม	
8	ระบบสารสนเทศโครงข่ายทาง (Roadnet)	ข้อมูลบัญชีสายทาง	ข้อมูลสำรวจข้อมูลสภาพทาง (IRI, Rutting, MPD, ภาพถ่าย 2 ข้างทาง)	นำข้อมูลข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง เพื่อทราบข้อมูลผิวทาง จำนวนช่องจราจร และข้อมูลโครงสร้างและกายภาพ ที่สามารถตรวจสอบชั้นภายในของโครงสร้างทางได้ อีกทั้งมาตรฐานชั้นทาง รวมทั้งข้อมูลสำรวจสภาพทางทั้งค่า IRI Rutting และ MPD รวมทั้งข้อมูล ความเสียหายผิวทาง (Distress) เพื่อนำไปประยุกต์ต่อการวางแผนงานสำรวจและออกแบบทาง	Replicate Database
			ข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง		
			ข้อมูลลักษณะทาง (ช่องจราจร, เขตทาง, ประเภททาง)		
			ข้อมูลโครงสร้างและทางกายภาพ (ข้อมูลชั้นดิน, ความกว้างช่องจราจร)		
9	ระบบบริหารงานบำรุงสะพาน (BMMS) สำนักก่อสร้างสะพาน	ข้อมูลวิเคราะห์และตรวจสอบข้อมูลงานสะพาน	ข้อมูลทั่วไปของสะพาน	ข้อมูลอุบัติเหตุสามารถนำไปใช้ในการตรวจสอบคิดราคา ค่าซ่อม การประเมินอายุสะพาน การรับน้ำหนักของสะพาน การจัดลำดับความสำคัญของสะพาน เพื่อเสนองบประมาณ และใช้ข้อมูลเชิงบริหารจัดการ	Web Service
			ข้อมูลลักษณะเฉพาะทางโครงสร้างของสะพาน		
			ข้อมูลประมาณราคาซ่อม		



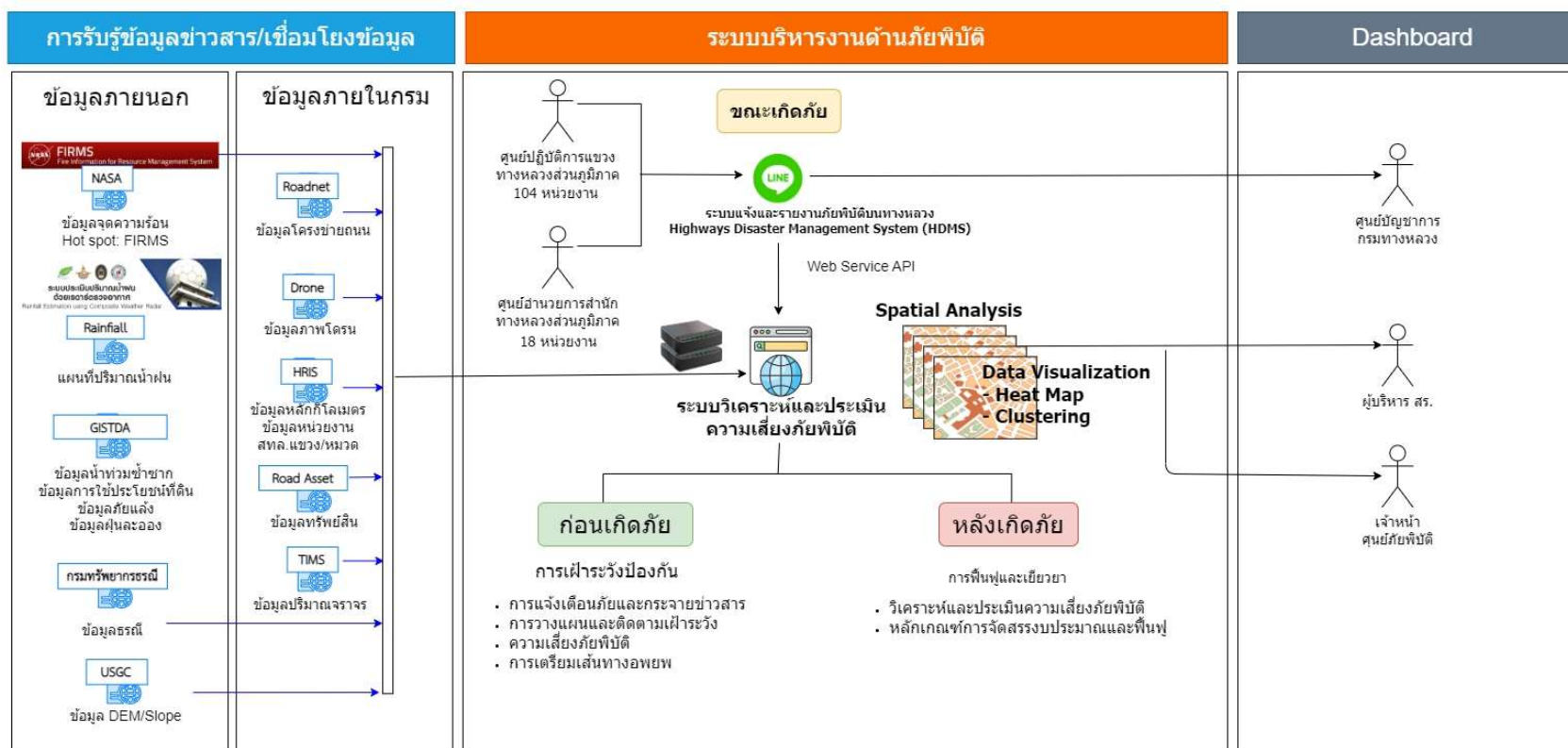
3.2.3 วิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาโครงสร้างฐานข้อมูลการรายงานเหตุการณ์ (Incident) หรือภัยพิบัติ (Disaster) ให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งานในปัจจุบัน รวมไปถึงการเชื่อมโยงระบบฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานต่าง ๆ ตามความเหมาะสม

สำนักบริหารทางหลวง 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



Component Overview Diagram



รูปที่ 3-2 ภาพรวมการออกแบบและพัฒนาโครงสร้างฐานข้อมูลการรายงานเหตุการณ์





ตารางที่ 3-9 โครงสร้างฐานข้อมูลการรายงานเหตุการณ์ (Incident)

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 และกับระเบิด 6 = อุบัติเหตุ 7 = ปิดช่องจราจร
start_date	timestampz	NOT NULL		วันที่และเวลาเกิด เหตุการณ์
end_date	timestampz			วันที่และเวลาเหตุการณ์ ยุติ
direction_id	integer		FK5	ทิศทางที่เกิดเหตุ 1 = ทางหลัก - ซ้ายทาง 2 = ทางหลัก - ขวาทาง





รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

				3 = ทางขนาน - ซ้ายทาง 4 = ทางขนาน - ขวาทาง
flood_level	float8			ระดับน้ำ (ชม.) (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)
unavailable_lane	integer			จำนวนช่องจราจร (ที่ สัญญาณไม่ได้)
property_damage	boolean			ความเสียหายของ ทรัพย์สิน





รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

				True = มี False = ไม่มี
property_damage_desc	varchar(255)			รายละเอียด (กรณีมีความเสียหายของทรัพย์สิน)
initial_relief	varchar(255)			การบรรเทาเบื้องต้น
lane_closure	boolean			การเปิด-ปิดช่องจราจร True = เปิด, ผ่านได้ False = ปิด, ผ่านไม่ได้ (กรณีเลือกอุบัติเหตุ)
bypass_desc	varchar(255)			แนะนำทางเลี่ยง (กรณีปิดช่องจราจร ตัวอย่างให้เลี่ยงใช้ทาง xxx)
cause_of_roads_closure_id	integer		FK6	เหตุการณ์ สาเหตุที่ผ่านทางไม่ได้ (กรณีเลือกรถไม่สามารถสัญจรผ่านได้) 1 = ทางขาด 2 = ดินสไลด์/คันทางสไลด์ 3 = ผิวทางและโครงสร้างทางชำรุดเสียหาย 4 = สะพานขาด/สะพานชำรุด (คอสะพาน, ตอม่อ, ท่อด)
attention	boolean			เป็นเหตุการณ์ที่อยู่ในความสนใจหรือไม่
reporter	integer	NOT NULL	FK9	uid ของผู้ใช้งาน ที่ทำการแจ้ง
report_date	timestampz	NOT NULL		วันที่และเวลาแจ้ง
updated_by	integer		FK9	uid ของผู้ใช้งาน ที่แก้ไขข้อมูล
updated_date	timestampz			ตำแหน่งที่เกิดเหตุการณ์
the_geom	geometry		FK13	ตำแหน่งที่เกิดเหตุการณ์





รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

status	boolean	NOT NULL		สถานะข้อมูล True = Active False = Inactive
user_data_id	integer		FK7	รายละเอียดบัญชีผู้ใช้งาน ระบบ
tel	varchar(255)			เบอร์โทรศัพท์ของ หน่วยงาน
province	varchar(255)			จังหวัด





ตารางที่ 3-10 รายละเอียดเหตุการณ์ (ref_incident_type)

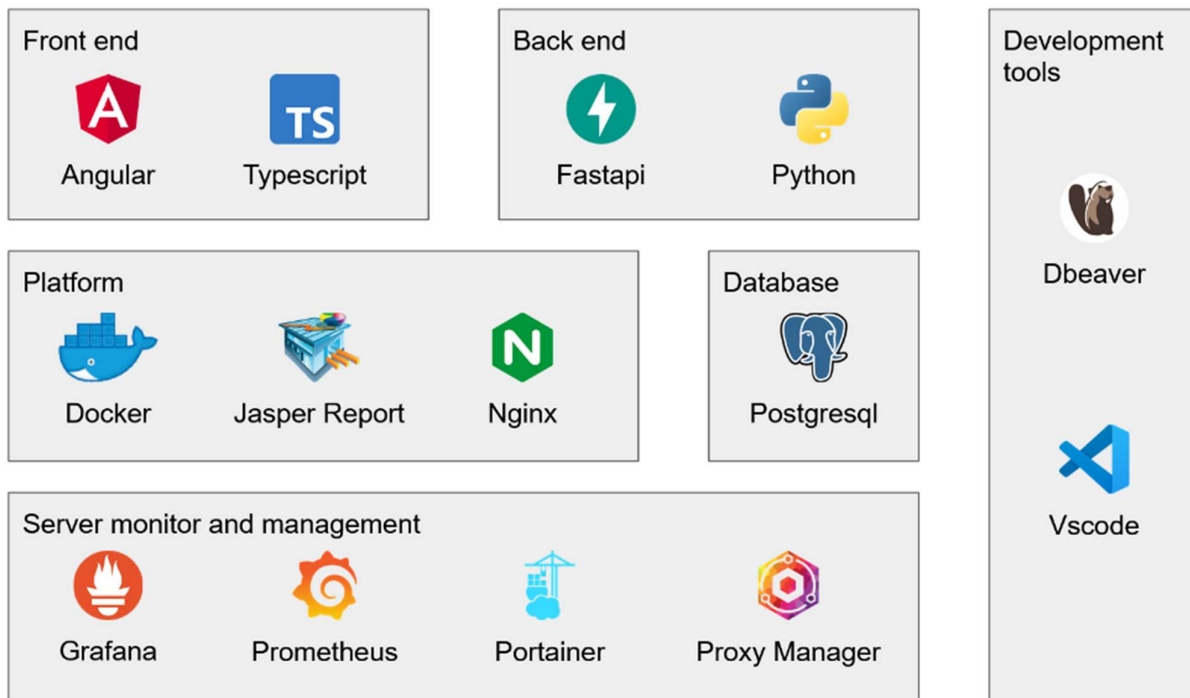
Table Name:	ref_incident_type
Table Description	ตารางแสดงรายละเอียดเหตุการณ์อุบัติเหตุ กรมทางหลวง
Feature Class:	POINT
Table Type:	MASTER FILE

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 = ภัยจากทุ่นระเบิดและ กับระเบิด 6 = อุบัติเหตุ 7 = ปิดช่องจราจร
status	boolean	NOT NULL		สถานะข้อมูล True = Active False = Inactive



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 3-11 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-Sysytems 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 ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของการจัดการ Container, Service, Stack, Swarm ซึ่ง Portainer ยังสามารถที่จะ connect Registry ที่เก็บ Docker Image เช่น Gittlab, 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





