



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 4	2-1
ขอบเขตของงานที่ต้องศึกษาและการดำเนินงาน	2-1
2.1 งานที่ 1 งานศึกษา และวิเคราะห์ระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง	2-1
2.2 งานที่ 2 งานสำรวจและนำเข้าข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงนอกเขตทาง	2-56
2.3 งานที่ 3 การออกแบบ การพัฒนา และนำเข้าข้อมูลในระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง	2-78
2.4 งานที่ 4 การพัฒนาระบบการนำเสนอข้อมูลสำหรับผู้บริหาร (Executive Analytics)	2-114
2.5 งานที่ 5 งานศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบ และเพิ่มประสิทธิภาพ ระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ	2-123
2.6 งานที่ 6 คู่มือการใช้งานและการสัมมนาถ่ายทอดความรู้	2-142
2.7 งานที่ 7 การจัดหาและติดตั้งระบบ	2-146
บทที่ 3 รายงานสรุปผลและนำเข้าข้อมูลสำรวจทรัพย์สินนอกเขตทางในพื้นที่ 1 สทล.	3-1
3.1 ที่มาและความสำคัญ	3-1
3.2 วัตถุประสงค์	3-1
3.3 เกณฑ์การคัดเลือกแปลงที่ดินนำร่องการสำรวจ 1,000 แห่ง ประกอบด้วย	3-2
3.4 กระบวนการทำงานสำรวจ	3-3
3.5 วิธีการสำรวจที่ดินนอกเขตทางและอาคารสิ่งปลูกสร้าง	3-4
3.6 สรุปผลการสำรวจที่ดินนอกเขตทางและอาคารสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่ สทล. 4 ตาก	3-6
3.7 ภาพถ่ายทางอากาศเชิงเลข (Digital Mapping Camera : DMC)	3-27
3.8 ปัญหาการสำรวจ	3-28
3.9 ตัวอย่างแปลงที่ตามเงื่อนไขการคัดเลือกแปลงที่ดินนอกเขตทาง	3-31
3.10 ปัญหา และอุปสรรค ในการลงพื้นที่สำรวจ สำนักงานทางหลวงที่ 4 ตาก	3-44
3.11 การสำรวจข้อมูลที่ดินนอกเขตทางด้วยอากาศยานไร้คนขับ	3-46





สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 จัดหาและติดตั้งระบบ พร้อมทดสอบระบบ.....	4-1
4.1 การจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน 2 เครื่อง ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ แม่ข่าย อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง และระบบ พร้อมทั้งโอนถ่ายข้อมูลเดิมเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ แม่ข่ายฐานข้อมูลใหม่ ณ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ กรมทางหลวง	4-1
บทที่ 5 แผนการดำเนินงาน.....	5-1
5.1 เอกสาร รายงานและกำหนดการส่งมอบ	5-1





