



BHMM
BUREAU OF HIGHWAYS MAINTENANCE MANAGEMENT
สำนักบริหารบำรุงทาง

โครงการสำรวจและจัดทำระบบบริหารจัดการ ข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงอย่างบูรณาการ



รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 3 (Progress Report III)



CUTi
สถาบันการขนส่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY
TRANSPORTATION INSTITUTE

สถาบันการขนส่ง โดย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรกฎาคม 2565



สารบัญ

| | หน้า |
|---|------------|
| บทที่ 1 ความก้าวหน้าของงานแต่ละด้าน | 1-1 |
| 1.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน | 1-1 |
| 1.2 ความก้าวหน้าการดำเนินงาน | 1-4 |
| 1.3 ระยะเวลาดำเนินการและแผนดำเนินงานตาม TOR..... | 1-14 |
| บทที่ 2 ผลสรุปการปฏิบัติงานในช่วงที่ผ่านมา..... | 2-1 |
| รายละเอียดการดำเนินงาน รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 3..... | 2-1 |
| ขอบเขตของงานที่ต้องศึกษาและการดำเนินงาน..... | 2-2 |
| 2.1 งานที่ 1 งานศึกษา และวิเคราะห์ระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง | 2-2 |
| 2.2 งานที่ 2 งานสำรวจและนำเข้าข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงนอกเขตทาง | 2-56 |
| 2.3 งานที่ 3 การออกแบบ การพัฒนา และนำเข้าข้อมูลในระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง | 2-90 |
| 2.4 งานที่ 4 การพัฒนาระบบการนำเสนอข้อมูลสำหรับผู้บริหาร (Executive Analytics)..... | 2-116 |
| 2.5 งานที่ 5 งานศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบ และเพิ่มประสิทธิภาพระบบติดตาม การบริหารงานบำรุงปกติ | 2-118 |
| 2.6 งานที่ 6 คู่มือการใช้งานและการสัมมนาถ่ายทอดความรู้ | 2-136 |
| 2.7 งานที่ 7 การจัดหาและติดตั้งระบบ | 2-138 |
| บทที่ 3 แผนการดำเนินงานในโครงการ | 3-1 |
| 3.1 เอกสาร รายงานและกำหนดการส่งมอบ | 3-1 |





สารบัญตาราง

| | หน้า |
|---------------|---|
| ตารางที่ 1-1 | สรุปผลการดำเนินงานแต่ละด้าน 1-4 |
| ตารางที่ 2-1 | แสดงระบบที่จะทำการศึกษาทบทวนรายละเอียดและรูปแบบโครงสร้างฐานข้อมูล 2-9 |
| ตารางที่ 2-2 | รายการข้อมูลทรัพย์สินที่ทำการเชื่อมโยงจากระบบต่าง ๆ 2-11 |
| ตารางที่ 2-3 | ปัญหาการบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินจากโครงสร้างระบบข้อมูลที่มีในปัจจุบัน 2-12 |
| ตารางที่ 2-4 | ปัญหาและข้อจำกัดของระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ 2-37 |
| ตารางที่ 2-5 | ตารางแสดงอายุทรัพย์สินและค่าเสื่อมราคาของทรัพย์สินกรมทางหลวง 2-49 |
| ตารางที่ 2-6 | เปรียบเทียบวิธีการประเมินมูลค่าทรัพย์สิน 2-54 |
| ตารางที่ 2-7 | การประเมินมูลค่าทางบัญชีด้วยการทดแทนมูลค่าในปัจจุบัน 2-55 |
| ตารางที่ 2-8 | แสดงจำนวนข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง รายภูมิภาค 2-57 |
| ตารางที่ 2-9 | แสดงจำนวนสถานะที่ดินแยกประเภท 2-57 |
| ตารางที่ 2-10 | แสดงวิธีการได้มาของที่ดิน 2-57 |
| ตารางที่ 2-11 | แผนการสำรวจแปลงที่ดิน 100 แปลง สำนักงานงานทางหลวงที่ 4 ตาก 2-62 |
| ตารางที่ 2-12 | แปลงที่ดินที่ทำการสำรวจในพื้นที่ สทล.4 (ตาก) ขท.กำแพงเพชร และขท.สุโขทัย 2-63 |
| ตารางที่ 2-13 | แปลงที่ดินที่ทำการสำรวจในพื้นที่ สทล.5 (พิษณุโลก) ขท.พิษณุโลกที่ 1 ขท.พิษณุโลกที่ 2 ขท.อุตรดิตถ์ที่ 1 ขท.อุตรดิตถ์ที่ 2 และ ขท.พิจิตร 2-65 |
| ตารางที่ 2-14 | แผนลงสำรวจแปลงที่ดิน 18 สทล. 2-68 |
| ตารางที่ 2-15 | แสดงเอกสารหลักฐานการได้มาของแปลงที่ดินนอกเขตทาง 2-105 |
| ตารางที่ 2-16 | แสดงคุณสมบัติมาตรฐานของระบบ ข้อมูล และเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ใช้ในโครงการฯ 2-111 |
| ตารางที่ 2-17 | ตัวอย่าง Data Dictionary 2-119 |
| ตารางที่ 2-18 | การเชื่อมโยงระบบสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ 2-124 |
| ตารางที่ 2-19 | การบูรณาการข้อมูลทรัพย์สินจากระบบต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในงานบำรุงปกติ 2-125 |
| ตารางที่ 2-20 | การบูรณาการข้อมูลทรัพย์สินจากระบบต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในงานบำรุงปกติ 2-126 |
| ตารางที่ 2-21 | การบูรณาการข้อมูลทรัพย์สินจากระบบต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในงานบำรุงปกติ 2-127 |
| ตารางที่ 2-22 | การบูรณาการข้อมูลทรัพย์สินจากระบบต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในงานบำรุงปกติ 2-128 |
| ตารางที่ 3-1 | สรุปรายการส่งมอบงานการศึกษา 3-7 |





สารบัญญรูป

| | หน้า |
|---|------|
| รูปที่ 1-1 ภาพรวมการดำเนินงานโครงการ..... | 1-3 |
| รูปที่ 2-1 Flow การทำงานการนำเข้าข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง | 2-3 |
| รูปที่ 2-2 Flow การไหลของข้อมูล..... | 2-4 |
| รูปที่ 2-3 แผนผังแสดงการเชื่อมโยงข้อมูลจากระบบต่าง ๆ | 2-11 |
| รูปที่ 2-4 สถาปัตยกรรมระบบ..... | 2-14 |
| รูปที่ 2-5 ภาพรวมการทำงานของระบบ | 2-15 |
| รูปที่ 2-6 เทคโนโลยี และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในระบบ | 2-16 |
| รูปที่ 2-7 ตัวอย่างภาพจากกล้องถ่ายภาพพานอรามา และภาพถ่ายหน้าอาคารเพื่อทำการสำรวจทรัพย์สิน... .. | 2-19 |
| รูปที่ 2-8 ตัวอย่างกล้องถ่ายภาพแบบรอบทิศทาง 360 องศา | 2-19 |
| รูปที่ 2-9 ตัวอย่างอุปกรณ์เลเซอร์วัดระยะแบบ 3D | 2-20 |
| รูปที่ 2-10 ตัวอย่างข้อมูลแบบจุดพอยต์คลาวด์จากอุปกรณ์เลเซอร์วัดระยะแบบ 3D..... | 2-20 |
| รูปที่ 2-11 ตัวอย่างอากาศยานไร้คนขับชนิดปีกตรึง (Fixed Wing) | 2-23 |
| รูปที่ 2-12 ตัวอย่างอากาศยานไร้คนขับชนิดปีกหมุน (Multi-Rotor) | 2-23 |
| รูปที่ 2-13 ตัวอย่างอากาศยานไร้คนขับชนิดปีกตรึงขึ้นลงแนวดิ่ง (Fixed-Wing Hybrid) | 2-23 |
| รูปที่ 2-14 ตัวอย่างการออกแบบวิธีการบินและการประมวลผลเพื่อทำแผนที่ | 2-24 |
| รูปที่ 2-15 ตัวอย่างผลลัพธ์จากการบินสำรวจเพื่อทำแผนที่โดยอากาศยานไร้คนขับ | 2-25 |
| รูปที่ 2-16 ตัวอย่างภาพอุปกรณ์รับค่าพิกัดดาวเทียม GNSS และงานรับสัญญาณแบบ Geodetic..... | 2-26 |
| รูปที่ 2-17 ตัวอย่างภาพอุปกรณ์รับค่าพิกัดดาวเทียม GNSS ชนิด RTK เพื่อทำการรังวัดจุดพิกัด | 2-27 |
| รูปที่ 2-18 ตัวอย่างอุปกรณ์ GNSS RTK แบบ Low Cost ที่ให้ค่าความถูกต้องสูง | 2-28 |
| รูปที่ 2-19 ตัวอย่างอุปกรณ์ GNSS RTK แบบ Low Cost ที่ใช้งานกับ Smart Phone | 2-28 |
| รูปที่ 2-20 ตัวอย่างอุปกรณ์ Smart Phone ที่มีเซนเซอร์วัดระยะทาง..... | 2-29 |
| รูปที่ 2-21 แผนผังการไหลของข้อมูล ระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ..... | 2-29 |
| รูปที่ 2-22 แผนผังการไหลของข้อมูล ระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ..... | 2-30 |
| รูปที่ 2-23 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน..... | 2-32 |
| รูปที่ 2-24 การบันทึกข้อมูลรายงานบำรุงปกติ (รายงาน ง.4-01)..... | 2-33 |
| รูปที่ 2-25 ค้นหารายงานบำรุงปกติ | 2-33 |
| รูปที่ 2-26 รายงาน ง.4-01 | 2-34 |
| รูปที่ 2-27 รายงาน ง.4-02 | 2-34 |
| รูปที่ 2-28 การติดตามสถานการณ์ส่งรายงานระดับสำนักงานทางหลวง | 2-34 |





สารบัญญรูป (ต่อ)

| | หน้า |
|---|------|
| รูปที่ 2-29 การสรุปแผนงานและผลการปฏิบัติงานบำรุงปกติ | 2-35 |
| รูปที่ 2-30 การสรุปแผน – ผลการใช้งบประมาณบำรุงปกติ..... | 2-35 |
| รูปที่ 2-31 การสืบค้น Unit Cost ตามรหัสงาน | 2-36 |
| รูปที่ 2-32 การสรุปวัสดุคงเหลือ | 2-36 |
| รูปที่ 2-33 หน้าจอหลักของระบบแอดมิน (RMMS Admin) | 2-38 |
| รูปที่ 2-34 การตรวจสอบแผนดำเนินการเอง | 2-39 |
| รูปที่ 2-35 การตรวจสอบรายการรับ-จ่ายของวัสดุ..... | 2-39 |
| รูปที่ 2-36 การแก้ไขวันที่เอกสาร..... | 2-40 |
| รูปที่ 2-37 การโอนเปลี่ยนแปลงงบประมาณ | 2-40 |
| รูปที่ 2-38 การตรวจสอบงบประมาณผิดการสืบค้นประวัติการซ่อมบำรุง | 2-41 |
| รูปที่ 2-39 การสืบค้นประวัติการซ่อมบำรุง..... | 2-41 |
| รูปที่ 2-40 การมูลค่าสินทรัพย์โดยการประเมินจากต้นทุนในอดีต (Historical Cost) | 2-51 |
| รูปที่ 2-41 ราคาต้นทุนแรกเริ่มและต้นทุนที่เกิดขึ้นเนื่องจากการบำรุงรักษาและการบูรณะซ่อมแซมให้กลับมา มีสภาพใหม่ | 2-52 |
| รูปที่ 2-42 มูลค่าเสื่อมสภาพของสินทรัพย์..... | 2-52 |
| รูปที่ 2-43 มูลค่าสินทรัพย์โดยการประเมินด้วยวิธีมูลค่าทางบัญชี (Book Value) | 2-52 |
| รูปที่ 2-44 มูลค่าสินทรัพย์โดยการประเมินด้วยวิธีต้นทุนแทนที่ (Replacement Cost)..... | 2-53 |
| รูปที่ 2-45 มูลค่าสินทรัพย์โดยการประเมินด้วยวิธีลดมูลค่าต้นทุนแทนที่ (Written down Replacement Cost) | 2-53 |
| รูปที่ 2-46 แผนที่แสดงตำแหน่ง ที่ดินนอกเขตทางกรม 2,893 | 2-58 |
| รูปที่ 2-47 ขั้นตอนการดำเนินงานสำรวจที่ดินนอกเขตทาง | 2-59 |
| รูปที่ 2-48 ขั้นตอนการสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับ | 2-60 |
| รูปที่ 2-49 หนังสือขอเข้าพื้นที่สำรวจแปลงที่ดิน สทล.4 | 2-61 |
| รูปที่ 2-50 แผนที่แสดงตำแหน่งจำนวนแปลงที่ดินทรัพย์สินนอกเขตทาง ตามเกณฑ์การคัดเลือก | 2-69 |
| รูปที่ 2-51 ขั้นตอนการประสานงานเจ้าหน้าที่ | 2-69 |
| รูปที่ 2-52 แผนสำรวจแปลงที่ดินนอกเขตและอาคารสิ่งปลูกสร้าง สทล.4 ตาก | 2-74 |
| รูปที่ 2-53 แสดงตัวอย่างการลงพื้นที่เพื่อสำรวจข้อมูลที่ดินนอกเขตทาง..... | 2-74 |
| รูปที่ 2-54 แสดงการตรวจสอบข้อมูลรายละเอียดทรัพย์สินนอกเขตทางในภาคสนาม..... | 2-75 |
| รูปที่ 2-55 เครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจแปลงที่ดินนอกเขตทาง | 2-76 |





สารบัญญรูป (ต่อ)

| | หน้า |
|---|-------|
| รูปที่ 2-56 แสดงลักษณะการจัดเก็บข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทางในรูปแบบ..... | 2-76 |
| รูปที่ 2-57 แปลงที่ดินที่มีอาคารสำนักงานกรมทางหลวง | 2-77 |
| รูปที่ 2-58 แปลงที่ดินที่ไม่มีอาคาร | 2-78 |
| รูปที่ 2-59 แปลงที่ดินที่ไม่สามารถเข้ารังวัดตำแหน่งกลางแปลงที่ดินได้..... | 2-78 |
| รูปที่ 2-60 แปลงที่ดินที่มีการขอเช่า..... | 2-79 |
| รูปที่ 2-61 อาคารที่สามารถเก็บตำแหน่งหน้าอาคาร | 2-80 |
| รูปที่ 2-62 อาคารที่เก็บตำแหน่งบริเวณรั้วทางเข้าอาคาร | 2-80 |
| รูปที่ 2-63 ตำแหน่งแปลงที่นอกเขตทางและระวางภาพถ่าย DMC กรมที่ดิน | 2-81 |
| รูปที่ 2-64 แนวทางการจัดทำ ตรวจสอบ และแสดงผลข้อมูลแปลงที่ดิน..... | 2-82 |
| รูปที่ 2-65 แนวทางการจัดทำ ตรวจสอบ และแสดงผลข้อมูลแปลงที่ดิน..... | 2-83 |
| รูปที่ 2-66 แนวทางการจัดทำ ตรวจสอบ และแสดงผลข้อมูลแปลงที่ดิน..... | 2-83 |
| รูปที่ 2-67 ตัวอย่างคู่มือสำรวจ และใช้งานระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง | 2-87 |
| รูปที่ 2-68 เปรียบเทียบตำแหน่งแปลงดินในระบบบริหารทรัพย์สินนอกเขตทาง..... | 2-88 |
| รูปที่ 2-69 เปรียบเทียบรูปแปลงดินในระบบบริหารทรัพย์สินนอกเขตทาง..... | 2-89 |
| รูปที่ 2-70 ตัวอย่างการให้บริการข้อมูล Web Service..... | 2-91 |
| รูปที่ 2-71 หน้าจอแสดงรูปแบบการค้นหาแบบ Keyword..... | 2-93 |
| รูปที่ 2-72 หน้าจอแสดงรูปแบบการค้นหาแบบ Multiple Selection | 2-94 |
| รูปที่ 2-73 หน้าจอแสดงผลหน้าสรุปรายการทรัพย์สินและปุ่มส่งออกผลการค้นหา..... | 2-95 |
| รูปที่ 2-74 หน้าจอแสดงผลการบันทึกข้อมูลการได้มาของที่ดิน | 2-96 |
| รูปที่ 2-75 หน้าจอแสดงบันทึกการแก้ไข | 2-97 |
| รูปที่ 2-76 ตัวอย่างการแสดงรายละเอียด (Attributes) ทรัพย์สินประเภทผิวทาง | 2-98 |
| รูปที่ 2-77 รูปแบบการแสดงผลแปลงที่ดินในรูปแบบ Zoom in และ Zoom out..... | 2-99 |
| รูปที่ 2-78 การใช้ฟังก์ชัน Linear Referencing เพื่อแสดงตำแหน่งทรัพย์สิน..... | 2-99 |
| รูปที่ 2-79 การใช้ฟังก์ชัน Offset line เพื่อแสดงตำแหน่งทรัพย์สิน | 2-100 |
| รูปที่ 2-80 อาคารและสิ่งปลูกสร้างตามหน่วยงานที่รับผิดชอบ | 2-100 |
| รูปที่ 2-81 หน้าจอแสดงข้อมูลแปลงที่ดินนอกเขตทาง..... | 2-101 |
| รูปที่ 2-82 หน้าจอแสดงข้อมูลอาคารและสิ่งปลูกสร้าง | 2-102 |
| รูปที่ 2-83 หน้าจอแสดงข้อมูลการบุกรุก | 2-103 |
| รูปที่ 2-84 หน้าจอแสดงข้อมูลการขอใช้ | 2-104 |





สารบัญรูป (ต่อ)

| | หน้า |
|---|-------|
| รูปที่ 2-85 หน้าจอการนำเข้าข้อมูลเอกสารหลักฐานการได้มาของแปลงที่ดิน | 2-105 |
| รูปที่ 2-86 การนำเข้าพิกัดละติจูด ลองจิจูด | 2-106 |
| รูปที่ 2-87 วิธีการวิเคราะห์การอ้างอิงเชิงเส้น (Linear Referencing) | 2-107 |
| รูปที่ 2-88 แนวทางการปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการแก้ไขบัญชีทรัพย์สินในอนาคต | 2-107 |
| รูปที่ 2-89 แนวทางการปรับปรุงระบบการส่งออกรายงาน | 2-108 |
| รูปที่ 2-90 แนวทางการปรับปรุงระบบการส่งออกแผนที่ | 2-109 |
| รูปที่ 2-91 แสดงการกำหนดคุณลักษณะของกลุ่มข้อมูลทรัพย์สิน | 2-112 |
| รูปที่ 2-92 แนวทางพัฒนาระบบจัดการเนื้อหา (Content Management System: CMS) | 2-113 |
| รูปที่ 2-93 การเพิ่มระดับความปลอดภัยโดยใช้ Secure Socket Layer (SSL) | 2-113 |
| รูปที่ 2-94 การจัดการบัญชีผู้ใช้ของผู้ดูแลระบบ | 2-114 |
| รูปที่ 2-95 โครงสร้างฐานข้อมูลใหม่ (Database Schema) | 2-115 |
| รูปที่ 2-96 ตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง | 2-116 |
| รูปที่ 2-97 ตัวอย่างการแสดงผล Dashboard งานบำรุงปกติ | 2-117 |
| รูปที่ 2-98 ตัวอย่างการแสดงผลในรูปแบบแผนที่ | 2-117 |
| รูปที่ 2-99 รายละเอียดข้อมูลที่ทำให้การแสดงผล | 2-118 |
| รูปที่ 2-100 ตัวอย่าง ER Diagram | 2-118 |
| รูปที่ 2-101 Site Map ระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ | 2-120 |
| รูปที่ 2-102 ตัวอย่าง Activity Diagram | 2-121 |
| รูปที่ 2-103 ตัวอย่างต้นแบบระบบสารสนเทศ (Mockup) | 2-121 |
| รูปที่ 2-104 แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพและพัฒนาระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ | 2-122 |
| รูปที่ 2-105 ตัวอย่างหน้า Login เข้าสู่ระบบ | 2-123 |
| รูปที่ 2-106 ตัวอย่างหน้าจอหลักของระบบ | 2-123 |
| รูปที่ 2-107 ตัวอย่างการจำกัดการมองเห็นคำสั่งของผู้ใช้งานในเฉพาะหมวดทางหลวง | 2-124 |
| รูปที่ 2-108 แผนผังแสดงการบูรณาการข้อมูลทรัพย์สินจากระบบต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในงานบำรุงปกติ | 2-129 |
| รูปที่ 2-109 แสดงโครงสร้างมาตรฐานสากล ISO/OGC สำหรับบริหารจัดการข้อมูลภูมิสารสนเทศ | 2-130 |
| รูปที่ 2-110 ตัวอย่างหน้าจอการสืบค้นตามหมายเลขทางหลวง ตอนควบคุม พิกัดทางภูมิศาสตร์ | 2-131 |
| รูปที่ 2-111 ตัวอย่างหน้าจอการสืบค้นตามความก้าวหน้าของประเภทงานที่ดำเนินงาน | 2-131 |
| รูปที่ 2-112 ตัวอย่างหน้าจอ Dashboard งานบำรุงปกติ | 2-132 |
| รูปที่ 2-113 คำสั่งงานน้ำมัน | 2-133 |





สารบัญรูป (ต่อ)

| | หน้า |
|--|-------|
| รูปที่ 2-114 ตัวอย่างการรายงานผลการใช้น้ำมัน | 2-133 |
| รูปที่ 2-115 ตัวอย่างการเพิ่มรหัสวัสดุในคำสั่งงานพัสดุ..... | 2-134 |
| รูปที่ 2-116 ตัวอย่างการเพิ่มรหัสวัสดุในคำสั่งรายงานผลปฏิบัติงานประจำเดือน | 2-134 |
| รูปที่ 2-117 ตัวอย่างหน้าจอกการกรอกข้อมูลงานบำรุงปกติที่ดำเนินงาน | 2-135 |
| รูปที่ 2-118 ตัวอย่างหน้าจอกการตั้งค่าข้อมูลต่าง ๆ | 2-136 |



1.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

โครงการสำรวจและจัดทำระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงอย่างบูรณาการสามารถแบ่งวิธีการดำเนินการออกเป็น 9 ส่วนหลัก โดยที่ปรึกษาจะต้องดำเนินการ ดังต่อไปนี้

1.1.1 ประชุมคณะทำงาน (Kick off) รายละเอียด ดังนี้

- แผนการดำเนินโครงการ และขั้นตอนการดำเนินโครงการ
- แนวทางการคัดเลือกแปลงที่ดิน และพื้นที่นำร่อง
- แนวทางการจัด Focus Group ทั้งในส่วนกลางและในภูมิภาค

1.1.2 ศึกษา และวิเคราะห์ ระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง

- User Requirements ส่วนกลาง และส่วนภูมิภาค 1 สทล.
- จัดสัมมนา Focus Group ทั้งในส่วนกลางและในภูมิภาค
- ศึกษา วิเคราะห์ ความต้องการการใช้งานระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง (User Requirement)
- ศึกษา ปัญหา และแนวทางการแก้ไข ในการบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินเทคโนโลยีการสำรวจ
- ศึกษาแนวทางการติดตามการดำเนินงานบำรุงปกติในปัจจุบันของกรมทางหลวงแบบประเมินส่วนกลาง และส่วนภูมิภาค
- Flow Chart กระบวนการทำงานของระบบ (Flow Chart)

1.1.3 งานสำรวจและนำเข้าข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงนอกเขตทาง

- คัดเลือกแปลงตามเงื่อนไข 1,000 แปลง และ 1 สทล.
- สำรวจและนำเข้าข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทางไม่น้อยกว่า 1,000 แปลง
- จัดหาภาพถ่าย DMC และผลิตแผนที่แนวเขตที่ดินทรัพย์สินนอกเขตทาง อาคารและสิ่งปลูกสร้าง การขอใช้ขอเช่า การบุกรุกที่ดิน
- จัดหาภาพถ่าย DMC และผลิตแผนที่แนวเขตที่ดินทรัพย์สินนอกเขตทาง อาคารและสิ่งปลูกสร้าง การขอใช้ขอเช่า การบุกรุกที่ดิน รายงานสรุปผลการดำเนินงาน
- คู่มือการสำรวจและประเมินทรัพย์สินนอกเขตทาง
- จัดหาเจ้าหน้าที่ประสานงานสำรวจและให้คำปรึกษาในการสำรวจ



1.1.4 การออกแบบ การพัฒนา และนำเข้าข้อมูลในระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง

- ออกแบบโครงสร้างการจัดเก็บฐานข้อมูล
- ออกแบบและนำเสนอตัวอย่างหน้าจอการทำงานของระบบ (Mock Up)
- ตรวจสอบและนำเข้าระบบฐานข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงทั้งข้อมูลในเขตทางและนอกเขตทาง
- พัฒนาระบบจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง
- คู่มือการใช้งานระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง

1.1.5 ศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบ และเพิ่มประสิทธิภาพระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ

- ออกแบบโครงสร้างจัดเก็บฐานข้อมูล
- จัดทำ และนำเสนอ Flow Chart กระบวนการทำงานของระบบบริหารงบประมาณบำรุงปกติแบบใหม่
- จัดทำต้นแบบสารสนเทศ (Mock Up) ของระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ
- พัฒนาระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ
- คู่มือการใช้งานระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ
- การพัฒนาระบบการนำเสนอข้อมูลสำหรับผู้บริหาร (Executive Analytics)
- จัดซื้อ ติดตั้ง และทดสอบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย
- ทดสอบการทำงานและปรับปรุงแก้ไขระบบ

1.1.6 จัดทำสื่อวีดิทัศน์สอนใช้งาน และการสัมมนาถ่ายทอดความรู้

- สื่อประชาสัมพันธ์
- สื่อการสอนใช้งานระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง
- สื่อการสอนใช้งานระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ
- สื่อการสอนการสำรวจ ประเมินทรัพย์สินนอกเขตทาง





รูปที่ 1-1 ภาพรวมการดำเนินงานโครงการ



1.2 ความก้าวหน้าการดำเนินงาน

โครงการสำรวจและจัดทำระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงอย่างบูรณาการ มีระยะเวลาในการดำเนินโครงการทั้งสิ้น 719 วัน นับจากวันที่เริ่มต้นสัญญา ณ วันที่ 24 มกราคม พ.ศ. 2565 ถึงวันที่สิ้นสุดสัญญา ณ วันที่ 13 มกราคม พ.ศ. 2567 โดยรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 2 (Progress Report II) มีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 1-1 สรุปผลการดำเนินงานแต่ละด้าน

| กิจกรรมที่ดำเนินงาน | รายละเอียด | ผลการดำเนินงาน |
|--|---|---|
| งานที่ 1 งานศึกษา และวิเคราะห์ระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง | | |
| 1.1 ศึกษา วิเคราะห์ ความต้องการใช้งานระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง (User Requirement) (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.1.1) | โดยรับฟังความคิดเห็นจาก ผู้ใช้งาน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้ออกแบบระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง ทั้งในเขตทางและนอกเขตทางหลวง และรูปแบบของรายงานที่ดำเนินงานในปัจจุบัน เพื่อนำมาใช้ออกแบบระบบบริหารจัดการงบประมาณงานบำรุงปกติ | ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 1 |
| 1.2 สัมมนาฯรับฟังความคิดเห็น (Focus Group) (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.1.2) | สัมมนาฯรับฟังความคิดเห็นและความต้องการของผู้บริหาร ผู้ใช้งานระบบ ทั้งในส่วนกลาง และในภูมิภาคที่มีส่วนเกี่ยวข้อง (Focus Group) ในเรื่องการจัดเก็บข้อมูลและการบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงในเขตทางและนอกเขตทาง รวมถึง การวิเคราะห์ข้อมูลที่เหมาะสม เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบโครงสร้างการจัดเก็บฐานข้อมูล และเพื่อใช้เป็นแนวทางการจัดสรรงบประมาณงานบำรุงปกติแบบใหม่อย่างน้อย 2 ครั้ง | ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 1 |
| 1.3 ศึกษา ทบทวน สถาปัตยกรรมระบบ (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.1.3) | ทบทวน รายละเอียดและรูปแบบข้อมูล โครงสร้างฐานข้อมูล สถาปัตยกรรมระบบ (System Architecture) ความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล (ER-Diagram) พจนานุกรมฐานข้อมูล (Data Dictionary) ของระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง เพื่อวางแนวทางบูรณาการข้อมูลระหว่างหน่วยงานร่วมกัน | ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 2 |
| 1.4 ศึกษาและวิเคราะห์หาแนวทาง และรูปแบบการเชื่อมโยง (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.1.4) | ศึกษาและวิเคราะห์หาแนวทาง และรูปแบบการเชื่อมโยงระบบฐานข้อมูลทรัพย์สินของกรมทางหลวง ทั้งในรูปแบบเว็บเซอร์วิส หรือการสำเนาฐานข้อมูล (Database Replication) ทรัพย์สินทางหลวงจากระบบฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง | ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 2 |



รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 3 (Progress Report III)

โครงการสำรวจและจัดทำระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงอย่างบูรณาการ

| กิจกรรมที่ดำเนินงาน | รายละเอียด | ผลการดำเนินงาน |
|---|---|---|
| 1.5 ศึกษา ปัญหา และแนวทางการแก้ไข (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.1.5) | ในการบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สิน โดยพิจารณาโครงสร้างระบบข้อมูลที่มีในปัจจุบัน ประเภทและรายละเอียดที่จัดเก็บในระบบฐานข้อมูลต่าง ๆ รายการทรัพย์สินบางประเภทที่ถูกยกเลิกและปัจจุบันมีเพิ่มเติม รวมไปถึงแนวทางการจัดเก็บและปรับปรุงข้อมูล (Update) ในอนาคต เพื่อให้ข้อมูลมีความครบถ้วน เป็นปัจจุบันและสอดคล้องต่อการทำงาน | ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 2 |
| 1.6 ศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการพัฒนาระบบ (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.1.6) | เป็นมาตรฐานสากลในการพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับใช้ในการปรับปรุงสถาปัตยกรรมระบบ โครงสร้างฐานข้อมูล รวมถึงรองรับการพัฒนาในอนาคต ระบบเครือข่ายประมวลผล 5G และระบบฐานข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Analysis) | ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 2 |
| 1.7 ศึกษาและแนะนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการสำรวจ (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.1.7) | ศึกษาและแนะนำเทคโนโลยี เครื่องมือ อุปกรณ์ และซอฟต์แวร์ ที่เหมาะสมในการนำมาใช้ในการสำรวจ และจัดเก็บข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงทั้งในเขตทางและนอกเขตทาง | ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 3 |
| 1.8 ศึกษา วิเคราะห์กระบวนการทำงาน (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.1.8) | ฐานข้อมูล รายละเอียดข้อมูล รูปแบบรายงาน ของระบบบริหารจัดการงบประมาณงานบำรุงปกติในปัจจุบันของกรมทางหลวง | ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 3 |
| 1.9 ศึกษาแนวทางการติดตามการดำเนินงาน (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.1.9) | การติดตามการดำเนินงานบำรุงปกติในปัจจุบันของกรมทางหลวง | ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 3 |
| 1.10 ศึกษาแนวทางการคำนวณปริมาณงานและค่าดำเนินงาน (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.1.10) | การคำนวณปริมาณงานและค่าดำเนินงานสำหรับงานบำรุงปกติแบบใหม่ทั้งค่าบำรุงรักษาผิวทาง และค่าบำรุงรักษาทางทรัพย์สินทางหลวง โดยวิธีนำค่าตัวแปร (Factor) มาคำนวณปริมาณงาน ที่มีอยู่ในปัจจุบัน | ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 3 |
| 1.11 ศึกษา วิเคราะห์ แนวทางการวิเคราะห์ (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.1.11) | วิธีการคำนวณมูลค่าสินทรัพย์ทางบัญชี อายุสินทรัพย์ และค่าเสื่อม รวมกับปัจจัยอื่น ๆ เช่น ที่ดินและอาคารสร้างปลูกสร้าง ให้สอดคล้องกับหลักเกณฑ์หน่วยงานราชการที่กำกับ อาทิ กรมธนารักษ์หรือกรมที่ดิน และสามารถปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรที่ใช้สำหรับการคำนวณมูลค่าเสื่อม | ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 3 |
| งานที่ 2 งานสำรวจและนำเข้าข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงนอกเขตทาง | | |
| 2.1 การสำรวจและจัดทำฐานข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทาง (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.2.1) | 1) นำเสนอแผนสำรวจและแผนดำเนินการข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทาง อาคารและ สิ่งปลูกสร้าง ให้คณะกรรมการบริหารโครงการเห็นชอบ ซึ่งผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในการแก้ไขปรับปรุงแผนการสำรวจดังกล่าวตามความเหมาะสม โดยพื้นที่สำรวจทรัพย์สินนอกเขตทางในพื้นที่กำกับดูแลของกรมทางหลวง สำนักงานทางหลวงที่ 1 – 18 แขวงทางหลวง | กำลังดำเนินการ |





รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 3 (Progress Report III)

โครงการสำรวจและจัดทำระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงอย่างบูรณาการ

| กิจกรรมที่ดำเนินงาน | รายละเอียด | ผลการดำเนินงาน |
|---|--|----------------|
| | และหมวดทางหลวงในสังกัดศูนย์สร้างและบูรณะสะพานที่ 1 – 4 ศูนย์สร้างทางลำปาง ศูนย์สร้างทางหล่มสัก ศูนย์สร้างทางกาญจนบุรี ศูนย์สร้างทางขอนแก่น ศูนย์สร้างทางสงขลา จำนวนไม่น้อยกว่า 1,000 แปลง ซึ่งไม่รวมถึงพื้นที่ในจังหวัดชายแดนใต้ตาม พ.ร.บ.รักษาความมั่นคงภายในราชอาณาจักร ได้แก่ จังหวัดปัตตานี จังหวัดยะลา และจังหวัดนราธิวาส รวมถึง 4 อำเภอในจังหวัดสงขลา ได้แก่ อำเภอเทพา อำเภอนาทวี อำเภอจะนะ และอำเภอสบ้าย้อย | |
| | 2) ประชุม ติดต่o ประสานงานเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เพื่อร่วมสำรวจข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทางกับคณะทำงานที่ปรึกษาในการเข้าถึง ระบุตำแหน่งที่ชัดเจน และประเมินสภาพร่วมกัน ด้วยเทคโนโลยีที่ได้ทำการศึกษาความเหมาะสม | กำลังดำเนินการ |
| | 3) สำรวจข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทางด้วยเทคโนโลยีที่ได้ทำการศึกษาความเหมาะสมกับทรัพย์สินนอกเขตทางแต่ละประเภท | กำลังดำเนินการ |
| | 4) จัดหาและผลิตแผนที่แนวเขตที่ดินทรัพย์สินนอกเขตทางอาคารและสิ่งปลูกสร้าง การขอใช้ขอเช่า การบุกรุกที่ดินอ้างอิงกับภาพถ่ายทางอากาศเชิงเลข (Ortho Image) มาตรฐานส่วน 1:4,000 จากกรมแผนที่ทหาร หรือกรมที่ดินให้ในรูปแบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) พร้อมรายละเอียดข้อมูลและรูปภาพและประเมินสภาพตามทีระบุไว้ในข้อ 1.3.2.1.1 ไม่น้อยกว่า 4,000 ภาพ | กำลังดำเนินการ |
| | 5) ทำการสำรวจข้อมูลที่ดินนอกเขตทางด้วยเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ (Drone) เพื่อสำรวจสภาพภูมิประเทศและจัดทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศออร์โธเชิงเลขสี่ (True Orthophoto) จำนวน 10 แห่ง | กำลังดำเนินการ |
| 2.2 ประเมิน และนำเข้าข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทาง (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.2.2) | ประเมิน และนำเข้าข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทางตามที่ได้สำรวจ ในระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวงที่พัฒนาขึ้น ในรูปแบบ GIS ประกอบด้วย ข้อมูลประเภทจุด (Point), และพื้นที่รูปปิด (Polygon) โดยใช้ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ พื้นหลักฐานอ้างอิง WGS84 โดยกรมทางหลวงสามารถนำไปใช้อ้างอิงกับข้อมูลแนวเขตที่ดินกับหน่วยงานอื่น ๆ ได้ | กำลังดำเนินการ |





รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 3 (Progress Report III)

โครงการสำรวจและจัดทำระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงอย่างบูรณาการ

| กิจกรรมที่ดำเนินงาน | รายละเอียด | ผลการดำเนินงาน |
|---|---|----------------|
| 2.3 จัดทำคู่มือการสำรวจและประเมินทรัพย์สินนอกเขตทาง อาคารและสิ่งปลูกสร้าง (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.2.3) | พร้อมให้คำแนะนำกับเจ้าหน้าที่กรมทางหลวง เพื่อให้สามารถสำรวจและประเมินทรัพย์สินนอกเขตทาง อาคารและสิ่งปลูกสร้างได้เอง พร้อมจัดหาเจ้าหน้าที่มาประสานงานและให้คำปรึกษาในการสำรวจและประเมินทรัพย์สินนอกเขตทาง อาคารและสิ่งปลูกสร้าง | รอดำเนินการ |
| 2.4 จัดทำรายงานผลการศึกษารวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทาง (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.2.4) | รวมถึงปัญหาอุปสรรคและแนวทางแก้ไข เพื่อประโยชน์ในการดำเนินการในพื้นที่อื่นของกรมทางหลวงต่อไป | รอดำเนินการ |
| 2.5 รายงานผลการวิเคราะห์การประเมินศักยภาพที่ดินนอกเขตทาง (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.2.5) | การประเมินศักยภาพที่ดินนอกเขตทาง กรมทางหลวง แต่ละแปลงในเชิงเศรษฐกิจและสังคม ร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ GIS | รอดำเนินการ |
| งานที่ 3 การออกแบบ การพัฒนา และนำเข้าข้อมูลในระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง | | |
| 3.1 พัฒนาการเชื่อมโยงข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงและข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.1) | 1) พัฒนาระบบการเชื่อมโยงบูรณาการข้อมูลระหว่างหน่วยงาน Web Service ที่ให้บริการบนเครือข่าย โดยมีเครื่องมือหรือโปรแกรมประยุกต์ (Service API) ที่สอดคล้องกับรูปแบบมาตรฐานสากล | กำลังดำเนินการ |
| | 2) นำข้อมูลภูมิสารสนเทศ GIS ที่ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานภายในกรมทางหลวง และหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องรวมทั้งที่มีการนำเข้าข้อมูลเพิ่มเติมมาแสดงร่วมกันในระบบงานที่พัฒนาได้ | กำลังดำเนินการ |
| 3.2 ตรวจสอบและนำเข้าระบบฐานข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.2) | ทั้งข้อมูลในเขตทางและนอกเขตทางใน โดยดำเนินการตรวจสอบข้อผิดพลาดของข้อมูลเดิม ตำแหน่งอ้างอิงบนสายทาง หน่วยงานที่กำกับดูแลรับผิดชอบ โดยการแก้ไขและนำเข้าระบบฐานข้อมูลที่มีการปรับปรุงโครงสร้างใหม่ให้ครบถ้วน | รอดำเนินการ |
| 3.3 พัฒนาหน้าจอการใช้งานระบบ (User Interface) (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.3) | ฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ รองรับการใช้งานในปัจจุบัน ทั้งในส่วนของการค้นหา การแสดงผลข้อมูล การแก้ไข ตลอดจนการบันทึกข้อมูล รายละเอียดข้อมูลประเภททรัพย์สินทางหลวง และตำแหน่งที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ รวมไปถึง มูลค่าทรัพย์สินทางบัญชี ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของกรมทางหลวง | กำลังดำเนินการ |





| กิจกรรมที่ดำเนินงาน | รายละเอียด | ผลการดำเนินงาน |
|--|--|----------------|
| 3.4 รองรับการเพิ่มเติม แก้ไข ลบ ข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง ข้อมูลรายละเอียดทรัพย์สินทางหลวง ในอนาคต (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.4) | 1) ข้อมูลรายการทรัพย์สินทางหลวง อาทิเช่น หมายเลข ทางหลวง ตอนควบคุม หลักกิโลเมตร สภาพและ การบำรุงรักษาทรัพย์สินทางหลวง วันที่ติดตั้งอุปกรณ์ (ถ้ามี) และรูปภาพหลักฐานที่เกี่ยวข้องประกอบทรัพย์สินทางหลวง บางรายการ ตำแหน่งที่ติดตั้ง เช่น ช้ายทาง ขวาทาง เกาะกลาง เป็นต้น 2) ข้อมูลตำแหน่งทรัพย์สินทางหลวง ในรูปแบบข้อมูล ภูมิสารสนเทศ (GIS) แบบจุด (Point) เส้น (Line) และพื้นที่ รูปปิด (Polygon) 3) ข้อมูลสอดคล้องกับการทำงานของสำนักบริหารบำรุงทาง สำนักงานทางหลวง, แขวงทางหลวง และหมวดทางหลวง 4) ข้อมูลรายการที่ดินนอกเขตทาง แปลงที่ดิน อาคารและ สิ่งปลูกสร้าง การบุกรุก การขอใช้ขอเช่า พร้อมบันทึกประวัติ การแก้ไขข้อมูลได้ 5) รองรับการแก้ไข นำเข้าข้อมูลเอกสารสิทธิ์ หลักฐาน การถือครองที่ดินนอกเขตทาง เป็นต้น 6) สามารถนำเข้าพิกัดละติจูด ลองจิจูด เพื่อสร้างแผนที่ ที่สามารถแสดงบนระบบภูมิสารสนเทศได้ | รอดำเนินการ |
| 3.5 สามารถวิเคราะห์ ระบุ ตำแหน่งข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง บนสายทางปัจจุบัน (Linear Reference) (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.5) | อ้างอิงกับข้อมูลบัญชีสายทางกับระบบข้อมูลทะเบียนสายทาง (HRIS) สำนักแผนงานได้ | รอดำเนินการ |
| 3.6 รองรับการเปลี่ยนแปลง หน่วยงานที่รับผิดชอบ รายละเอียดข้อมูลทรัพย์สิน ทางหลวง (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.6) | เช่น สำนักงานทางหลวง แขวงทางหลวง และหมวดทาง หลวง ให้เป็นปัจจุบัน ทั้งนี้ จะต้องเชื่อมโยงข้อมูลกับ โครงสร้างฐานข้อมูลกับระบบข้อมูลทะเบียนสายทาง (HRIS) สำนักแผนงาน | รอดำเนินการ |
| 3.7 การออกรายงาน (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.7) | สามารถส่งออกรายงาน ตารางแสดงข้อมูล ตามความ ต้องการที่ผู้ใช้งานในรูปแบบหลากหลาย HTML, Excel, และ PDF | รอดำเนินการ |
| 3.8 การพิมพ์แผนที่ (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.8) | สามารถพิมพ์แผนที่ข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงตามระยะทาง ควบคุมตามพื้นที่รับผิดชอบได้ เช่น สำนักงานทางหลวง แขวงทางหลวง และหมวดทางหลวง หรือขอบเขต การปกครองบนมาตราส่วนแผนที่ที่เหมาะสม | รอดำเนินการ |



รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 3 (Progress Report III)

โครงการสำรวจและจัดทำระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงอย่างบูรณาการ

| กิจกรรมที่ดำเนินงาน | รายละเอียด | ผลการดำเนินงาน |
|--|---|----------------|
| 3.9 สามารถใช้งานบนเครือข่ายผ่าน Web browser ที่เป็นมาตรฐานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ (PC) (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.9) | ได้แก่ Microsoft Edge (เวอร์ชันล่าสุด) Google Chrome และ Mozilla Firefox ได้เป็นอย่างดี และต้องพัฒนาด้วยเทคโนโลยี Web Responsive สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการแสดงผลบนหน้าจออุปกรณ์ Mobile Device ที่มีหลายขนาดได้อย่างเหมาะสม | รอดำเนินการ |
| 3.10 ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถรองรับจำนวนผู้ใช้งานในปริมาณมาก (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.10) | โดยใช้เทคโนโลยี Container เช่น Docker หรือเทคโนโลยีอื่น ๆ บนเครื่องแม่ข่ายที่จัดเตรียมไว้ภายในโครงการ และจะต้องสามารถรองรับการใช้งานจากผู้ใช้งานที่ทำงานพร้อม ๆ กัน (Concurrent User) ไม่น้อยกว่า 200 Request ต่อวินาที | รอดำเนินการ |
| 3.11 มีการกำหนดระดับกลุ่มข้อมูลทรัพย์สิน (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.11) | และระดับการเข้าถึงข้อมูลได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับการใช้งานของผู้ใช้งานในแต่ละกลุ่มได้อย่างเหมาะสม | รอดำเนินการ |
| 3.12 ระบบฐานข้อมูลผู้ใช้และบริหารจัดการสิทธิการใช้งาน (CMS) (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.12) | มีการการควบคุมและตรวจสอบสิทธิการใช้งานระบบ และความต้องการในการรวมศูนย์การควบคุมสิทธิการใช้งานมาอยู่ภายใต้การบริหารจัดการอันเดียวกัน | รอดำเนินการ |
| 3.13 การรักษาความปลอดภัยที่รัดกุม (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.13) | สามารถใช้งานผ่านทาง Secure Socket Layer (SSL) ซึ่งเป็นมาตรฐานเทคโนโลยีรักษาความปลอดภัย สำหรับการเข้ารหัสข้อมูล ระหว่างผู้ใช้งาน Internet และเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) | รอดำเนินการ |
| 3.14 สามารถสืบค้นข้อมูลบัญชีผู้ใช้งาน (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.14) | และแก้ไขรหัสผ่านกลับเป็นค่าเริ่มต้น (Password Reset) ในกรณีที่ผู้ใช้ลืมรหัสผ่าน โดยผู้ดูแลระบบของกรมทางหลวง | รอดำเนินการ |
| 3.15 ส่งมอบ Source Code (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.15) | ส่งมอบ Source Code ที่สามารถนำไปพัฒนาต่อได้ รวมถึงเครื่องมือ (Tools) ต่าง ๆ ที่ใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศ | รอดำเนินการ |
| 3.16 ดำเนินการโอนย้ายข้อมูล (Data Migration) ข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงของสำนักบริหารบำรุงทางนำเข้าไปในระบบที่พัฒนาขึ้น (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.16) | 1) ต้องศึกษาและพัฒนาแนวทางในการคัดลอกหรือปรับแก้ข้อมูลในฐานข้อมูลเดิม เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้โครงสร้างฐานข้อมูล (Database Schema) ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นใหม่ 2) ควรพิจารณาแนวทางในการโอนย้ายข้อมูลเพื่อให้เกิดผลกระทบต่อการทำงานของกรมทางหลวงน้อยที่สุด ทั้งนี้ เพื่อให้เจ้าหน้าที่กรมทางหลวงยังสามารถใช้งานระบบเดิมคู่ขนานไปกับโอนย้ายข้อมูลไปยังระบบที่พัฒนาขึ้น | รอดำเนินการ |





| กิจกรรมที่ดำเนินงาน | รายละเอียด | ผลการดำเนินงาน |
|--|---|----------------|
| งานที่ 4 การพัฒนาระบบการนำเสนอข้อมูลสำหรับผู้บริหาร (Executive Analytics) | | |
| 4.1 สามารถรายงานสรุปข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง ในรูปแบบของหน้าจอสรุป Dashboard (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.4.1) | เพื่อให้ผู้บริหารแต่ละหน่วยงาน ง่ายต่อการเข้ามาตรวจสอบบัญชีรายการทรัพย์สินทางหลวง ในแต่ละภาคส่วนและ ผู้ปฏิบัติงานสามารถเห็นภาพรวมปริมาณและรายละเอียดข้อมูลทรัพย์สินแต่ละประเภทได้ โดยใช้เทคนิค Data Visualization ในการนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ เชิงแผนที่ และรูปแบบอื่น ๆ และรองรับการใช้งานแบบ Drill Down/Bottom Up ได้ | กำลังดำเนินการ |
| 4.2 สามารถ วิเคราะห์ ประมวลผล และแสดงข้อมูลแบบหลายมิติ (Pivot Table) (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.4.2) | 1) สามารถวิเคราะห์ ประมวลผล และแสดงข้อมูลในมิติต่าง ๆ ได้ 2) สามารถค้นหา คัดกรอง เลือก ข้อมูล และคำนวณข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ 3) สามารถสร้างรายการคำนวณจากข้อมูลหลัก 4) สามารถ Export ผลการแสดงผลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น CSV, Excel, PDF เป็นต้น 5) สามารถแสดงได้ทั้งรูปแบบตารางและรูปแบบกราฟ เช่น Column, Bar, Line, Pie, Heat Map 6) สามารถ Import ข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น CSV, JSON เป็นต้น เพื่อนำมาวิเคราะห์ในรูปแบบหลายมิติ | รอดำเนินการ |
| 4.3 สามารถแสดงภาพรวมปริมาณและคุณลักษณะของทรัพย์สินทางหลวงทั่วประเทศ (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.4.3) | จากการเชื่อมโยง Web Service ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลทรัพย์สินที่จัดเก็บอยู่ในระบบฐานข้อมูลต่าง ๆ ของกรมทางหลวง | รอดำเนินการ |
| งานที่ 5 งานศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบ และเพิ่มประสิทธิภาพระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ | | |
| 5.1 ศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบ โครงสร้างการจัดเก็บฐานข้อมูล (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.5.1) | เพื่อใช้เป็นแนวทางการจัดสรรงบประมาณงานบำรุงปกติแบบใหม่ ที่สามารถสะท้อนข้อเท็จจริงในการปฏิบัติงานในปัจจุบัน ครอบคลุมค่าใช้จ่ายที่ใช้จริง กำกับดูแลรักษาทรัพย์สินของกรมทางหลวงอย่างครบถ้วน | กำลังดำเนินการ |
| 5.2 นำเสนอ Flow Chart กระบวนการทำงานของระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.5.2) | ที่สอดคล้องกับกระบวนการทำงาน การติดตามการทำงาน ลักษณะของข้อมูล และการคำนวณปริมาณและค่าดำเนินงานสำหรับงานบำรุงปกติ ตลอดจนนำเสนอต้นแบบระบบสารสนเทศ (Mockup) เพื่อให้กรมทางหลวงพิจารณา | กำลังดำเนินการ |
| 5.3 เพิ่มประสิทธิภาพระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.5.3) | 1) หน้าจอการนำเข้าข้อมูลต้องสามารถดำเนินการได้ง่าย (User Friendly) และ สอดคล้องกับกรอบการดำเนินงาน | รอดำเนินการ |





รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 3 (Progress Report III)

โครงการสำรวจและจัดทำระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงอย่างบูรณาการ

| กิจกรรมที่ดำเนินงาน | รายละเอียด | ผลการดำเนินงาน |
|---|--|----------------|
| | <p>2) สามารถเชื่อมโยงระบบสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง และเป็นประโยชน์สำหรับระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ</p> <p>3) สามารถเชื่อมโยงและแสดงในลักษณะภูมิศาสตร์สารสนเทศ (GIS) ได้</p> <p>4) สามารถสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไขต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้</p> <p>5) มีหน้าจอสรุปรูปสำหรับนำเสนอข้อมูลงานบำรุงปกติที่สอดคล้องกับลักษณะงาน หน่วยงาน การติดตามงาน</p> <p>6) สามารถรอกข้อมูลงานบำรุงปกติที่ดำเนินงานโดยหมวดทางหลวง แขวงทางหลวง โดยสอดคล้องกับความรับผิดชอบที่ดำเนินงาน และอำนวยความสะดวกในการกรอกข้อมูลต่าง ๆ ได้</p> <p>7) สามารถตั้งค่าต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานบำรุงปกติได้ เช่น ข้อมูลค่าจ้างแรงงาน ข้อมูลราคาน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นต้น</p> | |
| งานที่ 6 คู่มือการใช้งานและการสัมมนาถ่ายทอดความรู้ | | |
| 6.1 การจัดสัมมนาถ่ายทอดความรู้ (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.6.1) | 1) การจัดสัมมนาฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการใช้อากาศยานไร้คนขับ (Drone) โดยฝึกอบรมภาคทฤษฎี (Technical Overview) และภาคปฏิบัติ (On The Jobs Training) ให้เจ้าหน้าที่กรมทางหลวง จำนวน 4 รุ่น รุ่นละ 16 คน (อบรม 1 วัน) | รอดำเนินการ |
| | 2) ประชุมนำเสนอแผนการดำเนินงาน สัมมนาให้ความรู้และความเข้าใจในการสำรวจและประเมินทรัพย์สินนอกเขตทางที่ดิน อาคารและสิ่งปลูกสร้าง จำนวนไม่น้อยกว่า 750 คน (อบรมครึ่งวัน) | รอดำเนินการ |
| | 3) การสัมมนาถ่ายทอดความรู้การใช้งานระบบ ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ดำเนินการสัมมนาถ่ายทอดความรู้ให้เจ้าหน้าที่ของกรมทางหลวงสามารถใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยฝึกอบรมภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติให้เจ้าหน้าที่กรมทางหลวงในส่วนกลางและในภูมิภาค โดยเชิญผู้เข้าร่วมไม่น้อยกว่า 250 คน | รอดำเนินการ |
| | 4) การสัมมนาถ่ายทอดความรู้สำหรับผู้ดูแลระบบ ที่ปรึกษาจะต้องดำเนินการฝึกอบรม ถ่ายทอดความรู้ด้านการดูแลบำรุงรักษาระบบฐานข้อมูลและการกำหนดสิทธิ์การใช้งานภายในระบบ (Administrator) ให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องผู้เข้าร่วมไม่น้อยกว่า 5 คน (อบรมครึ่งวัน) | รอดำเนินการ |





รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 3 (Progress Report III)

โครงการสำรวจและจัดทำระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงอย่างบูรณาการ

| กิจกรรมที่ดำเนินงาน | รายละเอียด | ผลการดำเนินงาน |
|---|--|----------------|
| 6.2 จัดทำรายละเอียดการออกแบบและคำอธิบายการทำงานระบบ จำนวน 2 ชุด (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.6.2) | <ol style="list-style-type: none">1) System Description รายละเอียดการออกแบบระบบงานต่าง ๆ2) System Architecture Diagram รายละเอียดโครงสร้างระบบงานต่าง ๆ3) Software Development รายละเอียดการทำงานซอฟต์แวร์ระบบ4) Source Code ทั้งหมดพร้อม Project Development ที่สามารถนำไปพัฒนาต่อได้5) เครื่องมือ (Tools) ต่าง ๆ ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ6) Use Case Diagram รายละเอียดการกำหนดฟังก์ชันของผู้ใช้งานแต่ละส่วน7) Activity Diagram รายละเอียดฟังก์ชันในการทำงานของระบบ8) ER Diagram รายละเอียดโครงสร้างแสดงความสัมพันธ์ระบบฐานข้อมูล9) Data Dictionary รายละเอียดพจนานุกรมฐานข้อมูล10) คู่มือ Backup & Install ทั้งข้อมูลในฐานข้อมูล ไฟล์ Media ต่าง ๆ และระบบงานฯ11) Access Right (สิทธิ์การใช้งานโปรแกรม) | รอดำเนินการ |
| 6.3 การจัดทำรายงานคู่มือการใช้งาน (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.6.3) | <ol style="list-style-type: none">1) คู่มือการใช้งานระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง จำนวน 150 ชุด2) คู่มือการใช้งานระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ จำนวน 150 ชุด3) คู่มือการสำรวจและประเมินทรัพย์สินนอกเขตทางที่ดิน อาคารและสิ่งปลูกสร้าง จำนวน 150 ชุด4) คู่มือการดูแลรักษาระบบ และการ Backup และ Install ฐานข้อมูลและระบบสารสนเทศ จำนวน 5 ชุด5) รายงาน Access Right สิทธิ์ การเข้าใช้งานระบบสารสนเทศของผู้ใช้แต่ละระดับ จำนวน 1 ชุด6) วีดิทัศน์ สื่อประชาสัมพันธ์โครงการและพัฒนาระบบระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 นาที7) วีดิทัศน์สื่อการสอนใช้งานระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง (ไม่น้อยกว่า 5 นาที)8) วีดิทัศน์สื่อการสอนใช้งานระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ (ไม่น้อยกว่า 3 นาที)9) วีดิทัศน์สื่อการสอนการสำรวจและประเมินทรัพย์สินนอกเขตทาง ที่ดิน อาคารและสิ่งปลูกสร้าง (ไม่น้อยกว่า 3 นาที) | รอดำเนินการ |





รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 3 (Progress Report III)

โครงการสำรวจและจัดทำระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงอย่างบูรณาการ

| กิจกรรมที่ดำเนินงาน | รายละเอียด | ผลการดำเนินงาน |
|--|--|----------------|
| 6.4 การจัดทำข้อมูลในรูปแบบดิจิทัลไฟล์ในรูปแบบไฟล์ต้นฉบับ (.doc, .ppt, .exe) และไฟล์ .pdf (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.6.4) | ของงานนำเสนอ รายงานและเอกสารในโครงการทั้งหมด เช่น เอกสารสำคัญด้านการออกแบบและพัฒนาระบบ คู่มือการใช้งานระบบ คู่มือการสำรวจทรัพย์สิน คู่มือการดูแลรักษาระบบ เป็นต้น พร้อม thumb drive จำนวน 2 ชุด | รอดำเนินการ |
| งานที่ 7 การจัดหาและติดตั้งระบบ | | |
| 7.1 การจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน 2 เครื่อง (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.7.1) | ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แม่ข่าย อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง และระบบ พร้อมทั้งโอนถ่ายข้อมูลเดิมเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายฐานข้อมูลใหม่ ณ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ กรมทางหลวง <ul style="list-style-type: none">• เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 1• เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 2 | รอดำเนินการ |
| 7.2 ติดตั้ง และทดสอบการใช้งาน User Acceptance Test (UAT) (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.7.2) | ระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง ระบบการนำเสนอข้อมูลสำหรับผู้บริหาร (Executive Analytics) และระบบบริหารจัดการงบประมาณงานบำรุงปกติ ให้สามารถใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ของโครงการฯ นี้ | รอดำเนินการ |



รายละเอียดการดำเนินงาน รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 3

- 1.1 ผลการดำเนินงานที่ต้องแล้วเสร็จ
 - 1.1.1 ศึกษา วิเคราะห์ ความต้องการการใช้งานระบบบริหารจัดการทรัพยากรสินทางหลวง ดำเนินการแล้วเสร็จรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1
 - 1.1.2 สัมภาษณ์ฟังความคิดเห็นและความต้องการของผู้บริหาร ผู้ใช้งานระบบ ทั้งในส่วนกลาง และในภูมิภาคที่มีส่วนเกี่ยวข้อง (Focus Group) ดำเนินการแล้วเสร็จรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1
 - 1.1.3 ศึกษา ทบทวนรายละเอียดและรูปแบบข้อมูล โครงสร้างข้อมูล สถาปัตยกรรมระบบ ฯ ของระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการแล้วเสร็จรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 2
 - 1.1.4 ศึกษาและวิเคราะห์หาแนวทาง และรูปแบบการเชื่อมโยงระบบฐานข้อมูลทรัพยากรสินของกรมทางหลวงฯ ดำเนินการแล้วเสร็จรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 2
 - 1.1.5 ศึกษาปัญหา และแนวทางแก้ไข ในการบริหารจัดการข้อมูลทรัพยากรสินฯ ดำเนินการแล้วเสร็จรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 2
 - 1.1.6 ศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม และเป็นมาตรฐานสากลในการพัฒนาระบบสารสนเทศฯ ดำเนินการแล้วเสร็จรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 2
 - 1.1.7 ศึกษาและแนะนำเทคโนโลยี เครื่องมือ อุปกรณ์และซอฟต์แวร์ ที่เหมาะสมในการนำมาใช้ในการสำรวจ และจัดเก็บข้อมูลทรัพยากรสินทางหลวงทั้งในเขตทางและนอกเขตทาง ดำเนินการแล้วเสร็จรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 3
 - 1.1.8 ศึกษา วิเคราะห์กระบวนการทำงาน ฐานข้อมูล รายละเอียดข้อมูล รูปแบบรายงานของระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ ในปัจจุบันของกรมทางหลวง ดำเนินการแล้วเสร็จรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 3
 - 1.1.9 ศึกษาแนวทางการติดตามการดำเนินงานบำรุงปกติในปัจจุบันของกรมทางหลวง ดำเนินการแล้วเสร็จรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 3
 - 1.1.10 ศึกษาแนวทางการคำนวณปริมาณงานและค่าดำเนินงานสำหรับงานบำรุงปกติแบบใหม่ ทั้งค่าบำรุงรักษาผิวทาง และค่าบำรุงรักษางานทรัพยากรสินทางหลวง ดำเนินการแล้วเสร็จรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 3
 - 1.1.11 ศึกษา วิเคราะห์ แนวทางการวิเคราะห์ วิธีการคำนวณมูลค่าสินทรัพย์ทางบัญชี อายุสินทรัพย์และค่าเสื่อม รวมกับปัจจัยอื่น ๆ ดำเนินการแล้วเสร็จรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 3



1.2 นำเสนอความคืบหน้าผลการดำเนินงานข้อ

- 1.2.1 งานสำรวจและนำเข้าข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงนอกเขตทาง
- 1.2.2 การออกแบบ การพัฒนา และนำเข้าข้อมูลในระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง
- 1.2.3 การพัฒนาระบบการนำเสนอข้อมูลสำหรับผู้บริหาร (Executive Analytics)
- 1.2.4 งานศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบ และเพิ่มประสิทธิภาพระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ

ขอบเขตของงานที่ต้องศึกษาและการดำเนินงาน

2.1 งานที่ 1 งานศึกษา และวิเคราะห์ระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง

2.1.1 ศึกษา วิเคราะห์ ความต้องการการใช้งานระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง (User Requirement) โดยรับฟังความคิดเห็นจาก ผู้ใช้งาน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้ออกแบบระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวงทั้งในเขตทางและนอกเขตทางหลวง และรูปแบบของรายงานที่ดำเนินงานในปัจจุบัน เพื่อนำมาใช้ออกแบบระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ

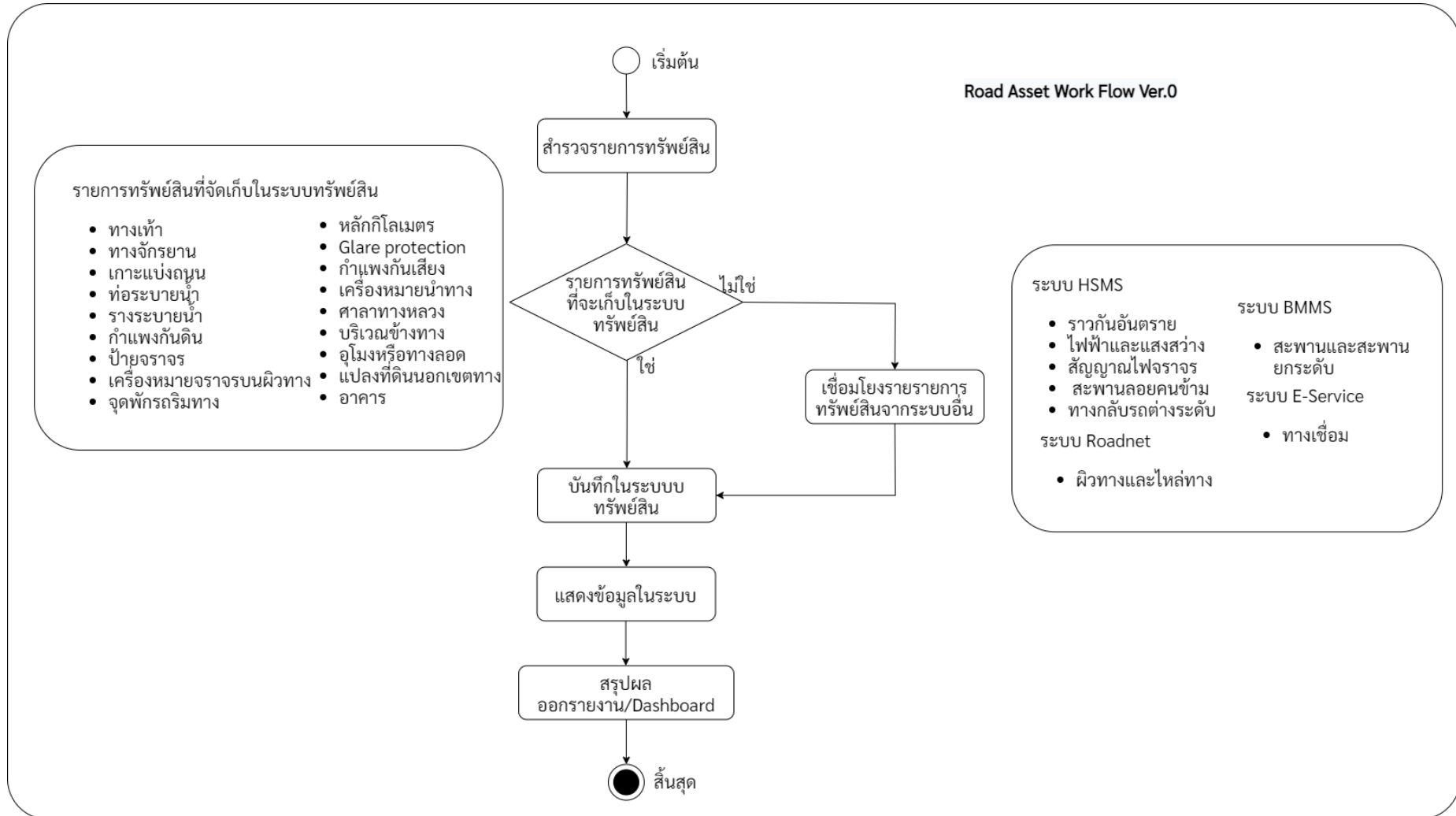
ที่ปรึกษาดำเนินการประชุมร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อรับทราบกระบวนการทำงาน และการรับฟังความเห็นเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลทั้งในเขตทางและนอกเขตทางหลวง เช่น โครงสร้างข้อมูลที่เหมาะสมกับการใช้งานในปัจจุบัน ข้อจำกัด รวมถึงศึกษาปัญหาและอุปสรรคที่ผ่านมา ที่เกี่ยวข้องกับทรัพย์สินทั้งในและนอกเขตทาง รวมถึงรูปแบบรายงานหรือเอกสารที่หน่วยงานส่วนภูมิภาคจำเป็นต้องจัดส่งให้กับหน่วยงานส่วนกลางหรือ หน่วยงานภายนอกที่ใช้งานในปัจจุบัน ตลอดจนความต้องการการใช้งานอื่น ๆ ของระบบเพื่อให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในปัจจุบัน เพื่อนำมาใช้ออกแบบระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ โดยมีรายละเอียดการดำเนินงานที่ผ่านมาดังนี้

สรุปผลเก็บความต้องการการใช้งานระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง (User Requirement)

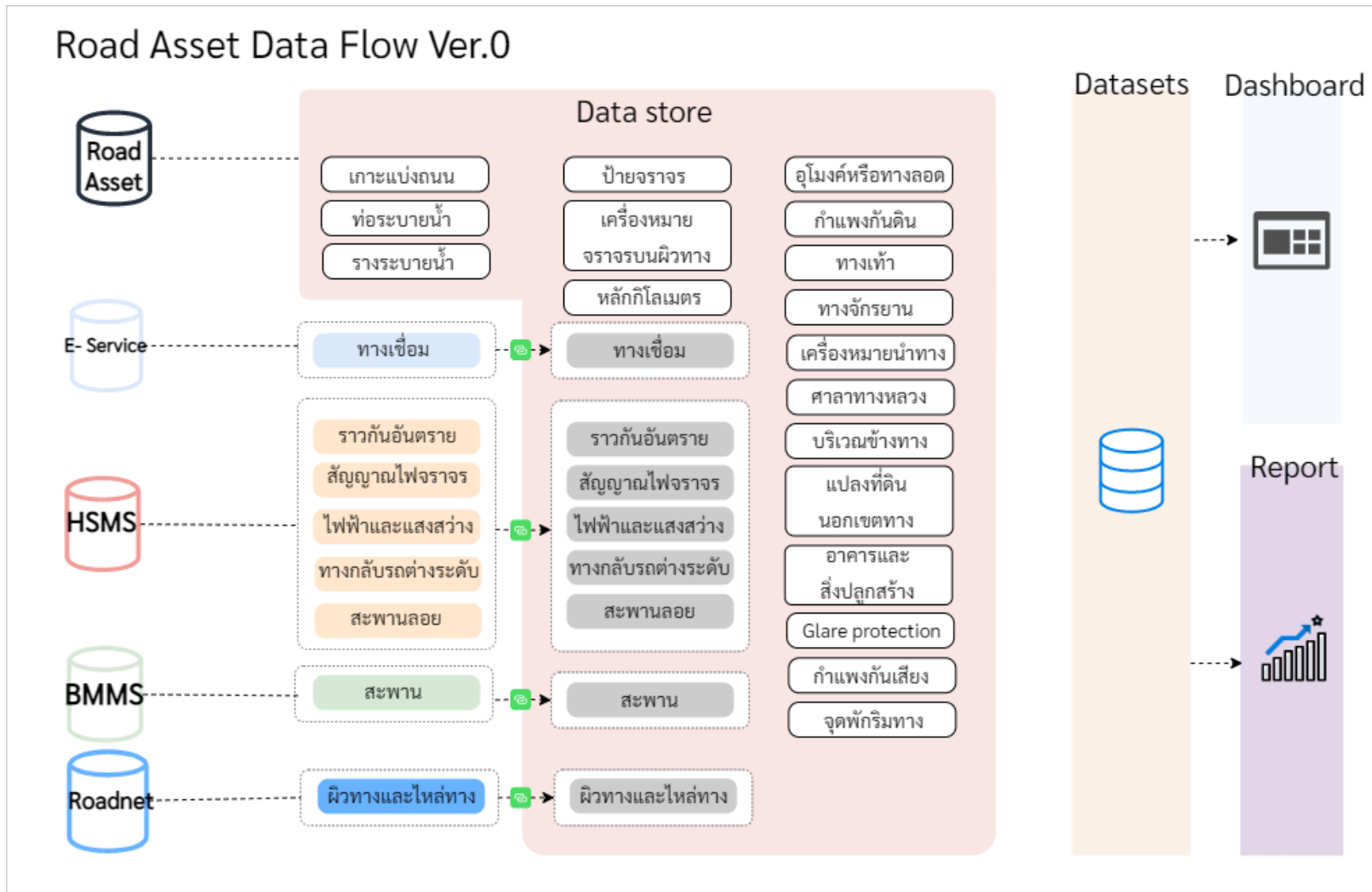
จากการศึกษา วิเคราะห์ความต้องการ การใช้งานระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวงจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เจ้าหน้าที่ส่วนงานสถิติ สำนักบริหารบำรุงทาง กรมทางหลวง ผู้แทนแขวงทางหลวง ผู้แทนหมวดทางหลวง และเจ้าหน้าที่จากสำนักอำนวยความปลอดภัย โดยได้ทำการประชุมหารือร่วมกัน ในการวางแผนทางการออกแบบฐานข้อมูลระบบบริหารทรัพย์สินทางหลวง

นอกจากนี้ที่ปรึกษาได้ทำการศึกษากระบวนการนำเข้าข้อมูลรายการทรัพย์สินผ่านระบบทรัพย์สินเพื่อใช้ในการออกแบบปรับปรุงแนวทางการทำงานโดยมีรายละเอียดดังรูปที่ 2-1





รูปที่ 2-1 Flow การทำงานการนำเข้าข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง



รูปที่ 2-2 Flow การไหลของข้อมูล



จากการประสานหน่วยงานเพื่อเก็บความต้องการของผู้ใช้งานของระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ (RMMS) เพื่อทราบถึงข้อจำกัดในการใช้งานระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ (RMMS) และสามารถนำข้อจำกัดและข้อเสนอแนะที่ได้จากการสอบถามหรือกับผู้ใช้งานระบบโดยตรงนำไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป ทั้งนี้ ที่ปรึกษาได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลรายละเอียดที่ได้รับจากการเก็บความต้องการและข้อเสนอแนะจากผู้ใช้งาน ดังนี้

- ปัญหาและข้อจำกัดของระบบติดตามการบริหารงานบำรุงในปัจจุบัน
 - ค่าใช้จ่ายประเภทน้ำมัน โดยในปัจจุบันไม่มีการคำนึงเกี่ยวข้องกับการจัดทำรายการคลังน้ำมัน (Stock) ในระบบ ซึ่งเจ้าหน้าที่จะทำการบันทึกข้อมูลเหล่านี้ในรูปแบบของเอกสาร จึงทำให้ยากแก่การตรวจสอบและบริหารการใช้ น้ำมันของหน่วยงาน อย่างไรก็ตามด้วยข้อจำกัดของบางหน่วยงานที่อาจจะไม่มีคลังน้ำมันเป็นของตัวเอง เช่น หน่วยงานไฟฟ้าที่อยู่ภายในแขวงทางหลวง เป็นต้น ในการจัดทำคลังน้ำมันจึงจะถูกนำไปหารือร่วมกันในการจัดสัมมนา (Focus group) ในลำดับถัดไป
 - ข้อมูลแรงงาน ในปัจจุบันระบบจำกัดการบันทึกข้อมูลของแรงงานเพียง 1 บันทึกเท่านั้น ซึ่งในการทำงานจริงอาจมีแรงงานบางคนที่เป็นต้องมากกว่า 1 บันทึก เช่น มีการปรับเปลี่ยนตำแหน่ง เป็นต้น ทำให้มีการบันทึกข้อมูลที่ไม่เป็นไปตามจริงเพื่อให้สามารถบันทึกข้อมูลได้ ดังนั้นที่ปรึกษาจะดำเนินการให้ระบบสามารถบันทึกได้มากกว่า 1 บันทึก
 - ข้อมูลวัสดุ ในปัจจุบันมีการแบ่งฐานข้อมูลเป็น 5 ลำดับชั้น ทำให้มีบางลำดับชั้นมีการบันทึกที่ซ้ำซ้อนกัน และในการบันทึกมีความหลากหลายของชื่อวัสดุที่เป็นวัสดุเดียวกัน จึงทำให้ฐานข้อมูลวัสดุมีเยอะเกินกว่าความเป็นจริงและก่อให้เกิดปัญหาต่อผู้ใช้งานได้ ดังนั้นที่ปรึกษาจะดำเนินการปรับปรุงฐานข้อมูลวัสดุใหม่ให้สอดคล้องกับการใช้งานจริง และสามารถดำเนินการได้อย่างสะดวกมากยิ่งขึ้น เช่น การกำหนดระบบฐานข้อมูลใหม่ การกำหนดใช้หมายเลขวัสดุ (Number) สำหรับเป็น Primary key ในการค้นรายการวัสดุ เป็นต้น
 - การจัดการแผนการใช้งบบำรุงปกติ โดยในปัจจุบันมีข้อจำกัดที่ไม่สามารถทำการแก้ไขแผนงานบางแผนได้ ซึ่งจำเป็นที่จะต้องลบแผนนั้น ๆ ทั้งหมดก่อนและบันทึกใหม่





ก่อให้เกิดการดำเนินงานที่ซ้ำซ้อนของผู้ใช้งาน ดังนั้นที่ปรึกษาจึงจะดำเนินการปรับปรุงให้ระบบสามารถแก้ไขแผนงานได้โดยไม่ต้องลบทั้งหมด และเพิ่มความสะดวกแก่ผู้ใช้งาน เช่น แสดงค่าผลรวมการจัดทำแผน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถตรวจสอบงบประมาณที่บันทึกลงไปได้ เป็นต้น

- การรายงานผลการปฏิบัติงาน โดยในปัจจุบันการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ทำโดยการกรอกมือ เช่น กรอกวันที่ปฏิบัติงานที่จำเป็นต้องกรอกตัวเลขทั้งหมด การเลือกสายทางที่ดำเนินการที่ผู้ใช้จำเป็นต้องกรอกเอง เป็นต้น รวมถึงการเลือกบันทึกค่าใช้จ่ายประเภทต่าง ๆ ดังนั้นที่ปรึกษาจะดำเนินการปรับปรุงให้สามารถบันทึกผลการปฏิบัติงานได้สะดวกมากขึ้น อาทิ การปรับปรุงการแสดงผล ให้แสดงหมวดวัสดุ เพื่อลดความผิดพลาดในการบันทึกวัสดุ เนื่องจากวัสดุบางชนิดสามารถเป็นได้หลายหมวดหมู่วัสดุ ซึ่งจะทำให้เกิดความถูกต้องในการตรวจสอบของส่วนกลาง แสดงปีงบประมาณวัสดุ เนื่องจากวัสดุที่ค้างค้างจากปีก่อนจะไม่ถูกนำมาประมวลผลต่อเป็นรายงานผลการปฏิบัติงาน ง.4-02 ซึ่งจะช่วยในการตรวจสอบหากค่าใช้จ่ายไม่เป็นไปตามที่ผู้ใช้งานใช้ เป็นต้น

- อื่น ๆ เช่น หน้าจอร์บบที่มีคำสั่งที่หลากหลายซึ่งก่อให้เกิดความซ้ำซ้อนในการใช้งาน คำสั่งการใช้งานที่อาจจะไม่ได้ใช้งานในปัจจุบัน เป็นต้น โดยที่ปรึกษาจะดำเนินการปรับปรุงให้ระบบมีความสะดวกต่อผู้ใช้งานมากยิ่งขึ้น (User friendly) และให้สอดคล้องกับการดำเนินงานในปัจจุบันของกรมทางหลวง

2.1.2 สัมมนารับฟังความคิดเห็นและความต้องการของผู้บริหาร ผู้ใช้งานระบบ ทั้งในส่วนกลางและในภูมิภาคที่มีส่วนเกี่ยวข้อง (Focus Group) ในเรื่องการจัดเก็บข้อมูลและการบริหารจัดการข้อมูลทรัพยากรเส้นทางหลวงในเขตทางและนอกเขตทาง รวมถึง การวิเคราะห์ข้อมูลที่เหมาะสม เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบโครงสร้างการจัดเก็บฐานข้อมูล และ เพื่อใช้เป็นแนวทางการจัดสรรงบประมาณงานบำรุงปกติแบบใหม่อย่างน้อย 2 ครั้ง

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการจัดสัมมนารับฟังความคิดเห็น (Focus Group) และความต้องการของผู้บริหาร ผู้ใช้งานระบบ ทั้งในส่วนกลาง และส่วนภูมิภาคที่มีส่วนเกี่ยวข้อง สำหรับแนวทางการดำเนินงานที่ปรึกษาจะดำเนินการจัดเก็บข้อมูลเพื่อใช้ประกอบการรับฟังความคิดเห็น (Focus Group) เป็นจำนวน 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 วันที่ 4 เมษายน 2565 และ ครั้งที่ 2 วันที่ 5 เมษายน 2565 โดยมีรายละเอียด ดังนี้





สรุปผลการจัดสัมมนารับฟังความเห็น (Focus Group)

จากที่มา วัตถุประสงค์ และตารางกำหนดการในการจัดสัมมนารับฟังความเห็น (Focus Group) ที่กล่าวมาในข้างต้น สำหรับการประชุมร่วมผู้ใช้งานส่วนกลางและส่วนภูมิภาค ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 สามารถสรุปผลที่ได้รับจากการแสดงความคิดเห็น หรือการลงมติในที่ประชุม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ส่วนงานทรัพย์สินทั้งในเขตทางและนอกเขตทางหลวง

จากการวิเคราะห์ผลสรุปแบบสอบถามการจัดเก็บรายการทรัพย์สินกรมทางหลวง ที่มีการทำหนังสือไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งในส่วนเจ้าหน้าที่สารสนเทศ (สถิติ) และส่วนวางแผน ได้แก่ สำนักงานทางหลวง แขวงทางหลวง และหมวดทางหลวง และเจ้าหน้าที่ส่วนกลางที่เกี่ยวข้อง

ปัญหาการใช้งานระบบเดิม

- ความไม่เสถียรของระบบ ซึ่งต้องใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ต บางครั้งอาจมีการ Error เวลาบันทึกข้อมูล
- การสำรวจเป็นอุปสรรคเนื่องจากสภาพจราจรบริเวณหน้า
- หลายขั้นตอน
- ประมวลผลค่อนข้างช้า
- ไม่น่าจะทำไฟล์ Excel แล้วอัปโหลด การโหลดไฟล์ เดียวว่าข้อมูลซ้ำ ข้อมูลไม่เข้า ไฟล์ใหญ่เกินไป
- การสรุปรายงานในส่วน of สำนักงานทางหลวง จะไม่มีรายละเอียด กม.ของทรัพย์สิน จะเป็นสรุปจำนวนเลย
- ควรเป็นระบบที่รวมทุก ๆ หน่วยงานของกรมทางหลวง Link มาไว้เป็นระบบเดียว

ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง

- อยากให้สามารถบันทึกข้อมูลแบบร่างได้ เพื่อที่จะสามารถเข้ามาเพิ่มเติมหรือแก้ไขข้อมูลได้เองในภายหลัง
- ควรมีการควบคุมดูแลให้ทั่วถึง
- ปรับเรื่องการประมวลผล, ทรัพย์สินทุกรายการอยากให้ Link ได้กับทุกระบบงาน เช่น งานอำนวยความสะดวก สป. (ราว, ไฟฟ้า)
- สามารถแก้ไขข้อมูลได้เหมือนระบบ roadnet โดยสามารถแก้ไขรายละเอียดและรายการได้
- ระบบทรัพย์สินทั้งหมดของกรมทางหลวง (เพียงระบบเดียว) เพื่อไม่ให้สับสน และใช้งานได้ง่าย
- การกรอกข้อมูลทรัพย์สินมีรายละเอียดจำนวนมาก ซึ่งหากมีการพัฒนาระบบแล้ว หน่วยงานเจ้าของพื้นที่ควรมีการปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบันตลอด เพื่อเกิดประโยชน์สูงสุด





ความยาก - ง่าย ในการใช้งานระบบเดิม

ในส่วนของความยากง่ายใช้งานฐานข้อมูลระบบเดิม รวมถึงการกรอกข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงแต่ละประเภท โดยแบ่ง 3 ระดับ ได้แก่ ง่าย ปานกลาง ยาก

2. ส่วนงานบำรุงปกติ

สำหรับการประชุมร่วมผู้ใช้งานส่วนกลางและส่วนภูมิภาคส่วนงานบำรุงปกติ มีผู้เข้าร่วมจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งสิ้น 48 คน โดยรายละเอียดของการดำเนินงานส่วนงานบำรุงปกติเป็นการสอบถามประเด็นที่เกี่ยวข้องกับคำสั่งการใช้งานของระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติซึ่งสามารถสรุปผลของมติในที่ประชุม

การปรับปรุงระบบติดตามการบริหารงานบำรุงที่ทางที่ปรึกษาเสนอ ยังพบว่ายังมีบางหัวข้อที่เกี่ยวข้องหรือผู้ใช้งานระบบเห็นว่ายังมีความสำคัญในการใช้งานระบบในรูปแบบปัจจุบันอยู่ เช่น การกดยืนยันวัสดุประจำงวดที่ให้หน่วยงานบังคับบัญชาสามารถกดยืนยันให้หน่วยงานในสังกัดได้ เป็นต้น หรือการปรับปรุงจะไม่สอดคล้องกับการทำงานจริงของหน่วยงาน ดังนั้นในประเด็นการสัมมนา (Focus group) ที่มีมติให้คงการทำงานไว้ในรูปแบบเดิมอยู่ จะไม่ถูกปรับเปลี่ยนในการพัฒนาระบบติดตามการบริหารงานบำรุง





2.1.3 ศึกษา ทบทวนรายละเอียดและรูปแบบข้อมูล โครงสร้างฐานข้อมูล สถาปัตยกรรมระบบ (System Architecture) ความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล (ER-Diagram) พจนานุกรมฐานข้อมูล (Data Dictionary) ของระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลทรัพย์สิน กรมทางหลวง เพื่อวางแผนบูรณาการข้อมูลระหว่างหน่วยงานร่วมกัน

ที่ปรึกษาทำการศึกษา ทบทวนรายละเอียดและรูปแบบโครงสร้างฐานข้อมูล ทั้งสถาปัตยกรรมระบบ (System Architecture) ความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล (ER-Diagram) พจนานุกรมฐานข้อมูล (Data Dictionary) ของระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลทรัพย์สิน กรมทางหลวง ที่เปลี่ยนแปลงไป รวมถึงศึกษาความต้องการในการใช้งานระบบ และฐานข้อมูลที่สำคัญ เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อการวางแผนงานทาง ตลอดจนการบูรณาการข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และสามารถส่งออกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 2-1 แสดงระบบที่จะทำการศึกษาทบทวนรายละเอียดและรูปแบบโครงสร้างฐานข้อมูล

| ลำดับ | ชื่อระบบ | หน่วยงาน | งานทรัพย์สิน | งานบำรุง | ข้อมูลที่ใช้ |
|-------|--|-----------------------|--------------|----------|--|
| 1 | ระบบข้อมูลทะเบียนสายทาง (HRIS) | สำนักแผนงาน | ✓ | ✓ | ฐานข้อมูลทะเบียนทางหลวง |
| 2 | ระบบสารสนเทศโครงข่ายทางหลวง (Roadnet) | สำนักบริหารบำรุงทาง | ✓ | - | ข้อมูลบัญชีผิวทาง ไหล่ทาง และสภาพทาง |
| 3 | ระบบบริหารจัดการทรัพย์สินนอกเขตทาง (Asset Land & Building) | สำนักบริหารบำรุงทาง | ✓ | - | ฐานข้อมูลหลักแปลงที่ดินนอกเขตทางและอาคาร |
| 4 | ระบบบริหารทรัพย์สินทางหลวง (Road Assets) | สำนักบริหารบำรุงทาง | ✓ | - | ฐานข้อมูลหลัก ระบบทรัพย์สิน |
| 5 | ระบบบริหารแผนงานทางหลวง (Plannet) | สำนักแผนงาน | - | ✓ | ข้อมูลแผนงาน งบประมาณ โครงการ กรมทางหลวง |
| 6 | ระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ (RMMS) | สำนักบริหารบำรุงทาง | - | ✓ | ฐานข้อมูลบริการทางงานบำรุงปกติ |
| 7 | ระบบจัดการแผนพัฒนาทางหลวง (MP-SAT) | สำนักแผนงาน | - | - | - |
| 8 | ระบบบริหารบำรุงรักษาสะพาน (BMMS) | สำนักก่อสร้างสะพาน | ✓ | - | ข้อมูลบัญชีสะพาน |
| 9 | ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยทางถนน (HSMS) | สำนักอำนวยความปลอดภัย | ✓ | - | ทรัพย์สินอุปกรณ์ความปลอดภัย |



ตารางที่ 2-1 แสดงระบบที่จะทำการศึกษาทบทวนรายละเอียดและรูปแบบโครงสร้างฐานข้อมูล (ต่อ)

| ลำดับ | ชื่อระบบ | หน่วยงาน | งานทรัพย์สิน | งานบำรุง | ข้อมูลที่ใช้ |
|-------|---|------------------------------|--------------|----------|---------------------------------------|
| 10 | ระบบบริหารจัดการข้อมูลสารสนเทศทรัพย์สินทางหลวงในความรับผิดชอบของหมวดทางหลวง (Appหมวด) | สำนักวิจัยและพัฒนา งานทาง | √ | - | เชื่อมโยงข้อมูลทรัพย์สิน 23 ประเภท |
| 11 | ระบบขออนุญาตกระทำการใด ๆ ในเขตทางหลวง (E-services) | กรมทางหลวง | √ | - | ข้อมูลทางเชื่อม |

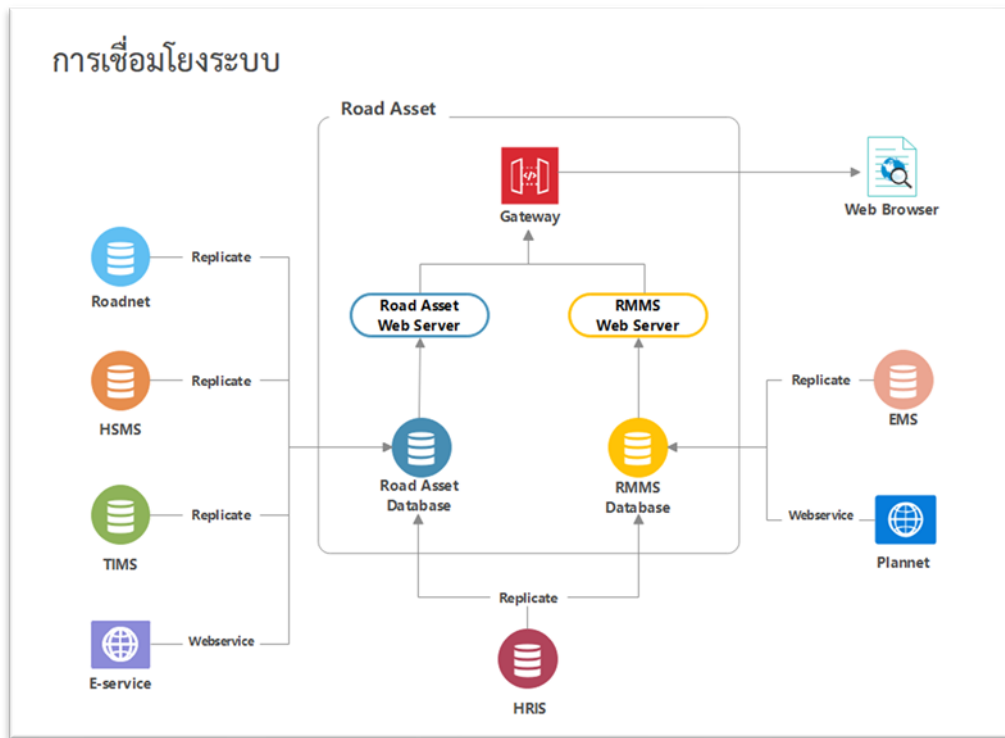
2.1.4 ศึกษาและวิเคราะห์หาแนวทาง และรูปแบบการเชื่อมโยงระบบฐานข้อมูลทรัพย์สินของกรมทางหลวง ทั้งในรูปแบบเว็บเซอร์วิส หรือการสำเนาฐานข้อมูล (Database Replication) ทรัพย์สินทางหลวงจากระบบฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

การเชื่อมโยงฐานข้อมูลทรัพย์สินจากระบบต่าง ๆ ภายในกรมทางหลวง โดยศึกษารูปแบบการเชื่อมโยงที่เหมาะสมกับฐานข้อมูลแต่ละชนิด เพื่อให้สามารถนำข้อมูลมาใช้งานได้อย่างครบถ้วน และถูกต้องรวมถึงทำการเชื่อมต่อข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ในการบูรณาการข้อมูลให้ข้อมูลแต่ละระบบเชื่อมโยงกันอย่างต่อเนื่องและเป็นปัจจุบัน โดยการเชื่อมโยงมีทั้งหมด 3 รูปแบบ ได้แก่

- (1) Web Service เป็นรูปแบบการเชื่อมโยงข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับโครงสร้างข้อมูลที่ไม่ซับซ้อน ปริมาณข้อมูลน้อย มีการเรียกใช้บริการข้อมูลบ่อย ๆ หรือ นาน ๆ ครั้ง
- (2) Database replications เป็นรูปแบบการเชื่อมโยงข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับโครงสร้างข้อมูลที่ซับซ้อน ปริมาณข้อมูลมาก จึงใช้การสำเนาข้อมูลไว้ที่ระบบปลายทางมีการเชื่อมโยงข้อมูลผ่านเครือข่ายตลอดเวลา
- (3) File Base มีการใช้โครงสร้างไฟล์ในการนำเข้าระบบฐานข้อมูล เพื่อให้มีปริมาณข้อมูลที่เท่ากัน โดยมีการกำหนดโครงสร้างไฟล์ที่ชัดเจน แล้วนำเข้าหรืออัปโหลดไฟล์ดังกล่าวผ่านเครือข่าย

โดยการศึกษาการเชื่อมโยงฐานข้อมูลระบบข้อมูลทรัพย์สินอื่นๆ ของกรมทางหลวง อาทิ ข้อมูลทะเบียนทางหลวง จากระบบ HRIS (สผ.) ข้อมูลบัญชีผิวทาง จากระบบ Roadnet (สร.) ทรัพย์สินประเภทอุปกรณ์ความปลอดภัย จากระบบ HSMS (สป.) ข้อมูลสะพาน จากระบบ BMMS (สส.) และข้อมูลการขออนุญาตทางเชื่อมจากระบบ E-Service (สป.) ได้ข้อสรุปรูปแบบการเชื่อมโยงดังรูปที่ 2-3





รูปที่ 2-3 แผนผังแสดงการเชื่อมโยงข้อมูลจากระบบต่าง ๆ

ตารางที่ 2-2 รายการข้อมูลทรัพย์สินที่ทำการเชื่อมโยงจากระบบต่าง ๆ

| ลำดับ | ข้อมูล | ระบบ | รูปแบบการเชื่อมโยง | | |
|-------|----------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|-----------|
| | | | Web Service | Database replications | File Base |
| 1 | ทะเบียนทางหลวง | HRIS (สผ.) | | / | |
| 2 | บัญชีผิวทาง | Roadnet (สร.) | | / | |
| 3 | บัญชีสะพาน | BMMS (สส.) | / | | |
| 4 | การขออนุญาตทางเชื่อม | E-Service (สป.) | / | | |
| 5 | ปริมาณจราจร | TIMS (สป.) | | / | |
| 6 | ราวกันอันตราย | HSMS (สป.) | | / | |
| 7 | สัญญาณไฟจราจร | HSMS (สป.) | | / | |
| 8 | สะพานกลับรถ | HSMS (สป.) | | / | |
| 9 | ไฟฟ้าและแสงสว่าง | HSMS (สป.) | | / | |
| 10 | สะพานลอย | HSMS (สป.) | | / | |



2.1.5 ศึกษา ปัญหา และแนวทางการแก้ไข ในการบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สิน โดยพิจารณาโครงสร้างระบบข้อมูลที่มีในปัจจุบัน ประเภทและรายละเอียดที่จัดเก็บในระบบฐานข้อมูลต่าง ๆ รายการทรัพย์สินบางประเภทที่ถูกยกเลิกและปัจจุบันมีเพิ่มเติม รวมไปถึงแนวทางการจัดเก็บและปรับปรุงข้อมูล (Update) ในอนาคต เพื่อให้ข้อมูลมีความครบถ้วน เป็นปัจจุบันและสอดคล้องต่อการทำงาน

การศึกษาปัญหาการบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สิน โดยพิจารณาจากโครงสร้างระบบข้อมูลที่มีในปัจจุบัน พบว่าโครงสร้างฐานข้อมูลไม่ตอบสนองต่อการใช้งาน โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 2-3

ตารางที่ 2-3 ปัญหาการบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินจากโครงสร้างระบบข้อมูลที่มีในปัจจุบัน

| ปัญหา | ข้อสรุปแนวทางแก้ไขปัญหา |
|--|--|
| 1) การตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน <ul style="list-style-type: none">● รายการทรัพย์สินบางรายการ มีการยกเลิกการใช้งานแล้ว หรือมีลำดับความสำคัญของข้อมูลน้อย เช่น เป้าสะท้อนแสง● บางรายการไม่มีการจัดเก็บข้อมูลในฐานระบบ เช่น ทางม้าลาย | <ul style="list-style-type: none">● มีการหารือจากคณะกรรมการ รวมถึงตัวแทนเจ้าหน้าที่ส่วนกลางและส่วนภูมิภาคที่เกี่ยวข้อง ปรับปรุงรูปแบบการจัดเก็บรวมถึง ปรับปรุงรายละเอียด (Attribute) มีการจัดเก็บให้เหมาะสมกับการใช้งาน● มีการจัดเก็บเพิ่มเติม ในส่วนของทรัพย์สินที่ยังไม่มีการจัดเก็บในระบบใดเลย หรือทรัพย์สินที่มีความสำคัญ หรือมีมูลค่ามาก เช่น ทางม้าลาย จุดแวะพักริมทาง glare protection และ กำแพงกันเสียง เป็นต้น |
| 2) ข้อมูลที่จัดเก็บไม่เป็นปัจจุบัน <ul style="list-style-type: none">● โครงสร้างฐานข้อมูลไม่มีการออกแบบให้รองรับการเปลี่ยนแปลงแบบ Dynamics ของข้อมูล เช่น การเปลี่ยนแปลง สังกัดสายทาง หมายเลขทางหลวง หมวดทางหลวง แขนงทางหลวง ที่กำกับดูแล เป็นต้น● รายการทรัพย์สินบนทางหลวงมีการเพิ่มลดตลอดเวลา | <ul style="list-style-type: none">● รองรับการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลแบบ Dynamics โดยทำการเชื่อมโยงข้อมูลแบบเรียลไทม์ เช่น ข้อมูลการเปลี่ยนแปลง สังกัดสายทาง หมายเลขทางหลวง หมวดทางหลวง แขนงทางหลวง ที่กำกับดูแล● เพิ่มกระบวนการตรวจสอบ หรือแจ้งกลับเจ้าของข้อมูลจากการตรวจสอบของส่วนกลาง เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้อง สามารถอัปเดตข้อมูลได้อย่างถูกต้อง |



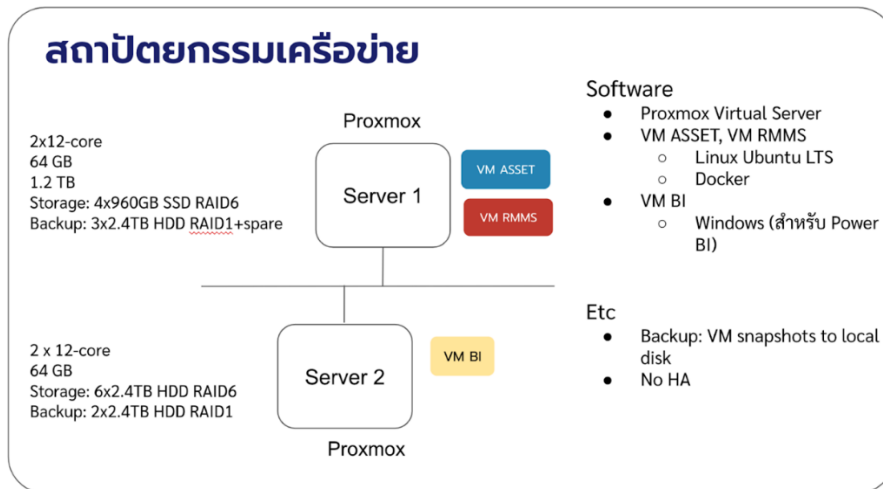
| ปัญหา | ข้อสรุปแนวทางแก้ไขปัญหา |
|--|---|
| <p>3) ขาดการบูรณาการข้อมูล</p> <ul style="list-style-type: none"> ● รายการทรัพย์สินหลายรายการ มีการจัดเก็บบนฐานข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกับระบบอื่น แต่รายละเอียดแตกต่างกันไปตามความต้องการใช้งาน ทำให้เป็นภาระของหน่วยงานพื้นที่ ต้องทำการกรอกข้อมูลหลายระบบ ได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> - รวากันอันตราย : จัดเก็บซ้ำซ้อนกับระบบ HSMS - เสไฟฟ้าส่องสว่าง : จัดเก็บซ้ำซ้อนกับระบบ HSMS ● สะพานและสะพานข้ามแยก : จัดเก็บในระบบสะพานและระบบ HSMS | <p>เพิ่มการเชื่อมโยงทรัพย์สินที่มีการจัดเก็บจากหน่วยงานอื่น เพื่อลดภาระการทำงานของเจ้าหน้าที่ได้แก่ข้อมูล</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ทะเบียนทางหลวง : HRIS (สผ.) ● บัญชีผิวทาง : Roadnet (สร.) ● บัญชีสะพาน : BMMS (สส.) ● การขออนุญาตทางเชื่อม : E-Service (สป.) ● ปริมาณจราจร : TIMS (สป.) ● รวากันอันตราย : HSMS (สป.) ● สัญญาณไฟจราจร : HSMS (สป.) ● สะพานกลับรถ : HSMS (สป.) ● ไฟฟ้าและแสงสว่าง : HSMS (สป.) ● สะพานลอย : HSMS (สป.) |

ที่ปรึกษาได้ทำการหารือกรอบแนวคิดการศึกษาการบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สิน โดยพิจารณาโครงสร้างระบบข้อมูลที่มีในปัจจุบัน รายการทรัพย์สินบางประเภทที่ถูกยกเลิกและปัจจุบันมีเพิ่มเติม รวมไปถึงแนวทางการจัดเก็บและปรับปรุงข้อมูล (Update) ในอนาคต โดยศึกษาจากรายการทรัพย์สินที่เกี่ยวข้องกับการของบประมาณงานบำรุงปกติ ของกรมทางหลวง รวมถึงพิจารณาจากความต้องการใช้งานในด้านต่าง ๆ ของทรัพย์สินแต่ละประเภท

2.1.6 ศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมและเป็นมาตรฐานสากลในการพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับใช้ในการปรับปรุงสถาปัตยกรรมระบบ โครงสร้างฐานข้อมูล รวมถึงรองรับการพัฒนาในอนาคต ระบบเครือข่ายประมวลผล 5G และระบบฐานข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Analysis)

ระบบที่พัฒนาขึ้นจะประกอบด้วยเครื่องแม่ข่ายให้บริการจำนวน 2 ครั้ง (Server 1 และ Server 2) ติดตั้งซอฟต์แวร์ Proxmox Virtual Environment (<https://www.proxmox.com/>) เพื่อสร้างเป็น Private Cloud โดยมีภาพรวมการทำงานดังแสดงในภาพด้านล่าง





รูปที่ 2-4 สถาปัตยกรรมระบบ

เครื่องแม่ข่ายให้บริการมีคุณสมบัติทางเทคนิค ดังนี้

Server 1

- 2 x CPU 12/24 core
- 64 GB Memory
- Storage สำหรับใช้ในการทำงานของระบบ ประกอบด้วย 4 x 960GB SSD ทำ RAID6 ได้ความจุใช้งานประมาณ $4 \times 0.96 = 1.92$ TB
- Storage สำหรับ backup ใช้ 3x2.4TB HDD ทำ RAID-1 + hot spare ได้ความจุ = 2.4TB

Server 2

- 2 x CPU 12/24 core
- 64 GB Memory
- Storage สำหรับใช้ในการทำงานของระบบ ประกอบด้วย 6 x 2.4TB HDD ทำ RAID6 ได้ความจุใช้งานประมาณ $4 \times 2.4 = 9.6$ TB
- Storage สำหรับ backup ใช้ 2x2.4TB HDD ทำ RAID-1 ได้ความจุ = 2.4TB

ระบบที่ออกแบบ มีโครงสร้างและรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ใช้ Proxmox Virtual Environment ทำงานบน 2 เครื่องแม่ข่าย
- สร้าง Virtual Machines (VM) หรือเครื่องให้บริการเสมือน เพื่อให้บริการในงานต่าง ๆ 3 VM ได้แก่
 - VM Asset สำหรับให้บริการระบบ DOH-Asset (ระบบบริหารจัดการทรัพยากรสุขภาพ)
 - VM RMMS สำหรับให้บริการระบบ RMMS (ระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ)
 - VM BI สำหรับติดตั้งซอฟต์แวร์และให้บริการระบบ Business Intelligence

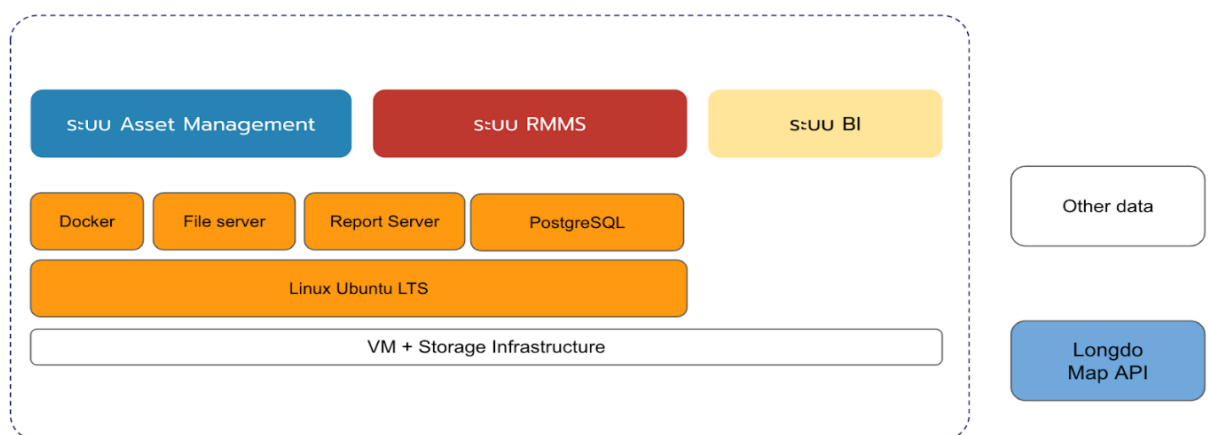




- ใช้ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Linux Ubuntu/LTS และ Docker สำหรับการทำงานของระบบ VM Asset และ VM RMMS
- ใช้ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Windows สำหรับ VM BI
- เนื่องจากมีเครื่องแม่ข่ายให้บริการเพียง 2 เครื่อง จึงยังไม่รองรับฟังก์ชัน HA (High Availability)
- การสำรองข้อมูล จะใช้วิธีสำเนาข้อมูล Backup VM ในลง Storage ส่วน Backup ของเครื่องแม่ข่ายแต่ละเครื่อง
- มีความต้องการใช้ IP address จำนวน 5 private IP addresses และ 3 public IP addresses และ DNS registration โดยมีการตั้งค่าทางเครือข่ายดังตารางดังต่อไปนี้

| Item | Name | Private IP | Public IP | DNS | Ports | Remark |
|------|--------------|------------|-----------|-------------------------|---------|------------------------|
| 1 | roadasset1 | Y | - | - | - | Physical server 1 |
| 2 | roadasset2 | Y | - | - | - | Physical server 2 |
| 3 | roadasset | Y | Y | assets.doh.go.th | 80, 443 | VM Road Asset (Web+DB) |
| 4 | rmms | Y | Y | rmms.doh.go.th | 80, 443 | VM RMMS (Web+DB) |
| 5 | roadasset-bi | Y | Y | roadassets-bi.doh.go.th | 80, 443 | VM BI (BI software) |

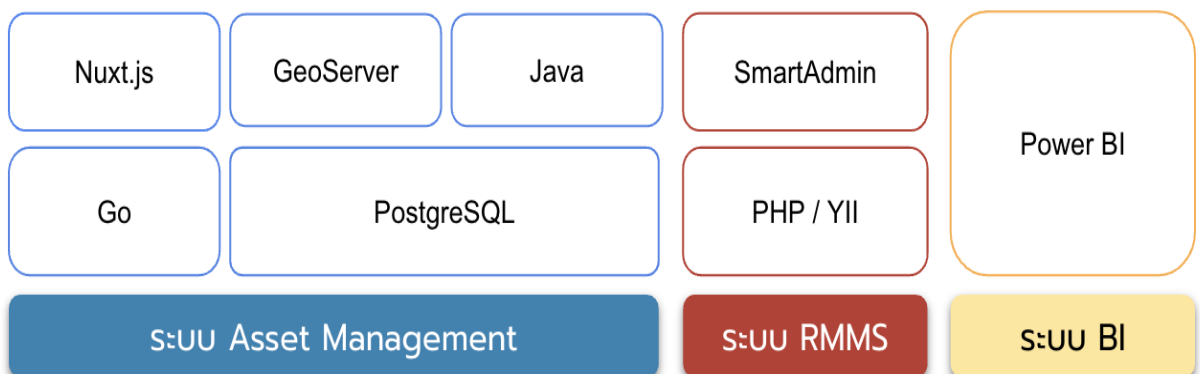
- ภาพรวมการทำงานของระบบจะเป็นดังในแผนภาพด้านล่าง โดยระบบทั้งหมดในโครงการจะทำงานใน VM มีการใช้ซอฟต์แวร์ภายนอกได้แก่ Longdo Map API ซึ่งเชื่อมโยงจากระบบให้บริการแผนที่ Longdo Box จากสำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง และ/หรือ ระบบแผนที่ออนไลน์ของ Longdo



รูปที่ 2-5 ภาพรวมการทำงานของระบบ



- เทคโนโลยี และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในระบบต่าง ๆ จะเป็นดังในแผนภาพด้านล่าง โดยมีซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้
 - Nuxt.js ซอฟต์แวร์ที่เป็น JavaScript framework สำหรับใช้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งถูกพัฒนามาจาก Vue.js โดยสามารถใช้ความสามารถเดิมของ Vue.js ได้เช่น การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบ Single-page application (SPA) ซึ่งนอกเหนือจากความสามารถเดิมของ Vue.js แล้ว Nuxt.js ได้ขยายข้อจำกัดเดิมของ Vue.js โดยเพิ่มความสามารถให้สามารถแสดงผลในลักษณะของ Server-side rendering ได้
 - Go เป็นภาษาโปรแกรมภาษาหนึ่งที่มีจุดเด่นในเรื่องของประสิทธิภาพการทำงานที่มีความรวดเร็ว สามารถเขียนโปรแกรมแบบ Concurrent ได้โดยง่าย มีโครงสร้างของภาษาที่ไม่ซับซ้อนง่ายต่อการทำความเข้าใจ สามารถนำมาใช้พัฒนาซอฟต์แวร์ได้หลายรูปแบบ เช่น การพัฒนา Web Service API เพื่อใช้สื่อสารกันระหว่าง Client และ Server รวมถึงการนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนา Content management system (CMS) สำหรับการจัดการเนื้อหาต่าง ๆ ภายในเว็บไซต์
 - GeoServer ซอฟต์แวร์ที่ถูกพัฒนาด้วยภาษา Java โดยติดตั้งบน Server เพื่อใช้สำหรับการจัดการ Geospatial data รวมทั้งการให้บริการแผนที่
 - PostgreSQL ซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูล
 - SmartAdmin สำหรับใช้เป็น Template ในการแสดงผล User interface บนเว็บแอปพลิเคชัน
 - Yii ซอฟต์แวร์ที่เป็น PHP Framework สำหรับใช้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน โดยมีโครงสร้างของสถาปัตยกรรมแบบ Model view controller (MVC)
 - Microsoft Power BI ซอฟต์แวร์ Business intelligence (BI) สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกและนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของ Data visualization



รูปที่ 2-6 เทคโนโลยี และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในระบบ



ระบบจะถูกพัฒนาให้ทำงานในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน กล่าวคือผู้ใช้งานสามารถใช้ระบบผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์โดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมใด ๆ เพิ่มเติม โดยในแต่ละระบบจะมีองค์ประกอบของเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่นำมาใช้และพัฒนาเพิ่มเติม ดังนี้

1. ระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวงจะมีการใช้ซอฟต์แวร์ดังต่อไปนี้
 - Front-end ใช้ Nuxt.js โดยจะแสดงเว็บแอปพลิเคชันในหน้าเว็บเดียว ใช้งานได้โดยไม่ต้องรอเปลี่ยนหน้าใหม่
 - Back-end ใช้ Node.js เพื่อให้บริการส่วน Front-end ในรูปแบบเว็บเซิร์ฟเวอร์
 - ข้อมูลต่าง ๆ จะเก็บในฐานข้อมูล PostgreSQL/PostGIS ซึ่งออกแบบมาสำหรับใช้เก็บข้อมูลภูมิศาสตร์สารสนเทศ โดยเฉพาะ และมีการใช้งานในระบบอื่น ๆ ในกรมทางหลวงอยู่แล้ว ทำให้สามารถเชื่อมโยงข้อมูลกันด้วยวิธีสำเนาข้อมูลอัตโนมัติด้วยซอฟต์แวร์ Slony
2. ระบบนำเสนอข้อมูลสำหรับผู้บริหาร
 - Front-end ใช้ Nuxt.js
 - ในส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้ Microsoft Power BI ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ Business Intelligence (BI) สามารถดึงข้อมูลขนาดใหญ่จากหลายแหล่งมาวิเคราะห์ และสร้างรายงานตามที่ผู้ใช้งานต้องการได้
 - Back-end ใช้ Node.js
 - ข้อมูลต่าง ๆ จะเก็บในฐานข้อมูล PostgreSQL/PostGIS เป็นหลัก และดึงข้อมูลรูปแบบอื่น ๆ ที่ Power BI รองรับได้
3. ระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ
 - ที่ปรึกษาจะปรับปรุงระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติเดิม ให้ใช้งานได้สะดวกขึ้น
 - Front-end จะใช้ HTML5, CSS3, AJAX, jQuery
 - Back-end ใช้ Yii PHP framework
 - ข้อมูลต่าง ๆ จะเก็บในฐานข้อมูล PostgreSQL/PostGIS เป็นหลัก





2.1.7 ศึกษาและแนะนำเทคโนโลยี เครื่องมือ อุปกรณ์และซอฟต์แวร์ ที่เหมาะสมในการนำมาใช้ในการสำรวจ และจัดเก็บข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงทั้งในเขตทางและนอกเขตทาง โดยครอบคลุมเทคโนโลยีดังต่อไปนี้

ทำการศึกษาและออกแบบระบบวิธีการสำรวจโดยทำการประยุกต์ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีการสำรวจสมัยใหม่ เพื่อช่วยให้การจัดทำข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงทำได้อย่างรวดเร็ว และมีความถูกต้องในการนำไปใช้งาน โดยเป็นการศึกษาจากเทคโนโลยีที่มีใช้งานทั้งในและต่างประเทศ โดยที่ปรึกษาได้สรุปเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมได้ดังนี้

2.1.7.1 เทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงที่อยู่ในเขตทาง ด้วยระบบการทำแผนที่แบบเคลื่อนที่ได้ (MMS) ที่ติดตั้งบนยานพาหนะ และการแสดงข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงบนภาพมุมกว้าง 360 องศา (Panorama Images) เป็นเทคโนโลยีการสำรวจเพื่อทำแผนที่ซึ่งทำการติดตั้งอุปกรณ์เซนเซอร์บันทึกข้อมูลหลาย ๆ ประเภทไว้บนยานพาหนะ และทำการสำรวจพร้อมบันทึกข้อมูลขณะที่รถเคลื่อนที่ โดยมีองค์ประกอบหลักด้วยกัน 3 ส่วนคือ

1) อุปกรณ์สำรวจหาพิกัดตำแหน่งและอุปกรณ์ หาพิกัดตำแหน่งชนิดความละเอียดสูงเป็นระบบหาตำแหน่งพิกัดตำแหน่งด้วยดาวเทียม (GNSS) ทำงานร่วมกับอุปกรณ์วัดความเฉื่อย (IMU) ซึ่งเป็นระบบนำหนด้วย ความเฉื่อย (Inertial Navigation System) สามารถประมวลผลค่า Raw Data ที่บันทึกได้จากเครื่องหาพิกัดตำแหน่ง (GNSS) และอุปกรณ์วัดความเฉื่อย (IMU) ทั้ง 6 แกน ที่อิสระต่อกันมาประมวลผลร่วมกับค่าจากเครื่องหาพิกัดตำแหน่งแบบสถานีฐาน (GNSS Base Station) ได้ และสามารถให้ค่าพิกัดเพื่อนำไปใช้ในการประมวลผลวิดีโอพร้อมพิกัดตำแหน่งแบบสามมิติ ตัวอย่างการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ บนรถสำรวจ

2) อุปกรณ์กล้องบันทึกภาพ ทั้งรูปแบบที่เป็นแบบปกติ หรือแบบบันทึกภาพได้รอบทิศทาง 360 องศา โดยคุณสมบัติของกล้องที่เลือกใช้ขึ้นอยู่กับชนิดของข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บ เช่น หากต้องการรายละเอียดของตัวอักษรที่สามารถอ่านได้จากภาพถ่าย ควรทดสอบและใช้กล้องที่มีความละเอียดเพียงพอในการบันทึกภาพ และสำหรับงานสำรวจข้อมูลทรัพย์สินนั้น สามารถให้ข้อมูลที่มีความสำคัญและเมื่อประกอบกับการติดตั้งบนยานพาหนะแล้วจะสามารถช่วยให้การจัดเก็บข้อมูลทำได้อย่างรวดเร็ว ลดการทำงานของเจ้าหน้าที่ในภาคสนามได้เป็นอย่างมาก ตัวอย่างข้อมูลเช่น ข้อมูลจำนวนอาคาร/สิ่งปลูกสร้าง ข้อมูลรายละเอียดอาคาร/สิ่งปลูกสร้าง และ ข้อมูลการใช้ประโยชน์อาคาร/สิ่งปลูกสร้าง ว่าตรงตามเอกสารหรือเป็นไปตามฐานข้อมูลที่บันทึกหรือไม่ เป็นต้น





รูปที่ 2-7 ตัวอย่างภาพจากกล้องถ่ายภาพพานอรามา และภาพถ่ายหน้าอาคารเพื่อทำการสำรวจทรัพย์สิน



รูปที่ 2-8 ตัวอย่างกล้องถ่ายภาพแบบรอบทิศทาง 360 องศา



3) อุปกรณ์ช่วยระบุตำแหน่งชนิดเลเซอร์แบบติดตั้งบนรถ เป็นเครื่องมือสำรวจที่ใช้หลักการกวาดของเซนเซอร์วัดระยะอย่างรวดเร็วพร้อมกับเปลี่ยนแปลงมุมที่ทำการวัดตลอดเวลาด้วยความถี่สูง ซึ่งเมื่อรวมกับข้อมูลเชิงตำแหน่งจากอุปกรณ์ระบุค่าพิกัดแล้วจะสามารถคำนวณตำแหน่งของทรัพย์สินในบริเวณรอบ ๆ ตัวรถที่ทำการสำรวจได้ และยังทำให้ทราบค่าความกว้าง ความสูง ของสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ ได้



รูปที่ 2-9 ตัวอย่างอุปกรณ์เลเซอร์วัดระยะแบบ 3D



รูปที่ 2-10 ตัวอย่างข้อมูลแบบจุดพอยต์คลาวด์จากอุปกรณ์เลเซอร์วัดระยะแบบ 3D

จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่าการใช้อุปกรณ์สำรวจชนิดทำแผนที่แบบเคลื่อนที่ได้สามารถสำรวจและจัดทำข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว โดยสามารถใช้ความเร็วเป็นปกติเช่นเดียวกับยานพาหนะอื่น ๆ ทั่วไปบนสายทางแม้ในขณะที่ทำการสำรวจ แต่อย่างไรก็ดียังพบข้อจำกัดในเรื่องการเข้าถึงพื้นที่ที่ไม่สามารถเข้าถึงได้โดยยานพาหนะรถยนต์ได้ และข้อมูลต้องการซอฟต์แวร์เพิ่มเติมเพื่อช่วยในการประมวลผล และอ่านค่าจุดข้อมูลชนิดพอยต์คลาวด์ในการประเมินและวัดระยะทางต่าง ๆ จึงเป็นที่มาของหัวข้อถัดไปของเทคโนโลยีในการสำรวจ



2.1.7.2 เทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงที่อยู่นอกเขตทาง ด้วยการใช้อากาศยานไร้คนขับ (UAV) โดยพบว่าทรัพย์สินที่มีการจัดเก็บในระบบฐานข้อมูลของกรมทางหลวงส่วนหนึ่งประกอบด้วย ข้อมูลทรัพย์สินที่ดินสงวนนอกเขตทาง อาคารและสิ่งปลูกสร้าง ซึ่งการเข้าถึงพื้นที่ดังกล่าวอาจพบข้อจำกัดในด้านต่างๆ เช่น เป็นที่รกร้าง ห่างไกล หรือ มีการเข้าทำประโยชน์และไม่อาจเข้าทำการสำรวจได้ด้วยวิธีทั่วไป หรือที่นิยมใช้ เช่น การสำรวจรับค่าพิกัดด้วยอุปกรณ์ระบุตำแหน่งจากดาวเทียม หรือวิธีการรังวัดแบบจลน์ที่ได้ค่าพิกัดทันที เวลาทำการรังวัด (Real Time Kinematics, RTK) เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยในการตรวจสอบข้อมูลพิกัดหมุดที่ดินเป็นต้น โดยเทคโนโลยีในการประมวลผลข้อมูลที่ได้จากการสำรวจด้วย UAV ที่เหมาะสมสำหรับนำไปขยายผลต่อยอดการใช้งานในอนาคต ในหลาย ๆ ภารกิจงานของกรมทางหลวง โดยมีหลักการสำรวจเบื้องต้น ดังนี้

อากาศยานไร้คนขับ หรือ Unmanned Aerial Vehicle (UAV) เป็นยานพาหนะทางอากาศขนาดเล็กที่สามารถควบคุมและสั่งการการบินด้วยระบบอัตโนมัติและแบบกึ่งอัตโนมัติโดยไม่มีนักบินอยู่บนเครื่อง ผ่านสมองกลหรือตัวควบคุมชนิดคอมพิวเตอร์ประมวลผลที่มีขนาดเล็ก โดยทำหน้าที่เชื่อมต่อเซ็นเซอร์พร้อมอุปกรณ์ต่าง ๆ ทางด้านการบินเข้าไว้ด้วยกัน และสามารถควบคุมด้วยอุปกรณ์ควบคุมระยะไกล เช่น ศลีนวิทยุความถี่ต่าง ๆ เป็นต้น และเมื่อทำการติดตั้งกล้องบันทึกภาพบนอากาศยานไร้คนขับ พร้อมระบบควบคุมรูปแบบการบินและการบันทึกภาพ อากาศยานไร้คนขับจะสามารถนำมาใช้ในงานทำแผนที่ได้โดยใช้ในการผลิตภาพถ่ายทางอากาศ (Aerial Photogrammetry) จากนั้นทำการประมวลผลภาพในการสร้างแบบจำลองสามมิติจากภาพถ่ายสองมิติทางด้านคอมพิวเตอร์วิชั่น (Computer Vision) ทำให้มีการพัฒนาระบบการทำแผนที่จากอากาศยานไร้คนขับ (UAV Photogrammetry Mapping) ขึ้นโดยปัจจุบันมีซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ด้านการบินให้เลือกใช้หลากหลายประเภททำให้เกิดความสะดวกและเข้าถึงได้ง่ายมากขึ้นเมื่อเทียบกับวิธีการสำรวจด้วยแบบดั้งเดิม เช่น การเดินเท้าสำรวจ และทำส่องกล้องทำวงรอบเพื่อหาค่าพิกัดของแปลงที่ดินหรืออาคารสิ่งปลูกสร้าง



โดยปัจจุบันมีการแบ่งประเภทของอากาศยานไร้คนขับไว้ด้วยกันหลายแนวทาง แต่ในการศึกษานี้ได้กำหนดให้มีการเรียกประเภทของอากาศยานไร้คนขับไว้ด้วยกัน 3 ประเภท ประกอบไปด้วย

1) อากาศยานไร้คนขับชนิดปีกตรึง (Fixed-Wing)

อากาศยานไร้คนขับชนิดปีกตรึง (Fixed Wing) เป็นอากาศยานที่มีลักษณะคล้ายกับเครื่องบินทั่วไปใช้จุดเด่น คือ สามารถทำการบินได้เป็นระยะเวลาาน โดยในบางระบบสามารถทำการบินต่อเนื่องได้นานกว่า 60 นาทีต่อแบตเตอรี่ 1 ชุด ทำให้สามารถบินสำรวจได้ครอบคลุมพื้นที่ได้มากกว่าอากาศยานไร้คนขับแบบปีกหมุน แต่ก็มีข้อจำกัดที่ต้องอาศัยพื้นที่โล่งกว้างในการขึ้นบินและลงจอด รวมทั้งระนาบของภาพถ่ายที่บันทึกได้ อาจมีความลาดเอียงไม่ขนานไปกับพื้นผิวโลก ในกรณีที่ตำแหน่งจุดเปิดถ่ายภูมิตั้งกล่าวมีการเลี้ยวโค้ง หรือเอียงตัวของตัวลำอากาศยานได้ และการวางแผนการบินต้องอาศัยความชำนาญ และการตรวจสอบเส้นทางการบินที่ดี เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการบินสำรวจของอากาศยานประเภท ดังกล่าวนี

2) อากาศยานไร้คนขับชนิดปีกหมุน (Multi-Rotor)

อากาศยานไร้คนขับชนิดปีกหมุน (Multi-Rotor) เป็นอากาศยานที่ขึ้นลง ในแนวดิ่ง โดยอาศัยการหมุนของใบพัดในการขึ้นลงและขับเคลื่อนไปในทิศทางต่าง ๆ ประกอบด้วยใบพัดจำนวนตั้งแต่ 3 ใบพัดขึ้นไป จุดเด่นของอากาศยานประเภทนี้ คือ ความง่ายในการควบคุมโดยสามารถบังคับทิศทางได้จากอุปกรณ์รีโมทคอนโทรล ทำให้มีความคล่องตัวที่สูง ในปัจจุบันอากาศยานประเภทนี้ มีการพัฒนาด้านระบบพลังงานและแบตเตอรี่อย่างต่อเนื่อง ทำให้ระยะเวลาการบินสามารถทำได้ที่ประมาณ 10 - 50 นาที ทั้งนี้ ระยะเวลาดังกล่าวขึ้นอยู่กับหลาย ๆ ปัจจัย เช่น น้ำหนักของอุปกรณ์ที่ติดตั้งในการทำแผนที่ (Payload) ความสูง ที่ทำการบิน โดยพลังงานส่วนใหญ่จะถูกใช้ในปริมาณมากในการบินเพื่อเพิ่มหรือลดระดับความสูง เป็นต้น

3) อากาศยานไร้คนขับชนิดปีกตรึงขึ้นลงแนวดิ่ง (Fixed-Wing Hybrid)

อากาศยานไร้คนขับชนิดปีกตรึงขึ้นลงแนวดิ่ง (Fixed-Wing Hybrid) เป็นอากาศยานที่พัฒนาขึ้นใหม่ โดยเป็นการนำจุดเด่นของอากาศยานไร้คนขับชนิดปีกตรึงที่สามารถทำการบินได้เป็นระยะเวลาาน ผสมผสานกับจุดเด่นจากอากาศยานชนิดหลายใบพัดให้สามารถขึ้นลงแนวดิ่งได้ (Vertical





Take-off and Landing, VTOL) ทำให้มีความคล่องตัวและสะดวกการนำตัว
ลำขึ้นและลงในการทำงาน โดยข้อจำกัดของอากาศยานชนิดนี้ คือ มีต้นทุน
อุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่ค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับประเภทอื่น ๆ ซึ่งตัวลำจะมี
การติดตั้งเซนเซอร์ต่าง ๆ มากขึ้น ทำให้ต้องเพิ่มกระบวนการในการ
บำรุงรักษา และตรวจสอบสถานการณ์การขึ้นบินสำรวจแต่ละครั้ง



รูปที่ 2-11 ตัวอย่างอากาศยานไร้คนขับชนิดปีกตรึง (Fixed Wing)