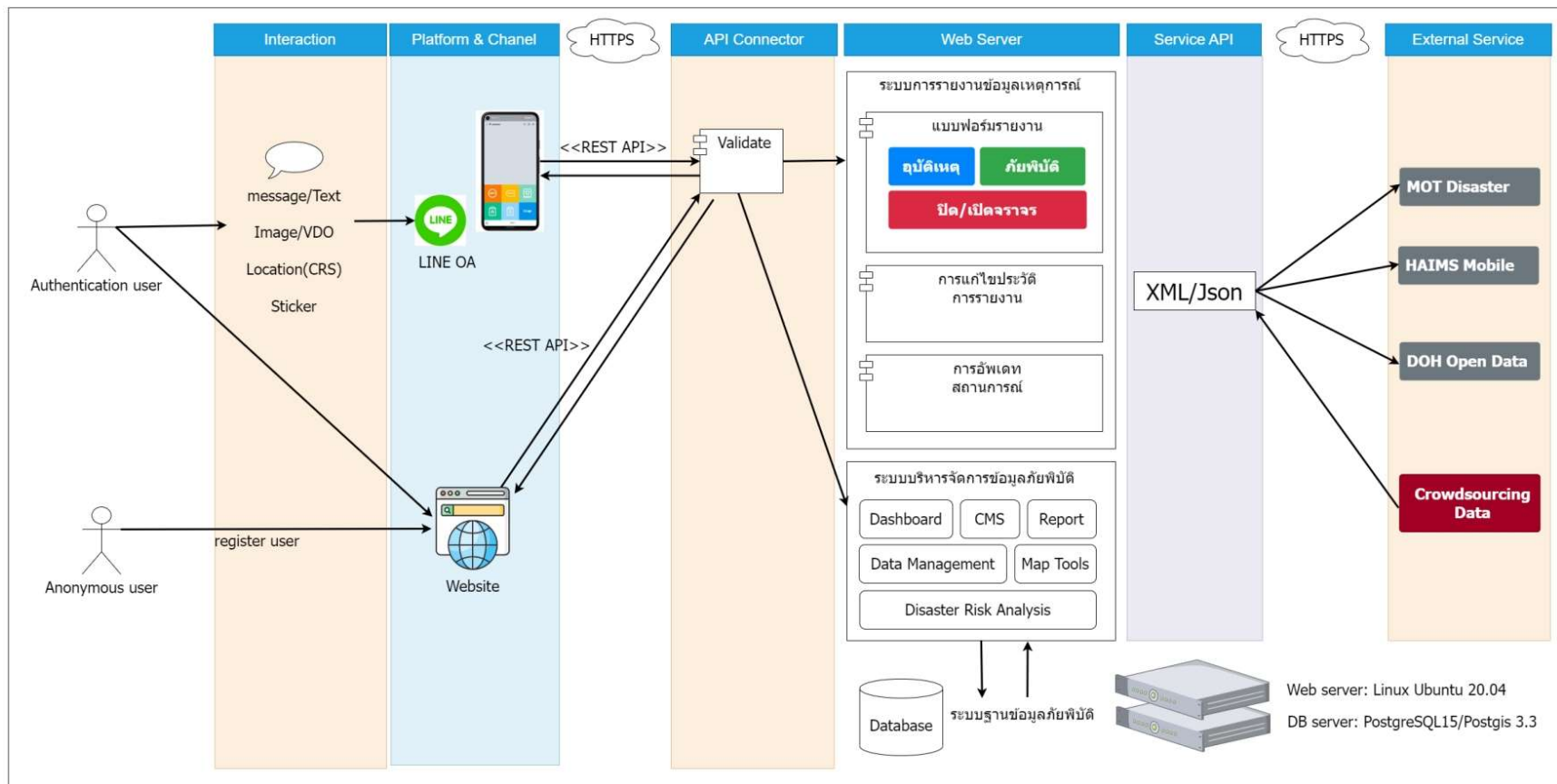
รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

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 และดิสริเบิลไลซ์ข้อมูล และสร้างเอกสาร OpenAPI โดยอัตโนมัติ
	Python	เป็นภาษาการเขียนโปรแกรมที่ใช้ในเว็บแอปพลิเคชัน การพัฒนาซอฟต์แวร์ ประมวลผลข้อมูล และแมชชีนเลิร์นนิง (ML) โดยมีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพ เรียนรู้ง่าย และสามารถทำงานบนแพลตฟอร์มต่างๆ ได้มากมาย
Development tools	Dbeaver	เป็นซอฟต์แวร์ข้ามแพลตฟอร์มแบบสมบูรณที่ทำงานเหมือนเป็นเครื่องมือฐานข้อมูล 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





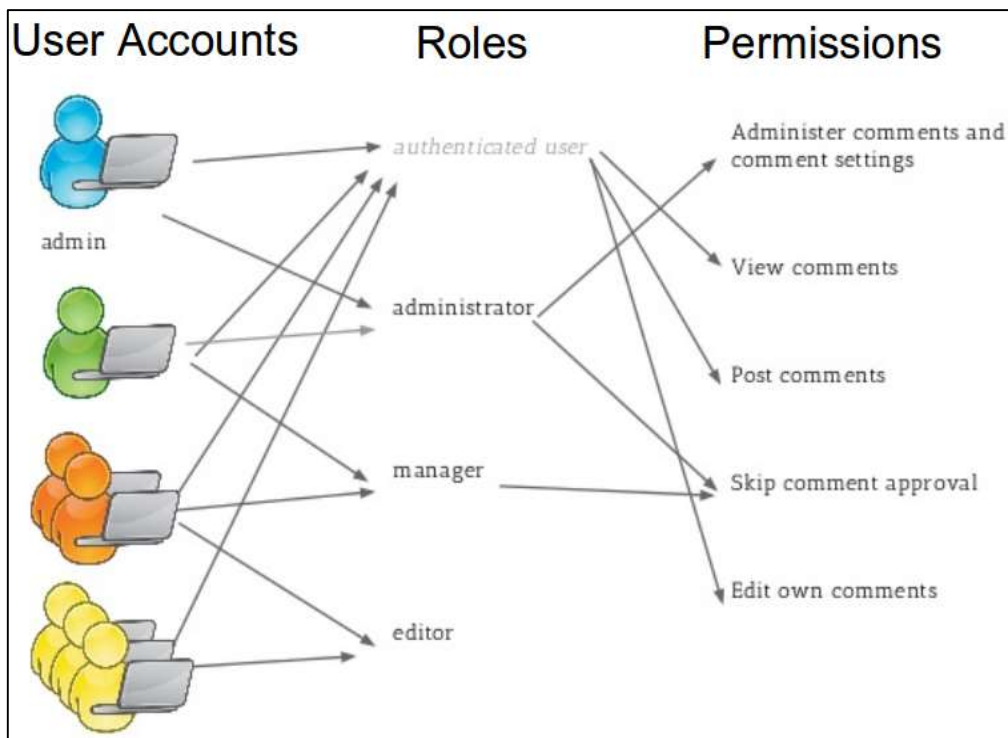
System Architecture Overview



รูปที่ 3-4 แสดงสถาปัตยกรรมระบบ (System Architecture)



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



รูปที่ 3-5 โครงสร้างการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลในระบบเว็บไซต์

การกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลในระบบเว็บไซต์ด้วย CMS มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน การลงทะเบียนผู้ใช้งาน การกำหนดกลุ่มผู้ใช้งาน การกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้งานในระดับกลุ่มบุคคล ที่มีเป้าหมายที่แตกต่างกัน หรือมีคุณลักษณะการใช้งานระบบที่แตกต่างกัน แบ่งแยกออกเป็นหมวดหมู่ที่ชัดเจน และผู้ดูแลระบบสามารถบริหารจัดการสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลได้โดยง่าย

ตัวอย่างการแบ่งกลุ่มผู้ใช้งานการเข้าถึงข้อมูล

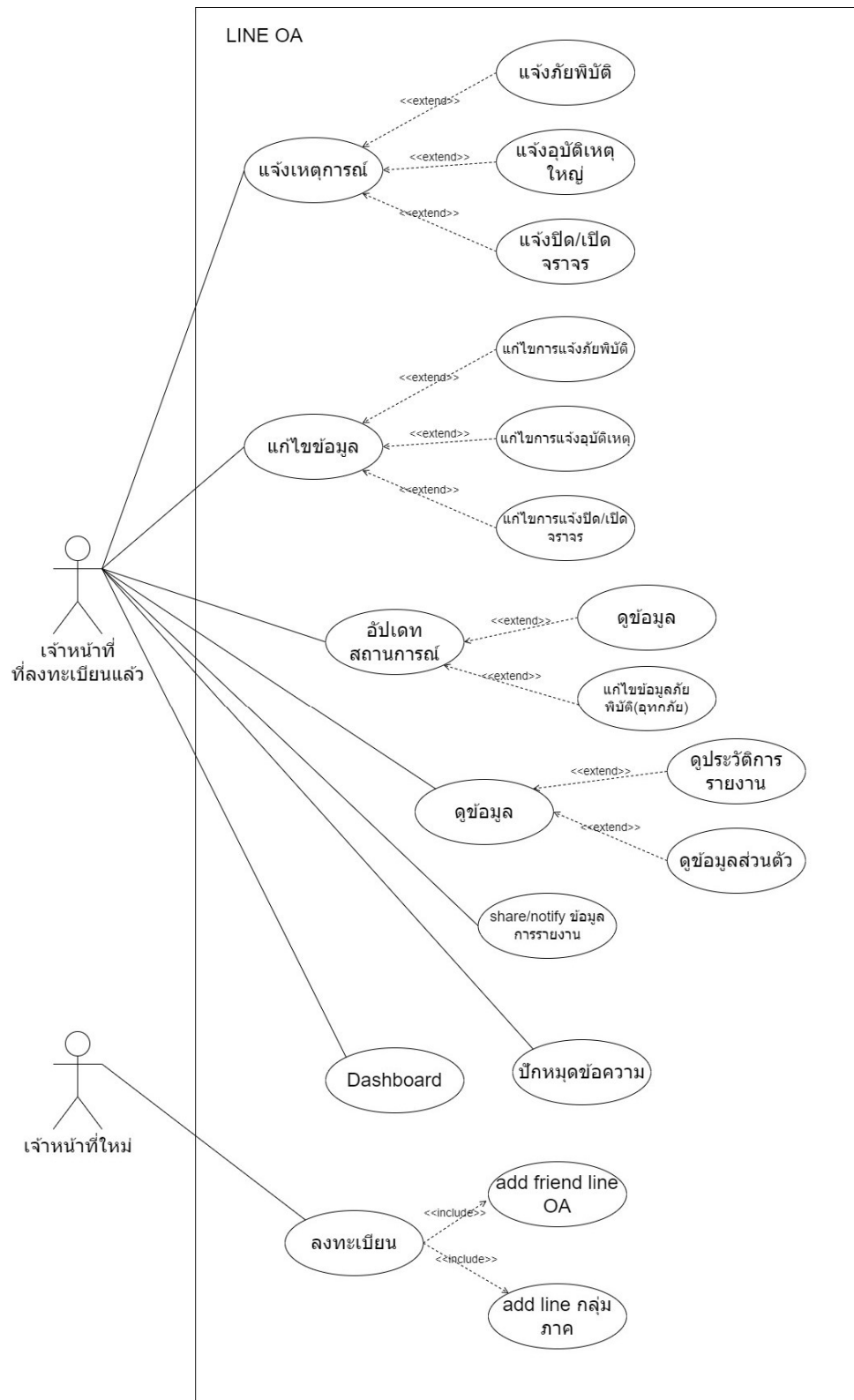
กลุ่มที่ 1 : กลุ่มผู้ใช้งานระบบทั่ว ๆ ไป ประชาชนหรือบุคคลภายนอกองค์กร

กลุ่มที่ 2 : กลุ่มผู้ดูแลระบบ

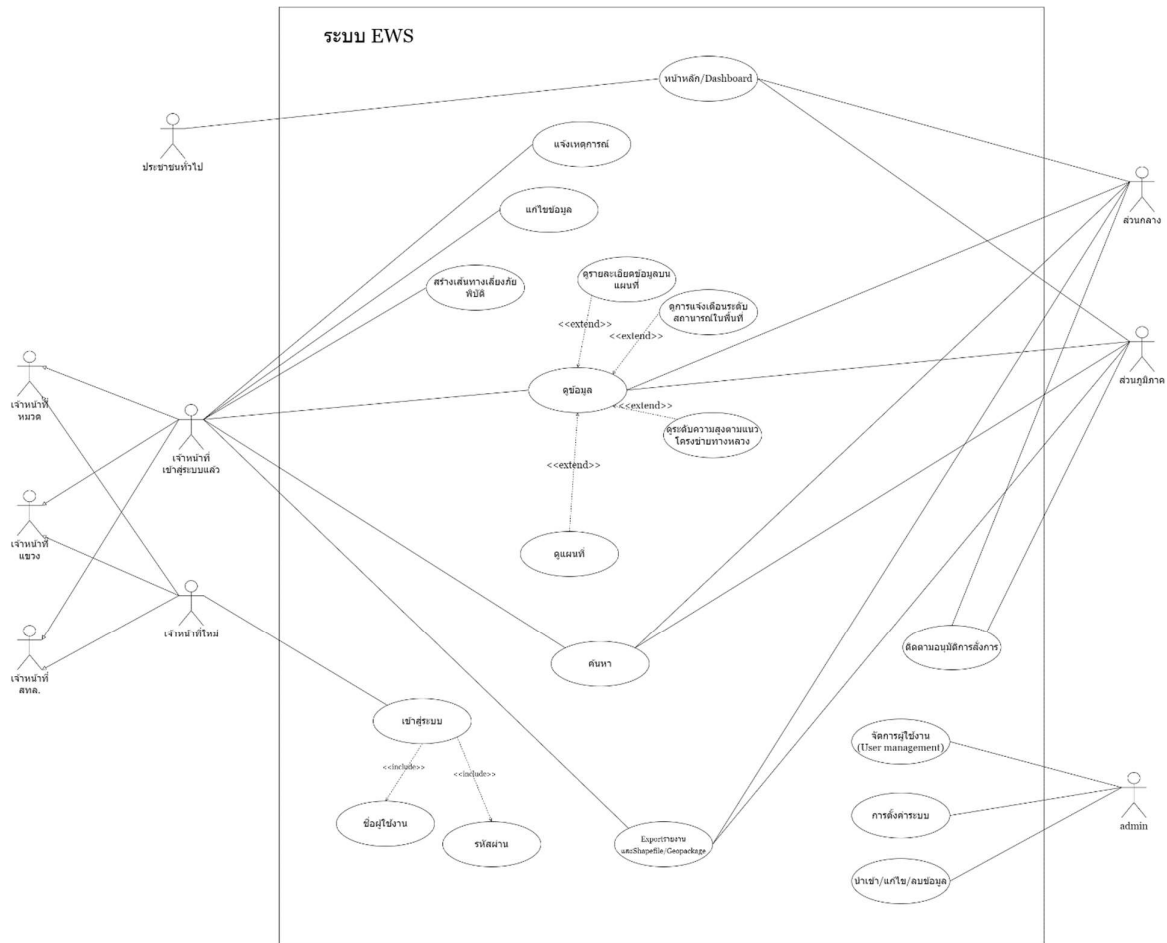
กลุ่มที่ 3 : กลุ่มผู้ใช้งานระบบ เจ้าหน้าที่ หรือบุคคลภายใน/ภายนอกองค์กรที่ได้รับสิทธิ์