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 เปรียบเทียบวิธีการประเมินมูลค่าสินทรัพย์	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 แผนลงสำรวจแปลงที่ดิน 18 สทล.	2-61
ตารางที่ 2-12 ตัวอย่างการประเมินค่าคะแนนศักยภาพที่ดิน (คะแนนดาว) บนที่ดิน สทล. ตาก	2-73
ตารางที่ 2-13 แผนการสำรวจครั้งถัดไป	2-74
ตารางที่ 2-14 สรุปผลการโอนย้ายข้อมูล	2-82
ตารางที่ 2-15 แสดงเอกสารหลักฐานการได้มาของแปลงที่ดินนอกเขตทาง	2-99
ตารางที่ 2-16 แสดงคุณสมบัติมาตรฐานของระบบ ข้อมูล และเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ใช้ในโครงการฯ	2-106
ตารางที่ 2-17 ตัวอย่าง Data Dictionary	2-124
ตารางที่ 2-18 การเชื่อมโยงระบบสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ	2-130
ตารางที่ 2-19 การบูรณาการข้อมูลทรัพย์สินจากระบบต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในงานบำรุงปกติ	2-131
ตารางที่ 2-20 การบูรณาการข้อมูลทรัพย์สินจากระบบต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในงานบำรุงปกติ	2-131
ตารางที่ 2-21 การบูรณาการข้อมูลทรัพย์สินจากระบบต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในงานบำรุงปกติ	2-132
ตารางที่ 2-22 การบูรณาการข้อมูลทรัพย์สินจากระบบต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในงานบำรุงปกติ	2-134
ตารางที่ 3-1 สรุปจำนวนแปลงที่ดินและอาคารที่ได้ทำการสำรวจ	3-6
ตารางที่ 3-2 สรุปจำนวนแปลงที่ดินและอาคารที่ได้ทำการสำรวจ (สทล.4 ตาก)	3-6
ตารางที่ 3-3 แสดงสถานะแปลงที่ดินและเอกสารสิทธิ์ที่ดิน สทล. 4 ตาก	3-8
ตารางที่ 3-4 รูปจำนวนแปลงที่ดินและอาคารที่ได้ทำการสำรวจ สทล.5 พิษณุโลก	3-9
ตารางที่ 3-5 สถานะแปลงที่ดินและเอกสารสิทธิ์ที่ดิน สทล. 5 พิษณุโลก	3-11
ตารางที่ 3-6 ตารางแสดงข้อมูลแปลงที่ดินที่ได้จากการสำรวจ (รายแปลง)	3-12





สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 3-7 ตารางเปรียบเทียบข้อมูลอาคารสิ่งปลูกสร้างจากระบบฐานข้อมูลเดิมกับข้อมูลการลงสำรวจพื้นที่จริง	3-21
ตารางที่ 3-8 จำนวนภาพถ่ายทางอากาศเชิงเลข (Digital Mapping Camera : DMC).....	3-28
ตารางที่ 3-9 รายละเอียดการเก็บข้อมูลแปลงที่ดินที่มีการบุกรุก.....	3-33
ตารางที่ 3-10 รายละเอียดการเก็บข้อมูลแปลงที่ดินที่มีการขอใช้	3-40
ตารางที่ 3-11 รายละเอียดการเก็บข้อมูลอาคารสิ่งปลูกสร้าง.....	3-41
ตารางที่ 3-12 อุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับ	3-46
ตารางที่ 3-13 สรุปค่าพารามิเตอร์ในการบินสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับ	3-51
ตารางที่ 3-14 ตารางแสดงพิกัดจุดบังคับถ่ายภาพจำนวน 5 จุด.....	3-53
ตารางที่ 3-15 สรุปผลการสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับ.....	3-53
ตารางที่ 3-16 สรุปค่าพารามิเตอร์ในการบินสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับ	3-59
ตารางที่ 3-17 ตารางแสดงพิกัดจุดบังคับถ่ายภาพจำนวน 5 จุด.....	3-61
ตารางที่ 3-18 สรุปผลการสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับ.....	3-61
ตารางที่ 4-1 รายละเอียดคุณลักษณะของครุภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 1 (Server).....	4-2
ตารางที่ 4-2 รายละเอียดคุณลักษณะของครุภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 2 (Server).....	4-4
ตารางที่ 5-1 สรุปรายการส่งมอบงานการศึกษา.....	5-7