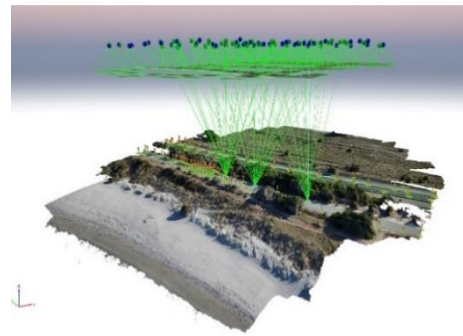
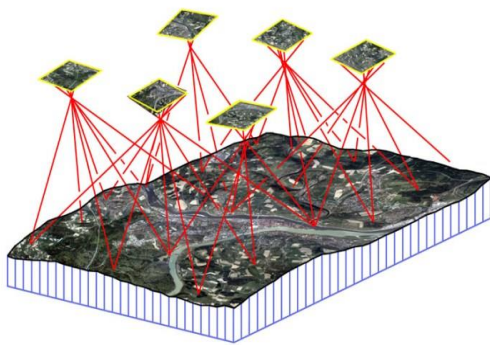
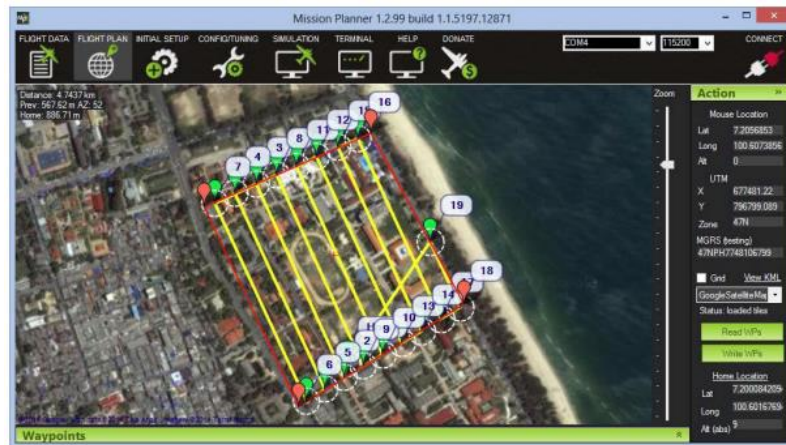
รูปที่ 2-12 ตัวอย่างอากาศยานไร้คนขับชนิดปีกหมุน (Multi-Rotor)



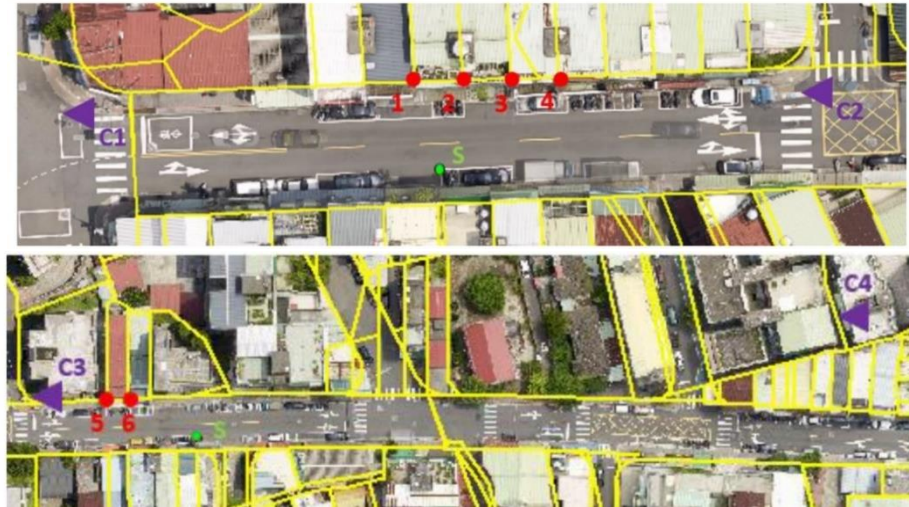
รูปที่ 2-13 ตัวอย่างอากาศยานไร้คนขับชนิดปีกตรึงขึ้นลงแนวดิ่ง (Fixed-Wing Hybrid)



ในการสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับในการทำแผนที่เพื่อใช้งานสำหรับการสำรวจทรัพย์สินนั้น จะใช้หลักการในการบันทึกภาพให้มีส่วนซ้อนทับกับตามแนวการบิน และด้านข้าง โดยทำการบินลักษณะที่เป็นแนวยาวตามด้านหนึ่งด้านใด ลักษณะเหมือนการตัดหญ้า (Lawn Mower) จากนั้นด้วยภาพที่มีส่วนซ้อนทับกับจะสามารถประมวลผลเพื่อผลิตเป็นแผนที่ผืนใหญ่เพื่อนำไปใช้สำหรับงานประเมินทรัพย์สินได้ กระบวนการสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับจะอ้างอิงมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจด้านอากาศยานไร้คนขับ เพื่องานวิศวกรรม วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์



รูปที่ 2-14 ตัวอย่างการออกแบบวิธีการบินและการประมวลผลเพื่อทำแผนที่



รูปที่ 2-15 ตัวอย่างผลลัพธ์จากการบินสำรวจเพื่อทำแผนที่โดยอากาศยานไร้คนขับ

2.1.7.3 เทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลทรัพย์สินทั้งในและนอกเขตทาง สำหรับเจ้าหน้าที่หมวดทางหลวง แขวงทางหลวง สามารถนำไปใช้ปฏิบัติงานได้ในอนาคต

เครื่องมือสำรวจเพื่อรับค่าพิกัดดาวเทียม GNSS

เพื่อให้ข้อมูลจากการสำรวจในการจัดทำข้อมูลแปลงที่ดิน สามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลจากส่วนงานอื่น ๆ ทั้งในอดีต และงานสำรวจที่จะมีตามมาในอนาคต การจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ดังนั้นในการดำเนินงานสำรวจนี้จึงความเพิ่มกระบวนการจัดทำค่าพิกัดตำแหน่งที่สามารถอ้างอิงได้ รวมอยู่ในการจัดทำแบบก่อสร้างที่จะจัดทำขึ้น โดยสามารถเชื่อมโยงกับระบบค่าพิกัดของหน่วยงานที่ดูแลการใช้งานด้านที่ดินและแผนที่ในประเทศไทยได้ เช่น กรมแผนที่ทหารหรือกรมที่ดิน เป็นต้น ซึ่งข้อมูลที่มีลักษณะดังกล่าวนี้สามารถช่วยให้การบริหารจัดการเชิงพื้นที่และทางทำได้มีประสิทธิภาพ

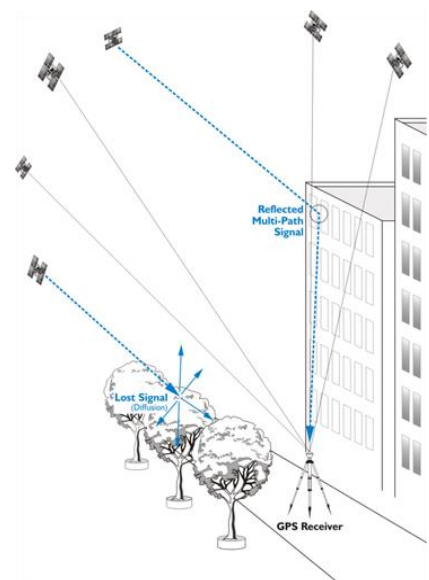
นอกเหนือไปกว่านั้นการสำรวจโดยใช้เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมยังให้ข้อมูลที่มีความถูกต้องแม่นยำในการจัดทำค่าตำแหน่งของสิ่งปลูกสร้างหรือทรัพย์สินต่าง ๆ โดยมีความแม่นยำถึงระดับเซนติเมตร และการสำรวจโดยใช้อุปกรณ์ทำแผนที่ชนิด MMS ยังต้องการข้อมูลการรับสัญญาณแบบสถิติตลอดระยะเวลาการสำรวจจากจุดควบคุมที่ทราบค่าโดยให้เป็นสถานีรับสัญญาณ (Base Station) ที่จะใช้เป็นตำแหน่งอ้างอิงรอบพิกัดของงานสำรวจ หรือหมุดออกงานการจัดทำข้อมูล ซึ่งสามารถใช้หมุดหลักฐานเดิมหรือก่อสร้างขึ้นใหม่หากจำเป็น โดยกระบวนการสำรวจโดยมีการรับค่าที่สถานีฐานและเชื่อมโยงไปยังการสำรวจข้อมูล ณ พื้นที่ต่าง ๆ ของโครงการจะช่วยเพิ่มความถูกต้อง เมื่อนำมาประกอบเป็นข้อมูลในการจัดทำแบบก่อสร้างของโครงการโดยรวมได้



อุปกรณ์ที่ใช้งานเพื่อรับค่าพิกัดดาวเทียม GNSS แบ่งออกได้เป็น 2 ชุดเครื่องมือด้วยกันประกอบไปด้วย

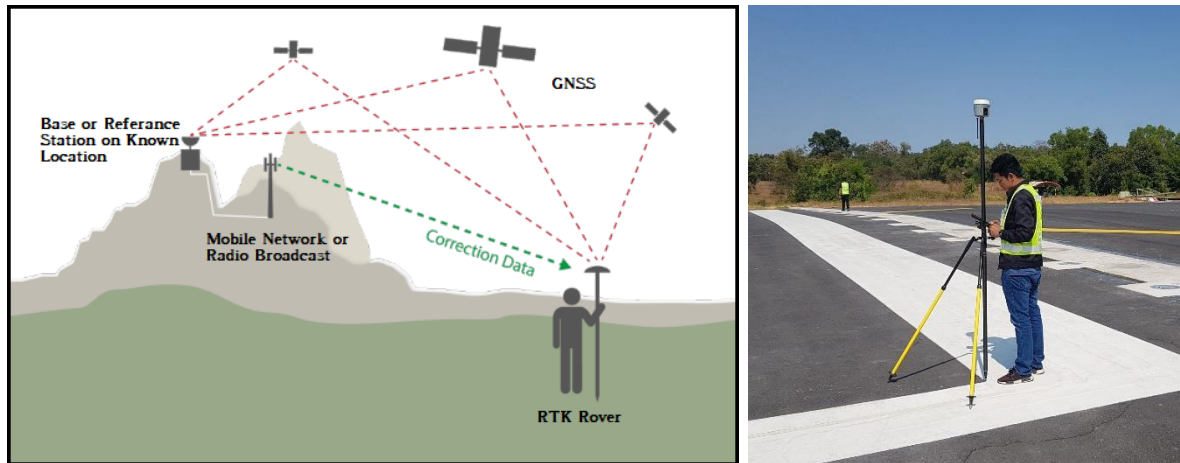
1) อุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียมทำการรังวัดแบบสถิต (Static) เพื่อจัดทำเป็นสถานีฐานพร้อมงานรับสัญญาณชนิด Geodetic มีจุดเด่นที่ให้ค่าความถูกต้องแม่นยำสูง โดยเมื่อใช้กับงานรับสัญญาณแบบดังกล่าวจะช่วยลดความคลาดเคลื่อนจากการรับสัญญาณสะท้อนจากอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างรอบข้างได้ โดยใช้การคำนวณค่าพิกัดแบบ Post process เป็นอุปกรณ์ที่มีใช้งานควบคู่กับการสำรวจด้วยเครื่องมือ MMS เสมอ

2) อุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียมทำการรังวัดแบบจลน์ (Real Time Kinematics; RTK) ให้ค่าความถูกต้องในการรังวัดระหว่าง 1-3 เซนติเมตร โดยมีจุดเด่นที่ความรวดเร็วในการให้ค่าพิกัดที่แม่นยำ ซึ่งมีความเหมาะสมในการใช้จัดเก็บข้อมูลตำแหน่งทรัพย์สิน หรือสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ ตลอดจนใช้ในการหาค่าพิกัดของจุดอ้างอิงเพื่อใช้เป็นจุดควบคุม (Control Point) กระบวนการรังวัดด้วย GNSS RTK จะอ้างอิงระยะเทียบว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS) พ.ศ. 2562 กรมที่ดิน



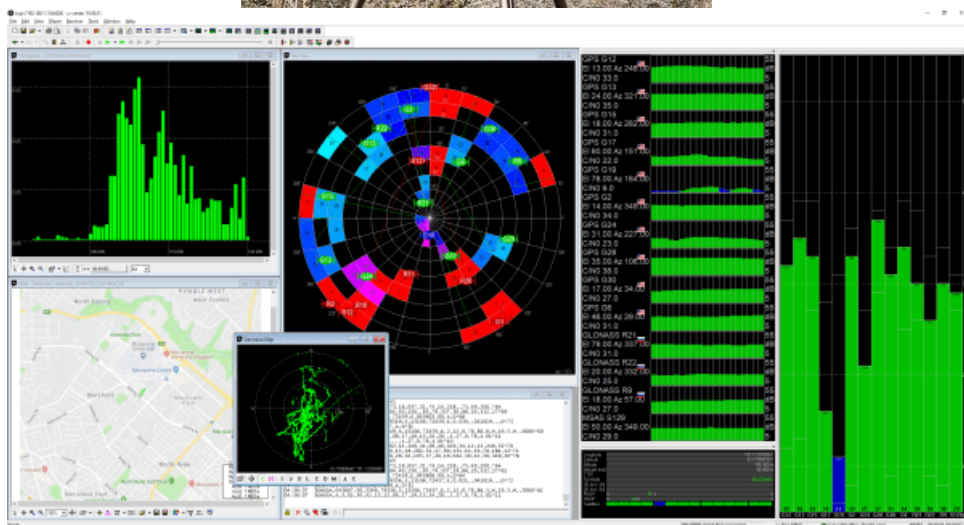
รูปที่ 2-16 ตัวอย่างภาพอุปกรณ์รับค่าพิกัดดาวเทียม GNSS

และงานรับสัญญาณแบบ Geodetic



รูปที่ 2-17 ตัวอย่างภาพอุปกรณ์รับค่าพิกัดดาวเทียม GNSS ชนิด RTK เพื่อทำการรังวัดจุดพิกัด

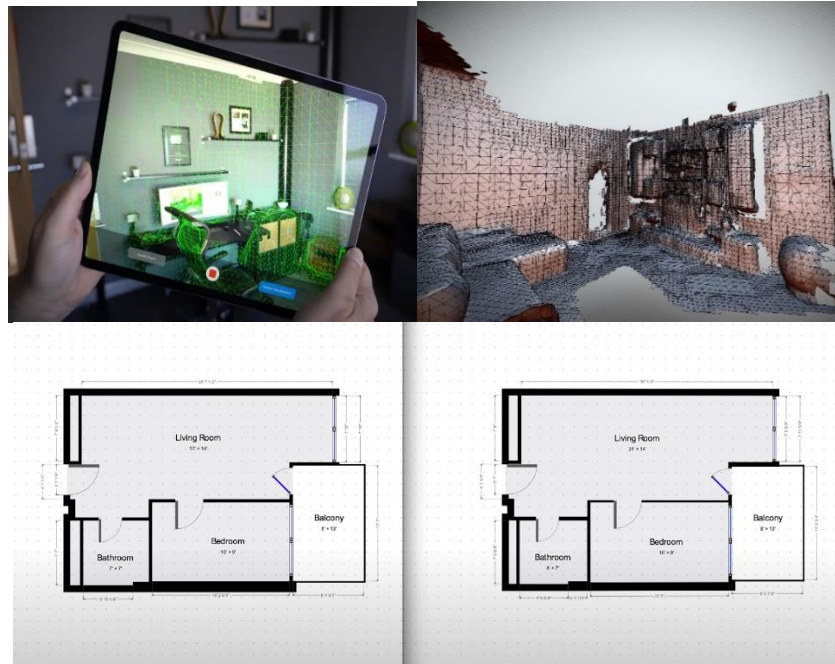
ที่ปรึกษาจะทำการรวบรวมผลลัพธ์ และข้อสรุปจากการศึกษาเพื่อนำเสนอเป็นกระบวนการและเครื่องมือที่ต้องการในการปฏิบัติงานสำรวจทรัพย์สินของกรมทางหลวงที่จำเป็นหรือช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานโดยรวมแก่เจ้าหน้าที่ของกรมทางหลวงไว้ โดยเครื่องมือดังกล่าวอาจเป็นตัวอย่างของอุปกรณ์ตัวอย่างในการจัดทำข้อมูลที่มีพิกัดตำแหน่งที่ถูกต้อง สามารถเชื่อมโยงกับระบบพิกัดของหน่วยงานหลักทางแผนที่ในประเทศไทยได้ รวมทั้งสรุปแบบฟอร์มในการบันทึกข้อมูลสำคัญที่ควรมีการบันทึกในระหว่างการลงพื้นที่สำรวจ และสามารถนำไปทำการประมวลผลต่อไปได้โดยง่าย



รูปที่ 2-18 ตัวอย่างอุปกรณ์ GNSS RTK แบบ Low Cost ที่ให้ค่าความถูกต้องสูง



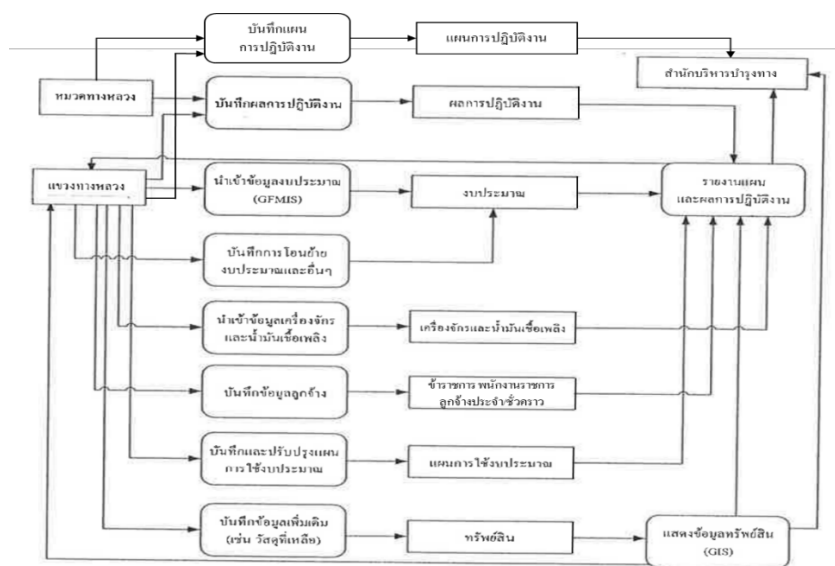
รูปที่ 2-19 ตัวอย่างอุปกรณ์ GNSS RTK แบบ Low Cost ที่ใช้งานกับ Smart Phone



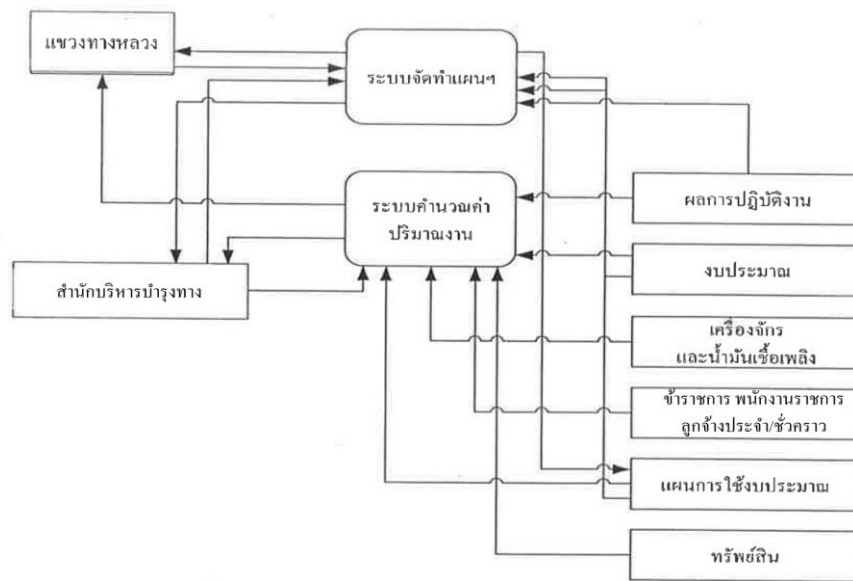
รูปที่ 2-20 ตัวอย่างอุปกรณ์ Smart Phone ที่มีเซนเซอร์วัดระยะทาง

2.1.8 ศึกษา วิเคราะห์กระบวนการทำงาน ฐานข้อมูล รายละเอียดข้อมูล รูปแบบรายงาน ของระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ ในปัจจุบันของกรมทางหลวง

จากการศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการทำงานของระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ พบว่าระบบมีกระบวนการพัฒนา เพื่อจัดการกับข้อมูลงานบำรุงทาง ที่ปรึกษาจึงได้ศึกษาวิเคราะห์ พร้อมทั้งออกแบบระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ โดยสามารถแสดงแผนผังการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram) ดังรูปที่ 2-21 และรูปที่ 2-22 ตามลำดับ



รูปที่ 2-21 แผนผังการไหลของข้อมูล ระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ



รูปที่ 2-22 แผนผังการไหลของข้อมูล ระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ

จากแผนผังการไหลของข้อมูล หมวดทางหลวง แนวทางหลวง และสำนักงานทางหลวง ผู้รับผิดชอบดูแลสายทางต่าง ๆ ของกรมทางหลวง จะเป็นผู้บันทึกข้อมูลการปฏิบัติงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับทรัพย์สิน ได้แก่ แผนการใช้งบประมาณ ผลการปฏิบัติงาน การเข้าเครื่องจักร และการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ข้อมูลจำนวนผู้ปฏิบัติงานได้แก่ ข้าราชการ พนักงานราชการ ลูกจ้างประจำและลูกจ้างชั่วคราว วัสดุที่จัดหาไว้ในปีงบประมาณที่ผ่านมา ข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้ จะทำให้สำนักบริหารบำรุงทางสามารถติดตามการใช้จ่ายงบประมาณ และการปฏิบัติงานบำรุงปกติของหน่วยงานต่าง ๆ ได้

- ระบบสามารถนำเข้าข้อมูลจากระบบสารสนเทศอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการบันทึกข้อมูลของแนวทางหลวง ได้แก่ ระบบบันทึกข้อมูลการใช้งบประมาณของกระทรวงการคลัง (GFMIS) ระบบจัดการเครื่องจักรและน้ำมันเชื้อเพลิง ทั้งนี้ ที่ปรึกษาจะศึกษารูปแบบข้อมูลที่ได้จากระบบที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม เพื่อให้สามารถนำข้อมูลจากระบบเข้ามาผสมผสานกับข้อมูลที่จัดเก็บไว้ ซึ่งจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการติดตามการปฏิบัติงาน และการใช้งบประมาณของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับงานบำรุงปกติได้
- ระบบยังสามารถรองรับการจัดทำรายงานผลการปฏิบัติงานได้ เริ่มต้นที่หมวดทางหลวง จัดทำรายงานผลการปฏิบัติงานส่งไปยังแนวทางหลวง เพื่อรวบรวมพร้อมส่งต่อไปยังสำนักงานทางหลวง สำนักบริหารบำรุงทาง และผู้บริหารระดับสูงได้รับทราบ โดยทุกขั้นตอนจะทำงานผ่านระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นทั้งหมด



- ข้อมูลทรัพย์สินและผลการปฏิบัติงานของแขวงทางหลวง จะถูกจัดเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูล
- เพื่อนำมาจัดทำเป็นรายงานผลการปฏิบัติงาน โดยเปรียบเทียบกับข้อมูลงบประมาณที่ได้จากระบบ GFMS
- แบบจำลองสำหรับคำนวณปริมาณงาน (Workload) จะถูกพัฒนาเป็นระบบสารสนเทศสำหรับคำนวณปริมาณงาน เพื่อเสนอของบประมาณ โดยระบบจะนำข้อมูลผลการปฏิบัติงาน และการใช้จ่ายงบประมาณงานบำรุงปกติ มาวิเคราะห์หาตัวเลขที่เหมาะสม
- เมื่อได้รับการจัดสรรงบประมาณแล้ว ระบบจะจัดทำแผนการใช้จ่ายงบประมาณ พร้อมนำเสนอแผนที่จัดทำขึ้นโดยใช้ราคามาตรฐานให้แขวงทางหลวงตรวจสอบและปรับปรุงให้เหมาะสมกับการปฏิบัติงานของแขวงทางหลวงก่อนนำเสนอแผนดังกล่าวให้กับสำนักบริหารบำรุงทาง ก่อนเริ่มปฏิบัติงานในแต่ละปี

2.1.8.1) โครงสร้างของระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ

2.1.8.1.1) ระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ ออกแบบให้เป็นโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ ทำงานโดยใช้เว็บเบราว์เซอร์ติดต่อกับผู้ใช้ โดยใช้ภาษา PHP เป็นภาษาหลักในการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งลักษณะการทำงานของโปรแกรมประยุกต์บนเว็บคือ โปรแกรมจะทำงานทั้งหมดอยู่บนเครื่องแม่ข่าย และติดต่อกับผู้ใช้โดยสร้างไฟล์ด้วยภาษา HTML เพื่อแสดงผลลัพธ์บนโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ เพื่อให้การปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้เป็นไปอย่างราบรื่น และมีลักษณะใกล้เคียงกับโปรแกรมประยุกต์แบบอื่น ๆ และออกแบบให้เว็บของระบบบริหารงานบำรุงปกติใช้ภาษา JavaScript ในการควบคุมการทำงานของโปรแกรม โดยใช้ไลบรารี JQuery เป็นหลัก อีกทั้งได้นำเทคนิค AJAX มาใช้ในการติดต่อเพื่อดึงข้อมูลบางส่วนจากเครื่องแม่ข่าย เพื่ออำนวยความสะดวกในการบันทึกข้อมูลของผู้ใช้ เช่น เมื่อผู้ใช้ที่หมวดทางหลวง ต้องการบันทึกข้อมูลรายชื่อแรงงานที่ปฏิบัติงานบำรุงทาง ผู้ใช้จะพิมพ์แค่ชื่อบางส่วน of แรงงาน แล้วระบบจะแสดงรายชื่อแรงงานที่สังกัดหมวดทางหลวงนั้น ที่มีชื่อใกล้เคียงกับชื่อบางส่วนขึ้นมาให้ผู้ใช้เลือกได้ เป็นต้น

2.1.8.1.2) ระบบฐานข้อมูลสำหรับระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ จะใช้ระบบฐานข้อมูล PostgreSQL เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่จะพัฒนาขึ้นพร้อมกันด้วย ซึ่งใช้ระบบ PostgreSQL และ PostGIS ในการจัดเก็บข้อมูล



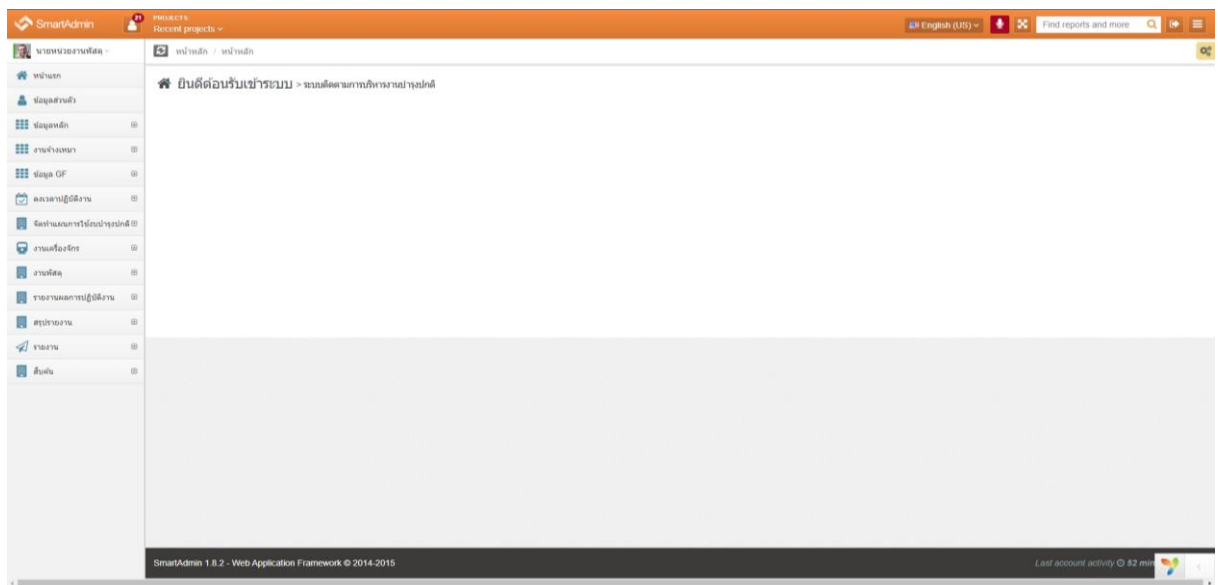


โดยตารางต่าง ๆ จะนำมาบันทึกไว้ในฐานข้อมูลนี้ และโปรแกรมภาษา PHP จะทำหน้าที่เรียกใช้งานข้อมูลจากระบบฐานข้อมูล

2.1.8.1.3) การจัดทำรายงานต่าง ๆ ของระบบ เช่น รายงานผลการปฏิบัติงาน ง.4-01 และ ง.4-02 โดยนำระบบซอฟต์แวร์ iReport เข้ามาทำหน้าที่สร้างรายงานในรูปแบบ HTML Excel และ PDF จากข้อมูลที่บันทึก

2.1.8.1.4) ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface)

โครงสร้างของส่วนติดต่อกับผู้ใช้หรือหน้าจอหลักของระบบแสดงดังรูปที่ 2-23



รูปที่ 2-23 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน

2.1.8.2) การทำงานที่สำคัญของระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ มีดังนี้

1) การบันทึกข้อมูลรายงานบำรุงปกติ (รายงาน ง.4-01) ของหมวดทางหลวง แขวงทางหลวง และสำนักงานทางหลวง

โดยการบันทึกข้อมูลประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลเบื้องต้น และข้อมูลที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ในส่วนของข้อมูลเบื้องต้นจะประกอบด้วย ข้อมูลแผนการปฏิบัติงาน ข้อมูลลักษณะงาน และข้อมูลสายทาง และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย ข้อมูลแรงงาน ข้อมูลวัสดุ ข้อมูลน้ำมันและเครื่องจักร ดังรูปที่ 2-24 และสามารถค้นหารายงานบำรุงปกติได้ ดังรูปที่ 2-25





รูปที่ 2-24 การบันทึกข้อมูลรายงานบำรุงปกติ (รายงาน ง.4-01)

รูปที่ 2-25 คั้นหารายงานบำรุงปกติ

2) การติดตามสถานการณ์ส่งรายงานบำรุงปกติ

ในการติดตามสถานการณ์ส่งรายงานประกอบด้วย 4 ระดับ ได้แก่

- ระดับหมวดทางหลวง ซึ่งหมวดทางหลวง จะส่งรายงาน ง.4-01 ไปยังแขวงทางหลวงดังรูปที่ 2-26
- ระดับแขวงทางหลวง ซึ่งแขวงทางหลวง จะทำการสร้างรายงาน ง.4-02 และส่งรายงานไปยังสำนักงานทางหลวงดังรูปที่ 2-27
- ระดับสำนักงานทางหลวง ซึ่งสำนักงานทางหลวง จะส่งรายงานไปยังสำนักบริหารบำรุงทาง โดยสามารถตรวจสอบสถานะส่งงานได้ดังรูปที่ 2-28
- ระดับสำนักบริหารบำรุงทางจะทำการตรวจสอบและอนุมัติ



รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 3 (Progress Report III)

โครงการสำรวจและจัดทำระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงอย่างบูรณาการ

| ชื่อบัญชี | เดือน | ปี | งบ | จริง |
|---|-------|----|----|------|
| งบดำเนินงาน | | | | |
| งบอุดหนุน | | | | |
| งบอุดหนุน (งบดำเนินงาน) | | | | |
| งบอุดหนุน (งบดำเนินงาน) (งบดำเนินงาน) | | | | |
| งบอุดหนุน (งบดำเนินงาน) (งบดำเนินงาน) (งบดำเนินงาน) | | | | |
| งบอุดหนุน (งบดำเนินงาน) (งบดำเนินงาน) (งบดำเนินงาน) (งบดำเนินงาน) | | | | |
| งบอุดหนุน (งบดำเนินงาน) (งบดำเนินงาน) (งบดำเนินงาน) (งบดำเนินงาน) (งบดำเนินงาน) | | | | |

รูปที่ 2-26 รายงาน ง.4-01

| ชื่อบัญชี | ปี | งบประมาณ | จริง | ต้นทุน |
|---------------|-------|------------|-------|-----------|
| 21620 - ก.กรม | 1,000 | 14,242,000 | 0.000 | 0.000 |
| 21660 - ก.กรม | 1,000 | 7,935,000 | 0.000 | 7,935,000 |
| รวม | | 22,177,150 | 0.000 | 7,935,000 |

รูปที่ 2-27 รายงาน ง.4-02

| ชื่อบัญชี | เดือน | ปี | งบ | จริง | สถานะ |
|-----------------------------|-------|----|----|------|-------|
| 44501 - หมวดทางหลวงอุทง | | | | | |
| 44502 - หมวดทางหลวงสะพานโสม | | | | | |
| 44503 - หมวดทางหลวงชมพู | | | | | |

รูปที่ 2-28 การติดตามสถานการณ์ส่งรายงานระดับสำนักงานทางหลวง





3) การสรุปแผนงานและผลการปฏิบัติงานบำรุงปกติ

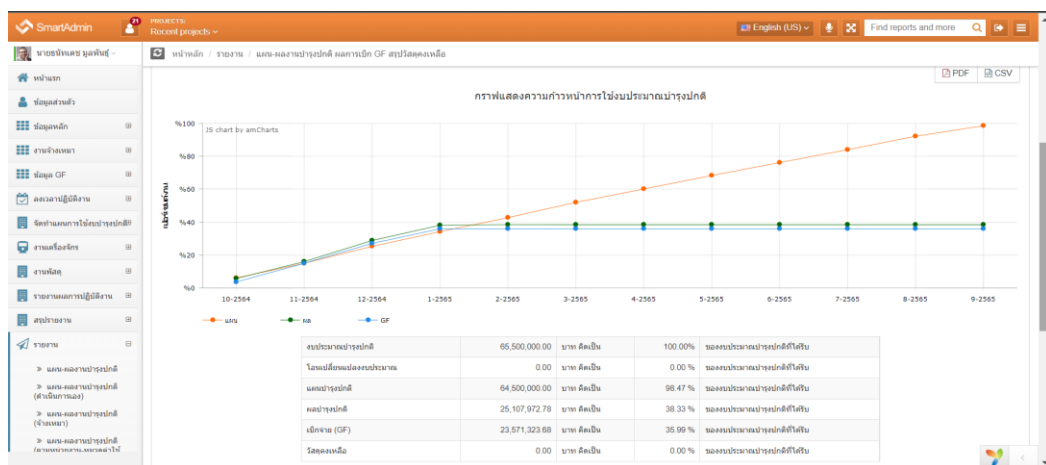
ระบบจะนำแผนงานการใช้งบประมาณของแต่ละแขวงทางหลวงที่ได้จัดทำไว้มาเปรียบเทียบกับผลการปฏิบัติงานที่ได้จากรายงาน ง.4-01 และรายงาน ง.4-02 ดังรูปที่ 2-29 โดยการเปรียบเทียบจะเปรียบเทียบเป็นรายรหัสงานแยกตามหมวดประเภทค่าใช้จ่าย

| รหัสงาน | ลักษณะงาน | งบรวม | งบประมาณบำรุงปกติ (บาท) | ประเภทค่าใช้จ่าย (บาท) | | | | | | | | ประเภทค่าใช้จ่าย (%) | | | |
|---------|---|-------|-------------------------|------------------------|------------|------------|-------------|-------------------|--------------|-------------|-------------------|----------------------|-------------|-------|------|
| | | | | ค่าวัสดุ | ค่าแรงงาน | ค่าเช่า | ค่าจ้างเหมา | ค่าวัสดุเริ่มใหม่ | ค่าวัสดุซ่อม | ค่าจ้างเหมา | ค่าวัสดุเริ่มใหม่ | ค่าวัสดุซ่อม | ค่าจ้างเหมา | | |
| 21100 | งานบำรุงรักษาผิวทางชนิดโอสถาง | งบ | 1,446,372.42 | 681,796.05 | 137,470.05 | 74,508.60 | 52,597.72 | 0.00 | 500,000.00 | 47.14 | 9.50 | 5.15 | 3.64 | 0.00 | 34.5 |
| 21200 | งานบำรุงรักษา ทางเท้า ทางเชื่อม เกาะกลางถนน และทางจักรยาน | งบ | 64,440.00 | 17,050.00 | 32,700.00 | 1,100.00 | 13,590.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0 |
| 21300 | งานขุดลอกคูคลอง และสะพานและโครงสร้าง | งบ | 84,875.88 | 39,150.00 | 28,813.68 | 8,682.96 | 8,229.24 | 0.00 | 0.00 | 46.13 | 33.95 | 10.23 | 9.70 | 0.00 | 0.0 |
| 21400 | งานจราจรและป้ายจราจร และสิ่งอำนวยความสะดวก | งบ | 1,140,722.70 | 567,801.11 | 368,904.50 | 130,673.19 | 73,343.90 | 0.00 | 0.00 | 49.78 | 32.34 | 11.46 | 6.43 | 0.00 | 0.0 |
| 21500 | งานอุบัติเหตุทางหลวง | งบ | 1,922,256.68 | 343,048.59 | 961,751.52 | 320,731.88 | 296,724.68 | 0.00 | 0.00 | 17.85 | 50.03 | 16.69 | 15.44 | 0.00 | 0.0 |
| 21600 | งานสนับสนุนและพิธีกรรมที่เข้ามายังป้ายจราจรทางหลวง | งบ | 940,771.02 | 9,773.33 | 524,259.00 | 184,034.92 | 126,798.77 | 95,905.00 | 0.00 | 1.04 | 55.73 | 19.56 | 13.48 | 10.19 | 0.0 |

รูปที่ 2-29 การสรุปแผนงานและผลการปฏิบัติงานบำรุงปกติ

4) การสรุปแผน - ผลการใช้งบประมาณบำรุงปกติ

ระบบจะนำแผนงานการใช้งบประมาณ ทั้งแผนงานบำรุงปกติและแผนงานจ้างเหมาของแต่ละแขวงทางหลวงที่ได้จัดทำไว้มาเปรียบเทียบกับผลการใช้งบประมาณบำรุงปกติของกระทรวงการคลัง (GFMS) ซึ่งแบ่งเป็น 8 หมวด ได้แก่ ค่าวัสดุ ค่าจ้างชั่วคราว ค่าตอบแทน ค่าเบี้ยเลี้ยง ค่างานไฟฟ้า ค่างานจ้างเหมา ค่าเช่าเครื่องจักรและค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ดังรูปที่ รูปที่ 2-30



รูปที่ 2-30 การสรุปแผน - ผลการใช้งบประมาณบำรุงปกติ



5) การสืบค้นราคาต่อหน่วย Unit Cost

ระบบจะประมวลผลการปฏิบัติงานในรูปของราคาต่อหน่วย (Unit Cost) ของแต่ละหน่วยงานที่ได้จากผลการปฏิบัติ และนำมาเปรียบเทียบ ค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ย และราคาต่อหน่วยสูงสุดของแต่ละรหัสงาน ดังรูปที่ 2-31

The screenshot displays the 'Unit Cost' search interface in SmartAdmin. It includes search filters for project type (e.g., 'ถนน'), location (e.g., 'กรุงเทพมหานคร'), and project code (e.g., '2565'). Below the filters, a table lists search results with columns for 'รหัสงาน' (Project Code), 'จำนวน' (Quantity), and 'ราคาต่อหน่วย' (Unit Price). A summary table below shows 'Unit Cost แยกตามรหัสงาน : สรุปทั้งหมด' with columns for 'รหัสงาน', 'จำนวน', 'ราคาต่อหน่วย', and 'รวม' (Total).

| รหัสงาน | จำนวน | ราคาต่อหน่วย | รวม |
|--------------|----------|--------------|----------|
| 21114 : ต.ม. | 235.96 | 320.61 | 405.26 |
| 21412 : ต.ม. | 44.57 | 44.57 | 44.57 |
| 21521 : ต.ม. | 0.43 | 0.44 | 0.45 |
| 21530 : ส.บ. | 190.78 | 595.57 | 1,000.37 |
| 21530 : ต.ม. | 0.29 | 0.30 | 0.30 |
| 21570 : ต.ม. | 0.19 | 0.24 | 0.30 |
| 21650 : ต.ม. | 1,388.74 | 1,388.74 | 1,388.74 |
| 21660 : ต.ม. | 7,475.44 | 7,888.97 | 1,388.74 |

รูปที่ 2-31 การสืบค้น Unit Cost ตามรหัสงาน

6) การสรุปวัสดุคงเหลือ

ระบบจะแสดงรายงานวัสดุคงเหลือจากการเบิก-จ่ายที่ใช้ในแผนการปฏิบัติงาน โดยสามารถสืบค้นได้ตามหน่วยงานที่สนใจ ดังรูปที่ 2-32

The screenshot shows the 'Material Inventory' report in SmartAdmin. It features search filters for project type and location. The main table, 'รายงานวัสดุคงเหลือ', lists materials with columns for 'หน่วยงาน' (Agency), 'รายละเอียด' (Details), 'จำนวน' (Quantity), 'หน่วย' (Unit), 'ราคาต่อหน่วย (บาท)' (Unit Price), and 'รวมเงิน (บาท)' (Total Value).

| หน่วยงาน | รายละเอียด | จำนวน | หน่วย | ราคาต่อหน่วย (บาท) | รวมเงิน (บาท) |
|----------------------------|--|--------|--------|--------------------|---------------|
| 44403 : หมวดทางหลวงหนองบัว | หินคลุก (ม.หนองบัว) | 3.00 | ต.ม. | 475.00 | 1,425.00 |
| | หินปูน (ม.หนองบัว) | 1.00 | ต.ม. | 475.00 | 475.00 |
| | เบรังกาซี 4" | 17.00 | ต. | 65.00 | 1,105.00 |
| | สีรอน้ำพลาสติกทรายขนาด ๑ 1 น. (ขนาด 272-2549) | 76.00 | ก.บ.บ. | 480.00 | 36,480.00 |
| | สีค้ำฟ้าพลาสติกทรายขนาด ๑ 1 น. (ขนาด 272-2549) | 14.00 | ก.บ.บ. | 510.00 | 7,140.00 |
| | สีลงน้ำพลาสติกทรายขนาด ๑ 1 น. (ขนาด 272-2549) | 10.00 | ก.บ.บ. | 510.00 | 5,100.00 |
| รวม | | 121.00 | | เงินบาท | 51,725.00 |

รูปที่ 2-32 การสรุปวัสดุคงเหลือ





2.1.8.3) ปัญหาและข้อจำกัดของระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ

จากการศึกษากระบวนการทำงานของระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ รวมถึงจากที่ได้มีการสอบถามเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับการใช้งานของระบบ พบว่ายังมีปัญหาและข้อจำกัดในการใช้งานของระบบ ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ เนื่องจากมีการแสดงผลของข้อมูลที่ผิดพลาดจากความเป็นจริง แสดงดังตารางที่ ตารางที่ 2-4

ตารางที่ 2-4 ปัญหาและข้อจำกัดของระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ

| ลำดับที่ | ประเด็น | ปัญหา |
|----------|---|--|
| 1 | การนำเข้าแบบฟอร์ม EMSR215 | ปัจจุบันระบบยังไม่สามารถนำเข้าแบบฟอร์ม EMSR215 เข้ามาใช้งานในระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ |
| 2 | การซ้ำซ้อนของข้อมูลวัสดุ | การแบ่งฐานข้อมูลวัสดุแบ่งเป็น 5 ลำดับชั้น ทำให้มีบางลำดับชั้นมีการบันทึกข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกัน เช่น ข้อมูลวัสดุลำดับชั้นที่ 2 และ 4 (ชนิด - คุณลักษณะ) มีความซ้ำซ้อนกัน เป็นต้น |
| 3 | การโอนเปลี่ยนแปลงงบประมาณ | ปัจจุบันระบบยังไม่สามารถโอนเปลี่ยนแปลงงบประมาณได้ ทำให้เจ้าหน้าที่ใช้ระบบได้อย่างไม่มีประสิทธิภาพ |
| 4 | การกรอกวันที่เอกสารผิด / การกรอกงบประมาณผิด | เมื่อเจ้าหน้าที่กรอกวันที่เอกสารหรืองบประมาณผิด ในระบบ จะไม่สามารถตรวจสอบและแก้ไขได้ ซึ่งทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการรายงานผล |
| 5 | การสรุปวัสดุประจำงวดที่ไม่ต่อเนื่อง | ในปัจจุบันเจ้าหน้าที่จะกดสรุปวัสดุประจำงวดทุก 6 เดือน ซึ่งพอแสดงผลในรายงาน แผน-ผล , GF , วัสดุคงเหลือ แล้วกราฟจะไม่อัปเดตทุกเดือน |
| 6 | การโอนวัสดุ ข้ามหน่วยงาน | ปัจจุบันไม่สามารถที่จะโอนวัสดุ ข้ามกันระหว่างหน่วยงาน ได้ทำให้เกิดความไม่สะดวกในการทำงานของเจ้าหน้าที่ |
| 7 | ข้อมูลสายทางที่ไม่อัปเดต | ปัจจุบันหากข้อมูลสายทางมีการเปลี่ยนแปลง เช่น สายทางมีการโอนไปให้หน่วยงานอื่นดูแล เป็นต้น ทำให้สำนักบริหารบำรุงทาง จะต้องทำการอัปเดตข้อมูลเองโดยการกรอกมือ (Manual) |
| 8 | ไม่มีการจัดทำ Stock น้ำมัน | ทำให้ผลการเบิกจ่ายไม่ตรงกับข้อมูล GF และยากแก่การตรวจสอบและบริหารการใช้ น้ำมันของหน่วยงาน |

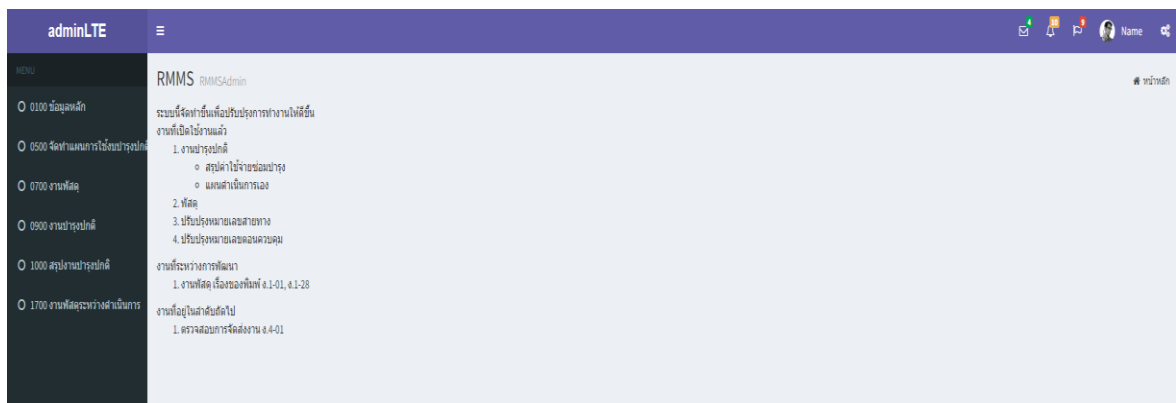


| ลำดับที่ | ประเด็น | ปัญหา |
|----------|--|---|
| 9 | รายงานที่มากเกินไปจนความจำเป็นของผู้ใช้งาน | ปัจจุบันการรายงานผลในด้านต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบมีจำนวนที่มากเกินไปจนความจำเป็นของผู้ใช้งาน |
| 10 | คำสั่งการใช้งานที่ไม่จำเป็นสำหรับผู้ใช้งานในแต่ละตำแหน่ง | ปัจจุบันระบบได้มีการแบ่งหน้าที่การทำงานตามตำแหน่งผู้ใช้งานต่าง ๆ ซึ่งทำให้มีคำสั่งของการใช้งานในระบบที่เยอะเยอะ |
| 11 | การจัดทำแผนการใช้งานบำรุงปกติ | มีข้อจำกัดที่ไม่สามารถทำการแก้ไขแผนงานบางแผนได้ซึ่งจำเป็นที่จะต้องลบแผนนั้น ๆ ทั้งหมดก่อนและบันทึกใหม่ |

จากปัญหาและข้อจำกัดของระบบที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้สำนักบริหารบำรุงทาง และศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศของกรมทางหลวง ร่วมกันพัฒนาระบบแอดมิน (RMMS Admin) ขึ้นมา เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาและข้อจำกัดที่เกิดขึ้น รวมถึงการปรับปรุงการทำงานของระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติให้ดีขึ้น ดังนั้น ที่ปรึกษาจึงได้มีการศึกษากระบวนการทำงานของระบบแอดมินเพิ่มเติม และจะนำไปพัฒนา ปรับปรุง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ โดยจะกล่าวถึงอยู่ในหัวข้อที่ 2.5.3

2.1.8.4) การทำงานของระบบแอดมิน (RMMS Admin)

ระบบแอดมิน (RMMS Admin) มีคำสั่งในการทำงานที่หลากหลายรูปแบบ เพื่อที่จะรองรับการปรับปรุงกระบวนการทำงานของระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น



รูปที่ 2-33 หน้าจอหลักของระบบแอดมิน (RMMS Admin)



ซึ่งการทำงานหลักที่สำคัญของระบบแอดมิน มีรายละเอียดดังนี้

- การตรวจสอบแผนดำเนินการเองระบบสามารถที่จะตรวจสอบ และบันทึกหรือเพิ่มแผนดำเนินการเอง รวมถึงสามารถปรับปรุงสถานะของการส่งแผนดำเนินการเองได้ แสดงดังรูปที่ 2-34 และเมื่อมีการแก้ไขหรือเพิ่มข้อมูล ระบบแอดมินจะทำการอัปเดตหรือเชื่อมโยงข้อมูลไปยังระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ

ระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ 0100 ข้อมูลหลัก

แผนปฏิบัติงาน (ดำเนินการแล้ว) แผนงานพร้อมรายละเอียด

9903 แผนดำเนินการงาน

ชื่อแผนงาน: 2565 เดือน: เดือน พหุเดือน

รหัสหน่วยงาน: 44403 รหัสหน่วยงานย่อย: หน่วยงานทรัพยากรมนุษย์

ปุ่ม: ค้นหา, บันทึก

รายละเอียดข้อมูล:

ชื่อแผนงาน: 2565 เดือน: 07 กรกฎาคม รหัสงาน: 21111.น. ประเภทงาน: [เลือก]

ตำแหน่งงาน: ตำแหน่งเดิม: ตำแหน่งใหม่ (นางสาว): [เลือก] ตราจุด: [เลือก]

งานพัสดุ: ตำแหน่งเครื่องจักร: ตำแหน่ง: [เลือก] ค่าใช้สอย: [เลือก]

ปุ่ม: บันทึกข้อมูล

44403 : หน่วยงานทรัพยากรมนุษย์ ส่วนรวม

| ชื่อแผนงาน | เดือน | รหัสงาน | ปริมาณงาน | ตำแหน่งงาน | ตำแหน่งเดิม | ตราจุด | งานพัสดุ | ตำแหน่งเครื่องจักร | ตำแหน่ง | ค่าใช้สอย | รวม |
|------------|---------|--------------|------------|------------|-------------|----------|----------|--------------------|-----------|-----------|------------|
| 2565 | กรกฎาคม | 21111.น. | 3,000.00 | 9,446.25 | 0.00 | 2,000.00 | 0.00 | 25,922.00 | 12,500.00 | 0.00 | 49,868.25 |
| 2565 | กรกฎาคม | 21521.ศร.น. | 150,000.00 | 33,489.73 | 0.00 | 1,000.00 | 0.00 | 11,034.00 | 16,250.00 | 0.00 | 61,773.73 |
| 2565 | กรกฎาคม | 21530.คธ. | 50.00 | 3,000.00 | 0.00 | 1,000.00 | 0.00 | 7,237.04 | 7,030.37 | 0.00 | 18,267.41 |
| 2565 | กรกฎาคม | 21570.ศร.น. | 100,000.00 | 32,117.25 | 0.00 | 1,000.00 | 0.00 | 7,544.00 | 3,750.00 | 0.00 | 44,411.25 |
| 2565 | กรกฎาคม | 21660.กิจกรม | 8.00 | 21,938.10 | 0.00 | 2,000.00 | 0.00 | 5,123.33 | 7,500.00 | 0.00 | 36,561.43 |
| | | | | 99,941.33 | 0.00 | 7,000.00 | 0.00 | 56,860.37 | 47,030.37 | 0.00 | 210,832.07 |

รูปที่ 2-34 การตรวจสอบแผนดำเนินการเอง

- การตรวจสอบรายการรับ-จ่ายของวัสดุ ระบบสามารถที่จะตรวจสอบรายการรับ-จ่ายวัสดุของหน่วยงานได้ เพื่อง่ายต่อการตรวจสอบ โดยจะแสดงประวัติการทำรายการเป็นประเภทเอกสาร ที่ได้มีการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการนำวัสดุไปใช้งานในระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ เช่น ใบสั่งซื้อ ใบเบิก รายงานประจำเดือน เป็นต้น แสดงดังรูปที่ 2-35

ระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ 0100 ข้อมูลหลัก

ประวัติการใช้งาน

1. รายการเอกสาร (รหัสหน่วยงาน 5 ตัว รหัสหน่วยงาน 00 หมายถึงระบบ โปรแกรมเป็น 00)
2. รายการวัสดุ ไปรับมาจากส่วนกลาง หรือระบบที่ตนเองใช้
3. อนุมัติ ต้นทาง ไปรับจากหน่วยงานราชการหรือคณะกรรมาธิการราชการหรือราชการอื่น
4. เอกสารการรับซื้อหรือการเช่าซื้อ/จ้างใช้ของ โดยออกใบเสร็จ
5. ไปรับกรมการรับเข้าบัญชีของ

9704 รายการรับเข้าบัญชีของ

รหัสหน่วยงาน: 44403

รายการวัสดุเดิม: ไปรับจากส่วนกลาง (50 คท. (มคอ. 15-2547))

รายการวัสดุใหม่: อนุมัติจากส่วนกลาง

ปุ่ม: ค้นหา

รายการวัสดุเดิม ไปรับจากส่วนกลาง (50 คท. (มคอ. 15-2547))

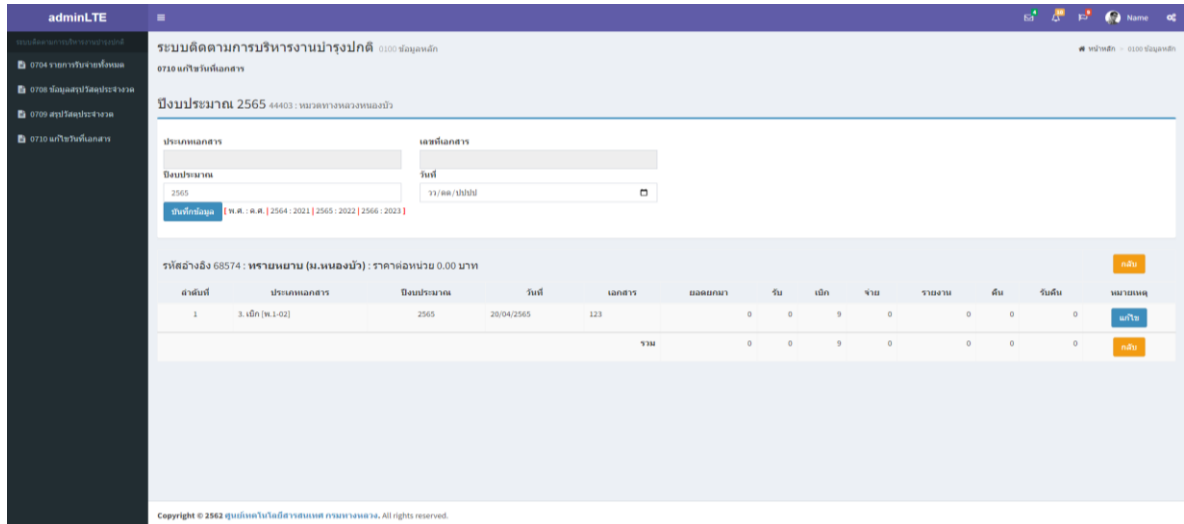
หมายเหตุ: ๐๑

| ลำดับที่ | ชื่อแผนงาน | รหัสหน่วยงาน | รหัสหน่วยงาน | ประเภทเอกสาร | รหัสอ้างอิงเอกสาร | เลขที่เอกสาร | วันที่ | รหัสอ้างอิง | ราคาหน่วยขาย | รหัสตัด | เบิก | จ่าย | รายการรับเข้าเงิน | รายการรับเข้าเงิน | ยอด |
|----------|--------------|--------------|--------------|-------------------|-------------------|--------------|------------|-------------|--------------|---------|---------|---------|-------------------|-------------------|---------|
| 1 | 2565 | 44403 | 44403 | 7. สรุปลง | 182367 | - | 04-07-2565 | 33333 | 133.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 2562 | 44403 | 44400 | 2. ใบเบิก-เบิก | 90280 | 444/03/62/17 | 04-03-2562 | 33333 | 133.0000 | 0.8000 | 20.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 20.0000 |
| 3 | 2562 | 44403 | 44403 | 4. ขาอมารถจากส่วน | 151211 | 3 เดือน 4 | 03-05-2562 | 33333 | 133.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 20.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 4 | 2563 | 44403 | 44400 | 2. ใบเบิก-เบิก | 130255 | 444/03/63/7 | 11-11-2562 | 33333 | 133.0000 | 0.0000 | 30.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 30.0000 |
| 5 | 2563 | 44403 | 44403 | 4. ขาอมารถจากส่วน | 229704 | 6 เดือน 11 | 09-12-2562 | 33333 | 133.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 20.0000 | 0.0000 | 20.0000 |
| 6 | 2563 | 44403 | 44403 | 4. ขาอมารถจากส่วน | 229729 | 7 เดือน 11 | 09-12-2562 | 33333 | 133.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 10.0000 | 0.0000 | 10.0000 |
| สรุป | | | | | | | | | | | | | | | |
| | รหัสหน่วยงาน | รหัสหน่วยงาน | รหัสหน่วยงาน | ประเภทเอกสาร | รหัสอ้างอิงเอกสาร | เลขที่เอกสาร | วันที่ | รหัสอ้างอิง | ราคาหน่วยขาย | รหัสตัด | เบิก | จ่าย | รายการรับเข้าเงิน | รายการรับเข้าเงิน | ยอด |
| | 44403 | | | | | | | | | | 0.0000 | 50.0000 | 0.0000 | 50.0000 | 0.0000 |

รูปที่ 2-35 การตรวจสอบรายการรับ-จ่ายของวัสดุ

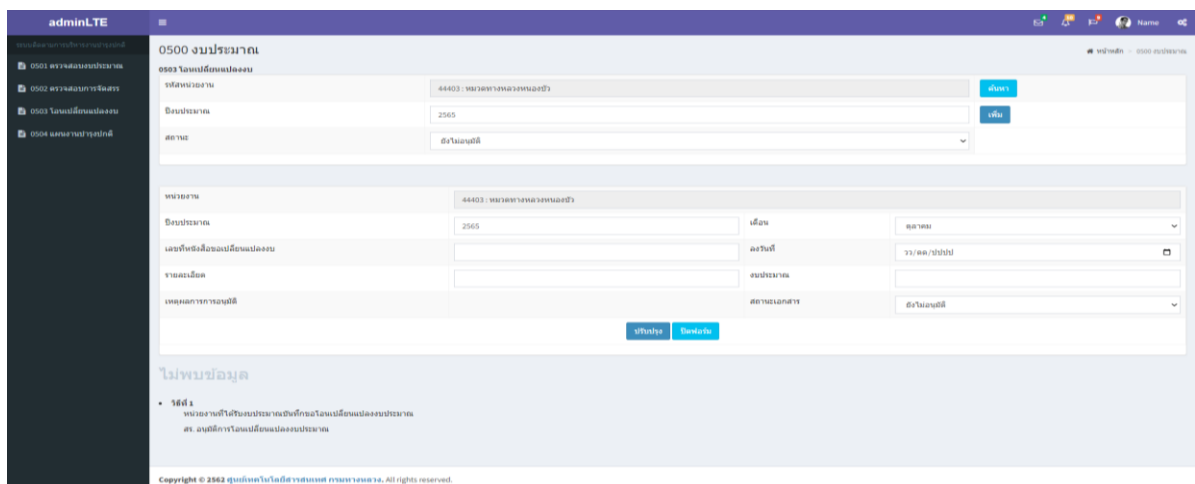


- การแก้ไขวันที่เอกสาร ระบบสามารถที่จะแก้ไขวันที่เอกสารได้ เช่น การแก้ไขวันที่ใบเบิก (พ.1-02) เป็นต้น แสดงดังรูปที่ 2-36 และเมื่อมีการแก้ไขวันที่เอกสาร ระบบแอดมินจะทำการอัปเดตหรือเชื่อมโยงข้อมูลไปยังระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ



รูปที่ 2-36 การแก้ไขวันที่เอกสาร

- การโอนเปลี่ยนแปลงงบประมาณ ระบบสามารถที่จะรองรับการโอนเปลี่ยนแปลงงบประมาณของหน่วยงานได้ แสดงดังรูปที่ 2-37 โดยเมื่อหน่วยงานมีการแจ้งโอนเปลี่ยนแปลงงบประมาณในระบบแอดมินแล้ว ผู้ใช้ในตำแหน่งสำนักบริหารบำรุงทาง จะต้องทำการอนุมัติการโอนเปลี่ยนแปลงฯ ถึงจะถือว่าขั้นตอนเสร็จสมบูรณ์ และเมื่อการโอนเปลี่ยนแปลงงบประมาณของหน่วยงานเสร็จสมบูรณ์แล้ว ระบบแอดมินจะทำการอัปเดตหรือเชื่อมโยงข้อมูลไปยังระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ



รูปที่ 2-37 การโอนเปลี่ยนแปลงงบประมาณ



- การตรวจสอบงบประมาณผิด ในการบันทึกข้อมูลในระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ ผู้ใช้งานอาจจะเกิดข้อผิดพลาดในการกรอกข้อมูลได้ และทำให้การสรุปผลของข้อมูลเกิดข้อผิดพลาดไม่ตรงกับความเป็นจริง ทั้งนี้ ระบบแอดมิน สามารถที่จะตรวจสอบได้ว่าหน่วยงานใดมีการกรอกข้อมูลของปีงบประมาณผิด เพื่อแจ้งให้หน่วยงานนั้น ๆ ดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้อง แสดงดังรูปที่ 2-38

| ปีงบประมาณ | เดือน | รหัสงาน | หน่วยงาน | รหัสหน่วยงาน | ชื่อหน่วยงาน |
|------------|-------|---------|----------|--------------|--------------------------|
| 2565 | 10 | 21660 | กิจการ | 31408 | หน่วยงานบริหารงาน |
| 2564 | 10 | 21431 | อื่น | 41304 | หน่วยงานกรมการช่างเทคนิค |
| 2566 | 9 | 21660 | กิจการ | 62204 | หน่วยงานกรมการช่างเทคนิค |
| 2566 | 12 | 21122 | อ. | 41304 | หน่วยงานกรมการช่างเทคนิค |
| 2566 | 2 | 21660 | กิจการ | 53107 | หน่วยงานกรมการช่างเทคนิค |
| 2570 | 12 | 21111 | อ. | 64005 | หน่วยงานกรมการช่างเทคนิค |
| 2580 | 10 | 21111 | อ. | 64005 | หน่วยงานกรมการช่างเทคนิค |