กลุ่มที่ 4 : กลุ่มผู้บริหารระดับสูง

กลุ่มที่ 5 : กลุ่มผู้ใช้งานระบบ เจ้าหน้าที่ ของกรมทางหลวง



รูปที่ 3-6 กลุ่มผู้ใช้งาน (Use Case Diagram) ของระบบ Line OA

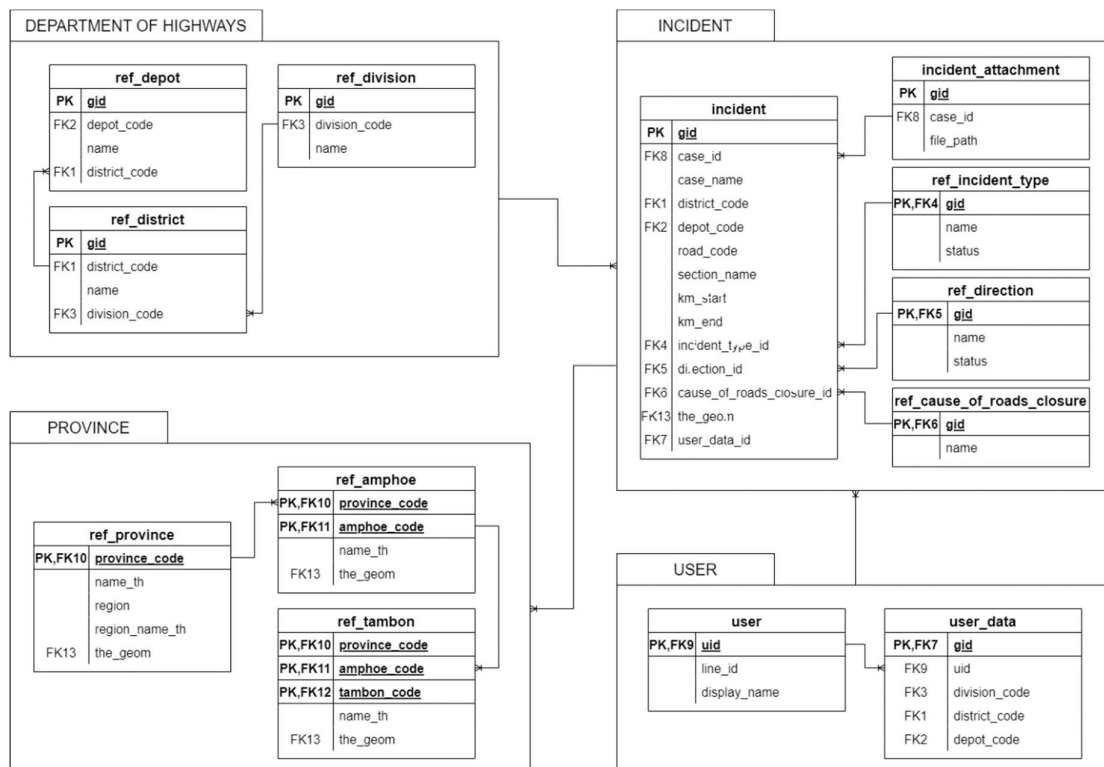


รูปที่ 3-7 กลุ่มผู้ใช้งาน (Use Case Diagram) ของระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ



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

ที่ปรึกษาจะปรับปรุง แก้ไข เพิ่มเติมโครงสร้างฐานข้อมูล สถาปัตยกรรมระบบให้เป็นปัจจุบัน เพื่อยุติงานผลการดำเนินงาน และประเมินผลการปฏิบัติงานด้านสาธารณภัย ของศูนย์บริหารงานอุบัติเหตุ กรมทางหลวง



รูปที่ 3-8 ตัวอย่างโครงสร้างความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล (ER-Diagram)



ตารางที่ 3-12 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 = ภัยจากไฟฟ้าและหมอกควัน 4 = ภัยจากการก่อวินาศกรรม 5 = ภัยจากหุ่นระเบิดและก๊าซระเบิด 6 = อุบัติเหตุ 7 = ปิดช่องจราจร
start_date	timestampz	NOT NULL		วันที่และเวลาเกิดเหตุการณ์
end_date	timestampz			วันที่และเวลาเหตุการณ์ยุติ



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			ตำแหน่งพิกัดของหมวดทางหลวง
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





รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

Table Name:	ref_district			
Table Description:	ตารางอ้างอิงแนวทางหลวง			
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	รหัสแนวทางหลวง
name	varchar(255)			ชื่อแนวทางหลวง
name_en	varchar(255)			ชื่อแนวทางหลวงภาษาอังกฤษ
division_code	varchar(5)		FK3	รหัสสำนักทางหลวง
the_geom	geometry			ตำแหน่งพิกัดของแนวทางหลวง
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_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	timestampz			วันที้นำเข้าข้อมูล
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_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 = ภัยจากทุ่นระเบิดและ 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	timestampz	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



รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

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	timestampz	NOT NULL		วันที่บันทึกข้อมูล
delete_date	timestampz			วันที่ยกเลิกข้อมูล
status	boolean	NOT NULL		สถานะข้อมูล True = Active False = Inactive





รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

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





รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

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 รุด (คอสะพาน, ตอม่อ ทรุด) 5 = น้ำท่วมสูง
status	boolean	NOT NULL		สถานะข้อมูล True = Active False = Inactive





รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

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





รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

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





รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

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





รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

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 รายละเอียดเหตุการณ์ รายงาน หรือรายงานข้อมูลภัยพิบัติที่ยังไม่สิ้นสุด สามารถคัดแยกและรายงานข้อมูลอย่าง สะดวก และครบถ้วน ประกอบด้วย

3.3.1.1 วันและเวลา ที่เกิดเหตุการณ์และรายงานข้อมูล

3.3.1.2 ตำแหน่งที่เกิดเหตุบนทางหลวง ได้แก่ หมายเลขทางหลวง หมายเลขตอนควบคุมหลักกิโลเมตร ลักษณะผิวทาง สภาพความเสียหายของผิวทาง แฉกทางหลวง 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

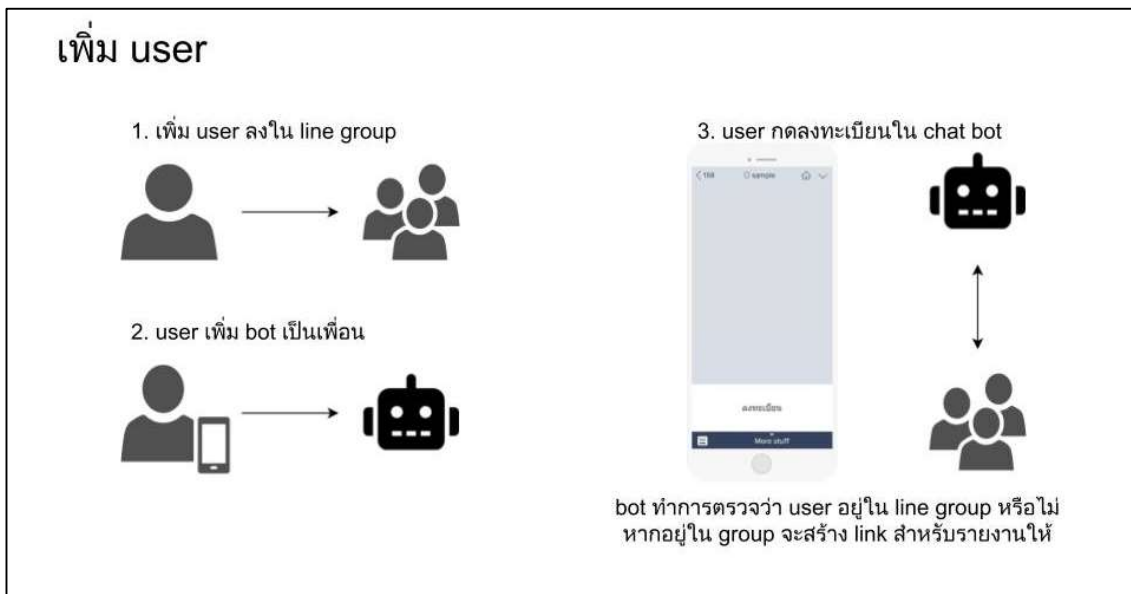
3.3.1.7 รูปภาพถ่ายเหตุการณ์ 4 รูป ขึ้นไป

3.3.1.8 เจ้าหน้าที่ผู้สำรวจ และ/หรือ ผู้รายงานข้อมูล

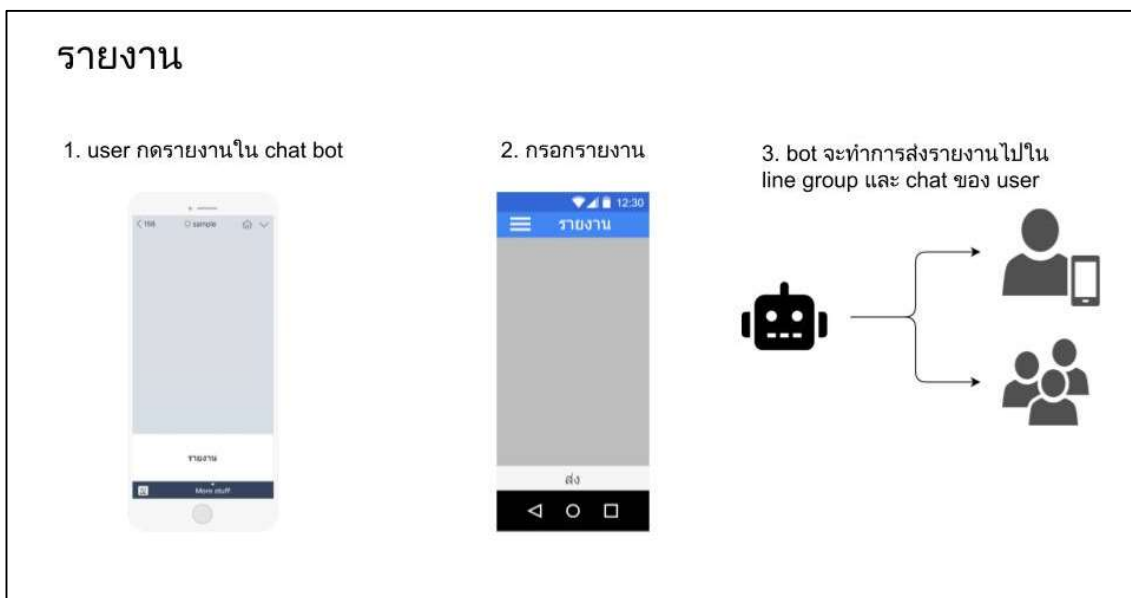
3.3.1.9 สถานการณ์ของภัยพิบัติ (ภัยสิ้นสุด/ภัยยังไม่สิ้นสุด)

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

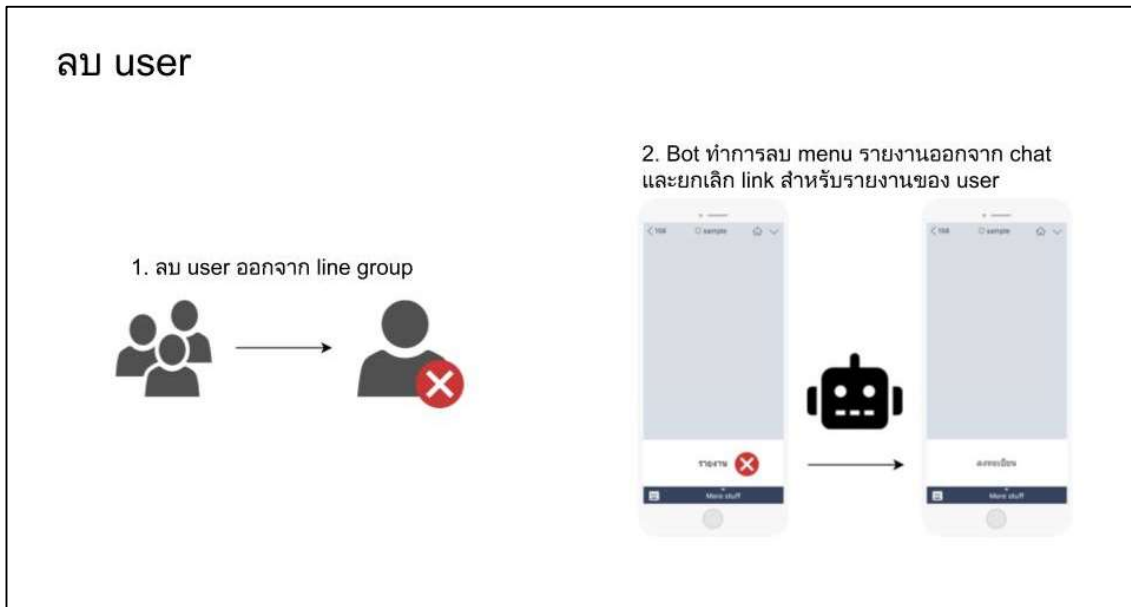
โดยเมื่อเจ้าหน้าที่เข้ากลุ่มไลน์ที่มี BOT เรียบร้อยแล้ว จะสามารถทำการเพิ่มเพื่อน Line OA และทำการลงทะเบียนเข้าใช้งานระบบ จากนั้นจึงจะสามารถกรอกรายละเอียดเหตุการณ์ เพื่อรายงานข้อมูลเหตุการณ์หรือภัยพิบัติในเขตทางหลวง และข้อมูลที่เจ้าหน้าที่ได้ทำการรายงานเหตุการณ์เข้ามาในระบบจะแสดงสรุปข้อมูลเหตุการณ์บนหน้าเว็บไซต์ที่ได้ออกแบบไว้



