โครงการศึกษา
การเพิ่มศักยภาพศูนย์บัญชาการกรมทางหลวง ระยะที่ 1

คู่มือรายละเอียดการพัฒนาระบบ

สิงหาคม 2566

สารบัญ

หน้า

บทที่ 1 ข้อกำหนดคุณลักษณะความต้องการของระบบ (Software Requirement Specification)1-1

1.1 คุณลักษณะความต้องการผู้ใช้งาน User Requirement Specification (URS) และความต้องการระบบ Software Requirement Specification (SRS) 1-1

บทที่ 2 ข้อกำหนดการออกแบบระบบ (Software Design Specification).....2-1

2.1 แผนผังกรณีการใช้งานระบบ และข้อกำหนดสำหรับผู้ใช้งาน (Use case Diagrams and Descriptions)..... 2-1

2.2 สถาปัตยกรรมระบบ (System Architecture) 2-14

2.3 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล (ER Diagrams) 2-20

2.4 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) 2-21

2.5 การออกแบบแผนผังระบบ (Site map) 2-40

2.6 การออกแบบหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface) 2-41

2.7 การดำเนินการทดสอบระบบ 2-59

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 2.1-1 แผนผังกรณีการใช้งานภาพรวมการใช้งานระบบ 2-2
รูปที่ 2.1-2 แผนผังกรณีการใช้งานลงชื่อเข้าใช้งานระบบ 2-1
รูปที่ 2.1-3 แผนผังกรณีการใช้งานระบบวิเคราะห์เชิงพื้นที่ 2-3
รูปที่ 2.1-4 แผนผังกรณีการใช้งานระบบรายงาน 2-5
รูปที่ 2.1-5 แผนผังกรณีการใช้งานระบบ Dashboard 2-7
รูปที่ 2.1-6 แผนผังกรณีการใช้งานระบบจัดการสิทธิ์ และกลุ่มการเข้าถึง 2-9
รูปที่ 2.1-7 แผนผังกรณีการใช้งานระบบข้อมูล 2-12
รูปที่ 2.2-1 การออกแบบโครงสร้างสถาปัตยกรรมของระบบ (System Architecture) 2-14
รูปที่ 2.3-1 แผนผังความสัมพันธ์ฐานข้อมูลระบบต้นแบบ (SQL) 2-20
รูปที่ 2.5-1 การออกแบบแผนผังระบบ (Site map) 2-40
รูปที่ 2.6-1 หน้าจอแสดงผลการเข้าสู่ระบบ (1) 2-42
รูปที่ 2.6-2 หน้าจอแสดงผลเข้าสู่ระบบด้วย Single Sign : SSO 2-42
รูปที่ 2.6-3 ภาพรวม Dashboard 2-43
รูปที่ 2.6-4 หน้าจอแสดงผล Dashboard (1) 2-44
รูปที่ 2.6-5 หน้าจอแสดงผล Dashboard (2) 2-45
รูปที่ 2.6-6 หน้าจอแสดงผล Dashboard (3) 2-46
รูปที่ 2.6-7 หน้าจอแสดงผล Dashboard (4) 2-47
รูปที่ 2.6-8 ภาพรวมระบบวิเคราะห์เชิงพื้นที่ 2-48
รูปที่ 2.6-9 หน้าจอแสดงผลระบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (1) 2-49
รูปที่ 2.6-10 หน้าจอแสดงผลระบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (2) 2-49
รูปที่ 2.6-11 หน้าจอแสดงผลระบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (3) 2-50
รูปที่ 2.6-12 หน้าจอแสดงผลระบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (4) 2-51
รูปที่ 2.6-13 หน้าจอแสดงผลรายงานภาพรวมการบูรณาการเชิงพื้นที่รายปี 2-52
รูปที่ 2.6-14 หน้าจอแสดงผลรายงานสรุปภาพรวมความเสียหายและงบประมาณย้อนหลัง 5 ปี 2-53
รูปที่ 2.6-15 หน้าจอแสดงผลรายงานสรุปพื้นที่เกิดอุบัติการณ์กับสภาพผิวทาง รายปีงบประมาณ 2-54
รูปที่ 2.6-16 หน้าจอแสดงผลรายงานสรุปพื้นที่เกิดอุบัติเหตุ เทียบกับโครงการในพื้นที่ 2-55
รูปที่ 2.6-17 หน้าจอแสดงผลระบบจัดการผู้ใช้งาน (1) 2-56
รูปที่ 2.6-18 หน้าจอแสดงผลระบบจัดการผู้ใช้งาน (2) 2-56
รูปที่ 2.6-19 หน้าจอแสดงผลระบบจัดการสิทธิ์ (1) 2-57
รูปที่ 2.6-20 หน้าจอแสดงผลระบบจัดการสิทธิ์ (2) 2-57
รูปที่ 2.6-21 หน้าจอแสดงผลระบบจัดการข้อมูล 2-58

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1-1 ตารางแสดงการเปรียบเทียบข้อมูลความต้องการผู้ใช้งานและความต้องการระบบ 1-2
ตารางที่ 1.1-2 แสดงตารางเปรียบเทียบความต้องการใช้งานของผู้บริหาร และความต้องการระบบ 1-5
ตารางที่ 2.4-1 ref_amphoe : อำเภอ 2-22
ตารางที่ 2.4-2 ref_depot : ข้อมูลหมวดทางหลวง 2-22
ตารางที่ 2.4-3 ref_district 2-23
ตารางที่ 2.4-4 ref_division 2-23
ตารางที่ 2.4-5 ref_lane 2-24
ตารางที่ 2.4-6 ref_province 2-24
ตารางที่ 2.4-7 ref_road 2-25
ตารางที่ 2.4-8 ref_section 2-25
ตารางที่ 2.4-9 ref_section_part 2-26
ตารางที่ 2.4-10 ref_tambon 2-26
ตารางที่ 2.4-11 ref_subsection 2-27
ตารางที่ 2.4-12 ref_surface 2-27
ตารางที่ 2.4-13 ref_stdgroup 2-28
ตารางที่ 2.4-14 ref_stdtask 2-28
ตารางที่ 2.4-15 ref_stdtype 2-28
ตารางที่ 2.4-16 user_group 2-29
ตารางที่ 2.4-17 user_group_menu 2-29
ตารางที่ 2.4-18 roadnet 2-30
ตารางที่ 2.4-19 roadnet_iri_analyze 2-31
ตารางที่ 2.4-20 asset 2-31
ตารางที่ 2.4-21 plannet 2-32
ตารางที่ 2.4-22 plannet_request 2-36
ตารางที่ 2.4-23 ews 2-37
ตารางที่ 2.4-24 HAIMS 2-38
ตารางที่ 2.6-1 ฟังก์ชันต่าง ๆ ในระบบต้นแบบ 2-41
ตารางที่ 2.7-1 ตัวอย่างการออกแบบกรณีทดสอบระบบ (Test Case) 2-59

บทที่ 1
ข้อกำหนดคุณลักษณะความต้องการของระบบ (Software Requirement Specification)

- คุณลักษณะความต้องการผู้ใช้งาน User Requirement Specification (URS) และความต้องการระบบ Software Requirement Specification (SRS)

1.1 คุณลักษณะความต้องการผู้ใช้งาน User Requirement Specification (URS) และความต้องการระบบ Software Requirement Specification (SRS)

ข้อกำหนดคุณลักษณะความต้องการของผู้ใช้ระบบ (User Requirement Specification : URS) สามารถนำมาแจกแจงออกเป็นรายละเอียดความต้องการของระบบ (Software Requirement Specification : SRS) เพื่อให้ผู้พัฒนาระบบ และกรมทางหลวงใช้เป็นเอกสารในการอ้างอิงข้อสรุปความต้องการของระบบเพื่อให้เกิดความเข้าใจจุดประสงค์ เป้าหมาย และขอบเขตของโครงการให้ครบถ้วนตรงกันรวมไปถึงเพื่อให้ได้ทิศทางการทำงานเป็นไปในทางเดียวกัน ซึ่งจะส่งผลให้งานที่ได้มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1.1-1 ตารางแสดงการเปรียบเทียบข้อมูลความต้องการผู้ใช้งานและความต้องการระบบ

ลำดับ	TOR	URS ID	URS Description	SRS ID	SRS Description
1	4.3.2	URS01	ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานระบบต้นแบบได้	SRS01	ระบบสามารถรองรับการเข้าสู่ระบบ (Login) ได้
2		URS02	ผู้ใช้งานสามารถใช้งานระบบที่รองรับการเชื่อมต่อกับระบบงานต่าง ๆ ที่มีความพร้อมในการเชื่อมต่อในปัจจุบันได้	SRS02	ระบบสามารถเชื่อมต่อข้อมูลจากระบบที่เกี่ยวข้องได้
3	4.3.2 ข้อที่ 4.3.2.1	URS03	ผู้ใช้งานสามารถใช้งานฟังก์ชันการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ และสามารถกำหนดเงื่อนไขเชิงเวลาในการแสดงผลข้อมูลแผนความต้องการงบประมาณเบื้องต้นตามข้อมูลความเสียหายการเบิกจ่ายและการติดตามสถานะโครงการของกรมทางหลวงทั่วประเทศ และค้นหาข้อมูลโดยคำนวณจากเส้นทางและระยะทางที่กำหนดหรือตามเงื่อนไขที่กรมทางหลวงกำหนดได้	SRS03	ระบบสามารถรองรับการใช้งานฟังก์ชันการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ และสามารถกำหนดเงื่อนไขเชิงเวลาในการแสดงผลข้อมูลแผนความต้องการงบประมาณเบื้องต้นตามข้อมูลความเสียหายการเบิกจ่ายและการติดตามสถานะโครงการ
4				SRS04	ระบบสามารถค้นหาข้อมูลโดยคำนวณจากเส้นทางและระยะทางที่กำหนดหรือตามเงื่อนไขที่กรมทางหลวงกำหนดได้
5		URS04	ผู้ใช้งานสามารถใช้งานแผนที่แสดงตำแหน่งของข้อมูลสินทรัพย์ที่มีการจัดเก็บในระบบ โดยค้นหาจากข้อมูลหมายเลขสายทาง หมายเลขตอนควบคุม และช่วงหลักกิโลเมตรได้	SRS05	ระบบสามารถสร้างแผนที่แสดงตำแหน่งของข้อมูลสินทรัพย์ที่มีการจัดเก็บในระบบ โดยค้นหาจากข้อมูลหมายเลขสายทาง หมายเลขตอนควบคุม และช่วงหลักกิโลเมตรได้
6		URS05	ผู้ใช้งานสามารถค้นหาหลักกิโลเมตรบนทางหลวง เพื่อแสดงข้อมูลพิกัดหรือคลิกบนแผนที่เพื่อช่วยในการค้นหาหมายเลขสายทาง หมายเลขตอนควบคุม และหลักกิโลเมตรของแผนงาน หรือตามที่กรมทางหลวงกำหนด	SRS06	ระบบรองรับการค้นหาตัวกรองหลักกิโลเมตรบนทางหลวง เพื่อแสดงข้อมูลพิกัดหรือคลิกบนแผนที่เพื่อช่วยในการค้นหาหมายเลขสายทาง หมายเลขตอนควบคุม และหลักกิโลเมตรของแผนงาน หรือตามที่กรมทางหลวงกำหนด
7		URS06	ผู้ใช้งานสามารถสืบค้น และการจัดทำรายงานข้อมูล จะต้องดำเนินการอย่างน้อย สามารถเลือกสร้างรายงานและพิมพ์แผนที่ตามที่กรมทางหลวงกำหนด เช่น ปีงบประมาณ กิจกรรมบำรุง รหัสงาน เป็นต้น โดยสามารถแสดงตามระยะทางควบคุมตามพื้นที่รับผิดชอบได้ เช่น สำนักงานทางหลวง แขวงทางหลวง และหมวด	SRS07	ระบบสามารถสืบค้น และการจัดทำรายงานข้อมูล โดยสามารถเลือกสร้างรายงานและพิมพ์แผนที่ตามที่กรมทางหลวงกำหนด เช่น ปีงบประมาณ กิจกรรมบำรุง รหัสงาน เป็นต้น
8				SRS08	ระบบสามารถแสดงตามระยะทางควบคุมตามพื้นที่รับผิดชอบได้ เช่น สำนักงานทางหลวง แขวงทางหลวง และหมวดทางหลวง หรือขอบเขตการ

ลำดับ	TOR	URS ID	URS Description	SRS ID	SRS Description
			ทางหลวง หรือขอบเขตการปกครอง หรือตามเงื่อนไขอื่น ๆ ที่กรมทางหลวงกำหนด บนมาตราส่วนแผนงานที่เหมาะสม		ปกครอง หรือตามเงื่อนไขอื่น ๆ ที่กำหนด บนมาตราส่วนแผนงานที่เหมาะสม
9		URS06	ผู้ใช้งานสามารถดูตำแหน่งที่สำคัญ (Point of Interested: POI) บนแผนที่เช่น ตำแหน่งที่ตั้งของหมวดทางหลวง แขวงทางหลวง สำนักงานทาง หลวง เป็นต้น ได้	SRS09	ระบบสามารถแสดงตำแหน่งที่สำคัญ (Point of Interested: POI) บนแผนที่ เช่น ตำแหน่งที่ตั้งของหมวดทางหลวง แขวงทางหลวง สำนักงานทางหลวง หน่วยงาน งบประมาณ เป็นต้น
10		URS07	ผู้ใช้งานสามารถส่งออกแผนที่ในรูปแบบ Keyhole Markup Language (KML) หรือ Shape file (SHP) พร้อมรายละเอียดข้อมูลได้ เพื่อให้ เจ้าหน้าที่กรมทางหลวง สามารถนำไปใช้งานได้สะดวก	SRS10	ระบบสามารถส่งออกแผนที่ในรูปแบบ Keyhole Markup Language (KML) หรือ Shape file (SHP) ได้
11		URS08	ผู้ใช้งานส่งออกข้อมูล (Export) ให้สอดคล้องกับ ผลการแสดงข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น CSV, Excel, PDF เป็นต้นได้	SRS11	ระบบสามารถส่งออกข้อมูล (Export) ให้สอดคล้องกับ ผลการแสดงข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น CSV, Excel, PDF ได้
12	4.3.2 ข้อที่ 4.3.2.2	URS09	ผู้ใช้งานสามารถใช้งานระบบข้อมูลสารสนเทศเพื่อการบริหาร (Business Intelligence : BI) ซึ่งสามารถที่จะจัดทำรายงานสถิติในเชิงหลายมิติ (Multi-dimensional Report โดยใช้ระบบซอฟต์แวร์	SRS12	ระบบสามารถที่จะจัดทำรายงานสถิติในเชิงหลายมิติ (Multi-dimensional Report) โดยแสดงผลการวิเคราะห์ในรูปแบบหน้าจอการแสดงสรุปผลข้อมูล (Dashboard)
13			และระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System) ที่มีลิขสิทธิ์ โดยสามารถแสดงผล การวิเคราะห์ สรุปข้อมูลทางสถิติ และการจัดทำรายงานภาพรวมและรายละเอียดของข้อมูลได้ พร้อมทั้งสรุปผลข้อมูลตามขอบเขตการปกครอง สรุปผลข้อมูลตามสำนักงานทางหลวงและแขวงทางหลวง สรุปผลข้อมูลตามหมายเลขทางหลวงและตอนควบคุมสรุปผลข้อมูลตามรหัสงาน สรุปผลข้อมูลตามปีงบประมาณ และตามที่กรมทางหลวงกำหนด เป็นต้นรวมถึงการปรับปรุงรูปแบบการรายงานในแบบฟอร์มได้	SRS13	ระบบสามารถจัดทำรายงานภาพรวมและรายละเอียดของข้อมูล พร้อมทั้งสรุปผลข้อมูลตามขอบเขตการปกครอง สรุปผลข้อมูลตามสำนักงานทางหลวงและแขวงทางหลวง สรุปผลข้อมูลตามหมายเลขทางหลวงและตอนควบคุม สรุปผลข้อมูลตามรหัสงาน สรุปผลข้อมูลตามปีงบประมาณ และตามที่กรมทางหลวงกำหนด
14	4.3.2 ข้อที่ 4.3.2.3	URS10	ผู้ใช้งานสามารถจัดการข้อมูลบัญชีผู้ใช้งานได้	SRS14	ระบบรองรับการจัดการบัญชีผู้ใช้งานระบบ (เพิ่ม แก้ไข ลบ) ได้
15		URS11	ผู้ใช้งานสามารถจัดการข้อมูลกลุ่มบัญชีผู้ใช้งานได้	SRS15	ระบบรองรับการจัดการกลุ่มผู้ใช้งานระบบ (เพิ่ม แก้ไข ลบ) ได้

ลำดับ	TOR	URS ID	URS Description	SRS ID	SRS Description
16		URS12	ผู้ใช้งานสามารถจัดการสิทธิ์การงานได้	SRS16	ระบบรองรับการกำหนดสิทธิ์การใช้งานตามกลุ่มผู้ใช้งานระบบได้
17	4.3.2 ข้อที่ 4.3.2.4	URS13	ผู้ใช้งานสามารถใช้ระบบที่มีรักษาความปลอดภัยที่รัดกุม เช่น สามารถใช้งานผ่านทาง Secure Socket Layer (SSL) ซึ่งเป็นมาตรฐานเทคโนโลยีรักษาความปลอดภัยสำหรับการเข้ารหัสข้อมูล ระหว่างผู้ใช้งาน Internet และ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ได้	SRS17	ระบบรองรับการใช้งาน Secure Socket Layer (SSL) ซึ่งเป็นมาตรฐานเทคโนโลยีรักษาความปลอดภัยสำหรับการเข้ารหัสข้อมูล ระหว่างผู้ใช้งาน Internet และ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ได้
18	4.3.2 ข้อที่ 4.3.2.5	URS14	ผู้ใช้งานสามารถค้นหาข้อมูลบัญชีผู้ใช้งานได้	SRS18	ระบบสามารถค้นหาข้อมูลบัญชีผู้ใช้งานได้
19		URS15	ผู้ใช้งานสามารถแก้ไขรหัสผ่านโดยกลับเป็นค่าเริ่มต้นได้ (Password Reset)	SRS19	ระบบรองรับการแก้ไขรหัสผ่านโดยกลับเป็นค่าเริ่มต้นได้ (Password Reset) ได้
20	4.3.2 ข้อที่ 4.3.2.6	URS16	ผู้ใช้งานสามารถใช้งานระบบผ่านเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ได้	SRS20	ระบบสามารถรองรับการใช้งานผ่านเว็บบราว์เซอร์ได้

นอกจากนี้ที่ปรึกษาได้ทำการวิเคราะห์ความต้องการผู้บริหาร ออกเป็นความต้องการผู้ใช้งาน (URS) และความต้องการระบบ (SRS) เพื่อให้ระบบสามารถตอบสนองด้านการแสดงผลข้อมูลได้ครอบคลุมการใช้งานในตารางที่ 1.2-2

ตารางที่ 1.1-2 แสดงตารางเปรียบเทียบความต้องการใช้งานของผู้บริหาร และความต้องการระบบ

ลำดับ	รายละเอียดความต้องการ	URS ID	URS Description	หมายเหตุ
1	รายงานงบประมาณ S-curve เปรียบเทียบประมาณการและเบิกจ่ายจริง รายเขตย้อนหลังรายเดือน	URS17	ผู้ใช้งานสามารถดูรายงานงบประมาณในรูปแบบ S-curve เพื่อเปรียบเทียบประมาณการและเบิกจ่ายจริงโดยแบ่งเป็นรายเขตและย้อนหลังรายเดือนได้	ข้อมูลจากระบบ Plan Net และกรมทางหลวงยังไม่มีการกำหนดการแสดงผลที่ชัดเจนในรูปแบบเขต
2	สามารถคำนวณหรือ Filter ข้อมูลแบบ Cross Domain สร้างรายงานได้หลากหลายมิติ เช่น IRI/อุบัติเหตุ/ปริมาณจราจร สามารถนำมาสร้าง Co-Relation ในหลายรูปแบบทั้งเชิงปริมาณและเวลา	URS18	ผู้ใช้งานสามารถคำนวณหรือ กรองข้อมูลแบบบูรณาการข้อมูล (Cross Domain) เพื่อสร้างรายงานได้หลากหลายมิติ เช่น IRI/อุบัติเหตุ/ปริมาณจราจร สามารถนำมาสร้าง Co-Relation ในหลายรูปแบบทั้งเชิงปริมาณและเวลา ได้	ความต้องการของผู้บริหารดังกล่าว อยู่ในแผนการดำเนินงานระยะกลาง ปัจจุบันที่ปรึกษาได้นำรายการความต้องการดังกล่าวรวบรวมไว้ในรายการแผนดำเนินการระยะกลางต่อไป
3	ข้อมูลทางหลวง(Road) หน่วยงาน(User) งบประมาณ(Cost) ควรมีการให้ความสำคัญด้านข้อมูลและควรต้องมีความหลากหลายครบด้าน	URS19	ผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลในที่มีความสัมพันธ์กันระหว่างทางหลวง ผู้ใช้งาน และงบประมาณ โดยใช้ข้อมูลที่ได้รับจากระบบต่าง ๆ ได้	-
4	คลิกจากกราฟ แล้วสามารถแสดงรายละเอียดต่อได้ ในระดับย่อยขึ้น หรือตารางข้อมูล	URS20	ผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลโดยการคลิกจากกราฟ เพื่อแสดงรายละเอียดในระดับย่อยขึ้น หรือตารางข้อมูลได้	ระบบต้นแบบออกแบบให้เป็นการเชื่อมโยงไปยังระบบที่เป็นเจ้าของข้อมูลนั้น การแสดงผลคลิกจากกราฟจะเป็นการแสดงผลสั้น ๆ เชิงจำนวน เช่น จำนวนอุบัติเหตุ จำนวนแผนงาน เป็นต้น

ลำดับ	รายละเอียดความต้องการ	URS ID	URS Description	หมายเหตุ
5	ต้องสามารถ Download ได้อย่างน้อย List ของสายทาง และ รายการโครงการที่ได้รับ Filer มา	URS21	ผู้ใช้งานสามารถส่งออกรายงาน (Export) แต่ละส่วน ที่ระบบกำหนดไว้ได้	-
6	ข้อมูลจุดซ้ำซาก เกิดเหตุซ้ำซ้อน	URS22	ผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลจุดซ้ำซากหรือเกิดเหตุซ้ำซ้อนได้	1. ความต้องการของผู้บริหารดังกล่าว อยู่ในแผนการดำเนินงานระยะกลาง ปัจจุบันยังไม่มีการเชื่อมต่อเพื่อรับข้อมูลจากระบบ HAIMS 2. ทำการออกแบบการแสดงผลเพื่อรองรับการเชื่อมต่อข้อมูลในระบบ Dashboard และระบบวิเคราะห์เชิงพื้นที่
7	เปรียบเทียบพื้นที่เกิดเหตุบ่อยครั้ง ต่องบประมาณที่ขอ ดูได้ย้อนหลัง ในระดับแขวง หรือระดับ กลุ่มหลักกิโล	URS23	ผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลเปรียบเทียบพื้นที่ที่เกิดเหตุบ่อยครั้งต่องบประมาณที่ขอและดูได้ย้อนหลังในระดับแขวง หรือระดับกลุ่มหลักกิโล	-
8	ข้อมูลการใช้งบในแต่ละ Segment	URS24	ผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลในระดับชื่อตอน (Segment) ได้	-
9	Upload ข้อมูล HAIMS ด้วย Excel	URS25	ผู้ใช้งานสามารถนำเข้าข้อมูล (Upload) ข้อมูล จากระบบ HAIMS ในรูปแบบไฟล์ Excel ได้	ความต้องการของผู้บริหารดังกล่าว อยู่ในแผนการดำเนินงานระยะกลาง
10	มีชุดข้อมูลที่มีประโยชน์ จากการรวบรวมในหน่วยงานหลายหน่วย มาสังเคราะห์ร่วมกัน และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ เพื่อเป็นเครื่องมือประกอบการทำงาน/ตัดสินใจของฝ่ายปฏิบัติ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	URS26	ผู้ใช้งานสามารถใช้ชุดข้อมูลที่มีประโยชน์ จากการรวบรวมในหน่วยงานหลายหน่วย มาสังเคราะห์ร่วมกัน และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ เพื่อเป็นเครื่องมือประกอบการทำงาน/ตัดสินใจของฝ่ายปฏิบัติ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	-
11	ต้องสามารถสร้างชุดข้อมูลที่เป็นประโยชน์ได้ทั้งสำหรับ เจ้าหน้าที่ปฏิบัติและ	URS27	ผู้ใช้งานสามารถสร้างชุดข้อมูลที่เป็นประโยชน์ได้ทั้งสำหรับเจ้าหน้าที่ปฏิบัติและประชาชน เช่น เมื่อเกิดเหตุ ควรสามารถ	ความต้องการของผู้บริหารดังกล่าว อยู่ในแผนการดำเนินงานระยะยาว ซึ่งมีการ

ลำดับ	รายละเอียดความต้องการ	URS ID	URS Description	หมายเหตุ
	ประชาชน เช่น เมื่อเกิดเหตุ ควรสามารถให้ข้อมูลเสริมได้เช่น แนวโน้มความรุนแรง เส้นทางเลี่ยง หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ เป็นต้น		ให้ข้อมูลเสริมได้เช่น แนวโน้มความรุนแรง เส้นทางเลี่ยง หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ เป็นต้น	เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ตรวจวัดค่าต่าง ๆ (IOT) จากแต่ละหน่วยงาน เช่น ค่าความร้อน การสั่นสะเทือน ประมาณน้ำฝน ความสูงคลื่น เป็นต้น

บทที่ 2
ข้อกำหนดการออกแบบระบบ
(Software Design Specification)

- แผนผังกรณีการใช้งานระบบ และข้อกำหนดสำหรับผู้ใช้งาน (Use case Diagrams and Descriptions)
- สถาปัตยกรรมระบบ (System Architecture)
- แผนผังแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล (ER Diagrams)
- พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)
- การออกแบบแผนผังระบบ (Site map)
- การออกแบบหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface)
- การดำเนินการทดสอบระบบ

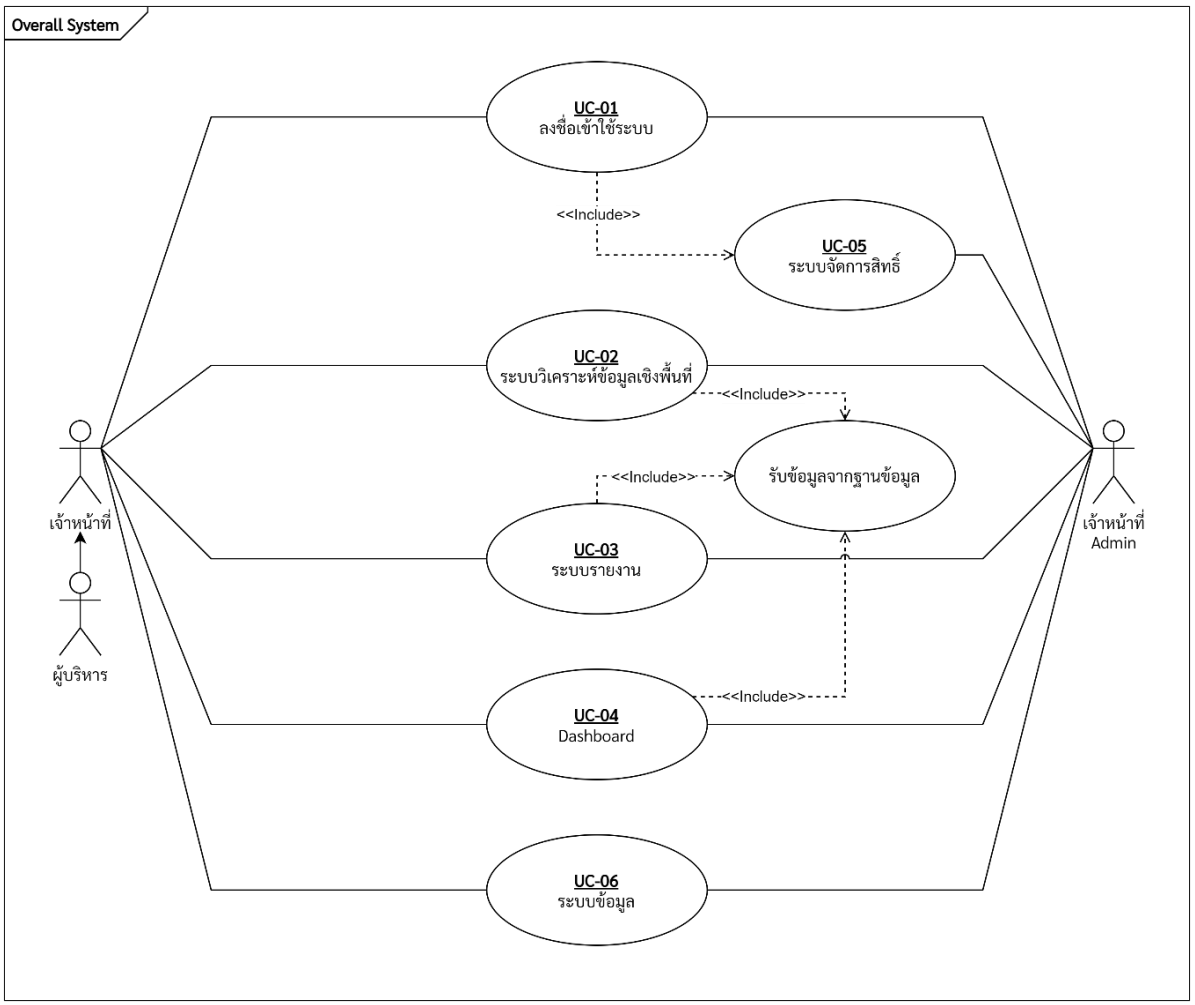
ข้อกำหนดการออกแบบระบบ (Software Design Specification) คือเอกสารที่จัดทำขึ้นตามมาตรฐานกระบวนการพัฒนาระบบ เพื่อนำเสนอการออกแบบระบบในด้านต่าง ๆ โดยจะอธิบายในรูปแบบของแผนภาพ (Diagram) ต่าง ๆ พร้อมการอธิบาย ประกอบด้วย แผนผังกรณีการใช้งานระบบ (Use case Diagram) และข้อกำหนดสำหรับผู้ใช้งาน (Use case Description), แผนผังแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล (ER Diagram) และพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ของโครงการศึกษาการเพิ่มศักยภาพศูนย์บัญชาการกรมทางหลวง ระยะที่ 1 ให้เกิดความเข้าใจตรงกันระหว่างผู้พัฒนาและผู้ใช้ระบบ