รูปที่ 2-38 การตรวจสอบงบประมาณผิดการสืบค้นประวัติการซ่อมบำรุง

- ระบบสามารถที่จะรวบรวมประวัติการซ่อมบำรุงของสายทางตามรหัสงานที่หน่วยงานนั้น ๆ ได้ดำเนินการซ่อมบำรุงทาง เพื่อรวบรวมเป็นสถิติและใช้เป็นข้อมูลประกอบการวางแผนงบประมาณในปีถัดไปได้ แสดงดังรูปที่ 2-39

| ปีงบประมาณ | เดือน | รหัสงาน | ชื่อหน่วยงาน | ปีงบประมาณ | เดือน | รหัสงาน | ชื่อหน่วยงาน | ปีงบประมาณ | เดือน | รหัสงาน | ชื่อหน่วยงาน | ปีงบประมาณ | เดือน | รหัสงาน | ชื่อหน่วยงาน | | | | |
|------------|---------|----------|---------------|------------|-----------|----------|---------------|---------------|-------|-----------|--------------|------------|-----------|----------|--------------|-----------|------|-----------|--------|
| 2564 | ธันวาคม | 63 21521 | งานช่างเทคนิค | ธ.ม. | 116100.00 | 32290100 | งานช่างเทคนิค | 0-000-49+411 | 0.00 | 33,515.44 | 0.00 | 0.00 | 10,390.08 | 7,916.99 | 544.10 | 52,366.61 | 0.00 | 52,366.61 | 0.45 |
| 2564 | ธันวาคม | 63 21521 | งานช่างเทคนิค | ธ.ม. | 70400.00 | 03230203 | งานช่างเทคนิค | 65+350-62+650 | 0.00 | 20,947.15 | 0.00 | 0.00 | 6,493.80 | 4,612.68 | 345.07 | 32,393.70 | 0.00 | 32,393.70 | 0.46 |
| 2564 | ธันวาคม | 63 21521 | งานช่างเทคนิค | ธ.ม. | 72100.00 | 34550100 | งานช่างเทคนิค | 0-000-17+000 | 0.00 | 20,191.43 | 0.00 | 0.00 | 6,455.16 | 4,568.26 | 324.95 | 31,539.80 | 0.00 | 31,539.80 | 0.44 |
| 2564 | ธันวาคม | 63 21530 | งานช่างเทคนิค | ธ.ม. | 10.00 | 32290100 | งานช่างเทคนิค | 0-000-47+000 | 0.00 | 3,055.85 | 0.00 | 0.00 | 1,085.70 | 552.68 | 45.34 | 4,739.87 | 0.00 | 4,739.87 | 473.99 |
| 2564 | ธันวาคม | 63 21530 | งานช่างเทคนิค | ธ.ม. | 8.00 | 03230203 | งานช่างเทคนิค | 65+300-72+000 | 0.00 | 2,677.99 | 0.00 | 0.00 | 1,085.70 | 595.24 | 37.79 | 4,366.72 | 0.00 | 4,366.72 | 549.59 |
| 2564 | ธันวาคม | 63 21570 | งานช่างเทคนิค | ธ.ม. | 25000.00 | 32290100 | งานช่างเทคนิค | 0-000-49+411 | 0.00 | 4,453.40 | 0.00 | 0.00 | 2,514.68 | 1,479.10 | 52.90 | 8,500.08 | 0.00 | 8,500.08 | 0.34 |

รูปที่ 2-39 การสืบค้นประวัติการซ่อมบำรุง



2.1.9 ศึกษาแนวทางการติดตามการดำเนินงานบำรุงปกติในปัจจุบันของกรมทางหลวง

จากการศึกษาแนวทางการติดตามการดำเนินงานบำรุงปกติในปัจจุบันของกรมทางหลวงพบว่า มีการติดตามการดำเนินการบำรุงปกติในปัจจุบันผ่านระบบสารสนเทศได้แก่ ระบบการติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ โดยเป็นระบบที่ใช้ได้ติดตามการดำเนินงานบำรุงปกติของกรมทางหลวงที่สามารถตรวจสอบการใช้งานงบประมาณที่ได้รับการจัดสรรของเจ้าหน้าที่ ได้ทั้งในระดับหมวดทางหลวง แขวงทางหลวง และสำนักงานทางหลวง หรือเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบการดูแลสายทางภายใต้ความรับผิดชอบของกรมทางหลวง รวมทั้งเป็นการติดตามความคืบหน้าในการบำรุงปกติของกรมทางหลวง ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ช่วยให้ส่วนกลางหรือสำนักบริหารบำรุงทางสามารถติดตามการใช้จ่ายงบประมาณและการปฏิบัติงานได้ โดยสามารถตรวจสอบได้ดังนี้

- การจัดทำแผนงบประมาณบำรุงปกติ เป็นการตรวจสอบแผนดำเนินงานของเจ้าหน้าที่ที่ได้รับงบประมาณงานบำรุงปกติทั้งแผนงานดำเนินการเอง และแผนงานจ้างเหมาของกรมทางหลวง ซึ่งเป็นการสะท้อนความเหมาะสมของแผนงานบำรุงปกติของเจ้าหน้าที่
- ผลการปฏิบัติงานบำรุงปกติ เป็นการตรวจสอบผลการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ เป็นการสะท้อนการปฏิบัติของเจ้าหน้าที่ในด้านของการปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นการตรวจสอบความคืบหน้าระหว่างแผนและผลการปฏิบัติงาน รวมถึงการบริหารค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในงานบำรุงปกติ โดยประเภทค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานบำรุงปกติในปัจจุบันแบ่งเป็น
 - ค่าแรง สามารถติดตามการดำเนินงานของแรงงานได้
 - ค่าวัสดุ สามารถติดตามรายการวัสดุในงานบำรุงปกติได้ เช่น การเบิกจ่ายวัสดุ การใช้งานวัสดุรายเดือน เป็นต้น
 - ค่าเช่าเครื่องจักรและน้ำมัน สามารถติดตามการเช่าใช้เครื่องจักรและน้ำมันได้
 - อื่น ๆ อาทิ ค่าประกันสังคม ค่าเบ็ดเตล็ด เป็นต้น

นอกจากการติดตามแผนและผลการปฏิบัติงานบำรุงปกติแล้ว เจ้าหน้าที่ยังสามารถตรวจสอบในมิติอื่น ๆ อาทิ ค่าใช้จ่ายต่อหน่วยของงานแต่ละประเภท ประวัติการบำรุงของสายทาง เป็นต้น ทั้งนี้ที่ปรึกษาจะดำเนินการเพิ่มประสิทธิภาพระบบติดตามการดำเนินงานบำรุงปกติให้สอดคล้องกับการดำเนินงานของกรมทางหลวงในปัจจุบัน เพื่อใช้ในการวางแผนปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับงบประมาณที่ได้รับของกรมทางหลวงในอนาคต





2.1.10 ศึกษาแนวทางการคำนวณปริมาณงานและค่าดำเนินงานสำหรับงานบำรุงปกติแบบใหม่ ทั้งค่าบำรุงรักษาผิวทาง และค่าบำรุงรักษาทางทรัพย์สินทางหลวง โดยวิธีนำค่าตัวแปร (Factor) มาคำนวณปริมาณงาน ที่มีอยู่ในปัจจุบัน

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการศึกษาแนวทางในการคำนวณปริมาณงานและค่าดำเนินงานสำหรับงานบำรุงทั้งการบำรุงรักษาผิวทางจราจร และบำรุงรักษาทรัพย์สินทางหลวง โดยในการศึกษาจากคู่มือการคิดค่าปริมาณงานและงานบำรุงปกติปี พ.ศ. 2538 พบว่ามีการใช้ค่า Factor ในการคิดปริมาณงาน (Workload) และนำไปคำนวณร่วมกับราคามาตรฐานการซ่อมบำรุง เพื่อแปลงเป็นค่างานซ่อมบำรุงดังแสดงในสมการ

$$\text{ค่าบำรุงปกติ} = \text{ปริมาณงาน (Workload)} \times \text{ค่าบำรุงมาตรฐาน} \times \text{ค่า } k \text{ วัสดุ}$$

โดยที่

$$\text{ปริมาณงาน (Workload)} = k \text{ สายทาง} \times \text{ระยะทางต่อ } 2 \text{ ช่องจราจร}$$

ในการคำนวณปริมาณงานสำหรับการบำรุงรักษาผิวทางจะแบ่งเป็นประเภทของผิวทางได้แก่ ผิวทางแอสฟัลต์ ผิวทางคอนกรีต และผิวทางลูกรังดังแสดงในสมการ

$$K_{\text{แอสฟัลต์}} = 1 + 0.5(X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4 + Y_5 + Y_6)$$

โดยที่

- X_1 = Factor ประเภทผิวทางและพื้นทาง
- X_2 = Factor ลักษณะดินเดิมโดยใช้ค่า CBR
- X_3 = Factor ปริมาณจราจร
- X_4 = Factor อายุบริการ
- X_5 = Factor ความกว้างผิวทาง
- X_6 = Factor ลักษณะภูมิประเทศโดยใช้ ค่าเปอร์เซ็นต์ความลาดชัน
- Y_1 = Factor ความกว้างเขตทาง
- Y_2 = Factor ความกว้างไหล่ทางและเกาะแบ่งถนน
- Y_3 = Factor งานจราจรสงเคราะห์โดยใช้ ค่าเปอร์เซ็นต์ความลาดชัน
- Y_4 = Factor งานท่อระบายน้ำโดยใช้ ค่าเปอร์เซ็นต์ความลาดชัน
- Y_5 = Factor งานสะพาน
- Y_6 = Factor ความสะอาดทางระบายน้ำในเขตทางโดยใช้ ค่าเปอร์เซ็นต์ความลาดชัน





$$K_{\text{คอนกรีต}} = 1 + 0.5(Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4 + Y_5 + Y_6)$$

โดยที่

Z_1 = Factor สภาพผิวทาง

Z_2 = Factor ลักษณะดินคันทางโดยใช้ค่า CBR

Z_3 = Factor ปริมาณการจราจร

Z_4 = Factor ความกว้างของผิวทาง

Y_1 = Factor ความกว้างเขตทาง

Y_2 = Factor ความกว้างไหล่ทางและเกาะแบ่งถนน

Y_3 = Factor งานจราจรสงเคราะห์โดยใช้ ค่าเปอร์เซ็นต์ความลาดชัน

Y_4 = Factor งานท่อระบายน้ำโดยใช้ ค่าเปอร์เซ็นต์ความลาดชัน

Y_5 = Factor งานสะพาน

Y_6 = Factor ความสะอาดทางระบายน้ำในเขตทางโดยใช้ ค่าเปอร์เซ็นต์ความลาดชัน

$$K_{\text{ลูกรัง}} = 1 + 0.7(A_1 + A_2 + A_3) + 0.3(B_1 + B_2 + B_3 + B_4)$$

โดยที่

A_1 = Factor ปริมาณการจราจร

A_2 = Factor ลักษณะลมฟ้าอากาศ

A_3 = Factor ความกว้างคันทาง (ผิวทางและไหล่ทาง)

B_1 = Factor ความกว้างเขตทาง

B_2 = Factor ปริมาณงานจราจรสงเคราะห์โดยใช้ ค่าเปอร์เซ็นต์ความลาดชัน

B_3 = Factor ปริมาณงานระบายน้ำโดยใช้ ค่าเปอร์เซ็นต์ความลาดชัน

B_4 = Factor ปริมาณงานสะพาน

อย่างไรก็ตามตัวแปร (Factor) ที่นำไปใช้ในการปรับแก้ปริมาณงานบางปัจจัยไม่สอดคล้องกับการทำงานจริงของหน่วยงานและงบประมาณที่ได้รับ เนื่องจากลักษณะทางกายภาพของสายทางในปัจจุบันที่เปลี่ยนแปลงไป และลักษณะสิ่งแวดล้อมของสายทาง เช่น ปัจจัยด้านปริมาณจราจร ปัจจัยด้านงานจราจรสงเคราะห์ เป็นต้น

ในปัจจุบันกรมทางหลวงมีการบูรณาการระบบฐานข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ตอบสนองต่อการดำเนินการที่ทันสมัย สะดวก และสามารถเข้าถึงได้ในทุกหน่วยงาน การคำนวณปริมาณงานจึงสามารถประยุกต์ข้อมูลได้จากระบบฐานข้อมูลต่าง ๆ ภายในกรมทางหลวง อาทิ บัญชีทะเบียนทางหลวงจากระบบ (Roadnet) บัญชีทรัพย์สินทางหลวงจากระบบทรัพย์สินทางหลวง (Road Asset) เป็นต้น และมีการปรับปรุงวิธีการคำนวณปริมาณงานบำรุง เพื่อให้มีการกระจายงบประมาณได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับการทำงานของหน่วยงาน ดังสมการ





ค่าบำรุงผิวทาง = ระยะทางบำรุง x Unit Cost x $1+(X_1+X_2+\dots+X_n)$

โดยที่

- **Factor เทียบระยะ 2 ช่องจราจร/ระยะทางจริง** เป็นปัจจัยที่เปรียบเทียบระยะทางที่มีผลต่อการดำเนินการของเจ้าหน้าที่ โดยหากมีระยะ 2 ช่องจราจรมากจะส่งผลต่อความลำบากในการบำรุงสายทางสูง
- **Factor ปริมาณการเดินทางรถขนาดใหญ่** เป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสายทางโดยตรง โดยมีสมมติฐานว่ารถขนาดใหญ่ เช่น รถบรรทุก รถสิบล้อ รถสิบล้อพ่วง เป็นต้น ทำให้เกิดความเสียหายมากกว่ายานพาหนะประเภทอื่น โดยพื้นที่ที่มีรถขนาดใหญ่สัญจรผ่านเยอะ มีโอกาสที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อสายทางมาก และควรได้รับการบำรุงรักษามากกว่าสายทางอื่น
- **Factor ปริมาณการเดินทางรถทุกประเภท** เป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อ การบำรุงรักษาทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยที่สายทางที่มีปริมาณจราจรสูงมีโอกาสที่จะเกิดความเสียหายต่อสายทาง นอกจากนี้ยังรวมถึงภาระงานของเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ที่รับผิดชอบอีกด้วย
- **Factor พื้นที่เขตเมืองที่ทำงานยาก** เป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความลำบากในการบริการจราจร โดยสายทางที่อยู่ในเขตพื้นที่ที่ทำงานยาก เช่น สายทางในพื้นที่กรุงเทพฯ ที่เป็นเขตเมืองและมีการสัญจรตลอดเวลา ส่งผลให้ในบางครั้งไม่สามารถดำเนินงานได้ในช่วงเวลากลางวัน ส่งผลให้มีค่าใช้จ่าย อาทิ ค่าล่วงเวลา ที่มากกว่าพื้นที่อื่น
- **Factor พื้นที่ฝนชุก** เป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสะดวกในการดำเนินงานในพื้นที่ เนื่องจากพื้นที่ที่มีปริมาณฝนตกมาก จะส่งผลให้การดำเนินงานอาจไม่เป็นไปตามแผนหรือจำเป็นต้องขยายเวลาออกไป จึงส่งผลกระทบต่อแผนการดำเนินงานและงบประมาณที่ประเมินไว้ เช่น ค่าเช่าเครื่องจักร เป็นต้น รวมไปถึงรูปแบบการดำเนินงานในพื้นที่ เช่น มีงานตัดหญ้า หรือถางป่า งานท่อระบายน้ำที่สูงกว่าพื้นที่อื่น





ค่าบำรุงงานทรัพย์สินทางหลวง = (จำนวนทรัพย์สินทางหลวง x Unit Cost)
+ (ค่าดูแลทรัพย์สินของงานที่ติดประกันผลงาน) + (ค่าดูแลทรัพย์สินของงานที่เข้าโครงการฯ)

โดยที่

- **Factor ค่าดูแลติดประกัน** เป็นงบประมาณสำหรับดูแลรักษาทรัพย์สินบนสายทางที่ติดประกันผลงานอยู่คำนวณได้โดยเท่ากับราคาต่อหน่วยต่อระยะทางจริง
- **Factor ค่าดูแลเข้าโครงการ** เป็นงบประมาณสำหรับดูแลรักษาทรัพย์สินที่เข้าโครงการฯ คำนวณได้โดยคิดราคาต่อหน่วยต่อระยะทางจริง
- **จำนวนทรัพย์สินทางหลวง** เป็นปัจจัยที่นำมาคิดค่าบำรุงทรัพย์สินบนสายทาง โดยสามารถแบ่งได้ดังนี้

| ประเภททรัพย์สิน | รายการทรัพย์สิน | หน่วย |
|-----------------|--|-------------|
| สะพาน/ อุโมงค์ | ความยาวรวมน้อยกว่า 20 เมตร | แห่ง |
| | ความยาวรวมตั้งแต่ 20 เมตรถึง 50 เมตร | แห่ง |
| | ความยาวรวมมากกว่า 50 เมตร | แห่ง |
| อำนวยความสะดวก | สะพานลอยคนเดินข้าม | แห่ง |
| | ไฟสัญญาณจราจร | แห่ง |
| | ไฟฟ้าแสงสว่าง | ดวง |
| | ราวกันอันตรายบริเวณทางโค้ง (Guardrail) | เมตร |
| ระบบระบายน้ำ | ท่อลอดทาง | แห่ง |
| | ท่อข้างทาง | จำนวนบ่อพัก |
| | ทางระบายน้ำข้างทาง | เมตร |
| อำนวยความสะดวก | ศาลาทางหลวง | แห่ง |
| | จุดพักรถขนาดเล็ก | แห่ง |
| | จุดกางเต็นท์เทศกาล | แห่ง |

ดังนั้น

ค่าดำเนินงานบำรุงปกติ = ค่าบำรุงงานผิวทาง + ค่าบำรุงทรัพย์สินทางหลวง





2.1.11 ศึกษา วิเคราะห์ แนวทางการวิเคราะห์ วิธีการคำนวณมูลค่าสินทรัพย์ทางบัญชี อายุสินทรัพย์และค่าเสื่อม รวมกับปัจจัยอื่น ๆ เช่น ที่ดินและอาคารปลูกสร้าง ให้สอดคล้องกับหลักเกณฑ์ หน่วยงานราชการที่กำกับ อาทิ กรมธนารักษ์หรือกรมที่ดิน และสามารถปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรที่ใช้สำหรับการคำนวณมูลค่าเสื่อมได้

จากการศึกษาคู่มือการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการบันทึกรายการสินทรัพย์ถาวร ในระบบ GFMIS ของกรมพัฒนาที่ดิน เบื้องต้น พบแนวทางการวิเคราะห์ วิธีการคำนวณมูลค่าสินทรัพย์ทางบัญชี อายุสินทรัพย์ และค่าเสื่อมดังนี้

1. การกำหนดมูลค่าสินทรัพย์ พบว่า

a. การกำหนดมูลค่าขั้นต่ำในการรับรู้ : รับรู้รายการทางบัญชีสำหรับสินทรัพย์ ที่มีมูลค่าขั้นต่ำตั้งแต่ 5,000 บาทขึ้นไป

b. การกำหนดอายุการใช้งาน

I. กำหนดเป็นช่วงให้เลือก (สูง/ต่ำ)

II. แต่ละหน่วยงานกำหนดตามความเหมาะสม

c. การวัดมูลค่า

I. หน่วยงานจะบันทึกมูลค่าแรกเริ่มของสินทรัพย์ตามราคาทุน ณ ตอนจัดหาสินทรัพย์นั้น รวมถึงค่าใช้จ่ายในการทำให้สินทรัพย์นั้นอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานด้วย

II. เพื่อควบคุมและแสดงมูลค่าทางบัญชีตลอดการใช้งาน (ต้นทุนหักด้วยค่าเสื่อมราคาสะสม)

2. การคิดค่าเสื่อมราคา คือการกระจายราคาทุนตลอดการใช้งานของสินทรัพย์ จากการสูญเสียศักยภาพอันเนื่องมาจากเวลาและการทำงาน เพื่อที่จะหามูลค่าที่แท้จริงของสินทรัพย์นั้นๆ โดยกรมทางหลวงได้กำหนดค่าเสื่อมราคาทรัพย์สินแต่ละประเภท ดังตาราง ตารางที่ 2-5 และมีสมการการคำนวณค่าเสื่อมราคาแสดง ดังนี้

- **วิธีคิดค่าเสื่อมราคาแบบเส้นตรง (Straight Line)** เป็นวิธีการประเมินค่าเสื่อมราคาแบบคงที่ในแต่ละปี โดยคำนวณได้ดังนี้

$$\text{ค่าเสื่อมสภาพต่อปี} = \frac{\text{ราคาทุนของทรัพย์สิน}^*}{\text{อายุการใช้งาน}}$$

โดยที่

$$\text{ราคาทุนของทรัพย์สิน}^* = \text{ราคาต้นทุน} - \text{ราคาซาก (ทรัพย์สินบางชนิดมีราคาซาก)}$$





- วิธีคิดค่าเสื่อมราคาแบบจำนวนหน่วยการผลิตและจำนวนชั่วโมงการทำงาน (Units-of-Production and Service Hours) เป็นวิธีการประเมินค่าเสื่อมราคาตามสัดส่วนการใช้งานจริง โดยมีแนวคิดที่ว่า หากทรัพย์สินใดถูกใช้ประโยชน์มากจะมีการเสื่อมมากตามไปด้วย

$$\text{ค่าเสื่อมสภาพต่อปี} = \frac{\text{ราคาทุนของทรัพย์สิน}^*}{\text{จำนวนผลผลิตทั้งหมด}}$$

โดยที่

$$\text{ราคาทุนของทรัพย์สิน}^* = \text{ราคาต้นทุน} - \text{ราคาซาก (ทรัพย์สินบางชนิดมีราคาซาก)}$$

- วิธีคิดค่าเสื่อมราคาแบบ Double-Declining Balance (DDB) เป็นวิธีการประเมินค่าเสื่อมที่คล้ายคิดกับวิธีแบบเส้นตรง แต่มีการคิดค่าเสื่อมเป็น 2 เท่า และไม่นำมูลค่าซากมาพิจารณาร่วม

$$\text{ค่าเสื่อมสภาพต่อปี} = \frac{2 \times \text{ราคาทุนของทรัพย์สิน}}{\text{อายุการใช้งาน}}$$

- วิธีคิดค่าเสื่อมราคาแบบ Sum of Years' Digits (SYD) เป็นวิธีการประเมินค่าเสื่อมราคาโดยคิดจากสัดส่วนจำนวนปีที่เหลือของอายุทรัพย์สินต่อจำนวนปีใช้งานทั้งหมด เช่น ทรัพย์สินมีอายุการใช้งาน 10 ปี จะมีจำนวนปีใช้งานทั้งหมดเท่ากับ 55 ปี โดยปีที่ 1 มีอายุการใช้งานเหลือ 10 ปี ปีที่ 2 มีอายุการใช้งานเหลือ 9 ปี จนกระทั่งปีสุดท้ายที่ไม่เหลืออายุการใช้งานแล้ว นำมาประเมินค่าเสื่อมราคาในแต่ละปี

ทั้งนี้จากที่ กรมทางหลวงมีอัตราค่าเสื่อมที่ได้กำหนดมาจากกรมบัญชีกลางไว้แล้ว ซึ่งใช้วิธีการแบบเส้นตรง (Straight Line) ในการประเมินค่าเสื่อมราคารายปี วิธีที่นำไปพิจารณา

3. อายุการให้ประโยชน์ (อายุสินทรัพย์) จากการทบทวน “คู่มือการบัญชีภาครัฐ” (กรมบัญชีกลาง, พ.ศ. 2562) ได้ให้คำนิยามอายุการให้ประโยชน์คือ ระยะเวลาที่หน่วยงานคาดว่าจะมีสินทรัพย์ไว้ใช้หรือ จำนวนผลผลิตหรือจำนวนหน่วยในลักษณะอื่นที่คล้ายคลึงกันซึ่งหน่วยงานคาดว่าจะได้รับจากสินทรัพย์ โดยคำนึงถึงปัจจัยได้แก่ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการใช้สินทรัพย์ การชำรุดเสียหายทางกายภาพ ความล้าสมัยทางด้านเทคนิคหรือทางพาณิชย์ และข้อกำหนดทางกฎหมายในการใช้สินทรัพย์





ทั้งนี้โครงสร้างพื้นฐาน วัสดุ อุปกรณ์หรือเครื่องจักร ที่ใช้จะมีอายุมาตรฐานต่างกันไป เช่น โครงสร้างพื้นฐาน (ถนน สะพาน) มีอายุอย่างต่ำตามที่กำหนดตั้งแต่ 7 ปีสำหรับถนนลาดยาง จนถึง 40 ปีสำหรับสะพาน กรมทางหลวงจึงมีการแบ่งอายุทรัพย์สินตามข้อกำหนดของกรมบัญชีกลาง ดังนี้

ตารางที่ 2-5 ตารางแสดงอายุทรัพย์สินและค่าเสื่อมราคาของทรัพย์สินกรมทางหลวง

| ประเภททรัพย์สินทางหลวง | ลักษณะทรัพย์สิน | อายุการใช้งาน (ปี) | อัตราเสื่อม (%) | หมายเหตุ |
|------------------------|-----------------|--------------------|-----------------|---|
| ผิวทางและไหล่ทาง | คอนกรีต | 20 | 5 | |
| | ลาดยาง | 7 | 14.25 | |
| | ลูกรัง | 1 | 100 | |
| สะพานและสะพานยกระดับ | | 40 | 2.5 | |
| ทางเชื่อม | - | - | - | - |
| ทางเท้า | คอนกรีต* | 20 | 5 | |
| | ลาดยาง* | 7 | 14.25 | |
| | ลูกรัง* | 1 | 100 | |
| ทางจักรยาน | คอนกรีต* | 20 | 5 | |
| | ลาดยาง* | 7 | 14.25 | |
| | ลูกรัง* | 1 | 100 | |
| เกาะแบ่งถนน | | 15 | 6.67 | สิ่งก่อสร้าง : ใช้คอนกรีตเสริมเหล็กหรือโครงเหล็กเป็นส่วนประกอบ |
| ท่อระบายน้ำ | | 15 | 6.67 | สิ่งก่อสร้าง : คอนกรีตเสริมเหล็ก/ เหล็ก/ ไม้หรือ วัสดุอื่น ๆ เป็นส่วนประกอบ |
| รางระบายน้ำ | | 15 | 6.67 | สิ่งก่อสร้าง : คอนกรีตเสริมเหล็ก/ เหล็ก/ ไม้หรือ วัสดุอื่น ๆ เป็นส่วนประกอบ |
| อุโมงค์หรือทางลอด | - | - | - | - |
| กำแพงกันดิน | | 15 | 6.67 | สิ่งก่อสร้าง : ใช้คอนกรีตเสริมเหล็กหรือโครงเหล็กเป็นส่วนประกอบ |
| กำแพงกันเสียง | | 15 | 6.67 | สิ่งก่อสร้าง : ใช้คอนกรีตเสริมเหล็กหรือโครงเหล็กเป็นส่วนประกอบ |
| เครื่องหมายนำทาง | | 15 | 6.67 | สิ่งก่อสร้าง : ใช้คอนกรีตเสริมเหล็กหรือโครงเหล็กเป็นส่วนประกอบ |



| ประเภททรัพย์สินทางหลวง | ลักษณะทรัพย์สิน | อายุการใช้งาน (ปี) | อัตราเสื่อม (%) | หมายเหตุ |
|--------------------------|------------------------|--------------------|-----------------|--|
| เครื่องหมายจราจรบนผิวทาง | - | - | - | - |
| Glare Protection | | 15 | 6.67 | สิ่งก่อสร้าง : คอนกรีตเสริมเหล็ก/ เหล็ก/ ไม้ หรือ วัสดุอื่น ๆ เป็นส่วนประกอบ |
| ป้ายจราจร | | 15 | 6.67 | สิ่งก่อสร้าง : คอนกรีตเสริมเหล็ก/ เหล็ก/ ไม้ หรือ วัสดุอื่น ๆ เป็นส่วนประกอบ |
| ราวกันอันตราย | | 15 | 6.67 | สิ่งก่อสร้าง : คอนกรีตเสริมเหล็ก/ เหล็ก/ ไม้ หรือ วัสดุอื่น ๆ เป็นส่วนประกอบ |
| สัญญาณไฟจราจร | | 15 | 6.67 | สิ่งก่อสร้าง : คอนกรีตเสริมเหล็ก/ เหล็ก/ ไม้ หรือ วัสดุอื่น ๆ เป็นส่วนประกอบ |
| ไฟฟ้าและแสงสว่าง | | 15 | 6.67 | สิ่งก่อสร้าง : คอนกรีตเสริมเหล็ก/ เหล็ก/ ไม้ หรือ วัสดุอื่น ๆ เป็นส่วนประกอบ |
| สะพานกลับรถ | | 40 | 2.5 | |
| หลักกิโลเมตร | | 15 | 6.67 | สิ่งก่อสร้าง : ใช้คอนกรีตเสริมเหล็กหรือโครงเหล็กเป็นส่วนประกอบ |
| สะพานลอยคนเดินข้าม | | 40 | 2.5 | |
| ศาลาบริเวณข้างทาง | | 8 | 12.5 | |
| ที่ดินนอกเขตทาง | | - | - | |
| อาคาร | อาคารถาวร | 40 | 2.5 | |
| | อาคารชั่วคราว/โรงเรือน | 8 | 12.5 | |
| ที่พักริมทาง | | 15 | 6.67 | สิ่งก่อสร้าง : คอนกรีตเสริมเหล็ก/ เหล็ก/ ไม้ หรือ วัสดุอื่น ๆ เป็นส่วนประกอบ |

ประเภททรัพย์สินและทรัพย์สิน* ตามฐานข้อมูลในระบบ บริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง (Road Asset) พ.ศ. 2564

อายุทรัพย์สิน* ตามข้อกำหนด หลักเกณฑ์การดำเนินการในส่วนของสินทรัพย์โครงสร้างพื้นฐานของกรมทางหลวงในระบบบัญชีเกณฑ์ คงค่าง พ.ศ. 2546

“-“ หมายถึง ไม่มีกำหนดในหลักเกณฑ์การดำเนินการในส่วนของสินทรัพย์โครงสร้างพื้นฐานของกรมทางหลวงในระบบบัญชีเกณฑ์ คงค่าง พ.ศ. 2546

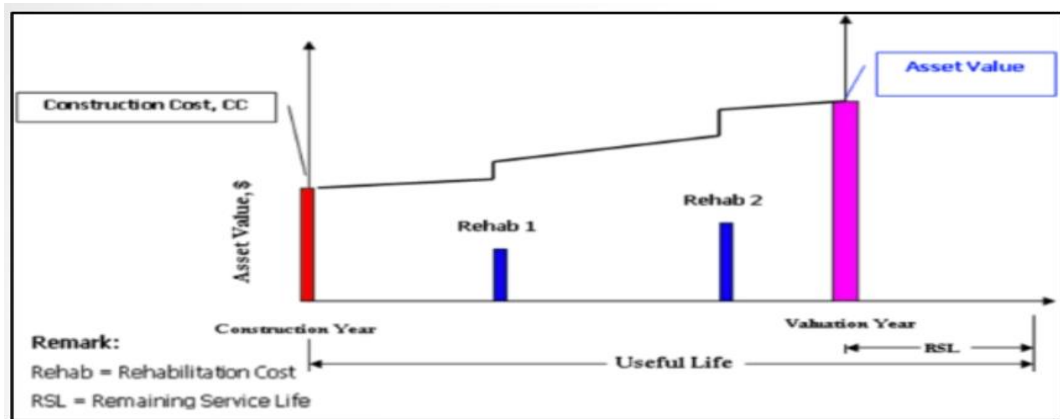
สีน้ำเงิน หมายถึง อ้างอิงจาก เอกสารกองการเงินและบัญชี คค 0602/ง.2/2628 (30 พฤษภาคม 2546)

สีเหลือง หมายถึง พิจารณาจากชนิดของวัสดุ



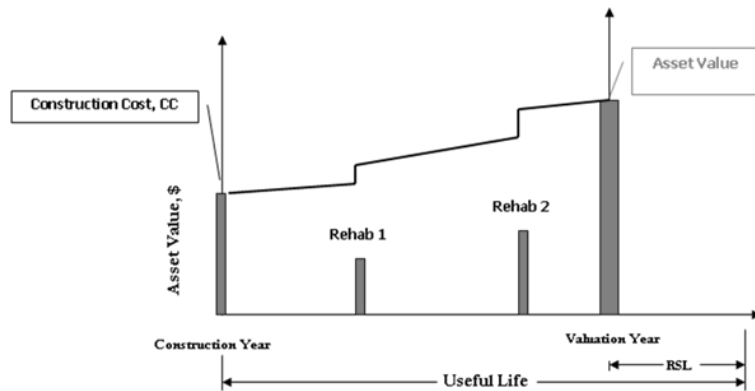
นอกจากนี้ที่ปรึกษาได้ดำเนินการศึกษาวิธีการ และแนวทางการประเมินมูลค่าสินทรัพย์ทางบัญชีเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการรายงานมูลค่าสินทรัพย์ทางบัญชีของสินทรัพย์ และโครงสร้างพื้นฐาน โดยวิธีการประเมินมูลค่าสินทรัพย์มีดังนี้

- วิธีการประเมินจากต้นทุนในอดีต (Historical Cost) เป็นวิธีการประเมินมูลค่าสินทรัพย์ โดยพิจารณาจากราคาต้นทุนในการก่อสร้างแรกเริ่ม ค่าบำรุงรักษา (Maintenance Cost) และค่าบูรณะซ่อมแซมให้มียุทธศาสตร์ใหม่ (Rehabilitation Cost) โดยจะเป็นการพิจารณามูลค่าที่ใช้ในการลดทุนเท่านั้น และไม่มีการคำนึงถึงการเสื่อมสภาพของสินทรัพย์ ดังรูปที่ 2-40

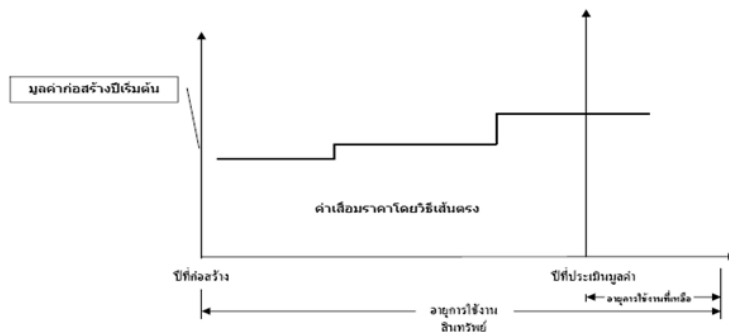


รูปที่ 2-40 การมูลค่าสินทรัพย์โดยการประเมินจากต้นทุนในอดีต (Historical Cost)

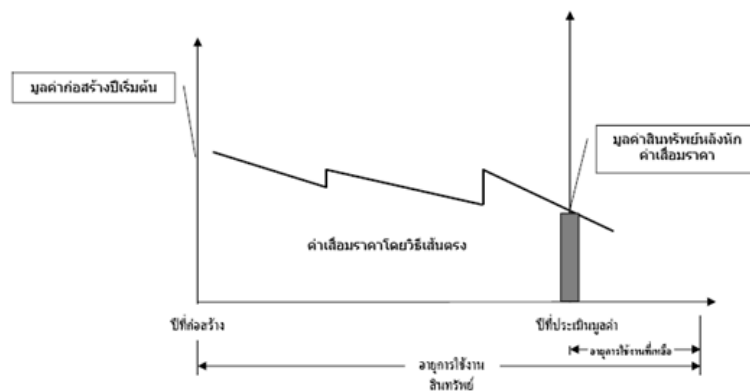
- วิธีการประเมินมูลค่าทางบัญชี (Book Value) เป็นวิธีการประเมินมูลค่าสินทรัพย์ โดยพิจารณาจากราคาต้นทุนในการก่อสร้างแรกเริ่ม (หรือราคาจัดจ้างตามสัญญา) ร่วมกับต้นทุนที่จะเกิดขึ้นภายหลังการก่อสร้างแล้วเสร็จ อาทิ ค่าบำรุงรักษา (Maintenance Cost) และการบูรณะซ่อมแซมให้กลับมามีสภาพใหม่ (Rehabilitation Cost) เป็นต้น ดังรูปที่ 2-41 จึงหักด้วยค่าเสื่อมสภาพของสินทรัพย์ที่กำหนด แสดงดังรูปที่ 2-42 จึงได้มูลค่าสินทรัพย์ทางบัญชีดังรูปที่ 2-43



รูปที่ 2-41 ราคาต้นทุนแรกเริ่มและต้นทุนที่เกิดขึ้นเนื่องจากการบำรุงรักษา และการบูรณะซ่อมแซมให้กลับมา มีสภาพใหม่



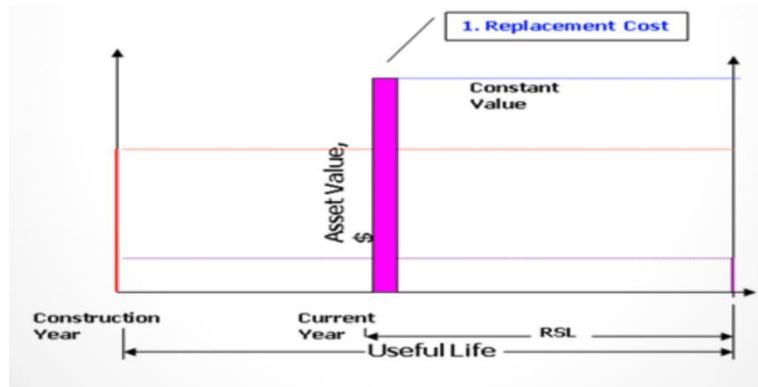
รูปที่ 2-42 มูลค่าเสื่อมสภาพของสินทรัพย์



รูปที่ 2-43 มูลค่าสินทรัพย์โดยการประเมินด้วยวิธีมูลค่าทางบัญชี (Book Value)

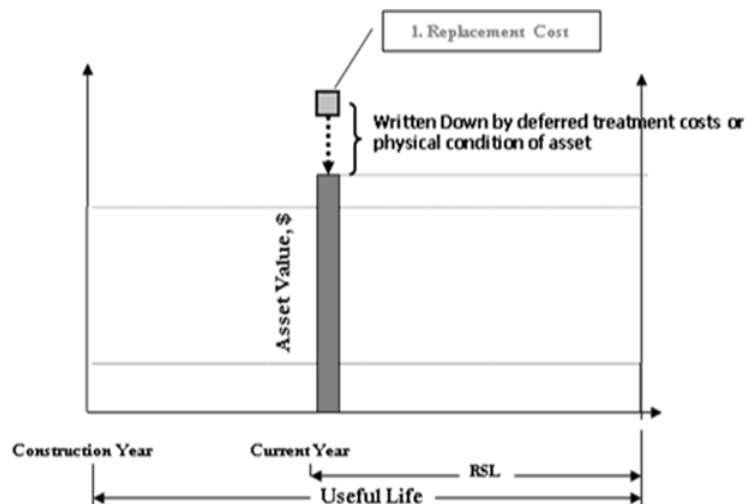


- วิธีการประเมินโดยต้นทุนแทนที่ (Replacement Cost) เป็นวิธีการประเมินมูลค่าทรัพย์สินจากราคาปัจจุบันในการสร้างทรัพย์สินแทนที่ทรัพย์สินเดิม เช่น กำหนดมูลค่าสายทางจากราคาในการก่อสร้างสายทางในปัจจุบัน เป็นต้น ดังรูปที่ 2-44



รูปที่ 2-44 มูลค่าทรัพย์สินโดยการประเมินด้วยวิธีต้นทุนแทนที่ (Replacement Cost)

- วิธีการประเมินโดยลดมูลค่าต้นทุนแทนที่ (Written down Replacement Cost) เป็นวิธีการสำหรับการประเมินมูลค่าทรัพย์สินโดยการกำหนดมูลค่าทรัพย์สินจากการคำนวณต้นทุนหรือราคาปัจจุบันที่ใช้ในการแทนที่ กล่าวคือเพื่อให้ทรัพย์สินอยู่ในสภาพการใช้งานใหม่ โดยหักจากค่าบำรุงรักษา (Maintenance Cost) หรือค่าบูรณะซ่อมแซมให้กลับมาีสภาพใหม่ (Rehabilitation Cost) ดังแสดงดังรูปที่ 2-45



รูปที่ 2-45 มูลค่าทรัพย์สินโดยการประเมินด้วยวิธีลดมูลค่าต้นทุนแทนที่ (Written down Replacement Cost)



โดยสามารถคำนวณมูลค่าสินทรัพย์ดังนี้

$$\text{มูลค่าสินทรัพย์} = \text{มูลค่าก่อสร้างใหม่} - \text{มูลค่าซ่อมบำรุงหรือการบูรณะ}$$

จากการศึกษาวิธีการประเมินมูลค่าสินทรัพย์ด้วยวิธี 4 วิธีที่ต่างกัน ที่ปรึกษาพบว่าแต่ละวิธีมีข้อดี และข้อเสียหรือข้อจำกัดที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งสอดคล้องกับความพร้อมทางด้านข้อมูลของกรมทางหลวงดังตารางที่ 2-6

ตารางที่ 2-6 เปรียบเทียบวิธีการประเมินมูลค่าสินทรัพย์

| วิธีการประเมิน | ข้อมูลที่ต้องใช้ | ข้อดี | ข้อเสียหรือข้อจำกัด |
|-------------------------------|---|---|---|
| Historical Cost | - ราคาต้นทุนในอดีต - ค่าบำรุงรักษาและค่าบูรณะ | - สะดวก | - ไม่สะท้อนการเสื่อมสภาพตามการใช้งาน - ไม่สามารถประเมินได้หากไม่ทราบค่าใช้จ่ายในอดีต |
| Book Value | - ราคาต้นทุนในอดีต - ค่าบำรุงรักษาและค่าบูรณะ - ค่าเสื่อมราคา | - สะดวก - พิจารณาการเสื่อมสภาพตามการใช้งาน | - ไม่สามารถประเมินได้หากไม่ทราบค่าใช้จ่ายในอดีต |
| Replacement Cost | - ราคาต้นทุนในปัจจุบัน | - สามารถประเมินเมื่อไม่ทราบราคาต้นทุนในอดีต - สะท้อนมูลค่าต้นทุนในปัจจุบันตามกลไกตลาด | - ไม่สะท้อนการเสื่อมสภาพตามการใช้งาน |
| Written down Replacement Cost | - ราคาต้นทุนในปัจจุบัน - ค่าบำรุงรักษาและค่าบูรณะ | - สามารถประเมินเมื่อไม่ทราบราคาต้นทุนในอดีต - สะท้อนมูลค่าต้นทุนในปัจจุบันตามกลไกตลาด - สะท้อนสภาพความเสียหายจากการใช้งาน | |



ทั้งนี้ตามข้อกำหนดตามประกาศกรมบัญชีกลาง เลขที่ กค 0528.2/ว 33545 ว่าด้วยเรื่อง การตีราคาทรัพย์สินของกรมทางหลวง ได้มีระเบียบวิธีการประเมินมูลค่าสินทรัพย์โดยวิธีการมูลค่าทางบัญชี (Book Value) อย่างไรก็ตามด้วยข้อจำกัดด้านข้อมูลสินทรัพย์บางชนิด อาทิ ไม่มีข้อมูลมูลค่าลงทุน หรือมูลค่าต้นทุนในอดีตของกรมทางหลวงในอดีต เป็นต้น ทำให้มีข้อจำกัดในการใช้วิธีการมูลค่าทางบัญชี ดังนั้นที่ปรึกษาจึงเสนอวิธีการประยุกต์ซึ่งสอดคล้องกับการคำนวณด้วยวิธีมูลค่าทางบัญชี โดยใช้วิธีการลดมูลค่าต้นทุนแทนที่

ในการประยุกต์วิธีการประเมินโดยลดมูลค่าต้นทุนแทนที่ (Written down Replacement Cost) สำหรับใช้ในการประเมินมูลค่าสินทรัพย์ในปัจจุบัน ซึ่งเป็นวิธีการประเมินที่ง่ายในการกำหนดมูลค่าสินทรัพย์ ถึงแม้ว่าจะไม่ทราบค่าก่อสร้างเริ่มต้นในอดีตเป็นวิธีที่ง่ายแก่ความเข้าใจ ในการคำนวณมูลค่าสินทรัพย์ สะท้อนมูลค่าปัจจุบันตามกลไกตลาด และสะท้อนถึงการเสื่อมทางกายภาพของสินทรัพย์ ตลอดจนการเสื่อมทางกายภาพของสินทรัพย์ในอนาคต

ภายหลังทราบมูลค่าสินทรัพย์ในปัจจุบันจากการคำนวณในข้อ 1 เป็นที่เรียบร้อย ในปีถัดไป หรือในอนาคต หรือกรณีที่มีการเพิ่มเติมสินทรัพย์ ระบบบริหารงานทรัพย์สินและโครงสร้างพื้นฐาน ในเขตทาง จะดำเนินการคำนวณโดยอาศัยข้อมูลอัตราการเสื่อมของทรัพย์สินที่กรมทางหลวงกำหนด และคำนวณดังตัวอย่างการประเมินมูลค่าทางบัญชีด้วยการทดแทนมูลค่าในปัจจุบันดังตารางที่ 2-7

ตารางที่ 2-7 การประเมินมูลค่าทางบัญชีด้วยการทดแทนมูลค่าในปัจจุบัน

| รายการ | มูลค่าสินทรัพย์ (บาท) | | | |
|---|-----------------------|-------------|-------------|-------------|
| | ปัจจุบัน | 2561 | 2562 | 2563 |
| มูลค่าทดแทนในปัจจุบัน | 210,953,178 | | | |
| ค่าซ่อมบำรุงผิวทาง | | | | |
| - ค่าเสริมผิวทาง AC กม.0+000 - กม.3+600 | | | 17,500,000 | |
| - ค่าเสริมผิวทาง AC กม.11+700 - กม.18+500 | | | 48,500,000 | |
| ค่าเสื่อมราคา | | | | |
| - ถนนผิวทาง | | 21,095,318 | 21,095,318 | 21,095,318 |
| - เสริมผิวทาง AC (10% ต่อปี) | | | | 6,600,000 |
| มูลค่าสินทรัพย์ (บาท) | 210,953,178 | 189,857,860 | 255,857,860 | 228,162,542 |



2.2 งานที่ 2 งานสำรวจและนำเข้าข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงนอกเขตทาง

2.2.1 การสำรวจและจัดทำฐานข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทาง ที่ปรึกษาจะต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

2.2.1.1) นำเสนอแผนสำรวจและแผนดำเนินการข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทาง และอาคารและสิ่งปลูกสร้าง เช่น ข้อมูลที่ดินนอกเขตทาง ข้อมูลการขอใช้ขอเช่า การบุกรุกที่ดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นต้น ให้คณะกรรมการบริหารโครงการเห็นชอบ ซึ่งผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในการแก้ไขปรับปรุงแผนการสำรวจดังกล่าวตามความเหมาะสม โดยพื้นที่สำรวจทรัพย์สินนอกเขตทางในพื้นที่กำกับดูแลของกรมทางหลวง สำนักงานทางหลวงที่ 1 – 18 แขวงทางหลวง และหมวดทางหลวงในสังกัดศูนย์สร้างและบูรณะสะพานที่ 1 – 4 ศูนย์สร้างทางลำปาง ศูนย์สร้างทางหล่มสัก ศูนย์สร้างทางกาญจนบุรี ศูนย์สร้างทางขอนแก่น ศูนย์สร้างทางสงขลา จำนวนไม่น้อยกว่า 1,000 แห่ง ซึ่งไม่รวมถึงพื้นที่ในจังหวัดชายแดนใต้ตาม พ.ร.บ.รักษาความมั่นคงภายในราชอาณาจักร ได้แก่ จังหวัดปัตตานี จังหวัดยะลา และจังหวัดนราธิวาส รวมถึง 4 อำเภอในจังหวัดสงขลา ได้แก่ อำเภอเทพา อำเภอนาทวี อำเภอจะนะ และอำเภอสะบ้าย้อย

จากการตรวจสอบข้อมูลตำแหน่งทรัพย์สินนอกเขตทาง ในระบบฐานข้อมูลเดิม มีจำนวนทั้งหมด 2,897 แห่ง (อ้างอิงข้อมูลโครงการบูรณาการการจัดการทรัพย์สินนอกเขตทางของกรมทางหลวง ปี 2557-2558) พบว่า มีข้อมูลพิกัดตำแหน่งทรัพย์สิน เท่ากับ 2,809 แห่ง ส่วนที่เหลืออีก 88 แห่ง ไม่สามารถระบุตำแหน่งทรัพย์สินได้ (พื้นที่ 4 จังหวัดชายแดน ภายใต้) ซึ่งในจำนวน 2,809 แห่ง สามารถจำแนกข้อมูลตำแหน่งทรัพย์สินเป็นรายภูมิภาค

ในการคัดเลือกพื้นที่ 1,000 แห่ง สำหรับเป็นพื้นที่ลงสำรวจ จะมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกพื้นที่ เพื่อนำเสนอในที่ประชุมคณะกรรมการ กรมทางหลวง สำหรับพิจารณาความเหมาะสม

- เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพและมีการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน โดยเป็นที่ตั้งหน่วยงานในสังกัดกรมทางหลวง
- มีข้อมูลรูปแปลงที่ดินและข้อมูลแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศที่มีความละเอียดจุดภาพไม่เกินที่กำหนด
- เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพที่จะจัดทำข้อมูลให้ครบถ้วนได้
- เป็นพื้นที่ที่ได้รับการเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
- เป็นพื้นที่ที่มีความปลอดภัยสามารถลงสำรวจภาคสนามได้





ตารางที่ 2-8 แสดงจำนวนข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง รายภูมิภาค

| ภูมิภาค | จำนวนข้อมูลทรัพย์สินที่ดินนอกเขตทาง (แห่ง) |
|--------------------------|--|
| 1) ภาคเหนือ | 712 |
| 2) ภาคกลาง | 471 |
| 3) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | 1,273 |
| 4) ภาคใต้ | 353 |
| 5) ไม่มีข้อมูลพิกัด | 88 |
| รวม | 2,897 |

ตารางที่ 2-9 แสดงจำนวนสถานะที่ดินแยกประเภท

| ประเภทที่ดินนอกเขตทาง | จำนวนข้อมูลทรัพย์สินที่ดินนอกเขตทาง (แห่ง) |
|---|--|
| 1) ที่ดินสงวนนอกเขตทาง | 1,340 |
| 2) ที่ดินสงวนและที่ดินราชพัสดุ (ที่ดิน 2 สถานะ) | 266 |
| 3) ที่ดินราชพัสดุ | 805 |
| 4) อื่น ๆ เช่น ด./1 | 111 |
| 5) ไม่ทราบสถานะข้อมูล | 375 |
| รวม | 2,897 |

ตารางที่ 2-10 แสดงวิธีการได้มาของที่ดิน

| ประเภทที่ดินนอกเขตทาง | จำนวนข้อมูลทรัพย์สินที่ดินนอกเขตทาง (แห่ง) |
|--|--|
| 1) ที่ดินสงวน -> ตามประมวลกฎหมายที่ดิน | 107 |
| 2) ที่ดินสงวน -> กฎหมายทางหลวง | 1,405 |
| 3) ที่ดินสงวน -> ตามที่ดินซึ่งได้สงวนไว้ตามกฎหมายอื่น | 43 |
| 4) ที่ดินสงวน -> อื่น ๆ | 568 |
| 5) ที่ดินราชพัสดุ -> ซื้อด้วยเงินงบประมาณ | 60 |
| 6) ที่ดินราชพัสดุ -> ที่ดินราชพัสดุที่ขอใช้โดยกรมทางหลวง | 398 |
| 7) ที่ดินราชพัสดุ -> บริจาค | 48 |
| 8) ที่ดินราชพัสดุ -> อื่น ๆ | 211 |
| 9) ไม่ทราบข้อมูล | 57 |
| รวม | 2,897 |





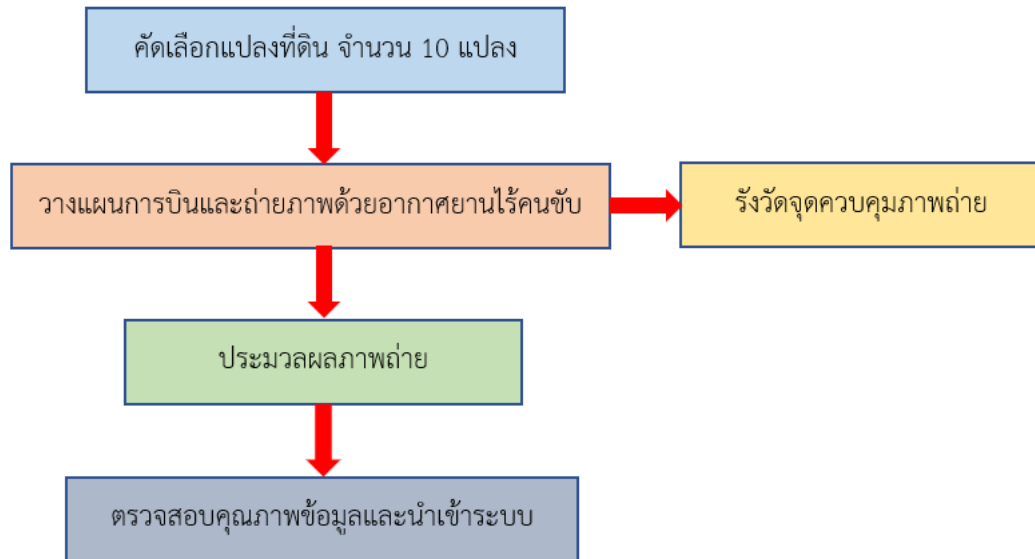
2.2.1.3) ขั้นตอนการดำเนินงานสำรวจที่ดินนอกเขตทาง



รูปที่ 2-47 ขั้นตอนการดำเนินงานสำรวจที่ดินนอกเขตทาง



ขั้นตอนการสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับ



รูปที่ 2-48 ขั้นตอนการสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับ

2.2.1.4) แนวทางการคัดเลือกแปลงที่นำร่องการสำรวจ 1,000 แห่ง ประกอบด้วย

จากการประชุม kick off เมื่อวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2565 และ ประชุมหารือกับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เมื่อวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2565 จึงได้แนวทางวิธีคิดหลักเกณฑ์เงื่อนไขคัดเลือกพื้นที่ 1,000 แห่ง ให้คณะกรรมการพิจารณา ในรายงานเบื้องต้นฉบับนี้

1. แปลงที่ดินที่มีการบุกรุกและไม่ทราบแนวเขตรังวัดชัดเจน โดยคณะกรรมการได้พิจารณาว่าแปลงที่ดินดังกล่าวเป็นแปลงที่มีปัญหาในการชี้แนวเขตแปลงที่ดินที่ปรึกษาจึงเลือกแนวทางการคัดเลือกนี้มาเป็นลำดับที่ 1 เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาเรื่องการบุกรุกและไม่ทราบแนวเขตรังวัดที่ชัดเจน

2. แปลงที่ดินที่มีการขอใช้งานจากหน่วยงานราชการอื่น ๆ ที่ปรึกษาได้พิจารณาว่าแปลงที่ดินดังกล่าวเป็นแปลงที่มีการเรียกเก็บค่าเช่าจากผู้เช่าพื้นที่ ซึ่งที่ปรึกษาเล็งเห็นว่าเป็นผลประโยชน์ของกรมทางหลวง ที่ปรึกษาจึงเลือกแนวทางการคัดเลือกนี้มาเป็นลำดับที่ 2

3. แปลงที่ดินที่มีการใช้ประโยชน์ในพื้นที่เขตเมือง ที่ปรึกษาเล็งเห็นว่าเป็นแปลงที่ดินที่อยู่พื้นที่เขตเมือง เป็นแปลงที่ดินที่มีมูลค่าการซื้อขายที่สูง หากไม่จัดทำแนวเขตให้ชัดเจนอาจจะมีการบุกรุกแปลงที่ดินที่อยู่พื้นที่เขตเมืองได้ในอนาคต ที่ปรึกษานำข้อมูล Land Use ปี พ.ศ.2562 ของกรมพัฒนาที่ดิน มาใช้คัดเลือกแปลงดิน จึงเลือกแนวทางการคัดเลือกนี้มาเป็นลำดับที่ 3





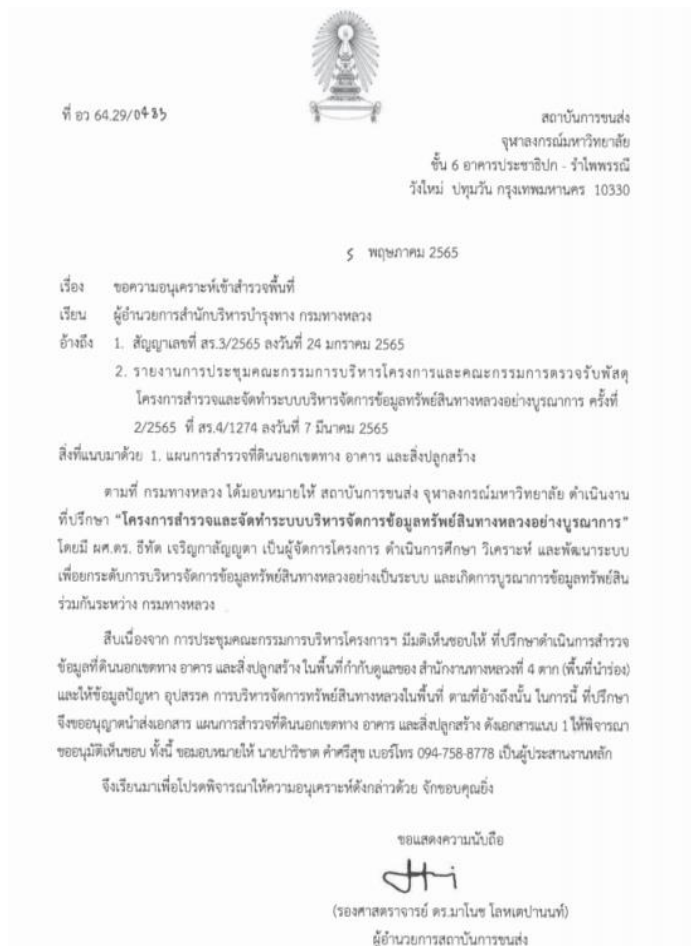
รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 3 (Progress Report III)

โครงการสำรวจและจัดทำระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงอย่างบูรณาการ

4. ที่ดินที่เป็นที่ตั้งของหน่วยงานกรมทางหลวงและมีอาคารสิ่งปลูกสร้าง โดยคณะกรรมการได้พิจารณาว่าแปลงที่ดินดังกล่าวเป็นแปลงที่มีอาคารสิ่งปลูกสร้างตั้งอยู่ในแปลงที่ดิน และต้องการสำรวจข้อมูลอาคารและการใช้ประโยชน์ของอาคาร รวมไปถึงข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกัอาคาร ที่ปรึกษาจึงเลือกแนวทางการคัดเลือกนี้มาเป็นลำดับที่ 4

2.2.1.5) แผนการสำรวจแปลงที่ดินพื้นที่นำร่อง สำนักงานงานทางหลวงที่ 4

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการสำรวจแปลงที่ดินที่อยู่ในความรับผิดชอบของสำนักงานงานทางหลวงที่ 4 ตาก จำนวน 1 แปลง แขวงทางหลวงตากที่ 1 จำนวน 15 แปลง แขวงทางหลวงตากที่ 2 แม่สอด จำนวน 4 แปลง ได้ลงสำรวจพื้นที่วันที่ 17-20 พฤษภาคม 2565



รูปที่ 2-49 หนังสือขอเข้าพื้นที่สำรวจแปลงที่ดิน สทล.4





ตารางที่ 2-11 แผนการสำรวจแปลงที่ดิน 100 แปลง สำนักงานงานทางหลวงที่ 4 ตาก

| ลำดับ | แขวงทางหลวง | หมวดทางหลวง | ทางหลวง | ตอน | ทิศทาง | กม | |
|-------|----------------------|------------------------------|---------|----------------------------------|---------|-------------|------------|
| | | | | | | กม.เริ่มต้น | กม.สิ้นสุด |
| 1 | ขท.ตากที่ 1 | หมวดทางหลวงแม่สลิด | 1 | วังม่วง - แม่เชียงรายบน | ซ้ายทาง | 565+456 | 565+951 |
| 2 | ขท.ตากที่ 1 | หมวดทางหลวงแม่สลิด | 1 | วังม่วง - แม่เชียงรายบน | ซ้ายทาง | 560+174 | 560+532 |
| 3 | ขท.ตากที่ 1 | หมวดทางหลวงแม่สลิด | 1 | วังม่วง - แม่เชียงรายบน | ซ้ายทาง | 537+717 | 537+807 |
| 4 | ขท.ตากที่ 1 | หมวดทางหลวงหนองบัวใต้ | 104 | ตาก - สะพานวุฒิกุล | ขวาทาง | 17+233 | 17+733 |
| 5 | ขท.ตากที่ 1 | หมวดทางหลวงหนองบัวใต้ | 104 | ตาก - สะพานวุฒิกุล | ขวาทาง | 25+113 | 25+633 |
| 6 | ขท.ตากที่ 1 | หมวดทางหลวงหนองบัวใต้ | 104 | ตาก - สะพานวุฒิกุล | ขวาทาง | 21+404 | 21+704 |
| 7 | ขท.ตากที่ 1 | หมวดทางหลวงหนองบัวใต้ | 1 | วังเจ้า - ตาก | ซ้ายทาง | 511+700 | 511+850 |
| 8 | ขท.ตากที่ 1 | หมวดทางหลวงวังประจวบ | 12 | ตาก-หนองเสือ | ซ้ายทาง | 113+630 | 113+930 |
| 9 | ขท.ตากที่ 1 | หมวดทางหลวงวังประจวบ | 1400 | แยกทางหลวง - ป่ามะม่วง | ซ้ายทาง | 293+000 | 397+000 |
| 10 | ขท.ตากที่ 1 | หมวดทางหลวงวังประจวบ | 12 | ตาก - หนองเสือ | ซ้ายทาง | 114+575 | 114+746 |
| 11 | ขท.ตากที่ 1 | หมวดทางหลวงแม่ท้อ | 12 | แม่ละเมา - ตาก | ขวาทาง | 75+113 | 74+978 |
| 12 | ขท.ตากที่ 1 | หมวดทางหลวงแม่ท้อ | 1110 | ประดาง - วังเจ้า | ขวาทาง | 6+870 | 7+190 |
| 13 | ขท.ตากที่ 1 | หมวดทางหลวงแม่ท้อ | 12 | แม่ละเมา - ตาก | ขวาทาง | 84+073 | 83+956 |
| 14 | ขท.ตากที่ 1 | หมวดทางหลวงท้องฟ้า | 1107 | เชิงสะพานกิตติขจร - หนองบัวเหนือ | ขวาทาง | 5+433 | 5+625 |
| 15 | ขท.ตากที่ 1 | แขวงทางหลวงตากที่ 1 | | แขวงทางหลวงตากที่ 1 | | | |
| 16 | ขท.ตากที่ 2 (แม่สอด) | แขวงทางหลวงตากที่ 2 (แม่สอด) | | แขวงทางหลวงตากที่ 2 (แม่สอด) | | | |
| 17 | ขท.ตากที่ 2 (แม่สอด) | สำนักงานทางหลวงที่ 4 (ตาก) | | สำนักงานทางหลวงที่ 4 (ตาก) | | | |