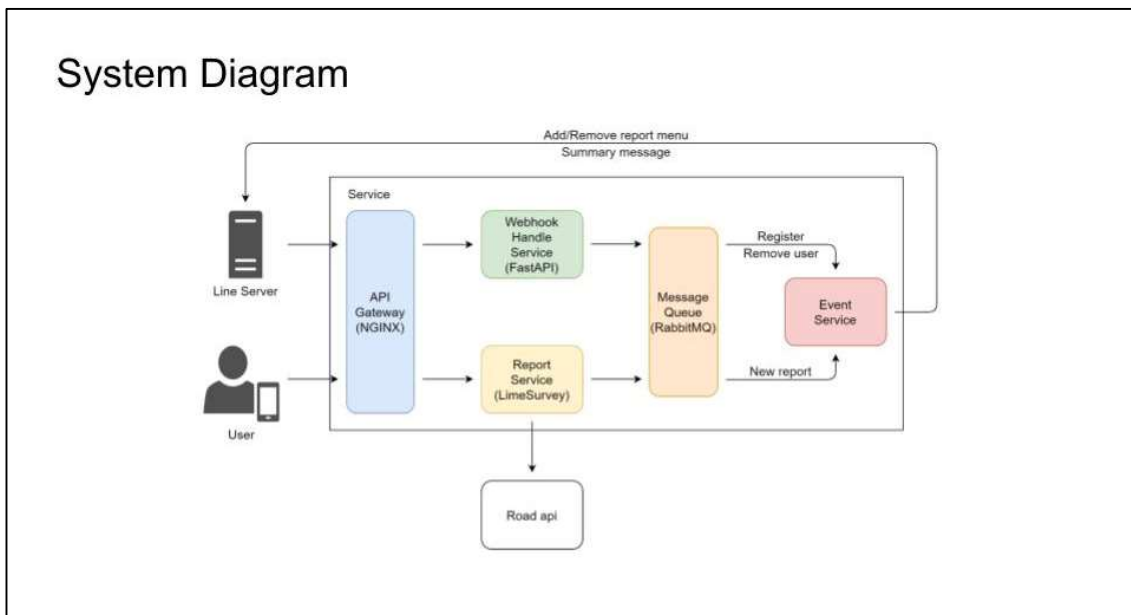
รูปที่ 3-9 แสดงการเข้ากลุ่มไลน์ที่มี BOT เพื่อรายงานข้อมูลเหตุการณ์หรือภัยพิบัติ



รูปที่ 3-10 แสดงขั้นตอนการรายงานแจ้งสาธารณภัย



รูปที่ 3-11 แสดงการบริหารจัดการสมาชิกใน LINE Group การแจ้งภัย



รูปที่ 3-12 แสดงขั้นตอนกระบวนการทำงานของระบบ



รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

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 3-13 แสดงกระบวนการรายงานอุบัติเหตุ ภัยพิบัติ และ เปิด/ปิดการจราจร





รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง



รูปที่ 3-14 แสดงกระบวนการรายงานข้อมูลเหตุการณ์ภัยพิบัติ 5 รอบเวลา



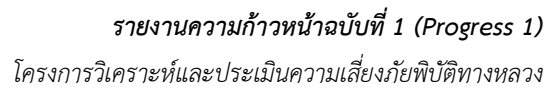


3.3.2 แบบฟอร์มการกรอกข้อมูลในบางรายการ จะต้องออกแบบให้มีลักษณะเป็นตัวเลือก (Optional data) หรือเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการกรอกข้อมูลของเจ้าหน้าที่

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

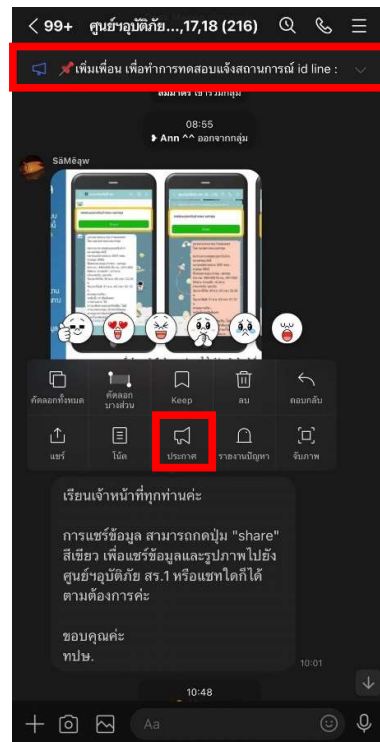


รูปที่ 3-15 หน้าจอการลงทะเบียนและข้อมูลผู้ใช้งาน





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



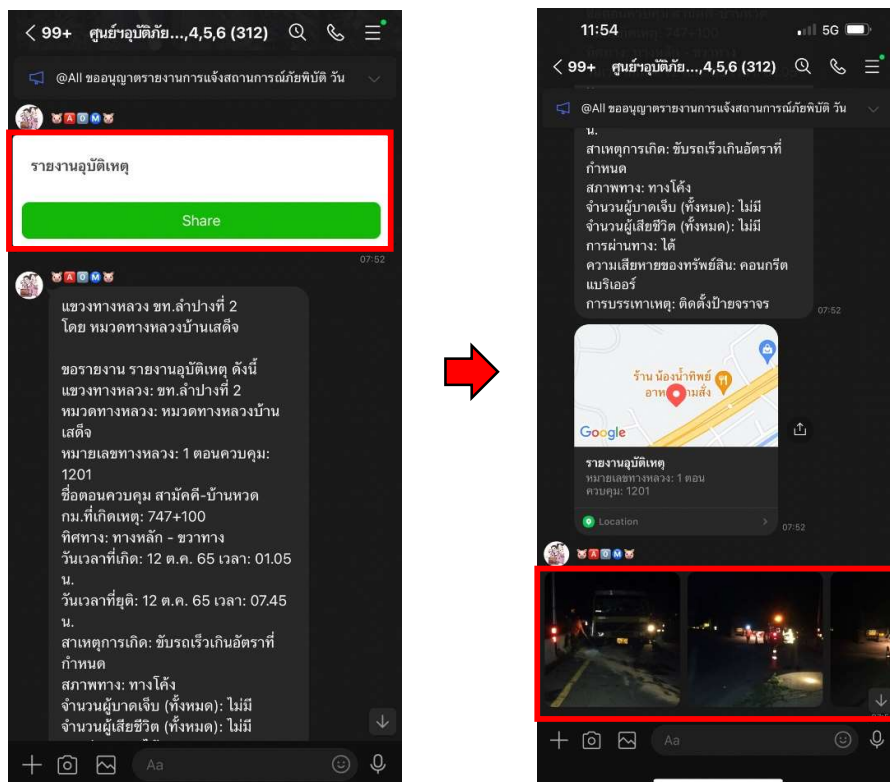
QR Code
ช่องทางประชาสัมพันธ์

รูปที่ 3-18 แสดงตัวอย่างการเข้าถึงแบบฟอร์มการรายงานข้อมูล
ผ่านทาง LINE OA Bot หรือ LINE Group



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

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



รูปที่ 3-19 แสดงตัวอย่างการแชร์ต่อข้อความการรายงานสถานการณ์



3.4 งานพัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ

3.4.1 ศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมและเป็นมาตรฐานสากลในการพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับออกแบบสถาปัตยกรรมระบบเตือนภัยล่วงหน้า ออกแบบหน้าจอการใช้งานระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ (User Interface) โครงสร้างฐานข้อมูล รวมถึงรองรับการพัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ

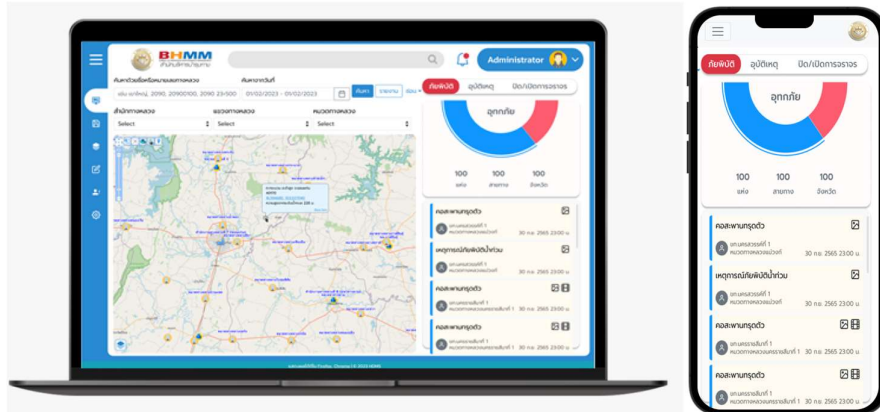
ปัจจุบันอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Device) มีการใช้งานเพิ่มขึ้นอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็น Smart Phone หรือ Tablet ทำให้พฤติกรรมการใช้งานเว็บไซต์ของผู้คนเปลี่ยนไป โดยเริ่มหันมาใช้งานเว็บไซต์ผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่หรือ Tablet มากขึ้น การออกแบบเว็บไซต์ จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงการใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้ และเนื่องจากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่หรือ Tablet มีพื้นที่จำกัด การใช้รูปแบบแสดงผลเว็บไซต์แบบเดียวกับที่อยู่บน Desktop จะถูกจัดเพื่อให้พอดีกับหน้าจอ จนตัวหนังสือมีขนาดเล็กมาก และปุ่มต่าง ๆ ใช้งานไม่สะดวกนัก จึงจำเป็นต้องออกแบบเว็บที่สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานเว็บไซต์ได้ง่ายขึ้นบนโทรศัพท์เคลื่อนที่และ Tablet เนื่องจากอุปกรณ์เคลื่อนที่มีหน้าจอขนาดเล็กกว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ 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

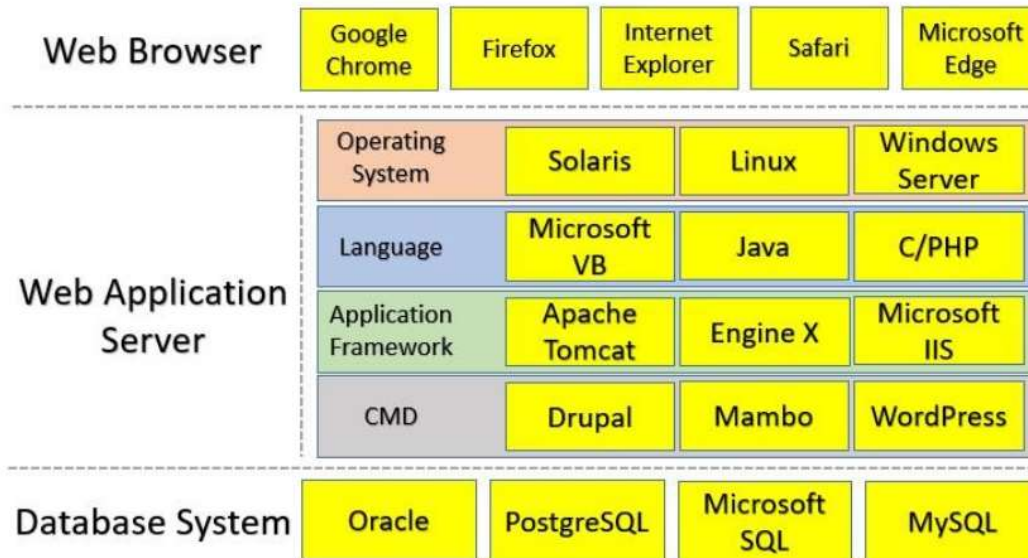


รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

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



รูปที่ 3-20 หน้าจอการใช้งานระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ (User Interface)



รูปที่ 3-21 แสดง Software Component Diagram



3.4.2 วิเคราะห์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network System) ที่เกี่ยวข้องพร้อม เสนอแนะแนวทางการพัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อให้มีความพร้อมสำหรับ การใช้งาน

การวิเคราะห์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network System) ที่เกี่ยวข้องกับระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ พร้อมเสนอแนะแนวทางการพัฒนาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network System) เพื่อให้ระบบมีความพร้อมสำหรับการใช้งานได้ครอบคลุมทั่วประเทศ รายละเอียดดังนี้