2.1 แผนผังกรณีการใช้งานระบบ และข้อกำหนดสำหรับผู้ใช้งาน (Use case Diagrams and Descriptions)

แผนผังกรณีการใช้งานระบบ (Use case Diagram) และข้อกำหนดสำหรับผู้ใช้งาน (Use case Description) คือ เอกสารสำหรับใช้ในการอ้างอิงขอบเขตของโครงการให้มีความครบถ้วนตรงกัน โดยผู้รับจ้างได้จัดทำแผนภาพการทำงานของระบบต้นแบบ (Pilot Project) โครงการศึกษาการเพิ่มศักยภาพศูนย์บัญชาการ

กรมทางหลวง ระยะที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่เป็นไปในทางเดียวกันระหว่างผู้พัฒนาและกรมทางหลวง โดยแผนผังกรณีการใช้งานระบบ (Use case Diagram) มีรายละเอียดดังนี้

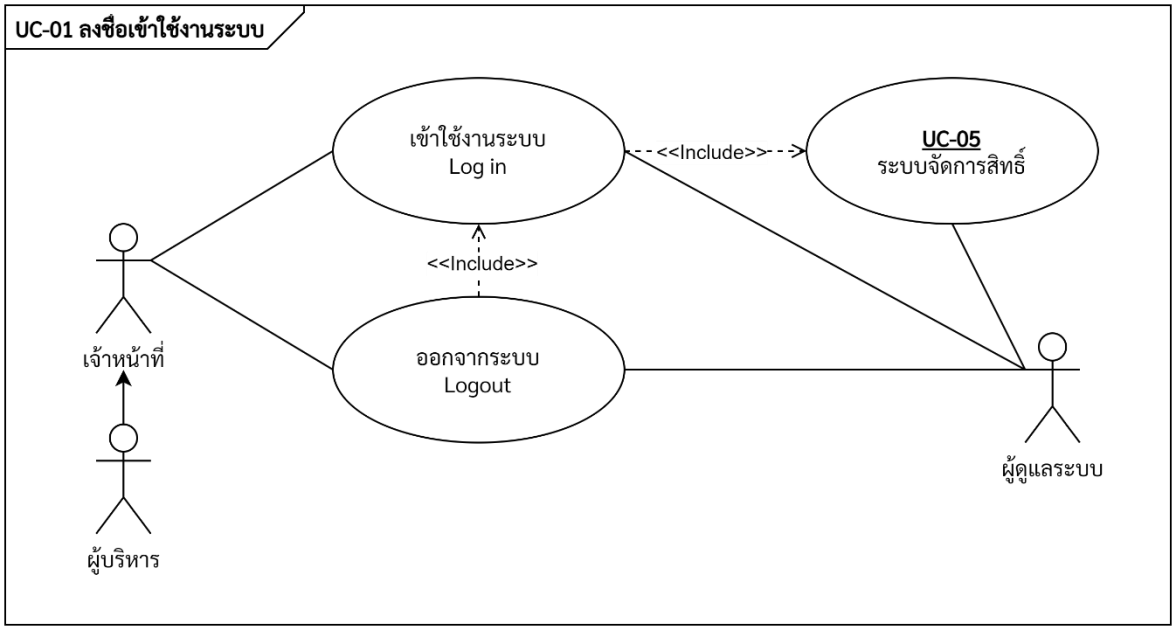
ภาพรวมการใช้งานระบบ แผนผังระดับสิทธิ์การใช้งานระบบ (Use case Diagram) แบ่งการแสดงแผนผังตามประเภทผู้ใช้งานออกเป็น 3 กลุ่มได้แก่ 1. ระดับผู้ดูแลระบบ 2. ระดับผู้บริหาร และ 3. ระดับเจ้าหน้าที่



รูปที่ 2.1-1 แผนผังกรณีการใช้งานภาพรวมการใช้งานระบบ

2.1.1 การลงชื่อเข้าใช้งานระบบ

แผนผังกรณีการใช้งานระบบ (Use case Diagram)



รูปที่ 2.1-2 แผนผังกรณีการใช้งานลงชื่อเข้าใช้งานระบบ

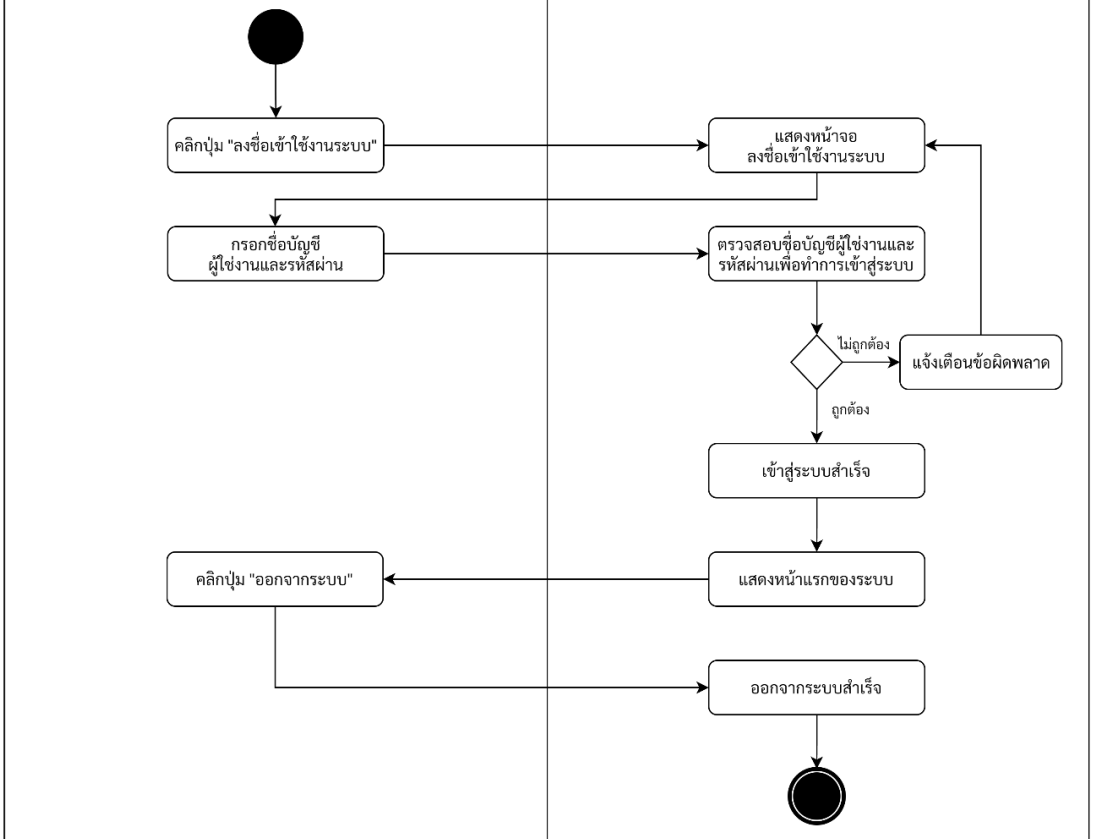
Use Case Description

Use Case Title: ลงชื่อเข้าใช้งานระบบ	**Use Case ID:** UC-01
Stakeholder Actor: - เจ้าหน้าที่ - ผู้บริหาร - ผู้ดูแลระบบ	
Basic Flow: ผู้ใช้งานทุกระดับ ลงชื่อเข้าใช้งานระบบ ผ่านทาง web application	
Pre-condition: -	

Main Flow

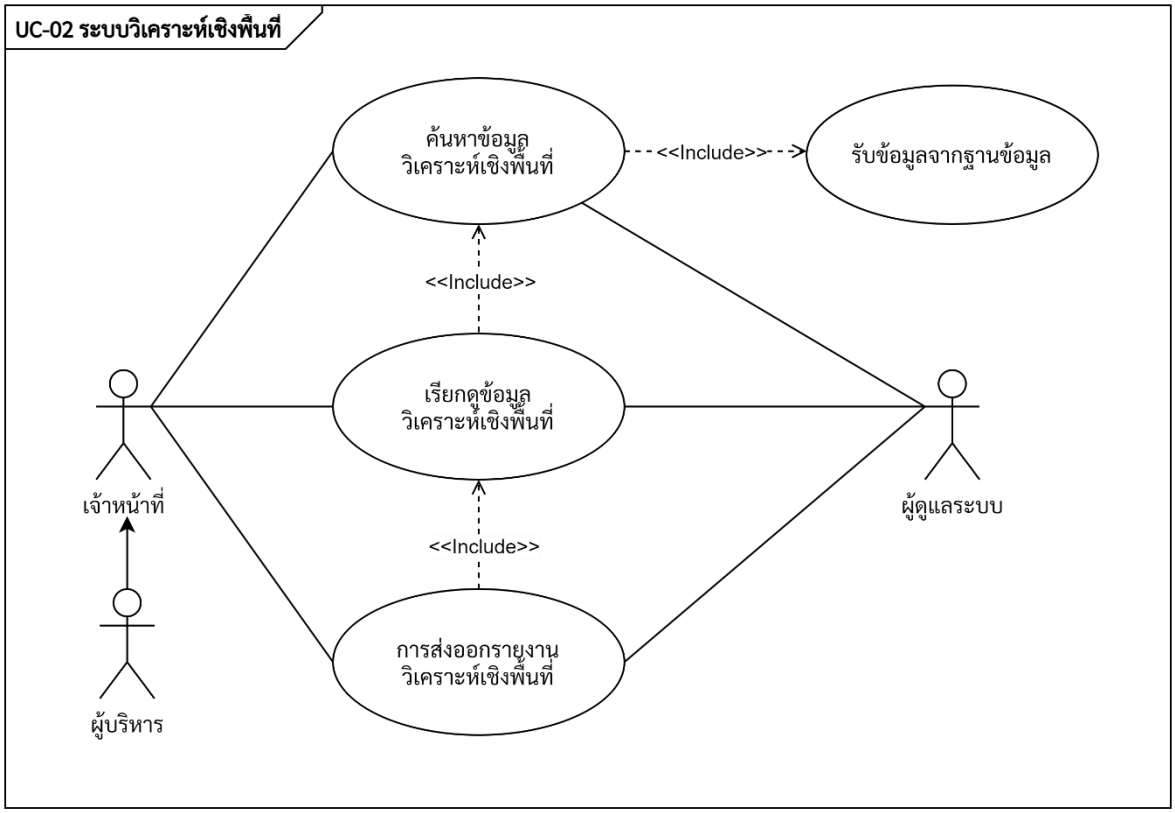
เจ้าหน้าที่ ผู้บริหาร และผู้ดูแลระบบ สามารถเข้าใช้งานระบบ และสามารถออกจากระบบได้

กระบวนการทำงานลงชื่อเข้าใช้งานระบบและออกจากระบบ	
Description	**Actor**
1. เข้าสู่ระบบด้วย ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่านที่หน่วยงานกลางกำหนด 2.ออกจากระบบ	1. ผู้ดูแลระบบ 2. เจ้าหน้าที่ 3. ผู้บริหาร
ผู้ใช้งาน (User)	ระบบ (System)



2.1.2 ระบบวิเคราะห์เชิงพื้นที่

<u>แผนผังกรณีการใช้งานระบบ (Use case Diagram)</u>



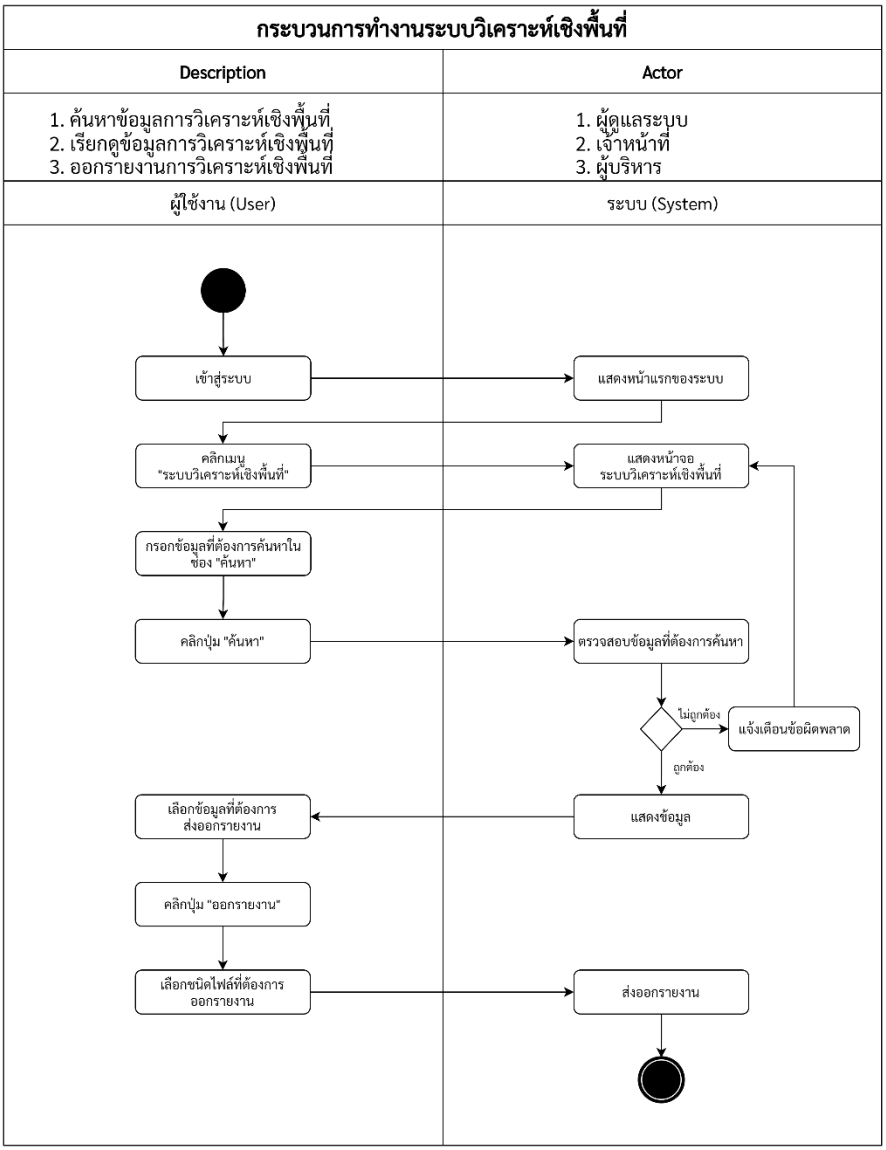
รูปที่ 2.1-3 แผนผังกรณีการใช้งานระบบวิเคราะห์เชิงพื้นที่

Use Case Description

Use Case Title: เข้าใช้งานระบบวิเคราะห์เชิงพื้นที่	**Use Case ID:** UC-02
Stakeholder Actor: - เจ้าหน้าที่ - ผู้บริหาร - ผู้ดูแลระบบ	
Basic Flow: ผู้ใช้งานทุกระดับ เข้าใช้งานระบบวิเคราะห์เชิงพื้นที่ ผ่านทาง web application	
Pre-condition: ผู้ใช้งานลงชื่อเข้าใช้งานระบบ	

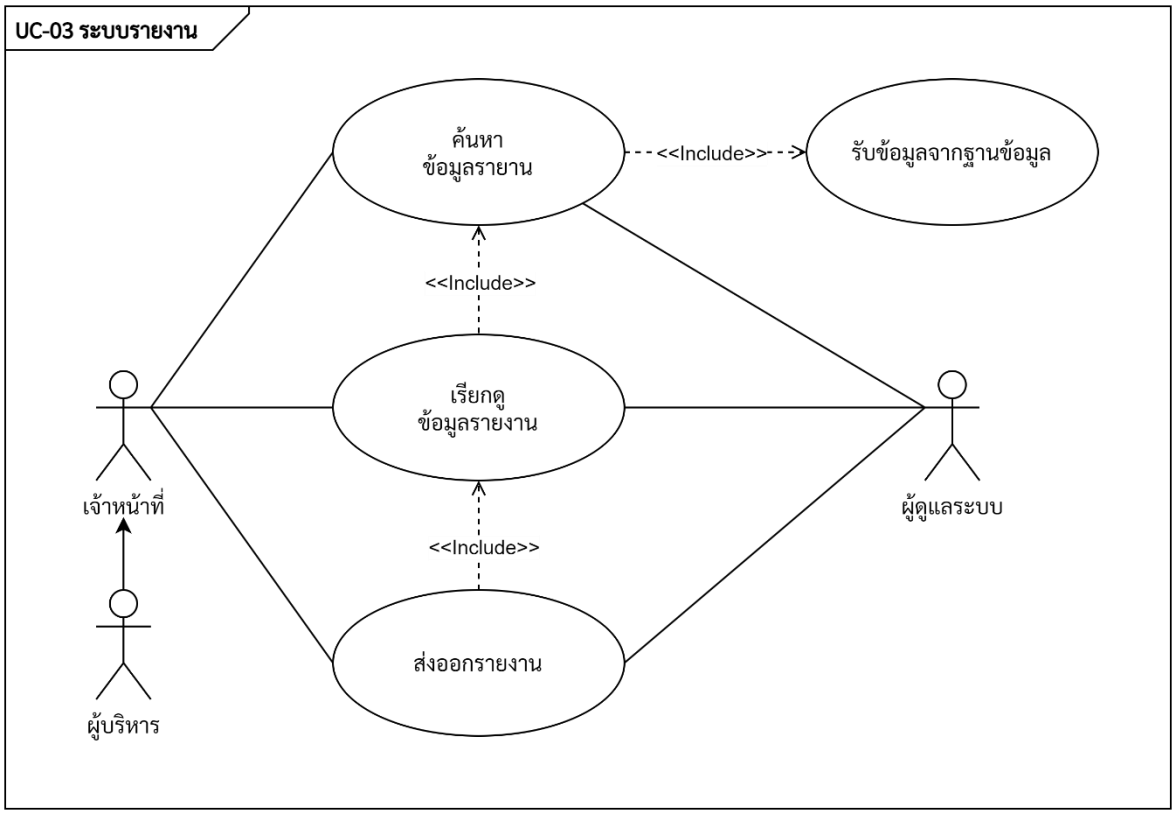
Main Flow

เจ้าหน้าที่ ผู้บริหาร และผู้ดูแลระบบ สามารถค้นหาข้อมูล และส่งออกรายงานจากหน้าระบบวิเคราะห์เชิงพื้นที่ได้



2.1.3 ระบบรายงาน

แผนผังกรณีการใช้งานระบบ (Use case Diagram)



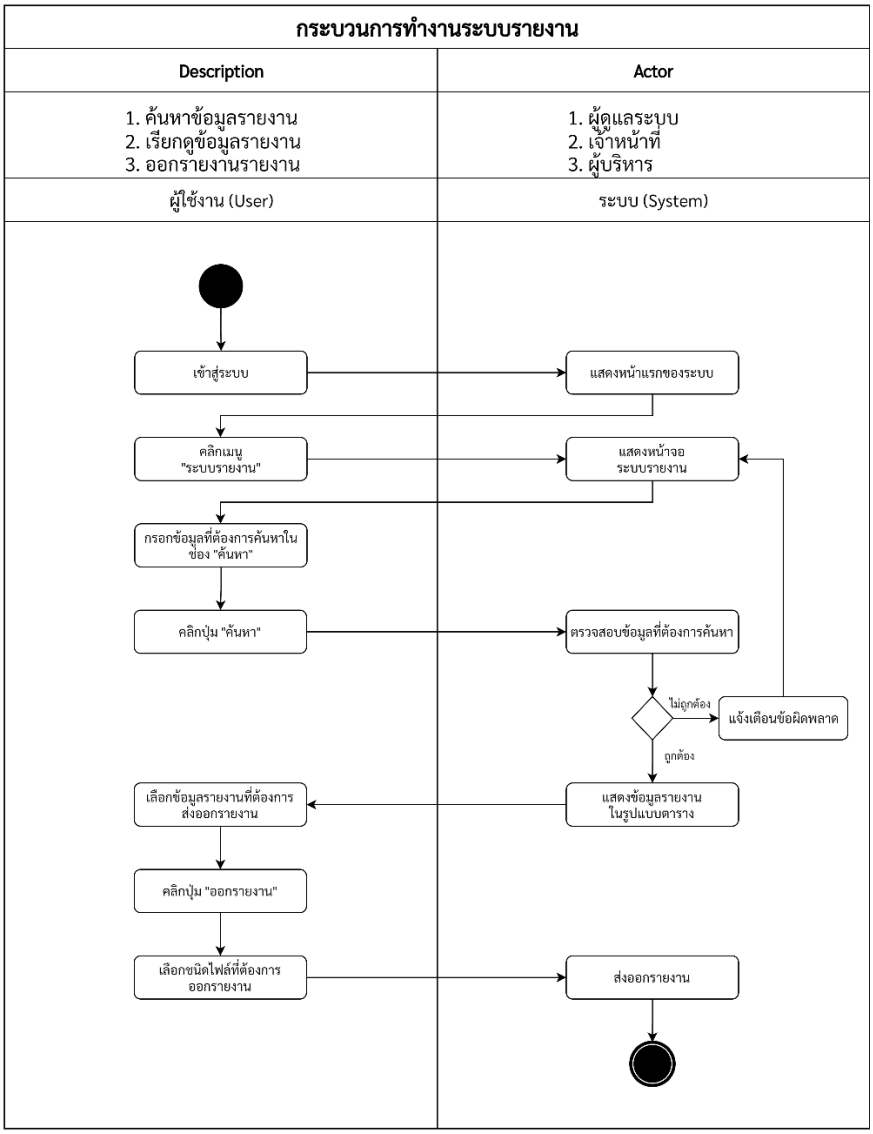
รูปที่ 2.1-4 แผนผังกรณีการใช้งานระบบรายงาน

Use Case Description

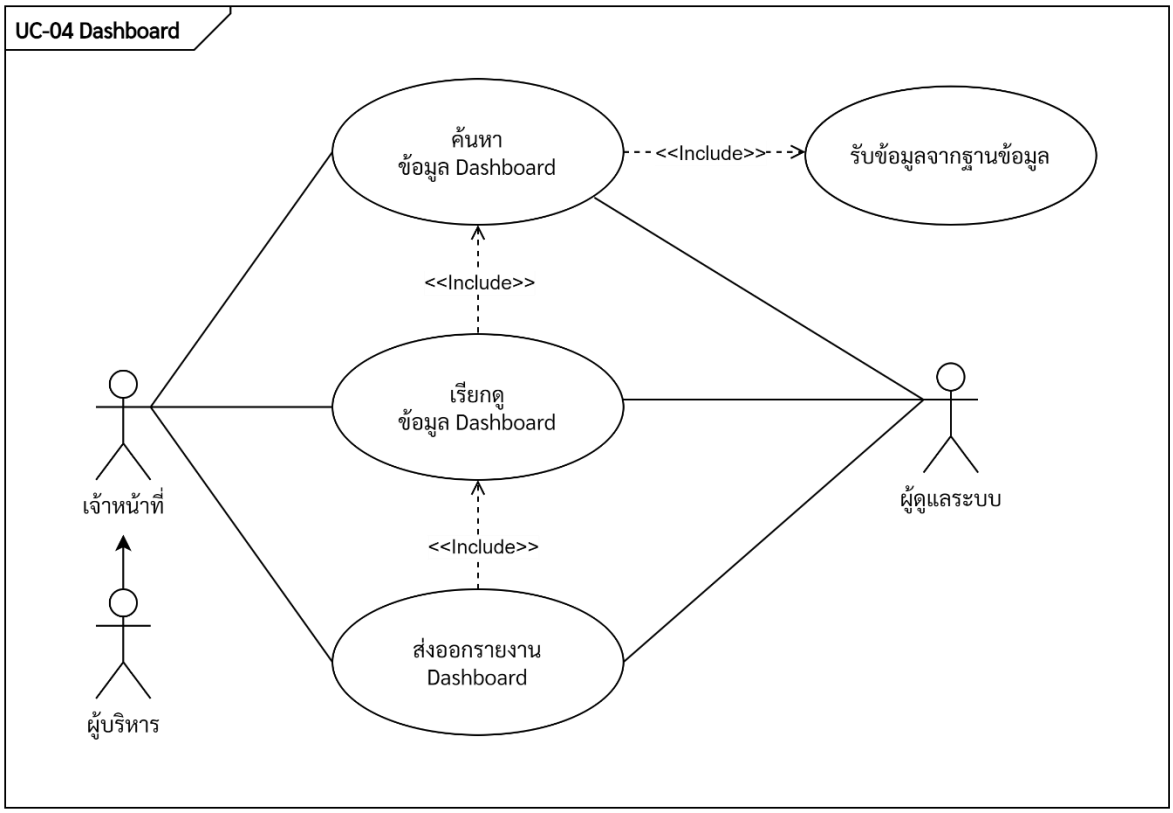
Use Case Title: เข้าใช้งานระบบวิเคราะห์เชิงพื้นที่	Use Case ID: UC-03
Stakeholder Actor: - เจ้าหน้าที่ - ผู้บริหาร - ผู้ดูแลระบบ	
Basic Flow: ผู้ใช้งานทุกระดับ เข้าใช้งานระบบวิเคราะห์เชิงพื้นที่ ผ่านทาง web application	
Pre-condition: ผู้ใช้งานลงชื่อเข้าใช้งานระบบ	

Main Flow

เจ้าหน้าที่ ผู้บริหาร และผู้ดูแลระบบ สามารถค้นหาข้อมูล และส่งออกรายงานจากหน้าระบบวิเคราะห์เชิงพื้นที่ได้



2.1.4 ระบบ Dashboard



รูปที่ 2.1-5 แผนผังกรณีการใช้งานระบบ Dashboard

Use Case Title: เข้าใช้งานระบบ Dashboard	**Use Case ID:** UC-04

Stakeholder Actor:

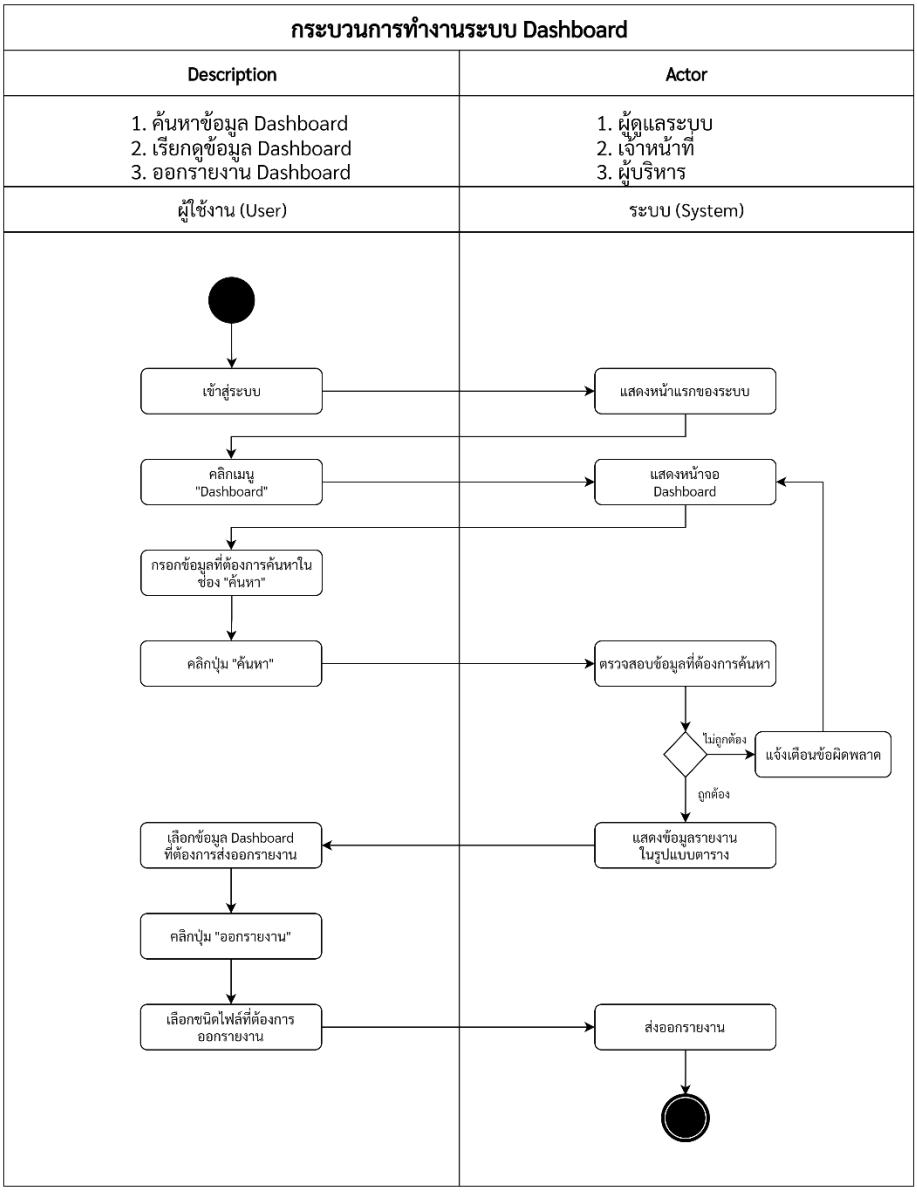
- เจ้าหน้าที่
- ผู้บริหาร
- ผู้ดูแลระบบ

Basic Flow: เจ้าหน้าที่และผู้บริหาร เข้าใช้งานระบบ Dashboard ผ่านทาง web application