ตารางที่ 2-12 แปลงที่ดินที่ทำการสำรวจในพื้นที่ สทล.4 (ตาก) ขท.กำแพงเพชร และขท.สุโขทัย

| ลำดับ | แขวง | หมวด | ทางหลวง | ตอน | ทิศทาง | กม.เริ่ม | กม.สุดท้าย |
|-------|--------------|-----------------------|---------|----------------------------|---------|------------|------------|
| 18 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงคลองขลุง | 1 | โนนปอแดง-ปากดง | ซ้ายทาง | 390+073 | 390+111 |
| 19 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงคลองขลุง | 1 | โนนปอแดง-ปากดง แปลง 922 | ซ้ายทาง | 437+086 | 437+136 |
| 20 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงคลองขลุง | 1 | โนนปอแดง - ปากดง | ซ้ายทาง | 414+199 | 414+308 |
| 21 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงนครชุม | 1 | โนนปอแดง-นครชุม แปลง 926 | ขวาทาง | 433+576 | 443+647 |
| 22 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงนครชุม | 1 | โนนปอแดง-นครชุม แปลง 927 | ซ้ายทาง | 445+536 | 446+514 |
| 23 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงนครชุม | 101 | โนนปอแดง-นครชุม แปลง 928 | ขวาทาง | 445+557 | 446+557 |
| 24 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงนครชุม | 1 | นครชุม-น้ำดิบ แปลง 941 | ซ้ายทาง | 14+696 | 14+806 |
| 25 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงนครชุม | 1 | ปากดง - นครชุม | ซ้ายทาง | 458+056 | 458+158 |
| 26 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงโกสัมพีนคร | 1072 | นครชุม-วังเจ้า แปลง 934 | ขวาทาง | 465+939 | 466+237 |
| 27 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงโกสัมพีนคร | 1084 | นครชุม-วังเจ้า แปลง 935 | ขวาทาง | 469+372 | 469+772 |
| 28 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงโกสัมพีนคร | 1 | นครชุม-วังเจ้า แปลงที่ 933 | ขวาทาง | 464+829 | 464+969 |
| 29 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงโกสัมพีนคร | 1 | นครชุม - วังเจ้า | ขวาทาง | 476+455 | 476+671 |
| 30 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงปากคลองลาน | 1 | เขาชนกัน-มอตะแบก แปลง 946 | ซ้ายทาง | 88+977 | 89+045 |
| 31 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงปากคลองลาน | 1 | เขาชนกัน - คลองลาน | ขวาทาง | 88+977 | 89+038 |
| 32 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงปากคลองลาน | 1072 | เขาชนกัน - คลองลาน | ขวาทาง | 89+190 | 89+414 |
| 33 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงคมठी | 1117 | หาดชะอม-กำแพงเพชร | ซ้ายทาง | 85+475.50 | 85+445 |
| 34 | ขท.กำแพงเพชร | แขวงทางหลวงกำแพงเพชร | | แขวงทางหลวงกำแพงเพชร | ไม่ระบุ | | |
| 35 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงคลองขลุง | 1 | โนนปอแดง-ปากดง | ซ้ายทาง | 400+801 | 400+875 |
| 36 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงคลองขลุง | 1 | โนนปอแดง-ปากดง | ขวาทาง | 419+815 | 419+863 |
| 37 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงคลองขลุง | 1 | โนนปอแดง-ปากดง | ซ้ายทาง | 423+939.50 | 424+060 |
| 38 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงนครชุม | 1 | ปากดง - นครชุม | ขวาทาง | 443+062 | 443+562 |
| 39 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงนครชุม | 1 | ปากดง - นครชุม | ซ้ายทาง | 452+826 | 453+326 |



ตารางที่ 2-12 แปลงที่ดินที่ทำการสำรวจในพื้นที่ สทล.4 (ตาก) ขท.กำแพงเพชร และขท.สุโขทัย (ต่อ)

| ลำดับ | แขวง | หมวด | ทางหลวง | ตอน | ทิศทาง | กม.เริ่ม | กม.สุดท้าย |
|-------|--------------|-------------------------|---------|--------------------------|---------|------------|------------|
| 40 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงนครชุม | 1 | ปากดง - นครชุม | ขวาทาง | 455+315 | 455+421 |
| 41 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงนครชุม | 101 | นครชุม - น้ำดิบ | ขวาทาง | 9+335 | 9+833 |
| 42 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงโกสัมพินคร | 1 | นครชุม - วังเจ้า | ซ้ายทาง | 477+753 | 477+926 |
| 43 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงโกสัมพินคร | 1 | นครชุม - วังเจ้า | ขวาทาง | 485+304 | 485+404 |
| 44 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงโกสัมพินคร | 1 | นครชุม - วังเจ้า | ซ้ายทาง | 486+585 | 486+985 |
| 45 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงโกสัมพินคร | 1109 | วังเจ้า - โลโคะ | ขวาทาง | 19+100 | 19+600 |
| 46 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงคณฑี | 1084 | หาดชะอม - กำแพงเพชร | ขวาทาง | 92+729.70 | 92+664 |
| 47 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงบ่อทอง | 115 | กำแพงเพชร - แก้วสุวรรณ | ซ้ายทาง | 22+038.032 | 22+358 |
| 48 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงบ่อทอง | 115 | กำแพงเพชร - แก้วสุวรรณ | ขวาทาง | 30+723.50 | 30+895 |
| 49 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงคลองลานพัฒนา | 1117 | คลองแม่ลาย - อุ่มผาง | ซ้ายทาง | 24+284 | 24+699 |
| 50 | ขท.กำแพงเพชร | หมวดทางหลวงคลองลานพัฒนา | 1117 | คลองแม่ลาย - อุ่มผาง | ซ้ายทาง | 55+073 | 55+235 |
| 51 | ขท.สุโขทัย | หมวดทางหลวงกงไกรลาศ | 12 | สุโขทัย-บ้านกร่าง | ขวาทาง | 188+985 | 185+061 |
| 52 | ขท.สุโขทัย | หมวดทางหลวงศรีสำโรง | 101 | สวรรคโลก - ศรีสำนาลัย | ขวาทาง | 113+044 | 113+134 |
| 53 | ขท.สุโขทัย | หมวดทางหลวงศรีสำโรง | 101 | ท่าช้าง - สวรรคโลก | ขวาทาง | 108+343 | 109+598 |
| 54 | ขท.สุโขทัย | หมวดทางหลวงคีรีมาศ | 1319 | อุทยานรามคำแหง - คีรีมาศ | ขวาทาง | 4+065 | 4+165 |
| 55 | ขท.สุโขทัย | หมวดทางหลวงแม่สลิ | 1177 | ดอนระเบีย - ป่าไร่หลวง | ซ้ายทาง | 3+800 | 4+005 |
| 56 | ขท.สุโขทัย | หมวดทางหลวงทุ่งเสลี่ยม | 1048 | หอรบ - สวรรคโลก | ซ้ายทาง | 70+983 | 71+126 |
| 57 | ขท.สุโขทัย | หมวดทางหลวงสวรรคโลก | 101 | สวรรคโลก-ศรีสำนาลัย | ไม่ระบุ | 125+975 | 126+096 |
| 58 | ขท.สุโขทัย | หมวดทางหลวงสวรรคโลก | 102 | ศรีสำนาลัย-ดอนโก | ไม่ระบุ | 51+215 | 51+350 |
| 59 | ขท.สุโขทัย | หมวดทางหลวงสวรรคโลก | 101 | สวรรคโลก-ศรีสำนาลัย | ไม่ระบุ | 137+900 | 137+219 |
| 60 | ขท.สุโขทัย | หมวดทางหลวงสวรรคโลก | 101 | สวรรคโลก-ศรีสำนาลัย | ไม่ระบุ | 133+367 | 133+414 |
| 61 | ขท.สุโขทัย | หมวดทางหลวงสวรรคโลก | 1370 | ทางเข้าสวรรคโลก | ซ้ายทาง | 3+801 | 3+886 |
| 62 | ขท.สุโขทัย | แขวงทางหลวงสุโขทัย | | แขวงทางหลวงสุโขทัย | ไม่ระบุ | | |



ตารางที่ 2-13 แปลงที่ดินที่ทำการสำรวจในพื้นที่ สทล.5 (พิษณุโลก) ขท.พิษณุโลกที่1 ขท.พิษณุโลกที่ 2 ขท.อุตรดิตถ์ที่ 1 ขท.อุตรดิตถ์ที่ 2 และ ขท.พิจิตร

| ลำดับ | แขวง | หมวด | ทางหลวง | ตอน | ทิศทาง | กม.เริ่ม | กม.สุดท้าย |
|-------|---------------------------|---------------------------------|---------|------------------------|-------------|----------|------------|
| 63 | ขท.พิษณุโลกที่ 1 | หมวดทางหลวงพิษณุโลก | 1061 | แยกเรือนแพ พิษณุโลก | ไม่ระบุ | 2+000 | 2+200 |
| 64 | ขท.พิษณุโลกที่ 1 | หมวดทางหลวงพิษณุโลก | | วิสุทธิกษัตริย์ | ไม่ระบุ | 0 | 0 |
| 65 | ขท.พิษณุโลกที่ 1 | หมวดทางหลวงพิษณุโลก | 12 | พิษณุโลก - ร่องโพธิ์ | ซ้ายทาง | 226+462 | 226+524 |
| 66 | ขท.พิษณุโลกที่ 1 | หมวดทางหลวงบางระกำ | 1065 | หนองกุลา - พิษณุโลก | ซ้ายทาง | 37+398 | 37+592 |
| 67 | ขท.พิษณุโลกที่ 1 | หมวดทางหลวงไร่ขาคอน | 12 | บ้านกร่าง - พิษณุโลก | ซ้ายทาง | 218+464 | 218+598 |
| 68 | ขท.พิษณุโลกที่ 1 | หมวดทางหลวงลานกระบือ | 115 | แก้วสุวรรณ - บึงบัว | ซ้ายทาง | 51+051 | 51+303 |
| 69 | ขท.พิษณุโลกที่ 1 | หมวดทางหลวงพิษณุโลก | 12 | พิษณุโลก - ร่องโพธิ์ | ซ้ายทาง | 236+058 | 236+160 |
| 70 | ขท.พิษณุโลกที่ 1 | หมวดทางหลวงพิษณุโลก | | ถนนรามศวร | ไม่ระบุ | 0 | 0 |
| 71 | ขท.พิษณุโลกที่ 1 | หมวดทางหลวงพิษณุโลก | | พระองค์ดำ | ไม่ระบุ | 0 | 0 |
| 72 | ขท.พิษณุโลกที่ 1 | แขวงทางหลวงพิษณุโลกที่ 1 | | | ไม่ระบุ | | |
| 73 | ขท.พิษณุโลกที่ 1 | สำนักงานทางหลวงที่ 5 (พิษณุโลก) | 1061 | แยกเรือนแพ-พิษณุโลก | ขวาทาง | 1+896 | 2+376 |
| 74 | ขท.พิษณุโลกที่ 2 (วังทอง) | หมวดทางหลวงแก่งไสภา | 2013 | บ้านแยง - น้ำเหิน | ซ้ายทาง | 6+560 | 6+760 |
| 75 | ขท.พิษณุโลกที่ 2 (วังทอง) | หมวดทางหลวงแก่งไสภา | 2013 | บ้านแยง - น้ำเหิน | ขวาทาง | 0+628 | 0+730 |
| 76 | ขท.พิษณุโลกที่ 2 (วังทอง) | หมวดทางหลวงแก่งไสภา | 12 | วังทอง - เข็กน้อย | ขวาทาง | 280+895 | 281+198 |
| 77 | ขท.พิษณุโลกที่ 2 (วังทอง) | หมวดทางหลวงแก่งไสภา | 12 | วังทอง - เข็กน้อย | ซ้ายทาง | 257+928 | 258+168 |
| 78 | ขท.พิษณุโลกที่ 2 (วังทอง) | หมวดทางหลวงแก่งไสภา | 12 | วังทอง - เข็กน้อย | ขวาทาง | 295+373 | 297+018 |
| 79 | ขท.พิษณุโลกที่ 2 (วังทอง) | หมวดทางหลวงแก่งไสภา | 2013 | บ้านแยง - น้ำเหิน | ซ้ายทาง | 0+628 | 0+730 |
| 80 | ขท.พิษณุโลกที่ 2 (วังทอง) | หมวดทางหลวงชาติตระการ | 1143 | น้ำคลาด - ปางหมื่น | ขวาทาง | 28+780 | 28+957 |
| 81 | ขท.พิษณุโลกที่ 2 (วังทอง) | หมวดทางหลวงชาติตระการ | 1143 | น้ำคลาด - ปางหมื่น | ซ้ายทาง | 37+787 | 38+077 |
| 82 | ขท.พิษณุโลกที่ 2 (วังทอง) | หมวดทางหลวงชาติตระการ | 1237 | ชาติตระการ - ชำนาญจ้อย | ทั้ง 2 ฝั่ง | 56+525 | 56+700 |
| 83 | ขท.พิษณุโลกที่ 2 (วังทอง) | หมวดทางหลวงชาติตระการ | 1237 | ชาติตระการ - ชำนาญจ้อย | ทั้ง 2 ฝั่ง | 56+525 | 56+700 |
| 84 | ขท.พิษณุโลกที่ 2 (วังทอง) | หมวดทางหลวงนครไทย | 2013 | น้ำเหิน - บ่อโพธิ์ | ขวาทาง | 0 | 0 |



ตารางที่ 2-13 แปลงที่ดินที่ทำการสำรวจในพื้นที่ สทล.5 (พิษณุโลก) ขท.พิษณุโลกที่1 ขท.พิษณุโลกที่ 2 ขท.อุตรดิตถ์ที่ 1 ขท.อุตรดิตถ์ที่ 2 และ ขท.พิจิตร (ต่อ)

| ลำดับ | แขวง | หมวด | ทางหลวง | ตอน | ทิศทาง | กม.เริ่ม | กม.สุดท้าย |
|-------|---------------------------|--------------------------|---------|----------------------|---------|----------|------------|
| 85 | ขท.พิษณุโลกที่ 2 (วังทอง) | หมวดทางหลวงวังทอง | 12 | ร้องโพธิ์ - วังทอง | ขวาทาง | 247+647 | 247+559 |
| 86 | ขท.พิษณุโลกที่ 2 (วังทอง) | แขวงทางหลวงพิษณุโลกที่ 2 | | | ไม่ระบุ | | |
| 87 | ขท.พิษณุโลกที่ 2 (วังทอง) | หมวดทางหลวงแก่งไสภา | 12 | วังทอง - เข็กน้อย | ซ้ายทาง | 258+277 | 258+516 |
| 88 | ขท.พิษณุโลกที่ 2 (วังทอง) | หมวดทางหลวงวังทอง | 12 | ร้องโพธิ์ - วังทอง | ขวาทาง | 203+541 | 203+841 |
| 89 | ขท.พิษณุโลกที่ 2 (วังทอง) | หมวดทางหลวงวังทอง | 12 | ร้องโพธิ์ - วังทอง | ขวาทาง | 239+965 | 240+107 |
| 90 | ขท.พิจิตร | หมวดทางหลวงเขาเจ็ดลูก | 11 | เขาทราย - สากเหล็ก | ขวาทาง | 143+028 | 143+161 |
| 91 | ขท.พิจิตร | หมวดทางหลวงเขาเจ็ดลูก | 11 | เขาทราย - สากเหล็ก | ซ้ายทาง | 159+041 | 159+191 |
| 92 | ขท.พิจิตร | หมวดทางหลวงเขาเจ็ดลูก | 11 | เขาทราย - สากเหล็ก | ขวาทาง | 140+094 | 140+208 |
| 93 | ขท.พิจิตร | หมวดทางหลวงตะพานหิน | 113 | เขาทราย - ฆะมัง | ซ้ายทาง | 76+181 | 76+441 |
| 94 | ขท.พิจิตร | หมวดทางหลวงพิจิตร | | | ไม่ระบุ | 0 | 0 |
| 95 | ขท.พิจิตร | หมวดทางหลวงชริบารมี | 117 | เนินสว่าง - หนองนา | ซ้ายทาง | 92+357 | 92+657 |
| 96 | ขท.พิจิตร | แขวงทางหลวงพิจิตร | 113 | ฆะมัง - พิจิตร | ขวาทาง | 97+122 | 97+415 |
| 97 | ขท.พิจิตร | หมวดทางหลวงเขาทราย | 113 | ดงขุย - เขาทราย | ขวาทาง | 55+350 | 56+050 |
| 98 | ขท.พิจิตร | หมวดทางหลวงเขาทราย | 113 | ดงขุย - เขาทราย | ซ้ายทาง | 55+550 | 55+750 |
| 99 | ขท.พิจิตร | หมวดทางหลวงเขาทราย | 113 | เขาทราย - ฆะมัง | ซ้ายทาง | 61+752 | 61+825 |
| 100 | ขท.อุตรดิตถ์ที่ 1 | หมวดทางหลวงลับแล | 102 | ห้วยไผ่ - ห้วยช้าง | ซ้ายทาง | 13+171 | 13+252 |
| 101 | ขท.อุตรดิตถ์ที่ 1 | หมวดทางหลวงลับแล | 102 | ห้วยไผ่ - ห้วยช้าง | ซ้ายทาง | 12+744 | 13+144 |
| 102 | ขท.อุตรดิตถ์ที่ 1 | หมวดทางหลวงลับแล | 1041 | พระแท่น - อุตรดิตถ์ | ซ้ายทาง | 1+317 | |
| 103 | ขท.อุตรดิตถ์ที่ 1 | หมวดทางหลวงลับแล | 102 | ห้วยไผ่ - ห้วยช้าง | ซ้ายทาง | 13+181 | 13+262.40 |
| 104 | ขท.อุตรดิตถ์ที่ 1 | หมวดทางหลวงลับแล | 11 | บึงหลัก-หนองน้ำเขียว | ขวาทาง | 351+625 | |
| 105 | ขท.อุตรดิตถ์ที่ 1 | หมวดทางหลวงลับแล | 102 | ห้วยไผ่-ห้วยช้าง | ขวาทาง | 15+444 | 15+624 |
| 106 | ขท.อุตรดิตถ์ที่ 1 | หมวดทางหลวงลับแล | 102 | ห้วยไผ่ - ห้วยช้าง | ขวาทาง | 16+504 | 16+564 |



ตารางที่ 2-13 แปลงที่ดินที่ทำการสำรวจในพื้นที่ สทล.5 (พิษณุโลก) ขท.พิษณุโลกที่1 ขท.พิษณุโลกที่ 2 ขท.อุตรดิตถ์ที่ 1 ขท.อุตรดิตถ์ที่ 2 และ ขท.พิจิตร (ต่อ)

| ลำดับ | แขวง | หมวด | ทางหลวง | ตอน | ทิศทาง | กม.เริ่ม | กม.สุดท้าย |
|-------|-------------------|---------------------------|---------|----------------------------|---------|----------|------------|
| 107 | ขท.อุตรดิตถ์ที่ 1 | หมวดทางหลวงพิชัย | 11 | นาอิน - ชัยมงคล | ซ้ายทาง | 287+181 | |
| 108 | ขท.อุตรดิตถ์ที่ 1 | หมวดทางหลวงพิชัย | 11 | นาอิน - ชัยมงคล | ซ้ายทาง | 276+100 | |
| 109 | ขท.อุตรดิตถ์ที่ 1 | หมวดทางหลวงทองแสนขัน | 1214 | น้ำอ่าง - วังผาชัน | ซ้ายทาง | 24+500 | |
| 110 | ขท.อุตรดิตถ์ที่ 1 | หมวดทางหลวงทองแสนขัน | 1214 | น้ำอ่าง-วังผาชัน | ซ้ายทาง | 26+917 | 26+939 |
| 111 | ขท.อุตรดิตถ์ที่ 1 | หมวดทางหลวงทองแสนขัน | 1214 | น้ำอ่าง-วังผาชัน | ซ้ายทาง | 32+010 | |
| 112 | ขท.อุตรดิตถ์ที่ 1 | หมวดทางหลวงตรอน | 1166 | วังโป่ง - ดารา | ขวาทาง | 0+470 | |
| 113 | ขท.อุตรดิตถ์ที่ 1 | แขวงทางหลวงอุตรดิตถ์ที่ 1 | 1045 | อุตรดิตถ์ - วังสีสุบ | ซ้ายทาง | 0 | 0 |
| 114 | ขท.อุตรดิตถ์ที่ 2 | หมวดทางหลวงท่าปลา | 1045 | เขื่อนสิริกิติ์ - ห้วยหูด | ขวาทาง | 55+938 | 56+189 |
| 115 | ขท.อุตรดิตถ์ที่ 2 | หมวดทางหลวงน้ำปาด | 117 | น้ำปาด - นาไพร | ซ้ายทาง | 324+075 | 324+242 |
| 116 | ขท.อุตรดิตถ์ที่ 2 | หมวดทางหลวงบ้านโคก | 1268 | นาเจริญ - ปางไฮ | ขวาทาง | 109+250 | 109+436 |
| 117 | ขท.อุตรดิตถ์ที่ 2 | หมวดทางหลวงม่วงเจ็ดต้น | 1083 | ห้วยน้อยกา - เค้นชาติ | ขวาทาง | 0+600 | 0+755 |
| 118 | ขท.อุตรดิตถ์ที่ 2 | หมวดทางหลวงอุตรดิตถ์ | 1163 | ร่วมจิต - น้ำพร้าว | ซ้ายทาง | 0+300 | 0+750 |
| 119 | ขท.อุตรดิตถ์ที่ 2 | หมวดทางหลวงอุตรดิตถ์ | 1105 | ไฮฮ้า - จ้างาม | ขวาทาง | 1+465 | 1+565 |
| 120 | ขท.อุตรดิตถ์ที่ 2 | แขวงทางหลวงอุตรดิตถ์ที่ 2 | 1045 | วังสีสุบ - เขื่อนสิริกิติ์ | ขวาทาง | 9+740 | 10+349 |



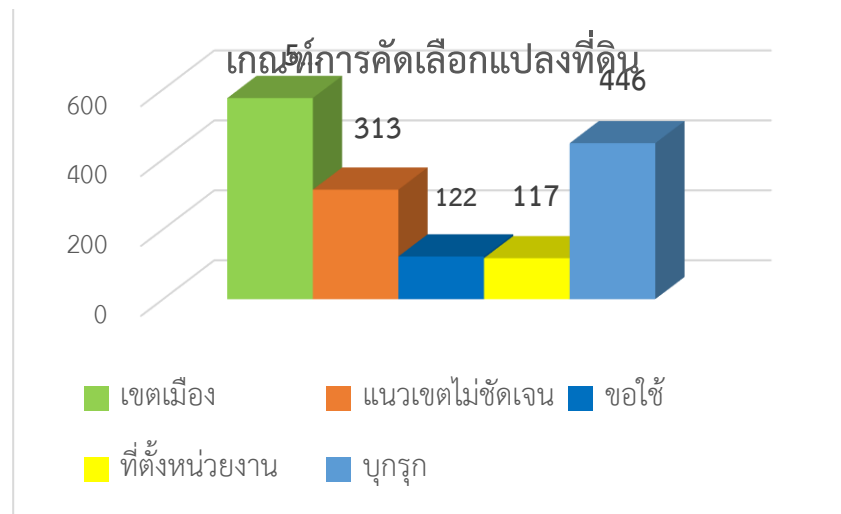
รายละเอียดจำนวนทั้งหมด 1,000 แปลง ตามเงื่อนไขการคัดเลือกพื้นที่ 4 เกณฑ์ ดังนี้

- 1) แปลงที่ดินที่มีการบุกรุกและไม่ทราบแนวเขตรังวัดชัดเจน
- 2) แปลงที่ดินที่มีการขอใช้งานจากหน่วยงานราชการอื่น ๆ
- 3) แปลงที่ดินที่มีการใช้ประโยชน์ในพื้นที่เขตเมือง
- 4) ที่ดินที่เป็นที่ตั้งของหน่วยงานกรมทางหลวงและมีอาคารสิ่งปลูกสร้าง

ตารางที่ 2-14 แผนลงสำรวจแปลงที่ดิน 18 สทล.

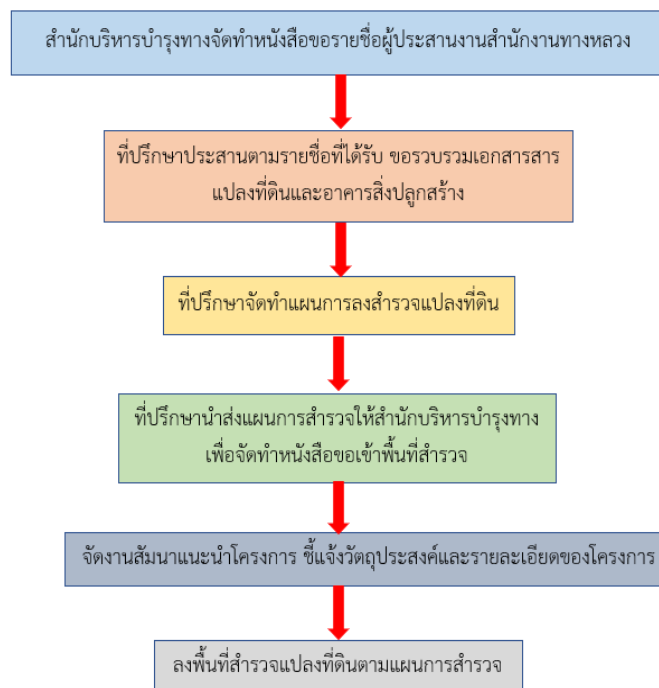
| สำนักทางหลวง | เกณฑ์การคัดเลือกแปลงที่ดิน | | | | |
|--------------------------------|----------------------------|-----------------|------------|-----------------|------------|
| | เขตเมือง | แนวเขตไม่ชัดเจน | ขอใช้ | ที่ตั้งหน่วยงาน | บุกรุก |
| สทล.ที่ 1 (เชียงใหม่) | 48 | 19 | 5 | 7 | 34 |
| สทล.ที่ 2 (แพร่) | 42 | 17 | 1 | 6 | 51 |
| สทล.ที่ 3 (สกลนคร) | 29 | 42 | 16 | 6 | 52 |
| สทล.ที่ 4 (ตาก) | 21 | 8 | 1 | 5 | 14 |
| สทล.ที่ 5 (พิษณุโลก) | 28 | 6 | 1 | 6 | 11 |
| สทล.ที่ 6 (เพชรบูรณ์) | 53 | 11 | 8 | 6 | 44 |
| สทล.ที่ 7 (ขอนแก่น) | 28 | 13 | 1 | 6 | 24 |
| สทล.ที่ 8 (มหาสารคาม) | 23 | 7 | 0 | 5 | 1 |
| สทล.ที่ 9 (อุบลราชธานี) | 24 | 9 | 15 | 5 | 38 |
| สทล.ที่ 10 (นครราชสีมา) | 43 | 28 | 21 | 6 | 15 |
| สทล.ที่ 11 (สุพรรณบุรี) | 37 | 1 | 4 | 7 | 4 |
| สทล.ที่ 12 (ลพบุรี) | 40 | 8 | 5 | 7 | 40 |
| สทล.ที่ 13 (กรุงเทพ) | 12 | 29 | 4 | 8 | 1 |
| สทล.ที่ 14 (ชลบุรี) | 49 | 18 | 4 | 7 | 7 |
| สทล.ที่ 15 (ประจวบคีรีขันธ์) | 30 | 26 | 5 | 7 | 16 |
| สทล.ที่ 16 (นครศรีธรรมราช) | 27 | 3 | 4 | 6 | 25 |
| สทล.ที่ 17 (กระบี่) | 25 | 47 | 6 | 4 | 53 |
| สทล.ที่ 18 (สงขลา) | 16 | 21 | 21 | 4 | 16 |
| สำนักก่อสร้างสะพาน | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 |
| สำนักงานบริหารงานศูนย์สร้างทาง | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| รวม | 575 | 313 | 122 | 117 | 446 |





รูปที่ 2-50 แผนที่แสดงตำแหน่งจำนวนแปลงที่ดินทรัพย์สินนอกเขตทาง ตามเกณฑ์การคัดเลือก

2.2.1.6) ประชุม ติดต่o ประสานงานเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการกำกับดูแลทรัพย์สินนอกเขตทาง เพื่อร่วมสำรวจข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทางกับคณะทำงานที่ปรึกษา ในการเข้าถึงระบุตำแหน่งที่ชัดเจน และประเมินสภาพที่ระบุไว้ในข้อ 2.2.2.1) ร่วมกัน ด้วยเทคโนโลยีที่ได้ทำการศึกษาความเหมาะสม



รูปที่ 2-51 ขั้นตอนการประสานงานเจ้าหน้าที่



2.2.1.7) สำรวจข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทางที่ระบุไว้ในข้อ 2.2.1.1) ด้วยเทคโนโลยีที่ได้ทำการศึกษาความเหมาะสมกับทรัพย์สินนอกเขตทางแต่ละประเภท

1. วิธีการสำรวจที่ดินนอกเขตทางและอาคารสิ่งปลูกสร้าง

การสำรวจสืบค้นและตรวจสอบข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทางกรมทางหลวง และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ในพื้นที่ต้นแบบ ศึกษาและวิเคราะห์ระบบฐานข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทาง เพื่อการจัดเก็บข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทางกรมทางหลวง และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น การบุกกรุกที่ดิน ข้อมูลการใช้ ขอเช่า การใช้ประโยชน์ที่ดินและข้อมูลด้านอาคารและสิ่งปลูกสร้าง ที่ปรึกษาจะดำเนินการศึกษาระบบฐานข้อมูลและข้อมูลที่เกี่ยวข้องของทรัพย์สินนอกเขตทาง เพื่อนำมาใช้ในการวางแผนการจัดเก็บข้อมูลและศึกษาความต้องการของผู้บริหาร และผู้ใช้งานต่อไป เบื้องต้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องมีรายละเอียด ดังนี้

- ข้อมูลพื้นที่ทรัพย์สินนอกเขตทางและหลักฐานการได้มา ประกอบด้วยข้อมูลที่ดินแปลงหลักและแปลงย่อย
- ตำแหน่งของแปลงที่ดิน
- ข้อมูลรายละเอียดพิกัดที่ดิน (ละติจูด, ลองจิจูด) และข้อมูลพิกัดที่ดิน (UTM X, UTM Y)
- ข้อมูลทางหลวงหมายเลขทางหลวง กม.เริ่มต้นและกม.สิ้นสุด ตอนควบคุม ชื่อต่อควบคุม
- ข้อมูลตำบล/แขวง อำเภอ/เขตและจังหวัด
- ข้อมูลสภาพที่ดิน
- เนื้อที่รวม (ไร่/งาน/ตารางวา)
- การได้มาของที่ดินและประเภทหลักฐานการได้มา
- การแสดงการครอบครองที่ดิน เช่น รั้วเกษตร คูคลอง คอนกรีต คอนกรีตบล็อกหรือลวดหนาม เป็นต้น
- ทะเบียนราชพัสดุแปลงหมายเลขที่ (ถ้ามี)



- ข้อมูลการใช้ขอเช่าแลกเปลี่ยนที่ดิน การใช้ประโยชน์ในที่ดิน ประกอบด้วย
 - ข้อมูลการใช้ประโยชน์โดยกรมทางหลวงมีข้อมูลรหัสที่ดินลักษณะการใช้ประโยชน์เนื้อที่รายละเอียดการใช้ประโยชน์และมูลค่าที่ดินที่ใช้ประโยชน์
 - ข้อมูลการใช้ประโยชน์โดยหน่วยงานอื่น โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 1) หน่วยงานที่ขอใช้สังกัดกระทรวง
 - 2) เลขที่สัญญา/วันที่เห็นเห็นชอบ/ผู้อนุมัติ/วันที่เริ่มต้น-สิ้นสุดสัญญา/อายุสัญญาเช่า
 - 3) เนื้อที่ใช้ประโยชน์ (ไร่/งาน/ตารางวา)
 - 4) มูลค่าที่ดินใช้ประโยชน์
 - 5) การใช้ประโยชน์ของพื้นที่และชื่อโครงการหรือโครงการรวมที่มาขอใช้ประโยชน์
 - ข้อมูลการใช้ประโยชน์โดยการให้เช่าที่ดิน มีข้อมูลลักษณะเดียวกับข้อมูลการใช้ประโยชน์โดยกรมทางหลวงแต่จะมีการเพิ่มเติมข้อมูลในส่วนของผู้ขอเช่า วันเริ่มต้นและสิ้นสุดสัญญา วัตถุประสงค์ในการขอเช่าและอัตราค่าเช่า เป็นต้น
- ข้อมูลการบุกรุกที่ดิน ประกอบด้วย
 - มีข้อมูลรหัสที่ดิน
 - วันที่สำรวจ
 - วันที่บุกรุก
 - ผู้บุกรุกหมายเลขบัตรประชาชนผู้บุกรุก ที่อยู่ผู้บุกรุก
 - ลักษณะและการใช้ประโยชน์ของผู้บุกรุก
 - ขนาดที่ดินที่ถูกบุกรุก (ไร่/งาน/ตารางวา)
 - มูลค่าการบุกรุก
 - ผลการดำเนินงาน



- ประเภทหนังสือแสดงสิทธิ์ที่มีผู้บุกรุก
 - ข้อมูลอาคารและสิ่งก่อสร้างบนพื้นที่ทรัพย์สินนอกเขตทาง
 - ชั้นทะเบียนราชพัสดุแปลงหมายเลขที่ ลำดับที่และปีที่เก็บข้อมูล
 - รหัสอาคารและระดับ
 - ปลุกสร้างเมื่อปี พ.ศ.
 - สถานะของสิ่งปลุกสร้าง
 - ลักษณะรูปทรง รุ่น/แบบ จำนวนหน่วย
 - บ้านเลขที่
 - วิธีการได้มาค่าก่อสร้าง
 - อายุการใช้งาน จำนวนปีที่ใช้งาน
 - ค่าเสื่อมราคาประจำปี ค่าเสื่อมราคาสะสม และมูลค่า ณ ปัจจุบัน
 - ขนาดพื้นที่ใช้สอย (ตารางเมตร) เนื้อที่ปลุกสร้าง (ไร่/งาน/ตารางวา)
 - ปีที่ซ่อมแซมครั้งล่าสุด งบประมาณที่ใช้ซ่อมแซมครั้งล่าสุด และรายการซ่อมแซมครั้งล่าสุด
 - การใช้ประโยชน์ของอาคารและสิ่งปลุกสร้าง
 - ประเภทของอาคาร
 - วันที่รื้อถอน วันที่อนุมัติรื้อถอน



จากการศึกษาสืบค้นและตรวจสอบข้อมูลที่ปรึกษาได้ศึกษาและออกแบบวิธีการสำรวจและเก็บข้อมูล โดยแบ่งขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1) การรวบรวมข้อมูลตั้งต้นเอกสารทะเบียนทรัพย์สินนอกเขตทาง ก่อนการลงพื้นที่สำรวจข้อมูลในแต่ละพื้นที่ โดยมีรายละเอียดข้อมูลดังนี้

1.1) เอกสารเกี่ยวกับที่ดิน ได้แก่

- ตารางทะเบียนที่ดินนอกเขตทาง
- เอกสารที่แสดงอาณาเขตของแปลงที่ดิน เช่น ด./1 นสล. โฉนด อื่น ๆ

1.2) เอกสารเกี่ยวกับอาคาร ได้แก่

- ทะเบียนอาคารราชพัสดุ
- ทะเบียนประวัติอาคาร
- ทะเบียนคัมทรัพย์สิน

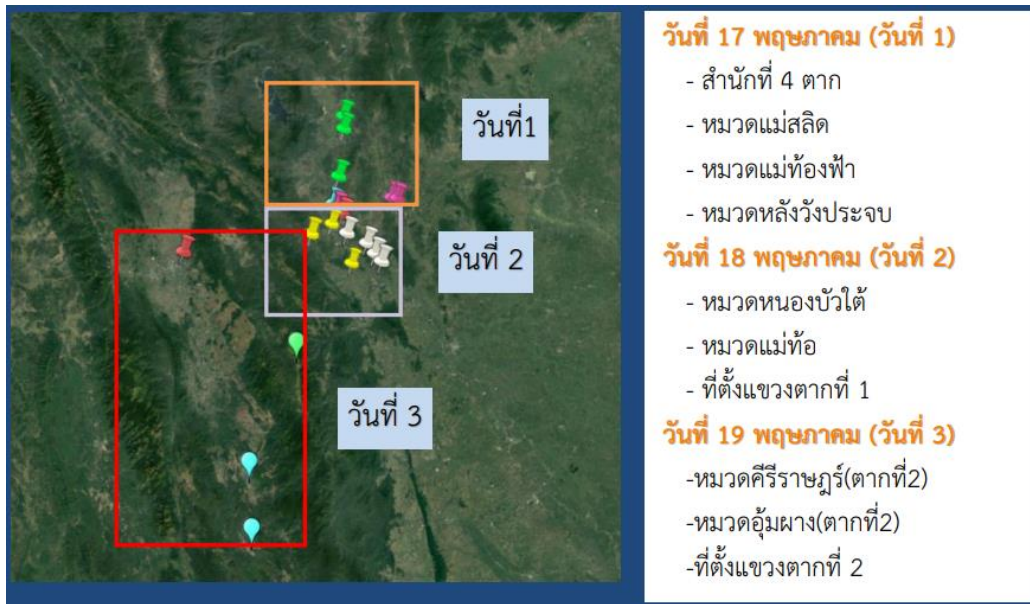
1.3) เอกสารเกี่ยวกับ ขอใช้ ขอเช่า ได้แก่

- บันทึกข้อความ เรื่องการขอใช้ หรือ ขอเช่า
- แผนผังพื้นที่ ที่มีการขอใช้ หรือ ขอเช่า

1.4) เอกสารเกี่ยวกับการบุกรุก ได้แก่

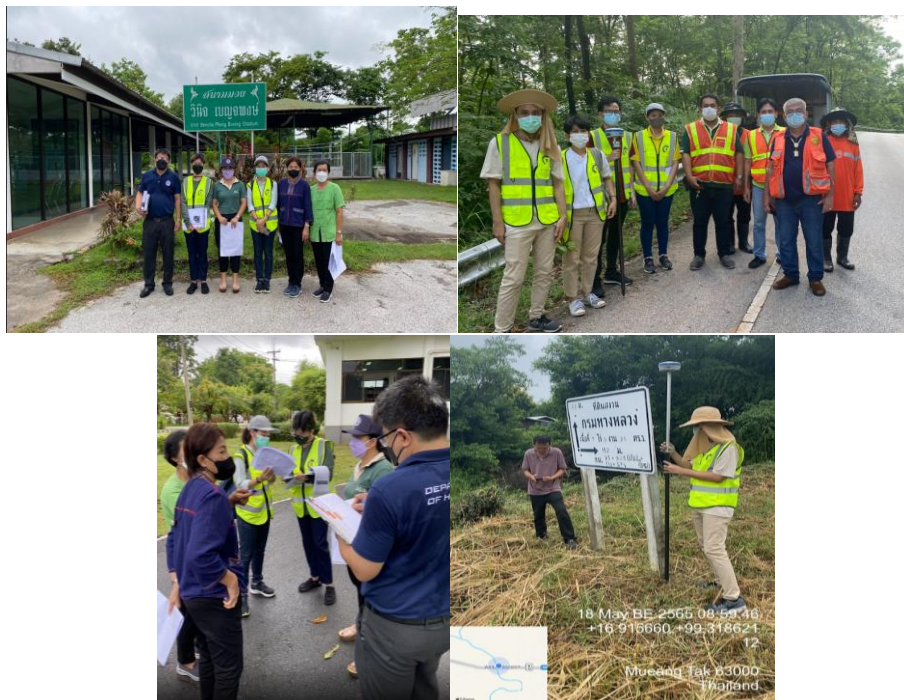
- รายงานการบุกรุกที่ดินนอกเขตทาง
- แผนผังพื้นที่ ที่มีการบุกรุก

2) วางแผนการสำรวจข้อมูลและประสานงานเจ้าหน้าที่แขวงทางหลวง โดยให้เจ้าหน้าที่แขวงทางหลวงเตรียมเอกสารและนำทางเข้าพื้นที่แปลงที่ดินที่ทำการสำรวจข้อมูลในครั้งนี้ ซึ่งในแต่ละวันจะแบ่งพื้นที่ออกเป็นโซนครอบคลุมพื้นที่ในความดูแลรับผิดชอบของหมวดทางหลวง



รูปที่ 2-52 แผนสำรวจแปลงที่ดินนอกเขตและอาคารสิ่งปลูกสร้าง สทล.4 ตาก

3) ลงพื้นที่สำรวจข้อมูลเป็นรายหมวดทาง โดยมีหัวหน้าหมวดทางหลวงหรือผู้ช่วยหมวดทางหลวงและเจ้าหน้าที่สถิติแขวงทางหลวง ร่วมเดินทางไปสำรวจข้อมูลแต่ละแห่ง เพื่อยืนยันตำแหน่งทรัพย์สินนอกเขตทางเป็นรายแปลงที่ดิน



รูปที่ 2-53 แสดงตัวอย่างการลงพื้นที่เพื่อสำรวจข้อมูลที่ดินนอกเขตทาง



4) ทำการตรวจสอบข้อมูลรายละเอียดทรัพย์สินนอกเขตทางในภาคสนามเก็บพิกัดแปลงที่ดินด้วยเครื่องมือระบุตำแหน่ง GNSS RTK พร้อมถ่ายภาพแบบ GeoTag ซึ่งจะระบุพิกัดวันที่บันทึกภาพ โดยมีเจ้าหน้าที่กรมทางหลวง เป็นผู้ยืนยันตำแหน่งแปลงที่ดิน



รูปที่ 2-54 แสดงการตรวจสอบข้อมูลรายละเอียดทรัพย์สินนอกเขตทางในภาคสนาม



รูปที่ 2-55 เครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจแปลงที่ดินนอกเขตทาง

5) การจัดทำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจให้อยู่ในรูปแบบของ GIS พร้อมตารางแสดงรายละเอียดทรัพย์สินนอกเขตทางการจัดทำข้อมูลรูปแปลงที่ดิน มีคุณลักษณะเป็น จุด (Point) และพื้นที่รูปปิด (Polygon) พร้อมรายละเอียดที่ดิน



รูปที่ 2-56 แสดงลักษณะการจัดเก็บข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทางในรูปแบบ



2. วิธีการสำรวจและแนวทางการสำรวจแปลงที่ดินกรมทางหลวง

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการสำรวจแปลงที่ดินกรมทางหลวงและได้จัดทำแนวทางการสำรวจแปลงที่ดินกรณีต่าง ๆ ดังนี้

- 1) แนวทางการสำรวจและจัดเก็บข้อมูลแปลงที่ดินนอกเขตทาง
ที่ปรึกษาใช้ GNSS RTK รังวัดตำแหน่งแปลงที่บริเวณหน้าป้ายอาคาร
สำนักงานในแปลงที่ดินที่เป็นที่ตั้งของหน่วยงานกรมทางหลวง



รูปที่ 2-57 แปลงที่ดินที่มีอาคารสำนักงานกรมทางหลวง

ในแปลงที่ไม่มีอาคารสำนักงานที่ปรึกษาจะใช้ GNSS RTK รังวัดตำแหน่งบริเวณกลางแปลงที่ดิน
ในกรณีที่สามารถเข้าถึงบริเวณกลางแปลงที่ดิน เพื่อที่จะนำตำแหน่งที่รังวัดไปสืบค้นข้อมูลแปลงที่ดิน
จากกรมที่ดิน ในกรณีที่ไม่สามารถเข้าถึงบริเวณกลางแปลงที่ดินให้รังวัดตำแหน่งบริเวณหน้าแปลงที่ดิน
ที่มีป้ายที่ดินสงวนกรมทางหลวง



รูปที่ 2-58 แปลงที่ดินที่ไม่มีอาคาร

2) แนวทางการสำรวจและจัดเก็บข้อมูลแปลงที่ดินนอกเขตทางที่มีการบุกรุกแปลงที่ดินที่มีการบุกรุกที่ปรึกษาจะใช้ GNSS RTK รั้ววัดตำแหน่งบริเวณกลางแปลงที่ดินที่สามารถเข้าถึงบริเวณกลางแปลงที่ดินได้โดยให้เจ้าหน้าที่หน้าที่ยของกรมทางหลวงชี้ตำแหน่งแปลงที่ดินหรือรั้ววัดตำแหน่งบริเวณหน้าแปลงที่ดินที่มีป้ายที่ดินสงวนกรมทางหลวง ในกรณีที่ไม่สามารถพื้นที่เพื่อรั้ววัด GNSS RTK ให้ใช้แอปพลิเคชัน Timestamp Camera ถ่ายภาพแปลงที่ดินแปลงนั้น ที่ปรึกษาจะใช้ค่าพิกัดจากแอปพลิเคชันอ้างอิงตำแหน่งแปลงที่ดินแปลงนั้น



รูปที่ 2-59 แปลงที่ดินที่ไม่สามารถเข้ารั้ววัดตำแหน่งกลางแปลงที่ดินได้



- 3) แนวทางการสำรวจและจัดเก็บข้อมูลแปลงที่ดินนอกเขตทางที่มีการขอใช้ ขอเช่า แปลงที่ดินที่มีการขอใช้ ขอเช่า ที่ปรึกษาจะใช้ GNSS RTK รังวัด ตำแหน่งบริเวณกลางแปลงที่ดินที่สามารถเข้าถึงบริเวณกลางแปลงที่ดินได้ หรือรังวัดตำแหน่งบริเวณหน้าแปลงที่ดินที่มีป้ายที่ดินสงวนกรรมทางหลวง พร้อมด้วยรังวัดขอบเขตพื้นที่ที่มีการขอใช้ ขอเช่า



รูปที่ 2-60 แปลงที่ดินที่มีการขอเช่า

- 4) แนวทางการสำรวจและจัดเก็บข้อมูลอาคารและสิ่งปลูกสร้าง อาคารและสิ่งปลูกสร้างที่ปรึกษาจะเก็บข้อมูลอาคารที่ขึ้นทะเบียน ธนารักษ์และอาคารที่รอขึ้นทะเบียนทะเบียนธนารักษ์ จะใช้ GNSS RTK รังวัดตำแหน่งหน้าอาคารนั้น ๆ ในกรณีที่มีรั้วไม่สามารถเข้าถึงบริเวณหน้า อาคารจะเก็บตำแหน่งหน้ารั้วทางเข้าของอาคารนั้น ๆ



รูปที่ 2-61 อาคารที่สามารถเก็บตำแหน่งหน้าอาคาร

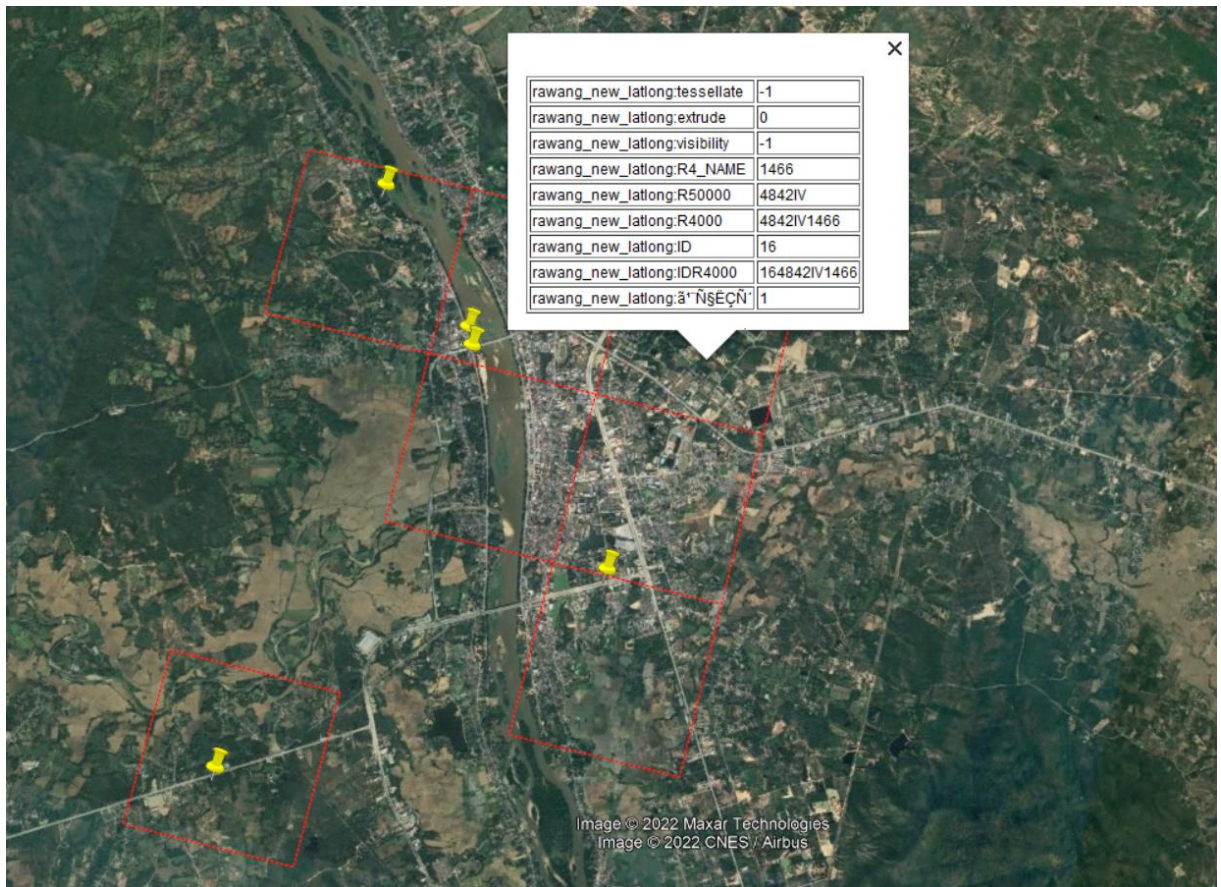


รูปที่ 2-62 อาคารที่เก็บตำแหน่งบริเวณรั้วทางเข้าอาคาร



2.2.1.8) จัดหาและผลิตแผนที่แนวเขตที่ดินทรัพย์สินนอกเขตทาง อาคารและสิ่งปลูกสร้าง การขอใช้ขอเช่า การบุกรุกที่ดิน อ้างอิงกับภาพถ่ายทางอากาศเชิงเลข (Ortho Image) มาตรฐานส่วน 1:4,000 จากกรมแผนที่ทหาร หรือกรมที่ดิน ให้ในรูปแบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) พร้อมรายละเอียดข้อมูลและรูปภาพและประเมินสภาพตามที่ระบุไว้ในข้อ 2.2.1.1) ไม่น้อยกว่า 4,000 ภาพ

จากการลงพื้นที่สำรวจนาร่อง สทล. 4 ตาก ที่ปรึกษาได้ทำการสำรวจตำแหน่งแปลงที่ดินนอกเขตทางและอาคารสิ่งปลูกสร้าง เมื่อได้ตำแหน่งแปลงที่ดินที่ทำการรังวัดตำแหน่งด้วย GNSS RTK ที่ปรึกษาได้ดำเนินนำตำแหน่งมาจัดซื้อภาพถ่าย DMC กรมที่ดินจำนวน 28 ระวางครอบคลุมแปลงที่จำนวน 17 แปลง เนื่องจากบริเวณพื้นที่หมวดศิริราชภูมิ และหมวดอุ้มผางอยู่ใกล้บริเวณชายไทย-พม่า จึงไม่มีภาพถ่าย DMC บริเวณนี้ จำนวน 3 แปลง

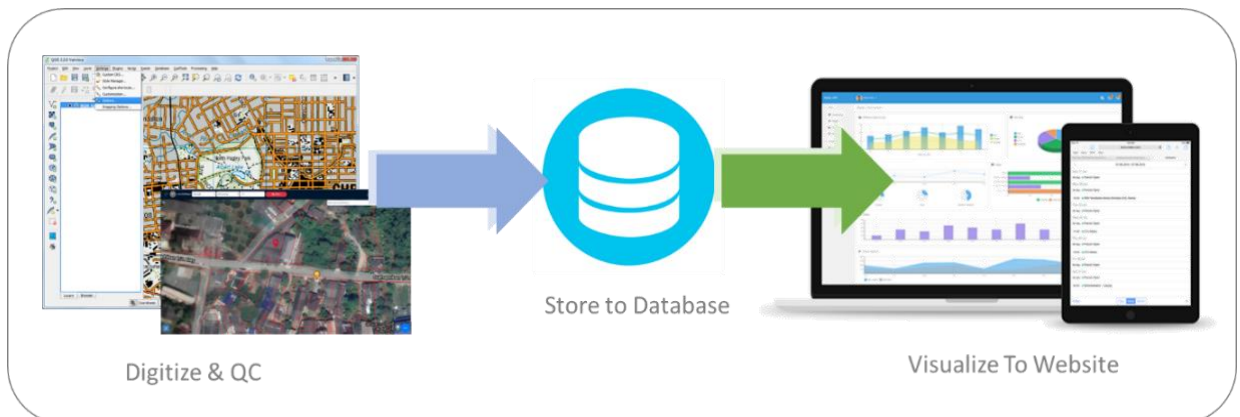


รูปที่ 2-63 ตำแหน่งแปลงที่นอกเขตทางและระวางภาพถ่าย DMC กรมที่ดิน



2.2.2 ประเมินและนำเข้าข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทางตามที่ได้สำรวจในข้อ 2.2.1 ในระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวงที่พัฒนาขึ้น ในรูปแบบ GIS ประกอบด้วย ข้อมูลประเภทจุด (Point), และพื้นที่รูปปิด (Polygon) โดยใช้ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ พื้นหลักฐานอ้างอิง WGS84 โดยกรมทางหลวงสามารถนำไปใช้อ้างอิงกับข้อมูลแนวเขตที่ดินกับหน่วยงานอื่น ๆ ได้ เช่น ระบบฐานข้อมูลรูปแปลงที่ดิน จากโครงการศูนย์ข้อมูลที่ดินและแผนที่แห่งชาติ กรมที่ดิน หรือระบบทะเบียนที่ราชพัสดุและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ กรมธนารักษ์ เป็นต้น

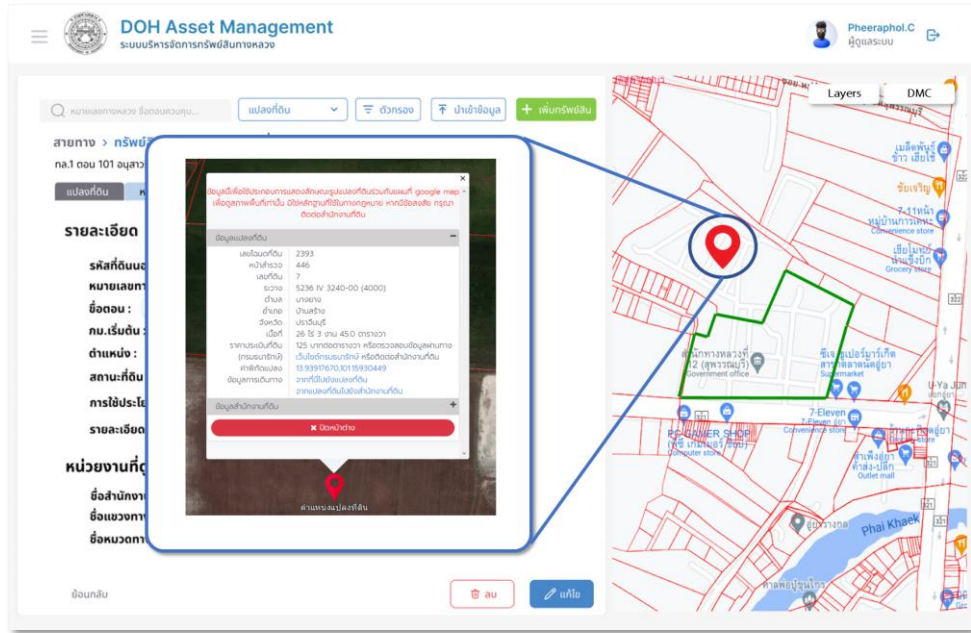
ที่ปรึกษาจะทำการประเมินข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทาง โดยทำการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบภูมิสารสนเทศ (GIS) ประกอบด้วย ข้อมูลประเภทจุด (Point), และพื้นที่รูปปิด (Polygon) โดยอ้างอิงระบบพิกัดภูมิศาสตร์ WGS84 โดยที่ปรึกษาจะทำการประเมินทรัพย์สินตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล เชิงตำแหน่ง โดยอ้างอิงกับข้อมูลแนวเขตที่ดินกับหน่วยงานอื่น ๆ เช่น ระบบฐานข้อมูลรูปแปลงที่ดินจากโครงการศูนย์ข้อมูลที่ดินและแผนที่แห่งชาติ กรมที่ดินหรือระบบทะเบียนที่ราชพัสดุและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ กรมธนารักษ์ เป็นต้น หลังจากตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลแล้ว จะทำการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล เพื่อกรมทางหลวง สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้งานร่วมกับหน่วยงานอื่นได้



รูปที่ 2-64 แนวทางการจัดทำ ตรวจสอบ และแสดงผลข้อมูลแปลงที่ดิน

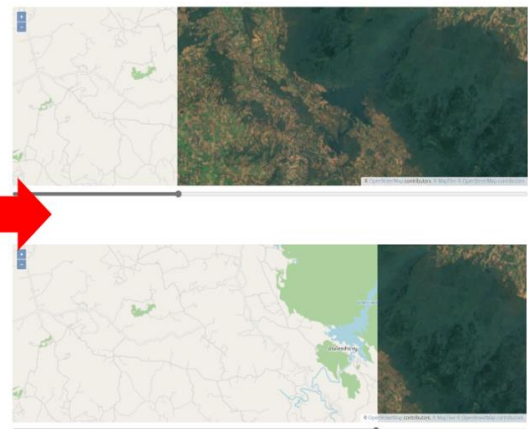
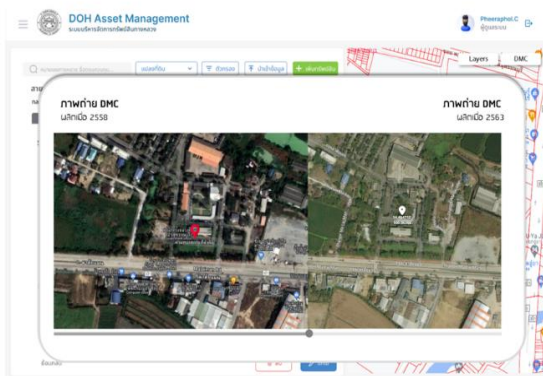
นอกจากการนำเข้าข้อมูลประเมินทรัพย์สินประเภทแปลงที่ดินและอาคารที่ได้จากการสำรวจแล้ว ที่ปรึกษาได้ทำการจัดหารูปแปลงที่ดินจากกรมที่ดิน ที่เป็นแปลงที่ดินของกรมทางหลวง และแปลงที่ดินโดยรอบ ในรัศมี 1 กิโลเมตร โดยประมาณ พร้อมรายละเอียด (Attribute) ของแปลงที่ดินนั้น ๆ เพื่อให้เจ้าหน้าที่สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ ยังมีการจัดหาภาพถ่ายทางอากาศ โดยจัดซื้อภาพถ่าย DMC จากกรมที่ดิน พร้อมทั้งรองรับการแสดงผลภาพถ่ายจาก Drone ที่หน่วยงานทำการบินสำรวจ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากในการพิจารณาแปลงที่ดินที่มีการบุกรุก หรือเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน



รูปที่ 2-65 แนวทางการจัดทำ ตรวจสอบ และแสดงผลข้อมูลแปลงที่ดิน

การแสดงผลภาพถ่ายทางอากาศในรูปแบบ Swipe



การแสดงผลภาพถ่าย DMC เปรียบเทียบ เก่า-ใหม่ (ถ้ามี) เพื่อช่วยในการตรวจสอบการบุกรุกแปลงที่ดินนอกเขตทาง

Concept: [Layer Swipe \(openlayers.org\)](https://openlayers.org/)

รูปที่ 2-66 แนวทางการจัดทำ ตรวจสอบ และแสดงผลข้อมูลแปลงที่ดิน



หลักเกณฑ์ในการพิจารณาตรวจสอบข้อมูลสำรวจแปลงที่ดิน

| ปัญหา ที่ดิน | รูปแปลง | | | เนื้อที่ | | | เอกสารการได้มา (4.2.1.3) | | | | | ประเภท (4.2.1.3) | | | ภาพ DMC (4.2.1.4) |
|---------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------|-------------------|--------------|----------------|-------|------------------|---------|-------------|-------------------------|
| | รูปแปลงที่ดินก่อน สำรวจ (4.2.1.1) | รูปแปลงที่ดินหลังสำรวจ (4.2.1.3) | ความสอดคล้อง องกับแปลงที่ ดินอื่นๆ (4.2.2) | เอกสาร ด./1 (4.2.1.1) | รูปแปลงหลัง สำรวจ (4.2.1.3) | ข้อแนะนำ | ด./1 | ประกาศ กระทรวง | นส3/ นส3ก | โฉน ดที่ดิน | อื่นๆ | ที่ราช พัสดุ | ที่สงวน | สง สถานะ | |
| แนวเขต ไม่ชัดเจน | รูปแปลงจากด./1 | ธนารักษ์ | สอดคล้อง | 37 ไร่ 2 งาน | 32 ไร่ 2 งาน 45 ตร.วา | | / | / | | | | / | / | / | / |
| เมือง | รูปแปลงจากด./1 | ธนารักษ์ | สอดคล้อง | 10 ไร่ 3 งาน | 5 ไร่ 1 งาน 60 ตร.วา | | / | / | | | | / | / | / | / |
| เมือง | รูปแปลงจากด./1 | กรมที่ดิน | สอดคล้อง | 4 ไร่ 2 งาน | 5 ไร่ 1 งาน 53 ตร.วา | | / | / | | | | / | | | / |
| แนวเขต ไม่ชัดเจน | รูปแปลงจากด./1 | รังวัดรอบแปลง จากGNSS RTK | สอดคล้อง | 21 ไร่ 3 งาน 50 ตร.วา | 39 ไร่ 3 งาน 15 ตร.วา | | / | / | | | | / | | | / |
| แนวเขต ไม่ชัดเจน | รูปแปลงจากด./1 | รังวัดรอบแปลง จากGNSS RTK | สอดคล้อง | 64 ไร่ 3 งาน 84.50 ตร.วา | 65 ไร่ 2 งาน 59 ตร.วา | ขอใบรับรอง เขตติดต่อ ที่ดินฯ | / | / | | | | / | | | / |
| เมือง | รูปแปลงจากด./1 | รังวัดรอบแปลง จากGNSS RTK | สอดคล้อง | 46 ไร่ 3 งาน 50 ตร.วา | 24 ไร่ 0 งาน 33 ตร.วา | | / | / | | | | / | | | / |
| เมือง | รูปแปลงจากด./1 | ธนารักษ์ | สอดคล้อง | 20 ไร่ 3 งาน 47.25 ตร.วา | 20 ไร่ 2 งาน 3 ตร.วา | | / | / | | | | / | | | / |



| ปัญหาที่ดิน | รูปแปลง | | | เนื้อที่ | | | เอกสารการได้มา (4.2.1.3) | | | | | ประเภท (4.2.1.3) | | | ภาพ DMC (4.2.1.4) |
|-----------------|----------------------------------|--|--|-------------------------|----------------------------|----------|--------------------------|---------------|----------|------------|------------------|------------------|---------|----------|-------------------|
| | รูปแปลงที่ดินก่อนสำรวจ (4.2.1.1) | รูปแปลงที่ดินหลังสำรวจ (4.2.1.3) | ความสอดคล้องกับแปลงที่ดินอื่นๆ (4.2.2) | เอกสาร ด./1 (4.2.1.1) | รูปแปลงหลังสำรวจ (4.2.1.3) | ข้อแนะนำ | ด./1 | ประกาศกระทรวง | นส3/นส3ก | โฉนดที่ดิน | อื่นๆ | ที่ราชพัสดุ | ที่สงวน | สองสถานะ | |
| แนวเขตไม่ชัดเจน | รูปแปลงจากด./1 | รังวัดรอบแปลงจาก GNSS RTK | สอดคล้อง | 37 ไร่ 2 งาน | 37 ไร่ 2 งาน | - | / | / | | | | | / | | / |
| เมือง | รูปแปลงจากด./1 | รังวัดรอบแปลงจาก GNSS RTK | สอดคล้อง | 14 ไร่ | 11 ไร่ 3 งาน 95 ตร.วา | | / | / | | | | | / | | / |
| เมือง | รูปแปลงจากด./1 | รังวัดรอบแปลงจาก GNSS RTK | สอดคล้อง | 7 ไร่ 0 งาน 34 ตร.วา | 5 ไร่ 3 งาน 62 ตร.วา | | / | / | | | | | / | | / |
| เมือง | รูปแปลงจากด./1 | ธนารักษ์ | สอดคล้อง | 8 ไร่ 2 งาน 23 ตร.วา | 8 ไร่ 1 งาน 36 ตร.วา | | / | / | | | | / | / | / | / |
| แนวเขตไม่ชัดเจน | รูปแปลงจากด./1 | รังวัดรอบแปลงจาก GNSS RTK | สอดคล้อง | 20 ไร่ | 19 ไร่ 3 งาน 82 ตร.วา | | / | / | | | | | / | | / |
| ขอใช้ | รูปแปลงจากด./1 | กรมที่ดิน | สอดคล้อง | 6 ไร่ 2 งาน 44 ตร.วา | 4 ไร่ 3 งาน 73 ตร.วา | | / | / | | | | | / | | / |
| แนวเขตไม่ชัดเจน | รูปแปลงจากด./1 | กรมที่ดิน | สอดคล้อง | 18 ไร่ 2 งาน 40 ตร.วา | 11 ไร่ 3 งาน 2 ตร.วา | | / | / | | | | | / | | / |
| เมือง | รูปแปลงจากด./1 | ไม่มีรูปแปลงหน่วยงานอื่น เพราะอยู่ในเขตป่าสงวน (ป่าแม่กลองและป่าอู่ผึ้ง) | สอดคล้อง (ป่าที่ดินสงวนนอกเขตทาง) | 46 ไร่ 3 งาน 36.8 ตร.วา | | | / | | | | ประกาศคณะปฏิวัติ | | / | | |



| ปัญหา ที่ดิน | รูปแปลง | | | เนื้อที่ | | | เอกสารการได้มา (4.2.1.3) | | | | | ประเภท (4.2.1.3) | | | ภาพ DMC (4.2.1.4) |
|-----------------|--------------------------------------|--|---|--------------------------|-----------------------------------|----------|--------------------------|-------------------|--------------|----------------|---------------------------|------------------|---------|-------------|-------------------------|
| | รูปแปลงที่ดินก่อน สำรวจ (4.2.1.1) | รูปแปลงที่ดินหลังสำรวจ (4.2.1.3) | ความสอดคล้อง กับแปลงที่ ดินอื่นๆ (4.2.2) | เอกสาร ด./1 (4.2.1.1) | รูปแปลงหลัง สำรวจ (4.2.1.3) | ข้อแนะนำ | ด./1 | ประกาศ กระทรวง | นส3/ นส3ก | โฉนด ที่ดิน | อื่นๆ | ที่ราช พัสดุ | ที่สงวน | สง สถานะ | |
| บุกรุก | รูปแปลงจากด./1 | ไม่มีรูปแปลงหน่วยงานอื่น เพราะอยู่ในเขตป่าสงวน (ป่าแม่กลองและป่าอู่ผึ้ง) | สอดคล้อง (ป่าที่ดินสงวน นอกเขตทาง) | 14 ไร่ 3 งาน 50 ตร.วา | | | / | | | | ประกาศ คณะ ปฏิวัติฯ | / | | | |
| เมือง | รูปแปลงจากด./1 | ไม่มีรูปแปลงหน่วยงานอื่น เพราะอยู่ในเขตป่าสงวน (ป่าแม่สอด) | สอดคล้อง (ป่าที่ดินสงวน นอกเขตทาง) | 31 ไร่ 1 งาน 0 ตร.วา | | | / | | | | ประกาศ คณะ ปฏิวัติฯ | / | | | |
| ที่ตั้ง | รูปแปลงจากด./1 | รังวัดรอบแปลง จาก GNSS RTK | สอดคล้อง | 39 ไร่ 3 งาน 13 ตร.วา | 40 ไร่ 3 งาน 8 ตร.วา | | / | / | | | | / | / | / | |
| ที่ตั้ง | รูปแปลงจาก ทะเบียนราชพัสดุ | ธนารักษ์ | สอดคล้อง | 29 ไร่ 1 งาน 99 ตร.วา | 26 ไร่ 3 งาน 71 ตร.วา | | / | / | | | | / | / | / | |
| ที่ตั้ง | รูปแปลงจาก ทะเบียนราชพัสดุ | ธนารักษ์ | สอดคล้อง | 97 ไร่ 1 งาน 16 ตร.วา | 93 ไร่ 3 งาน 88 ตร.วา | | / | / | | | | / | / | / | |