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

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

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



WS เรือเซิร์ฟเวอร์	
GET	/user-token User token จากชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน
GET	/location-rc ตำแหน่งของหน่วยงาน และทรัพยากรของสถานศึกษาไทย
GET	/location-help ตำแหน่งที่ตั้งของอาคารให้ความช่วยเหลือ ที่ตั้งศูนย์บริการผู้ประสบภัย ที่เก็บข้อมูล
GET	/issue ข้อมูลการเกิดภัยพิบัติ
GET	/issue-help ข้อมูลการนำส่งความช่วยเหลือ
GET	/export-issue/{export_type} ส่งออกข้อมูลการเกิดภัยพิบัติแบบ SHIP และ KML
GET	/export-resources/{export_type} ข้อมูลทรัพยากรในพื้นที่แบบ SHIP และ KML
GET	/osm-issue-data ข้อมูลการแจ้งภัยโดย อสม.

```
{
  "issue_code": "PBN-2563-0072",
  "issue_name": "รพ.สด.ห้วยใหญ่ ผู้บำ ม.11 อสม.,กลุ่มกักตัว.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 3-22 ตัวอย่างการให้บริการข้อมูลแก่หน่วยงาน ในรูปแบบ Web Services

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

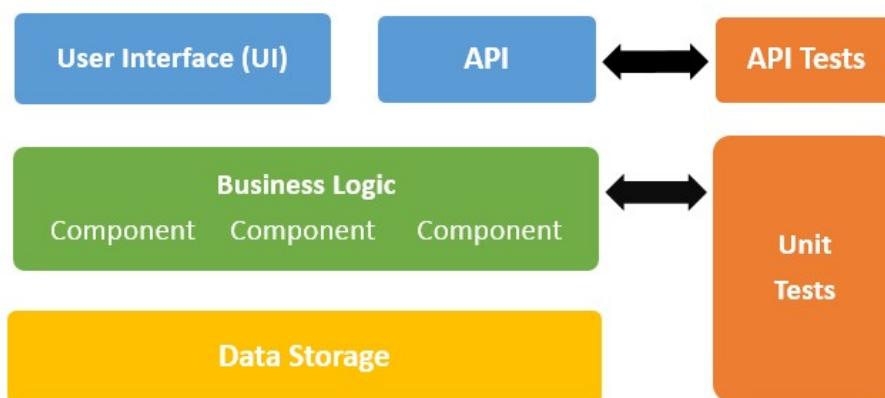
1. สามารถให้บริการข้อมูลในรูปแบบ Web Service API ผ่านโปรโตคอล HTTPS โดยมีการส่งผ่านข้อมูลแบบ JSON หรือ GeoJSON หรือ XML ตามความเหมาะสม
2. รูปแบบ Web Service API สามารถรองรับการให้บริการข้อมูลทั้งในส่วนของคุณลักษณะ (Text) ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) หรือ รูปภาพ (Images) ได้
3. รองรับการใช้งานในเครือข่ายทั้ง 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 3-23 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 3-24 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,ECDHE-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 3-25 ตัวอย่างการทดสอบการเข้าใช้งานพร้อมกันหลายเครื่อง (Concurrent users)



3.4.5 พัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ สำหรับการบริหารจัดการและให้บริการข้อมูล มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

3.4.5.1 โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้งานบน 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 และองค์ประกอบใดโครซอฟท์ก็ไม่นำเสนอแนะให้ใช้ Internet Explorer ภายหลังที่เปิดตัว Microsoft Edge ทดแทนจึงขอเสนอแนะให้เพิ่มรายละเอียด เสริมความสามารถของระบบให้รองรับเว็บ เบราว์เซอร์ Microsoft Edge รุ่นล่าสุด และต้องพัฒนาด้วยเทคโนโลยี Web Responsive สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการแสดงผลบนหน้าจออุปกรณ์ Mobile Device ที่มีหลายขนาดได้อย่างเหมาะสม



รูปที่ 3-26 การพัฒนาด้วยเทคโนโลยี Web Responsive



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

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

รูปที่ 3-27 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) สำหรับผู้ดูแลระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ การบริหาร จัดการผู้ใช้งาน อย่างน้อยประกอบด้วย การสร้างผู้ใช้งานใหม่ การปรับสิทธิ์ของผู้ใช้งาน การกำหนด วันหมดอายุของรหัสผ่าน และการ Reset Password

ที่ปรึกษาจะทำการจัดการผู้ใช้งาน (User Management) ที่เป็นมาตรฐานง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน เพื่อใช้ในการบริหารจัดการฐานข้อมูลผู้ใช้และสิทธิในการเข้าถึงระบบ รวมถึงควบคุมฟังก์ชันที่เข้าใช้งานระบบ ภายใต้การบริหารจัดการอันเดียวกัน



รูปที่ 3-28 แนวทางพัฒนาการจัดการเนื้อหา

3.4.5.5 สามารถแสดงตำแหน่งข้อมูลบนแผนที่ได้ ทั้งในรูปแบบ WMS หรือ WFS หรือ Simple Feature ตามความเหมาะสมได้

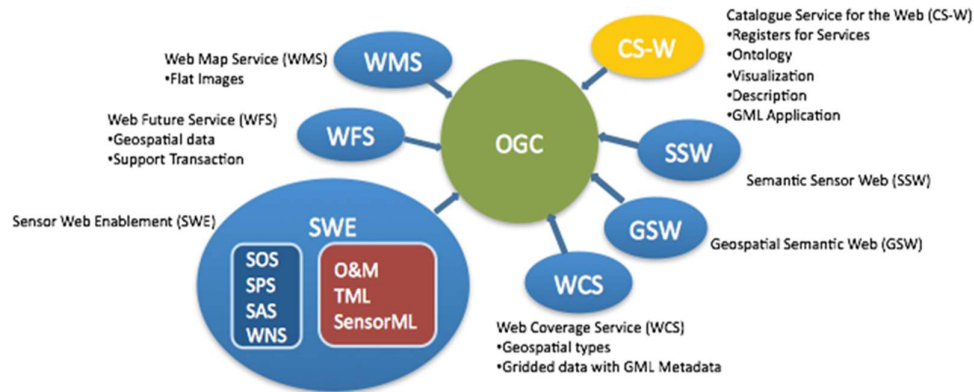
มีการรายงานข้อมูลสถานการณ์และภัยพิบัติบนแผนที่ เพื่อให้ผู้ใช้งานระบุตำแหน่งที่เกิดเหตุได้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยแสดงตำแหน่งข้อมูลบนแผนที่ที่อิเล็กทรอนิกส์ ทั้งในรูปแบบ WMS, WFS หรือ Simple Feature ตามความเหมาะสมได้



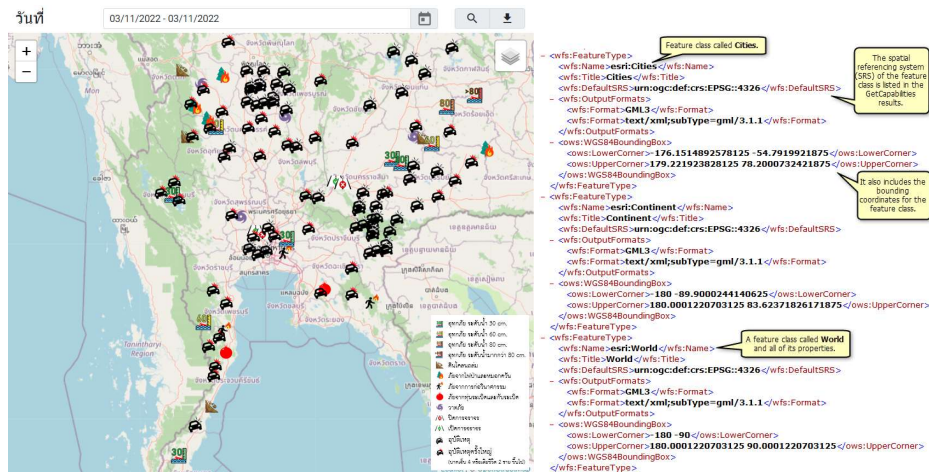
รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1)

โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

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



รูปที่ 3-29 โครงสร้างมาตรฐานสากล ISO/OGC สำหรับบริหารจัดการข้อมูลภูมิสารสนเทศ

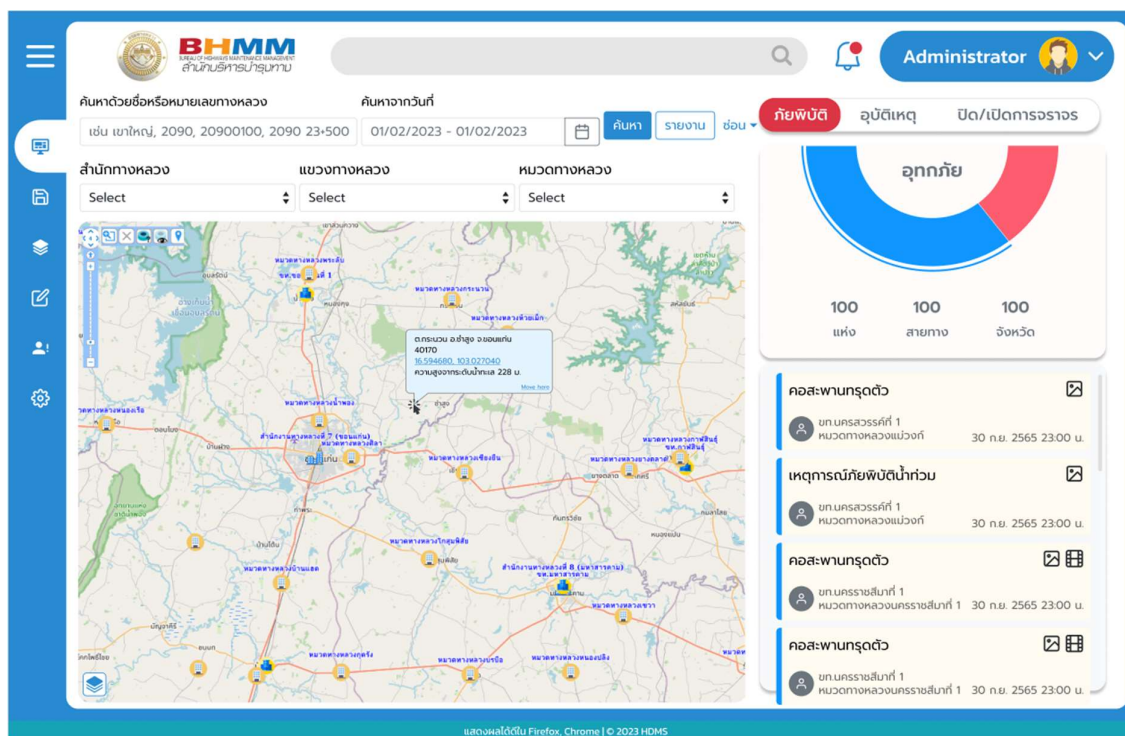


รูปที่ 3-30 แสดงตัวอย่างการตำแหน่งข้อมูลบนแผนที่และ service



3.4.5.6 สามารถค้นหาตำแหน่งที่ตั้งปัจจุบัน โดยระบุชื่อหน่วยงานของกรมทางหลวง สำนักงานทางหลวง แขวงทางหลวง หมวดทางหลวง หรือ หมายเลขทางหลวง และหลักกิโลเมตรได้

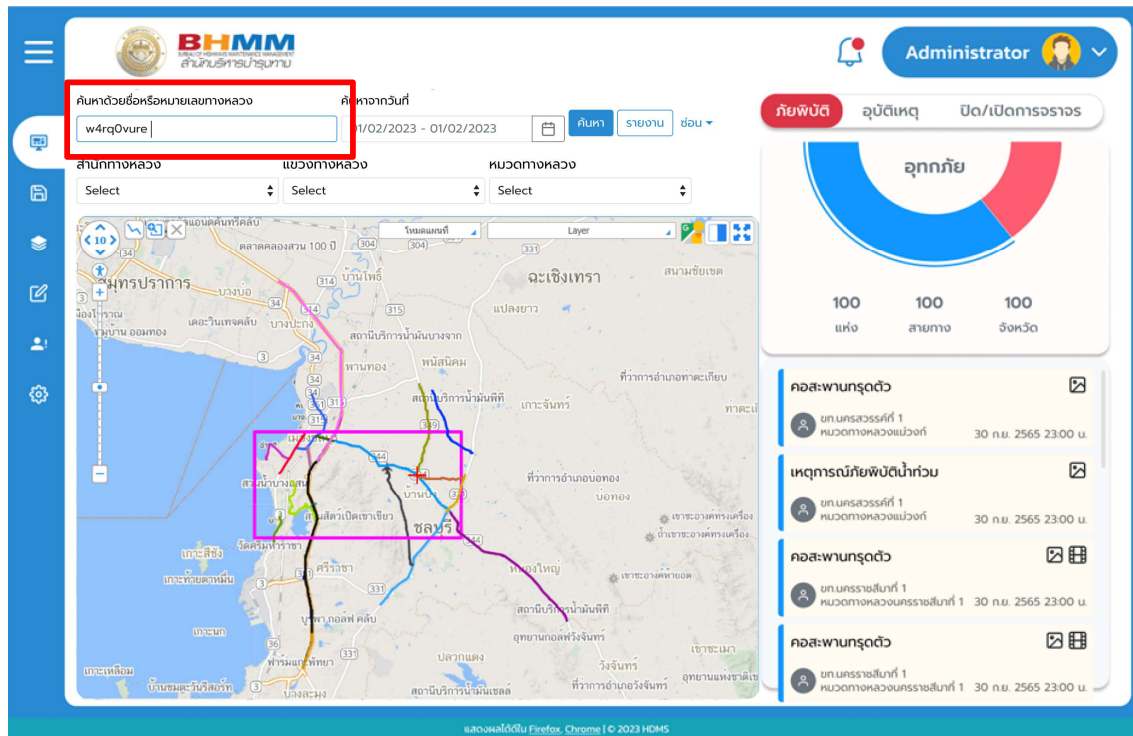
พัฒนาระบบให้รองรับการจัดเก็บข้อมูลของตำแหน่งที่เกิดสถานการณ์หรือภัยพิบัติ พร้อมทั้งรายละเอียดของชื่อหน่วยงานของกรมทางหลวง สำนักงานทางหลวง แขวงทางหลวง หมวดทางหลวง หรือหมายเลขทางหลวงและหลักกิโลเมตรลงในฐานข้อมูลของระบบ และนำมาแสดงเป็นรายงานการสรุปเหตุการณ์ได้



รูปที่ 3-31 แสดงการค้นหาตำแหน่งที่ตั้งปัจจุบัน

3.4.5.7 สามารถค้นหาตำแหน่งสถานที่สำคัญ หรือสถานที่สนใจต่าง ๆ หรือรหัสพิกัด Geohash และแสดงผลในรูปแบบของแผนที่ได้

ที่ปรึกษาจะพัฒนาระบบให้สามารถค้นหาตำแหน่งสถานที่สำคัญ หรือสถานที่สนใจต่าง ๆ โดยใช้ รหัสพิกัดภูมิศาสตร์ประกอบแลติจูดและลองจิจูด หรือ Geohash ที่จะทำให้ความแม่นยำและพื้นที่ครอบคลุม



รูปที่ 3-32 แสดงตัวอย่างการค้นหาโดยใช้รหัสพิกัด Geohash

3.4.5.8 มีส่วนการแสดงผลข้อมูลค่าพิกัดปัจจุบันของ Mouse Cursor

พัฒนาระบบรวมกับการนำโปรแกรม 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

มีการพัฒนาระบบรวมกับการนำ Smart Measure หรือเครื่องมือวัดระยะทางและความสูงของเป้าหมายโดยใช้ตรีโกณมิติ เพื่อให้สามารถคำนวณระยะทางในพื้นที่ที่แสดงบนหน้าจอระบบบริหารจัดการภัยพิบัติได้

3.4.5.11 มีเครื่องมือปรับเปลี่ยนความโปร่งแสง (Transparency) ของชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศ

3.4.5.12 สามารถสืบค้นข้อมูลจากรายละเอียดของข้อมูล (Attribute data)

3.4.5.13 สามารถใช้งานง่าย มีกราฟฟิคที่ทันสมัย สร้างสรรค์ และเหมาะสมกับหน่วยงาน





3.4.5.14 สามารถจัดการหมวดหมู่ข้อมูลในระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ให้ง่ายต่อการค้นหาและใช้งาน

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

ในการพัฒนาระบบเพื่อให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน ให้สามารถใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ จนได้ผลลัพธ์หรือประสิทธิผลที่ถูกต้อง รวดเร็ว และสามารถนำมาวิเคราะห์หรือดำเนินงานต่อได้อย่างถูกต้อง การรักษาความปลอดภัยทั้งในตัวข้อมูลและระบบ ก็ถือเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาระบบเช่นกัน ความปลอดภัยทางอิเล็กทรอนิกส์ SSL หรือย่อมาจาก Secure Socket Layer คือ เทคโนโลยีการเข้ารหัสข้อมูล เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการสื่อสารหรือส่งข้อมูลบนเครือข่าย Internet ระหว่างเครื่องแม่ข่าย (Server) กับการแสดงผลข้อมูล (Web Application) ที่ใช้งาน เพื่อให้ข้อมูลของท่านผ่านโปรโตคอล HTTPS หรือโปรโตคอลความปลอดภัยอื่น ตามแต่วิธีการใช้งาน



รูปที่ 3-33 ความแตกต่างของ URL ในการเพิ่มความปลอดภัย SSL



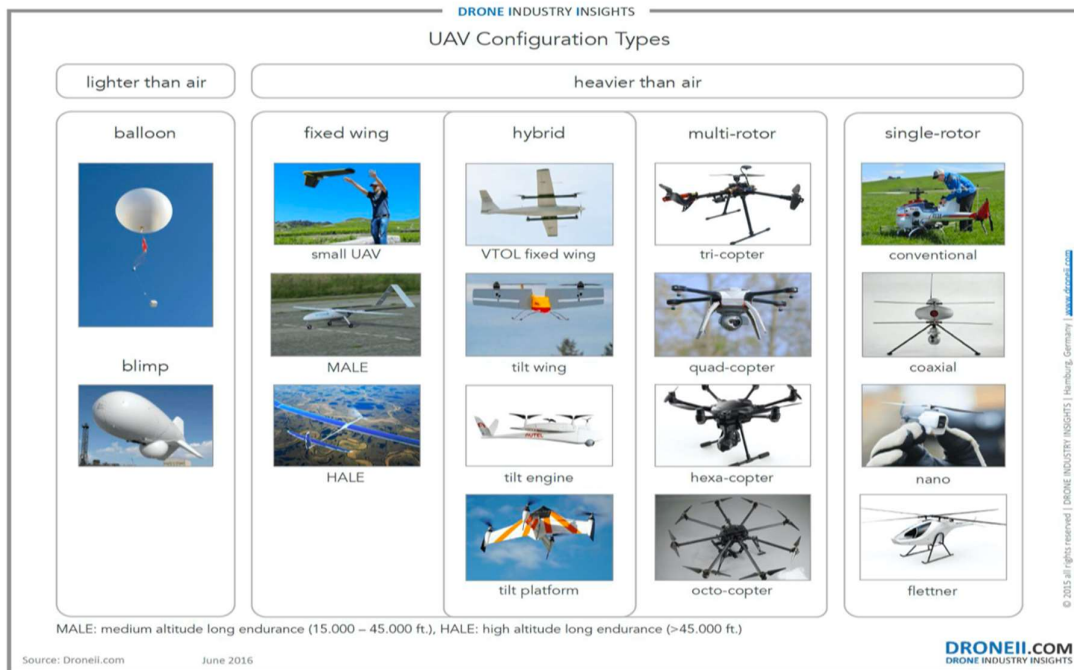
3.4.6 สามารถแสดงผลข้อมูลแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศหรืออากาศยานไร้คนขับ (Drone) เพื่อรายงานสถานการณ์ในพื้นที่ได้ ในรูปแบบ Web Map Service หรือภาพวิดีโอ (Video Streaming) ได้

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

อากาศยานไร้คนขับหรือยูเอวีสามารถแบ่งตามรูปลักษณ์และลักษณะการทำงานได้เป็น 3 ประเภทดังนี้

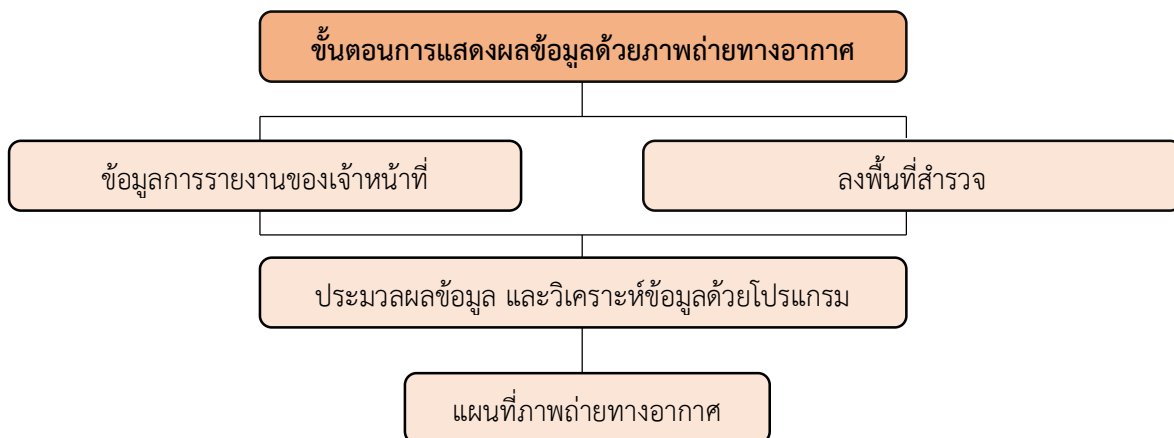
- 1.1 Multicopter UAV โดรนที่ขึ้นลงแนวดิ่งอาศัยการหมุนของใบพัดในการขึ้นลงและขับเคลื่อนไปในทิศทางต่างๆซึ่งมีใบพัดแบบ 4, 6 และ 8 ใบพัด ไม่ต้องใช้รันเวย์ในการบิน โดยมีขีดความเร็วของการบินน้อยกว่าโดรนประเภทอื่นๆ
- 1.2 Single-rotor UAVs โดรนที่มีรูปร่าง และโครงสร้างคล้ายเฮลิคอปเตอร์ ไม่เหมือนโดรน ชนิดปีกหมุน 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 3-34 การจำแนกประเภทของอากาศยานไร้คนขับ

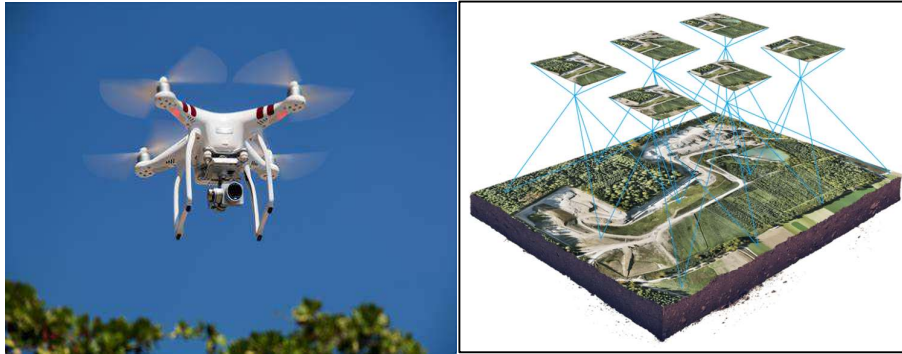
การแสดงผลวิดีโอ (Video Streaming) พื้นที่เกิดเหตุสามารถตรวจสอบรายละเอียดได้จากข้อมูลการรายงานของเจ้าหน้าที่



รูปที่ 3-35 ขั้นตอนการแสดงผลข้อมูลด้วยภาพถ่ายทางอากาศ



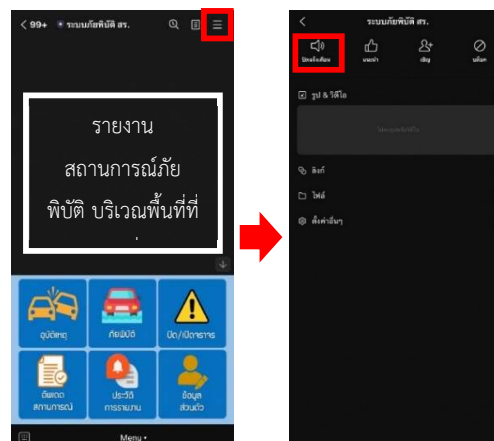
การใช้อากาศยานไร้คนขับ (UAV) และเทคโนโลยีในการประมวลผลข้อมูลที่ได้จากการสำรวจด้วย UAV ยกตัวอย่างเช่น สถานการณ์การเกิดเหตุอุทกภัย จะใช้อากาศยานไร้คนขับตรวจสอบสภาพพื้นที่ที่มีความเสียหายในบริเวณนั้น และทำการบันทึกข้อมูลมาตรวจสอบระยะความเสียหายด้วยโปรแกรมทางภูมิศาสตร์



รูปที่ 3-36 ตัวอย่างขั้นตอนการแสดงผลภาพถ่ายทางอากาศหรืออากาศยานไร้คนขับ (Drone)

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

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



รูปที่ 3-37 ตัวอย่างการแจ้งเตือนระดับสถานการณ์ในแต่ละพื้นที่ที่เกิดภัยพิบัติ



3.4.8 ติดตามการอนุมัติสั่งการ (Command Response Time) แจ้งเตือนศูนย์บัญชาการ
กรมทางหลวง (ส่วนกลาง) ศูนย์อำนวยการสำนักงานทางหลวงและศูนย์ปฏิบัติการ
แขวงทางหลวง (ภูมิภาค) ในช่วงที่ภัยพิบัติ เพื่อติดตามการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ใน
การบรรเทาทุกข์และแก้ไขปัญหาความเดือดร้อนของประชาชนบนทางหลวง อันเป็นผล
มาจากภัยพิบัติที่เกิดขึ้น

มีระบบติดตามการทำงานของเจ้าหน้าที่ และรายงานสถานการณ์ภัยพิบัติ บริเวณพื้นที่
ที่มีความเสี่ยงสูง ที่ระบุรายละเอียดพื้นที่เสี่ยงสูง เพื่อบริหารงานหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้อนุมัติ
การเข้าช่วยเหลือ บรรเทาทุกข์ และแก้ไขปัญหาความเดือดร้อนในพื้นที่โดยเร่งด่วน โดยมีรายละเอียด
การติดตามการอนุมัติสั่งการบนมือถือ (Mobile Application) และเว็บไซต์ (Web Application)
มีขั้นตอนดังนี้

1. เมื่อเจ้าหน้าที่กรมทางหลวง ได้แก่ หมวดทางหลวง และแขวงทางหลวง ทำการกรอก
รายละเอียดข้อมูลเรียบร้อยแล้ว สามารถกดปุ่ม “ตรวจสอบแล้ว” เพื่อเป็นการยืนยัน
การตรวจสอบข้อมูลโดยผู้แจ้ง และกดบันทึก
2. เรื่องที่หมวดทางหลวง ทำการบันทึก จะไปแสดงอยู่ในประวัติการรายงานของตนเอง
รวมถึงในประวัติการรายงานของแขวงทางหลวงในพื้นที่รับผิดชอบ บนมือถือ (Mobile
Application) และเว็บไซต์ (Web Application) โดยหมวดทางหลวงและแขวงทาง
หลวง สามารถแก้ไข ลบ หรือแชร์ ร่วมกันได้ตามความต้องการ เพื่อเป็นการตรวจสอบ
คัดกรองข้อมูล และป้องกันการแจ้งเรื่องซ้ำ
3. เรื่องที่แขวงทางหลวง ทำการบันทึก จะไปแสดงอยู่ในประวัติการรายงานของตนเอง
บนมือถือ (Mobile Application) และเว็บไซต์ (Web Application) โดยสามารถ
แก้ไข ลบ หรือแชร์ ได้ตามความต้องการ
4. กรณีการแชร์ข้อมูล หมวดทางหลวง และแขวงทางหลวง จะสามารถกดแชร์ได้บนมือถือ
(Mobile Application) เท่านั้น

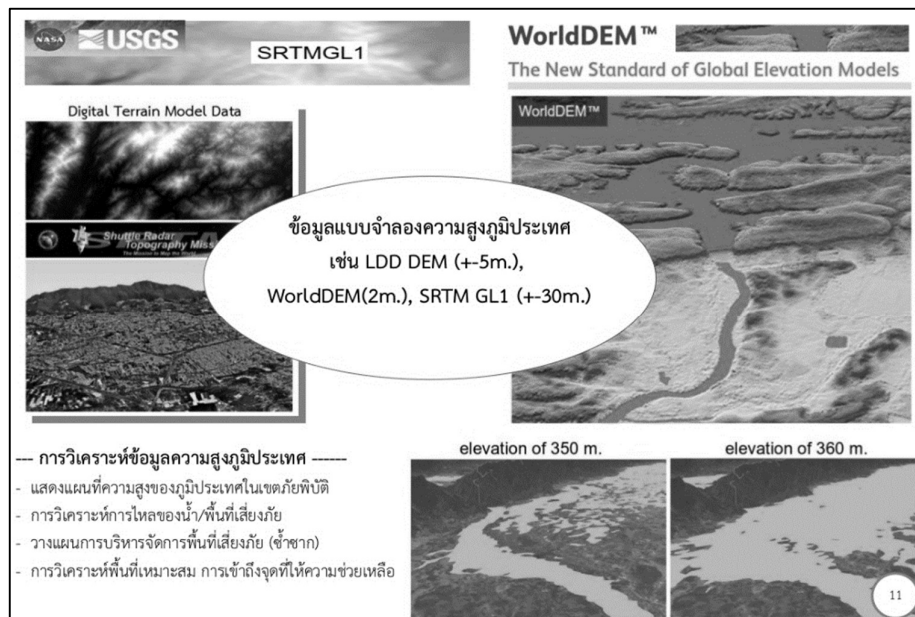


รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

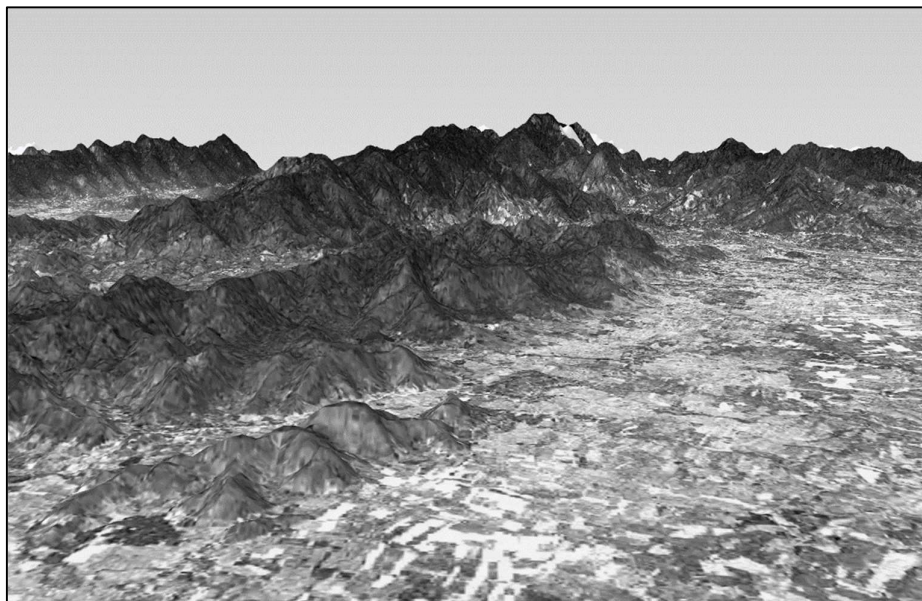
รูปที่ 3-38 ติดตามการอนุมัติสั่งการ (Command Response Time)

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

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



รูปที่ 3-39 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลจำลองความสูงภูมิประเทศ

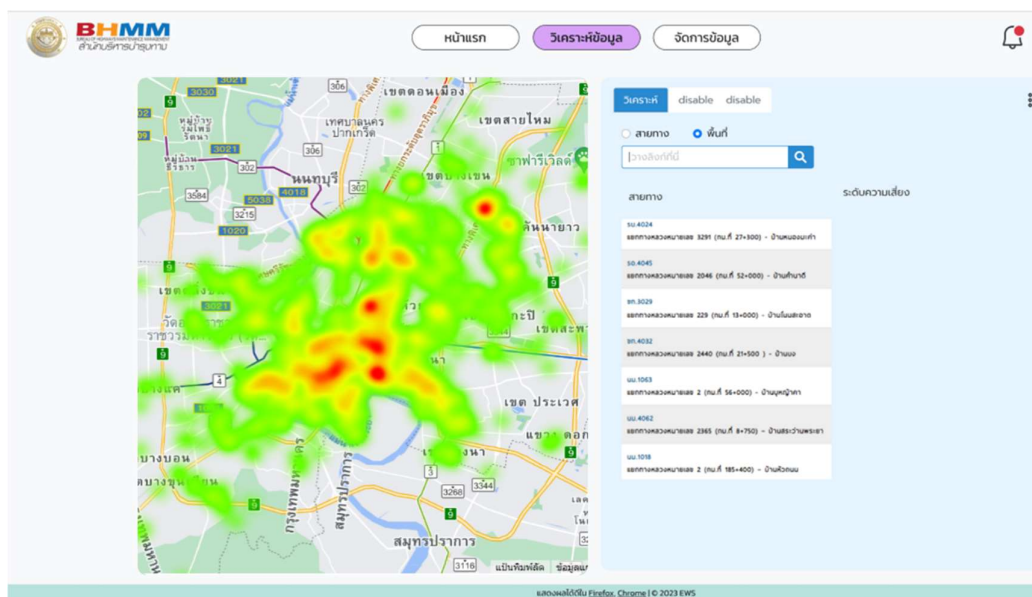


รูปที่ 3-40 แสดงข้อมูลจำลองความสูงภูมิประเทศ



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

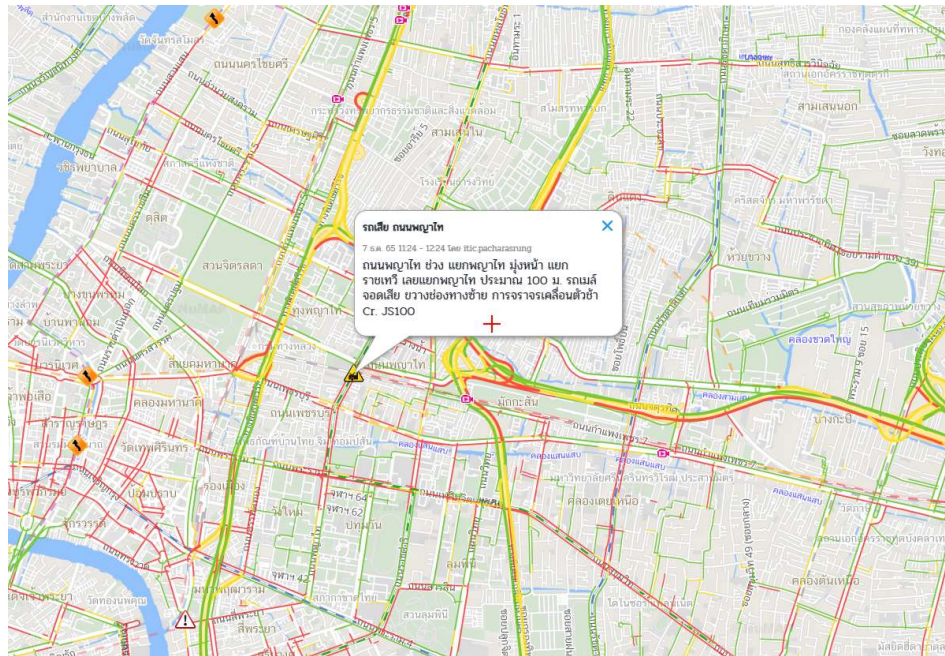
Heatmap คือกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบหนึ่ง (Data Visualize) ที่มีการนำข้อมูลเชิงปริมาณมาทำเป็นภาพโดยใช้โทนสีแทนปริมาณของตัวเลขและแสดงบนแผนที่ โดยมีแนวคิดของสีโทนร้อนจะเป็นตัวแทนตัวเลขที่มีค่าสูง และสีโทนเย็นจะเป็นตัวแทนจำนวนตัวเลขที่มีค่าต่ำ เพื่อแสดงความหนาแน่นของข้อมูลพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติ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