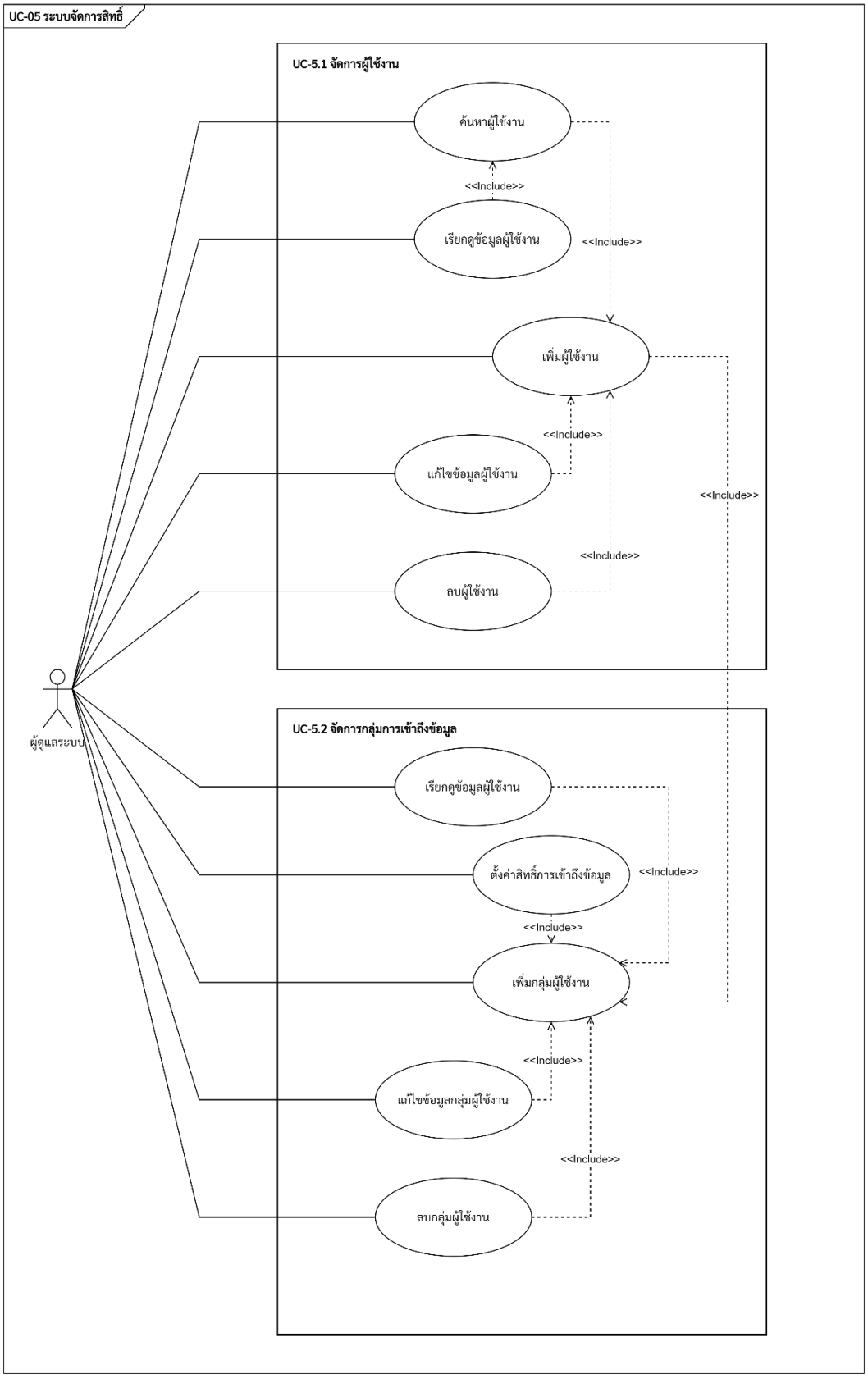
Pre-condition: ผู้ใช้งานลงชื่อเข้าใช้งานระบบ

Main Flow

เจ้าหน้าที่ ผู้บริหาร และผู้ดูแลระบบ สามารถค้นหาข้อมูล และส่งออกรายงานจากหน้าระบบวิเคราะห์เชิงพื้นที่ได้



2.1.5 ระบบจัดการสิทธิ์ และกลุ่มการเข้าถึง



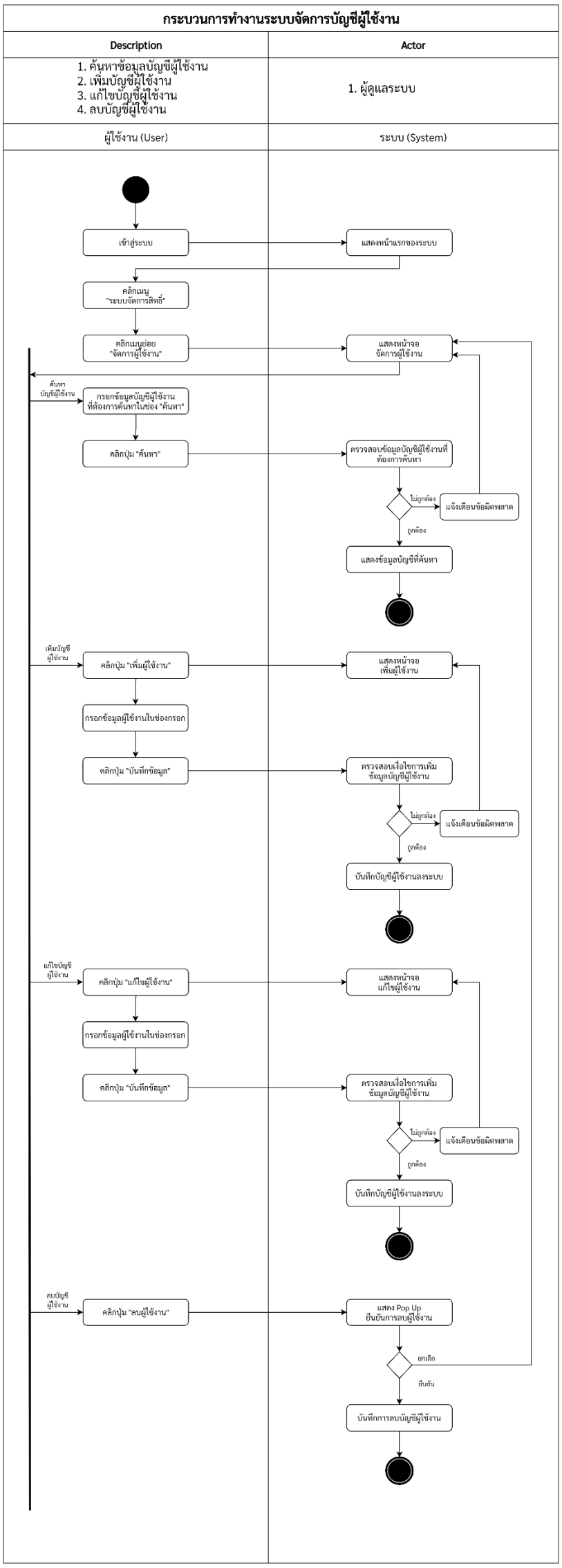
รูปที่ 2.1-6 แผนผังกรณีการใช้งานระบบจัดการสิทธิ์ และกลุ่มการเข้าถึง

Use Case Description

Use Case Title: ระบบจัดการผู้ใช้งาน	Use Case ID: UC-05.1
Stakeholder Actor: - ผู้ดูแลระบบ	
Basic Flow: ผู้ดูแลระบบ เข้าใช้งานระบบจัดการผู้ใช้งานผ่านทาง web application	
Pre-condition: ผู้ใช้งานลงชื่อเข้าใช้งานระบบ	

Main Flow

ผู้ดูแลระบบ สามารถจัดการผู้ใช้งานและจัดการกลุ่มการเข้าถึงข้อมูลได้



Use Case Title: ระบบจัดการกลุ่มการเข้าถึงข้อมูล	**Use Case ID:** UC-05.2
Stakeholder Actor: - ผู้ดูแลระบบ	
Basic Flow: ผู้ดูแลระบบ เข้าใช้งานระบบจัดการกลุ่มการเข้าถึงข้อมูลผ่านทาง web application	
Pre-condition: ผู้ใช้งานลงชื่อเข้าใช้งานระบบ	

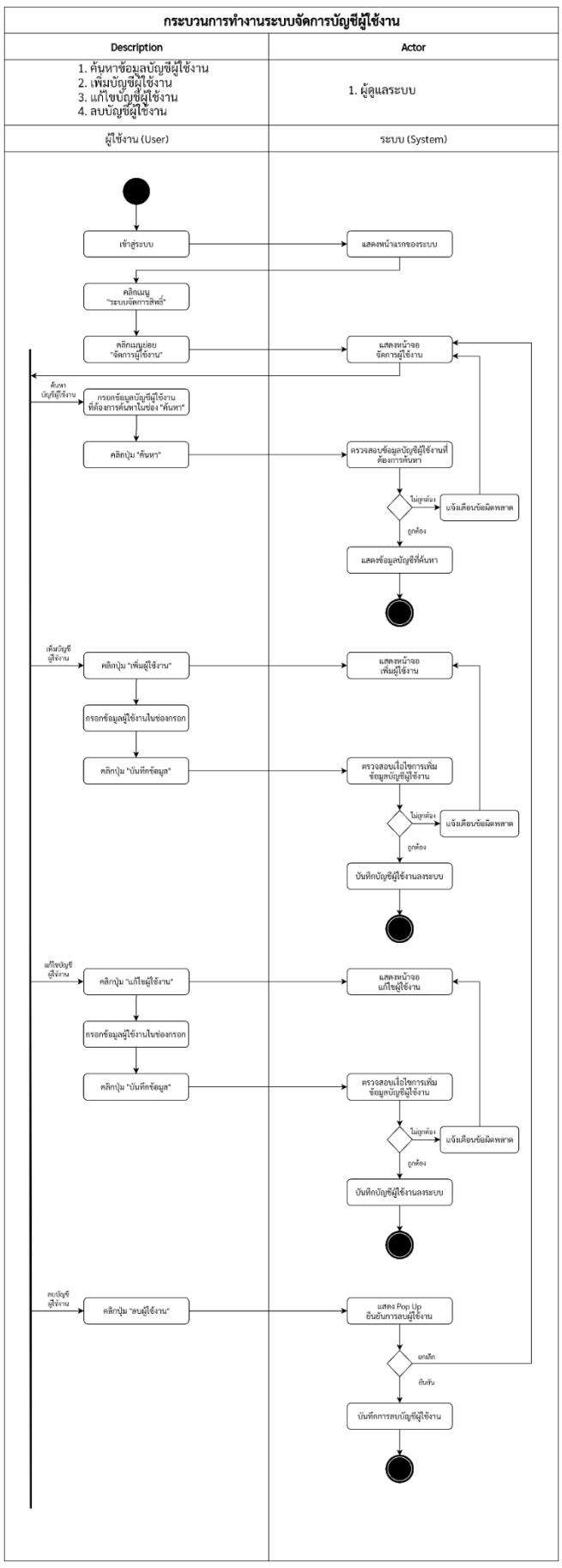
Main Flow

ผู้ดูแลระบบ สามารถจัดการกลุ่มการเข้าถึงข้อมูลได้

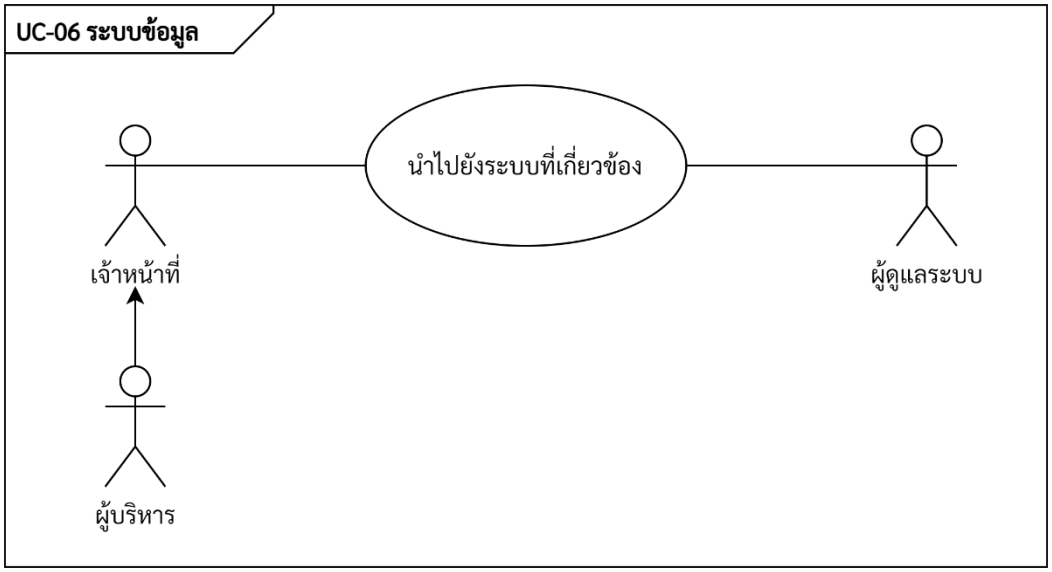
Use Case Title: เข้าใช้งานระบบจัดการผู้ใช้งาน และจัดการกลุ่มการเข้าถึงข้อมูล	**Use Case ID:** UC-05.1
Stakeholder Actor: - ผู้ดูแลระบบ	
Basic Flow: ผู้ดูแลระบบ เข้าใช้งานระบบจัดการผู้ใช้งาน และจัดการกลุ่มการเข้าถึงข้อมูลผ่านทาง web application	
Pre-condition: ผู้ใช้งานลงชื่อเข้าใช้งานระบบ	

Main Flow

ผู้ดูแลระบบ สามารถจัดการผู้ใช้งานและจัดการกลุ่มการเข้าถึงข้อมูลได้



2.1.6 ระบบข้อมูล

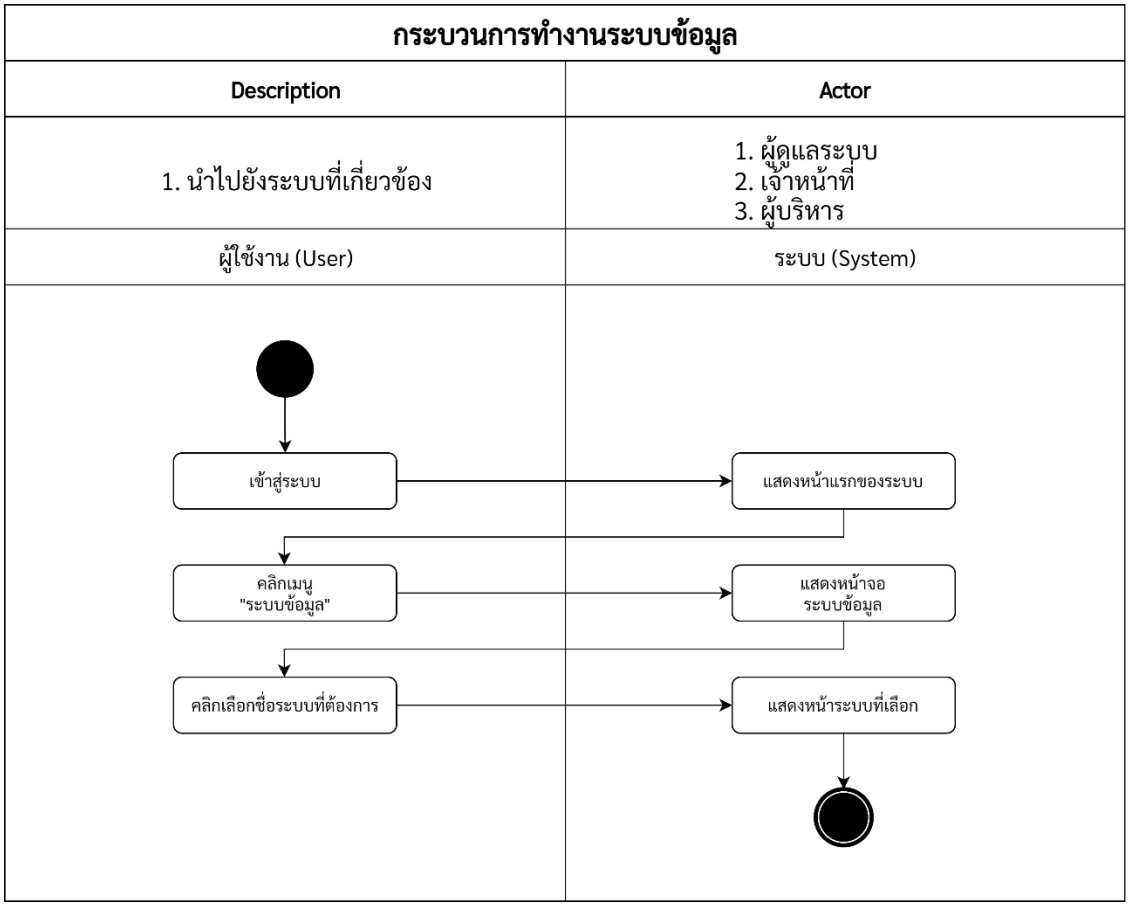


รูปที่ 2.1-7 แผนผังกรณีการใช้งานระบบข้อมูล

Use Case Title: เข้าใช้งานระบบข้อมูล	Use Case ID: UC-06
Stakeholder Actor: - เจ้าหน้าที่ - ผู้บริหาร - ผู้ดูแลระบบ	
Basic Flow: ผู้ใช้งานทุกระดับ เข้าใช้งานระบบข้อมูล ผ่านทาง web application	
Pre-condition: ผู้ใช้งานลงชื่อเข้าใช้งานระบบ	

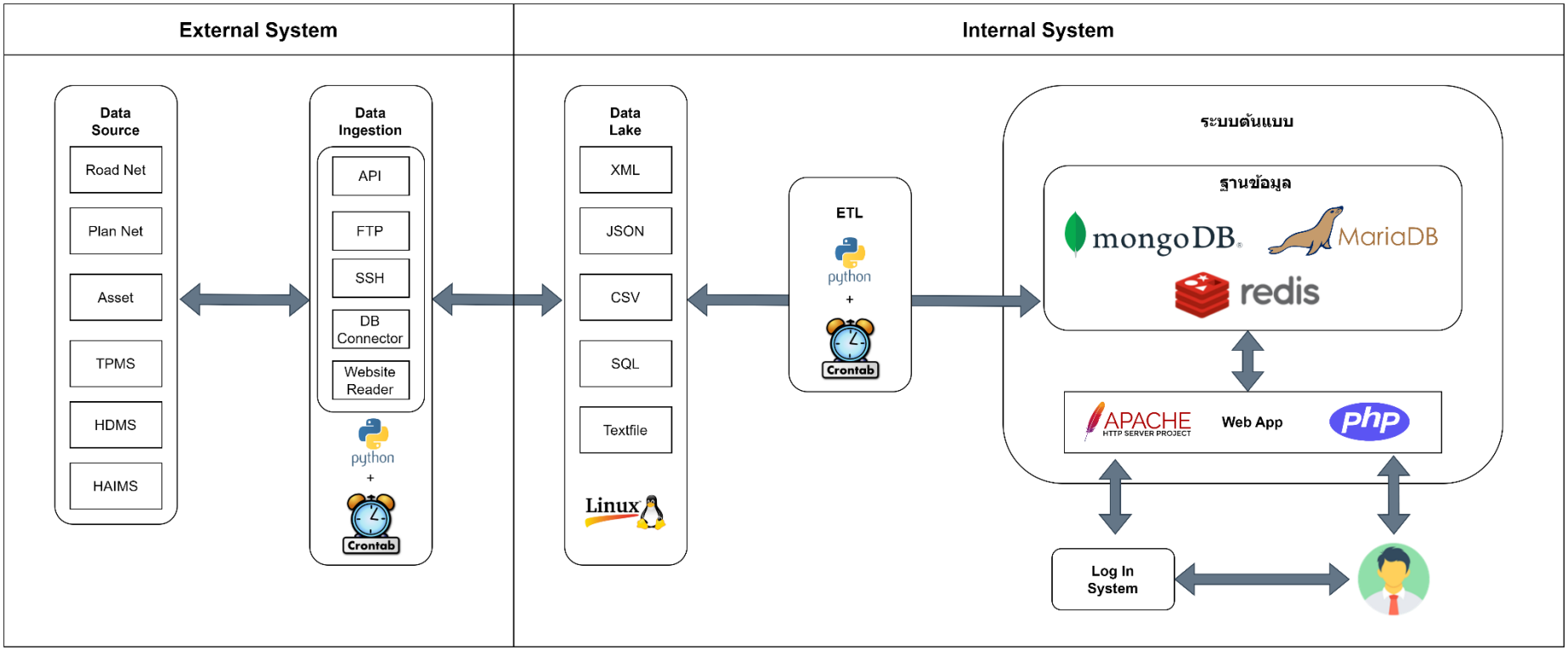
Main Flow

เจ้าหน้าที่ ผู้บริหาร และผู้ดูแลระบบ สามารถเชื่อมโยงไปยังระบบที่เกี่ยวข้องได้



2.2 สถาปัตยกรรมระบบ (System Architecture)

สถาปัตยกรรมระบบเป็นการแสดงรายละเอียดของแผนผังกระบวนการนำข้อมูลมาเชื่อมโยงกันระหว่างระบบต่าง ๆ เข้ากับระบบต้นแบบ รวมถึงแสดงเครื่องมือที่นำมาใช้สำหรับพัฒนาระบบ โดยแบ่งเป็นการเชื่อมโยงข้อมูลภายนอกระบบ และภายในระบบ



รูปที่ 2.2-1 การออกแบบโครงสร้างสถาปัตยกรรมของระบบ (System Architecture)

2.2.1 กระบวนงานภายนอกระบบ External System

- **แหล่งข้อมูล (Data Source)**

  เป็นขั้นตอนการเตรียมข้อมูลจากแต่ละระบบที่ต้องการนำมาใช้ในระบบต้นแบบ

- **การนำข้อมูลไปจัดเก็บ (Data Ingestion)**

  การนำข้อมูลจากแหล่งข้อมูล (Data Source) เข้ามาเก็บใน Data Lake ก่อน เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการต่อไป แบ่งออกเป็น 2 แบบคือ Batch และ Streaming

  โดยแผนการดำเนินการระยะสั้น เลือกใช้รูปแบบการประมวลผลแบบกลุ่ม (Batch Process) เป็นวิธีการประมวลผลที่ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในแต่ละช่วงเวลาไว้ จนกว่าจะมีข้อมูลที่ประมวลผลจำนวนหนึ่ง จึงจะทำการประมวลผลพร้อมกัน หรืออาจรอจนกว่าครบตามเวลาที่กำหนด โดยใช้ Python + Crontab ร่วมกัน เพื่อสร้างชุดคำสั่งในการดึงข้อมูลจากระบบต่าง ๆ ไปเก็บไว้ใน Data lake

2.2.2 กระบวนงานภายในระบบ Internal System

- **ที่เก็บข้อมูลส่วนกลาง (Data lake)**

  คือฐานข้อมูลกลางที่ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลจากระบบต่าง ๆ ซึ่ง Data Ingestion ส่งข้อมูลเข้ามาเก็บไว้ โดยชุดข้อมูลที่ได้รับมีความแตกต่างของประเภทข้อมูล และจะถูกปรับให้ข้อมูลต่าง ๆ อยู่ในรูปแบบเดียวกันคือ JSON (JavaScript Object Notation) เพื่อนำไปใช้ในระบบต้นแบบ

- **กระบวนการเลือกข้อมูลเพื่อนำเข้าระบบ ETL (Extract Transform Load)**

  เป็นรูปแบบการแปลงข้อมูลจากระบบต่าง ๆ ที่ต้องการ นำเข้ามาใช้งานภายในระบบ สามารถเป็นข้อมูลที่อยู่จากระบบหนึ่ง ไปรวมกับอีกระบบหนึ่งเพื่อใช้แสดงผลภายในระบบต้นแบบได้

- **ระบบต้นแบบ (Pilot)**

  เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลสำหรับใช้แสดงผลประกอบไปด้วยฐานข้อมูล ส่วนการประมวลผลหลังบ้าน และส่วนของการแสดงผลหน้าบ้าน

2.2.3 เครื่องมือที่นำมาใช้ในการออกแบบโครงสร้างสถาปัตยกรรมระบบ

(1) Apache หรือ Apache Webserver

Apache เป็นโปรแกรมซอฟต์แวร์ที่ทำงานบนคอมพิวเตอร์และอนุญาตให้คอมพิวเตอร์เครื่องอื่นเข้าถึงไฟล์และเว็บไซต์ที่จัดเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์เครื่องนั้นผ่านทางอินเทอร์เน็ต มักใช้เพื่อโฮสต์เว็บไซต์และเว็บแอปพลิเคชัน ช่วยให้ผู้ใช้สามารถปรับใช้เว็บไซต์ของตนบนอินเทอร์เน็ต ได้รับการดูแลโดย Apache Software Foundation และเป็นหนึ่งในซอฟต์แวร์เว็บเซิร์ฟเวอร์ที่เก่าแก่และน่าเชื่อถือที่สุด

(2) PHP (PHP Hypertext Preprocessor)

ภาษาคอมพิวเตอร์โอเพนซอร์สเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ประเภท Server-Side Script ซึ่งจะทำการประมวลผลที่เซิฟเวอร์ ใช้กับการพัฒนาเว็บไซต์ และสามารถแสดงผลและใช้คู่กับ HTML ได้ ปัจจุบัน PHP อยู่ที่เวอร์ชัน 7.4.8

PHP สามารถใช้งานกับระบบปฏิบัติการ (Operating Systems) ที่หลากหลาย เช่น Linux (HP-UX, Solaris, และ OpenBSD), Microsoft, macOS และสามารถใช้งานได้กับเว็บเซิฟเวอร์ เช่น Apache, Microsoft Internet Information Services (IIS) ได้ นอกจากนั้นแล้ว PHP ยังสนับสนุนฐานข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ ตั้งแต่ mysql, PDO หรือ Open Database Connection

(3) Python

เป็นภาษาการเขียนโปรแกรมระดับสูง ที่นำข้อดีของภาษาต่าง ๆ มารวมไว้ด้วยกัน ถูกออกแบบมาให้เรียนรู้ได้ง่าย และมีไวยากรณ์ที่ช่วยให้เขียนโค้ดสั้นกว่าภาษาอื่น ๆ มีความสามารถใช้ชนิดข้อมูลแบบไดนามิก จัดการหน่วยความจำอัตโนมัติ สนับสนุนกระบวนทัศน์การเขียนโปรแกรม (Programming paradigms) ประกอบด้วย การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP : Object Oriented Programming) การเขียนโปรแกรมเชิงคำสั่ง (Imperative Programming) การเขียนโปรแกรมเชิงฟังก์ชัน (Functional) มีลักษณะเป็นภาษาสคริปต์ที่ทำงานร่วมกับภาษาอื่นได้สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการได้หลากหลาย ทั้งบน Windows, MAC, Linux และ Unix

(4) Crontab

เป็นเครื่องมือที่ใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Linux ทำหน้าที่ช่วยจัดการให้ชุดคำสั่ง Python ทำงานโดยอัตโนมัติตามเวลาที่กำหนดไว้ เหมาะสำหรับรูปแบบงานที่ทำเป็นประจำทุกวัน (Daily Job)

(5) Linux

Linux คือ ระบบปฏิบัติการ (Operating System) ประเภทหนึ่ง เช่น เดียวกับ Windows และระบบอื่น ๆ ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวกลางเชื่อมต่อระหว่าง Hardware และ application เพื่อบริหารจัดการ resource ที่มีอยู่ให้เหมาะสม ถูกออกแบบมาให้เป็น open source รองรับการทำงานแบบ Multitasking และไม่มีปัญหาการถูกโจมตีจากไวรัส และเหมาะกับการใช้งานแบบต่อเนื่องเป็นเดือน โดยไม่ต้องมีการเริ่มทำงานใหม่ของเครื่อง จึงเป็นระบบปฏิบัติการที่เหมาะกับการนำมาใช้เป็นระบบปฏิบัติการ ของเครื่องเซิร์ฟเวอร์

(6) MongoDB (NoSQL)