2.2.3 จัดทำคู่มือการสำรวจและประเมินทรัพย์สินนอกเขตทาง อาคารและสิ่งปลูกสร้างที่เหมาะสมกับกรมทางหลวง พร้อมให้คำแนะนำกับเจ้าหน้าที่กรมทางหลวง เพื่อให้สามารถสำรวจและประเมินทรัพย์สินนอกเขตทาง อาคารและสิ่งปลูกสร้างได้เอง พร้อมจัดหาเจ้าหน้าที่มาประสานงานและให้คำปรึกษาในการสำรวจและประเมินทรัพย์สินนอกเขตทางอาคารและสิ่งปลูกสร้าง

คู่มือการสำรวจ จะประกอบด้วยวิธีการดำเนินการสำรวจข้อมูลแปลงที่ดิน วิธีการสำรวจอาคารและสิ่งปลูกสร้าง แนวทางการรวบรวมเอกสารแปลงที่ดินและแนวทางการสำรวจแปลงที่ดินที่มีการบุกรุก การนำเทคโนโลยีการสำรวจมาประยุกต์ใช้การสำรวจแปลงที่ดิน คู่มือส่วนนี้จะเริ่มจัดทำหลังจากดำเนินการจัดทำหัวข้อ 4.5 แล้วเสร็จ โดยมีรายละเอียดเนื้อหาประกอบคู่มือ ดังนี้

1. คู่มือวิธีการสำรวจและเก็บข้อมูลแปลงที่ดิน อาคารสิ่งปลูกสร้าง
2. คู่มือการใช้งานเครื่องมือสำรวจแปลงที่ดิน
 - การใช้งาน GNSS RTK
 - การใช้งานอากาศยานไร้คนขับ
3. คู่มือการใช้งานระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง



รูปที่ 2-67 ตัวอย่างคู่มือสำรวจ และใช้งานระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง



2.2.4 จัดทำรายงานผลการศึกษา สำรวจ วิเคราะห์ข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทาง ปัญหาอุปสรรค และแนวทางแก้ไข เพื่อประโยชน์ในการดำเนินการในพื้นที่อื่นของกรมทางหลวงต่อไป

จัดทำรายงานผลการสำรวจแปลงที่ดิน แสดงรายละเอียดตำแหน่งที่ตั้งแปลงที่ดิน ขนาดพื้นที่ หน่วยงานที่ดูแล สถานะที่ดิน ภาพถ่ายแปลงที่ดิน และแสดง polygon แปลงที่ดิน ในระบบพร้อมแนบเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแปลงที่ดินและเอกสารอาคารและสิ่งปลูกสร้างเพื่อใช้ในการ วิเคราะห์ข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทาง จัดทำรายงานปัญหาอุปสรรคและแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ ที่ปรึกษาได้พบเจอ เพื่อเป็นแนวทางการแก้ไขให้ทางเจ้าหน้าที่กรมทางหลวง

จากการลงพื้นที่สำรวจ โดยใช้ข้อมูลเบื้องต้นจากระบบบริหารทรัพย์สินนอกเขตทาง สำนักบริหารบำรุงทาง ได้พบปัญหาข้อมูลในระบบ ดังนี้

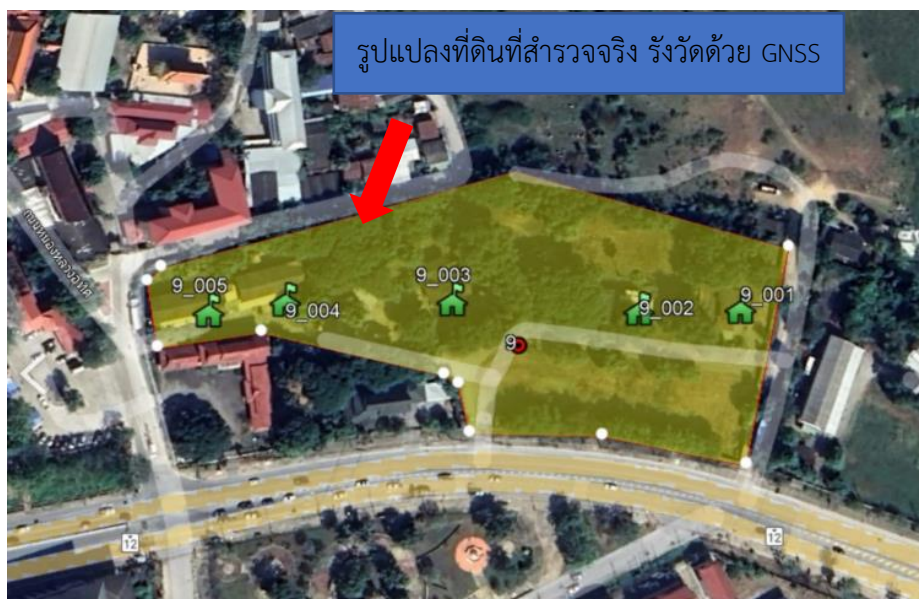
1. ตำแหน่งแปลงที่ดินในระบบบริหารทรัพย์สินนอกเขตทางไม่ตรงกับตำแหน่ง ที่ได้ลงไปสำรวจเก็บข้อมูลในพื้นที่จริงแปลงลำดับที่ 5 รหัสแปลง 0152-0152-0853 หมวดหนองบัวใต้ แขวงทางหลวงตากที่ 1 สำนักงานทางหลวงที่ 4 ตาก



รูปที่ 2-68 เปรียบเทียบตำแหน่งแปลงดินในระบบบริหารทรัพย์สินนอกเขตทาง กับตำแหน่งที่รังวัดด้วย GNSS RTK



2. รูปแปลงที่ดินในระบบบริหารทรัพย์สินนอกเขตทางไม่ตรงกับรูปแปลงที่ดินที่ได้ลงไปสำรวจเก็บข้อมูลในพื้นที่จริงแปลงลำดับที่ 9 รหัสแปลง 0152-0152-047 หมวดยังประจบ แขวงทางหลวงตากที่ 1 สำนักงานทางหลวงที่ 4 ตาก



รูปที่ 2-69 เปรียบเทียบรูปแปลงดินในระบบบริหารทรัพย์สินนอกเขตทาง
กับรูปแปลงที่ดินที่รั้งวัดด้วย GNSS RTK



2.2.5 รายงานผลการวิเคราะห์ การประเมินศักยภาพที่ดินนอกเขตทาง กรมทางหลวง แต่ละแปลงในเชิงเศรษฐกิจและสังคม ร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ GIS

การปรับปรุงระบบฐานข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทางให้เป็นปัจจุบัน ทั้งจากการรวบรวม และการสำรวจข้อมูล มีการอ้างอิงข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทางบน แผนที่ระหว่างภาพถ่ายทางอากาศ DMC ที่จัดทำมาจากกรมที่ดิน พัฒนาประสิทธิภาพ การจัดการข้อมูลในรูปแบบ GIS เพื่อให้สามารถ วิเคราะห์ ประเมินศักยภาพที่ดินนอก เขตทาง ของกรมทางหลวงได้ ครอบคลุมทุกมิติ ไม่ว่าจะเป็นด้านกายภาพ ด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม และด้านความเสี่ยงต่างๆ เพื่อช่วยประกอบการพิจารณา วางแผน และ การบริหารจัดการทรัพย์สินนอกเขตทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยที่ปรึกษาจะรายงาน ความก้าวหน้าในการดำเนินงานในรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 4

2.3 งานที่ 3 การออกแบบ การพัฒนา และนำเข้าข้อมูลในระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง

2.3.1 พัฒนาการเชื่อมโยงข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงและข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.3.1.1) พัฒนาระบบการเชื่อมโยงบูรณาการข้อมูลระหว่างหน่วยงาน Web Service ที่ให้บริการบนเครือข่าย โดยมีเครื่องมือหรือโปรแกรมประยุกต์ (Service API) ที่สอดคล้องกับ รูปแบบมาตรฐานสากล โดยมีรายละเอียดอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

- สามารถให้บริการข้อมูลในรูปแบบ Web Service API ผ่านโปรโตคอล HTTPS โดยมี การส่งผ่านข้อมูลแบบ JSON/GeoJSON/XML ตามมาตรฐาน
- รูปแบบ Web Service API สามารถรองรับการให้บริการข้อมูลทั้งในส่วน ของ ข้อความ (Text) ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) และรูปภาพ (Images) ได้
- รองรับปริมาณการร้องขอข้อมูล (Request) ไม่น้อยกว่า 200 Request ต่อนาทีได้
- รองรับการให้บริการในระบบเครือข่ายทั้ง Internet และ Intranet ได้

ที่ปรึกษาจะดำเนินการแลกเปลี่ยนเชื่อมโยงข้อมูลกับระบบอื่น ๆ ทั้งภายในและภายนอก กรมทางหลวง โดยเลือกมาตรฐานทางเทคนิคพื้นฐานเพื่อการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกัน ประกอบด้วย มาตรฐานการเชื่อมโยง (Interconnection Specification) ด้วยโปรโตคอล Hypertext transfer protocols (HTTP) และบริการผ่านเว็บเซอร์วิสเทคโนโลยี (Web Technology Specification) ด้วย Web service request delivery (SOAP) และ Web service description language (WSDL) ซึ่ง Web Services เป็นระบบซอฟต์แวร์ ที่ออกแบบมา เพื่อสนับสนุนการ แลกเปลี่ยนข้อมูล ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย โดยที่ ภาษาที่ใช้

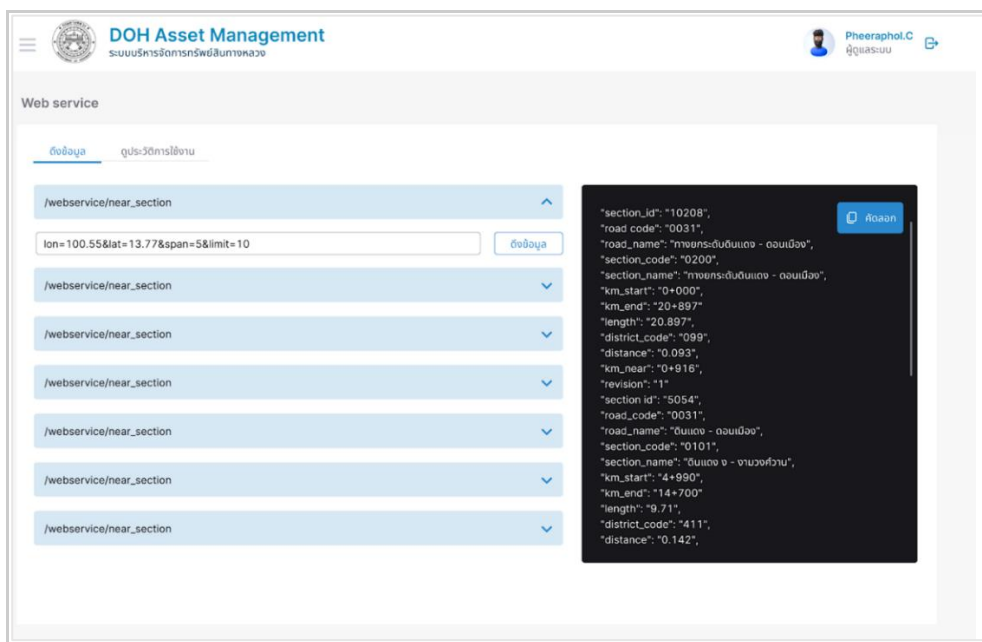




ในการติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ คือ XML เว็บเซอร์วิสมีอินเทอร์เน็ตเฟส ที่ใช้อธิบายรูปแบบข้อมูลที่เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลได้ ลักษณะการให้บริการของ Web Services นั้นจะถูกเรียกใช้งานจาก application อื่น ๆ ในรูปแบบ RPC (Remote Procedure Call) ซึ่งการให้บริการจะมีเอกสารที่อธิบายคุณสมบัติของบริการกำกับไว้ โดยภาษาที่ถูกใช้เป็นการแลกเปลี่ยนคือ XML ทำให้เราสามารถเรียกใช้ Component ใด ๆ ก็ได้ ในระบบหรือ Platform ใด ๆ ก็ได้ บน Protocol HTTP ซึ่งเป็น Protocol สำหรับ World Wide Web หรืออินเทอร์เน็ต อันเป็นช่องทางที่ได้รับการยอมรับทั่วโลกในการติดต่อสื่อสารกันระหว่าง Application กับ Application ในปัจจุบัน

การทำงานของ Web Services ประกอบไปด้วย

- (1) XML (Extensible Markup Language)
- (2) SOAP (Simple Object Access Protocol)
- (3) WSDL (Web Services Description Language)



รูปที่ 2-70 ตัวอย่างการให้บริการข้อมูล Web Service



2.3.1.2) นำข้อมูลภูมิสารสนเทศ GIS ที่ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานภายในกรมทางหลวง และหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องรวมทั้งที่มีการนำเข้ามาข้อมูลเพิ่มเติมมาแสดงร่วมกันในระบบงานที่พัฒนาได้

ที่ปรึกษาจะทำการนำเข้าข้อมูลแปลงที่ดินที่ตั้งสำนักงานทางหลวงที่ได้จากการสำรวจ MMS และ ภาพถ่ายทางอากาศจากอากาศยานไร้คนขับ (Drone) จัดทำข้อมูล ในรูปแบบภูมิสารสนเทศ (GIS) บนระบบ และพัฒนาฐานข้อมูลให้รองรับการเชื่อมโยงฐานข้อมูลทรัพย์สินจากระบบต่าง ๆ ภายในกลุ่มทางหลวง รวมถึงข้อมูลจากหน่วยงานอื่นๆ ที่สำคัญหรือจำเป็นต่อการใช้งาน เพื่อสนับสนุนการทำงานของเจ้าหน้าที่ โดยออกแบบให้สามารถแสดงข้อมูลในรูปแบบของ Layer

2.3.2 ตรวจสอบและนำเข้าระบบฐานข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงทั้งข้อมูลในเขตทางและนอกเขตทาง โดยดำเนินการตรวจสอบข้อผิดพลาดของข้อมูลเดิม ตำแหน่งอ้างอิงบนสายทาง หน่วยงานที่กำกับดูแลรับผิดชอบ โดยการแก้ไขและนำเข้าระบบฐานข้อมูลที่มีการปรับปรุงโครงสร้างใหม่ให้ครบถ้วน

ที่ปรึกษาจะทำการปรับปรุงรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง ทั้งข้อมูลในเขตทางและนอกเขตทาง โดยปรับปรุงโครงสร้างฐานข้อมูลให้รองรับการอ้างอิงสายทาง และหน่วยงานที่กำกับดูแลรับผิดชอบ ตามรูปแบบที่เป็นมาตรฐาน เพื่อรองรับการแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงหน่วยงานที่กำกับดูแลในอนาคตได้

2.3.3 พัฒนาหน้าจอการใช้งานระบบ (User Interface) ฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ รองรับการใช้งานในปัจจุบัน ทั้งในส่วนของการค้นหา การแสดงผลข้อมูล การแก้ไข ตลอดจนการบันทึกข้อมูลรายละเอียดข้อมูลประเภททรัพย์สินทางหลวง และตำแหน่งที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ รวมไปถึง มูลค่าทรัพย์สินทางบัญชี ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของกรมทางหลวง โดยครอบคลุมประเภทและรายการทรัพย์สินที่ปรากฏ รายละเอียดดังนี้

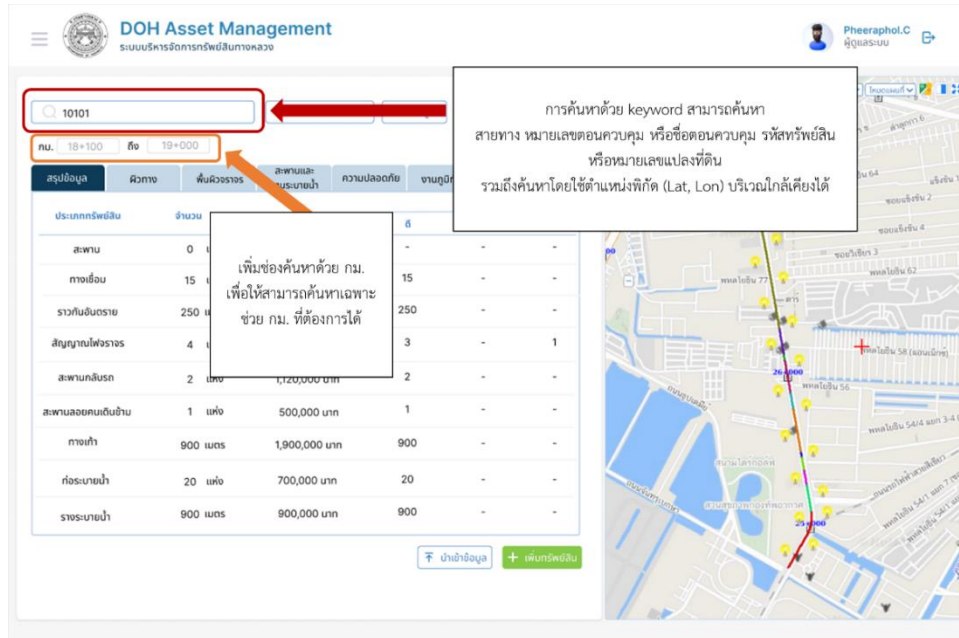
2.3.3.1) ค้นหาทรัพย์สินทางหลวง โดยการระบุหมายเลขทางหลวง ตอนควบคุม และ/หรือตำแหน่ง กม.บนสายทาง หมายเลขแปลงที่ดิน เลขที่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุ ในปัจจุบัน หรืออดีต เพื่อให้สามารถแสดงทรัพย์สินทางหลวงในบริเวณใกล้เคียงได้

ที่ปรึกษาได้ทำการออกแบบหน้าระบบค้นหา โดยการค้นหาโดยใช้ Keyword ซึ่งเป็นหลักการค้นหาเช่นเดียวกับ Search Engine ทั่วไป เหมาะสำหรับการค้นหารายการทรัพย์สินตาม สายทาง หมายเลขตอนควบคุม หรือชื่อตอนควบคุม รหัสทรัพย์สิน หรือหมายเลขแปลงที่ดิน รายการทรัพย์สินที่มีการแก้ไขเปลี่ยนแปลง เช่นแก้ไขเปลี่ยนแปลงหมายเลขราชพัสดุของแปลงที่ดินและอาคาร หรือทรัพย์สินมีการยกเลิกใช้งาน





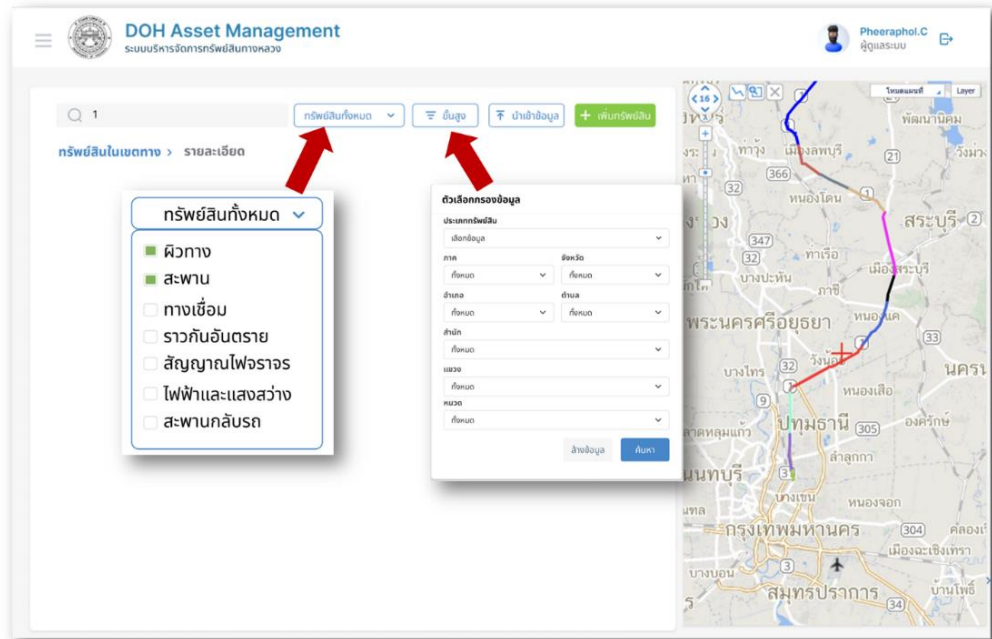
หรือรื้อถอน จะถูกจัดเก็บเป็น Log การแก้ไขแทนการลบข้อมูลจากระบบ เพื่อให้ผู้ใช้งานยังสามารถค้นหาข้อมูลได้อยู่ รวมถึงค้นหาโดยใช้ตำแหน่งพิกัด (Lat, Lon) บริเวณใกล้เคียงได้



รูปที่ 2-71 หน้าจอแสดงรูปแบบการค้นหาแบบ Keyword

2.3.3.2) ค้นหาทรัพย์สินทางหลวงโดยใช้เงื่อนไขที่สอดคล้องกับการทำงานของสำนักบริหารบำรุงทาง, สำนักงานทางหลวง, แขวงทางหลวง และหมวดทางหลวง หรือตามที่กรมทางหลวงกำหนด

1) ค้นหาทรัพย์สินทางหลวงโดยใช้เงื่อนไขต่างๆ เช่น กลุ่มข้อมูล หรือประเภทของทรัพย์สิน หน่วยงานที่กำกับดูแล สำนักงานทางหลวง แขวงทางหลวง และหมวดทางหลวง รวมถึงพื้นที่เช่น จังหวัด อำเภอ ตำบล เพื่อรองรับการทำงานของเจ้าหน้าที่ โดยออกแบบให้สามารถค้นหาหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่ง หรือหลายหน่วยงานพร้อมกันได้ (Multiple Selection) รวมทั้งการค้นหาหลายเงื่อนไขพร้อมกันได้



รูปที่ 2-72 หน้าจอแสดงรูปแบบการค้นหาแบบ Multiple Selection

2) การเรียกดูข้อมูลทรัพย์สินประเภทต่าง ๆ ผู้ใช้ในแต่ละส่วนงาน จะมีความต้องการและ เจือจางในการเรียกดูข้อมูลที่แตกต่างกัน เช่น บางส่วนอาจ ต้องการเรียกดูข้อมูลทรัพย์สินของทั้งสายทาง บางส่วนอาจต้องการเรียกดูข้อมูลทรัพย์สิน โดยแยกตามแขวงทางหลวง หรือแยกตามตอนควบคุม ฯลฯ เป็นต้น โดยส่วนติดต่อของ ผู้ใช้ได้รับการออกแบบให้สนับสนุน ความยืดหยุ่นในการกำหนดเงื่อนไข โดยกำหนดเป็นกลุ่มของเงื่อนไขซึ่งผู้ใช้สามารถเพิ่มเติมรายละเอียดได้ตามความต้องการ เช่น ถ้าผู้ใช้ต้องการเรียกดูข้อมูลทรัพย์สินทั้งสายทางของถนนหมายเลข 4 ก็จะกำหนด เพียงสายทาง แสดงข้อมูลทรัพย์สินทุกประเภทที่อยู่บนถนนที่มีหมายเลขสายทางเท่ากับ 4

2.3.3.3) สามารถแสดงและออกรายงานข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง ณ ปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพในรูปแบบตารางและแผนที่สารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) รวมทั้งสอดคล้องกับการใช้งานและการปฏิบัติงานได้

ที่ปรึกษาจะทำการออกแบบ หน้าจอรระบบให้รองรับการแสดงผลและส่งออก รายงานและแผนที่สารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อรองรับการใช้งานของผู้ใช้งาน อาทิ



- รายงานสรุปรายการทรัพย์สินทางหลวง จำแนก ประเภททรัพย์สิน ตามสายทาง พื้นที่ หน่วยงาน
- รายการสรุปมูลค่าของทรัพย์สิน จำแนก ประเภททรัพย์สิน ตามสายทาง พื้นที่หน่วยงาน
- แผนที่แสดงตำแหน่งทรัพย์สิน จำแนก ประเภททรัพย์สิน ตามสายทาง พื้นที่หน่วยงาน

ทั้งนี้ ที่ปรึกษาจะทำการหารือกับคณะกรรมการและเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้อง เพื่อออกแบบและพัฒนา เพื่อให้สอดคล้องกับการใช้งานและการปฏิบัติงานของผู้ใช้งานต่อไป

2.3.3.4) สามารถแสดงรายการทรัพย์สินโดยจำแนกข้อมูลรายละเอียดประเภททรัพย์สินได้ ระบบจะถูกออกแบบให้สามารถแสดงรายละเอียดของข้อมูลทรัพย์สิน โดยละเอียดโดยใช้แนวทางจากฐานข้อมูลเดิม รวมถึงปรับปรุงฐานข้อมูลใหม่ ให้ครบถ้วนและสอดคล้องกับการใช้งาน รวมถึงสามารถทำการสรุปรวม รายการทรัพย์สินรายสายทาง ราย หน่วยงาน หรืองบประมาณที่ใช้ได้ตามความต้องการของผู้ใช้งานระบบ โดยเบื้องต้น ในการค้นหาข้อมูลจะแสดงข้อมูลสรุปรายการทรัพย์สินที่ทำการค้นหา มูลค่ารวมของ ทรัพย์สินแต่ละประเภท รวมถึงสภาพความเสียหายของทรัพย์สิน พร้อมทั้งปุ่มส่งออกรายงาน เพื่อให้เจ้าหน้าที่สามารถดาวน์โหลดข้อมูลเพื่อใช้งานได้อย่างง่าย

The screenshot displays the 'DOH Asset Management' web application. It features a search bar with the number '10101' and a dropdown menu for 'ทรัพย์สินทั้งหมด'. A red box highlights a button labeled 'ส่งออกรายงาน'. Below the search bar is a table with columns for 'ประเภททรัพย์สิน', 'จำนวน', 'มูลค่ารวม', 'ปี', 'พหุ', and 'เสียหาย'. The table lists various asset types such as 'สะพาน', 'ทางเชื่อม', 'ราวกันอันตราย', 'สัญญาณไฟจราจร', 'สะพานลื่นไถล', 'สะพานลวดคานยื่น', 'ทางเท้า', 'ท่อระบายน้ำ', and 'รางระบายน้ำ' with their respective counts and values. To the right of the table is a map view showing the location of assets on a street map. A red arrow points from the 'ส่งออกรายงาน' button to the map area, which contains text indicating that reports can be exported in PDF or Excel format.

รูปที่ 2-73 หน้าจอแสดงผลหน้าสรุปรายการทรัพย์สินและปุ่มส่งออกผลการค้นหา



2.3.3.5) สามารถตรวจสอบข้อมูลการได้มาของทรัพย์สิน

ที่ปรึกษาได้ทำการออกแบบระบบให้สามารถจัดเก็บข้อมูลการได้มาของทรัพย์สินบางประเภทที่มีความสำคัญ เช่น อาคารและแปลงที่ดิน เนื่องจากเป็นทรัพย์สินที่มีมูลค่ามาก เพื่อบันทึกเป็นหลักฐานในระบบ ป้องกันข้อพิพาทที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต เช่น การถูกบุกรุกแปลงที่ดินนอกเขตทาง เป็นต้น

หลักฐานการแสดงสิทธิกรมทางหลวง

| | | | |
|-------------------------------------|--|--|------------------------------------|
| รหัสที่ดินย่อย : 0440-0440-03350-01 | วันที่ขึ้นทะเบียน (ณ./1) : 12 สิงหาคม 2560 | การได้มา : รายการ ส่ง - รับที่ราชพัสดุ | ประเภทหลักฐาน : ทะเบียนที่ราชพัสดุ |
| รหัสที่ดินย่อย : 0440-0440-03350-02 | วันที่ขึ้นทะเบียน (ณ./1) : 16 ธันวาคม 2560 | การได้มา : สงวนหรือขึ้นทะเบียนอาศัยตามกฎหมาย | ประเภทหลักฐาน : ราชกิจจานุเบกษา |

การแสดงผลแบบย่อ

รหัสที่ดินย่อย : 0440-0440-03350 - 03
วันที่ขึ้นทะเบียน (ณ./1) : 6 / สิงหาคม / 2527
การได้มา : สงวนหรือขึ้นทะเบียนอาศัยตามกฎหมาย
ประเภทหลักฐาน : หนังสือสำคัญสำหรับที่หลวง (น.ส.ล.)
เลขที่ : 5291/2502 เล่มที่ : _____ หน้าที่/ตอนที่ : _____
ออกโดย : กรมที่ดิน
วันที่ออกเอกสาร : 18 / มิถุนายน / 2502
ขนาดที่ดิน : 8 ไร่ 2 งาน 23 iva
ราคา ณ วันที่ได้มา : _____ บาท
ราคาประเมินที่ดิน ณ วันที่ได้มา : _____ บาท

เอกสารหลักฐาน

ประเภทเอกสาร : ณ./1 ทะเบียน ณ./1.Pdf
ประเภทเอกสาร : หนังสือสำคัญสำหรับที่หลวง (น.ส.ล.) จพโพสการ์ด

บันทึก ยกเลิก

+ เพิ่มแปลงที่ดินย่อย

การแสดงผลรายละเอียดการได้มาตามแปลงที่ดินย่อย

ประเภทเอกสาร ได้แก่

| | | |
|--|---------------------------|---|
| 1. แบบแจ้งการครอบครองที่ดิน (ส.ค.1) | 11. นส.3ก | 21. สัญญาเช่าซื้อที่ดินพร้อมสิ่งปลูกสร้าง |
| 2. แบบรายงานการปกครอง (แบบ รจ.3801) | 12. ประกาศกฎหมายที่ดิน | 22. สัญญาให้ใช้ที่ดินกรมทางหลวง |
| 3. โฉนดตราจอง | 13. ประกาศกรมป่าไม้ | 23. สัญญาจะซื้อจะขาย |
| 4. โฉนดที่ดิน | 14. ประกาศกระทรวงคมนาคม | 24. หนังสือ อ.อากาศอำนวย |
| 5. ใบเหยียบย่ำ | 15. ประกาศกระทรวงมหาดไทย | 25. หนังสือขอใช้ที่ดิน |
| 6. ขอใช้ที่ดินสาธารณะประโยชน์ | 16. ประกาศทบวงการเมือง | 26. หนังสือรับรองการใช้ประโยชน์ที่ดิน |
| 7. ขออนุญาตเช่าทำประโยชน์ในเขตพื้นที่ป่า | 17. ประกาศราชกิจจานุเบกษา | 27. หนังสือสัญญาให้ที่ดิน |
| 8. ขออนุญาตเช่าทำประโยชน์ที่ป่าสงวน | 18. ประมวลกฎหมายที่ดิน | 28. หนังสือสำคัญสำหรับที่หลวง (น.ส.ล.) |
| 9. ทะเบียนที่ราชพัสดุ | 19. พระราชกฤษฎีกา | 29. หนังสืออนุญาตให้เช่าทำประโยชน์ |
| 10. นส.3 | 20. สปก. 4-31 | 30. หนังสือขอที่ทรัพย์สินให้แก่กรมทางหลวง |

รูปที่ 2-74 หน้าจอแสดงผลการบันทึกข้อมูลการได้มาของที่ดิน



2.3.3.6) สามารถจัดเก็บประวัติการโอนย้ายหน่วยงาน และตำแหน่งที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ หรือข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงข้อมูลของทรัพย์สินทางหลวงและสามารถแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) และข้อมูลเชิงเวลา (Temporal Data) ได้

ที่ปรึกษาจะทำการจัดเก็บข้อมูลการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เช่น การโอนย้ายหน่วยงานตำแหน่งที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ หรือข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยจัดเก็บข้อมูลประวัติการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบบันทึกการแก้ไข (Log Revision) ของข้อมูล โดยสามารถแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) และข้อมูลเชิงเวลา (Temporal Data) ได้ ซึ่งรายละเอียดข้อมูลที่ทำกรจัดเก็บยกตัวอย่างข้อมูลดังต่อไปนี้

| กรณียืน | สิ่งที่แก้ไข | ก่อนแก้ไข | หลังแก้ไข | หมายเลข | ตอน | หน่วยงาน | วันที่ | โดย |
|------------------|--------------|-----------|-----------|---------|------|------------------------------|---------------|--------------|
| ผิวทางและไหล่ทาง | วัสดุพื้นทาง | ลูกรัง | หินคลุก | 0222 | 0101 | ชก.สทนาครที่ 2 (สว่างดินแดง) | 29 มี.ค. 2565 | Pheeraphol.C |
| ผิวทางและไหล่ทาง | ลักษณะทาง | ทางธรรมดา | ทางจราจร | 0222 | 0101 | ชก.สทนาครที่ 2 (สว่างดินแดง) | 29 มี.ค. 2565 | Pheeraphol.C |
| ผิวทางและไหล่ทาง | วัสดุพื้นทาง | หินคลุก | ลูกรัง | 0222 | 0101 | ชก.สทนาครที่ 2 (สว่างดินแดง) | 29 มี.ค. 2565 | Pheeraphol.C |

รูปที่ 2-75 หน้าจอแสดงบันทึกการแก้ไข

2.3.3.7) สามารถเลือกรูปแบบของรายงานที่ต้องการส่งออกได้โดยเลือกจากข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงที่มีในฐานข้อมูลตามที่กรมทางหลวงกำหนด

ที่ปรึกษาจะทำการสำรวจความต้องการใช้งานจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในส่วนของการค้นหาข้อมูล การแสดงผลข้อมูล การนำเข้าข้อมูล และรูปแบบการรายงานผลให้สอดคล้องกับข้อมูลจากฐานข้อมูล (Database) และสอดคล้องต่อความต้องการของเจ้าหน้าที่ โดยการส่งออกรายงานสามารถส่งออกเป็นเอกสารได้หลายรูปแบบ เช่น PDF, HTML, XLS, CSV and XML โดยการเรียกข้อมูลจาก Database ที่ทำการออกแบบโครงสร้างและความสัมพันธ์เชิงข้อมูล นอกจากนั้นยังสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบของฟอร์มรายงานให้เป็นไปตามที่ต้องการได้





2.3.4 รองรับการเพิ่มเติม แก้ไข ลบข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง ข้อมูลรายละเอียดทรัพย์สินทางหลวงในอนาคต เช่น

2.3.4.1) ข้อมูลรายการทรัพย์สินทางหลวง อาทิเช่น หมายเลขทางหลวง ตอนควบคุมหลักกิโลเมตร สภาพและการบำรุงรักษาทรัพย์สินทางหลวง วันที่ติดตั้งอุปกรณ์ (ถ้ามี) และรูปภาพหลักฐานที่เกี่ยวข้องประกอบทรัพย์สินทางหลวง บางรายการ ตำแหน่งที่ติดตั้ง เช่น ซ้ายทาง ขวาทาง เกาะกลาง เป็นต้น

การแสดงผลรายละเอียดของข้อมูลรายการทรัพย์สินแต่ละรายการจะมีความแตกต่างกันออกไปตามการใช้งาน โดยจะมีรายละเอียด (Attribute) พื้นฐานจะทำการจัดเก็บของแต่ละรายการทรัพย์สิน ได้แก่

- หมายเลขทางหลวง
- ตอนควบคุม
- ตำแหน่ง กม.
- ตำแหน่ง (ซ้ายทาง/ขวาทาง)
- สภาพทรัพย์สิน
- วันที่ติดตั้งอุปกรณ์
- รูปภาพ

| | |
|---|--|
| ทางหลวงหมายเลข 0001 | หมายเลขตอนควบคุม 0101 |
| ชื่อตอนควบคุม แยก สปอ. -สนามกีฬาธนะเจนีบี | หมวดทางหลวง หมวดทางหลวงสาธุภคา |
| แหวงทางหลวง กรุงเทพฯ | สำนักงานทางหลวง สำนักงานทางหลวงที่ 13 กรุงเทพฯ |
| ตำแหน่ง กม. เริ่มต้น 24+700 | ตำแหน่ง กม. สิ้นสุด 27+710 |
| ลักษณะทาง ทางSSU01 | วัสดุพื้นทาง หินคลุก |
| ลักษณะของดินเดิม (CBR%) 6 | |
| ผิวจราจร | |
| ชนิดผิวจราจร AC. | ระยะทาง 3.01 |
| ระยะทางต่อ 2 ช่องจราจร 12.692 | พื้นที่ผิว (ตร.ม) 27.09 |
| อายุการบริการของผิวทาง (ปี) 25 | ปริมาณจราจร (คัน/วัน) 37067 |
| สัดส่วนปริมาณบรรทุก (%) 5.5 | ปีที่ก่อสร้างแล้วเสร็จ 2545 |
| ปีที่บูรณะครั้งสุดท้าย 2556 | งบประมาณ/มูลค่า (บาท) 12,000,000 |



รูปที่ 2-76 ตัวอย่างการแสดงผลรายละเอียด (Attributes) ทรัพย์สินประเภทผิวทาง

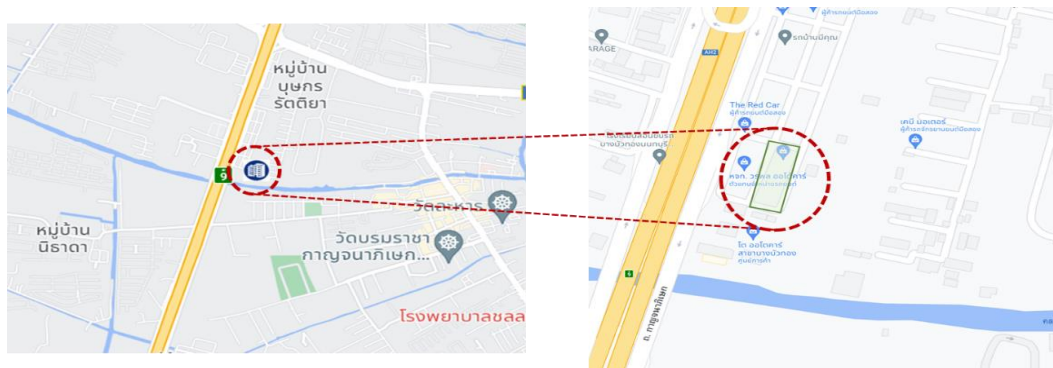




2.3.4.2) ข้อมูลตำแหน่งทรัพย์สินทางหลวง ในรูปแบบข้อมูลภูมิสารสนเทศ (GIS) แบบจุด (Point) เส้น (Line) และพื้นที่รูปปิด (Polygon)

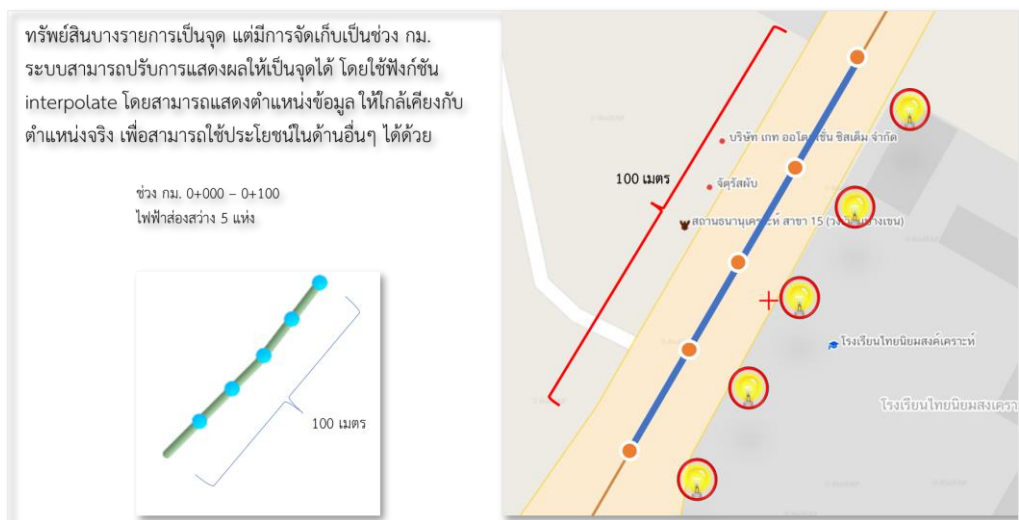
ระบบจะสามารถแสดงผลข้อมูลในรูปแบบข้อมูลภูมิสารสนเทศ (GIS) แบบจุด (Point) เส้น (Line) และพื้นที่รูปปิด (Polygon) ได้ รวมถึงการแสดงผลเพื่อความสวยงามในรูปแบบอื่น ๆ ยกตัวอย่าง เช่น

- 1) การแสดงผลข้อมูลประเภทแปลงที่ดิน เมื่อทำการ Zoom out จะแสดงผลข้อมูลเป็นจุด และเมื่อทำการ Zoom in จะเปลี่ยนการแสดงผลเป็น Polygon



รูปที่ 2-77 รูปแบบการแสดงผลแปลงที่ดินในรูปแบบ Zoom in และ Zoom out

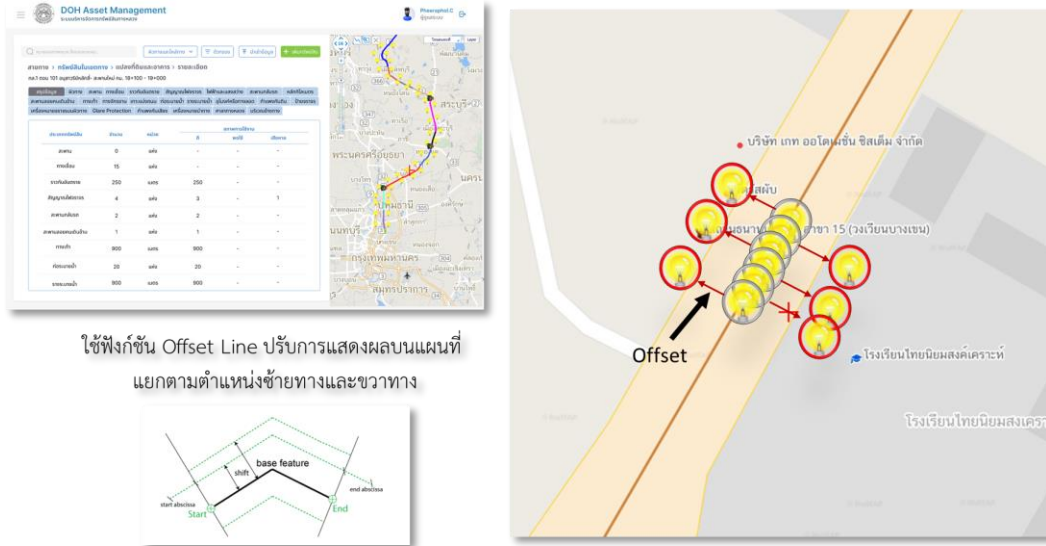
- 2) การ Classify ลักษณะหรือ สี ของ Icon ตามประเภท ของทรัพย์สิน เช่น สีของ Icon เปลี่ยนแปลงตามประเภทการได้มาของที่ดิน (น.ส.ล. ราชพัสดุ โฉนด)
- 3) การใช้ฟังก์ชัน Linear Referencing ในการปรับการแสดงผลของไฟฟ้าส่องสว่าง จากช่วง กม. เป็นจุด ได้



รูปที่ 2-78 การใช้ฟังก์ชัน Linear Referencing เพื่อแสดงตำแหน่งทรัพย์สิน



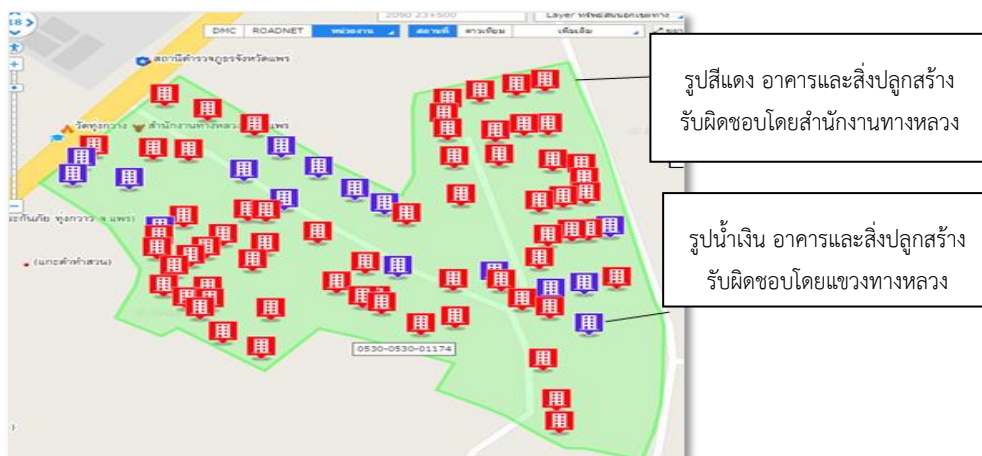
4) การใช้ฟังก์ชัน Offset line เพื่อแสดงตำแหน่งซ้ายทาง ขวาทาง เกะกลาง ให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด



รูปที่ 2-79 การใช้ฟังก์ชัน Offset line เพื่อแสดงตำแหน่งทรัพย์สิน

2.3.4.3) ข้อมูลสอดคล้องกับการทำงานของสำนักบริหารบำรุงทาง, สำนักงานทางหลวง, แขวงทางหลวง และหมวดทางหลวง

ข้อมูลรายการทรัพย์สินทางหลวงที่แสดงจะสอดคล้องกับการทำงานและความรับผิดชอบในการดูแลของหน่วยงานนั้น ๆ พร้อมปรับปรุงข้อมูลให้เปลี่ยนแปลงได้ตามหน่วยงานที่รับผิดชอบในปัจจุบัน



รูปที่ 2-80 อาคารและสิ่งปลูกสร้างตามหน่วยงานที่รับผิดชอบ



2.3.4.4) ข้อมูลรายการที่ดินนอกเขตทาง แพลงที่ดิน อาคารและสิ่งปลูกสร้าง การบุกรุก การขอใช้ขอเช่า พร้อมบันทึกประวัติการแก้ไขข้อมูลได้

ระบบมีการออกแบบหน้าจอการนำเข้า แสดงผล และแก้ไขข้อมูล ที่ดินนอกเขตทาง อาคารและสิ่งปลูกสร้าง การบุกรุก การขอใช้ พร้อมทั้งจัดเก็บบันทึกการแก้ไขข้อมูลดังกล่าว เพื่อรองรับการใช้งานของเจ้าหน้าที่

ข้อมูลอาคารและสิ่งปลูกสร้าง

| รหัสอาคาร : | หน่วยงาน : | การใช้งาน : | ลักษณะรูปร่าง : | วิธีการได้มา : | ปีที่ก่อสร้าง : | มูลค่า : |
|-------------|---------------|-----------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------|
| 517-01-011 | ชก.ท่าแพงเพชร | สำนักขบวนแขวงการทาง ท่าแพงเพชร | อาคาร คสอ. | ตกลงราคา | 2522 | 2,620,000 |

ข้อมูลอาคาร

รหัสอาคาร : 517-00-3-17-011-2522
ชื่ออาคาร : บ้านพักข้าราชการระดับ 5-6
ตั้งอยู่บนที่ดิน : ที่ดินนอกเขตทางของกรมทางหลวง
ชื่อสำนักงานทางหลวง : สำนักงานทางหลวงที่ 4 (ตาก)
ชื่อแขวงทางหลวง : แขวงทางหลวงตากที่ 1
ชื่อหมวดทางหลวง : หมวดทางหลวงแม่ก้อ
จังหวัด : ตาก
อำเภอ : เมืองตาก
ตำบล : แม่ก้อ

ข้อมูลสำรวจ

ปีที่สำรวจ (พ.ศ.) : 2545 ปีที่ก่อสร้าง (พ.ศ.) : 2545
ประเภทอาคารและสิ่งปลูกสร้าง : อาคารถาวร
รายการการใช้ประโยชน์ : บ้านพักราชการทุกระดับ
วิธีการได้มา : ตกลงราคา
ที่มาของงบประมาณ : เงินงบประมาณ
จำนวนหน่วย :
ระดับ :
ลักษณะรูปร่าง : ครึ่งตึกครึ่งไม้
รุ่น/แบบ :
ใช้ประโยชน์โดย(หน่วยงาน) : หมวดทางหลวงแม่ก้อ
บ้านเลขที่ : 252/1
ขนาดพื้นที่ใช้สอย (ตร.ม) : 198.00 เนื้อที่ปลูกสร้าง (ตร.ม) : 215.00
เนื้อที่ปลูกสร้าง : 8 ไร่ 2 งาน 23 วา
ชั้นทะเบียนราชพัสดุลำดับที่ : 22
ชั้นทะเบียนราชพัสดุแปลงหมายเลขที่ : 123
เอกสารทะเบียนราชพัสดุ : เอกสารทะเบียนราชพัสดุ.Pdf
อัปโหลดรูป

ประเภทอาคาร

- อาคารถาวร
- อาคารชั่วคราว/โรงเรียน
- สิ่งก่อสร้าง

วิธีการได้มา

- ตกลงราคา
- ประกวดราคา
- สอברהค่า
- พิเศษ

ที่มาของงบประมาณ

- เงินบริจาค / เงินช่วยเหลือ
- เงินงบประมาณ
- เงินนอกงบประมาณ
- รับบริจาค

รูปที่ 2-81 หน้าจอแสดงข้อมูลแปลงที่ดินนอกเขตทาง





รายละเอียดแปลงที่ดินนอกเขตทาง

รหัสที่ดินนอกเขตทาง: 0440-0440-03350
สถานะที่ดิน: ที่ดินราชพัสดุ เลขที่ราชพัสดุ: สว.680
การใช้ประโยชน์: ที่ตั้งสำนักงานทางหลวง
รายละเอียดการใช้ประโยชน์: ที่ตั้งสำนักงานทางหลวงที่ 12

| | |
|------------------------|----------------------------|
| ที่ตั้งสำนักงานทางหลวง | วิสตงทาง |
| ที่ตั้งแขวงทางหลวง | บ้านพักข้าราชการและพนักงาน |
| ที่ตั้งหมวดทางหลวง | สถานีตรวจสอบน้ำหนัก |
| ศูนย์ก่อสร้างทาง | ที่พักริมทาง |
| ที่ว่างเปล่า | หน่วยงานอื่นขอใช้พื้นที่ |
| | อื่นๆ (ระบุ) |

ข้อมูลที่ตั้ง

หมายเลขทางหลวง: 12 ตอนควบคุม: 0201
ชื่อถนน: แม่ละเมา - ตาก
กม.เริ่มต้น: 75 + 113 กม.สิ้นสุด: 74 + 978
ตำแหน่ง: ขวากาง
ชื่อบริษัท/หน่วยงาน: สำนักงานทางหลวงที่ 4 (ตาก)
ชื่อแขวงทางหลวง: แขวงทางหลวงตากที่ 1
ชื่อหมวดทางหลวง: หมวดทางหลวงแม่ก่อ
จังหวัด: ตาก
อำเภอ: เมืองตาก
ตำบล: แม่ก่อ

เชื่อมโยงจากระบบ Roadnet

อาณาเขต

ขนาดที่ดิน: 8 ไร่ 2 งาน 23 วา
ทิศเหนือ จุด: ระยะ: รายละเอียด:
ทิศใต้ จุด: ระยะ: รายละเอียด:
ทิศตะวันออก จุด: ระยะ: รายละเอียด:
ทิศตะวันตก จุด: ระยะ: รายละเอียด:

มูลค่าทรัพย์สิน

ราคาที่ดิน (ทั้งหมด) บาท
ราคาประเมิน (บาท/ไร่) บาท ราคาประเมินที่ดิน (ทั้งหมด) บาท
ปีที่ประเมิน

ประวัติการใช้งาน

| | | | |
|----------------------|-----------|------------------------|------|
| ปี 2507 ถึง 2518 | การใช้งาน | ที่ว่างเปล่า | ลบ |
| ปี 2518 ถึง ปัจจุบัน | การใช้งาน | ที่ตั้งสำนักงานทางหลวง | ลบ |
| ปี ถึง | การใช้งาน | | ลบ + |

รูปภาพ

| | | |
|---|--|-------------------|
| <p>ชื่อภาพ: บริเวณหมวดทางหลวงตากที่ 2 รายละเอียด: -</p> | <p>ชื่อภาพ: ขอบเขตที่ดิน รายละเอียด: บริเวณทางเข้าแปลงที่ดิน บริเวณหมวดทางหลวงตากที่ 2</p> | <p>อัปโหลดรูป</p> |
|---|--|-------------------|

บันทึก ยกเลิก

รูปที่ 2-82 หน้าจอแสดงข้อมูลอาคารและสิ่งปลูกสร้าง



การบุกรุกแปลงที่ดิน กรมทางหลวง

| | | | | | |
|------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| รหัส : 432 | วันที่สำรวจ : 21 สิงหาคม 2562 | วันที่บุกรุก : 12 สิงหาคม 2560 | ลักษณะการบุกรุก : ที่อยู่อาศัย | จำนวนผู้บุกรุก : 3 | สถานะการบุกรุก : อยู่ระหว่างดำเนินการ |
|------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------|---------------------------------------|

รหัสการบุกรุก : 5179

วันที่สำรวจ : 21 / สิงหาคม / 2562

วันที่บุกรุก : 12 / สิงหาคม / 2560

ลักษณะการบุกรุก : ที่อยู่อาศัย

เนื้อที่รังวัดได้ : 8 ไร่ 2 งาน 23 วา

มูลค่าการบุกรุก : บาท

สถานะการบุกรุก : ดำเนินการแล้ว | วันที่ดำเนินการ : 21 / สิงหาคม / 2562

ผลการดำเนินการ : แขวงทางหลวงตากที่ 1 ได้ออกหนังสือแจ้งผู้บุกรุก ย้ายออกจากพื้นที่เป็นที่เรียบร้อยแล้วเมื่อวันที่ 17 ก.ค. 2563

ข้อมูลผู้บุกรุก

| | | |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|
| เลขประจำตัวประชาชน : | ชื่อ-นามสกุลผู้บุกรุก : | ที่อยู่ตามบัตรประชาชน : |
| 1-2345-6789-012-0 | นายคนที่หนึ่ง บุกรุก | |
| 1-2345-6789-012-3 | นายคนที่สอง บุกรุก | |

หลักฐานผู้บุกรุก


ประเภทหลักฐาน : นส.3ก

เลขที่ : 5291/2502 | เล่มที่ : | หน้าที/ตอนที่ :

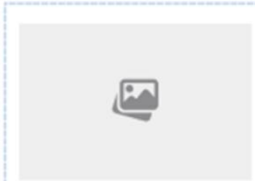
ออกโดย : กรมที่ดิน

ชื่อผู้ถือครอง :

ประเภทเอกสาร : นส.3ก | us.3k.Pdf



ชื่อภาพ : บ้านนายคนที่หนึ่ง บุกรุก
รายละเอียด : -



อัปโหลดรูป

บันทึก ยกเลิก

+ เพิ่มข้อมูลผู้บุกรุก

การแสดงผลแบบย่อ

การแสดงผลรายละเอียดการได้มาตาม


รูปที่ 2-83 หน้าจอแสดงข้อมูลการบุกรุก



การใช้งานโดยหน่วยงานอื่น

| | | | | |
|--------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------------|---|
| รหัสการขอใช้ : 501 | เลขที่สัญญา : us.2563/01 | เริ่มสัญญา : 12 สิงหาคม 2540 | สิ้นสุดสัญญา : 12 สิงหาคม 2560 | หน่วยงานที่ขอใช้ : กองบัญชาการตำรวจปราบยาเสพติดคู่อาศัย |
|--------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------------|---|

รายละเอียดการขอใช้

รหัสการขอใช้โดยหน่วยงานอื่น : 5391
ลำดับที่ : 22 แฟ้มเลขที่ :
วันที่ประชุม : 12 / สิงหาคม / 2540
ครั้งที่ : 5/2559 วาระ : 5
มติที่ประชุม : อนุมัติ 

เสนอกรมเห็นชอบ : 12 / สิงหาคม / 2540
กรมเห็นชอบ : 12 / สิงหาคม / 2540
รายงาน คค :
แจ้งตอบผู้ร้อง(ผู้ขอ) :
ติดตามรายงานผลการดำเนินการ :






หน่วยงานที่ขอใช้ประโยชน์


กระทรวง :
สังกัด (สำนักงาน/กรม) :
หน่วยงาน (สำนัก/กอง) : จังหวัดกำแพงเพชร

รายละเอียดสัญญา


วันที่เห็นชอบ : 12 / สิงหาคม / 2540
โดย(ผู้เห็นชอบอนุมัติ) : นายธานินทร์ สมบูรณ์
เนื้อที่ขอใช้ : 8 ไร่ 2 งาน 23 วา
มูลค่าที่ดิน : บาท
วันที่เริ่มสัญญา : 12 / กันยายน / 2540
วันที่สิ้นสุดสัญญา : 12 / กันยายน / 2560
โครงการในที่ดิน :
(ชื่อโครงการหรือโครงการร่วม)
ประเภทการใช้ประโยชน์ : ศาสนสถาน
การใช้ประโยชน์ :
หมายเหตุ :

บันทึกรายงานการประชุม



รายงานการประชุม : รายงานการประชุมครั้งที่ 5.Pdf  
ฉีพไฟล์รูป   




ชื่อภาพ : วัดไตรนิกราราม
รายละเอียด : ทางเข้าติดกับ ทล. 1 กม.
439+400



อัฟไฟล์รูป

 บันทึก  ยกเลิก

 + เพิ่มข้อมูลการขอใช้

มติที่ประชุม
ยื่นเรื่องขออนุมัติ
กำลังดำเนินการ
อนุมัติ

รูปที่ 2-84 หน้าจอแสดงข้อมูลการขอใช้



2.3.4.5) รองรับการแก้ไข นำเข้าข้อมูลเอกสารสิทธิ หลักฐานการถือครองที่ดินนอกเขตทาง เป็นต้น ในการนำเข้าข้อมูลเอกสารสิทธิ หรือเอกสารการได้มาของแปลงที่ดินนอกเขตทาง จะมีรายละเอียดของเอกสารที่สำคัญ ได้แก่ 1) ทะเบียนแสดงที่ดินนอกเขตทางหลวง (ด./1) ที่เป็นเอกสารสำคัญแสดงการได้มาของแปลงที่ดินนั้นๆ โดยระบบกำหนดให้ ต้องทำการนำเข้า เอกสาร ด./1 พร้อมทั้ง 2) เอกสารหลักฐานการได้มาของแปลงที่ดินนั้นๆ เช่น หนังสือสำคัญ สำหรับที่หลวง (น.ส.ล.) หรือ โฉนดที่ดิน เป็นต้น โดยเอกสารหลักฐานการได้มาของแปลงที่ดิน จากการศึกษาข้อมูลในระบบเดิม ประกอบไปด้วย รายการเอกสารดังตารางที่ 2-15

รูปที่ 2-85 หน้าจอการนำเข้าข้อมูลเอกสารหลักฐานการได้มาของแปลงที่ดิน

ตารางที่ 2-15 แสดงเอกสารหลักฐานการได้มาของแปลงที่ดินนอกเขตทาง

| เอกสารหลักฐานการได้มาของแปลงที่ดินนอกเขตทาง | |
|---|---------------------------|
| 1. แบบแจ้งการครอบครองที่ดิน (ส.ค.1) | 16. ประกาศทบวงการเมือง |
| 2. แบบรายงานการปกครอง (แบบ ธร.3801) | 17. ประกาศราชกิจจานุเบกษา |
| 3. โฉนดตราจอง | 18. ประมวลกฎหมายที่ดิน |
| 4. โฉนดที่ดิน | 19. พระราชกฤษฎีกา |
| 5. ใบเหยียบย่ำ | 20. สปก. 4-31 |
| 6. ขอใช้ที่ดินสาธารณะประโยชน์ | 21. นส.3ก |
| 7. ขออนุญาตเข้าทำประโยชน์ในเขตพื้นที่ป่า | 22. ประกาศกฎหมายที่ดิน |
| 8. ขออนุญาตเข้าทำประโยชน์ที่ป่าสงวน | 23. ประกาศกรมป่าไม้ |
| 9. ทะเบียนที่ราชพัสดุ | 24. ประกาศกระทรวงคมนาคม |
| 10. นส.3 | 25. ประกาศกระทรวงมหาดไทย |