รูปที่ 3-41 การแสดงผลในรูปแบบของ Heatmap บนแผนที่

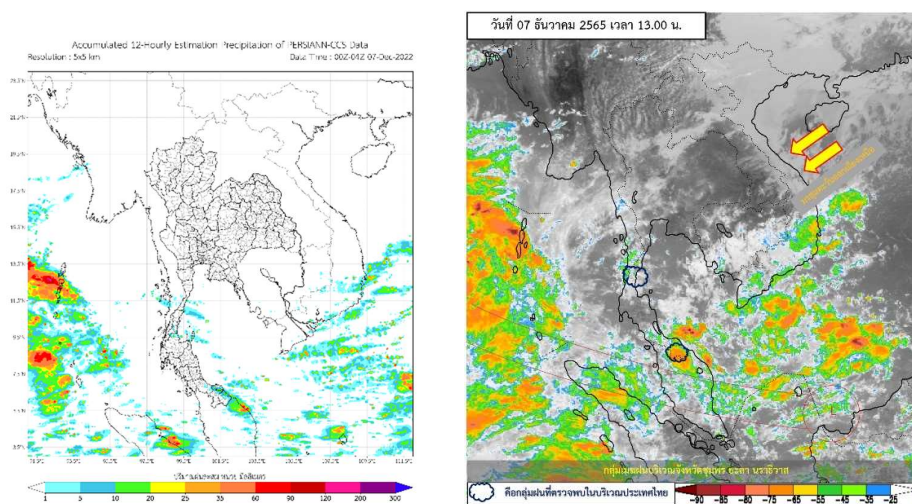


3.4.11 สามารถสร้างเส้นทางเสี่ยงในระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ในรูปแบบแผนที่ออนไลน์ ได้ตามความเหมาะสม เพื่อประกอบการตัดสินใจในการเดินทาง



รูปที่ 3-42 แสดงเส้นทางเสี่ยง

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

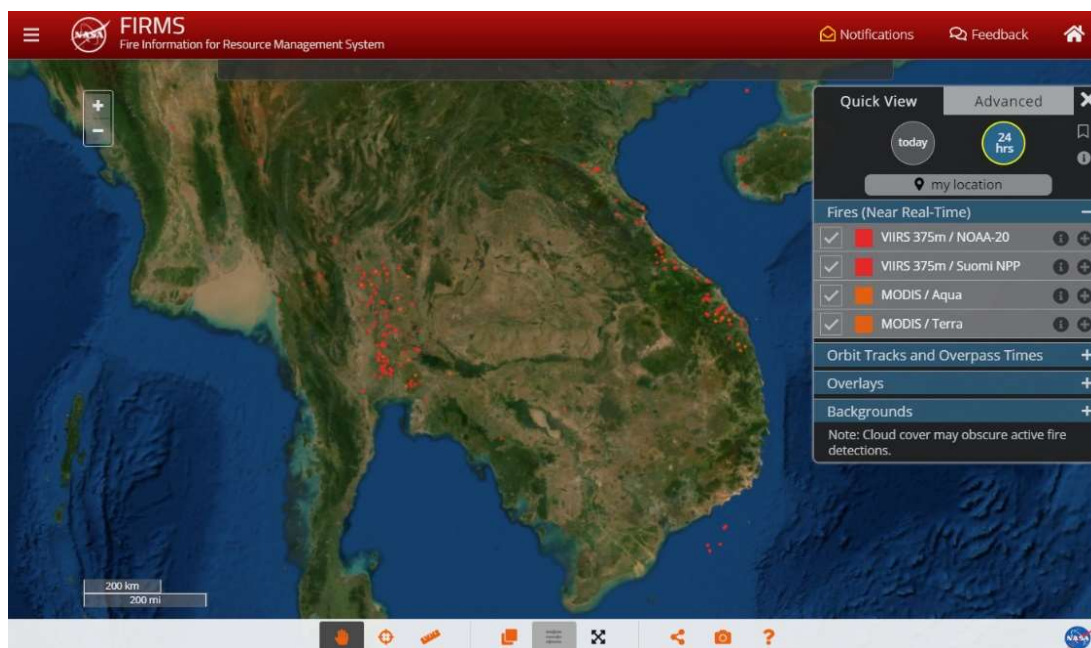


รูปที่ 3-43 แสดงข้อมูลปริมาณน้ำฝนของกรมอุตุนิยมวิทยา



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

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



รูปที่ 3-44 ระบบแสดงจุดสถานการณ์อัคคีภัย (FIRMS)

ตารางที่ 3-13 สรุปรายละเอียดข้อมูลดาวเทียม

	UAV	SkySat	Sentinel-1A / Sentinel-1B	Sentinel-2A / Sentinel-2B	Suomi-NPP (VIIRS)	Terra/Aqua (MODIS)
ความละเอียด จุดภาพ	10 เซนติเมตร	50 เซนติเมตร	5, 20, 40 เมตร (4 แบบ)	10, 20, 60 เมตร (13 แบนด์)	375 เมตร	1,000 เมตร
รอบการโคจร กลับมาแนว เดิม	3 ชั่วโมง* (ตามความ ต้องการ)	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 ทั้งในส่วนของคุณสมบัติงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 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

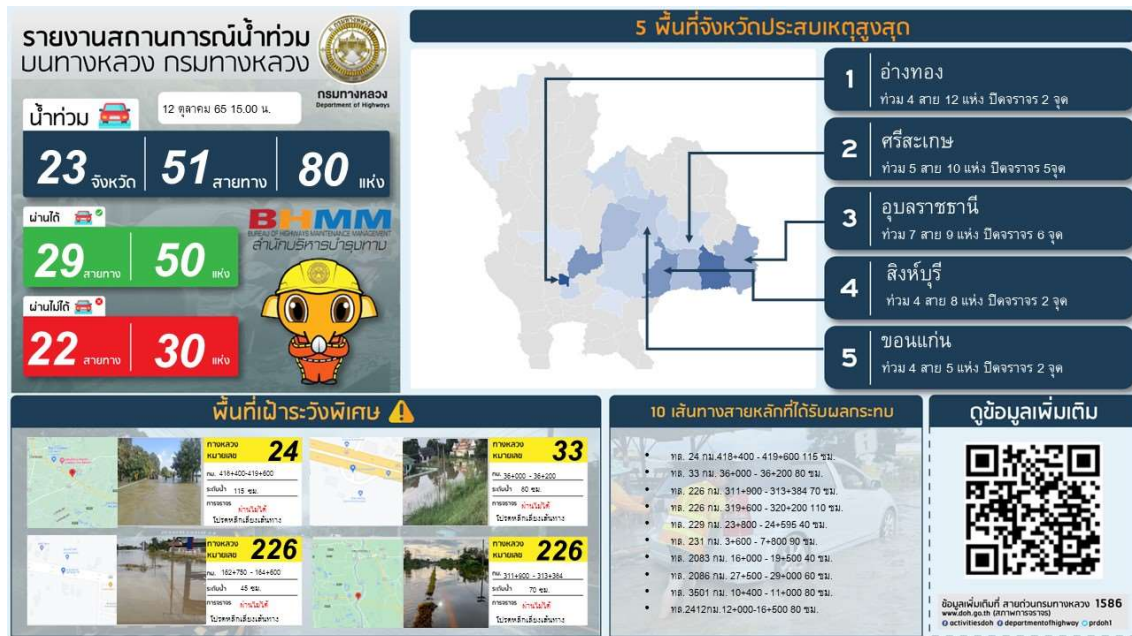
ระบบสามารถส่งออกรายงาน ตารางแสดงข้อมูลและสถิติต่าง ๆ ทั้งในส่วนของคุณสมบัติอุบัติเหตุ ภัยพิบัติ ปิด/เปิดการจราจร ตามความต้องการของผู้ใช้งาน ทั้งรายงานและตามพื้นที่รับผิดชอบ เช่น สำนักงานทางหลวง แขวงทางหลวง รวมถึงพื้นที่จังหวัด อำเภอ ตำบล ของแต่ละปี ในรูปแบบ HTML, Excel และ PDF และส่งออกข้อมูลแผนที่ในรูปแบบ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

พื้นที่จังหวัด น้ำท่วม/ดินสไลด์	ลำดับ สายทาง	ทางหลวง	ชื่อสายทาง/เส้นทางเสี่ยง	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 - บัญจาศิริ อำเภอมัญจาคีรี ช่วง กม.ที่ 23+800 - 24+595 ระดับน้ำ 5-10 ซม. เจ้าหน้าที่คอยอำนวยความสะดวกด้านการจราจร	-	/	ขอนแก่นที่ 3 081-515-2645
2.จ.ชัยภูมิ						
	3	201	หนองบัวโคก - บ้านสี อำเภอจตุรัส ช่วง กม.ที่ 91+600 - 92+100 ระดับน้ำ 10 ซม. เจ้าหน้าที่คอยอำนวยความสะดวกด้านการจราจร	/	-	ชัยภูมิ 06-2929-9589
	4	201	หนองบัวโคก - บ้านสี อำเภอจตุรัส ช่วง กม.ที่ 91+600 - 92+100 ระดับน้ำ 10 ซม. เจ้าหน้าที่คอยอำนวยความสะดวกด้านการจราจร	/	-	ชัยภูมิ 06-2929-9589
	5	225	อ.บ้านเขว้า-ชัยภูมิ อำเภอเมือง ช่วง กม.ที่ 246+650 - 246+950 ระดับน้ำ 10 ซม. เจ้าหน้าที่คอยอำนวยความสะดวกด้านการจราจร	/	-	ชัยภูมิ 06-2929-9589
	6	2170	วัดประทุมชาติ-หนองจาน อำเภอจตุรัส ช่วง กม.ที่ 0+500 - 1+700 ระดับน้ำ 20 ซม.	/	-	ชัยภูมิ 09-9042-9058

รูปที่ 3-45 การส่งออกรายงานสรุปเหตุการณ์ภัยพิบัติ



รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง



รูปที่ 3-46 ตัวอย่างการรายงานสถานการณ์น้ำท่วม

3.4.16 พัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ในการรายงานข้อมูลภัยพิบัติ (Dashboard)

สรุปข้อมูลสถานการณ์รายวัน จำนวนภัยพิบัติ สรุปผลการรายงานสาธารณภัยบนโครงข่ายทางหลวงที่ภูมิภาครายงาน ที่ปรากฏในพื้นที่ ประเภทตามช่วงเวลาที่กำหนด ร่วมกับการแสดงผลในรูปแบบของแผนที่ที่เหมาะสม

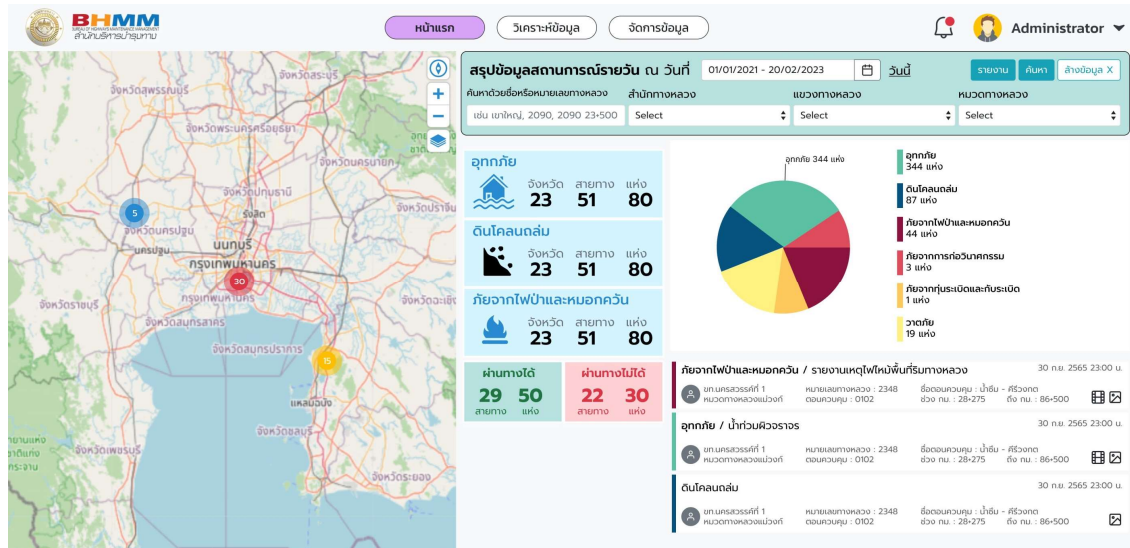
หน้าจอสรุปข้อมูลระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ ในการรายงานข้อมูลภัยพิบัติ (Dashboard) เป็นการนำข้อมูลต่าง ๆ ภายในระบบมาสรุปให้สามารถเห็นภาพรวมของข้อมูลภายในหนึ่งหน้า ซึ่งข้อมูลที่นำมาใช้ในการสรุปข้อมูลจะเป็นข้อมูลในอดีตที่มีอยู่แล้วหรือเป็นข้อมูลในปัจจุบันที่มีการปรับปรุงอย่างสม่ำเสมอวิเคราะห์ร่วมกันตามความเหมาะสม 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



รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1) โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

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



รูปที่ 3-47 ตัวอย่างการรายงานข้อมูลภัยพิบัติ (Dashboard)

3.5 การจัดหาอุปกรณ์เครื่องแม่ข่ายให้บริการข้อมูล

ที่ปรึกษาได้เสนอจัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน 2 เครื่อง รวมทั้งจัดซื้ออุปกรณ์ Load Balancer จำนวน 1 อุปกรณ์ โดยเปรียบเทียบคุณสมบัติให้สามารถเทียบเท่า หรือสูงกว่าข้อกำหนด โดยรายละเอียดดังตารางที่ 3-14 และ ตารางที่ 3-15 ตามลำดับ



ตารางที่ 3-14 แสดงรายละเอียดจัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ ๒ จำนวน 2 เครื่อง

ลำดับที่	รายการข้อกำหนด TOR	รายการที่ที่ปรึกษาเสนอ	คุณสมบัติ
1.	จัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ ๒ (Web Server) สำหรับให้บริการระบบเตือนภัยล่วงหน้า สำหรับโครงข่ายทางหลวง จำนวน ๑ เครื่อง		
1.1	มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ ๑๖ แกนหลัก (๑๖ Core) หรือดีกว่า สำหรับ คอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๒.๓ GHz จำนวนไม่ น้อยกว่า ๒ หน่วย	มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ ๑๖ แกนหลัก (๑๖ Core) หรือดีกว่า สำหรับ คอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๒.๓ GHz จำนวนไม่ น้อยกว่า ๒ หน่วย	☐ เทียบเท่า ☐ สูงกว่า
1.2	หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับ การประมวลผลแบบ ๖๔ bit มี หน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันไม่น้อย กว่า ๒๒ MB	หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการ ประมวลผลแบบ ๖๔ bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ๒๒ MB	☐ เทียบเท่า ☐ สูงกว่า
1.3	มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR๔ หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อย กว่า ๓๒ GB	มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR๔ หรือ ดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒ GB	☐ เทียบเท่า ☐ สูงกว่า