MongoDB เป็น NoSQL Database ที่สามารถใช้ข้าม Platform มีความรวดเร็ว ในการเข้าถึงข้อมูล เพราะว่าตัว Database ไม่มี Schema ทำให้ลดเวลาในการประมวลผลข้อมูล สามารถสร้างเป็น Cluster เพื่อลดช่วงเวลาการหยุดทำงานของเซิร์ฟเวอร์และยังช่วยเรื่องการสำรองข้อมูล

MongoDB มีความเหมาะสมในการนำมาทำเป็น Data Lake ซึ่งเป็นการรับข้อมูลจากระบบต่าง ๆ โดยไม่มีโครงสร้าง เปรียบเสมือนแหล่งพักข้อมูลดิบก่อนที่จะมีการเขียน Script สั่งให้นำข้อมูลไปใช้ตามวัตถุประสงค์ของผู้พัฒนา

(7) MariaDB (SQL)

เป็นหนึ่งในระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ SQL (Structured Query Language) สามารถทำงานบน Windows และ macOS และระบบปฏิบัติการอื่น ๆ นอกจากนี้ยังถูกนำมาใช้แทนที่ระบบฐานข้อมูล MySQL โดยมีการจับคู่การใช้ดังนี้

- LAMP (Linux + Apache + MariaDB + PHP)
- LEMP (Linux + Engine-X + MariaDB + PHP)
- XAMPP (Apache + MariaDB + PHP + PHPMyAdmin)

จากตัวอย่างที่ยกมาข้างต้น ที่ปรึกษาเลือกใช้ MariaDB ซึ่งจะถูกนำมาใช้ผูกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้รับมาจาก MongoDB เพื่อใช้งานในการแสดงผลภายในระบบต้นแบบ

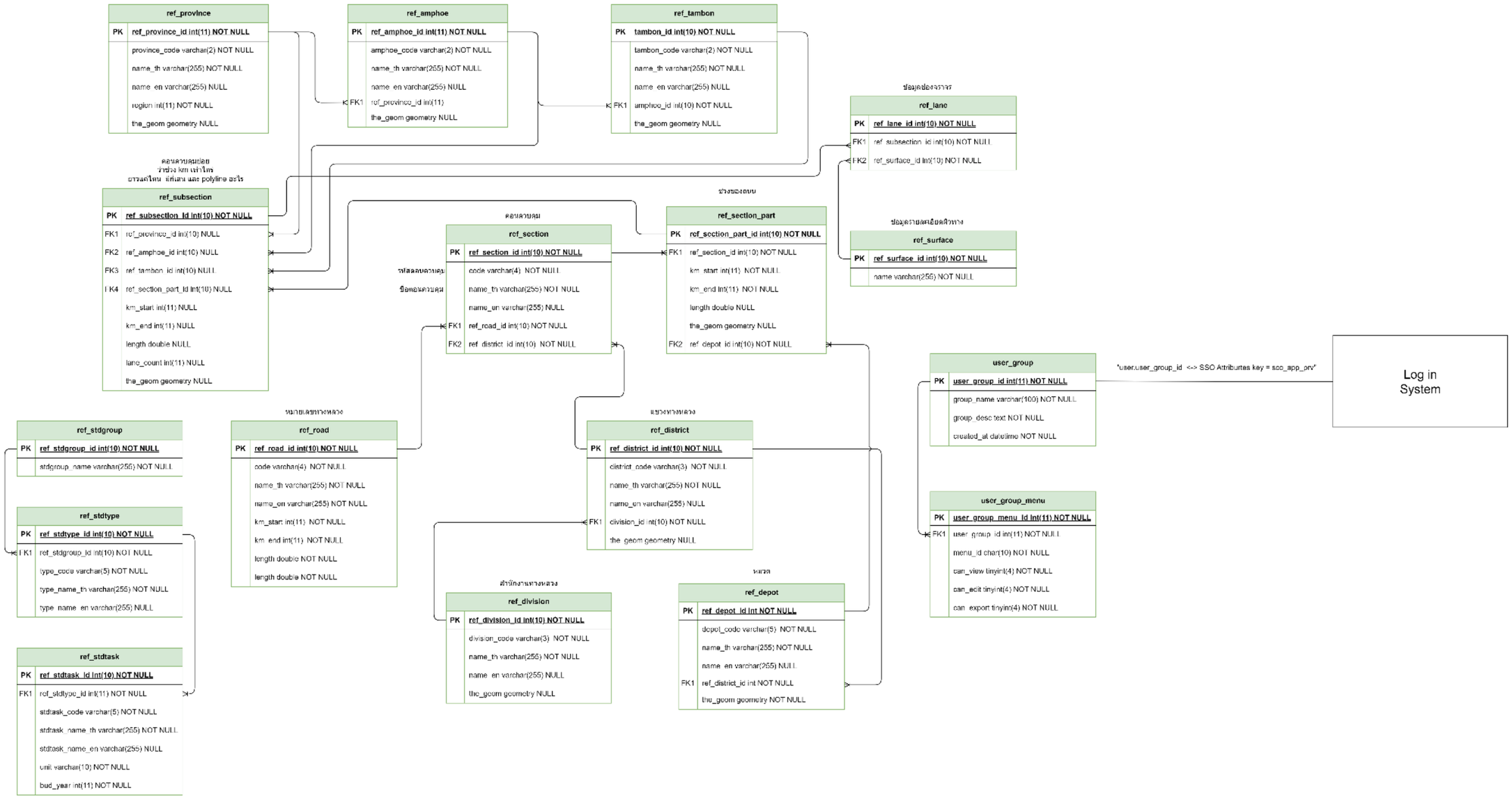
(8) Redis

Redis เป็นซอฟต์แวร์ Open Source ใช้เก็บข้อมูลแบบโครงสร้างใน Memory (RAM) โดยสามารถใช้งานเป็น Database ชั่วคราวหรือใช้ในการเก็บ Cache ก็ได้ ซึ่งช่วยให้ระบบสามารถทำงานได้รวดเร็วมากขึ้น เพราะมีการเก็บข้อมูลบางส่วนไว้อยู่แล้วใน RAM

ทำให้การนำ Redis มาใช้ในระบบต้นแบบจะช่วยลดภาระการโหลดข้อมูลที่มีการประมวลผลนานและมีข้อมูลในปริมาณมาก ให้สามารถใช้เวลาในการประมวลผลน้อยลง

2.3 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล (ER Diagrams)

แผนผังความสัมพันธ์ระบบงานต้นแบบ (SQL)



รูปที่ 2.3-1 แผนผังความสัมพันธ์ฐานข้อมูลระบบต้นแบบ (SQL)

2.4 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

พจนานุกรมข้อมูลของระบบต้นแบบประกอบไปด้วยฐานข้อมูล 2 รูปแบบ ได้แก่ ฐานข้อมูลแบบมีความสัมพันธ์กัน (SQL) และฐานข้อมูลแบบไม่มีความสัมพันธ์กัน (NOSQL) โดยสามารถแบ่งได้ดังนี้

2.4.1 พจนานุกรมข้อมูลจากฐานข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ระหว่างกัน (SQL)

ระบบต้นแบบมีการรวบรวมข้อมูลมาจากหลายแหล่ง ที่ปรึกษาได้ทำการแบ่งออกเป็นกลุ่มฐานข้อมูลทั้งสิ้น 3 กลุ่ม ซึ่งมีความสัมพันธ์ของข้อมูลครอบคลุมข้อมูลจากระบบต่างๆ และสำหรับใช้งานภายในระบบ ดังนี้

1. กลุ่มฐานข้อมูลโครงข่ายทางหลวง
2. กลุ่มฐานข้อมูลแผนงานกรมทางหลวง
3. กลุ่มฐานข้อมูลผู้ใช้งานระบบต้นแบบ

1. กลุ่มฐานข้อมูลโครงข่ายทางหลวง

ตารางที่ 2.4-1 ref_amphoe : อำเภอ

Column	Type	Null	Default	Links to	Comments
ref_amphoe_id *(Primary)*	int(10)	No			PK
amphoe_code	varchar(2)	No			รหัสอำเภอตามกรมการปกครอง
name_th	varchar(255)	No			ชื่ออำเภอ (ไทย)
name_en	varchar(255)	Yes	*NULL*		ชื่ออำเภอ (อังกฤษ)
ref_province_id	int(11)	No		ref_province -> ref_province_id	FK ref_province.ref_province_id

Index

Keyname	Type	Unique	Packed	Column	Cardinality	Collation	Null	Comment
PRIMARY	**BTREE**	**Yes**	**No**	**ref_amphoe_id**	**955**	**A**	**No**	
fk_amphoe_province	**BTREE**	**No**	**No**	**ref_province_id**	**159**	**A**	**No**	

ตารางที่ 2.4-2 ref_depot : ข้อมูลหมวดทางหลวง

Column	Type	Null	Default	Links to	Comments
ref_depot_id (Primary)	int(10)	No			PK
depot_code	varchar(5)	No			รหัสหมวดทางหลวง (ตามกรมทางหลวง)
name_th	varchar(255)	No			ชื่อหมวดทางหลวง (ไทย)
name_en	varchar(255)	Yes	NULL		ชื่อหมวดทางหลวง (อังกฤษ)
ref_district_id	int(10)	No		ref_district -> ref_district_id	FK ref_district.ref_district_id
the_geom	geometry	Yes	NULL		POINT (SRID:4326)

Index

Keyname	Type	Unique	Packed	Column	Cardinality	Collation	Null	Comment
PRIMARY	BTREE	Yes	No	ref_depot_id	588	A	No	
fk_depot_district	BTREE	No	No	ref_district_id	294	A	No	

ตารางที่ 2.4-3 ref_district

Table comments: ข้อมูลแขวงทางหลวง

Column	Type	Null	Default	Links to	Comments
ref_district_id (Primary)	int(10)	No			PK
district_code	varchar(3)	No			รหัสแขวงการทาง
name_th	varchar(255)	No			ชื่อแขวงการทาง (ไทย)
name_en	varchar(255)	Yes	NULL		ชื่อแขวงการทาง (อังกฤษ)
ref_division_id	int(10)	No		ref_division -> ref_division_id	FK ref_division.ref_division_id
the_geom	geometry	Yes	NULL		POINT (SRID:4326)

Index

Keyname	Type	Unique	Packed	Column	Cardinality	Collation	Null	Comment
PRIMARY	BTREE	Yes	No	ref_district_id	106	A	No	
fk_district_division	BTREE	No	No	ref_division_id	53	A	No	

ตารางที่ 2.4-4 ref_division

Table comments: ข้อมูลสำนักทางหลวง

Column	Type	Null	Default	Links to	Comments
ref_division_id (Primary)	int(10)	No			PK
division_code	varchar(3)	No			รหัสสำนักงานทางหลวง
name_th	varchar(255)	No			ชื่อสำนักงานทางหลวง (ไทย)
name_en	varchar(255)	Yes	NULL		ชื่อสำนักงานทางหลวง (อังกฤษ)
the_geom	geometry	Yes	NULL		POINT (SRID:4326)

Index

Keyname	Type	Unique	Packed	Column	Cardinality	Collation	Null	Comment
PRIMARY	BTREE	Yes	No	ref_division_id	20	A	No	

ตารางที่ 2.4-5 ref_lane

Table comments: ข้อมูลช่องจราจร

Column	Type	Null	Default	Links to	Comments
ref_lane_id (Primary)	int(10)	No			PK
ref_subsection_id	int(10)	No		ref_subsection -> ref_subsection_id	FK ref_subsection.ref_subsection_id
ref_surface_id	int(10)	No		ref_surface -> ref_surface_id	FK ref_surface.ref_surface_id

Index

Keyname	Type	Unique	Packed	Column	Cardinality	Collation	Null	Comment
PRIMARY	BTREE	Yes	No	ref_lane_id	30378	A	No	
fk_lane_subsection	BTREE	No	No	ref_subsection_id	30378	A	No	
fk_lane_surface	BTREE	No	No	ref_surface_id	18	A	No	

ตารางที่ 2.4-6 ref_province

Table comments: จังหวัด

Column	Type	Null	Default	Links to	Comments
ref_province_id (Primary)	int(11)	No			PK
province_code	varchar(2)	No			รหัสจังหวัดตามกรมการปกครอง
name_th	varchar(255)	No			ชื่อจังหวัด (ไทย)
name_en	varchar(255)	Yes	NULL		ชื่อจังหวัด (อังกฤษ)
region	int(11)	No			รหัสภูมิภาค 1 = ภาคกลาง 2 = ภาคเหนือ 3 = ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4 = ภาคใต้
the_geom	geometry	Yes	NULL		พิกัด MULTIPOLYGON (SRID:4326)

Index

Keyname	Type	Unique	Packed	Column	Cardinality	Collation	Null	Comment
PRIMARY	BTREE	Yes	No	ref_province_id	77	A	No	

ตารางที่ 2.4-7 ref_road

Table comments: ข้อมูลทางหลวง

Column	Type	Null	Default	Links to	Comments
ref_road_id (Primary)	int(10)	No			PK
code	varchar(4)	No			หมายเลขทางหลวง
name_th	varchar(255)	No			ชื่อทางหลวง (ไทย)
name_en	varchar(255)	No			ชื่อทางหลวง (อังกฤษ)
km_start	int(11)	No			กม. เริ่มต้น หน่วย: ม.
km_end	int(11)	No			กม. สิ้นสุด หน่วย: ม.
length	double	No			ระยะทาง หน่วย: กม.
the_geom	geometry	Yes	NULL		พิกัด MULTILINESTRING (SRID:4326)

Index

Keyname	Type	Unique	Packed	Column	Cardinality	Collation	Null	Comment
PRIMARY	BTREE	Yes	No	ref_road_id	2	A	No	

ตารางที่ 2.4-8 ref_section

Table comments: ข้อมูลตอนควบคุม

Column	Type	Null	Default	Links to	Comments
ref_section_id (Primary)	int(10)	No			PK
code	varchar(4)	No			หมายเลขตอนควบคุม
name_th	varchar(255)	No			ชื่อตอน (ไทย)
name_en	varchar(255)	Yes	NULL		ชื่อตอน (อังกฤษ)
ref_road_id	int(10)	No		ref_road -> ref_road_id	FK ref_road.ref_road_id
ref_district_id	int(10)	No		ref_district -> ref_district_id	FK ref_district.ref_district_id

Index

Keyname	Type	Unique	Packed	Column	Cardinality	Collation	Null	Comment
PRIMARY	BTREE	Yes	No	ref_section_id	86	A	No	
fk_section_road	BTREE	No	No	ref_road_id	4	A	No	
fk_section_district	BTREE	No	No	ref_district_id	86	A	No	

ตารางที่ 2.4-9 ref_section_part

Table comments: ข้อมูลช่วงของถนน

Column	Type	Null	Default	Links to	Comments
ref_section_part_id (Primary)	int(10)	No			PK
ref_section_id	int(10)	No		ref_section -> ref_section_id	FK ref_section.ref_section_id
km_start	int(11)	No			กม. เริ่มต้น หน่วย: ม.
km_end	int(11)	No			กม. สิ้นสุด หน่วย: ม.
length	double	Yes	NULL		ระยะทาง หน่วย: กม.
the_geom	geometry	Yes	NULL		LINESTRING (SRID:4326)
ref_depot_id	int(10)	No		ref_depot -> ref_depot_id	FK ref_depot.ref_depot_id

Index

Keyname	Type	Unique	Packed	Column	Cardinality	Collation	Null	Comment
PRIMARY	BTREE	Yes	No	ref_section_part_id	80	A	No	
fk_section_part_section	BTREE	No	No	ref_section_id	80	A	No	
fk_section_part_depot	BTREE	No	No	ref_depot_id	80	A	No	

ตารางที่ 2.4-10 ref_tambon

Table comments: ตำบล

Column	Type	Null	Default	Links to	Comments
ref_tambon_id (Primary)	int(10)	No			PK
tambon_code	varchar(2)	No			รหัสตำบลตามกรมการปกครอง
name_th	varchar(255)	No			ชื่อตำบล (ไทย)
name_en	varchar(255)	Yes	NULL		ชื่อตำบล (อังกฤษ)
ref_amphoe_id	int(10)	No		ref_amphoe -> ref_amphoe_id	FK ref_amphoe.ref_amphoe_id
the_geom	geometry	Yes	NULL		พิกัด MULTIPOLYGON (SRID:4326)

Index

Keyname	Type	Unique	Packed	Column	Cardinality	Collation	Null	Comment
PRIMARY	BTREE	Yes	No	ref_tambon_id	5908	A	No	
fk_tambon_amphoe	BTREE	No	No	ref_amphoe_id	1969	A	No	

ตารางที่ 2.4-11 ref_subsection

Table comments: ข้อมูลตอนควบคุมย่อย

Column	Type	Null	Default	Links to	Comments
ref_subsection_id (Primary)	int(10)	No			PK
ref_province_id	int(10)	Yes	NULL	ref_province -> ref_province_id	FK ref_province.ref_province_id
ref_amphoe_id	int(10)	Yes	NULL	ref_amphoe -> ref_amphoe_id	FK ref_amphoe.ref_amphoe_id
ref_tambon_id	int(10)	Yes	NULL	ref_tambon -> ref_tambon_id	FK ref_tambon.ref_tambon_id
ref_section_part_id	int(10)	Yes	NULL		FK ref_section_part.ref_section_part_id
km_start	int(11)	Yes	NULL		กม. เริ่มต้น หน่วย: ม.
km_end	int(11)	Yes	NULL		กม. สิ้นสุด หน่วย: ม.
length	double	Yes	NULL		ระยะทาง หน่วย: กม.
lane_count	int(11)	Yes	NULL		จำนวนช่องจราจร
the_geom	geometry	Yes	NULL		LINESTRING (SRID:4326)

Index

Keyname	Type	Unique	Packed	Column	Cardinality	Collation	Null	Comment
PRIMARY	BTREE	Yes	No	ref_subsection_id	26259	A	No	
fk_subsection_amphoe	BTREE	No	No	ref_amphoe_id	1750	A	Yes	
fk_subsection_tambon	BTREE	No	No	ref_tambon_id	8753	A	Yes	
fk_subsection_province	BTREE	No	No	ref_province_id	156	A	Yes	
fk_subsection_section_part	BTREE	No	No	ref_section_part_id	6564	A	Yes	

ตารางที่ 2.4-12 ref_surface

Table comments: ข้อมูลรายละเอียดผิวทาง

Column	Type	Null	Default	Links to	Comments
ref_surface_id (Primary)	int(10)	No			PK
name	varchar(255)	No			ประเภทผิวทาง

Index

Keyname	Type	Unique	Packed	Column	Cardinality	Collation	Null	Comment
PRIMARY	BTREE	Yes	No	ref_surface_id	14	A	No	

2. กลุ่มฐานข้อมูลแผนงานกรมทางหลวง

ตารางที่ 2.4-13 ref_stdgroup

Table comments: ข้อมูลกลุ่มงาน จากระบบ Plannet

Column	Type	Null	Default	Links to	Comments
ref_stdgroup_id (Primary)	int(10)	No			PK
stdgroup_name	varchar(255)	No			ชื่อกลุ่มงาน

Index

Keyname	Type	Unique	Packed	Column	Cardinality	Collation	Null	Comment
PRIMARY	BTREE	Yes	No	ref_stdgroup_id	4	A	No	

ตารางที่ 2.4-14 ref_stdtask

Table comments: ข้อมูลงานย่อย จากระบบ Plannet

Column	Type	Null	Default	Links to	Comments
ref_stdtask_id (Primary)	int(10)	No			PK
ref_stdtype_id	int(11)	No			FK ref_stdtype.ref_stdtype_id
stdtask_code	varchar(5)	No			รหัสงานย่อย
stdtask_name_th	varchar(255)	No			ชื่องานย่อยไทย
stdtask_name_en	varchar(255)	Yes	NULL		ชื่องานย่อยอังกฤษ
unit	varchar(10)	No			หน่วยนับ
bud_year	int(11)	No			ปีงบประมาณ

Index

Keyname	Type	Unique	Packed	Column	Cardinality	Collation	Null	Comment
PRIMARY	BTREE	Yes	No	ref_stdtask_id	117	A	No	

ตารางที่ 2.4-15 ref_stdtype

Table comments: ข้อมูลงาน จากระบบ Plannet

Column	Type	Null	Default	Links to	Comments
ref_stdtype_id (Primary)	int(10)	No			PK
ref_stdgroup_id	int(10)	No			FK ref_stdgroup.ref_stdgroup_id
type_code	varchar(5)	No			รหัสงาน
type_name_th	varchar(255)	No			ชื่องานไทย
type_name_en	varchar(255)	Yes	NULL		ชื่องานอังกฤษ

Index

Keyname	Type	Unique	Packed	Column	Cardinality	Collation	Null	Comment
PRIMARY	BTREE	Yes	No	ref_stdtype_id	18	A	No	

3. กลุ่มฐานข้อมูลผู้ใช้งานระบบต้นแบบ

ตารางที่ 2.4-16 user_group

Table comments: ข้อมูลกลุ่มผู้ใช้งานของระบบ

Column	Type	Null	Default	Links to	Comments
user_group_id (Primary)	int(11)	No			PK
group_name	varchar(100)	No			ชื่อกลุ่มผู้ใช้งาน
group_desc	text	No			รายละเอียดผู้ใช้งาน
created_at	datetime	No	current_timestamp()		เวลาที่สร้าง

Index

Keyname	Type	Unique	Packed	Column	Cardinality	Collation	Null	Comment
PRIMARY	BTREE	Yes	No	user_group_id	4	A	No	

ตารางที่ 2.4-17 user_group_menu

Table comments: ข้อมูลเงื่อนไขการแสดงผลตัวเลือกเมนูของระบบ

Column	Type	Null	Default	Links to	Comments
user_group_menu_id (Primary)	int(11)	No			รหัสอ้างอิง(PK) Autoincrement
user_group_id	int(11)	No			pk from user_group
menu_id	char(10)	No			menu_id 6 digits from file includes/menu.php
can_view	tinyint(4)	No	0		0=ใช้ไม่ได้ ,1=ใช้ได้
can_edit	tinyint(4)	No	0		0=ใช้ไม่ได้ ,1=ใช้ได้
can_export	tinyint(4)	No	0		0=ใช้ไม่ได้ ,1=ใช้ได้

Index

Keyname	Type	Unique	Packed	Column	Cardinality	Collation	Null	Comment
PRIMARY	BTREE	Yes	No	user_group_menu_id	40	A	No	
user_group_id_menu_id	BTREE	Yes	No	user_group_id	6	A	No	
				menu_id	**40**	**A**	**No**	

2.4.2 พจนานุกรมข้อมูลแบบไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างกัน (NOSQL)

เป็นฐานข้อมูลที่รับจากระบบต่าง ๆ เพื่อใช้กระจายชุดข้อมูลหรือจัดระเบียบข้อมูลที่มาจากแต่ละระบบสำหรับนำไปทำเป็นฐานข้อมูลขนาดใหญ่มีที่มาจากหลายแหล่ง (Data Lake) เพื่อให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในการนำข้อมูลไปแสดงผลในระบบต้นแบบ มีการระบุที่มาของแหล่งข้อมูลนำหน้าชื่อฐานข้อมูลนั้น ๆ เพื่อเป็นการทำให้รู้ว่าข้อมูลเหล่านั้นมาจากระบบใด

ตารางที่ 2.4-18 roadnet

Table comments: ข้อมูลสำรวจจากระบบ roadnet

Keyname	Type	Not null	constr	comment
section_part_id	Integer			รหัสอ้างอิงข้อมูลตอนถนน
route	Integer			หมายเลขทางหลวง
control	Integer			เลขตอนควบคุม
name	string			ชื่อตอนควบคุม
district_code	Integer			รหัสแขวงทางหลวง
iri	mixed			ข้อมูลสำรวจความขรุขระผิวถนน
rut	double			ข้อมูลความลึกร่องถนน
mpd	double			ข้อมูลความเสียหายผิวถนน
year	Integer			ปีที่สำรวจ

ตารางที่ 2.4-19 roadnet_iri_analyze

Table comments: ข้อมูลสำรวจจากระบบ roadnet_iri_analyze

Keyname	Type	Not null	constr	comment
bud_year	Integer			ปีงบประมาณ
division_id	Integer			รหัสอ้างอิงสำนักทางหลวง
division_name	string			ชื่อสำนักงานทางหลวง
district_id	Integer			รหัสอ้างอิงแขวงทางหลวง
district_name	string			ชื่อแขวงทางหลวง
road_code	Integer			หมายเลขทางหลวง
section_code	Integer			รหัสตอนควบคุม
section_name	string			ชื่อตอนควบคุม
km_range	string			หลักกิโลเมตรเริ่มต้น - หลักกิโลเมตรสิ้นสุด
length	mixed			ระยะทางรวม
iri_analyze	mixed			ข้อมูลวิเคราะห์ iri

ตารางที่ 2.4-20 asset

Table comments: ตารางข้อมูลทรัพย์สิน

Keyname	Type	Not null	constr	comment
asset_id	Integer			รหัสอ้างอิงข้อมูลทรัพย์สิน
asset_name	string			ชื่อทรัพย์สิน
asset_group_id	Integer			รหัสอ้างอิงกลุ่มทรัพย์สิน
division_code	Integer			รหัสอ้างอิงสำนักทางหลวง
district_code	Integer			รหัสอ้างอิงแขวงทางหลวง
depot_code	Integer			รหัสอ้างอิงหมวดทางหลวง
road_code	Integer			รหัสอ้างอิงหมายเลขทางหลวง
section_code	Integer			รหัสอ้างอิงตอนควบคุม
ref_condition_id	Integer			รหัสอ้างอิงเงื่อนไข
budget	mixed			งบประมาณก่อสร้าง
km_start	Integer			หลักกิโลเมตรเริ่มต้น

ตารางที่ 2.4-21 plannet

Table comments: แผนงานสำนักบำรุงทาง งานทางและสะพาน

Keyname	Type	Not null	constr	comment
Id	integer			รหัสอ้างอิงข้อมูล
budget_year	integer			ปีงบประมาณ
id_code	string			รหัสแผนงาน
division	string			สำนักงานทางหลวง
district	string			แขวงทางหลวง
budget_th	string			ชื่อโครงการ
plan_description	string			รายละเอียดโครงการ
project_type	string			ประเภทโครงการ (ปีเดียว, ผูกพัน)
contract_day	integer			ระยะเวลาดำเนินการ
start_contract_date	date			วันที่เริ่มต้นสัญญา
end_contract_date	date			วันที่สิ้นสุดสัญญา
end_contract_date_adjust	date			วันที่สิ้นสุดสัญญา(ปรับสัญญา)
send_date	date			วันที่ส่งมอบงาน
contract_no	string			เลขที่สัญญา
budget_plan_approved	double			วงเงินงบประมาณ
quantity	integer			ปริมาณงาน
unit	string			หน่วย
province	string			จังหวัด
plan_job	string			ลักษณะงาน
plan_type	string			ลักษณะโครงการ
payment	double			ผลการเบิกจ่าย
progress_percent	double			ผลการดำเนินงาน (ดำเนินการไปแล้วกี่ %)
plan_status	string			สถานะโครงการ
plan_tasks	Array			ข้อมูลสายทางในแผน
route_id	string			หมายเลขทางหลวง
cs_no	string			หมายเลขตอนควบคุม
cont_name	string			ชื่อตอนควบคุม
distance	decimal			ระยะทาง
lat_start	double			พิกัดเริ่มต้น
lon_start	double			พิกัดเริ่มต้น
lat_end	double			พิกัดเริ่มสิ้นสุด
lon_end	double			พิกัดเริ่มสิ้นสุด

Keyname	Type	Not null	constr	comment
pre_process_picture	Array			ข้อมูลรูปภาพก่อนดำเนินการ 3 รูป
fileid	integer			รหัสไฟล์
desc_file	string			ประเภทของรูป ก่อนดำเนินการ
fileurl	string			URL ที่เก็บไฟล์รูปภาพ
fileurl_thumbnail	string			URL ที่เก็บรูปภาพขนาดย่อย (thumbnail)
in_process_picture	Array			ข้อมูลรูปภาพระหว่างดำเนินการ 3 รูป
fileid	integer			รหัสไฟล์
desc_file	string			ประเภทของรูป ก่อนดำเนินการ
fileurl	string			URL ที่เก็บไฟล์รูปภาพ
fileurl_thumbnail	string			URL ที่เก็บรูปภาพขนาดย่อย (thumbnail)
post_process_picture	Array			ข้อมูลรูปภาพหลังดำเนินการ 3 รูป
fileid	integer			รหัสไฟล์
desc_file	string			ประเภทของรูป ก่อนดำเนินการ
fileurl	string			URL ที่เก็บไฟล์รูปภาพ
fileurl_thumbnail	string			URL ที่เก็บรูปภาพขนาดย่อย (thumbnail)
payment_planning	Array			การวางแผนการเบิกจ่ายรายเดือน
m1	double			เดือนตุลาคมของปีงบประมาณ
m2	double			เดือนพฤศจิกายนของปีงบประมาณ
m3	double			เดือนธันวาคมของปีงบประมาณ
m4	double			เดือนมกราคมของปีงบประมาณ
m5	double			เดือนกุมภาพันธ์ของปีงบประมาณ
m6	double			เดือนมีนาคมของปีงบประมาณ
m7	double			เดือนเมษายนของปีงบประมาณ
m8	double			เดือนพฤษภาคมของปีงบประมาณ
m9	double			เดือนมิถุนายนของปีงบประมาณ
m10	double			เดือนกรกฎาคมของปีงบประมาณ
m11	double			เดือนสิงหาคมของปีงบประมาณ
m12	double			เดือนกันยายนของปีงบประมาณ
m13	double			เดือนตุลาคมของปีงบประมาณถัดไป (เงินกัน)
m14	double			เดือนพฤศจิกายนของปีงบประมาณถัดไป (เงินกัน)
m15	double			เดือนธันวาคมของปีงบประมาณถัดไป (เงินกัน)