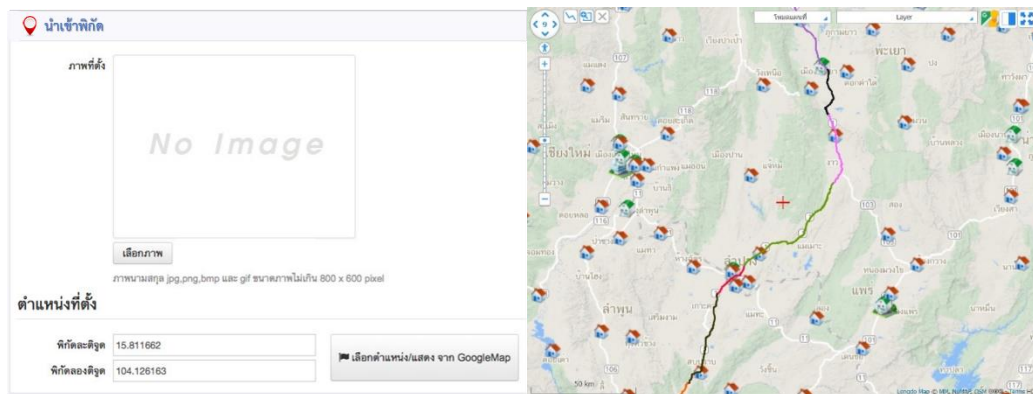




| เอกสารหลักฐานการได้มาของแปลงที่ดินนอกเขตทาง | |
|---|--|
| 11. สัญญาเช่าซื้อที่ดินพร้อมสิ่งปลูกสร้าง | 26. หนังสือรับรองการใช้ประโยชน์ที่ดิน |
| 12. สัญญาให้ใช้ที่ดินกรมทางหลวง | 27. หนังสือสัญญาให้ที่ดิน |
| 13. สัญญาจะซื้อจะขาย | 28. หนังสือสำคัญสำหรับที่หลวง (น.ส.ล.) |
| 14. หนังสือ อ.อากาศอำนวย | 29. หนังสืออนุญาตให้เข้าทำประโยชน์ |
| 15. หนังสืออุทิศทรัพย์สินให้แก่กรมทางหลวง | 30. หนังสือขอใช้ที่ดิน |

2.3.4.6) สามารถนำเข้าพิกัดละติจูด ลองจิจูด เพื่อสร้างแผนที่ที่สามารถแสดงบนระบบภูมิสารสนเทศได้

ปรับปรุงระบบให้สามารถนำเข้าพิกัดละติจูด ลองจิจูด ของสายทาง ที่ตั้งสำนักงานทางหลวง แขวงทางหลวง หมวดทางหลวง และข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ เพื่อสร้างแผนที่ที่สามารถแสดงบนระบบภูมิสารสนเทศในการดูแลบำรุงรักษาทรัพย์สินทางหลวงได้

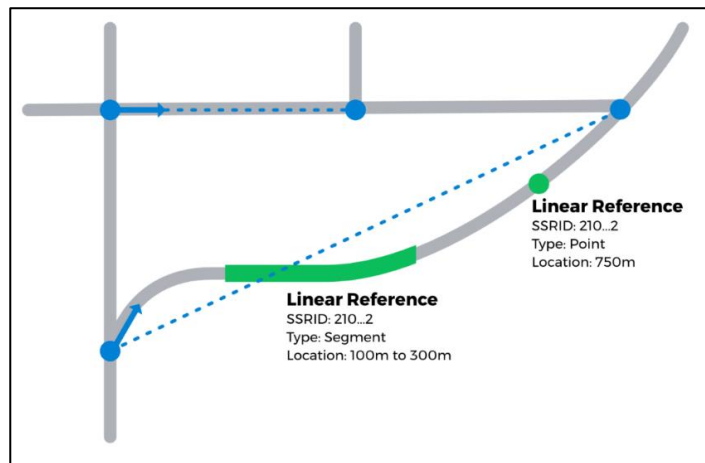


รูปที่ 2-86 การนำเข้าพิกัดละติจูด ลองจิจูด



2.3.5 สามารถวิเคราะห์ ระบุตำแหน่งข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง บนสายทางปัจจุบัน (Linear Reference) อ้างอิงกับข้อมูลบัญชีสายทางกับระบบข้อมูลทะเบียนสายทาง (HRIS) สำนักแผนงานได้

การปรับปรุงข้อมูลตำแหน่งทรัพย์สินทางหลวงบนสายทาง โดยอาศัยการอ้างอิงเชิงเส้น (Linear Reference System: LRS) เป็นวิธีการวัดและอ้างอิงความยาวของข้อมูลเส้น โดยใช้ตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ (Latitude, Longitude) คำนวณ เพื่ออ้างอิงตำแหน่งในหน่วยกิโลเมตร (Kilometer Station) ในการระบุตำแหน่งทรัพย์สินบนถนนเพื่อใช้ในการเข้าถึง สำหรับการจัดเก็บข้อมูลและบำรุงรักษา

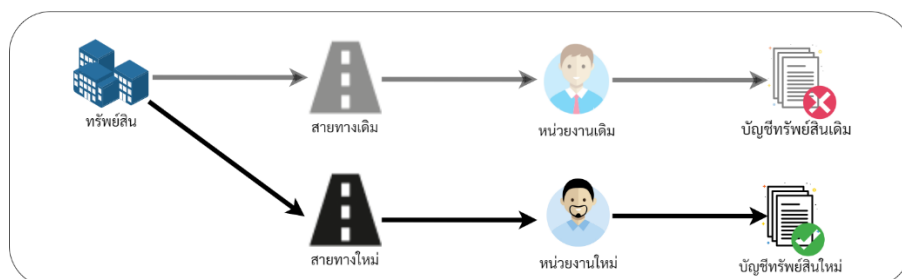


รูปที่ 2-87 วิธีการวิเคราะห์การอ้างอิงเชิงเส้น (Linear Referencing)

(ที่มา: <https://sharedstreets.io/how-the-sharedstreets-referencing-system-works/>)

2.3.6 รongรับการเปลี่ยนแปลงหน่วยงานที่รับผิดชอบ รายละเอียดข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง เช่น สำนักงานทางหลวง แขวงทางหลวง และหมวดทางหลวง ให้เป็นปัจจุบัน ทั้งนี้ จะต้องเชื่อมโยงข้อมูลกับโครงสร้างฐานข้อมูลกับระบบข้อมูลทะเบียนสายทาง (HRIS) สำนักแผนงาน

ที่ปรึกษาจะทำการปรับปรุงฐานข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงหน่วยงานที่รับผิดชอบ โดยเชื่อมโยงข้อมูลกับโครงสร้างฐานข้อมูลกับระบบข้อมูลทะเบียนสายทาง (HRIS) สำนักแผนงาน โดยอ้างอิงหน่วยงานที่รับผิดชอบ เช่น สำนักงานทางหลวง แขวงทางหลวง และหมวดทางหลวง ตามทะเบียนสายทางนั้น ๆ



รูปที่ 2-88 แนวทางการปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการแก้ไขบัญชีทรัพย์สินในอนาคต



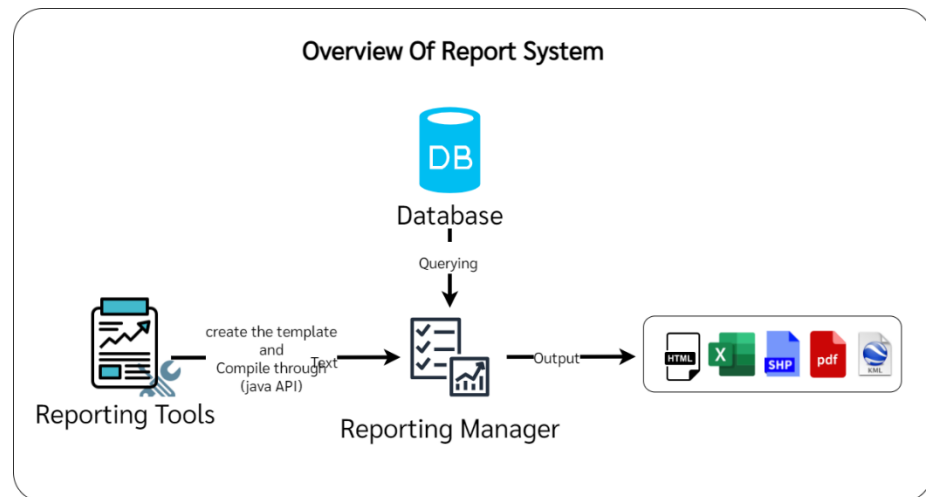
2.3.7 การออกรายงาน สามารถส่งออกรายงาน ตารางแสดงข้อมูล ตามความต้องการที่ผู้ใช้งาน ในรูปแบบหลากหลาย HTML, Excel, และ PDF เช่น

2.3.7.1) สามารถสรุปรายงานมูลค่าทรัพย์สิน ที่ดิน อาคารสิ่งปลูกสร้าง ตามอายุการใช้งาน เช่น จำนวนอาคารสิ่งปลูกสร้างที่มีอายุเกินกว่า 25 ปี มูลค่าก่อสร้างของอาคารที่มีอายุมากกว่า 30 ปี

2.3.7.2) สามารถเลือกสรุปรายงานจำนวนอาคารแต่ละประเภทตามที่ต้องการได้

2.3.7.3) สามารถเลือกสรุปข้อมูลจำนวน มูลค่าทรัพย์สิน มูลค่าเสื่อม ของอาคารสิ่งปลูกสร้าง แยกตาม แขวงทางหลวง สำนักงานทางหลวง ศูนย์สร้างทาง ศูนย์สร้างและบูรณะสะพาน ได้

2.3.7.4) สามารถเลือกสรุปข้อมูลจำนวน มูลค่าที่ดิน แยกตาม แขวงทางหลวง สำนักงานทางหลวง ศูนย์สร้างทาง ศูนย์สร้างและบูรณะสะพาน ได้



รูปที่ 2-89 แนวทางการปรับปรุงระบบการส่งออกรายงาน

ที่ปรึกษาจะทำการปรับปรุงและออกแบบหน้าจอการใช้งานระบบ (User Interface) ให้รองรับการส่งออกรายงานแต่ละด้านที่จำเป็นต่องานทาง การสรุปภาพรวมทรัพย์สิน และทรัพย์สินนอกเขตทาง ที่ดิน อาคารสิ่งปลูกสร้าง ตามประเภททรัพย์สิน อายุการใช้งาน ลักษณะการใช้งาน การบำรุงรักษา และหน่วยงานที่รับผิดชอบ ตามความต้องการที่ผู้ใช้งาน และสามารถส่งออกรายงาน ตารางแสดงข้อมูล ในรูปแบบหลากหลาย เช่น HTML, Excel, SHP, KML และ PDF ได้



2.3.8 การพิมพ์แผนที่ที่สามารถพิมพ์แผนที่ข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงตามระยะทางควบคุมตามพื้นที่รับผิดชอบได้ เช่น สำนักงานทางหลวง แขวงทางหลวง และหมวดทางหลวง หรือขอบเขตการปกครองบนมาตราส่วนแผนที่ที่เหมาะสม โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.3.8.1) สามารถแสดงเส้นถนน พร้อมหมายเลขทางหลวงบนเส้นถนนได้

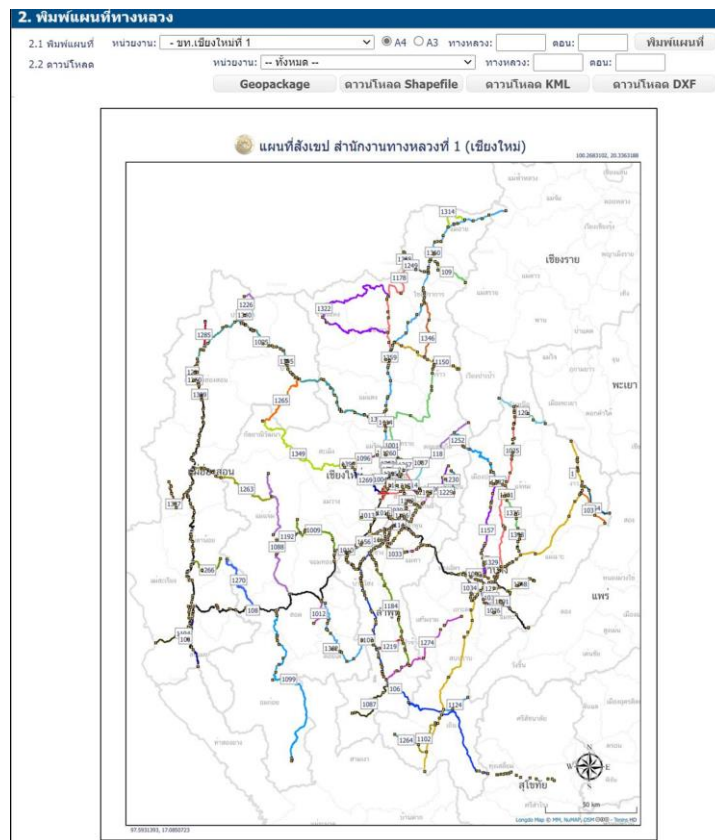
2.3.8.2) สามารถแสดงเส้นสีถนน แยกตามตอนควบคุมได้

2.3.8.3) สามารถแสดงขนาดของเส้นถนนแยกตามจำนวนช่องจราจรได้

2.3.8.4) สามารถแสดงตำแหน่งจุดตัดทางแยกบนแผนที่ได้

2.3.8.5) สามารถแสดงตำแหน่งที่สำคัญ (Point of Interest: POI) บนแผนที่ได้ เช่น ตำแหน่งที่ตั้งของหมวดทางหลวง แขวงทางหลวง สำนักงานทางหลวง ระบบขนส่งมวลชน เช่น สถานีขนส่งผู้โดยสารท่าอากาศยาน ท่าเรือ สถานีรถไฟ และสถานที่ราชการที่สำคัญ

2.3.8.6) สามารถส่งออกแผนที่ในรูปแบบ Keyhole Markup Language (KML) หรือ Shape File (SHP) พร้อมรายละเอียดข้อมูลได้ เพื่อให้เจ้าหน้าที่กรมทางหลวง สามารถนำไปใช้งานได้สะดวก



รูปที่ 2-90 แนวทางการปรับปรุงระบบการส่งออกแผนที่



2.3.9 สามารถใช้งานบนเครือข่ายผ่าน Web Browser ที่เป็นมาตรฐานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ (PC) ได้แก่ Microsoft Edge (เวอร์ชันล่าสุด) Google Chrome และ Mozilla Firefox ได้เป็นอย่างดีน้อย และต้องพัฒนาด้วยเทคโนโลยี Web Responsive สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการแสดงผลบนหน้าจอ อุปกรณ์ Mobile Device ที่มีหลายขนาดได้อย่างเหมาะสม

ที่ปรึกษาจะทำการพัฒนาระบบ ที่สามารถใช้งานบนเครือข่าย Internet ผ่าน Web browser ที่เป็นมาตรฐานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ (PC) ได้แก่ Microsoft Edge หรือ IE, Google Chrome และ Mozilla Firefox ได้เป็นอย่างดีน้อย โดยเวอร์ชันของ Web browser ที่สามารถรองรับได้เป็นอย่างดีน้อยมีดังต่อไปนี้

- Mozilla Firefox 9.0 ขึ้นไปที่
- Google Chrome 9.1 ขึ้นไปที่
- Microsoft Edge 9.1 ขึ้นไปที่

และจะทำการพัฒนาด้วยเทคโนโลยี Web Responsive สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการแสดงผลบนหน้าจออุปกรณ์ Mobile Device ที่มีหลายขนาดได้อย่างเหมาะสม

2.3.10 ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถรองรับจำนวนผู้ใช้งานในปริมาณมาก โดยใช้เทคโนโลยี Container เช่น Docker หรือเทคโนโลยีอื่น ๆ บนเครื่องแม่ข่ายที่จัดเตรียมไว้ภายในโครงการ และจะต้องสามารถรองรับการใช้งานจากผู้ใช้งานที่ทำงานพร้อม ๆ กัน (Concurrent User) ได้ไม่น้อยกว่า 200 คน

ที่ปรึกษาได้มีการศึกษาเทคโนโลยีใหม่มาใช้ในการบริหารจัดการระบบเบื้องต้น เพื่อรองรับการใช้งาน และการพัฒนาระบบเพื่อความสะดวกและปลอดภัยเป็นมาตรฐานสากล เช่น Kubernetes เพื่อความสะดวกในการเพิ่มจำนวนเครื่องให้บริการ และบริหารจัดการ และรองรับการ Scale Out เพิ่มความสามารถในการรับโหลดของระบบโดยการเพิ่มจำนวนเครื่องให้บริการ โดยระบบให้บริการจะถูกบรรจุใส่เข้าไปใน Container ดังต่อไปนี้

- Gateway สำหรับกระจายคำสั่งจากเว็บเบราว์เซอร์ไปแต่ละ Container ใช้ซอฟต์แวร์ Traefik Proxy
- Web Server สำหรับแสดงเว็บใช้ซอฟต์แวร์ Nginx และ PHP
- Map Server สำหรับแสดงข้อมูลบนแผนที่ใช้ซอฟต์แวร์ GeoServer
- Report Server สำหรับออกรายงานใช้ซอฟต์แวร์ JasperReports Server
- Cache Server สำหรับเร่งความเร็วในการแสดงผลใช้ซอฟต์แวร์ Redis
- GitLab Runner สำหรับส่งมอบระบบเว็บไซต์จากนักพัฒนาระบบ
- GIS Data Exporter สำหรับส่งออกข้อมูลใช้ซอฟต์แวร์ GDAL





ด้วยสถาปัตยกรรมระบบแบบ Container จะทำให้เราสามารถขยาย เปลี่ยนแปลง และเพิ่มจำนวน Container เพื่อรองรับโหลดให้ได้มากขึ้น และบริหารจัดการได้โดยง่าย

ตารางที่ 2-16 แสดงคุณสมบัติมาตรฐานของระบบ ข้อมูล และเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ใช้ในโครงการฯ

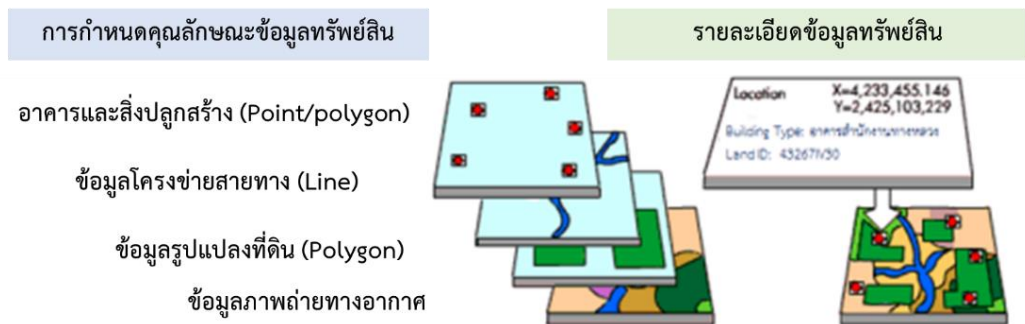
| Software Name | Description |
|------------------|---|
| Docker-Nginx | ซอฟต์แวร์สำหรับจัดการระบบปฏิบัติการในรูปแบบ Sub-Systems หรือจำลอง และควบคุมสภาพแวดล้อมสำหรับประมวลผลเฉพาะแบบ Container ไม่ยุ่งเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการทำงานอื่น ๆ Docker version 19.03.3, build a872fc2/nginx version: nginx/1.17.5 |
| Apache | ระบบบริการข้อมูลบนเครือข่าย Web Server Server version: Apache/2.4.18 (Ubuntu) Server built: 2019-10-08T13:31:25 |
| Docker-Geoserver | ซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการแผนที่บนเครือข่าย |
| Docker-Map proxy | ซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการแผนที่บนเครือข่าย แบบ WMS Tile |
| LongdoMap API | ซอฟต์แวร์ระบบให้บริการแผนที่บนเครือข่าย |
| PHP PgAdmin | ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลบนเครือข่าย phpPgAdmin 5.6 (PHP 7.2.24-1+ubuntu16.04.1+deb.sury.org+1) |
| PostgreSQL | ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล PostgreSQL 10.10 (Ubuntu 10.10-1. pgdg16.04+1) on x86_64-pc-linux-gnu, compiled by gcc (Ubuntu 5.4.0-6ubuntu1~16.04.11) 5.4.0 20160609, 64-bit |
| PostGIS | ฟังก์ชันเสริมด้านการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ในระบบฐานข้อมูล POSTGIS="2.5.2 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 |
| Slony-I | แพ็คเกจส่วนขยายของ PostgreSQL สำหรับเชื่อมโยงระบบฐานข้อมูล |





2.3.11 มีการกำหนดระดับกลุ่มข้อมูลทรัพย์สิน และระดับการเข้าถึงข้อมูลได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับการใช้งานของผู้ใช้งานในแต่ละกลุ่มได้อย่างเหมาะสม

ที่ปรึกษาจะทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกลุ่มข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมด และกำหนดคุณลักษณะที่เหมาะสมทางด้านการบริหารจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ (Point, Multi-Point, Polygon และ Multi-Polygon) ให้เหมาะสมกับข้อมูลทรัพย์สิน



รูปที่ 2-91 แสดงการกำหนดคุณลักษณะของกลุ่มข้อมูลทรัพย์สิน

2.3.12 มีระบบฐานข้อมูลผู้ใช้และบริหารจัดการสิทธิ์การในระบบ (Content Management System: CMS) การควบคุมและตรวจสอบสิทธิ์การในระบบ และความต้องการในการรวมศูนย์การควบคุมสิทธิ์การในระบบมาอยู่ภายใต้การบริหารจัดการอันเดียวกัน

ที่ปรึกษาจะทำการติดตั้งระบบจัดการเนื้อหา (Content Management System: CMS) ที่เป็นมาตรฐาน ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน เพื่อใช้ในการบริหารจัดการฐานข้อมูลผู้ใช้และสิทธิ์ในการเข้าถึงระบบ รวมถึงควบคุมฟังก์ชันที่เข้าใช้งานระบบ ภายใต้การบริหารจัดการอันเดียวกัน โดย Software ที่อยู่ใน CMS จะเป็น Software สำเร็จรูปซึ่งสามารถเรียกใช้ฟังก์ชันให้สอดคล้องต่อการพัฒนาระบบได้เป็นอย่างดี รวมทั้งการจัดการสิทธิ์การเข้าใช้ของผู้ใช้งานบนระบบได้อีกด้วย ยกตัวอย่างระบบ CMS เช่น Drupal, MODX, concrete5, mambo, Joomla!, Wordpress และ PHP nuke เป็นต้น



รูปที่ 2-92 แนวทางพัฒนาระบบจัดการเนื้อหา (Content Management System: CMS)

2.3.13 ระบบที่พัฒนาขึ้นที่จัดทำต้องมีวิธีการรักษาความปลอดภัยที่รัดกุม เช่น สามารถใช้งานผ่านทาง Secure Socket Layer (SSL) ซึ่งเป็นมาตรฐานเทคโนโลยีรักษาความปลอดภัย สำหรับการเข้ารหัสข้อมูล ระหว่างผู้ใช้งาน Internet และ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server)

ระบบที่พัฒนาจะต้องรองรับความปลอดภัยทางอิเล็กทรอนิกส์ (Secured Sockets Layer : SSL) ในการพัฒนาระบบเพื่อให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จนได้ผลลัพธ์หรือประสิทธิผลที่ต้องการ รวดเร็ว และสามารถนำมาวิเคราะห์หรือดำเนินงานต่อได้อย่างถูกต้อง การรักษาความปลอดภัยทั้งในตัวข้อมูลและระบบ ก็ถือเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาระบบเช่นกัน ความปลอดภัยทางอิเล็กทรอนิกส์ SSL คือ เทคโนโลยีการเข้ารหัสข้อมูล เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการสื่อสารหรือส่งข้อมูลบนเครือข่าย Internet ระหว่างเครื่องแม่ข่าย (Server) กับการแสดงผลข้อมูล (Web Application) ที่ใช้งาน เพื่อให้ข้อมูลของท่านผ่านโปรโตคอล HTTPS หรือโปรโตคอลความปลอดภัยอื่น ตามแต่วิธีการใช้งาน

SSL Communication Diagram



รูปที่ 2-93 การเพิ่มระดับความปลอดภัยโดยใช้ Secure Socket Layer (SSL)



2.3.14 สามารถสืบค้นข้อมูลบัญชีผู้ใช้งานและแก้ไขรหัสผ่านกลับเป็นค่าเริ่มต้น (Password Reset) ในกรณีที่ผู้ใช้ลืมรหัสผ่าน โดยผู้ดูแลระบบของกรมทางหลวง

สามารถสืบค้นข้อมูลบัญชีผู้ใช้งานและแก้ไขรหัสผ่านกลับเป็นค่าเริ่มต้น (Password Reset) กรณีที่ผู้ใช้ลืมรหัสผ่าน โดยผู้ดูแลระบบของกรมทางหลวง และผู้ใช้งานสามารถทำการแก้ไข Password ของผู้ใช้งานเองได้ เพื่อความปลอดภัยในการเข้าใช้งานระบบ

Account information

Username: *

Spaces are allowed; punctuation is not allowed except for periods, hyphens, and underscores.

E-mail address: *

A valid e-mail address. All e-mails from the system will be sent to this address. receive certain news or notifications by e-mail.

Password: *
 Password strength: **High**

Confirm password: *
 Passwords match: **Yes**

Provide a password for the new account in both fields.

รูปที่ 2-94 การจัดการบัญชีผู้ใช้ของผู้ดูแลระบบ

2.3.15 ที่ปรึกษาจะต้องส่งมอบ Source Code ที่สามารถนำไปพัฒนาต่อได้ รวมถึงเครื่องมือ (Tools) ต่าง ๆ ที่ใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศ

ที่ปรึกษาจะทำการส่งมอบ Source Code รวมถึงเครื่องมือ (Tools) ต่าง ๆ ที่ใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศ ที่สามารถนำไปพัฒนาต่อได้ ในส่วนที่ทำการพัฒนาระบบแล้วเสร็จ

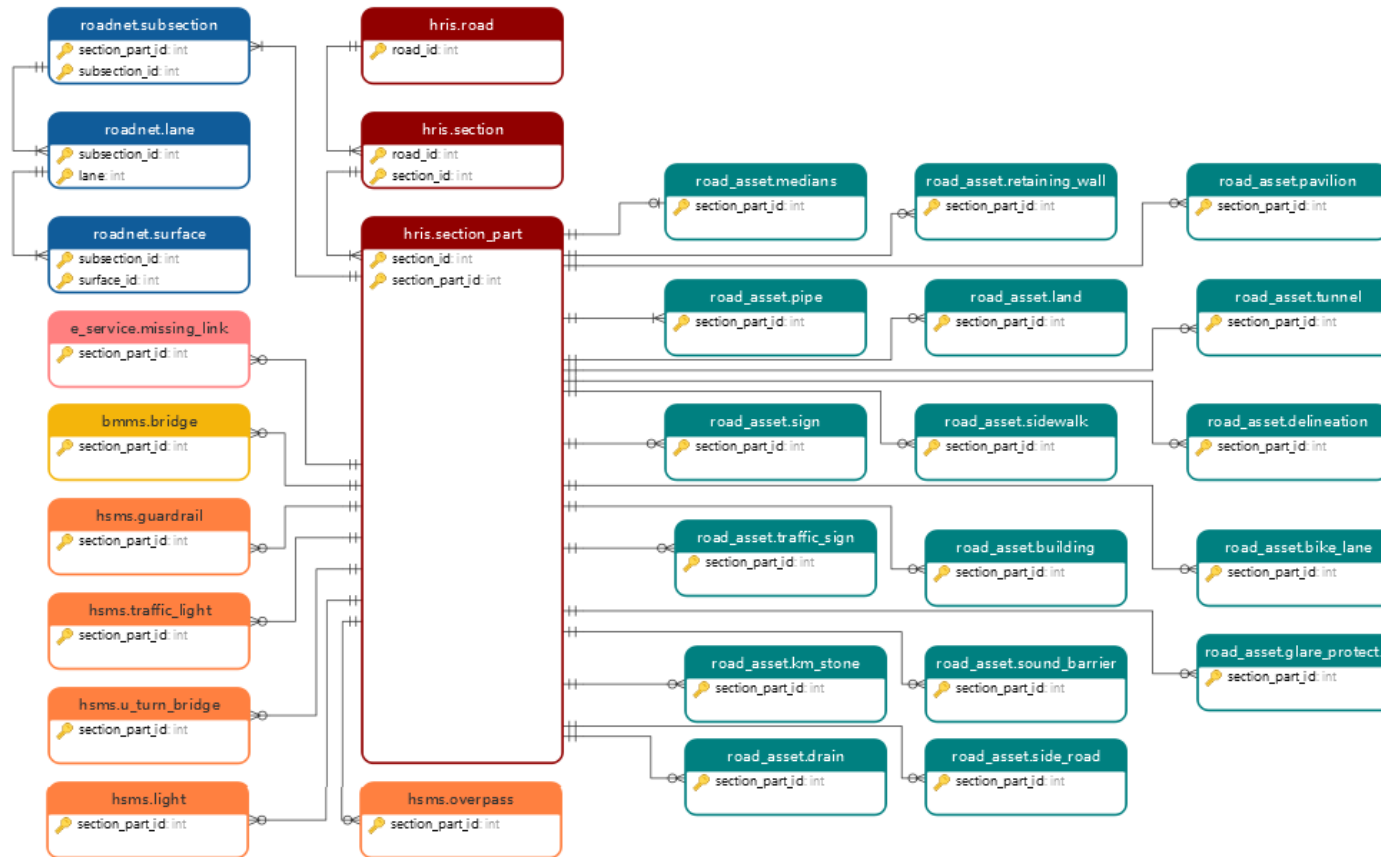
2.3.16 ที่ปรึกษาจะต้องดำเนินการโอนย้ายข้อมูล (Data Migration) ข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงของสำนักบริหารบำรุงทางนำเข้าไปในระบบที่พัฒนาขึ้น

2.3.16.1) ต้องศึกษาและพัฒนาแนวทางในการดัดแปลงหรือปรับแก้ข้อมูลในฐานข้อมูลเดิม เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้โครงสร้างฐานข้อมูล (Database Schema) ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นใหม่





ที่ปรึกษาได้ทำการศึกษาและออกแบบฐานข้อมูลใหม่ โดยอาศัยฐานข้อมูลเดิมเป็นฐานในการพัฒนา รองรับข้อมูลจากฐานข้อมูลเดิมเพื่อการโอนย้ายข้อมูล ที่สมบูรณ์แบบ เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้โครงสร้างฐานข้อมูล (Database Schema) ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาใหม่



รูปที่ 2-95 โครงสร้างฐานข้อมูลใหม่ (Database Schema)

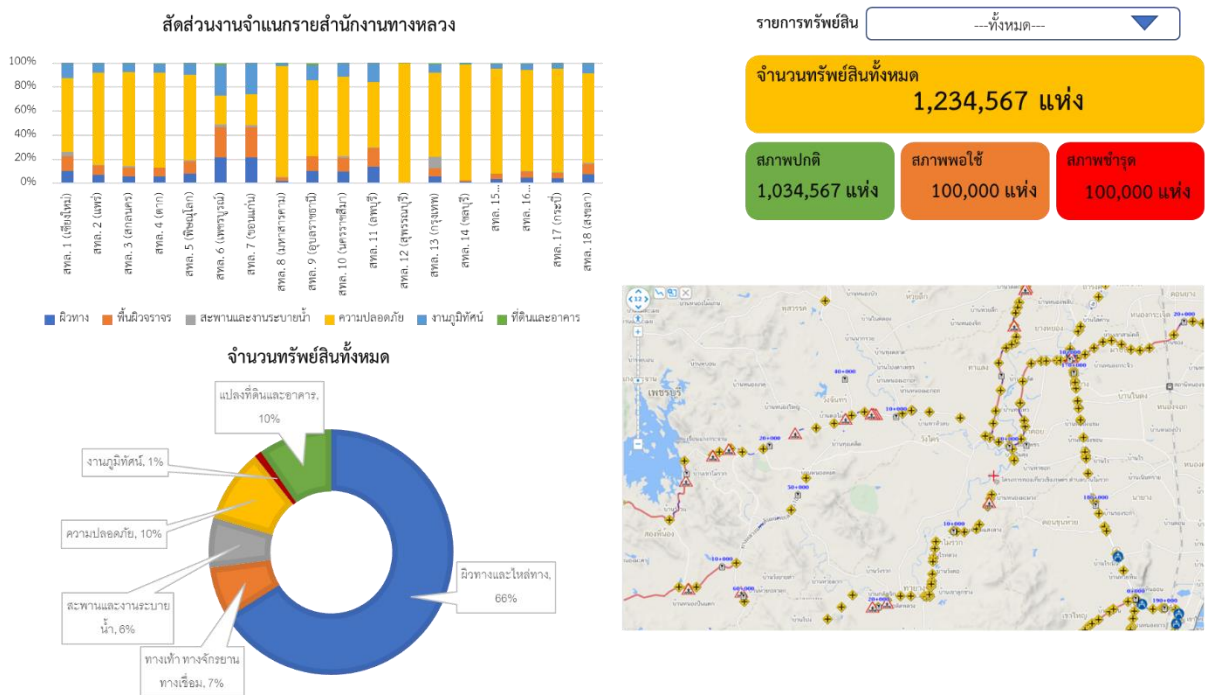


2.3.16.2) ควรพิจารณาแนวทางในการโอนย้ายข้อมูลเพื่อให้เกิดผลกระทบต่อการทำงานของกรมทางหลวงน้อยที่สุด ทั้งนี้เพื่อให้เจ้าหน้าที่กรมทางหลวงยังสามารถใช้งานระบบเดิมคู่ขนานไปกับโอนย้ายข้อมูลไปยังระบบที่พัฒนาขึ้น

ที่ปรึกษาจะดำเนินการทบทวนโครงสร้างฐานข้อมูลเดิม และทำการปรับปรุงฐานข้อมูลใหม่เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้งานและแสดงผลให้เป็นปัจจุบัน ในขณะเดียวกันระบบฐานข้อมูลเดิมจะยังใช้งานได้จนกว่าการพัฒนาฐานข้อมูลใหม่จะแล้วเสร็จ เพื่อรองรับการใช้งานของเจ้าหน้าที่ให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง ไม่กระทบการทำงานของเจ้าหน้าที่

2.4 งานที่ 4 การพัฒนาระบบการนำเสนอข้อมูลสำหรับผู้บริหาร (Executive Analytics)

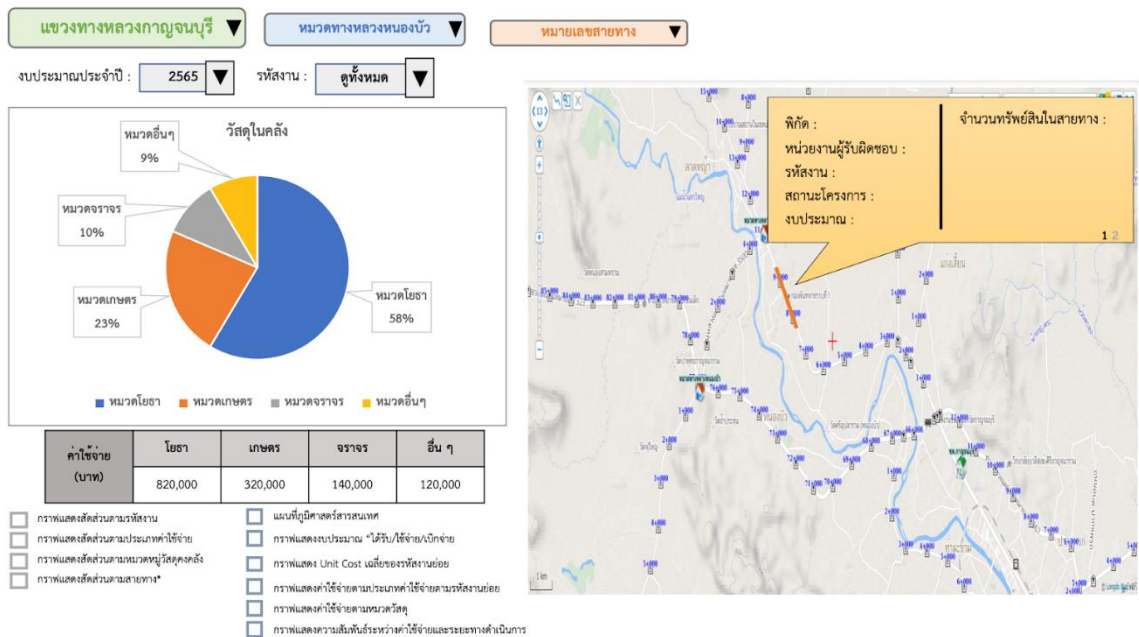
ที่ปรึกษาต้องดำเนินการศึกษา ทบทวน วิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง โดยเบื้องต้นได้ทำการออกแบบการแสดงผลข้อมูล สรุป รายการทรัพย์สินทางหลวง และงานบำรุงปกติ โดยสามารถแสดงผลในรูปแบบภาพรวมทั้งประเภท และการแสดงผลตามพื้นที่หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบได้



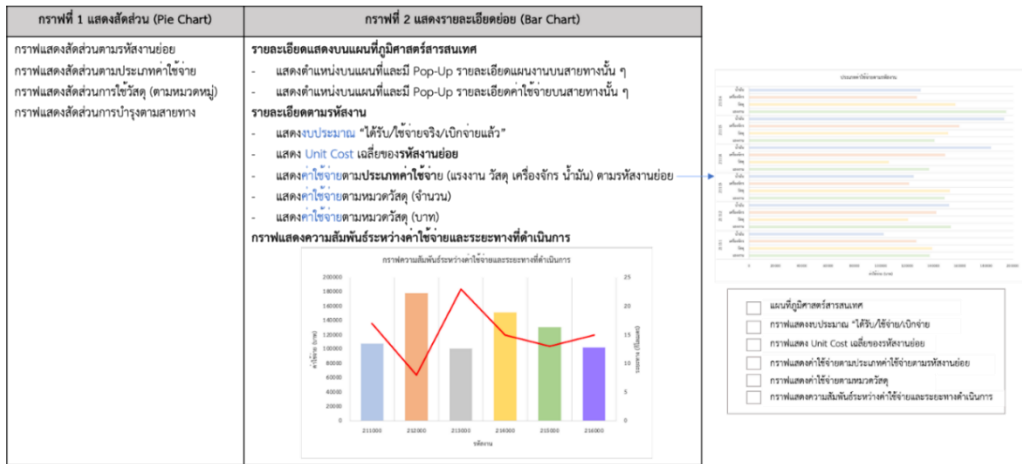
รูปที่ 2-96 ตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง



รูปที่ 2-97 ตัวอย่างการแสดงผล Dashboard งานบำรุงปกติ



รูปที่ 2-98 ตัวอย่างการแสดงผลในรูปแบบแผนที่



รูปที่ 2-99 รายละเอียดข้อมูลที่ทำให้การแสดงผล

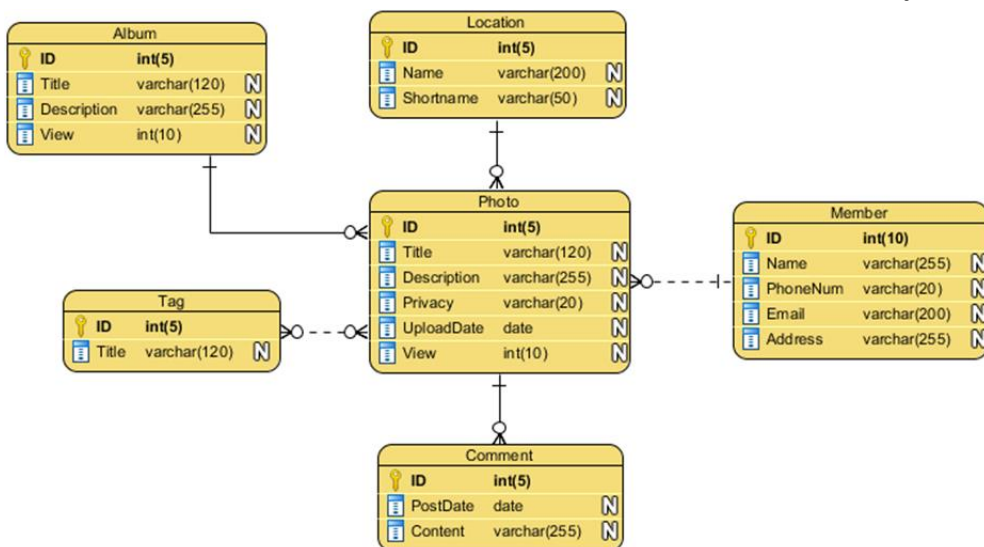
2.5 งานที่ 5 งานศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบ และเพิ่มประสิทธิภาพระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ

ที่ปรึกษาต้องดำเนินการศึกษา ทบทวน วิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.5.1 ศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบโครงสร้างการจัดเก็บฐานข้อมูล เพื่อใช้เป็นแนวทางการจัดสรรงบประมาณงานบำรุงปกติแบบใหม่ ที่สามารถสะท้อนข้อเท็จจริงในการปฏิบัติงานในปัจจุบัน ครอบคลุมค่าใช้จ่ายที่ใช้งาน กำกับดูแลรักษาทรัพย์สินของกรมทางหลวงอย่างครบถ้วน

ที่ปรึกษาจะดำเนินการ ศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบโครงสร้างการจัดเก็บฐานข้อมูล สำหรับเป็นแนวทางการจัดสรรงบประมาณงานบำรุงปกติ โดยมีตัวอย่าง ดังรูปที่ 2-100

- ER Diagram รายละเอียดโครงสร้างแสดงความสัมพันธ์ระบบฐานข้อมูล



(ที่มา: <https://i.pinimg.com/originals/2e/a3/71/2ea371ef6415382d1eda71d125d30c24.png>)

รูปที่ 2-100 ตัวอย่าง ER Diagram



- ตัวอย่าง Data Dictionary รายละเอียดพจนานุกรมฐานข้อมูล

ตารางที่ 2-17 ตัวอย่าง Data Dictionary

| Table Name | | traffic.task | | | | | | |
|-------------|----------------|----------------------|------|-----|----------|----------------------------|----------------------|----------------------------------|
| Description | | รายงานการจัดการจราจร | | | | | | |
| Item | Field Name | Type | Size | Key | Not Null | Description | Reference | Remark/ Example |
| 1 | id | Integer | 64 | PK | ü | รหัสอ้างอิง | | Auto Running |
| 2 | lat_skm | Float | 53 | | ü | Latitude กม.เริ่มต้น | | |
| 3 | lng_skm | Float | 53 | | ü | Longitude กม.เริ่มต้น | | |
| 4 | type | Integer | 64 | FK | ü | รหัสอ้างอิง ประเภทการ แจ็ง | Traffic.type_task.id | |
| 5 | address_google | Text | | | ü | ข้อมูล ตำแหน่ง | | 4 ตำบล ช่อง แคน อำเภอกบพนพระ ตาก |

2.5.2 นำเสนอ Flow Chart กระบวนการทำงานของระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติแบบใหม่ ที่สอดคล้องกับกระบวนการทำงาน การติดตามการทำงาน ลักษณะของข้อมูล และการคำนวณปริมาณและค่าดำเนินงานสำหรับงานบำรุงปกติ ตลอดจนนำเสนอต้นแบบระบบสารสนเทศ (Mockup) เพื่อให้กรมทางหลวงพิจารณา

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการศึกษาแผนผังเว็บไซต์ (Site Map) ของระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ เพื่อศึกษาภาพรวมของกระบวนการทำงานของระบบในเบื้องต้น พบว่าในบางคำสั่งการใช้งาน ผู้ใช้งานไม่มีความจำเป็นที่จะต้องใช้งานในคำสั่งนั้น ๆ เช่น การลงเวลาปฏิบัติงาน การบันทึกผลการปฏิบัติงานประจำวัน เป็นต้น และบางคำสั่งสามารถที่จะย้ายไปรวมอยู่ในคำสั่งเดียวกันได้ เช่น การสืบค้น การส่งงาน เป็นต้น และจากการศึกษาระบบแอดมินในหัวข้อ 2.1.8 ที่ปรึกษามีแนวคิดที่จะดำเนินการนำกระบวนการทำงานหรือคำสั่งที่อยู่ในระบบแอดมิน เข้ามารวมไว้กับระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติหลัก เพื่อให้ระบบหลักมีกระบวนการใช้งานที่สมบูรณ์ครบถ้วน มีประสิทธิภาพและไม่เกิดรอยต่อหรือความซ้ำซ้อนในกระบวนการทำงานของผู้ใช้งาน ดังนี้

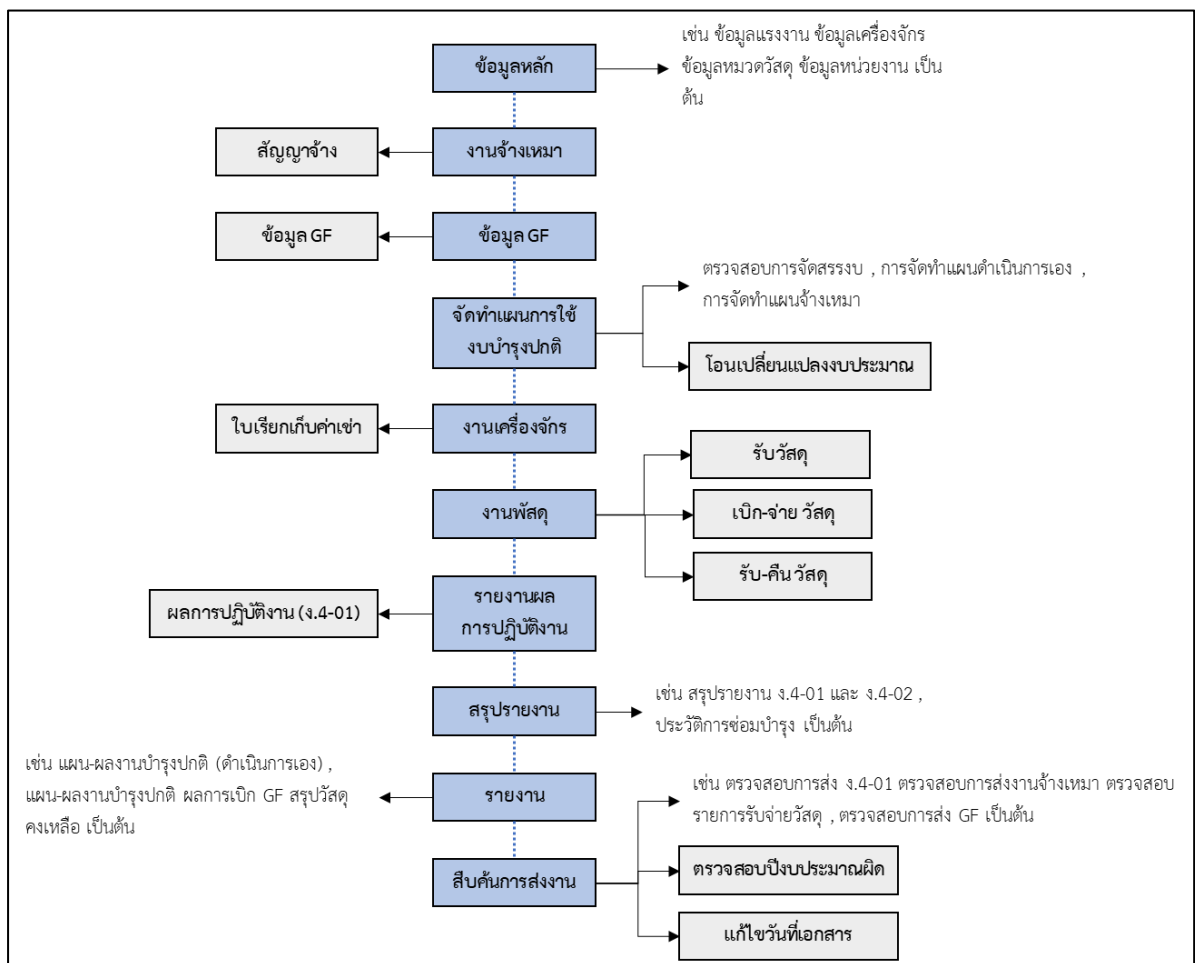
- เพิ่มคำสั่ง “โอนเปลี่ยนแปลงงบประมาณ”
- เพิ่มคำสั่ง “ตรวจสอบปีงบประมาณผิด”





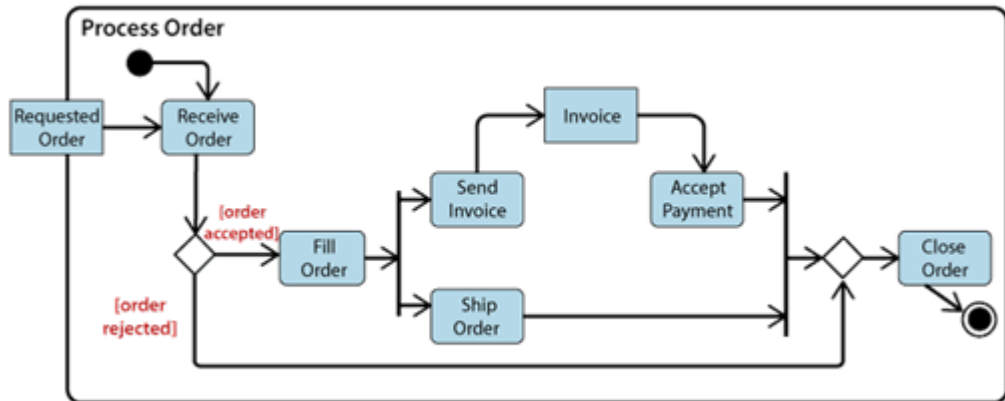
- เพิ่มคำสั่ง “แก้ไขวันที่เอกสาร”
- เพิ่มการสรุปรายงาน “ประวัติการซ่อมบำรุง”
- เพิ่มการตรวจสอบ “ตรวจสอบการส่ง GF”
- “การสรุปวัสดุประจำเดือนอัตโนมัติ” เมื่อหน่วยงานดำเนินการส่งงานในเดือนนั้น ๆ

โดยที่ปรึกษาได้ดำเนินการนำเสนอแผนผังเว็บไซต์ของระบบติดตามการบริหารงานบำรุง
ปกติในรูปแบบใหม่ แสดงดังรูปที่ 2-101



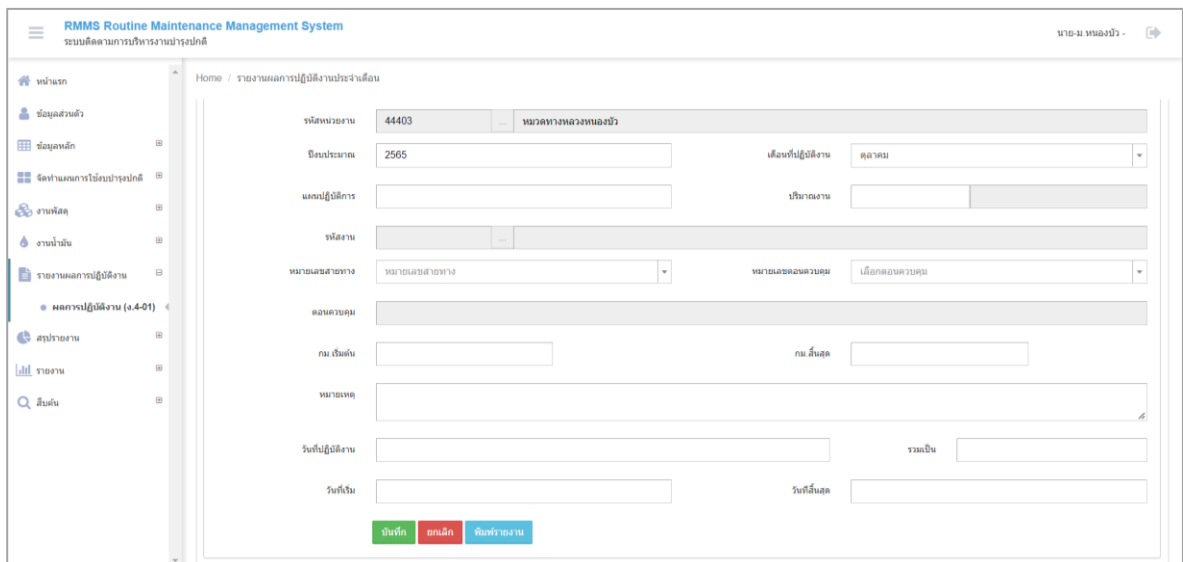
รูปที่ 2-101 Site Map ระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ

ทั้งนี้ ที่ปรึกษาจะดำเนินการศึกษาความเหมาะสมของคำสั่งการใช้งานต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบ เพื่อจัดทำและนำเสนอ Flow Chart กระบวนการทำงานของระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติแบบใหม่ ที่สอดคล้องกับกระบวนการทำงาน การติดตามการทำงาน ลักษณะของข้อมูล และการคำนวณปริมาณและค่าดำเนินงานสำหรับงานบำรุงปกติ รวมทั้งดำเนินการจัดทำและนำเสนอต้นแบบระบบสารสนเทศ (Mockup) เพื่อให้กรมทางหลวงพิจารณา ดังตัวอย่างต่อไปนี้



(ที่มา: <https://static.javatpoint.com/tutorial/uml/images/uml-activity-diagram6.png>)

รูปที่ 2-102 ตัวอย่าง Activity Diagram



รูปที่ 2-103 ตัวอย่างต้นแบบระบบสารสนเทศ (Mockup)

- 2.5.3 การเพิ่มประสิทธิภาพระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้
- 2.5.3.1 หน้าจอการนำเข้าข้อมูลต้องสามารถดำเนินการได้ง่าย (User Friendly) และสอดคล้องกับกรอบการดำเนินงาน

ที่ปรึกษาจะดำเนินการเพิ่มประสิทธิภาพ และพัฒนาระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ ให้มี หน้าจอระบบ (User Interface: UI) ที่เรียบง่าย และง่ายต่อการใช้งาน รวมถึงมีฟังก์ชันการใช้งานที่ครบถ้วนและสอดคล้องกับกรอบการดำเนินงาน ประกอบด้วยกระบวนการดังต่อไปนี้



- รับฟังความคิดเห็นของผู้ใช้งานเพื่อนำไปออกแบบและพัฒนาระบบ
- ออกแบบระบบต้นแบบ UX/UI ที่ง่ายต่อการใช้งาน พร้อมนำเสนอแก่ผู้ใช้
- พัฒนาหน้าจอระบบให้เหมาะสมกับการใช้งาน และยืดหยุ่นสำหรับการใช้งานด้วยอุปกรณ์ที่หลากหลาย
- ทดสอบการใช้งานระบบ ทุกฟังก์ชันที่เปิดใช้งานพร้อมทั้งแก้ไขปัญหาที่พบเพื่อให้สามารถใช้งานได้เต็มที่รูปแบบ
- เปิดใช้งานระบบอย่างเต็มรูปแบบ
- ตรวจสอบและปรับปรุงระบบให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีอยู่เสมอ

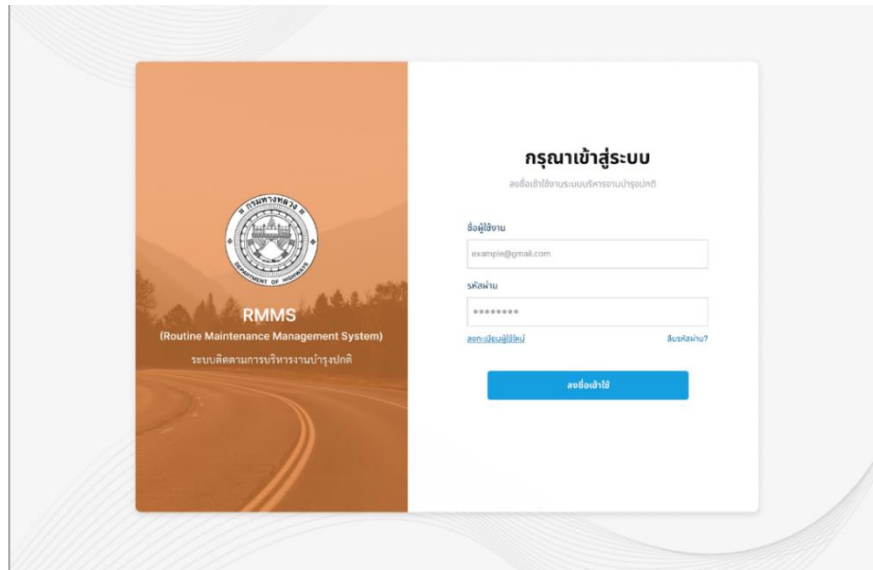


รูปที่ 2-104 แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพและพัฒนาระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ

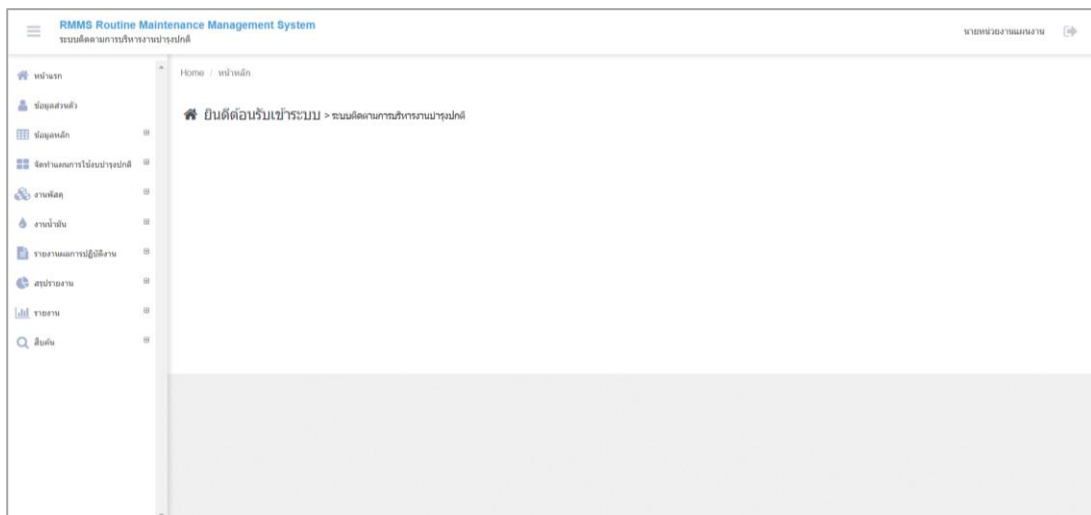
ที่ปรึกษาได้ดำเนินการออกแบบหน้าจอกำหนดการทำงานของระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ (RMMS) เพื่อให้สอดคล้องกับการดำเนินงานของผู้ใช้ และสามารถที่จะใช้งานระบบติดตามการบริหารบำรุงปกติได้ง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้นโดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ปรับปรุงการ Design ของระบบ

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการปรับปรุงการ Design ของระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ (RMMS) เพื่อให้หน้าจกระบบมีความทันสมัย และน่าใช้งานมากยิ่งขึ้น แสดงดังรูปที่ 2-105 ถึง รูปที่ 2-106



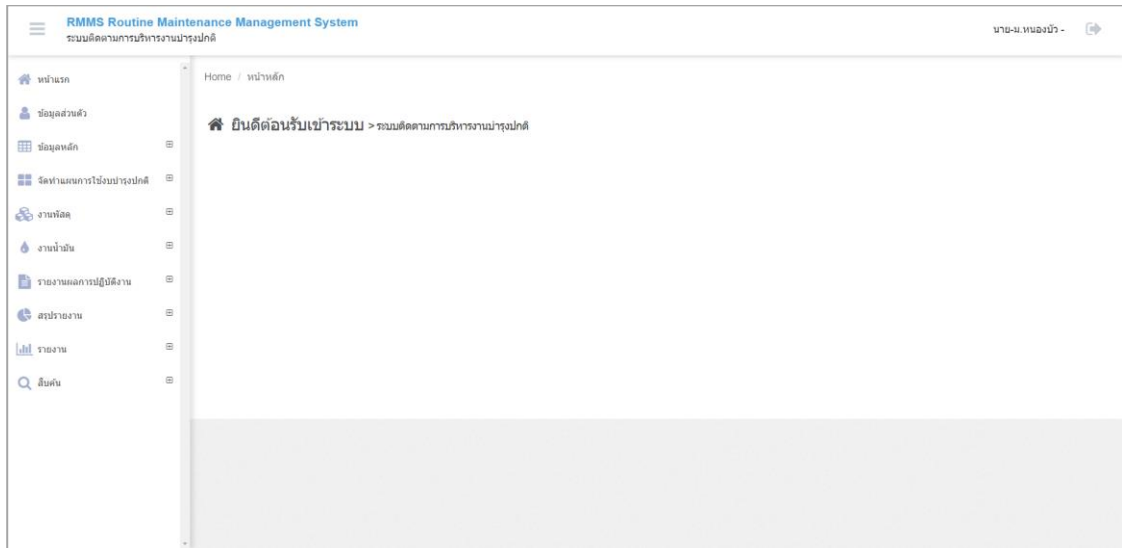
รูปที่ 2-105 ตัวอย่างหน้า Login เข้าสู่ระบบ



รูปที่ 2-106 ตัวอย่างหน้าจอหลักของระบบ

2) การจำกัดการมองเห็นคำสั่งของผู้ใช้งานในแต่ละตำแหน่ง

ในระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ (RMMS) จะมีการเพิ่มประสิทธิภาพระบบโดยการจำกัดการเข้าถึงของเมนูคำสั่งต่าง ๆ ของผู้ใช้งานในแต่ละตำแหน่ง ซึ่งผู้ใช้งานในตำแหน่งที่ต่างกันจะมีบทบาทของการทำงานที่แตกต่างกันออกไป ส่งผลให้มีคำสั่งการทำงานที่หลากหลาย บนหน้าจอร์บบ ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานเกิดความสับสนในการเลือกใช้งานระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ ดังนั้น ที่ปรึกษาได้ดำเนินการจำกัดการมองเห็นคำสั่งของผู้ใช้งาน โดยจะแสดงเฉพาะเมนูคำสั่งให้ตรงกับบทบาทของที่ผู้ใช้งานเท่านั้น ซึ่งเมนูคำสั่งอื่น ๆ ที่ผู้ใช้งานตำแหน่งนั้นไม่ได้ใช้งาน จะถูกจำกัดการมองเห็น ทำให้คำสั่งการใช้งานในระบบมีจำนวนที่ลดลง เพื่อให้ระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ สามารถที่จะใช้งานได้ง่ายมากยิ่งขึ้น แสดงดังรูปที่ 2-107



รูปที่ 2-107 ตัวอย่างการจำกัดการมองเห็นคำสั่งของผู้ใช้งานในเฉพาะหมวดทางหลวง

2.5.3.2) สามารถเชื่อมโยงระบบสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง และเป็นประโยชน์สำหรับ ระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ

ที่ปรึกษาจะทำการเชื่อมโยงระบบสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง ที่เป็นประโยชน์สำหรับ ระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ ดังตารางที่ 2-18