1.4	สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID ๐, ๑, ๕	สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID ๐, ๑, ๕	☐ เทียบเท่า ☐ สูงกว่า
1.5	มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SCSI หรือ SAS ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ รอบต่อวินาทีขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB หรือชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า และมีความจุไม่น้อยกว่า ๔๘๐ GB จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ หน่วย	มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SAS ที่มีความเร็วรอบ ๑๐,๐๐๐ รอบ ต่อวินาที และ ๑.๒ TB จำนวน ๔ หน่วย	☐ เทียบเท่า ☐ สูงกว่า
1.6	มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้ง ภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน ๑ หน่วย	มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน ๑ หน่วย	☐ เทียบเท่า ☐ สูงกว่า



ตารางที่ 3-14 แสดงรายละเอียดจัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ ๒ จำนวน 2 เครื่อง (ต่อ)

ลำดับที่	รายการข้อกำหนด TOR	รายการที่ที่ปรึกษาเสนอ	คุณสมบัติ
1.7	มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง	มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง	☐ เทียบเท่า ☐ สูงกว่า
1.8	มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๑๗ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย		☐ เทียบเท่า ☐ สูงกว่า
1.9	Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน ๒ หน่วย	มี Power Supply แบบ Redundant จำนวน ๒ หน่วย	☐ เทียบเท่า ☐ สูงกว่า
2.	จัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบที่ ๒ (Database Server) สำหรับจัดเก็บข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลข้อมูล (Big Data) จำนวน ๑ เครื่อง		
2.1	มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ ๑๖ แกนหลัก (๑๖ Core) หรือดีกว่า สำหรับ คอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๒.๓ GHz จำนวนไม่ น้อยกว่า ๒ หน่วย	มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ ๑๖ แกนหลัก (๑๖ Core) หรือดีกว่า สำหรับ คอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๒.๓ GHz จำนวนไม่ น้อยกว่า ๒ หน่วย	☐ เทียบเท่า ☐ สูงกว่า
2.2	หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับ การประมวลผลแบบ ๖๔ bit มี หน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันไม่น้อย กว่า ๒๒ MB	หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับ การประมวลผลแบบ ๖๔ bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ไม่น้อยกว่า ๒๒ MB	☐ เทียบเท่า ☐ สูงกว่า
2.3	มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR๔ หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อย กว่า ๓๒ GB	มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR๔ หรือ ดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒ GB	☐ เทียบเท่า ☐ สูงกว่า
2.4	สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID ๐, ๑, ๕	สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID ๐, ๑, ๕	☐ เทียบเท่า ☐ สูงกว่า



รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress 1)
โครงการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติทางหลวง

ตารางที่ 3-14 แสดงรายละเอียดจัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ ๒ จำนวน 2 เครื่อง (ต่อ)

ลำดับที่	รายการข้อกำหนด TOR	รายการที่ที่ปรึกษาเสนอ	คุณสมบัติ
2.5	หน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SCSI หรือ SAS ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ รอบต่อวินาทีขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB หรือชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า และมีความจุไม่น้อยกว่า ๔๘๐ GB จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ หน่วย	มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SAS ที่มีความเร็วรอบ ๑๐,๐๐๐ รอบ ต่อวินาที และ ๑.๒ TB จำนวน ๔ หน่วย	☐ เทียบเท่า ☐ สูงกว่า
2.6	มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน ๑ หน่วย	มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน ๑ หน่วย	☐ เทียบเท่า ☐ สูงกว่า
2.7	มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐	มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง	☐ เทียบเท่า ☐ สูงกว่า
2.8	มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑๗ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย		☐ เทียบเท่า ☐ สูงกว่า
2.9	Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน ๒ หน่วย	มี Power Supply แบบ Redundant จำนวน ๒ หน่วย	☐ เทียบเท่า ☐ สูงกว่า





ตารางที่ 3-15 แสดงรายละเอียดอุปกรณ์ Load Balancer จำนวน 1 อุปกรณ์

ลำดับที่	รายการข้อกำหนด TOR	รายการที่ที่ปรึกษาเสนอ	คุณสมบัติ
1.	จัดซื้ออุปกรณ์ Load Balancer	จัดซื้ออุปกรณ์ Load Balancer	
	เป็นอุปกรณ์ (Hardware Appliance) ที่ออกแบบมาเพื่อใช้กระจายการทำงานสำหรับเครือข่ายโดยเฉพาะ	เป็นอุปกรณ์ (Hardware Appliance) ที่ออกแบบมาเพื่อใช้กระจายการทำงานสำหรับเครือข่ายโดยเฉพาะ	☐ เทียบเท่า ☐ สูงกว่า
	มี Firewall Throughput สูงสุดไม่น้อยกว่า 1 Gbps	มี Firewall Throughput สูงสุดไม่น้อยกว่า 1 Gbps	☐ เทียบเท่า ☐ สูงกว่า
	มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 6 ช่อง	มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 6 ช่อง	☐ เทียบเท่า ☐ สูงกว่า
	สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTPS ได้เป็นอย่างดี	สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTPS ได้เป็นอย่างดี	☐ เทียบเท่า ☐ สูงกว่า
	สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้	สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้	☐ เทียบเท่า ☐ สูงกว่า