Keyname	Type	Not null	constr	comment
m16	double			เดือนมกราคมของปีงบประมาณถัดไป (เงินกัน)
m17	double			เดือนกุมภาพันธ์ของปีงบประมาณถัดไป (เงินกัน)
m18	double			เดือนมีนาคมของปีงบประมาณถัดไป (เงินกัน)
m19	double			เดือนเมษายนของปีงบประมาณถัดไป (เงินกัน)
m20	double			เดือนพฤษภาคมของปีงบประมาณถัดไป (เงินกัน)
m21	double			เดือนมิถุนายนของปีงบประมาณถัดไป (เงินกัน)
m22	double			เดือนกรกฎาคมของปีงบประมาณถัดไป (เงินกัน)
m23	double			เดือนสิงหาคมของปีงบประมาณถัดไป (เงินกัน)
m24	double			เดือนกันยายนของปีงบประมาณถัดไป (เงินกัน)
payment_occur	Array			การเบิกจ่ายรายเดือน
m1	double			เดือนตุลาคมของปีงบประมาณ
m2	double			เดือนพฤศจิกายนของปีงบประมาณ
m3	double			เดือนธันวาคมของปีงบประมาณ
m4	double			เดือนมกราคมของปีงบประมาณ
m5	double			เดือนกุมภาพันธ์ของปีงบประมาณ
m6	double			เดือนมีนาคมของปีงบประมาณ
m7	double			เดือนเมษายนของปีงบประมาณ
m8	double			เดือนพฤษภาคมของปีงบประมาณ
m9	double			เดือนมิถุนายนของปีงบประมาณ
m10	double			เดือนกรกฎาคมของปีงบประมาณ
m11	double			เดือนสิงหาคมของปีงบประมาณ
m12	double			เดือนกันยายนของปีงบประมาณ
m13	double			เดือนตุลาคมของปีงบประมาณถัดไป (เงินกัน)
m14	double			เดือนพฤศจิกายนของปีงบประมาณถัดไป (เงินกัน)

Keyname	Type	Not null	constr	comment
m15	double			เดือนธันวาคมของปีงบประมาณถัดไป (เงินกัน)
m16	double			เดือนมกราคมของปีงบประมาณถัดไป (เงินกัน)
m17	double			เดือนกุมภาพันธ์ของปีงบประมาณถัดไป (เงินกัน)
m18	double			เดือนมีนาคมของปีงบประมาณถัดไป (เงินกัน)
m19	double			เดือนเมษายนของปีงบประมาณถัดไป (เงินกัน)
m20	double			เดือนพฤษภาคมของปีงบประมาณถัดไป (เงินกัน)
m21	double			เดือนมิถุนายนของปีงบประมาณถัดไป (เงินกัน)
m22	double			เดือนกรกฎาคมของปีงบประมาณถัดไป (เงินกัน)
m23	double			เดือนสิงหาคมของปีงบประมาณถัดไป (เงินกัน)
m24	double			เดือนกันยายนของปีงบประมาณถัดไป (เงินกัน)

ตารางที่ 2.4-22 plannet_request

Table comments: ข้อมูลแผนงานที่ขอรับจัดสรร

Keyname	Type	Not null	constr	comment
_id	string			รหัสอ้างอิงข้อมูล
Budget_Year	Integer			ปีงบประมาณ
ID_Code	string			รหัสอ้างอิงงบประมาณ
Division	string			ชื่อสำนักงานทางหลวง
District	string			ชื่อแขวงทางหลวง
Plan_type	string			รหัสงาน/กิจกรรม
Budget_request	Integer			งบประมาณตามบัญชีความต้องการ
Plan_status	string			สถานะแผนงาน
Budget_approved	Integer			งบประมาณที่ได้รับจัดสรร
Plan_category	string			ประเภทแผนงาน
Plan_tasks	array			รายการงานในแผนงาน
Budget_request_route_1	Integer			งบประมาณที่ขอรับจัดสรรใช้กับทางหลวงหมายเลขที่ระบุ
Budget_approved_route_1	Integer			งบประมาณที่ได้รับจัดสรรใช้กับทางหลวงหมายเลขที่ระบุ
Budget_request_csno_0102	Integer			งบประมาณที่ขอรับจัดสรรใช้กับตอนควบคุมที่ระบุ
Budget_approved_csno_0102	Integer			งบประมาณที่ได้รับจัดสรรใช้กับตอนควบคุมที่ระบุ

ตารางที่ 2.4-23 ews

Table comments: ข้อมูลอุบัติการณ์จากระบบ ews (HDMS)

Keyname	Type	Not null	constr	comment
_id	string			รหัสอ้างอิงข้อมูล
region	Integer			รหัสภาค
region_name	String			ชื่อภาค
province_id	Integer			รหัสจังหวัด
province_name	String			ชื่อจังหวัด
amphoe_id	integer			รหัสอำเภอ
amphoe_name	string			ชื่ออำเภอ
division_id	integer			รหัสสำนักทางหลวง
district_id	integer			รหัสแขวงทางหลวง
district_name	string			ชื่อแขวงทางหลวง
route_code	string			เลขทางหลวง
section_code	string			เลขตอนควบคุม
section_name	string			ชื่อตอนควบคุม
longitude	double			ละติจูด
latitude	double			ลองจิจูด
km_range	string			หลักกิโลเมตรที่เกิดเหตุ
direction	string			ทิศทางของการเกิดเหตุ
danger	string			ประเภทภัยพิบัติ
water_level	string			ระดับน้ำ
traffic_cannot_pass	string			ผ่านไม่ได้
traffic_can_pass	string			ผ่านได้
event	string			เหตุเฉพาะ
detour	string			มีทางเลี่ยง
traffic_lane_cannot_pass	string			ปิดการจราจร
asset_damage	string			มีความเสียหาย
not_asset_damage	string			ไม่มีความเสียหาย
incident_start_date	timestamp			วัน เวลาที่เกิดเหตุ
incident_end_date	timestamp			วัน เวลาที่สิ้นสุดเหตุ
start_date	datetime			วันที่เริ่มต้น
end_date	datetime			วันที่สิ้นสุด
bud_year	integer			ปีงบประมาณ
month	integer			เดือน

Keyname	Type	Not null	constr	comment
day	integer			วัน
phone_number	string			หมายเลขโทรศัพท์ผู้แจ้ง

ตารางที่ 2.4-24 HAIMS

Table comments: ข้อมูลอุบัติเหตุจากระบบ HAIMS

Keyname	Type	Not null	constr	comment
_id	string			รหัสอ้างอิงข้อมูล
accident_id	Integer			รหัสอ้างอิงอุบัติเหตุ
region	Integer			รหัสภาค
region_name	String			ชื่อภาค
province_id	Integer			รหัสจังหวัด
province_name	String			ชื่อจังหวัด
amphoe_id	integer			รหัสอำเภอ
amphoe_name	string			ชื่ออำเภอ
division_id	integer			รหัสสำนักทางหลวง
district_id	integer			รหัสแขวงทางหลวง
district_name	string			ชื่อแขวงทางหลวง
route_code	string			เลขทางหลวง
section_code	string			เลขตอนควบคุม
section_name	string			ชื่อตอนควบคุม
bud_year	integer			ปีงบประมาณ
month	integer			เดือน
day	integer			วัน
km_range	string			หลักกิโลเมตรที่เกิดเหตุ
incident_day	integer			วันที่เกิดเหตุ
incident_month	integer			เดือนที่เกิดเหตุ
incident_year	integer			ปีที่เกิดเหตุ
time	time			เวลาเกิดเหตุ
direction	string			ทิศทางของการเกิดเหตุ
incident_area_horizontal	integer			แนวราบ
incident_area_vertical	integer			แนวดิ่ง
incident_area_crossroads	integer			ทางแยก
incident_area_roadisland	integer			จุดเปิดเกาะกลางถนน

Keyname	Type	Not null	constr	comment
incident_area_link	integer			ทางเชื่อม
incident_area_otherspecific	integer			บริเวณเฉพาะอื่น ๆ
died	integer			เสียชีวิต
injured	integer			บาดเจ็บ
minor_inj_man	integer			ผู้ชายบาดเจ็บเล็กน้อย
serious_inj_man	integer			ผู้ชายบาดเจ็บสาหัส
dead_man	integer			ผู้ชายเสียชีวิต
minor_inj_woman	integer			ผู้หญิงบาดเจ็บเล็กน้อย
serious_inj_woman	integer			ผู้หญิงบาดเจ็บสาหัส
dead_woman	integer			ผู้หญิงเสียชีวิต
minor_inj_boy	integer			เด็กชายบาดเจ็บเล็กน้อย
serious_inj_boy	integer			เด็กชายบาดเจ็บสาหัส
dead_boy	integer			เด็กชายเสียชีวิต
minor_inj_girl	integer			เด็กหญิงบาดเจ็บเล็กน้อย
serious_inj_girl	integer			เด็กหญิงบาดเจ็บสาหัส
dead_girl	integer			เด็กหญิงเสียชีวิต
minor_inj_man_no_age_specified	integer			ชาย บาดเจ็บเล็กน้อยไม่ทราบอายุ
serious_inj_man_no_age_specified	integer			ชาย บาดเจ็บสาหัสไม่ทราบอายุ
dead_man_no_age_specified	integer			ชาย เสียชีวิตไม่ทราบอายุ
minor_inj_woman_no_age_specified	integer			หญิง บาดเจ็บเล็กน้อยไม่ทราบอายุ
serious_inj_woman_no_age_specified	integer			หญิง บาดเจ็บสาหัสไม่ทราบอายุ
dead_woman_no_age_specified	integer			หญิง เสียชีวิตไม่ทราบอายุ
gov_dmg	integer			มูลค่าความเสียหายราชการ
comp_dmg	integer			มูลค่าความเสียหายเอชน
latitude	double			ละติจูด
longitude	double			ลองจิจูด
start_date	timestamp			วันที่ เดือน ปี เวลา ที่เกิดเหตุ

2.5 การออกแบบแผนผังระบบ (Site map)

ที่ปรึกษาได้ทำการออกแบบแผนผังระบบให้สอดคล้องกับความต้องการผู้ใช้งาน และความต้องการระบบ เพื่อให้สามารถตอบสนองการทำงานตรงตามวัตถุประสงค์ของโครงการพัฒนาระบบต้นแบบ โดยมีแผนภาพดังนี้

รูปที่ 2.5-1 การออกแบบแผนผังระบบ (Site map)

2.6 การออกแบบหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface)

ออกแบบโดยการยึดตามความต้องการผู้ใช้งาน (URS) และความต้องการระบบ (SRS) และคำนึงถึงข้อกำหนดขอบเขตงานเป็นสำคัญ เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้ตรงตามความต้องการผู้ใช้งาน และสามารถใช้งานระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ที่ปรึกษาได้ดำเนินการพัฒนาระบบขึ้นตาม Sitemap ของระบบ โดยสามารถแบ่งออกเป็น 6 ส่วน ดังนี้

ตารางที่ 2.6-1 ฟังก์ชันต่าง ๆ ในระบบต้นแบบ

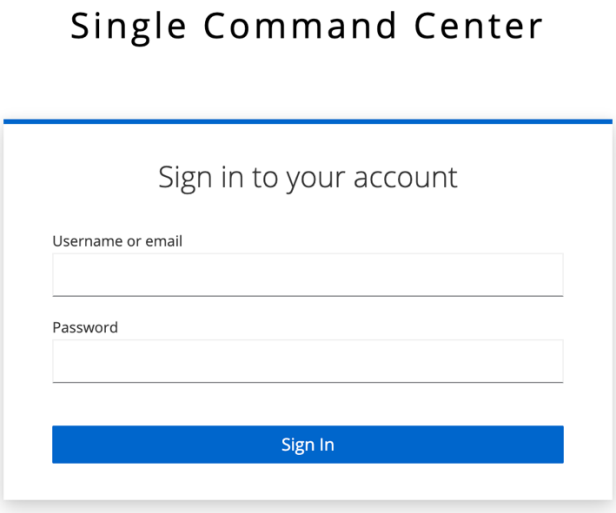
ลำดับ	รายการ
1	การเข้าสู่ระบบ
2	การพัฒนาระบบข้อมูลสารสนเทศเพื่อการบริหาร (Business Intelligence : BI) หรือ Dashboard
3	การพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่
4	ระบบออกรายงาน
5	ระบบฐานข้อมูลผู้ใช้และบริหารจัดการสิทธิ์การใช้ระบบ
6	ระบบข้อมูล

2.6.1 การเข้าสู่ระบบ

การเข้าสู่ระบบของระบบต้นแบบ มีการนำแนวทางการเข้าสู่ระบบด้วยวิธียืนยันตัวตนครั้งเดียว (Single Sign On : SSO) มาประยุกต์ใช้ เพื่อนำร่องรูปแบบการเข้าสู่ระบบให้อยู่ในรูปแบบเฉพาะของกรมทางหลวง ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเชื่อมต่อจากระบบต้นแบบไปยังระบบต่าง ๆ ได้

รูปที่ 2.6-1 หน้าจอแสดงผลการเข้าสู่ระบบ (1)

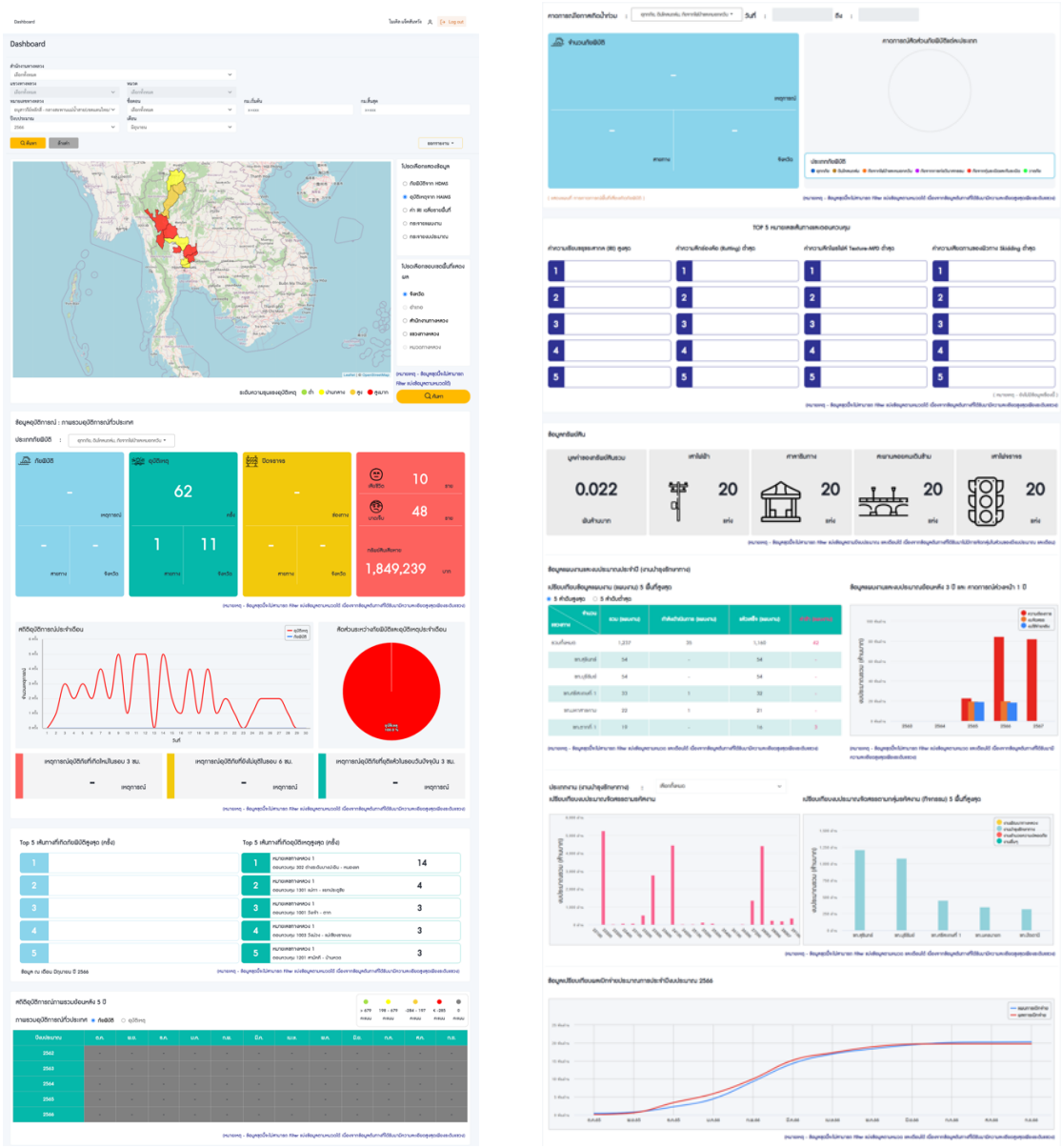
หน้าแรกเมื่อทำการเข้าสู่ www.icc.doh.go.th หน้าจอแสดงผล รูปที่ 2.6-1 จะเชื่อมโยงไปยังระบบ Single Sign On : SSO เนื่องจากผู้ใช้งานทุกระดับ จะต้องเข้าผ่านระบบดังกล่าวเพื่อให้สามารถเชื่อมโยงเข้าสู่ระบบต่าง ๆ ที่ทำการติดตั้งระบบ SSO เสร็จสิ้นแล้ว



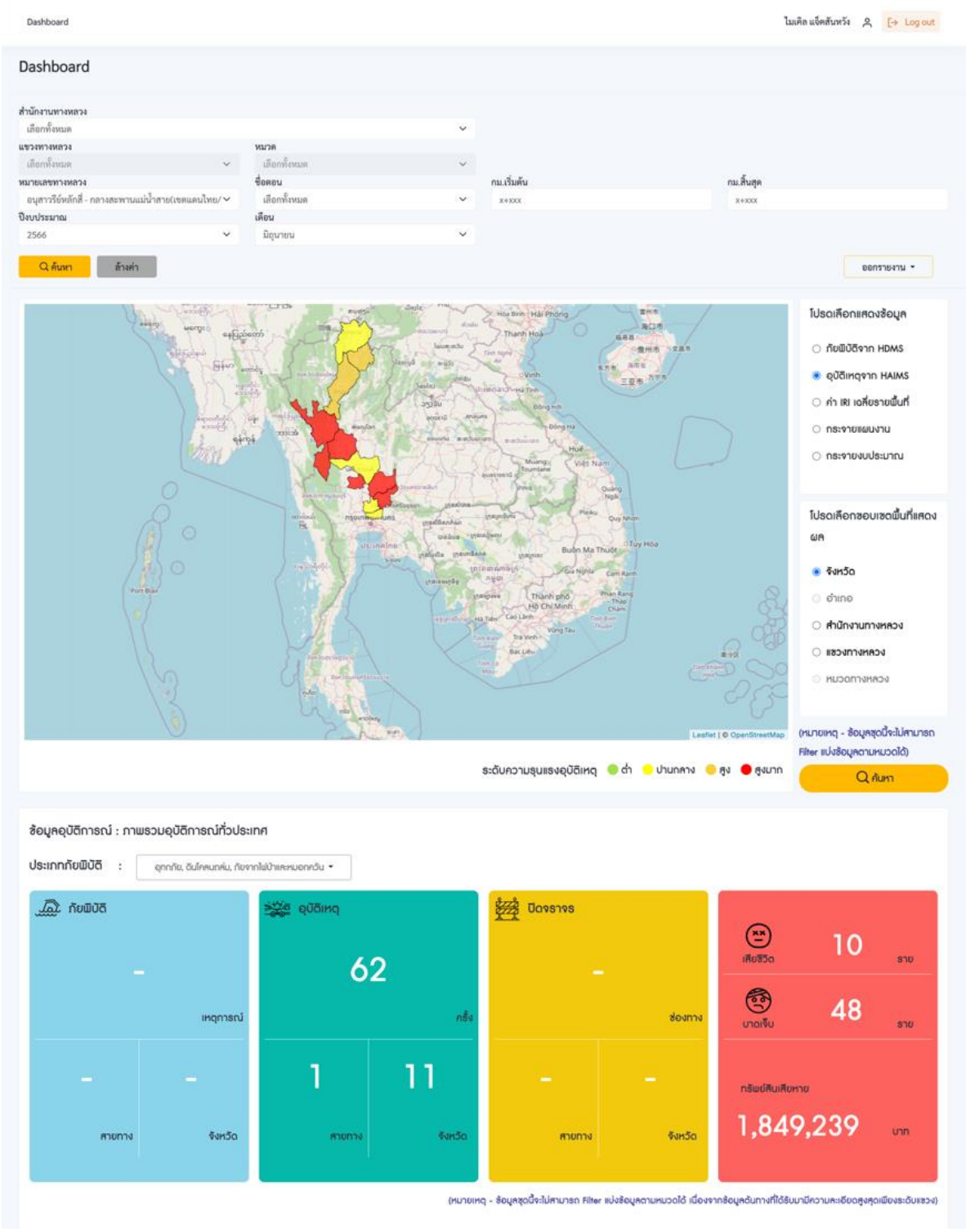
รูปที่ 2.6-2 หน้าจอแสดงผลเข้าสู่ระบบด้วย Single Sign : SSO

2.6.2 Dashboard

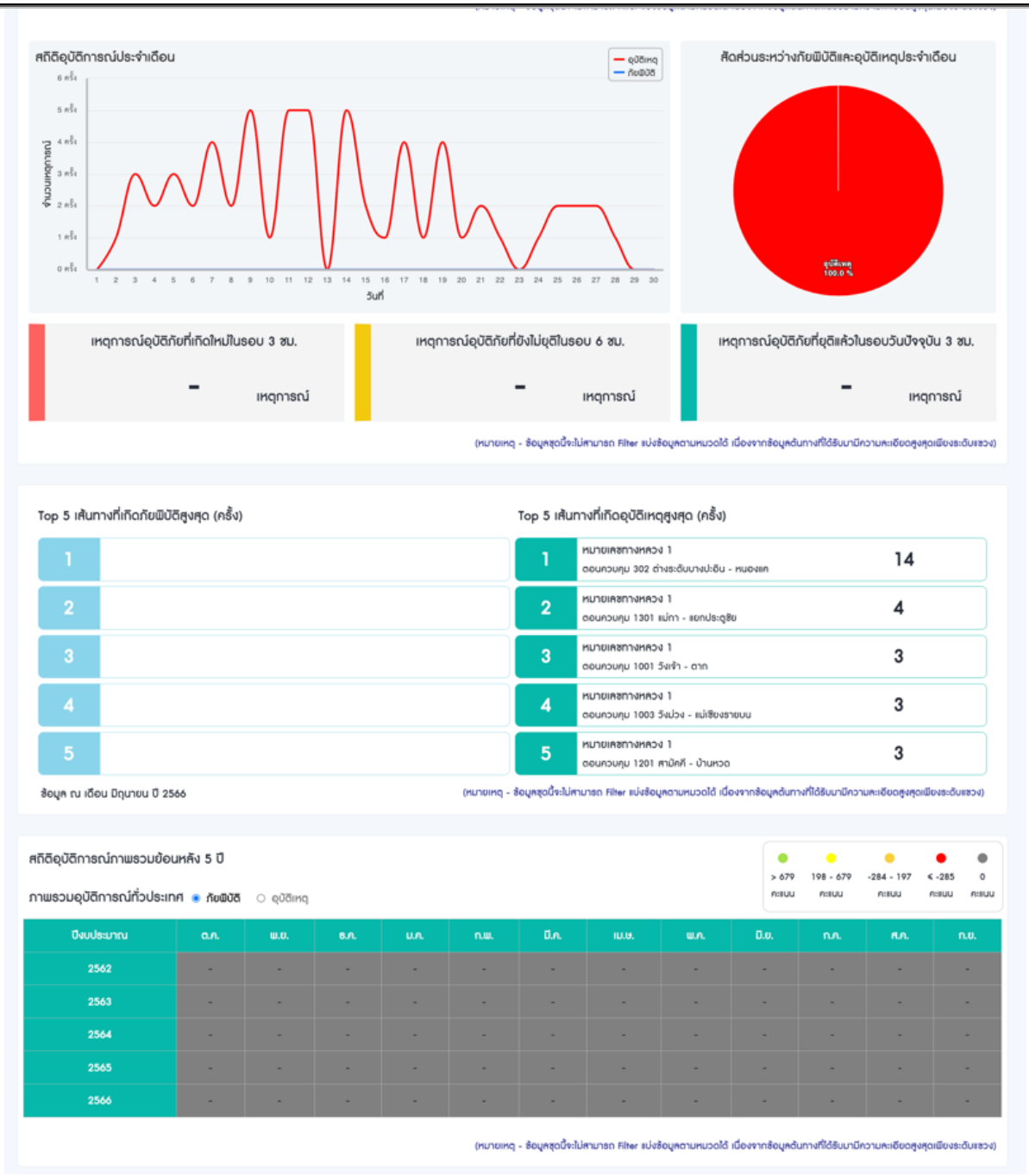
ระบบ Dashboard เป็นส่วนของการเชื่อมโยงข้อมูลที่ได้รับจากระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของสำนักบำรุงทาง ได้แก่ Roadnet, Plannet, Asset Management, TPMS, HDMS ซึ่งมีการรวบรวม และนำมาวิเคราะห์ข้อมูล ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน



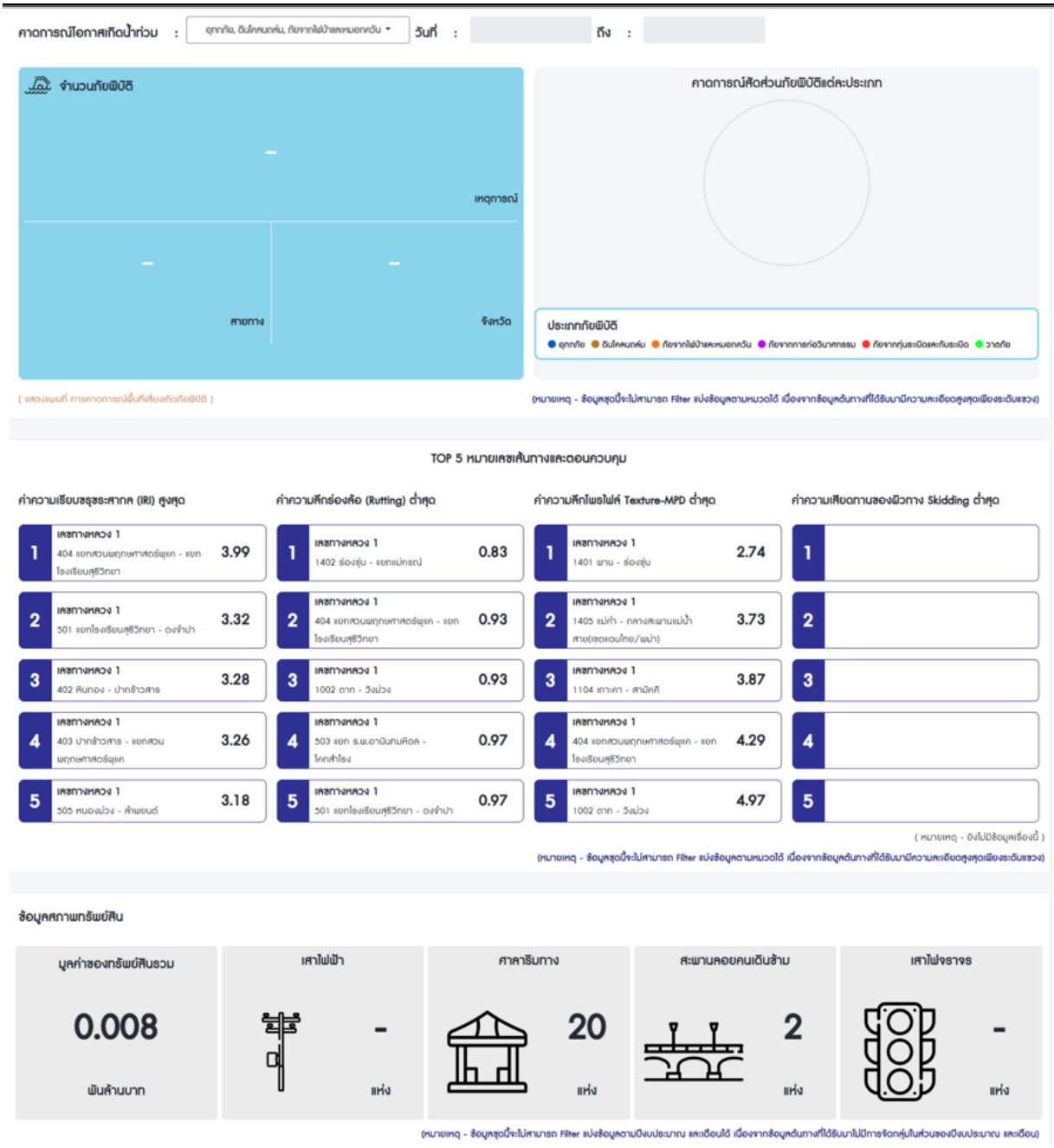
รูปที่ 2.6-3 ภาพรวม Dashboard



รูปที่ 2.6-4 หน้าจอแสดงผล Dashboard (1)