ตารางที่ 2-18 การเชื่อมโยงระบบสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ

| ชื่อระบบ/ หน่วยงานผู้ดูแล | ข้อมูลที่จะนำเข้า | ข้อมูลที่จะส่งออก | การใช้งาน |
|---------------------------------------|--|------------------------------------|---|
| EMS (สำนักเครื่องกล และสื่อสาร) | - นำเข้าข้อมูลค่าเช่าและชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักร ตามแบบฟอร์ม EMSR215 (เฉพาะเครื่องจักรของสำนักเครื่องกล) - นำเข้าข้อมูลประเภทเครื่องจักร (สำหรับในกรณีที่มีการเพิ่มประเภทเครื่องจักรในอนาคต) | ไม่มี | - ใช้ในการคำนวณอัตราค่าเช่าต่อวันของเครื่องจักรนั้น ๆ |
| PlanNet (สำนักแผนงาน) | - นำเข้าข้อมูลงบประมาณ | - ส่งออก แผน-ผล ของงานบำรุงปกติ | - ใช้ในการเปรียบเทียบงบประมาณ/แผน-ผลงานของงานบำรุงปกติ |
| HRIS (สำนักแผนงาน) | - นำเข้าข้อมูลบัญชีสายทาง | ไม่มี | - ใช้ในการระบุสายทาง กม. เริ่มต้น-สิ้นสุด ที่ดำเนินการบำรุงตาม ปีงบประมาณต่างๆ รวมถึง |





| ชื่อระบบ/ หน่วยงานผู้ดูแล | ข้อมูลที่จะนำเข้า | ข้อมูลที่จะส่งออก | การใช้งาน |
|--|---|-------------------|---|
| | | | รายละเอียดอื่นๆ เช่น ชนิดผิวทาง จำนวนช่องจราจร เป็นต้น |
| GFMS (กรมบัญชีกลาง) | - นำเข้าข้อมูลงานจ้างเหมา - นำเข้าข้อมูล GF | ไม่มี | - ใช้แสดงข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบในรายงานเพียงอย่างเดียว |
| Road Asset *ระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นในโครงการนี้ | - นำเข้างบประมาณที่คำนวณออกมาได้จากระบบ ที่ แขวง และสำนักงานทางหลวง ควรจะได้รับ | ไม่มี | - ใช้สำหรับนำเข้าข้อมูลงบประมาณที่แขวงและสำนักงานทางหลวงได้รับการจัดสรร |

นอกจากนี้ที่ปรึกษาได้ทำการศึกษารายการเชื่อมโยงระบบที่เกี่ยวข้องกับทรัพย์สินของงานบำรุงปกติในแต่ละประเภทดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2-19 การบูรณาการข้อมูลทรัพย์สินจากระบบต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในงานบำรุงปกติ

| รหัส 21000 : งานบำรุงปกติ | | | |
|---|--------------------|---------------------------------------|---------------------|
| รหัสงาน | ประเภทของข้อมูล | ระบบที่เกี่ยวข้อง | หน่วยงานที่ดูแล |
| รหัส 21100 : งานบำรุงรักษาผิวทางหรือไหล่ทาง | | | |
| รหัส 21110 : งานบำรุงรักษาผิวทางหรือไหล่ทางแอสฟัลต์ | 1.ผิวทางและไหล่ทาง | ระบบสารสนเทศโครงข่ายทางหลวง (Roadnet) | สำนักบริหารบำรุงทาง |
| รหัส 21120 : งานบำรุงรักษาผิวทางหรือไหล่ทางคอนกรีต | | | |
| รหัส 21130 : งานบำรุงรักษาผิวทางหรือไหล่ทางลูกรัง | | | |





ตารางที่ 2-20 การบูรณาการข้อมูลทรัพย์สินจากระบบต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในงานบำรุงปกติ

| รหัส 21000 : งานบำรุงปกติ | | | |
|--|--------------------------------|--|---------------------------|
| รหัสงาน | ประเภทของข้อมูล | ระบบที่เกี่ยวข้อง | หน่วยงานที่ดูแล |
| รหัส 21200 : งานบำรุงรักษา ทางเท้า ทางเชื่อม เกาะแบ่งถนน และทางจักรยาน | | | |
| รหัส 21201 : งานซ่อม ทางเท้า ทางเชื่อม เกาะแบ่งถนน และ ทางจักรยาน | 1.ทางเท้า | ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ | สำนักบริหาร |
| | 2.ทางจักรยาน | ทรัพย์สินทางหลวง (Road Assets) | บำรุงทาง |
| | 3.เกาะแบ่งถนน | | |
| | 4.ทางเชื่อม | | |
| | | | |
| รหัส 21300 : งานระบบระบายน้ำ สะพานและโครงสร้าง | | | |
| รหัส 21310 : งานบำรุงรักษาระบบ ระบายน้ำ | 1.ท่อระบายน้ำ | ระบบสารสนเทศโครงข่ายทาง หลวง (Roadnet) | สำนักบริหาร บำรุงทาง |
| | 2.รางระบายน้ำ | | |
| รหัส 21320 : งานบำรุงรักษาสะพาน และโครงสร้าง | 1.สะพาน | ระบบบริหารงานบำรุงสะพาน (BMMS) | สำนักก่อสร้าง สะพาน |
| | 2.สะพานและทาง ยกระดับ | ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทรัพย์สินทางหลวง (Road Assets) | สำนักบริหาร บำรุงทาง |
| | 3.กำแพงดิน | | |
| | 4.อุโมงค์/ทางลอด | | |
| | 5.สะพานลอยคนเดินข้าม | | |
| | 6.สะพานลอยคนเดินข้าม | ระบบบริหารจัดการความปลอดภัย ทางถนน (HSMS) | สำนักอำนวย ความปลอดภัย |
| รหัส 21400 : งานจราจรสงเคราะห์และสิ่งอำนวยความสะดวก | | | |
| รหัส 21410 : งานป้าย และเครื่องหมายจราจร | 1.ป้ายจราจร | ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทรัพย์สินทางหลวง (Road Assets) | สำนักบริหาร บำรุงทาง |
| | 2.เครื่องหมายจราจร บนผิวทาง | | |
| รหัส 21420 : งานสิ่ง อำนวยความสะดวก | 1.ราวกันอันตราย | ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทรัพย์สินทางหลวง (Road Assets) | สำนักบริหาร บำรุงทาง |



ตารางที่ 2-21 การบูรณาการข้อมูลทรัพย์สินจากระบบต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในงานบำรุงปกติ

| รหัส 21000 : งานบำรุงปกติ | | | |
|---|---|--|-----------------|
| รหัสงาน | ประเภทของข้อมูล | ระบบที่เกี่ยวข้อง | หน่วยงานที่ดูแล |
| | 2.ราวกันอันตราย | ระบบบริหารจัดการความปลอดภัย | สำนักอำนวยการ |
| | 3.สะพานกัลป์รถ | ทางถนน (HSMS) | ความปลอดภัย |
| | 4.เครื่องหมายนำทางหลักกิโลเมตรและหลักเขตทาง | ระบบข้อมูลทะเบียนทางหลวง (HRIS) | สำนักแผนงาน |
| รหัส 21430 : งานไฟฟ้าแสงสว่างและไฟสัญญาณจราจร | 1.ไฟสัญญาณจราจร | ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ | สำนักบริหาร |
| | 2.ไฟเตือน/ไฟสัญญาณทางข้าม | ทรัพย์สินทางหลวง (Road Assets) | บำรุงทาง |
| | 3.ไฟฟ้าแสงสว่าง | | |
| | 4.ไฟสัญญาณจราจร | ระบบบริหารจัดการความปลอดภัย | สำนักอำนวยการ |
| | 5.ไฟเตือน/ไฟสัญญาณทางข้าม | ทางถนน (HSMS) | ความปลอดภัย |
| | 6.ไฟฟ้าแสงสว่าง | | |
| รหัส 21500 : งานภูมิทัศน์ทางหลวง | | | |
| รหัส 21510 : งานบำรุงรักษาลาดข้างทาง | 1.บริเวณข้างทาง | ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ | สำนักบริหาร |
| | | ทรัพย์สินทางหลวง (Road Assets) | บำรุงทาง |
| | 2.ที่ดินนอกเขตทาง | ระบบบริหารจัดการทรัพย์สินนอกเขตทาง (Asset Land & Building) | สำนักบริหาร |
| | | | บำรุงทาง |
| รหัส 21520 : งานตัดหญ้าและถางป่า | 1.บริเวณข้างทาง | ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ | สำนักบริหาร |
| | | ทรัพย์สินทางหลวง (Road Assets) | บำรุงทาง |
| | 2.ที่ดินนอกเขตทาง | ระบบบริหารจัดการทรัพย์สินนอกเขตทาง (Asset Land & Building) | สำนักบริหาร |
| | | | บำรุงทาง |
| รหัส 21530 : งานบำรุงรักษาต้นไม้ | 1.บริเวณข้างทาง | ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ | สำนักบริหาร |
| | | ทรัพย์สินทางหลวง (Road Assets) | บำรุงทาง |
| | 2.ที่ดินนอกเขตทาง | ระบบบริหารจัดการทรัพย์สินนอกเขตทาง (Asset Land & Building) | สำนักบริหาร |
| | | | บำรุงทาง |

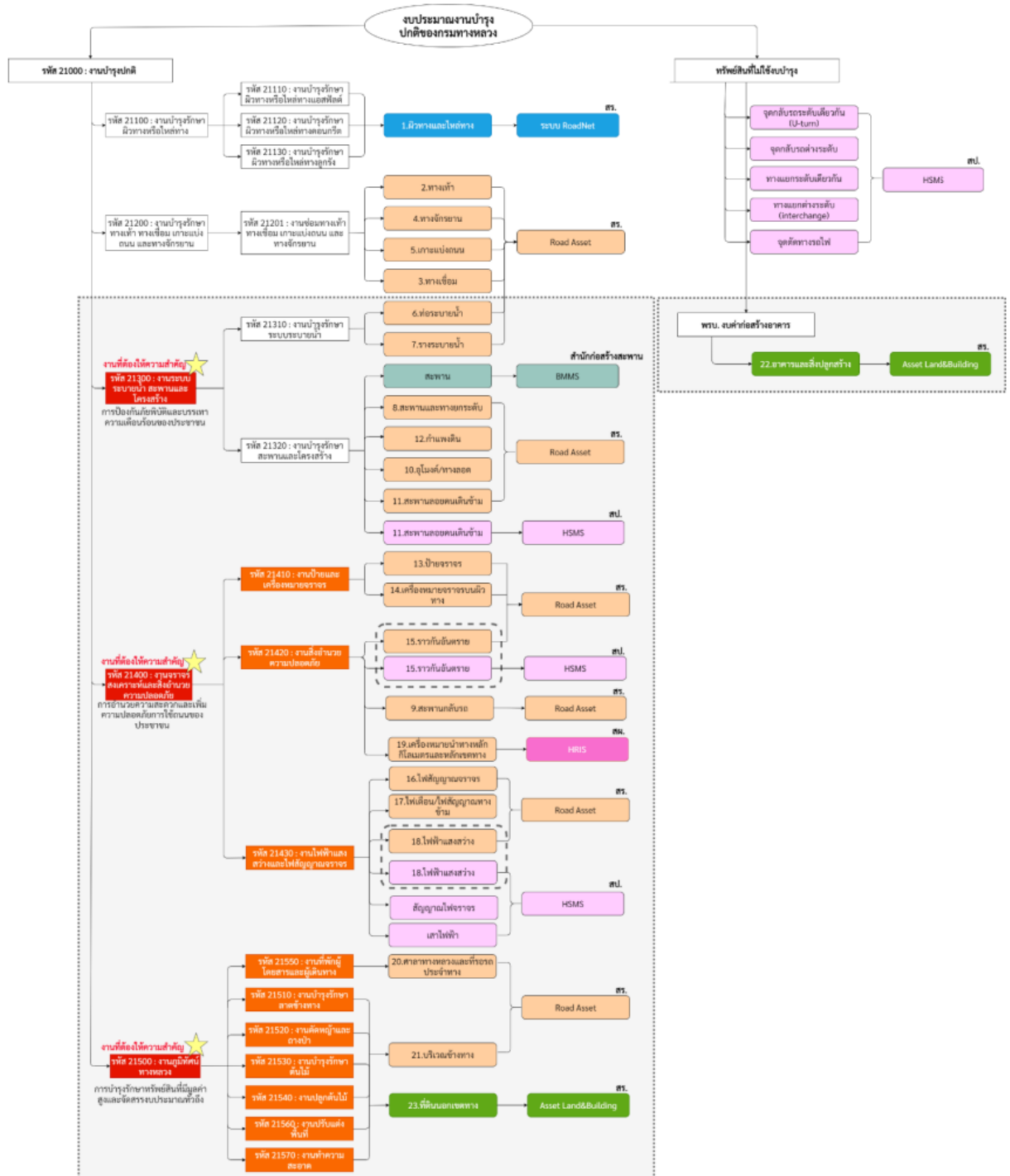




ตารางที่ 2-22 การบูรณาการข้อมูลทรัพย์สินจากระบบต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในงานบำรุงปกติ

| รหัส 21000 : งานบำรุงปกติ | | | |
|--|-----------------------------------|--|-------------------------|
| รหัสงาน | ประเภทของข้อมูล | ระบบที่เกี่ยวข้อง | หน่วยงานที่ดูแล |
| รหัส 21540 : งานปลูกต้นไม้ | 1.บริเวณข้างทาง | ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทรัพย์สินทางหลวง (Road Assets) | สำนักบริหาร บำรุงทาง |
| | 2.ที่ดินนอกเขตทาง | ระบบบริหารจัดการทรัพย์สินนอก เขตทาง (Asset Land & Building) | สำนักบริหาร บำรุงทาง |
| รหัส 21550 : งานที่พิกัดผู้โดยสารและผู้เดินทาง | 20.ศาลาทางหลวงและที่จอดรถประจำทาง | ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทรัพย์สินทางหลวง (Road Assets) | สำนักบริหาร บำรุงทาง |
| รหัส 21560 : งานปรับแต่งพื้นที่ | 1.บริเวณข้างทาง | ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทรัพย์สินทางหลวง (Road Assets) | สำนักบริหาร บำรุงทาง |
| | 2.ที่ดินนอกเขตทาง | ระบบบริหารจัดการทรัพย์สินนอกเขต ทาง (Asset Land&Building) | สำนักบริหาร บำรุงทาง |
| รหัส 21570 : งานทำความสะอาด | 1.บริเวณข้างทาง | ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทรัพย์สินทางหลวง (Road Assets) | สำนักบริหาร บำรุงทาง |
| | 2.ที่ดินนอกเขตทาง | ระบบบริหารจัดการทรัพย์สินนอก เขตทาง (Asset Land & Building) | สำนักบริหาร บำรุงทาง |





รูปที่ 2-108 แผนผังแสดงการบูรณาการข้อมูลทรัพย์สินจากระบบต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในงานบำรุงปกติ

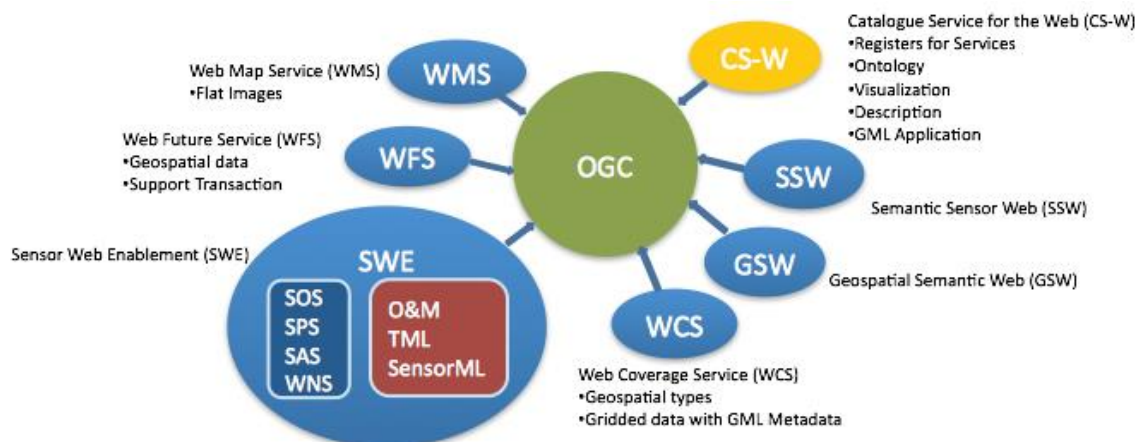




2.5.3.3) สามารถเชื่อมโยงและแสดงในลักษณะภูมิศาสตร์สารสนเทศ (GIS) ได้

ในการพัฒนาระบบบูรณาการข้อมูล เพื่อให้บริการข้อมูลระหว่างระบบสารสนเทศทั้งภายในภายนอกองค์กร โดยทางที่ปรึกษาจะดำเนินการกำหนดขอบเขตการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการดูแลบำรุงรักษาทรัพย์สินทางหลวงทั้งในเขตทางและนอกเขตทาง จากการเก็บความต้องการใช้ข้อมูลของเจ้าหน้าที่ และดำเนินการพัฒนาช่องทางการเชื่อมโยงแลกเปลี่ยนข้อมูล พร้อมแสดงผลในลักษณะภูมิศาสตร์สารสนเทศ (Geographic Information System : GIS) ให้มีความสะดวกสำหรับผู้ใช้งานและผู้บริหารในการเข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่ ทุกเวลา สามารถใช้วางแผนงบประมาณและค่าใช้จ่ายตลอดจนแผนงานซ่อมบำรุงที่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมและคำนึงถึงความปลอดภัยแก่ผู้ใช้งานได้

โดยศึกษาวิเคราะห์โครงสร้างข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับการกำกับดูแลรักษาทรัพย์สินของกรมทางหลวง ในการเชื่อมโยงข้อมูลจะอาศัยรูปแบบการเชื่อมโยงข้อมูลภูมิสารสนเทศพื้นฐานบนเครือข่ายแบบ Web Service API หรือ File Base เป็นอย่างน้อย รวมถึงการวิเคราะห์ กระบวนการเชื่อมโยงหรือการส่งผ่านข้อมูลภูมิสารสนเทศพื้นฐานให้สามารถนำเข้าและแลกเปลี่ยนข้อมูล ที่แต่ละหน่วยงาน หรือระบบมีอยู่เดิม เพื่อบูรณาการข้อมูลและความร่วมมือระหว่างหน่วยงานจะจัดทำให้เป็นไปตามมาตรฐานสากลการใช้บริการข้อมูลภูมิสารสนเทศ (OGC/ISO) ในรูปแบบของ Web Map Service/Web Feature Service/ SQL Simple Feature ผ่านระบบเครือข่ายและคำนึงถึงความปลอดภัยของข้อมูล เพื่อให้การดำเนินงานของเจ้าหน้าที่มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น รองรับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของประเทศและเป็นหน่วยงานชั้นนำทางด้านบัญชีทะเบียนทางหลวง กรมทางหลวง ต่อไป



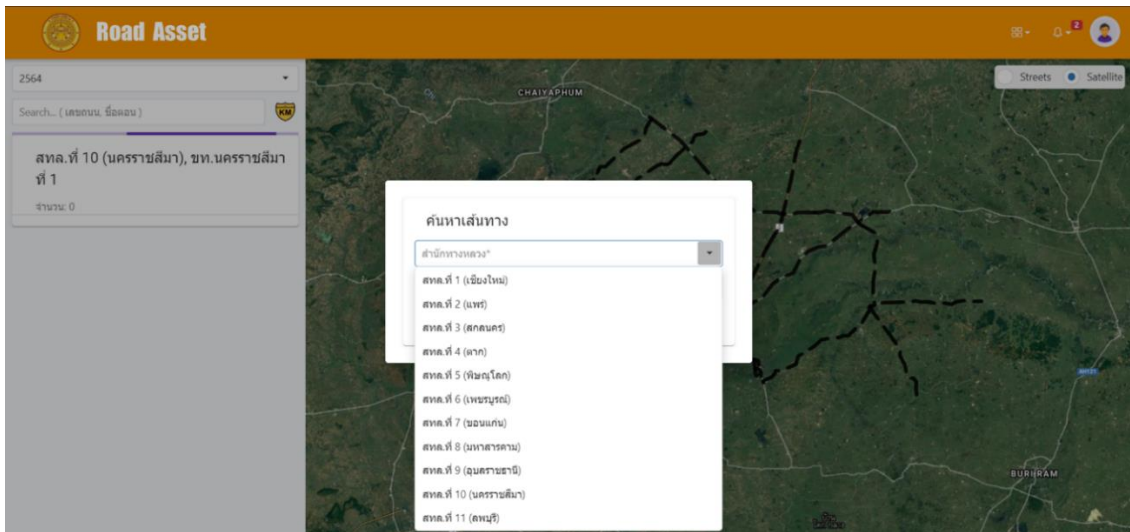
รูปที่ 2-109 แสดงโครงสร้างมาตรฐานสากล ISO/OGC สำหรับบริหารจัดการข้อมูลภูมิสารสนเทศ





2.5.3.4) สามารถสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไขต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ เช่น

- สืบค้นตามประเภทงานบำรุงปกติ
- สืบค้นตามหมายเลขทางหลวง ตอนควบคุม
- สืบค้นตามพิภพทางภูมิศาสตร์
- สืบค้นตามหน่วยงานที่รับผิดชอบ เช่น หมวดทางหลวง แขวงทางหลวง สำนักงานทางหลวง เป็นต้น
- สืบค้นตามความก้าวหน้าของประเภทงานที่ดำเนินงาน โดยตัวอย่างหน้าจอแสดงดังรูปที่ 2-110



รูปที่ 2-110 ตัวอย่างหน้าจอการสืบค้นตามหมายเลขทางหลวง ตอนควบคุม พิกัดทางภูมิศาสตร์ และหน่วยงานที่รับผิดชอบ

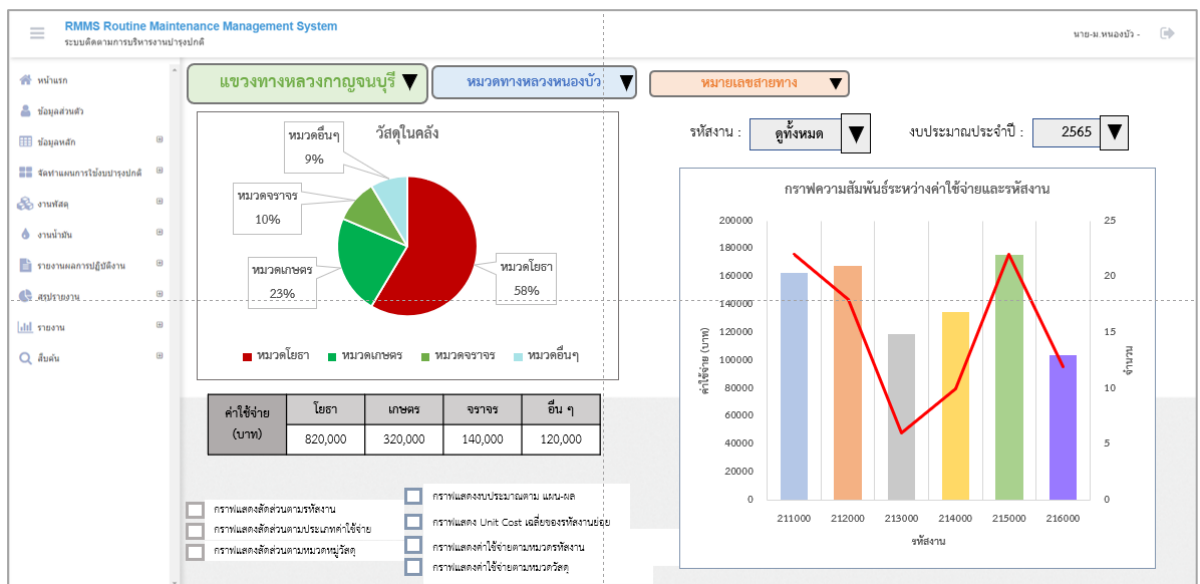


รูปที่ 2-111 ตัวอย่างหน้าจอการสืบค้นตามความก้าวหน้าของประเภทงานที่ดำเนินงาน



2.5.3.5) มีหน้าจอสรุปรูปสำหรับนำเสนอข้อมูลงานบำรุงปกติที่สอดคล้องกับลักษณะงานหน่วยงาน การติดตามงาน

ในการนำเสนอข้อมูลงานบำรุงปกติ ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งานที่มีความต้องการที่จะติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ เช่น เจ้าหน้าที่หรือผู้บริหาร ทั้งนี้ที่ปรึกษาจะดำเนินการนำเสนอรูปแบบของหน้าจอสรุปรูปให้อยู่ในรูปแบบของ Dashboard ที่สามารถแสดงผลให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานได้ แสดงดังรูปที่ 2-112 ซึ่งที่ปรึกษาจะดำเนินการ Pre-set ข้อมูลไว้ให้เบื้องต้น โดยจะแบ่งออกเป็นกราฟใน 2 ลักษณะ ได้แก่ 1. Pie Chart ซึ่งจะใช้สำหรับแสดงข้อมูลในภาพรวม 2. Combo Graph ซึ่งจะใช้สำหรับแสดงข้อมูลในลักษณะของการเปรียบเทียบ



รูปที่ 2-112 ตัวอย่างหน้าจอ Dashboard งานบำรุงปกติ

2.5.3.6) สามารถกรอกข้อมูลงานบำรุงปกติที่ดำเนินงานโดยหมวดทางหลวง แขวงทางหลวง โดยสอดคล้องกับความรับผิดชอบที่ดำเนินงาน และอำนวยความสะดวกในการกรอกข้อมูลต่าง ๆ ได้ เช่น

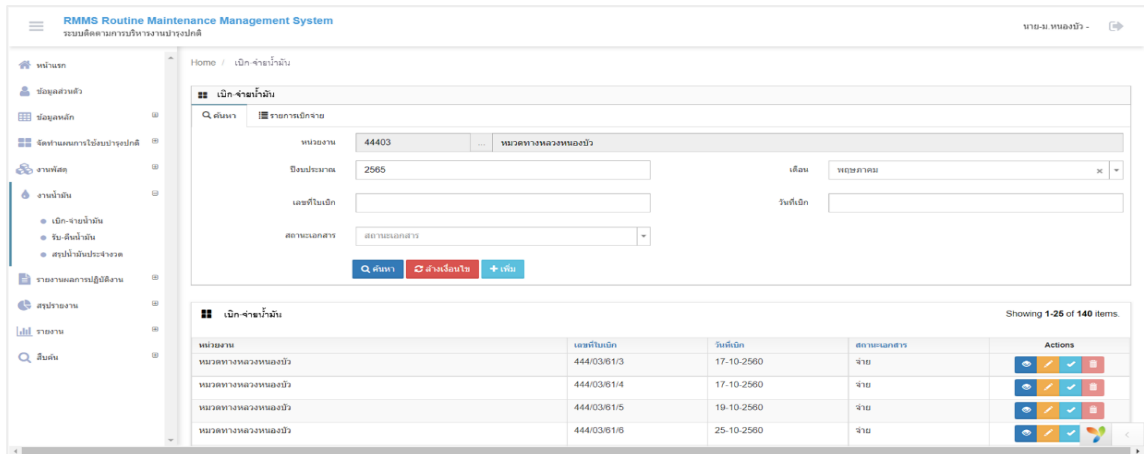
- ประเภทกิจกรรมของงานบำรุงปกติ เช่น งานบำรุงผิวทาง งานบำรุงระบบไฟฟ้าแสงสว่าง งานบำรุงระบบระบายน้ำ เป็นต้น
- รายละเอียดการดำเนินงานบำรุงปกติ เช่น ปริมาณการใช้วัสดุ ระยะเวลาดำเนินงาน ปริมาณงานที่ดำเนินงาน ค่าแรงงาน หรือค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ค่าบำรุงรักษารถ เป็นต้น





1) เพิ่มคำสั่งงานน้ำมัน

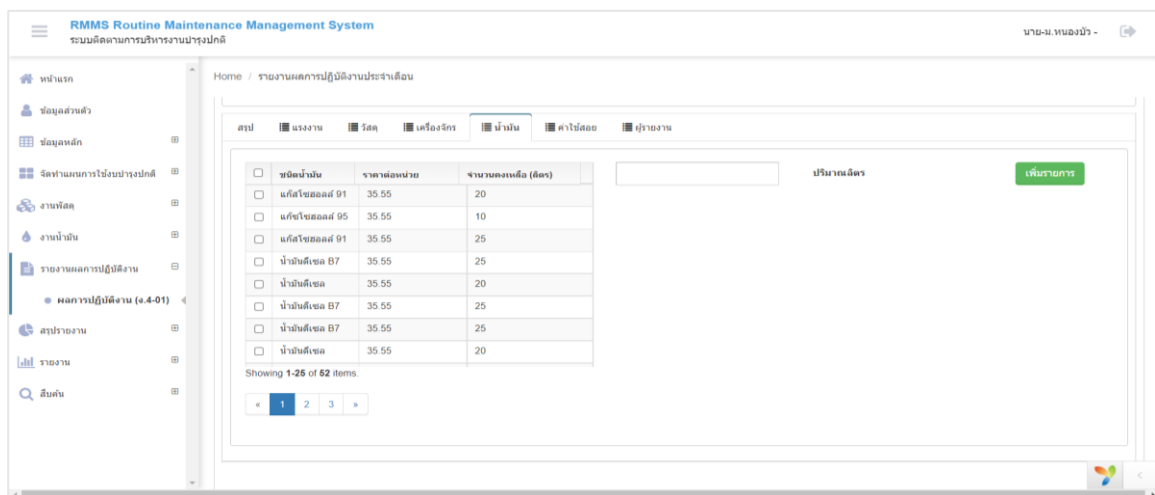
ที่ปรึกษาได้ดำเนินการเพิ่มคำสั่งงานน้ำมัน เพื่อที่จะรองรับการจัดทำข้อมูลคลังน้ำมันของแต่ละหน่วยงาน ซึ่งในคำสั่งงานน้ำมันจะประกอบไปด้วยคำสั่งย่อย 4 คำสั่ง ได้แก่ รับน้ำมัน เบิก-จ่ายน้ำมัน รับ-คืนน้ำมัน และสรุบน้ำมันประจำงวด แสดงดังรูปที่ รูปที่ 2-113 โดยสามารถใช้งานในรูปแบบเดียวกันกับงานพัสดุ



รูปที่ 2-113 คำสั่งงานน้ำมัน

2) รายงานผลการใช้น้ำมันในคำสั่งรายงานผลการปฏิบัติงานประจำเดือน (ง.4-01)

จากคำสั่งงานน้ำมัน เมื่อดำเนินการในขั้นตอนของการเบิก - จ่ายน้ำมันแล้ว ผู้ใช้งานสามารถรายงานผลการใช้ปริมาณน้ำมันตามที่ได้จากข้อมูลคลังน้ำมัน โดยที่ปรึกษาได้ดำเนินการเพิ่มคำสั่งการกรอกข้อมูลน้ำมัน เพื่อให้ผู้ใช้งานระบบได้กรอกข้อมูลปริมาณการใช้น้ำมัน แสดงรูปที่ 2-114



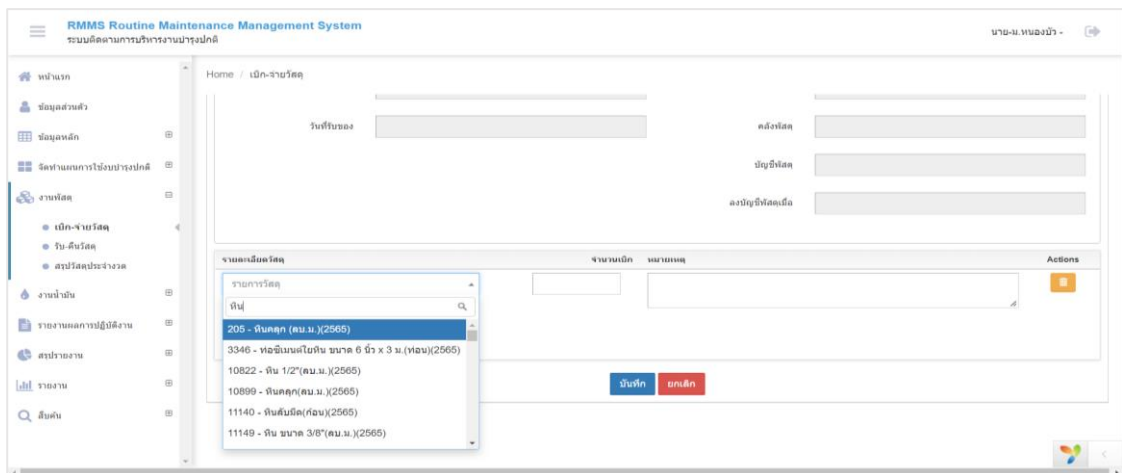
รูปที่ 2-114 ตัวอย่างการรายงานผลการใช้น้ำมัน



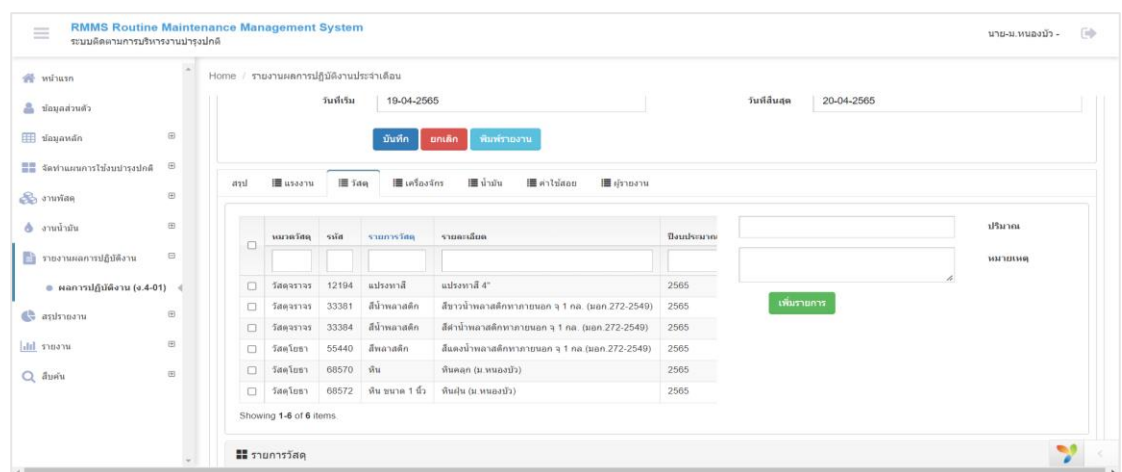
- การบริหารจัดการวัสดุคงคลัง (Inventory) เช่น วัสดุคงเหลือในคลังวัสดุที่ใช้ในงานในปัจจุบัน เพื่อนำไปใช้การบริหารจัดการต่อไป

1) การเพิ่มรหัสวัสดุ

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการเพิ่มรหัสวัสดุ รวมถึงการแสดงผลของปริมาณของวัสดุ นั้น ๆ ในรายการวัสดุ เพื่อใช้ในการกำกับและติดตามวัสดุ นั้น ๆ ให้มีความสะดวกต่อการตรวจสอบและลดข้อผิดพลาดของผู้ใช้งานในการกรอกข้อมูลในคำสั่งงานพัสดุ และคำสั่งรายงานผลการปฏิบัติงานประจำเดือน (ง.4-01) แสดงดังรูปที่ 2-115 และรูปที่ 2-116 ซึ่งรหัสวัสดุที่ได้ดำเนินการเพิ่มเข้ามานั้น ในขั้นตอนถัดไป ที่ปรึกษาจะดำเนินการกำหนดชุดตัวเลขของรหัสวัสดุให้มีความหมายตรงกับระบบของหน่วยงานพัสดุ เพื่อให้ในขั้นตอนการสรุปวัสดุประจำงวดหรือสรุปรายงานต่าง ๆ มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น



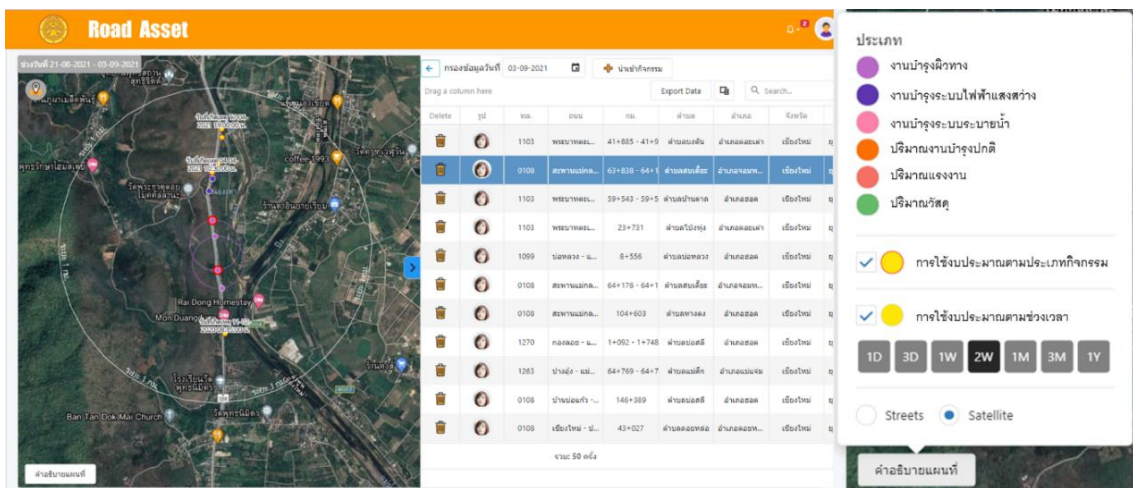
รูปที่ 2-115 ตัวอย่างการเพิ่มรหัสวัสดุในคำสั่งงานพัสดุ



รูปที่ 2-116 ตัวอย่างการเพิ่มรหัสวัสดุในคำสั่งรายงานผลปฏิบัติงานประจำเดือน



- เชื่อมโยงข้อมูลการติดตามการดำเนินงานจากระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ เช่น ผลการดำเนินงาน ปริมาณงานบำรุงปกติ ปริมาณแรงงาน ปริมาณวัสดุ เป็นต้น
- สามารถสรุป เปรียบเทียบ การใช้งบประมาณในปัจจุบัน ในมุมมองต่าง ๆ เช่น ตามประเภทกิจกรรม หน่วยงานที่รับผิดชอบ หรือช่วงเวลาในการดำเนินงาน
- รองรับการจัดทำฐานข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ค่าตัวแปร (Factor) ที่เหมาะสมในอนาคต และสามารถปรับตั้งค่าต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ เช่น ประเภทงานบำรุงปกติ พื้นที่ ปริมาณจราจร โดยตัวอย่างหน้าจอแสดงดังรูปที่ 2-117



รูปที่ 2-117 ตัวอย่างหน้าจอการกรอกข้อมูลงานบำรุงปกติที่ดำเนินงาน



2.5.3.7) สามารถตั้งค่าต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานบำรุงปกติได้ เช่น ข้อมูลค่าจ้างแรงงาน ข้อมูลราคาน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นต้น โดยตัวอย่างหน้าจอแสดงดังรูปที่ 2-118

The screenshot shows a web application interface titled "Road Asset". It features a table with 10 rows and 3 columns. The columns are labeled "ที่" (No.), "รายการ" (Item), and "แก้ไขข้อมูล" (Edit Data). Each row contains a number, a description of a road asset, and a pencil icon indicating editability. The items listed are: ค่าจ้างแรงงาน, ราคาน้ำมันเชื้อเพลิง, ประเภทงานบำรุงปกติ, ปริมาณจราจร, ค่าบำรุงรักษารถ, ค่าบำรุงรักษาผิวทาง, ค่าบำรุงรักษาไฟฟ้าแสงสว่าง, ค่าบำรุงรักษาระบบระบายน้ำ, ค่าบำรุงรักษาป้ายจราจร, and พื้นที่.

| ที่ | รายการ | แก้ไขข้อมูล |
|-----|----------------------------|-------------|
| 1 | ค่าจ้างแรงงาน | |
| 2 | ราคาน้ำมันเชื้อเพลิง | |
| 3 | ประเภทงานบำรุงปกติ | |
| 4 | ปริมาณจราจร | |
| 5 | ค่าบำรุงรักษารถ | |
| 6 | ค่าบำรุงรักษาผิวทาง | |
| 7 | ค่าบำรุงรักษาไฟฟ้าแสงสว่าง | |
| 8 | ค่าบำรุงรักษาระบบระบายน้ำ | |
| 9 | ค่าบำรุงรักษาป้ายจราจร | |
| 10 | พื้นที่ | |

รูปที่ 2-118 ตัวอย่างหน้าจอการตั้งค่าข้อมูลต่าง ๆ

2.6 งานที่ 6 คู่มือการใช้งานและการสัมมนาถ่ายทอดความรู้

2.6.1 การจัดสัมมนาถ่ายทอดความรู้

2.6.1.1) การจัดสัมมนาฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการใช้อากาศยานไร้คนขับ (Drone)

ที่ปรึกษาจะต้องดำเนินการสัมมนา ฝึกอบรมถ่ายทอดความรู้ให้เจ้าหน้าที่ของกรมทางหลวง สามารถใช้งาน ระบบที่พัฒนาขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยฝึกอบรมภาคทฤษฎี (Technical Overview) และภาคปฏิบัติ (On The Jobs Training) ให้เจ้าหน้าที่กรมทางหลวง จำนวน 4 รุ่น รุ่นละ 16 คน (อบรม 1 วัน)

2.6.1.2) ประชุมนำเสนอแผนการดำเนินงาน สัมมนาให้ความรู้และความเข้าใจในการสำรวจและประเมินทรัพย์สินนอกเขตทาง ที่ดิน อาคารและสิ่งปลูกสร้าง ที่ปรึกษาจะต้องดำเนินการจัดเตรียมแผนงานสำรวจและแนวทางการปฏิบัติงาน และให้ความรู้และความเข้าใจในการสำรวจและประเมินทรัพย์สินนอกเขตทาง ที่ดิน อาคารและสิ่งปลูกสร้าง เพื่อให้ จำนวนไม่น้อยกว่า 750 คน (อบรมครึ่งวัน)

2.6.1.3) การสัมมนาถ่ายทอดความรู้การใช้งานระบบ ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์



ที่ปรึกษาจะต้องดำเนินการสัมมนาถ่ายทอดความรู้ให้เจ้าหน้าที่ของกรมทางหลวงสามารถใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยฝึกอบรมภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติให้เจ้าหน้าที่กรมทางหลวงในส่วนกลางและในภูมิภาค โดยเชิญผู้เข้าร่วมไม่น้อยกว่า 250 คน ให้ครอบคลุมหัวข้อ ดังนี้

- การใช้งานระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง
- การใช้งานระบบบริหารจัดการงบประมาณงานบำรุงปกติ

2.6.1.4) การสัมมนาถ่ายทอดความรู้สำหรับผู้ดูแลระบบ

ที่ปรึกษาจะต้องดำเนินการฝึกอบรม ถ่ายทอดความรู้ด้านการดูแล บำรุงรักษา ระบบฐานข้อมูลและการกำหนดสิทธิ์การใช้งานภายในระบบ (Administrator) ให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง และสามารถใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเชิญผู้เข้าร่วมไม่น้อยกว่า 5 คน (อบรมครึ่งวัน)

2.6.2 จัดทำรายละเอียดการออกแบบและคำอธิบายการทำงานระบบ จำนวน 2 ชุดประกอบด้วย

- 1) System Description รายละเอียดการออกแบบระบบงานต่าง ๆ
- 2) System Architecture Diagram รายละเอียดโครงสร้างระบบงานต่าง ๆ
- 3) Software Development รายละเอียดการทำงานซอฟต์แวร์ระบบ
- 4) Source Code ทั้งหมดพร้อม Project Development ที่สามารถนำไปพัฒนาต่อได้
- 5) เครื่องมือ (Tools) ต่าง ๆ ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ
- 6) Use Case Diagram รายละเอียดการกำหนดฟังก์ชันของผู้ใช้งานแต่ละส่วน
- 7) Activity Diagram รายละเอียดฟังก์ชันในทำงานของระบบ
- 8) ER Diagram รายละเอียดโครงสร้างแสดงความสัมพันธ์ระบบฐานข้อมูล
- 9) Data Dictionary รายละเอียดพจนานุกรมฐานข้อมูล
- 10) คู่มือ Backup & Install ทั้งข้อมูลในฐานข้อมูล ไฟล์ Media ต่าง ๆ และระบบงานฯ
- 11) Access Right (สิทธิ์การเข้าใช้งานโปรแกรม)

2.6.3 การจัดทำรายงานคู่มือการใช้งาน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.6.3.1) คู่มือการใช้งานระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง จำนวน 150 ชุด

2.6.3.2) คู่มือการใช้งานระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ จำนวน 150 ชุด

2.6.3.3) คู่มือการสำรวจและประเมินทรัพย์สินนอกเขตทาง ที่ดิน อาคารและสิ่งปลูกสร้าง

จำนวน 150 ชุด





2.6.3.4) คู่มือการดูแลรักษาระบบ และการ Backup และ Install ฐานข้อมูลและระบบสารสนเทศ จำนวน 5 ชุด

2.6.3.5) รายงาน Access Right สิทธิการใช้งานระบบสารสนเทศของผู้ใช้แต่ละระดับ จำนวน 1 ชุด

2.6.3.6) วัสดุทัศน สื่อประชาสัมพันธ์โครงการและพัฒนาระบบ ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 นาที

2.6.3.7) วัสดุทัศน สื่อการสอนใช้งานระบบบริหารจัดการทรัพย์สินงานทางหลวง (ไม่น้อยกว่า 5 นาที)

2.6.3.8) วัสดุทัศน สื่อการสอนใช้งานระบบติดตามการบริหารบำรุงปกติ (ไม่น้อยกว่า 3 นาที)

2.6.3.9) วัสดุทัศน สื่อการสอนการสำรวจและประเมินทรัพย์สินนอกเขตทาง ที่ดิน อาคารและสิ่งปลูกสร้าง (ไม่น้อยกว่า 3 นาที)

2.6.4 การจัดทำข้อมูลในรูปแบบดิจิทัลไฟล์ในรูปแบบไฟล์ต้นฉบับ (.doc, .ppt .exe) และไฟล์ .pdf ของงานนำเสนอ รายงานและเอกสารในโครงการทั้งหมด เช่น เอกสารสำคัญด้าน การออกแบบและพัฒนาระบบ คู่มือการใช้งานระบบ คู่มือการสำรวจทรัพย์สิน คู่มือการดูแลรักษาระบบ เป็นต้น พร้อม thumb drive จำนวน 2 ชุด

2.7 งานที่ 7 การจัดหาและติดตั้งระบบ

2.7.1 การจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน 2 เครื่อง ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แม่ข่าย อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง และระบบ พร้อมทั้งโอนถ่ายข้อมูลเดิมเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายฐานข้อมูลใหม่ ณ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ กรมทางหลวง

โดยที่ ปรึกษาจะดำเนินการจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน 2 เครื่อง โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานดีกว่าหรือเทียบเท่าเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบที่ 1 และแบบที่ 2 ตามเกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ฉบับเดือนพฤษภาคม 2563 ของกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ดังรายละเอียดดังนี้

1) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 1

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 8 แกนหลัก (8 core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.1 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันไม่น้อยกว่า 11 MB
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB





- สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SCSI หรือ SAS หรือ SATA ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อวินาที หรือ ชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1TB จำนวนไม่น้อยกว่า 3 หน่วย
- มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย

2) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 2

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 12 แกนหลัก (12 core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Sever) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.1GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันไม่น้อยกว่า 16MB
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 64 GB
- สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SCSI หรือ SAS ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบ ต่อวินาที หรือ ชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า และมีความจุไม่น้อยกว่า 2TB จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วย
- มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย





2.7.2 ติดตั้ง และทดสอบการใช้งาน User Acceptance Test (UAT) ระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง ระบบการนำเสนอข้อมูลสำหรับผู้บริหาร (Executive Analytics) และระบบบริหารจัดการงบประมาณงานบำรุงปกติ ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ของโครงการนี้

การทำ User Acceptance Test (UAT) ก็เพื่อตรวจสอบว่าระบบตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน ตรงกับสิ่งที่กำหนดไว้หรือไม่ และสอดคล้องกับเป้าหมายธุรกิจหรือเปล่า โดยผลลัพธ์ภายหลังการทดสอบ คือ ผ่านเกณฑ์ที่เรียกว่า “Acceptance Criteria” หรือเกณฑ์ที่ยอมรับได้ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่แม่นยำ โดยจะดำเนินการ ทดสอบการใช้งาน User Acceptance Test (UAT) หลังจากการพัฒนาครบแล้วเสร็จ



3.1 เอกสาร รายงานและกำหนดการส่งมอบ

ที่ปรึกษาจะต้องจัดทำรายงานและเอกสารต่าง ๆ โดยรูปแบบและเนื้อหาจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการกำกับโครงการ ดังต่อไปนี้

(1) รายงานเบื้องต้น (Inception Report)

ที่ปรึกษาต้องส่งรายงานเบื้องต้นพร้อมแผนการปฏิบัติงาน จำนวน 20 ฉบับ ให้ผู้ว่าจ้างภายใน 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยรายงานเบื้องต้นต้องประกอบด้วย

- ความเป็นมาของโครงการ และวัตถุประสงค์ของโครงการ
- ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการ
- ขอบเขตของงาน
- แนวทางและวิธีการศึกษาตามขอบเขตของงานที่กำหนด
- แผนการดำเนินงาน และแผนการทำงานของบุคลากรในโครงการ
- กำหนดพื้นที่นำร่องในการสำรวจฯ

(2) รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress Report I)

ที่ปรึกษาต้องส่งรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 จำนวน 20 ฉบับ ให้ผู้ว่าจ้างภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 ต้องประกอบด้วย

- ความก้าวหน้าของงานแต่ละด้าน
- ผลสรุปการปฏิบัติงานในช่วงที่ผ่านมา
- ผลการดำเนินงาน ข้อ 4.1.1 และ 4.1.2 แล้วเสร็จ
- ผลการดำเนินงาน ข้อ 4.1.3 – 4.1.11
- นำเสนอความก้าวหน้าตัวอย่างหน้าจอการทำงานของระบบ (Web Application Mockup) ตาม ข้อ 4.3
- นำเสนอแนวทางปฏิบัติงานสำรวจ โครงสร้างข้อมูล และวิธีการจัดเก็บข้อมูล กำหนดกรอบระยะเวลาการสำรวจข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทางครบทั้งประเทศ ข้อ 4.2
- รายงานเกี่ยวกับความล่าช้าและปัญหา (ถ้ามี) ตลอดจนวิธีแก้ไขปัญหา/อุปสรรคต่าง ๆ



(3) รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 2 (Progress Report II)

ที่ปรึกษาต้องส่งรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 2 จำนวน 20 ฉบับ ให้ ผู้ว่าจ้างภายใน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 2 ต้องประกอบด้วย

- ความก้าวหน้าของงานแต่ละด้าน
- ผลสรุปการปฏิบัติงานในช่วงที่ผ่านมา
- ผลการดำเนินงาน ข้อ 4.1.3 – 4.1.4 แล้วเสร็จ
- นำเสนอความคืบหน้าผลการดำเนินงาน ข้อ 4.2 และ 4.3
- รายงานเกี่ยวกับความล่าช้าและปัญหา (ถ้ามี) ตลอดจนวิธีแก้ไขปัญหา/อุปสรรคต่าง ๆ

(4) รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 3 (Progress Report III)

ที่ปรึกษาต้องส่งรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 3 จำนวน 20 ฉบับ ให้ ผู้ว่าจ้างภายใน 210 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 3 ต้องประกอบด้วย

- ความก้าวหน้าของงานแต่ละด้าน
- ผลสรุปการปฏิบัติงานในช่วงที่ผ่านมา
- ผลการดำเนินงาน ข้อ 4.1 แล้วเสร็จ
- นำเสนอความคืบหน้าผลการดำเนินงาน ข้อ 4.2 – 4.5
- รายงานเกี่ยวกับความล่าช้าและปัญหา (ถ้ามี) ตลอดจนวิธีแก้ไขปัญหา/อุปสรรคต่าง ๆ

(5) รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 4 (Progress Report IV)

ที่ปรึกษาต้องส่งรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 4 จำนวน 20 ฉบับ ให้ ผู้ว่าจ้างภายใน 270 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 4 ต้องประกอบด้วย

- ความก้าวหน้าของงานแต่ละด้าน
- ผลสรุปการปฏิบัติงานในช่วงที่ผ่านมา
- ผลการดำเนินงาน ข้อ 4.3 และ 4.4 แล้วเสร็จ
- นำเสนอความคืบหน้าผลการดำเนินงาน ข้อ 4.2 รายงานสรุปผลและนำเข้าข้อมูลสำรวจทรัพย์สินนอกเขตทางในพื้นที่ 1 สทล.
- วิเคราะห์ขั้นตอนการสอนใช้งานสำรวจและจัดทำข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทาง
- รายงานเกี่ยวกับความล่าช้าและปัญหา (ถ้ามี) ตลอดจนวิธีแก้ไขปัญหา/อุปสรรคต่าง ๆ



(6) รายงานขั้นกลาง (Interim Report)

ที่ปรึกษาต้องส่งรายงานขั้นกลาง พร้อม DVD±R จำนวน 20 ฉบับ ให้ผู้ว่าจ้างภายใน 290 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยรายงานขั้นกลาง ต้องประกอบด้วย

- ความก้าวหน้าของงานแต่ละด้าน
- ผลสรุปการปฏิบัติงานในช่วงที่ผ่านมา
- ผลการสำรวจและนำเข้าข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทางสะสมไม่น้อยกว่า 100 แปลง โดยสามารถตรวจสอบได้ในระบบฯ ที่พัฒนาขึ้น
- ผลการสำรวจข้อมูลที่ดินนอกเขตทางด้วยเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ (Drone) เพื่อสำรวจสภาพภูมิประเทศ และจัดทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศออร์โธเรคทีฟ (True Orthophoto) จำนวน 2 แห่ง
- จัดหาและติดตั้งระบบ พร้อมทดสอบระบบ ข้อ 4.7 แล้วเสร็จ
- คู่มือการสำรวจและประเมินทรัพย์สินนอกเขตทาง ที่ดิน อาคารและสิ่งปลูกสร้าง จำนวน 150 ชุด
- วัตถุประสงค์การสำรวจและประเมินทรัพย์สินนอกเขตทาง ที่ดิน อาคารและสิ่งปลูกสร้าง (ไม่น้อยกว่า 3 นาที)
- รายงานเกี่ยวกับความล่าช้าและปัญหา (ถ้ามี) ตลอดจนวิธีแก้ไขปัญหา/อุปสรรคต่าง ๆ

(7) รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 5 (Progress Report V)

ที่ปรึกษาต้องส่งรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 5 พร้อม DVD±R จำนวน 20 ฉบับ ให้ผู้ว่าจ้างภายใน 390 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 5 ต้องประกอบด้วย

- ความก้าวหน้าของงานแต่ละด้าน
- ผลสรุปการปฏิบัติงานในช่วงที่ผ่านมา
- ผลการสำรวจและนำเข้าข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทางสะสมไม่น้อยกว่า 325 แปลง โดยสามารถตรวจสอบได้ในระบบฯ ที่พัฒนาขึ้น
- ผลการสำรวจข้อมูลที่ดินนอกเขตทางด้วยเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ (Drone) เพื่อสำรวจสภาพภูมิประเทศ และจัดทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศออร์โธเรคทีฟ (True Orthophoto) จำนวน 4 แห่ง
- รายงานสรุปผลการสำรวจ ปัญหา อุปสรรค และผลการตรวจสอบข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทาง ที่เกี่ยวกับความล่าช้าและปัญหา (ถ้ามี) ตลอดจนวิธีแก้ไขปัญหา/อุปสรรคต่าง ๆ



(8) รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 6 (Progress Report VI)

ที่ปรึกษาต้องส่งรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 6 พร้อม DVD±R จำนวน 20 ฉบับ ให้ผู้ว่าจ้าง ภายใน 480 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 6 ต้องประกอบด้วย

- ความก้าวหน้าของงานแต่ละด้าน
- ผลสรุปการปฏิบัติงานในช่วงที่ผ่านมา
- ผลการดำเนินงาน ข้อ 4.5 แล้วเสร็จ
- ผลการสำรวจข้อมูลที่ดินนอกเขตทางด้วยเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ (Drone) เพื่อสำรวจสภาพภูมิประเทศ และจัดทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศออร์โธเรคทีฟ (True Orthophoto) จำนวนสะสม 6 แห่ง
- ผลการสำรวจและนำเข้าข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทางสะสมไม่น้อยกว่า 550 แปลง โดยสามารถตรวจสอบได้ในระบบฯ ที่พัฒนาขึ้น
- รายงานเกี่ยวกับความล่าช้าและปัญหา (ถ้ามี) ตลอดจนวิธีแก้ไขปัญหา/อุปสรรคต่าง ๆ

(9) รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 7 (Progress Report VII)

ที่ปรึกษาต้องส่งรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 7 พร้อม DVD±R จำนวน 20 ฉบับ ให้ผู้ว่าจ้าง ภายใน 570 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 7 ต้องประกอบด้วย

- ความก้าวหน้าของงานแต่ละด้าน
- ผลสรุปการปฏิบัติงานในช่วงที่ผ่านมา
- ผลการสำรวจและนำเข้าข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทางสะสมไม่น้อยกว่า 775 แปลง โดยสามารถตรวจสอบได้ในระบบฯ ที่พัฒนาขึ้น
- ผลการสำรวจข้อมูลที่ดินนอกเขตทางด้วยเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ (Drone) เพื่อสำรวจสภาพภูมิประเทศ และจัดทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศออร์โธเรคทีฟ (True Orthophoto) จำนวนสะสม 8 แห่ง
- สรุปผลการจัด
- รายงานเกี่ยวกับความล่าช้าและปัญหา (ถ้ามี) ตลอดจนวิธีแก้ไขปัญหา/อุปสรรคต่าง ๆ



(10) รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 8 (Progress Report VIII)

ที่ปรึกษาต้องส่งรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 8 พร้อม DVD±R จำนวน 20 ฉบับ ให้ผู้ว่าจ้างภายใน 660 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 8 ต้องประกอบด้วย

- ความก้าวหน้าของงานแต่ละด้าน
- ผลสรุปการปฏิบัติงานในช่วงที่ผ่านมา
- ผลการสำรวจและนำเข้าข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทางสะสมไม่น้อยกว่า 1,000 แปลง โดยสามารถตรวจสอบได้ในระบบฯ ที่พัฒนาขึ้น
- ผลการสำรวจข้อมูลที่ดินนอกเขตทางด้วยเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ (Drone) เพื่อสำรวจสภาพภูมิประเทศ และจัดทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศออร์โธโธกราฟิก (True Orthophoto) จำนวน 10 แห่ง
- รายงานเกี่ยวกับความล่าช้าและปัญหา (ถ้ามี) ตลอดจนวิธีแก้ไขปัญหา/อุปสรรคต่าง ๆ

(11) ร่างรายงานขั้นสุดท้าย (Draft Final Report)

ที่ปรึกษาต้องส่งร่างรายงานขั้นสุดท้าย พร้อม DVD±R จำนวน 20 ฉบับ ให้ผู้ว่าจ้างภายใน 690 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยร่างรายงานขั้นสุดท้าย ต้องประกอบด้วย

- ความก้าวหน้าของงานแต่ละด้าน
- ผลสรุปการปฏิบัติงานในช่วงที่ผ่านมา
- สรุปผลการดำเนินงาน ข้อ 4.2 แล้วเสร็จ รายงานสรุปผลการดำเนินงานสำรวจและนำเข้าข้อมูลทรัพย์สินทั่วประเทศ
- ผลการดำเนินงาน ข้อ 4.7 การนำเข้าข้อมูลและทดสอบระบบ UAT แล้วเสร็จ
- ผลสรุปการปฏิบัติงานฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการใช้อากาศยานไร้คนขับ (Drone) ข้อ 4.6.1.1
- ผลสรุปการสัมมนาให้ความรู้และความเข้าใจในการสำรวจฯ ข้อ 4.6.1.2
- ผลสรุปการปฏิบัติงานการสัมมนาถ่ายทอดองค์ความรู้ฝ่ายสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ข้อ 4.6.1.3
- ผลสรุปการปฏิบัติงานการสัมมนาถ่ายทอดความรู้การดูแล บำรุงรักษาระบบ ข้อ 4.6.1.4
- คู่มือการใช้งานระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง จำนวน 150 ชุด
- คู่มือการใช้งานระบบบริหารจัดการงบประมาณงานบำรุงปกติ จำนวน 150 ชุด



- วิดีทัศน์สื่อการสอนใช้งานระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง (ไม่น้อยกว่า 3 นาที)
- วิดีทัศน์สื่อการสอนใช้งานระบบติดตามบริหารจัดการงานบำรุงปกติ (ไม่น้อยกว่า 3 นาที)
- สื่อประชาสัมพันธ์การดำเนินโครงการและพัฒนาระบบ ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 นาที
- รายงานเกี่ยวกับความล่าช้าและปัญหา (ถ้ามี) ตลอดจนวิธีแก้ไขอุปสรรคต่าง ๆ

(12) รายงานขั้นสุดท้าย (Final Report)

ที่ปรึกษาต้องส่งรายงานขั้นสุดท้าย จำนวน 35 ฉบับ ให้ ผู้ว่าจ้างภายใน 720 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยรายงานขั้นสุดท้าย ต้องประกอบด้วย

- รายงานย่อสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary Report) พร้อม DVD±R จำนวน 35 ชุด
- ผลการดำเนินงาน ข้อ 4.1-4.7 แล้วเสร็จ
- รายงานออกแบบและพัฒนาระบบ จำนวน 2 ชุด
- คู่มือการดูแลรักษาระบบ จำนวน 5 ชุด
- คู่มือการ Backup และ Install ทั้งในส่วนฐานข้อมูลและระบบสารสนเทศ จำนวน 2 ชุด
- การจัดทำข้อมูลในรูปแบบดิจิทัลไฟล์ในรูปแบบไฟล์ต้นฉบับ (.doc, .ppt .exe) และไฟล์ pdf ของงานนำเสนอ รายงานและเอกสารในโครงการทั้งหมด เช่น เอกสารสำคัญด้านการออกแบบและพัฒนาระบบ คู่มือการใช้งานระบบ คู่มือการสำรวจทรัพย์สิน คู่มือการดูแลรักษาระบบ เป็นต้น พร้อม thumb drive จำนวน 2 ชุด





ตารางที่ 3-1 สรุปรายการส่งมอบงานการศึกษา

| รายการส่งมอบ | จำนวน (ชุด) | กำหนดเร่งรัดงาน | | กำหนดตามสัญญา | |
|---|----------------|-----------------|-------------|---------------|-------------|
| | | จำนวนวัน | ส่งมอบงาน | จำนวนวัน | ส่งมอบงาน |
| 1. รายงานเบื้องต้น (Inception Report) | 20 | 30 | 23 ก.พ. 65 | 30 | 23 ก.พ. 65 |
| 2. รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress Report I) | 20 | 75 | 9 เม.ย. 65 | 90 | 24 เม.ย. 65 |
| 3. รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 2 (Progress Report II) | 20 | 120 | 24 พ.ค. 65 | 150 | 23 มิ.ย. 65 |
| 4. รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 3 (Progress Report III) | 20 | 165 | 8 ก.ค. 65 | 210 | 22 ส.ค. 65 |
| 5. รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 4 (Progress Report IV) | 20 | 205 | 17 ส.ค. 65 | 270 | 21 ต.ค. 65 |
| 6. รายงานขั้นกลาง (Interim Report) | 20 | 229 | 10 ก.ย. 65 | 290 | 10 พ.ย. 65 |
| 7. รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 5 (Progress Report V) | 20 | 329 | 19 ธ.ค. 65 | 390 | 18 ก.พ. 66 |
| 8. รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 6 (Progress Report VI) | 20 | 419 | 19 มี.ค. 66 | 480 | 19 พ.ค. 66 |
| 9. รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 7 (Progress Report VII) | 20 | 509 | 17 มิ.ย. 66 | 570 | 17 ส.ค. 66 |
| 10. รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 8 (Progress Report VIII) | 20 | 599 | 15 ก.ย. 66 | 660 | 15 พ.ย. 66 |
| 11. ร่างรายงานขั้นสุดท้าย (Draft Final Report) | 20 | 659 | 14 พ.ย. 66 | 690 | 15 ธ.ค. 66 |
| 12. รายงานขั้นสุดท้าย (Final Report) | 35 | 719 | 13 ม.ค. 67 | 720 | 14 ม.ค. 67 |