รูปที่ 2.6-5 หน้าจอแสดงผล Dashboard (2)



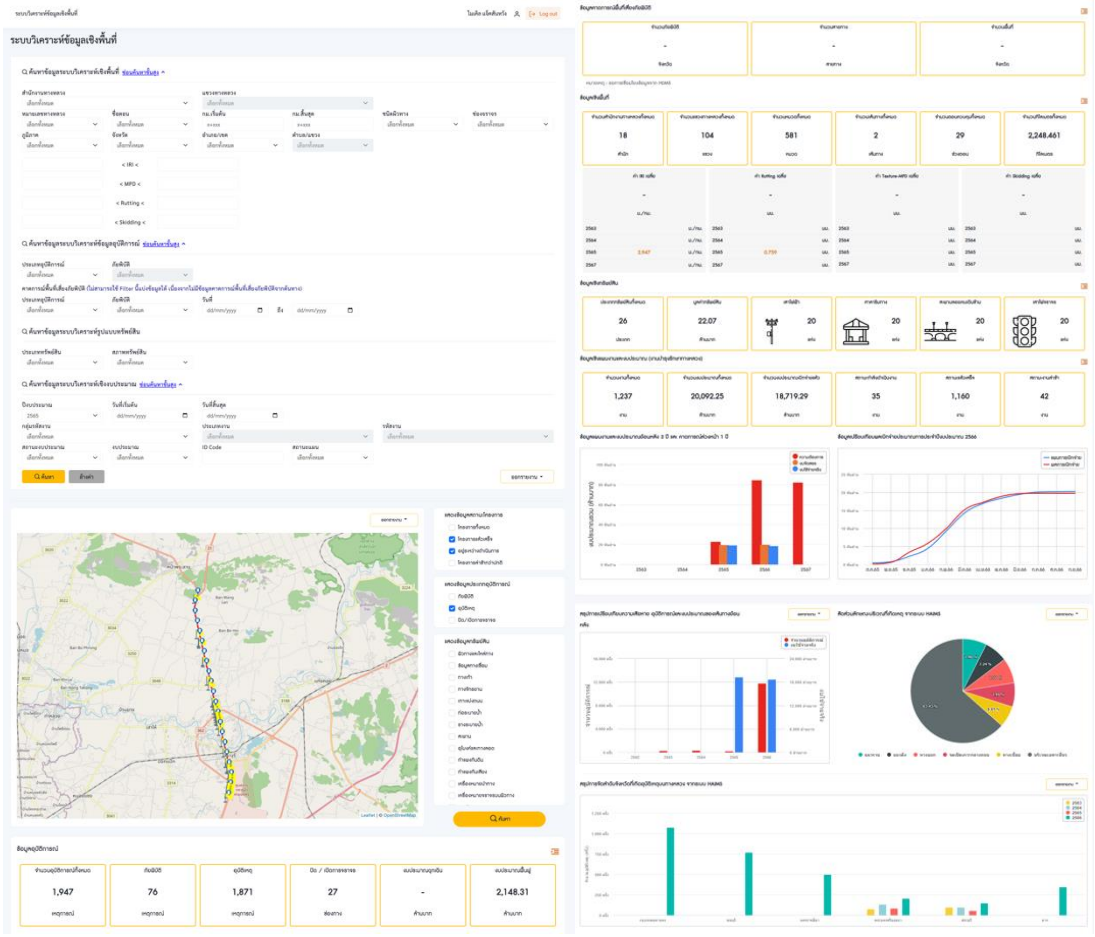
รูปที่ 2.6-6 หน้าจอแสดงผล Dashboard (3)

รูปที่ 2.6-7 หน้าจอแสดงผล Dashboard (4)

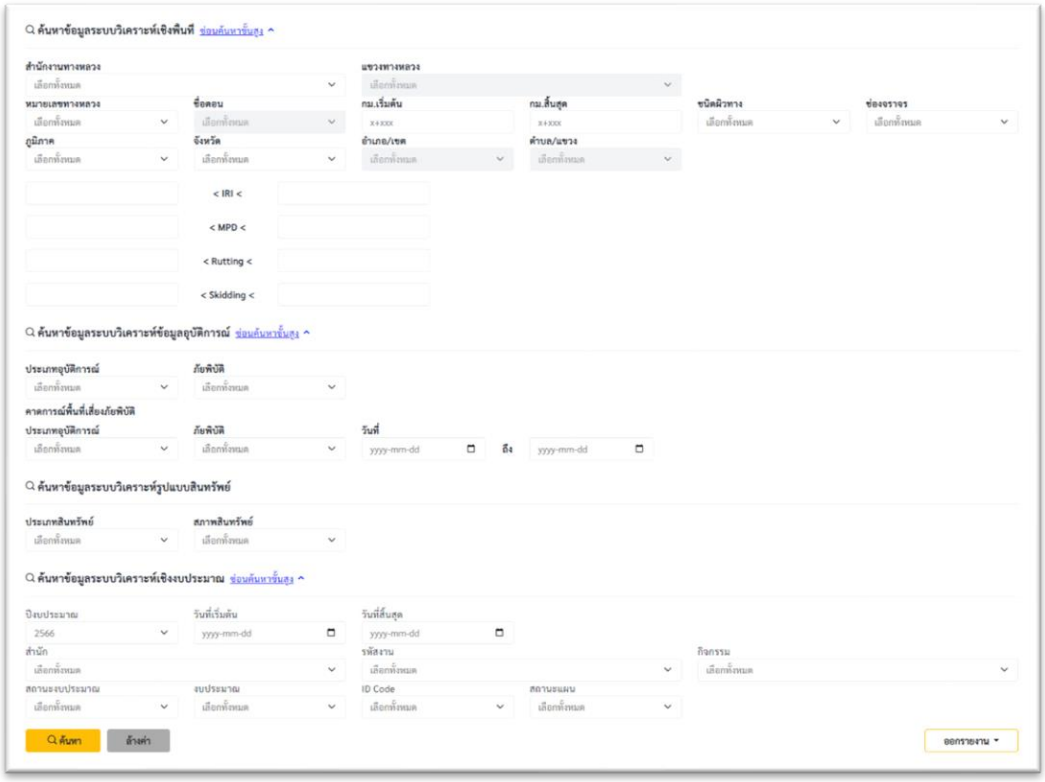
2.6.3 ระบบวิเคราะห์เชิงพื้นที่

ระบบวิเคราะข้อมูลเชิงพื้นที่รวบรวมข้อมูลจากระบบต่าง ๆ มาเชื่อมโยงความสัมพันธ์ เพื่อรองรับการแสดงผลและวิเคราะห์ในเชิงพื้นที่และเวลา ให้สามารถติดตามและใช้เป็นข้อมูลในการบริหารสั่งการในกรณีสถานการณ์ภัยพิบัติและเหตุการณ์ต่าง ๆ เช่น การค้นหาข้อมูลจากสำนักทางหลวง แขวงทางหลวง หมวดทางหลวง หมายเลขสายทาง หมายเลขตอนควบคุม หลักกิโลเมตรเริ่มต้น-สิ้นสุด ปีงบประมาณ รหัสงาน ข้อมูลสำรวจ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

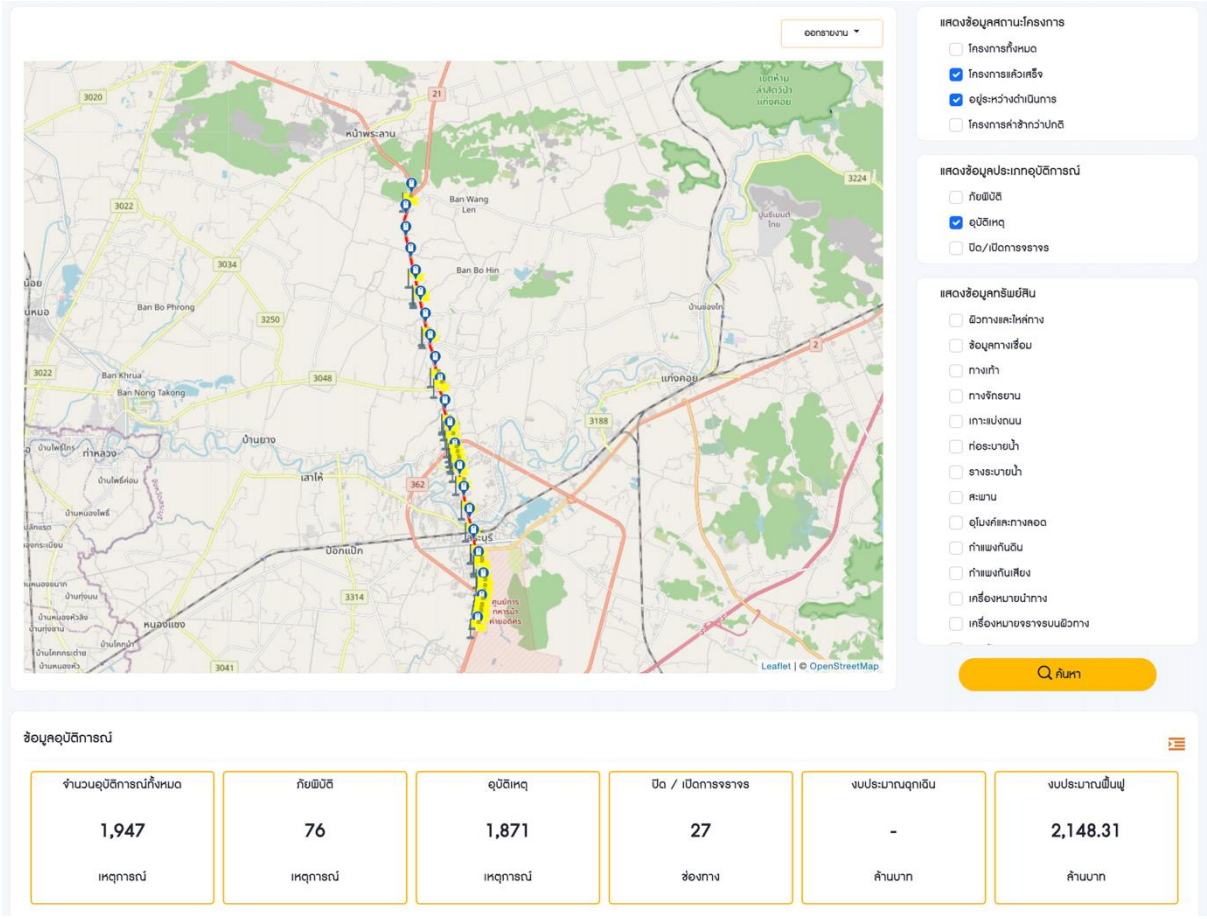
โดยการแสดงผลที่เลือกค้นหามีการเชื่อมโยงชุดข้อมูลจากหลายแหล่ง ให้ได้การแสดงผลที่สามารถช่วยให้สามารถควบคุม ดูแล และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้จากศูนย์บัญชาการกรมทางหลวง



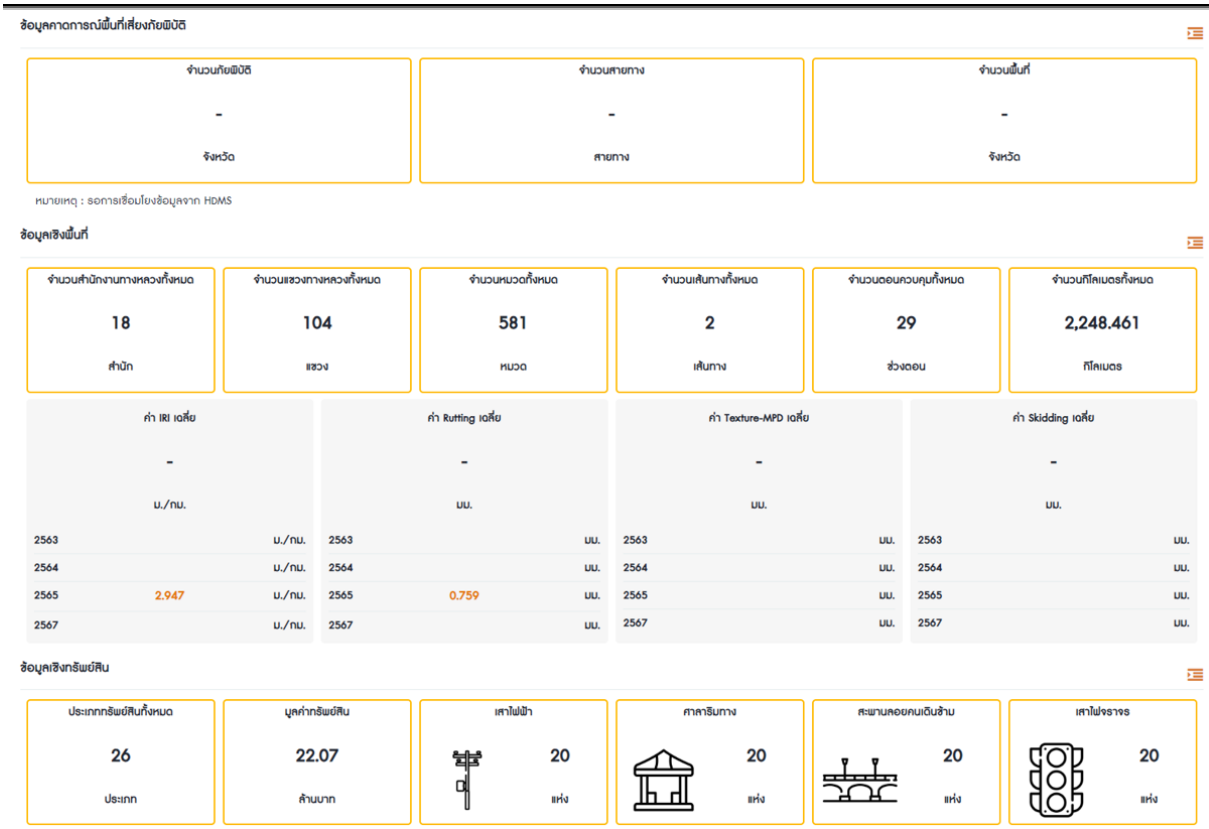
รูปที่ 2.6-8 ภาพรวมระบบวิเคราะห์เชิงพื้นที่



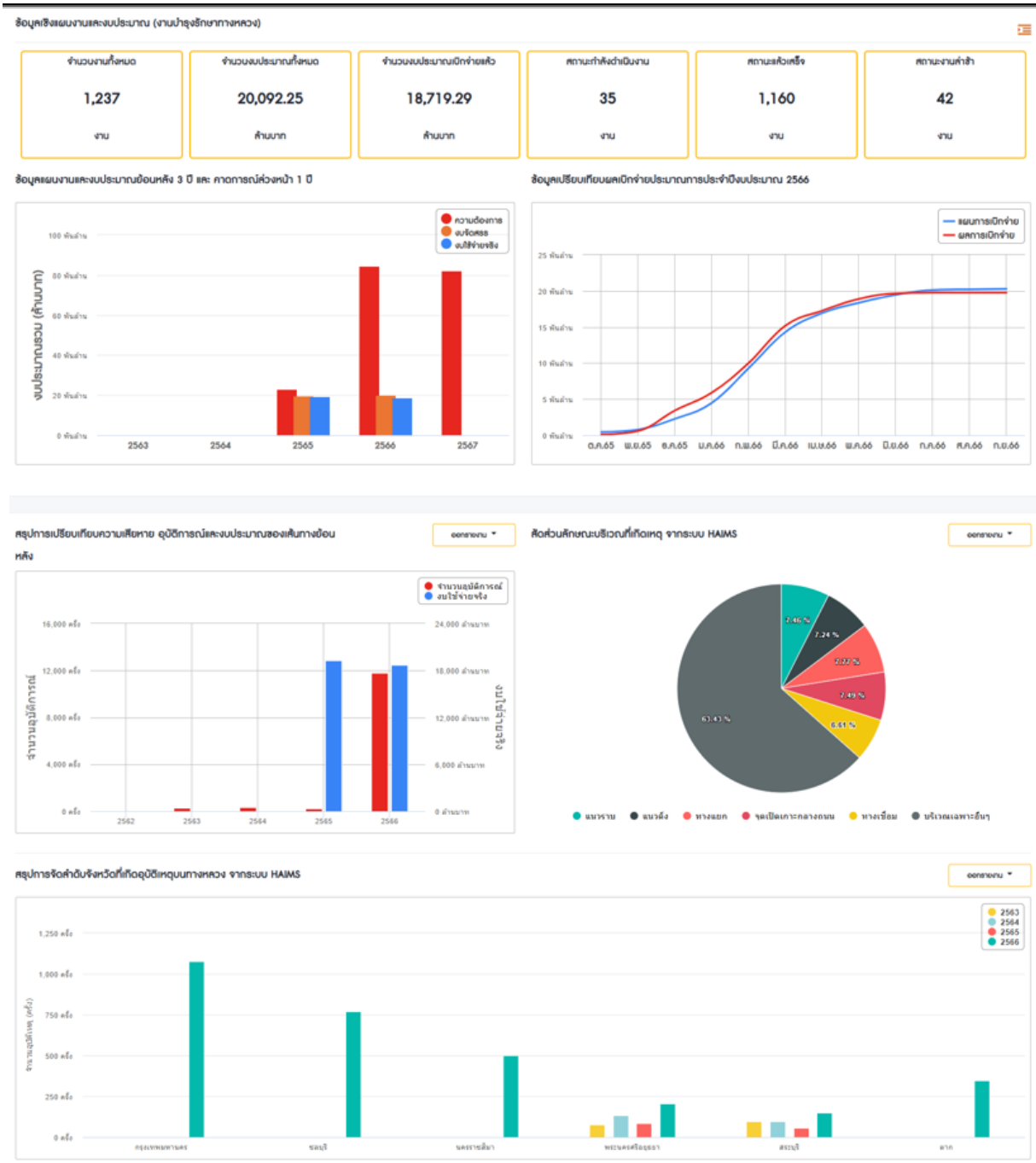
รูปที่ 2.6-9 หน้าจอแสดงผลระบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (1)



รูปที่ 2.6-10 หน้าจอแสดงผลระบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (2)



รูปที่ 2.6-11 หน้าจอแสดงผลระบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (3)

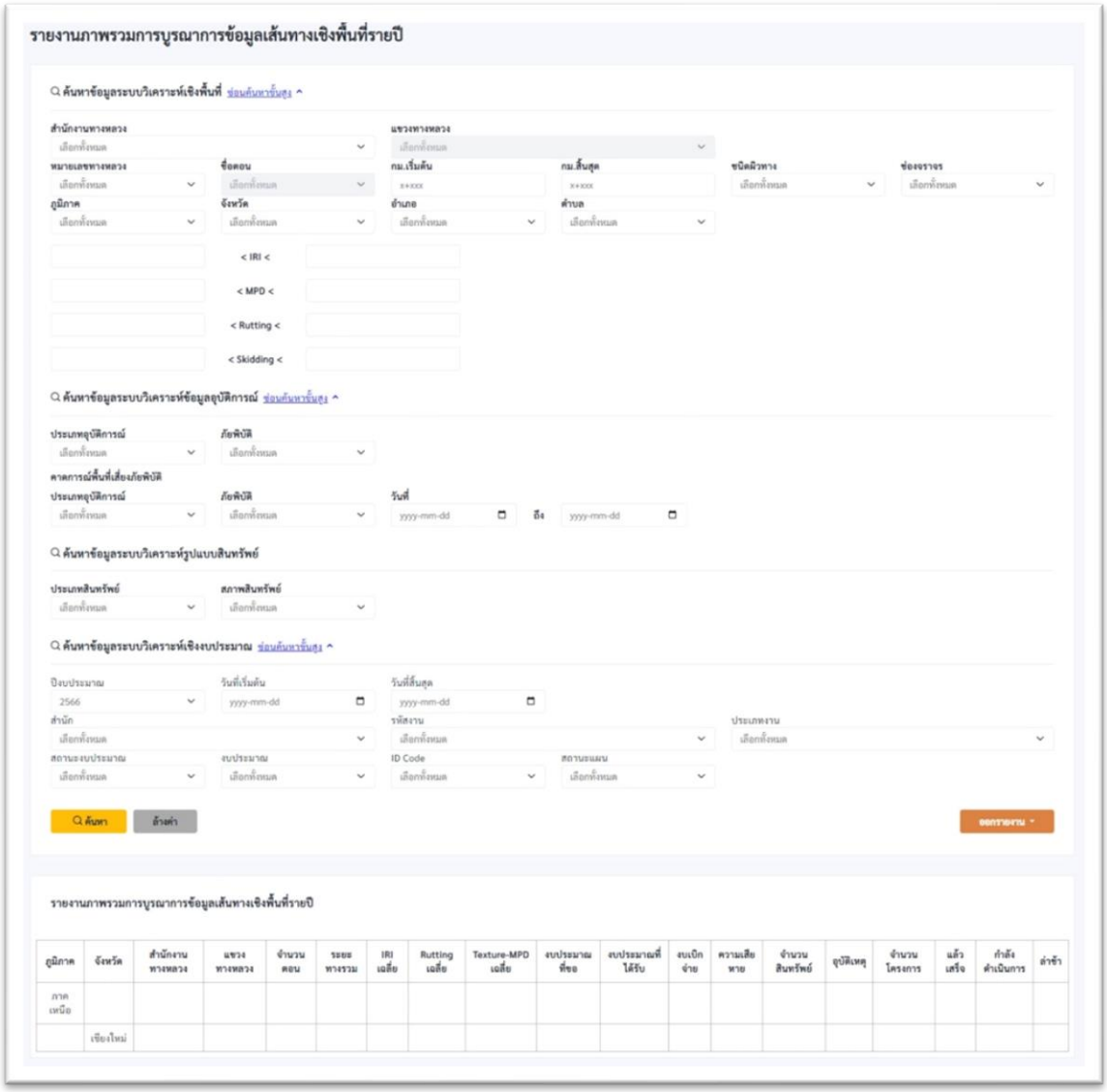


รูปที่ 2.6-12 หน้าจอแสดงผลระบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (4)

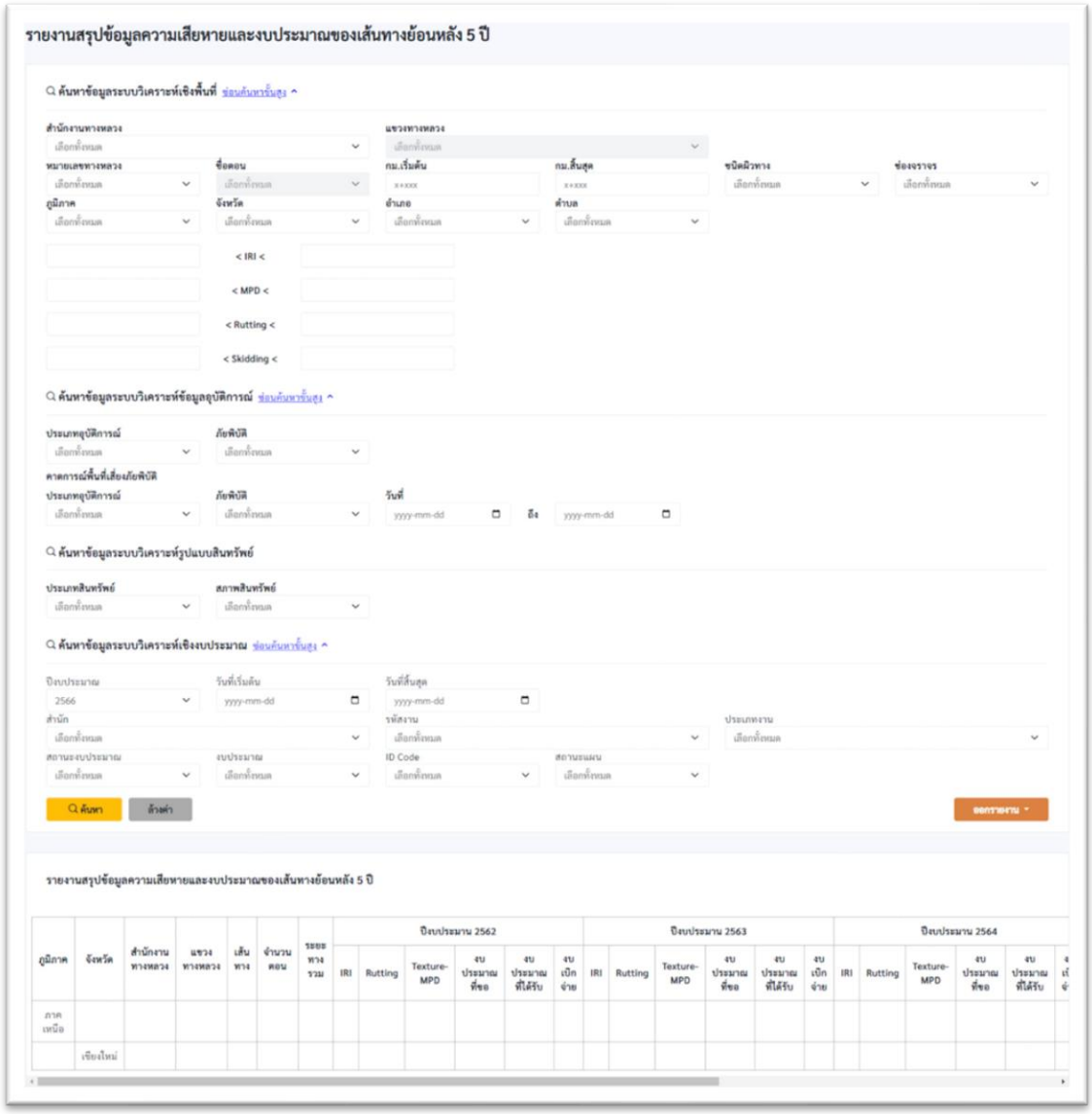
2.6.4 ระบบรายงาน

สามารถทำการสืบค้น และการจัดทำรายงานข้อมูล สามารถเลือกสร้างรายงานและพิมพ์แผนที่ตามที่กรมทางหลวงกำหนด เช่น ปีงบประมาณ กิจกรรมบำรุง รหัสงาน เป็นต้น

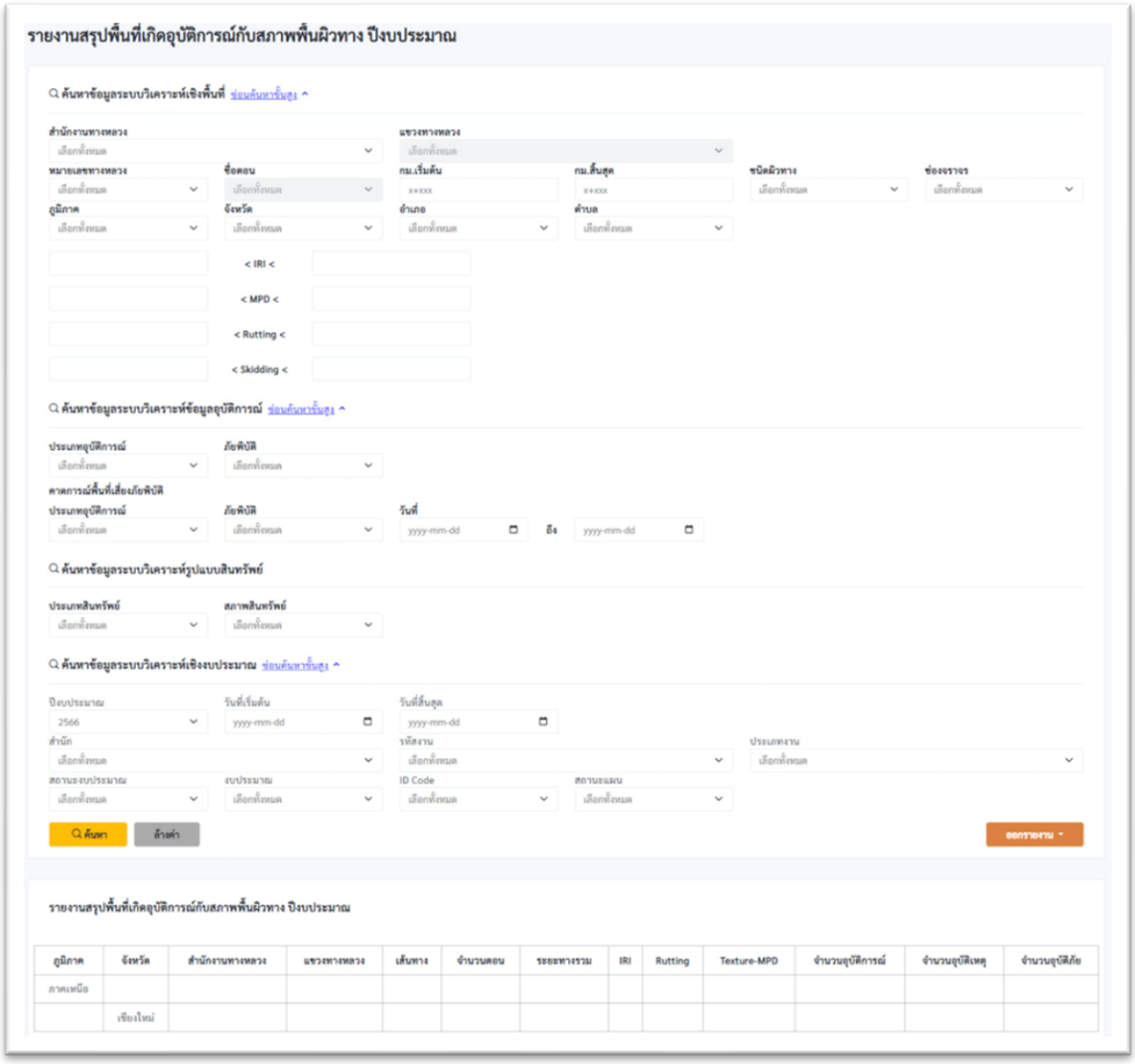
โดยสามารถแสดงตามระยะทางควบคุมตามพื้นที่รับผิดชอบได้ เช่น สำนักงานทางหลวง แขวงทางหลวง และหมวดทางหลวง หรือขอบเขตการปกครอง หรือตามเงื่อนไขอื่น ๆ ที่กรมทางหลวงกำหนด บนมาตราส่วนแผนงานที่เหมาะสม



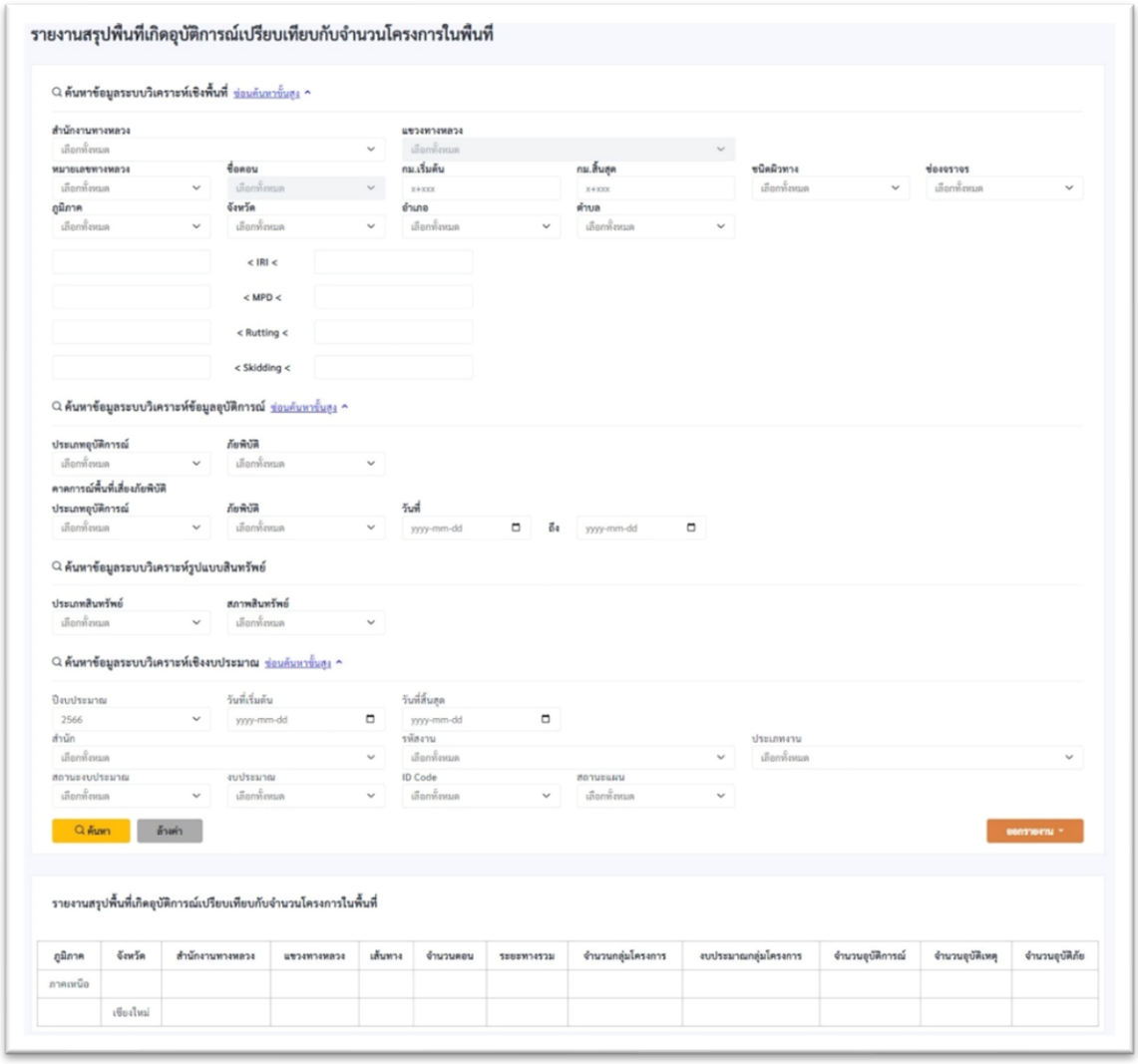
รูปที่ 2.6-13 หน้าจอแสดงผลรายงานภาพรวมการบูรณาการเชิงพื้นที่รายปี



รูปที่ 2.6-14 หน้าจอแสดงผลรายงานสรุปภาพรวมความเสียหายและงบประมาณย้อนหลัง 5 ปี



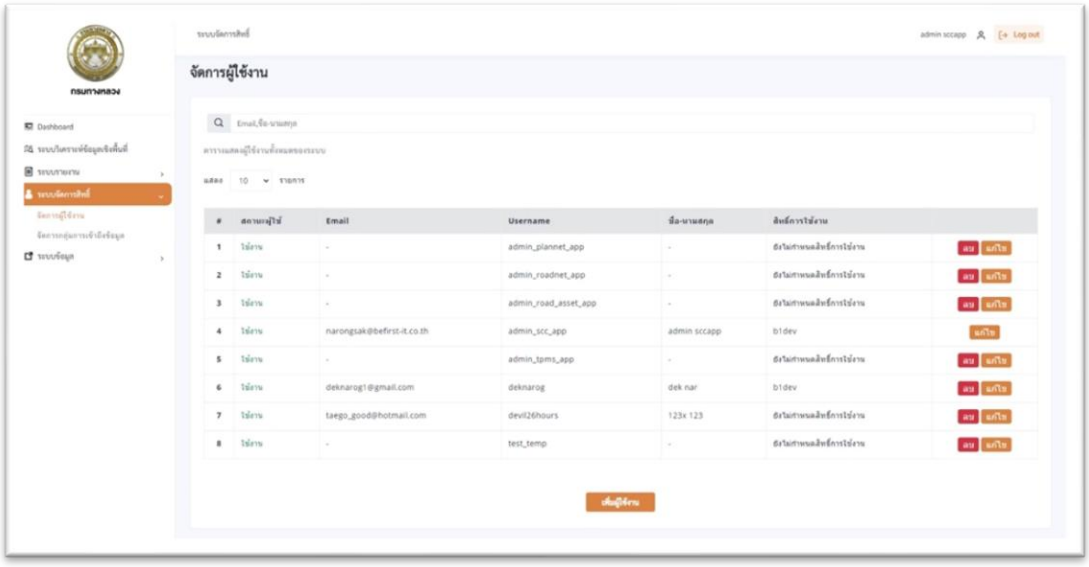
รูปที่ 2.6-15 หน้าจอแสดงผลรายงานสรุปพื้นที่เกิดอุบัติการณ์กับสภาพผิวทาง รายปีงบประมาณ



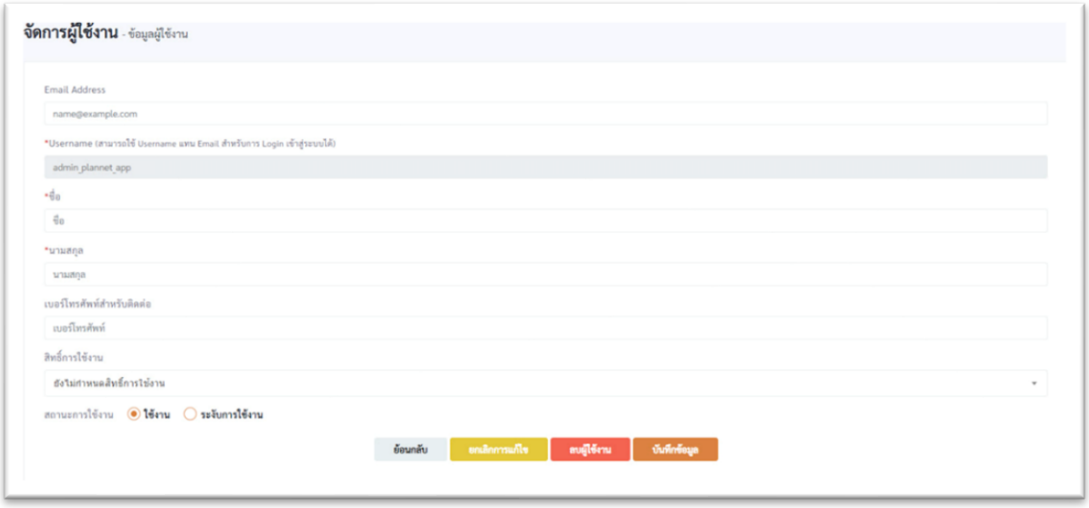
รูปที่ 2.6-16 หน้าจอแสดงผลรายงานสรุปพื้นที่เกิดอุบัติเหตุ เทียบกับโครงการในพื้นที่

2.6.5 ระบบบริหารจัดการผู้ใช้งานและสิทธิ์การใช้ระบบ (Content Management System: CMS)

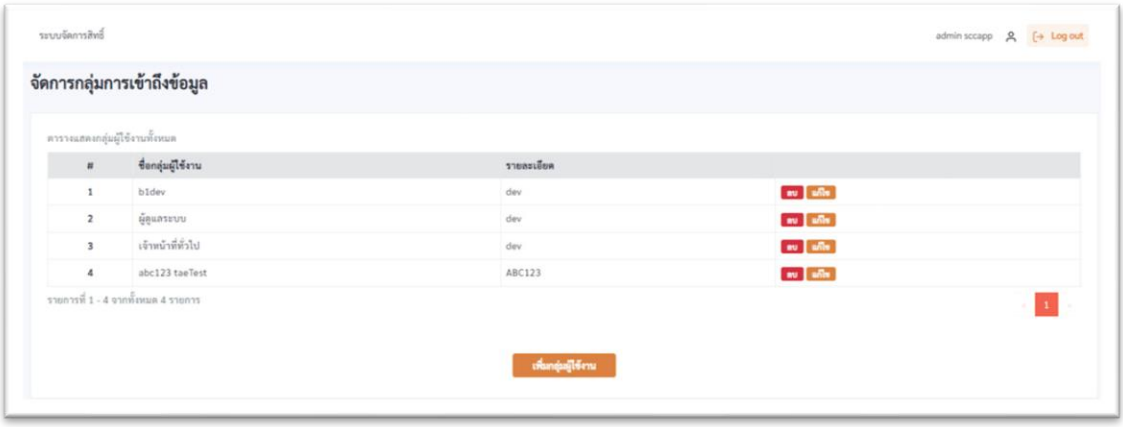
สำหรับจัดการผู้ใช้งานและระดับสิทธิ์การเข้าใช้งานระบบต้นแบบ โดยมีการนำร่องแนวทางการจัดการด้วยวิธีการยืนยันตัวตนเพียงครั้งเดียว (Single Sign On : SSO) มาประยุกต์ใช้งานให้เข้ากับระบบจัดการผู้ใช้งานและสิทธิ์การใช้ระบบ ให้มีประสิทธิภาพ และความปลอดภัยทางไซเบอร์ (Cyber Security) เพื่อให้กรมทางหลวงนำไปใช้เป็นแนวทางประเมินความเป็นไปได้ใหระบบต่าง ๆ ที่อยู่ภายในกรมทางหลวงเชื่อมโยงกันแบบรวมศูนย์



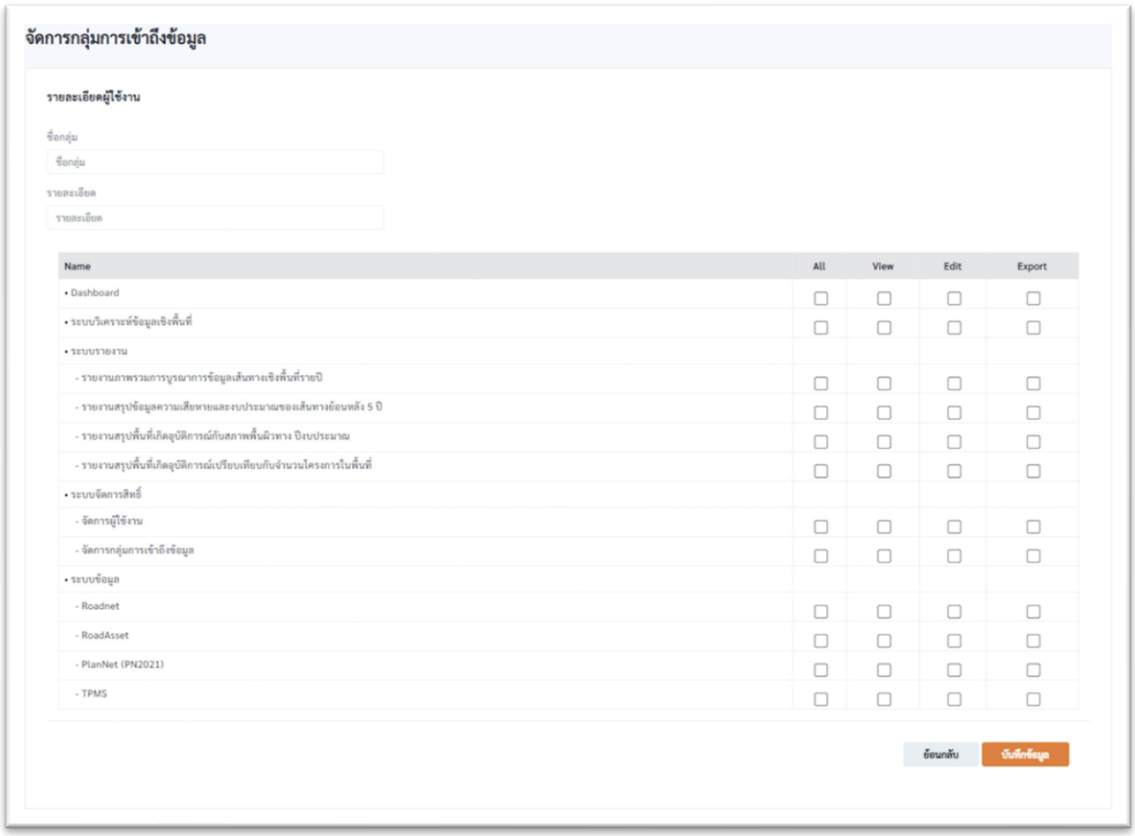
รูปที่ 2.6-17 หน้าจอแสดงผลระบบจัดการผู้ใช้งาน (1)



รูปที่ 2.6-18 หน้าจอแสดงผลระบบจัดการผู้ใช้งาน (2)



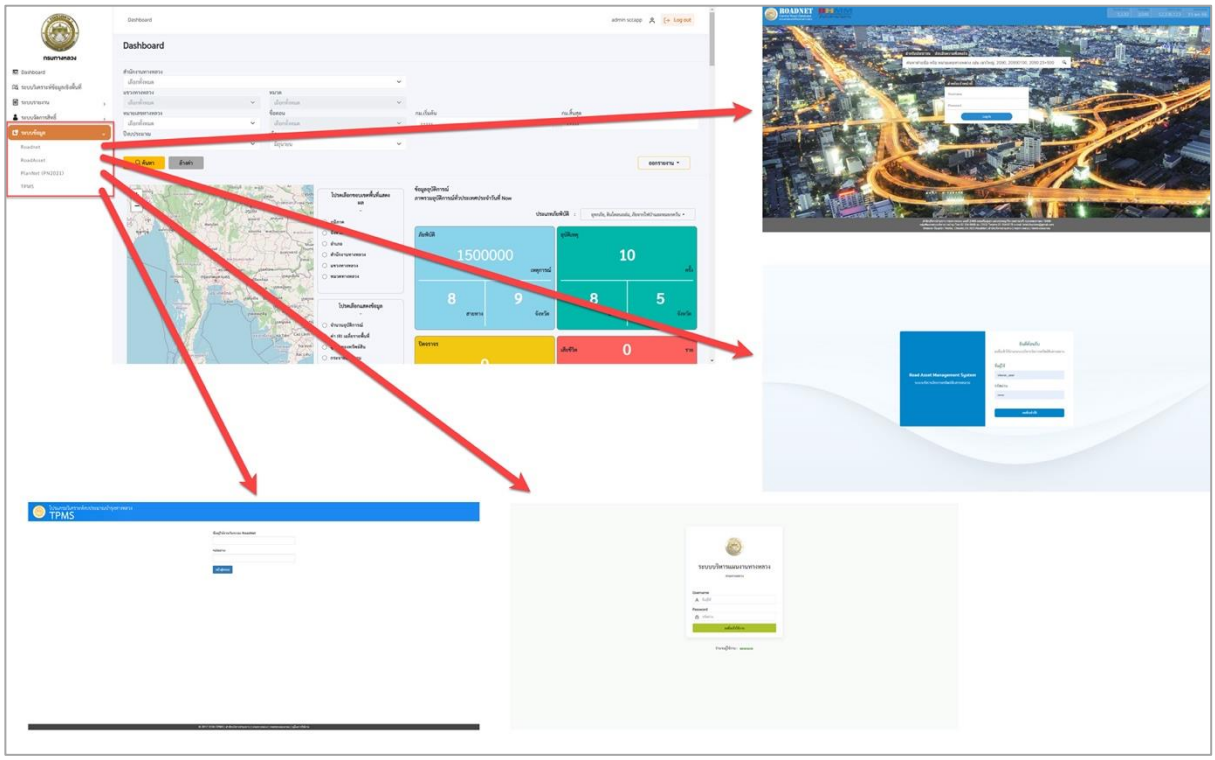
รูปที่ 2.6-19 หน้าจอแสดงผลระบบจัดการสิทธิ์ (1)



รูปที่ 2.6-20 หน้าจอแสดงผลระบบจัดการสิทธิ์ (2)

2.6.6 ระบบข้อมูล

เมนูสำหรับเชื่อมโยงไปยังระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบต้นแบบ เพื่อสามารถเข้าไปดูรายละเอียดของข้อมูลที่ระบบต่าง ๆ โดยมีระบบต้นแบบเป็นศูนย์กลางในการเชื่อมโยงไปยังระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง



รูปที่ 2.6-21 หน้าจอแสดงผลระบบจัดการข้อมูล

2.7 การดำเนินการทดสอบระบบ

ทางที่ปรึกษาได้ดำเนินการออกแบบตัวอย่างตารางการทดสอบระบบและปรับปรุงแก้ไขระบบ เพื่อทำการทดสอบข้อผิดพลาดของการเขียนโปรแกรมพัฒนาระบบและทดสอบการใช้งาน User Acceptance Test (UAT) บนเซิร์ฟเวอร์ (Server) ที่ใช้งานจริง พร้อมทั้งปรับปรุงระบบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดโดยกำหนดเป็นกรณีทดสอบระบบ (Test Case) มีรายละเอียดดังตาราง

ตารางที่ 2.7-1 ตัวอย่างการออกแบบกรณีทดสอบระบบ (Test Case)

Test Case ID	Test Case Description	Test Step	Expect Result	Test Result
การ Login และ Logout				
TC-01	ทดสอบการเข้าสู่ระบบได้สำเร็จ โดยกรอกชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านที่มีอยู่ในระบบ (TOR 4.3.1)	1. คลิกปุ่มลงชื่อเข้าใช้งานผ่านระบบ 2. กรอก Username or email 3. กรอก Password 4. คลิกปุ่ม "Sign In"	เข้าสู่ระบบสำเร็จ	ผ่าน
TC-02	ทดสอบการเข้าสู่ระบบไม่สำเร็จ โดยกรอก ชื่อผู้ใช้งาน หรือ รหัสผ่านไม่ถูกต้อง หรือ ไม่กรอกข้อมูลช่องใดช่องหนึ่ง (TOR 4.3.1)	1. กรอก Username or email ที่ไม่มีในระบบหรือไม่กรอกข้อมูล 2. กรอก Password ที่ไม่มีในระบบหรือไม่กรอกข้อมูล 3. คลิกปุ่ม "Sign In"	ไม่สามารถเข้าสู่ระบบได้	ผ่าน
TC-03	ทดสอบการรองรับการใช้งาน Secure Socket Layer (SSL) ระหว่างผู้ใช้งาน Internet และ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) (TOR 4.3.2.4)	-	ระบบสามารถใช้งาน Secure Socket Layer (SSL) ระหว่างผู้ใช้งาน Internet และ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ได้	ผ่าน
TC-04	ทดสอบการออกจากระบบ (TOR 4.3.1)	1. คลิกปุ่ม "ผู้ใช้งาน" 2. คลิกปุ่ม "ออกจากระบบ"	1. ออกจากระบบสำเร็จ 2. ระบบกลับเข้าสู่หน้า Login	ผ่าน

Test Case ID	Test Case Description	Test Step	Expect Result	Test Result
ระบบข้อมูล				
TC-05	ทดสอบการเชื่อมต่อข้อมูลจากระบบที่เกี่ยวข้อง (TOR 4.3.2)	1. เข้าเมนู ระบบข้อมูล	1. ระบบสามารถเชื่อมต่อข้อมูลจากระบบที่เกี่ยวข้องได้	ผ่าน
ระบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่				
TC-06	ทดสอบการแสดงข้อมูลระบบวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (TOR 4.3.2.1)	1. เข้าเมนู ระบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่	1. ระบบแสดงข้อมูลในหน้า Dashboard โดยประกอบด้วย - ข้อมูลอุบัติการณ์ - ข้อมูลคาดการณ์พื้นที่เสี่ยงภัยพิบัติ (รอเชื่อมต่อข้อมูลจาก HDMS) - ข้อมูลเชิงพื้นที่ - ข้อมูลเชิงทรัพย์สิน - ข้อมูลเชิงแผนงานและงบประมาณ (งานบำรุงรักษาทางหลวง) - กราฟสรุปการเปรียบเทียบความเสียหาย อุบัติการณ์และงบประมาณของเส้นทางย้อนหลัง - กราฟแสดงสัดส่วนลักษณะบริเวณที่เกิดเหตุ จากระบบ HAIMS - กราฟสรุปการจัดลำดับจังหวัดที่เกิดอุบัติเหตุบนทางหลวง จากระบบ HAIMS	ผ่าน
TC-07	ทดสอบการค้นหาข้อมูลระบบวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (TOR 4.3.2.1 ข้อ 1)	1. เข้าเมนู ระบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่	ระบบแสดงข้อมูลได้ตามที่ค้นหา	ผ่าน

Test Case ID	Test Case Description	Test Step	Expect Result	Test Result
		2. กรอกข้อมูลในช่องกรอกค้นหาข้อมูลระบบวิเคราะห์เชิงพื้นที่ 3. คลิกปุ่ม "ค้นหา"		
TC-08	ทดสอบการค้นหาข้อมูลระบบวิเคราะห์เชิงพื้นที่ **กรณี ค้นหาขั้นสูง** (TOR 4.3.2.1 ข้อ 1)	1. เข้าเมนู ระบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ 2. คลิก ค้นหาขั้นสูง ในการค้นหาข้อมูลระบบวิเคราะห์เชิงพื้นที่ 3. กรอกข้อมูลในช่องกรอก 4. คลิกปุ่ม "ค้นหา"	ระบบแสดงข้อมูลได้ตามที่ค้นหา	ผ่าน
TC-09	ทดสอบการค้นหาข้อมูลระบบวิเคราะห์ข้อมูลอุบัติการณ์ (TOR 4.3.2.1 ข้อ 1)	1. เข้าเมนู ระบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ 2. กรอกข้อมูลในช่องกรอกค้นหาข้อมูลระบบวิเคราะห์ข้อมูลอุบัติการณ์ 3. คลิกปุ่ม "ค้นหา"	ระบบแสดงข้อมูลได้ตามที่ค้นหา	ผ่าน
TC-10	ทดสอบการค้นหาข้อมูลระบบวิเคราะห์ข้อมูลอุบัติการณ์ **กรณี ค้นหาขั้นสูง** (TOR 4.3.2.1 ข้อ 1)	1. เข้าเมนู ระบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ 2. คลิก ค้นหาขั้นสูง ในการค้นหาข้อมูลระบบวิเคราะห์ข้อมูลอุบัติการณ์ 3. กรอกข้อมูลในช่องกรอก 4. คลิกปุ่ม "ค้นหา"	ระบบแสดงข้อมูลได้ตามที่ค้นหา (รอการเชื่อมโยงจาก HDMS)	ผ่าน
TC-11	ทดสอบการค้นหาข้อมูลระบบวิเคราะห์รูปแบบทรัพย์สิน (TOR 4.3.2.1 ข้อ 1)	1. เข้าเมนู ระบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ 2. กรอกข้อมูลในช่องกรอกค้นหาข้อมูลระบบวิเคราะห์รูปแบบทรัพย์สิน 3. คลิกปุ่ม "ค้นหา"	ระบบแสดงข้อมูลได้ตามที่ค้นหา	ผ่าน
TC-12	ทดสอบการค้นหาข้อมูลระบบวิเคราะห์เชิงงบประมาณ (TOR 4.3.2.1 ข้อ 1)	1. เข้าเมนู ระบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ 2. กรอกข้อมูลในช่องกรอกค้นหาข้อมูลระบบวิเคราะห์เชิงงบประมาณ	ระบบแสดงข้อมูลได้ตามที่ค้นหา	ผ่าน

Test Case ID	Test Case Description	Test Step	Expect Result	Test Result
		3. คลิกปุ่ม "ค้นหา"		
TC-13	ทดสอบการค้นหาข้อมูลระบบวิเคราะห์เชิงงบประมาณ **กรณี ค้นหาขั้นสูง** (TOR 4.3.2.1 ข้อ 1)	1. เข้าเมนู ระบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ 2. คลิก ค้นหาขั้นสูง ในการค้นหาข้อมูลระบบวิเคราะห์เชิงงบประมาณ 3. กรอกข้อมูลในช่องกรอก 4. คลิกปุ่ม "ค้นหา"	ระบบแสดงข้อมูลได้ตามที่ค้นหา	ผ่าน
TC-14	ทดสอบการออกรายงาน (TOR 4.3.2.1 ข้อ 4.3)	1. เข้าเมนู ระบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ 2. กรอกข้อมูลในช่องกรอก 3. คลิกปุ่ม "ค้นหา" 4. คลิกปุ่ม “ออกรายงาน”	ระบบสามารถส่งออกข้อมูลในรูปแบบไฟล์ CSV, Excel, PDF ได้	ผ่าน
TC-15	ทดสอบการล้างข้อมูลตัวกรองในช่องค้นหา	1. เข้าเมนู ระบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ 2. กรอกข้อมูลในช่องกรอก 3. คลิกปุ่ม "ล้างค่า"	ระบบทำการล้างการกรองที่เลือกทั้งหมด	ผ่าน
TC-16	ทดสอบการค้นหาข้อมูลสถานะโครงการ (ในแผนที่) (TOR 4.3.2.1 ข้อ 2)	1. เลือก ตัวกรองข้อมูลในช่องแสดงข้อมูลสถานะโครงการ 2. คลิกปุ่ม "ค้นหา"	ระบบแสดงข้อมูลสถานะโครงการได้ตามที่ค้นหา	ผ่าน
TC-17	ทดสอบการค้นหาข้อมูลประเภทอุบัติการณ์ในแผนที่ (TOR 4.3.2.1 ข้อ 4.1)	1. เลือก ตัวกรองข้อมูลในช่องแสดงข้อมูลประเภทอุบัติการณ์ 2. คลิกปุ่ม "ค้นหา"	ผู้ใช้งานสามารถดูตำแหน่งที่สำคัญ บนแผนที่ได้	ผ่าน
TC-18	ทดสอบการค้นหาข้อมูลทรัพย์สินในแผนที่ (TOR 4.3.2.1 ข้อ 4.1)	1. เลือก ตัวกรองข้อมูลในช่องแสดงข้อมูลทรัพย์สิน 2. คลิกปุ่ม "ค้นหา"	ระบบแสดงข้อมูลทรัพย์สินได้ตามที่ค้นหา	ผ่าน

Test Case ID	Test Case Description	Test Step	Expect Result	Test Result
TC-19	ทดสอบการแสดงข้อมูลพิกัดบนแผนที่ (TOR 4.3.2.1 ข้อ 3)	1. เลือก ตัวกรองข้อมูลในช่องแสดงข้อมูลทรัพย์สิน 2. คลิกปุ่ม "ค้นหา" 3. คลิกไอคอน POI บนแผนที่	ระบบสามารถแสดงหมายเลขสายทาง หมายเลขตอนควบคุม และหลักกิโลเมตรของแผนงานได้	ผ่าน
TC-20	ทดสอบการแสดงตำแหน่งที่สำคัญ (POI) บนแผนที่ (TOR 4.3.2.1 ข้อ 4.1)	1. เลือก ตัวกรองข้อมูลในช่องแสดงข้อมูลทรัพย์สิน 2. คลิกไอคอน POI บนแผนที่	ระบบสามารถแสดงตำแหน่งที่สำคัญ (POI) บนแผนที่ได้	ผ่าน
TC-21	ทดสอบการนำออกข้อมูล (TOR 4.3.2.1 ข้อ 4.2)	1. เข้าเมนู ระบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ 2. คลิกปุ่ม "ออกรายงาน"	สามารถนำออกรายงานในรูปแบบ ไฟล์ KML หรือ Shape file ได้	ผ่าน
TC-22	ทดสอบการไปยังเว็บไซต์ของข้อมูล (TOR 4.3.2)	1. เข้าเมนู ระบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ 2. คลิกไอคอน	ระบบไปยังเว็บไซต์ข้อมูลต้นทางได้ถูกต้อง	ผ่าน
หน้าระบบรายงาน				
TC-23	ทดสอบการแสดงผลรายงานภาพรวมการบูรณาการข้อมูลเส้นทางเชิงพื้นที่รายปี	1. เข้าหน้าเมนู “ระบบรายงาน” 2. เลือก “รายงานภาพรวมการบูรณาการข้อมูลเส้นทางเชิงพื้นที่รายปี” 3. กรอกข้อมูลในช่องกรอก 4. คลิกปุ่ม "ค้นหา"	1. ระบบแสดงข้อมูลรายงานภาพรวมการบูรณาการข้อมูลเส้นทางเชิงพื้นที่รายปีตามตัวกรองที่เลือกได้ - ภูมิภาค - จังหวัด - สำนักงานทางหลวง - แขวงทางหลวง - จำนวนตอน - ระยะทางรวม - IRI เฉลี่ย - Rutting เฉลี่ย - Texture-MPD เฉลี่ย	ผ่าน

Test Case ID	Test Case Description	Test Step	Expect Result	Test Result
			- งบประมาณที่ขอ - งบประมาณที่ได้รับ - งบเบิกจ่าย - ความเสียหาย - จำนวนทรัพย์สิน - อุบัติเหตุ - จำนวนโครงการ - แล้วเสร็จ - กำลังดำเนินการ - ล่าช้า	
TC-24	ทดสอบการล้างข้อมูลตัวกรองในช่องค้นหารายงานภาพรวมการบูรณาการข้อมูลเส้นทางเชิงพื้นที่รายปี	1. เข้าหน้าเมนู “ระบบรายงาน” 2. เลือก “รายงานภาพรวมการบูรณาการข้อมูลเส้นทางเชิงพื้นที่รายปี” 3. กรอกข้อมูลในช่องกรอก 4. คลิกปุ่ม "ล้างค่า"	ระบบทำการล้างค่าข้อมูลที่เลือกไว้	ผ่าน
TC-25	ทดสอบการออกรายงานภาพรวมการบูรณาการข้อมูลเส้นทางเชิงพื้นที่รายปี	1. เข้าหน้าเมนู “ระบบรายงาน” 2. เลือก “รายงานภาพรวมการบูรณาการข้อมูลเส้นทางเชิงพื้นที่รายปี”	สามารถนำออกรายงานในรูปแบบ PDF และ JPG ได้	ผ่าน
TC-26	ทดสอบการแสดงผลรายงานสรุปข้อมูลความเสียหายและงบประมาณของเส้นทางย้อนหลัง 5 ปี	1. เข้าหน้าเมนู “ระบบรายงาน” 2. เลือก “รายงานสรุปข้อมูลความเสียหายและงบประมาณของเส้นทางย้อนหลัง 5 ปี” 3. กรอกข้อมูลในช่องกรอก 4. คลิกปุ่ม "ค้นหา"	1. ระบบแสดงข้อมูลรายงานสรุปข้อมูลความเสียหายและงบประมาณของเส้นทางย้อนหลัง 5 ปีประกอบด้วย: - ภูมิภาค - จังหวัด - สำนักงานทางหลวง	ผ่าน

Test Case ID	Test Case Description	Test Step	Expect Result	Test Result
			- แขวงทางหลวง - จำนวนตอน - ระยะทางรวม - IRI เฉลี่ย - Rutting เฉลี่ย - Texture-MPD เฉลี่ย - งบประมาณที่ขอ - งบประมาณที่ได้รับ - งบเบิกจ่าย	
TC-27	ทดสอบการล้างข้อมูลตัวกรองในช่องค้นหารายงานสรุปข้อมูลความเสียหายและงบประมาณของเส้นทางย้อนหลัง 5 ปี	1. เข้าหน้าเมนู “ระบบรายงาน” 2. เลือก “รายงานสรุปข้อมูลความเสียหายและงบประมาณของเส้นทางย้อนหลัง 5 ปี” 3. กรอกข้อมูลในช่องกรอก 4. คลิกปุ่ม "ล้างค่า"	ระบบทำการล้างค่าข้อมูลที่เลือกไว้	ผ่าน
TC-28	ทดสอบการออกรายงานสรุปข้อมูลความเสียหายและงบประมาณของเส้นทางย้อนหลัง 5 ปี	1. เลือก “รายงานสรุปข้อมูลความเสียหายและงบประมาณของเส้นทางย้อนหลัง 5 ปี” 2. กรอกข้อมูลในช่องกรอก 3. คลิกปุ่ม "ค้นหา" 4. คลิกปุ่มออกรายงาน 5. เลือกออกรายงานในรูปแบบ PDF หรือ JPG	สามารถนำออกรายงานในรูปแบบ PDF และ JPG ได้	ผ่าน
TC-29	ทดสอบการแสดงผลรายงานสรุปพื้นที่เกิดอุบัติการณ์กับสภาพพื้นผิวทาง ปีงบประมาณ	1. เข้าหน้าเมนู “ระบบรายงาน” 2. เลือก “รายงานสรุปพื้นที่เกิดอุบัติการณ์กับสภาพพื้นผิวทาง ปีงบประมาณ” 3. กรอกข้อมูลในช่องกรอก	ระบบแสดงข้อมูลรายงานสรุปพื้นที่เกิดอุบัติการณ์กับสภาพพื้นผิวทาง ปีงบประมาณประกอบด้วย: - ภูมิภาค	ผ่าน

Test Case ID	Test Case Description	Test Step	Expect Result	Test Result
		4. คลิกปุ่ม "ค้นหา"	- จังหวัด - สำนักงานทางหลวง - แขวงทางหลวง - จำนวนตอน - ระยะทางรวม - IRI เฉลี่ย - Rutting เฉลี่ย - Texture-MPD เฉลี่ย - จำนวนอุบัติการณ์ - จำนวนอุบัติเหตุ - จำนวนอุบัติภัย	
TC-30	ทดสอบการล้างข้อมูลตัวกรองในช่องค้นหารายงานสรุปพื้นที่เกิดอุบัติการณ์กับสภาพพื้นผิวทาง ปีงบประมาณ	1. เข้าหน้าเมนู “ระบบรายงาน” 2. เลือก “รายงานสรุปพื้นที่เกิดอุบัติการณ์กับสภาพพื้นผิวทาง ปีงบประมาณ” 3. กรอกข้อมูลในช่องกรอก 4. คลิกปุ่ม "ล้างค่า"	ระบบทำการล้างค่าข้อมูลที่เลือกไว้	ผ่าน
TC-31	ทดสอบการออกรายงานสรุปพื้นที่เกิดอุบัติการณ์กับสภาพพื้นผิวทาง ปีงบประมาณ	1. เลือก “รายงานสรุปพื้นที่เกิดอุบัติการณ์กับสภาพพื้นผิวทาง ปีงบประมาณ” 2. กรอกข้อมูลในช่องกรอก 3. คลิกปุ่ม "ค้นหา" 4. คลิกปุ่มออกรายงาน 5. เลือกออกรายงานในรูปแบบ PDF หรือ JPG	สามารถนำออกรายงานในรูปแบบ PDF และ JPG ได้	ผ่าน

Test Case ID	Test Case Description	Test Step	Expect Result	Test Result
TC-32	ทดสอบการแสดงผลรายงานสรุปพื้นที่เกิดอุบัติการณ์เปรียบเทียบกับจำนวนโครงการในพื้นที่	1. เข้าหน้าเมนู “ระบบรายงาน” 2. เลือก “รายงานสรุปพื้นที่เกิดอุบัติการณ์เปรียบเทียบกับจำนวนโครงการในพื้นที่” 3. กรอกข้อมูลในช่องกรอก 4. คลิกปุ่ม "ค้นหา"	1. ระบบแสดงข้อมูลรายงานรายงานสรุปพื้นที่เกิดอุบัติการณ์เปรียบเทียบกับจำนวนโครงการในพื้นที่ประกอบด้วย: - ภูมิภาค - จังหวัด - สำนักงานทางหลวง - แขวงทางหลวง - เส้นทาง - จำนวนตอน - ระยะทางรวม - IRI - Rutting - Texture-MPD - จำนวนอุบัติการณ์ - จำนวนอุบัติเหตุ - จำนวนอุบัติภัย	ผ่าน
TC-33	ทดสอบการล้างข้อมูลตัวกรองในช่องค้นหารายงานสรุปพื้นที่เกิดอุบัติการณ์เปรียบเทียบกับจำนวนโครงการในพื้นที่	1. เข้าหน้าเมนู “ระบบรายงาน” 2. เลือก “รายงานสรุปพื้นที่เกิดอุบัติการณ์เปรียบเทียบกับจำนวนโครงการในพื้นที่” 3. กรอกข้อมูลในช่องกรอก 4. คลิกปุ่ม "ล้างค่า"	ระบบทำการล้างค่าข้อมูลที่เลือกไว้	ผ่าน
TC-34	ทดสอบการออกรายงานสรุปพื้นที่เกิดอุบัติการณ์เปรียบเทียบกับจำนวนโครงการในพื้นที่	1. เลือก “รายงานสรุปพื้นที่เกิดอุบัติการณ์เปรียบเทียบกับจำนวนโครงการในพื้นที่”	สามารถนำออกรายงานในรูปแบบ PDF และ JPG ได้	ผ่าน

Test Case ID	Test Case Description	Test Step	Expect Result	Test Result
		2. กรอกข้อมูลในช่องกรอก 3. คลิกปุ่ม "ค้นหา" 4. คลิกปุ่มออกรายงาน 5. เลือกออกรายงานในรูปแบบ PDF หรือ JPG		
หน้า Dashboard				
TC-35	ทดสอบการแสดงผลหน้า Dashboard (TOR 4.3.2.2)	1. คลิกเมนู Dashboard	ระบบแสดงข้อมูลในหน้า Dashboard โดยประกอบด้วย - ข้อมูลอุบัติการณ์ - ข้อมูลสถิติอุบัติการณ์ทั่วประเทศรายเดือน - สัดส่วนอุบัติการณ์แต่ละประเภทสะสมรายเดือน - Top 5 เส้นทางที่เกิดภัยพิบัติสูงสุด (ครั้ง) - Top 5 เส้นทางที่เกิดอุบัติเหตุสูงสุด (ครั้ง) - สถิติอุบัติการณ์ภาพรวมย้อนหลัง 5 ปี - ประเภทภัยพิบัติคาดการณ์พื้นที่เสี่ยงเกิดภัยพิบัติ - ข้อมูลเสียหายผิวทางและไหล่ทาง - Top 5 หมายเลขเส้นทางและตอนควบคุม	ผ่าน

Test Case ID	Test Case Description	Test Step	Expect Result	Test Result
			- ข้อมูลสภาพทรัพย์สิน - ข้อมูลแผนงานและงบประมาณ - ข้อมูลแผนงานและงบประมาณย้อนหลัง 3 ปี และคาดการณ์ล่วงหน้า 1 ปี - เปรียบเทียบงบประมาณตามรหัสงาน - เปรียบเทียบงบประมาณตามกลุ่มรหัสงาน (กิจกรรม) 5 พื้นที่สูงสุด - ข้อมูลเปรียบเทียบผลเบิกจ่ายประมาณการประจำปีงบประมาณ	
TC-36	ทดสอบการค้นหาข้อมูล Dashboard (TOR 4.3.2.2)	1. เข้าเมนู Dashboard 2. เลือก สำนักงานทางหลวง 3. เลือก แขวงทางหลวง 4. เลือก หมวด 5. เลือก หมายเลขแขวงทางหลวง 6. เลือก ชื่อตอน 7. กรอก กม.เริ่มต้น 8. กรอก กม.สิ้นสุด 9. เลือก ปีงบประมาณ 10. เลือก เดือน 11. คลิกปุ่ม "ค้นหา"	ระบบแสดงข้อมูลในหน้า Dashboard ตามที่ค้นหา	ผ่าน
TC-37	ทดสอบการล้างข้อมูลตัวกรองในช่องค้นหา (TOR 4.3.2.2)	1. เข้าเมนู Dashboard 2. กรอกข้อมูลในช่องกรอก 3. คลิกปุ่ม "ล้างค่า"	ล้างการกรองที่เลือกไว้ทั้งหมด	ผ่าน

Test Case ID	Test Case Description	Test Step	Expect Result	Test Result
TC-38	ทดสอบการออกรายงาน (TOR 4.3.2.2)	1. เข้าเมนู Dashboard 2. กรอกข้อมูลในช่องกรอก 3. คลิกปุ่ม "ออกรายงาน"	ระบบสามารถออกรายงานในรูปแบบ PDF และ JPG ได้	ผ่าน
TC-39	ทดสอบการค้นหาข้อมูลภัยพิบัติจาก HDMS (แผนที่) (TOR 4.3.2.2)	1. เลือกการแสดงข้อมูลในช่องกรอก 2. เลือกขอบเขตพื้นที่แสดงผลในช่องกรอก 3. คลิกปุ่ม ค้นหา	ระบบแสดงข้อมูลปริมาณงานในรูปแบบสีบนแผนที่ตามเงื่อนไขตัวกรองที่เลือกได้ถูกต้อง	ผ่าน
TC-40	ทดสอบการค้นหาข้อมูลอุบัติเหตุจาก HAIMS (แผนที่) (TOR 4.3.2.2)	1. เลือกการแสดงข้อมูลในช่องกรอก 2. เลือกขอบเขตพื้นที่แสดงผลในช่องกรอก 3. คลิกปุ่ม ค้นหา	ระบบแสดงข้อมูลปริมาณงานในรูปแบบสีบนแผนที่ตามเงื่อนไขตัวกรองที่เลือกได้ถูกต้อง	ผ่าน
TC-41	ทดสอบการค้นหาข้อมูลค่า IRI เฉลี่ยรายพื้นที่ (แผนที่) (TOR 4.3.2.2)	1. เลือกการแสดงข้อมูลในช่องกรอก 2. เลือกขอบเขตพื้นที่แสดงผลในช่องกรอก 3. คลิกปุ่ม ค้นหา	ระบบแสดงข้อมูลปริมาณงานในรูปแบบสีบนแผนที่ตามเงื่อนไขตัวกรองที่เลือกได้ถูกต้อง	ผ่าน
TC-42	ทดสอบการค้นหาข้อมูลการกระจายแผนงาน (แผนที่) (TOR 4.3.2.2)	1. เลือกการแสดงข้อมูลในช่องกรอก 2. เลือกขอบเขตพื้นที่แสดงผลในช่องกรอก 3. คลิกปุ่ม ค้นหา	ระบบแสดงข้อมูลปริมาณงานในรูปแบบสีบนแผนที่ตามเงื่อนไขตัวกรองที่เลือกได้ถูกต้อง	ผ่าน
TC-43	ทดสอบการค้นหาข้อมูลการกระจายงบประมาณ (แผนที่) (TOR 4.3.2.2)	1. เลือกการแสดงข้อมูลในช่องกรอก 2. เลือกขอบเขตพื้นที่แสดงผลในช่องกรอก 3. คลิกปุ่ม ค้นหา	ระบบแสดงข้อมูลปริมาณงานในรูปแบบสีบนแผนที่ตามเงื่อนไขตัวกรองที่เลือกได้ถูกต้อง	ผ่าน
TC-44	ทดสอบการค้นหาข้อมูลโดยเลือกประเภทภัยพิบัติ (TOR 4.3.2.2)	1. เลือกประเภทภัยพิบัติ	1. ระบบแสดงตัวเลือก 2. ระบบแสดงรายละเอียดจำนวนข้อมูลอุบัติการโดยแยกประเภทภัยพิบัติ 3. ระบบแสดงข้อมูลในรูปแบบกราฟเส้น	ผ่าน

Test Case ID	Test Case Description	Test Step	Expect Result	Test Result
			4. ระบบแสดงข้อมูลในรูปแบบกราฟวงกลม 5. ระบบแสดงข้อมูล Top5	
TC-45	ทดสอบการค้นหาข้อมูลสถิติอุบัติการณ์ภาพรวมย้อนหลัง 5 ปี (TOR 4.3.2.2)	1. เลือกภาพรวมอุบัติการทั่วประเทศ	1. ระบบแสดงตัวเลือก - อุบัติการณ์ทั้งหมด - ภัยพิบัติ - อุบัติเหตุ 2. ระบบแสดงสถิติอุบัติการณ์ภาพรวมย้อนหลัง 5 ปี ตามประเภทที่เลือก	ผ่าน
TC-46	ทดสอบการค้นหาข้อมูลคาดการณ์โอกาสเกิดน้ำท่วมโดยเลือกช่วงวันที่ (TOR 4.3.2.2)	1. เลือกประเภทภัยพิบัติ 2. กรอก วันที่เริ่มต้น 3. กรอก วันที่สิ้นสุด	1. ระบบแสดงข้อมูลเส้นทางที่ได้รับผลกระทบ 5 อันดับสูงสุด 2. ระบบแสดงข้อมูลในรูปแบบกราฟวงกลม (ทั้งนี้ระบบอยู่ระหว่างรอการเชื่อมโยงจาก HDMS)	ผ่าน
TC-47	ทดสอบการเลือกข้อมูลเปรียบเทียบข้อมูลแผนงาน (TOR 4.3.2.2)	1. เลือก ข้อมูลแผนงานและงบประมาณประจำปี (งานบำรุงรักษาทาง) 2. เลือกข้อมูลในตัวเลือก	1. ระบบแสดงตารางเปรียบเทียบข้อมูลแผนงาน (โครงการ) 5 พื้นที่สูงสุดตามที่ค้นหา	ผ่าน
TC-48	ทดสอบการแสดงผลข้อมูลตามประเภทงาน (TOR 4.3.2.2)	1. เลือก ประเภทงาน (งานบำรุงรักษาทาง) ในช่องกรอก	1. ระบบแสดงข้อมูลเปรียบเทียบงบประมาณตามรหัสงานในรูปแบบกราฟแท่ง	ผ่าน
หน้าระบบจัดการผู้ใช้งานและสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล				

Test Case ID	Test Case Description	Test Step	Expect Result	Test Result
TC-45	ทดสอบการแสดงข้อมูลการจัดการผู้ใช้งาน (TOR 4.3.2.3)	1. เข้าหน้าเมนู "ระบบจัดการสิทธิ์" 2. เลือก "จัดการผู้ใช้งาน"	ระบบแสดงตารางข้อมูลผู้ใช้งานทั้งหมดของระบบ ประกอบด้วย - สถานะผู้ใช้งาน - Email - Username - ชื่อ-นามสกุล - สิทธิ์การใช้งาน - การจัดการลบ/แก้ไข	ผ่าน
TC-46	ทดสอบการค้นหาผู้ใช้งาน (TOR 4.3.2.3)	1. เข้าหน้าเมนู "ระบบจัดการสิทธิ์" 2. เลือก "จัดการผู้ใช้งาน" 3. กรอกข้อมูลในช่องกรอก 4. คลิกไอคอน ค้นหา	ระบบแสดงผู้ใช้งานตามที่ค้นหาได้ถูกต้อง	ผ่าน
TC-47	ทดสอบการเพิ่มผู้ใช้งาน**สำเร็จ** (TOR 4.3.2.3)	1. เข้าหน้าเมนู "ระบบจัดการสิทธิ์" 2. เลือก "จัดการผู้ใช้งาน" 3. คลิกปุ่ม "เพิ่มผู้ใช้งาน" 4. กรอกข้อมูลในช่องกรอก 5. เลือกสถานะการใช้งาน 6. คลิกปุ่ม "บันทึกข้อมูล"	1. แสดง Pop up "ดำเนินการเพิ่มผู้ใช้งานสำเร็จ" 2. ระบบแสดงรายชื่อผู้ใช้งานที่เพิ่มในหน้าจัดการผู้ใช้งาน	ผ่าน
TC-48	ทดสอบการเพิ่มผู้ใช้งาน**ไม่สำเร็จ** (TOR 4.3.2.3)	1. เข้าหน้าเมนู "ระบบจัดการสิทธิ์" 2. เลือก "จัดการผู้ใช้งาน" 3. คลิกปุ่ม "เพิ่มผู้ใช้งาน" 4. ไม่กรอกข้อมูลในช่องกรอกที่ (Require) 5. เลือกสถานะการใช้งาน 6. คลิกปุ่ม "บันทึกข้อมูล"	ระบบแสดงข้อความ "กรุณากรอก Email ผู้ใช้งาน"	ผ่าน

Test Case ID	Test Case Description	Test Step	Expect Result	Test Result
TC-49	ทดสอบการแก้ไขรายละเอียดผู้ใช้งาน (TOR 4.3.2.3)	1. เข้าหน้าเมนู "ระบบจัดการสิทธิ์" 2. เลือก "จัดการผู้ใช้งาน" 3. คลิกปุ่ม "แก้ไขผู้ใช้งาน" 4. แก้ไขข้อมูลในช่องกรอก 5. คลิกปุ่ม "บันทึกข้อมูล"	1. ระบบสามารถทำการแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งานได้ 2. ระบบแสดง Pop up "บันทึกข้อมูลสำเร็จ"	ผ่าน
TC-50	ทดสอบการยกเลิกการแก้ไขผู้ใช้งาน (TOR 4.3.2.3)	1. เข้าหน้าเมนู "ระบบจัดการสิทธิ์" 2. เลือก "จัดการผู้ใช้งาน" 3. คลิกปุ่ม "แก้ไข" ในรายการผู้ใช้งานที่ต้องการ 4. แก้ไขข้อมูลในช่องกรอก 5. คลิกปุ่ม "ยกเลิกการแก้ไข"	ระบบไม่บันทึกการแก้ไขข้อมูล	ผ่าน
TC-51	ทดสอบการลบผู้ใช้งาน (TOR 4.3.2.3)	1. เข้าหน้าเมนู "ระบบจัดการสิทธิ์" 2. เลือก "จัดการผู้ใช้งาน" 3. คลิกปุ่ม "ลบ" ในรายการผู้ใช้งานที่ต้องการ 4. คลิกปุ่ม "ยืนยัน" ใน Pop up ยืนยันการลบผู้ใช้งาน	1. แสดง Pop up ยืนยันการลบผู้ใช้งาน 2. ระบบลบผู้ใช้งานสำเร็จ 3. ไม่แสดงชื่อผู้ใช้งานที่ถูกลบในหน้าจัดการผู้ใช้งาน	ผ่าน
TC-52	ทดสอบการยกเลิกการลบผู้ใช้งาน (TOR 4.3.2.3)	1. เข้าหน้าเมนู "ระบบจัดการสิทธิ์" 2. เลือก "จัดการผู้ใช้งาน" 3. คลิกปุ่ม "ลบ" ในรายการผู้ใช้งานที่ต้องการ 4. คลิกปุ่ม "ยกเลิก" ใน Pop up ยืนยันการลบผู้ใช้งาน	1. แสดง Pop up ยืนยันการลบผู้ใช้งาน 2. ระบบไม่ทำการลบผู้ใช้งาน	ผ่าน
TC-53	ทดสอบการรีเซตรหัสผ่านของผู้ใช้งาน (TOR 4.3.2.5)	1. เข้าหน้าเมนู "ระบบจัดการสิทธิ์" 2. เลือก "จัดการผู้ใช้งาน"	ระบบรีเซทรหัสผ่านผู้ใช้งานกลับไปเป็นค่าเริ่มต้น	ผ่าน

Test Case ID	Test Case Description	Test Step	Expect Result	Test Result
		3. คลิกปุ่ม " Password Reset " ในรายการผู้ใช้งานที่ต้องการ		
TC-54	ทดสอบการตั้งค่าสถานะการใช้งาน (TOR 4.3.2.3)	1. เข้าหน้าเมนู "ระบบจัดการสิทธิ์" 2. เลือก "จัดการผู้ใช้งาน" 3. เลือกผู้ใช้งานที่ต้องการ คลิกปุ่ม”แก้ไข” 4. คลิกเลือก " ตั้งค่าสถานะการใช้งาน" 5. คลิกปุ่ม “บันทึกข้อมูล”	1. ระบบสามารถทำการแก้ไขสถานะผู้ใช้งานได้	ผ่าน
TC-55	ทดสอบการแสดงข้อมูลกลุ่มผู้ใช้งาน (TOR 4.3.2.3)	1. เข้าหน้าเมนู "ระบบจัดการสิทธิ์" 2. เลือก "จัดการกลุ่มการเข้าถึงข้อมูล"	ระบบแสดงตารางข้อมูลผู้ใช้งานทั้งหมดของระบบ ประกอบด้วย - ลำดับที่ - ชื่อกลุ่มผู้ใช้งาน - รายละเอียด - ไอคอนลบ - ไอคอนแก้ไข	ผ่าน
TC-56	ทดสอบการเพิ่มกลุ่มผู้ใช้งาน**สำเร็จ** (TOR 4.3.2.3)	1. เข้าหน้าเมนู "ระบบจัดการสิทธิ์" 2. เลือก "จัดการกลุ่มการเข้าถึงข้อมูล" 3. คลิกปุ่ม "เพิ่มกลุ่มผู้ใช้งาน" 4. กรอกข้อมูลรายละเอียดผู้ใช้งานในช่องกรอก 5. คลิกเพื่อกำหนดสิทธิ์กลุ่มผู้ใช้งาน 6. คลิกปุ่ม "บันทึกข้อมูล"	1. ระบบไปยังหน้าเพิ่มข้อมูลกลุ่มผู้ใช้งาน 2. แสดง Pop up "คุณต้องการที่จะเพิ่ม ใช่หรือไม่" 3. แสดง Pop up "บันทึกสำเร็จ" 4. ระบบแสดงกลุ่มผู้ใช้งานที่เพิ่มในหน้าจัดการกลุ่มผู้ใช้งาน	ผ่าน
TC-57	ทดสอบการเพิ่มกลุ่มผู้ใช้งานโดย**ไม่กรอก**ข้อมูลในช่องใดช่องหนึ่ง (TOR 4.3.2.3)	1. เข้าหน้าเมนู "ระบบจัดการสิทธิ์" 2. เลือก "จัดการกลุ่มการเข้าถึงข้อมูล" 3. คลิกปุ่ม "เพิ่มกลุ่มผู้ใช้งาน"	ระบบแสดงข้อความ "กรุณากรอก ชื่อกลุ่มผู้ใช้งาน"	ผ่าน

Test Case ID	Test Case Description	Test Step	Expect Result	Test Result
		4. ไม่กรอกข้อมูลในช่องกรอกที่ (Require) 5. เลือกสถานะการใช้งาน 6. คลิกปุ่ม "บันทึกข้อมูล"		
TC-58	ทดสอบการแก้ไขกลุ่มผู้ใช้งาน (TOR 4.3.2.3)	1. เข้าหน้าเมนู "ระบบจัดการสิทธิ์" 2. เลือก "จัดการกลุ่มการเข้าถึงข้อมูล" 3. คลิกปุ่ม "แก้ไข" ในรายการกลุ่มผู้ใช้งานที่ต้องการ 4. แก้ไขข้อมูลในช่องกรอก 5. คลิกปุ่ม "บันทึกข้อมูล"	1. ระบบสามารถทำการแก้ไขรายละเอียดกลุ่มผู้ใช้งานได้	ผ่าน
TC-59	ทดสอบการลบกลุ่มผู้ใช้งาน (TOR 4.3.2.3)	1. เข้าหน้าเมนู "ระบบจัดการสิทธิ์" 2. เลือก "จัดการกลุ่มการเข้าถึงข้อมูล" 3. คลิกปุ่ม "ลบ" ในรายการผู้ใช้งานที่ต้องการ 4. คลิกปุ่ม "ยืนยัน" ใน Pop up ยืนยันการลบผู้ใช้งาน	1. แสดง Pop up ยืนยันการลบกลุ่มผู้ใช้งาน 2. ระบบลบกลุ่มผู้ใช้งานสำเร็จ 3. ไม่แสดงชื่อกลุ่มผู้ใช้งานที่ถูกลบในหน้าจัดการกลุ่มการเข้าถึงข้อมูล	ผ่าน
TC-60	ทดสอบการยกเลิกการลบกลุ่มผู้ใช้งาน (TOR 4.3.2.3)	1. เข้าหน้าเมนู "ระบบจัดการสิทธิ์" 2. เลือก "จัดการกลุ่มการเข้าถึงข้อมูล" 3. คลิกปุ่ม "ลบ" ในรายการผู้ใช้งานที่ต้องการ 4. คลิกปุ่ม "ยกเลิก" ใน Pop up ยืนยันการลบผู้ใช้งาน	1. แสดง Pop up ยืนยันการลบผู้ใช้งาน 2. ระบบไม่ทำการลบผู้ใช้งาน	ผ่าน
TC-45	ทดสอบการแสดงข้อมูลการจัดการผู้ใช้งาน (TOR 4.3.2.3)	1. เข้าหน้าเมนู "ระบบจัดการสิทธิ์" 2. เลือก "จัดการผู้ใช้งาน"	ระบบแสดงตารางข้อมูลผู้ใช้งานทั้งหมดของระบบ ประกอบด้วย - สถานะผู้ใช้งาน - Email - Username	ผ่าน

Test Case ID	Test Case Description	Test Step	Expect Result	Test Result
			- ชื่อ-นามสกุล - สิทธิ์การใช้งาน - การจัดการลบ/แก้ไข	