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 การตรวจสอบงบประมาณผิการสืบค้นประวัติการซ่อมบำรุง.....	2-41
รูปที่ 2-39 การสืบค้นประวัติการซ่อมบำรุง.....	2-41
รูปที่ 2-40 การมูลค่าสินทรัพย์โดยการประเมินจากต้นทุนในอดีต (Historical Cost).....	2-51
รูปที่ 2-41 ราคาต้นทุนแรกเริ่มและต้นทุนที่เกิดขึ้นเนื่องจากการบำรุงรักษาและการบูรณะซ่อมแซม ให้กลับมาีสภาพใหม่.....	2-51
รูปที่ 2-42 มูลค่าเสื่อมสภาพของสินทรัพย์.....	2-52
รูปที่ 2-43 มูลค่าสินทรัพย์โดยการประเมินด้วยวิธีมูลค่าทางบัญชี (Book Value).....	2-52
รูปที่ 2-44 มูลค่าสินทรัพย์โดยการประเมินด้วยวิธีต้นทุนแทนที่ (Replacement Cost).....	2-52
รูปที่ 2-45 มูลค่าสินทรัพย์โดยการประเมินด้วยวิธีลดมูลค่าต้นทุนแทนที่ (Written down Replacement Cost).....	2-53
รูปที่ 2-46 แผนที่แสดงตำแหน่ง ที่ดินนอกเขตทางกรม 2,893 แปลง.....	2-58
รูปที่ 2-47 ขั้นตอนการดำเนินงานสำรวจที่ดินนอกเขตทาง.....	2-59
รูปที่ 2-48 ขั้นตอนการสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับ.....	2-60
รูปที่ 2-49 แผนที่แสดงตำแหน่งจำนวนแปลงที่ดินทรัพย์สินนอกเขตทาง ตามเกณฑ์การคัดเลือก.....	2-62
รูปที่ 2-50 ขั้นตอนการประสานงานเจ้าหน้าที่.....	2-62
รูปที่ 2-51 บรรยากาศการประชุม ติดต่ อ ประสานงานเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง.....	2-63
รูปที่ 2-52 หนังสือขอเข้าพื้นที่สำรวจแปลงที่ดิน สทล.4.....	2-64
รูปที่ 2-53 ร่างหนังสือขอเข้าพื้นที่สำรวจแปลงที่ดิน สทล.5.....	2-65
รูปที่ 2-54 ตำแหน่งแปลงที่นอกเขตทางและระวางภาพถ่าย DMC กรมที่ดิน.....	2-66
รูปที่ 2-55 แนวทางการจัดทำ ตรวจสอบ และแสดงผลข้อมูลแปลงที่ดิน.....	2-67





สารบัญญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2-56 ตัวอย่างคู่มือสำรวจ และใช้งานระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง	2-68
รูปที่ 2-57 การพิจารณาราคาแปลงที่ดินจากราชกิจจานุเบกษา	2-69
รูปที่ 2-58 ตัวอย่างแบบสอบถาม.....	2-69
รูปที่ 2-59 แผนผังวิธีการประเมินศักยภาพที่ดิน (คะแนนดาว).....	2-71
รูปที่ 2-60 ตัวอย่างการกรอกในเว็บ.....	2-72
รูปที่ 2-61 ตำแหน่งแปลงสำรวจสำนักงานทางหลวงที่ 14 (ชลบุรี).....	2-75
รูปที่ 2-62 ตำแหน่งแปลงสำรวจสำนักงานทางหลวงที่ 11 (ลพบุรี).....	2-76
รูปที่ 2-63 ตำแหน่งแปลงสำรวจสำนักงานทางหลวงที่ 12 (สุพรรณบุรี).....	2-77
รูปที่ 2-64 ตัวอย่างการให้บริการข้อมูล Web Service	2-79
รูปที่ 2-65 ตัวอย่างกาตั้งข้อมูล Webservice.....	2-80
รูปที่ 2-66 เมนูการแสดงผล Layer กลุ่มข้อมูลสนับสนุนการใช้งานของเจ้าหน้าที่.....	2-81
รูปที่ 2-67 ตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลที่ตั้งหน่วยงานของกรมทางหลวง	2-81
รูปที่ 2-68 หน้าจอแสดงรูปแบบการค้นหาแบบ Keyword และค้นหาขั้นสูง	2-84
รูปที่ 2-69 หน้าจอแสดงรูปแบบการค้นหาขั้นสูง	2-85
รูปที่ 2-70 หน้าจอแสดงรูปแบบการค้นหาแบบ Multiple Selection	2-85
รูปที่ 2-71 ตัวอย่างการแสดงผลการค้นหาข้อมูลตามตัวกรอง.....	2-87
รูปที่ 2-72 หน้าจอแสดงผลหน้าสรุปรายการทรัพย์สินและปุ่มส่งออกผลการค้นหา	2-88
รูปที่ 2-73 หน้าจอแสดงผลการบันทึกข้อมูลการได้มาของที่ดิน.....	2-88
รูปที่ 2-74 การบันทึกเอกสารการได้มาและประเภทเอกสารสำคัญการได้มาของแปลงที่ดิน.....	2-89
รูปที่ 2-75 หน้าจอแสดงบันทึกการแก้ไข	2-90
รูปที่ 2-76 ตัวอย่างการแสดงผลรายละเอียด (Attributes) ทรัพย์สินประเภททางเท้า	2-91
รูปที่ 2-77 รูปแบบการแสดงผลแปลงที่ดินในรูปแบบ Zoom in และ Zoom out.....	2-92
รูปที่ 2-78 การใช้ฟังก์ชัน Linear Referencing เพื่อแสดงตำแหน่งทรัพย์สิน	2-92
รูปที่ 2-79 การใช้ฟังก์ชัน Offset line เพื่อแสดงตำแหน่งทรัพย์สิน	2-93
รูปที่ 2-80 อาคารและสิ่งปลูกสร้างตามหน่วยงานที่รับผิดชอบ	2-93
รูปที่ 2-81 หน้าจอแสดงข้อมูลแปลงที่ดินนอกเขตทาง	2-94
รูปที่ 2-82 หน้าจอแสดงข้อมูลรายละเอียดแปลงที่ดินนอกเขตทาง.....	2-94
รูปที่ 2-83 หน้าจอแสดงรายละเอียดการได้มาของที่ดิน	2-95
รูปที่ 2-84 หน้าจอแสดงข้อมูลการบุกรุก.....	2-95





สารบัญญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2-85 หน้าจอแสดงข้อมูลหลักฐานการบุกรุก.....	2-96
รูปที่ 2-86 หน้าจอแสดงข้อมูลการขอใช้.....	2-96
รูปที่ 2-87 หน้าจอแสดงข้อมูลอาคารในแปลงที่ดิน.....	2-97
รูปที่ 2-88 หน้าจอแสดงผลภาพถ่าย DMC ของแปลงที่ดิน.....	2-97
รูปที่ 2-89 สามารถแสดงตำแหน่งพิกัดของแปลงข้างเคียง พร้อมทั้งรายละเอียดได้.....	2-98
รูปที่ 2-90 หน้าจอการนำเข้าข้อมูลเอกสารหลักฐานการได้มาของแปลงที่ดิน.....	2-98
รูปที่ 2-91 การนำเข้าพิกัดด้วย Shapefile.....	2-99
รูปที่ 2-92 การนำเข้าพิกัดละติจูด ลองจิจูด.....	2-100
รูปที่ 2-93 วิธีการวิเคราะห์การอ้างอิงเชิงเส้น (Linear Referencing)	2-100
รูปที่ 2-94 ตัวอย่างการใช้ Linear Reference ในการ generate เส้นตำแหน่งทางเท้า	2-101
รูปที่ 2-95 แนวทางการปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการแก้ไขบัญชีทรัพย์สินในอนาคต	2-101
รูปที่ 2-96 หน้าจอส่งออกรายงาน	2-102
รูปที่ 2-97 หน้าส่งออกแผนที่และไฟล์รูปแบบ GIS บนระบบ.....	2-103
รูปที่ 2-98 แนวทางการปรับปรุงระบบการส่งออกแผนที่.....	2-104
รูปที่ 2-99 แสดงการทดสอบ (Concurrent User) ได้ไม่น้อยกว่า 200 คน.....	2-107
รูปที่ 2-100 แสดงการกำหนดคุณลักษณะของกลุ่มข้อมูลทรัพย์สิน	2-107
รูปที่ 2-101 แนวทางพัฒนาระบบจัดการเนื้อหา (Content Management System: CMS)	2-108
รูปที่ 2-102 การเพิ่มระดับความปลอดภัยโดยใช้ Secure Socket Layer (SSL)	2-109
รูปที่ 2-103 ภาพแสดง Secure Socket Layer (SSL) ของระบบ	2-109
รูปที่ 2-104 ตัวอย่างหน้าตั้งค่าผู้ใช้งาน	2-110
รูปที่ 2-105 การจัดการบัญชีผู้ใช้ของผู้ดูแลระบบ	2-110
รูปที่ 2-106 โครงสร้างฐานข้อมูลใหม่ (Database Schema).....	2-112
รูปที่ 2-107 การโอนย้ายข้อมูลจากฐานข้อมูลเดิมไปยังฐานข้อมูลใหม่	2-113
รูปที่ 2-108 ตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง.....	2-114
รูปที่ 2-109 หน้าจอแสดงผลแสดงความสัมพันธ์ระหว่างทรัพย์สินทางหลวง แต่ละประเภทและมูลค่า ของทรัพย์สิน	2-115
รูปที่ 2-110 หน้าจอแสดงผลแสดงความสัมพันธ์แผน-ผลแต่ละปีงบประมาณ	2-116
รูปที่ 2-111 หน้าจอแสดงผลการนำข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆมาวิเคราะห์ในหลายๆ มิติ	2-117
รูปที่ 2-112 หน้าจอแสดงผลรายละเอียดตามปีงบประมาณ 2563.....	2-117





สารบัญญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2-113 หน้าจอแสดงผลปริมาณงานตามรหัสงาน.....	2-118
รูปที่ 2-114 หน้าจอแสดงปริมาณงานแยกตามรหัสงานย่อยของปีงบประมาณ 2563.....	2-118
รูปที่ 2-115 แสดงหน้าจอการสร้างรายการคำนวณจากข้อมูลหลัก.....	2-119
รูปที่ 2-116 แสดงหน้าจอขั้นตอนการ export ข้อมูลจากรายงาน.....	2-119
รูปที่ 2-117 แสดงแถบเครื่องมือที่สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ได้ในหลายรูปแบบ.....	2-120
รูปที่ 2-118 หน้าจอแสดงงบประมาณบำรุงปกติแบ่งตามประเภทค่าใช้จ่าย.....	2-120
รูปที่ 2-119 แสดงหน้าจอขั้นตอนการ Import ข้อมูลจากแหล่งข้อมูล เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ในรูปแบบหลายมิติ.....	2-121
รูปที่ 2-120 แสดงหน้าจอการเชื่อมโยงข้อมูลผ่าน web service กับ Power Bi.....	2-122
รูปที่ 2-121 ตัวอย่าง ER Diagram.....	2-123
รูปที่ 2-122 Site Map ระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ.....	2-125
รูปที่ 2-123 ตัวอย่าง Activity Diagram.....	2-126
รูปที่ 2-124 ตัวอย่างต้นแบบระบบสารสนเทศ (Mockup).....	2-126
รูปที่ 2-125 แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพและพัฒนาระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ.....	2-127
รูปที่ 2-126 ตัวอย่างหน้า Login เข้าสู่ระบบ.....	2-128
รูปที่ 2-127 ตัวอย่างหน้าจอหลักของระบบ.....	2-128
รูปที่ 2-128 ตัวอย่างการจำกัดการมองเห็นคำสั่งของผู้ใช้งานในเฉพาะหมวดทางหลวง.....	2-129
รูปที่ 2-129 แผนผังแสดงการบูรณาการข้อมูลทรัพย์สินจากระบบต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในงานบำรุงปกติ.....	2-135
รูปที่ 2-130 แสดงโครงสร้างมาตรฐานสากล ISO/OGC สำหรับบริหารจัดการข้อมูลภูมิสารสนเทศ.....	2-136
รูปที่ 2-131 ตัวอย่างหน้าจอการสืบค้นตามหมายเลขทางหลวง ตอนควบคุม พิกัดทางภูมิศาสตร์.....	2-137
รูปที่ 2-132 ตัวอย่างหน้าจอการสืบค้นตามความก้าวหน้าของประเภทงานที่ดำเนินงาน.....	2-137
รูปที่ 2-133 ตัวอย่างหน้าจอ Dashboard งานบำรุงปกติ.....	2-138
รูปที่ 2-134 คำสั่งงานน้ำมัน.....	2-139
รูปที่ 2-135 ตัวอย่างการรายงานผลการใช้น้ำมัน.....	2-139
รูปที่ 2-136 ตัวอย่างการเพิ่มรหัสวัสดุในคำสั่งงานพัสดุ.....	2-140
รูปที่ 2-137 ตัวอย่างการเพิ่มรหัสวัสดุในคำสั่งรายงานผลปฏิบัติงานประจำเดือน.....	2-140
รูปที่ 2-138 ตัวอย่างหน้าจอการกรอกข้อมูลงานบำรุงปกติที่ดำเนินงาน.....	2-141
รูปที่ 2-139 ตัวอย่างหน้าจอการตั้งค่าข้อมูลต่าง ๆ.....	2-142





สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 2-140	วีดิทัศน์การสอนใช้งานอุปกรณ์สำรวจและจัดทำข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทาง และ QR Code เพื่อรับชมวีดิทัศน์ผ่านช่องทางเว็บไซต์ Youtube	2-144
รูปที่ 2-141	วีดิทัศน์สื่อการสำรวจและประเมินทรัพย์สินนอกเขตทาง ที่ดิน อาคาร และ QR Code เพื่อรับชมวีดิทัศน์ผ่านช่องทางเว็บไซต์ Youtube	2-145
รูปที่ 3-1	การประสานงานกับพื้นที่หน่วยงานที่รับผิดชอบ	3-4
รูปที่ 3-2	การใช้เครื่องมือ GNSS RTK.....	3-5
รูปที่ 3-3	แผนที่ตำแหน่งแปลงสำรวจ สำนักทางหลวงที่ 4 (ตาก).....	3-7
รูปที่ 3-4	แผนที่ตำแหน่งแปลงสำรวจ สำนักทางหลวงที่ 5 (พิษณุโลก).....	3-10
รูปที่ 3-5	ตำแหน่งแปลงที่นอกเขตทางและระวางภาพถ่าย DMC กรมที่ดิน.....	3-27
รูปที่ 3-6	เปรียบเทียบตำแหน่งแปลงดินในระบบบริหารทรัพย์สินนอกเขตทาง กับตำแหน่งที่รังวัดด้วย GNSS RTK	3-29
รูปที่ 3-7	เปรียบเทียบรูปแปลงดินในระบบบริหารทรัพย์สินนอกเขตทาง กับรูปแปลงที่ดินที่รังวัดด้วย GNSS RTK	3-30
รูปที่ 3-8	แปลงที่ดินที่มีการปัญหาการบุกรุก.....	3-32
รูปที่ 3-9	แปลงที่ดินที่เป็นที่ตั้งกรมทางหลวง	3-35
รูปที่ 3-10	เอกสารที่ดิน (ที่ราชพัสดุ) หมวดยาปลา.....	3-36
รูปที่ 3-11	เอกสารอาคารราชพัสดุหมวดยาปลา	3-37
รูปที่ 3-12	แปลงที่ดินที่มีการขอใช้พื้นที่	3-39
รูปที่ 3-13	สถานีตำรวจทางหลวง 3 กองกำกับการ 5 ใช้พื้นที่ของกรมทางหลวง	3-40
รูปที่ 3-14	การสำรวจและเก็บข้อมูลอาคารสิ่งปลูกสร้าง	3-41
รูปที่ 3-15	ช่วงเวลาที่มิฝนตกขณะปฏิบัติงาน	3-44
รูปที่ 3-16	พื้นที่ป่ารถทับ	3-44
รูปที่ 3-17	แปลงที่ดินมีน้ำท่วมขัง	3-45
รูปที่ 3-18	รูปภาพแสดงพื้นที่รुक้า.....	3-48
รูปที่ 3-19	การรังวัดค่าพิกัดจุดควบคุมภาพถ่ายด้วยเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS	3-49
รูปที่ 3-20	แผนการบินถ่ายภาพมุมสูงด้วยอากาศยานไร้คนขับแบบ Terrain follow.....	3-50
รูปที่ 3-21	แสดงตำแหน่งถ่ายภาพในขั้นตอน Initial processing.....	3-52
รูปที่ 3-22	แสดงข้อมูล Point cloud ของพื้นที่บินสำรวจ	3-52
รูปที่ 3-23	แสดงข้อมูล Report ขั้นตอน Initial processing.....	3-54





สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3-24 แสดงข้อมูลแสดงค่าความคลาดเคลื่อนของจุดควบคุมภาพถ่าย (RMS)	3-54
รูปที่ 3-25 ภาพออร์โธโมเสค (Orth mosaic)	3-55
รูปที่ 3-26 หมวดทางหลวงท่าปลา.....	3-56
รูปที่ 3-27 การรังวัดค่าพิกัดจุดควบคุมภาพถ่ายด้วยเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS	3-57
รูปที่ 3-28 แผนการบินถ่ายภาพมุมสูงด้วยอากาศยานไร้คนขับแบบ Terrain follow	3-58
รูปที่ 3-29 แสดงตำแหน่งถ่ายภาพในขั้นตอน Initial processing.....	3-60
รูปที่ 3-30 แสดงข้อมูล Point cloud ของพื้นที่บินสำรวจ	3-60
รูปที่ 3-31 แสดงข้อมูล Report ขั้นตอน Initial processing.....	3-62
รูปที่ 3-32 แสดงข้อมูล แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของจุดควบคุมภาพถ่าย (RMS).....	3-62
รูปที่ 3-33 ภาพออร์โธโมเสค (Orth mosaic)	3-63
รูปที่ 4-1 หนังสือขอสั่งมอบครุภัณฑ์ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 1 และแบบที่ 2	4-1
รูปที่ 4-2 กรรมการตรวจรับครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์เครื่องแม่ข่าย.....	4-7
รูปที่ 4-3 รายการรายละเอียดครุภัณฑ์ที่ทางที่ปรึกษาได้ดำเนินการส่งมอบ.....	4-7



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 โดยรายงานชั้นกลาง (Interim Report) 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



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





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



กิจกรรมที่ดำเนินงาน	รายละเอียด	ผลการดำเนินงาน
2.3 จัดทำคู่มือการสำรวจและประเมินทรัพย์สินนอกเขตทาง อาคารและสิ่งปลูกสร้าง (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.2.3)	พร้อมให้คำแนะนำกับเจ้าหน้าที่กรมทางหลวง เพื่อให้สามารถสำรวจและประเมินทรัพย์สินนอกเขตทาง อาคารและสิ่งปลูกสร้างได้เอง พร้อมจัดหาเจ้าหน้าที่มาประสานงานและให้คำปรึกษาในการสำรวจและประเมินทรัพย์สินนอกเขตทาง อาคารและสิ่งปลูกสร้าง	ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 4
2.4 จัดทำรายงานผลการศึกษารวบรวมถึงปัญหาอุปสรรคและแนวทางแก้ไข เพื่อประโยชน์ในการดำเนินการในพื้นที่อื่นของกรมทางหลวงต่อไป (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.2.4)		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	ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 4
	2) นำข้อมูลภูมิสารสนเทศ GIS ที่ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานภายในกรมทางหลวง และหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องรวมทั้งที่มีการนำเข้าข้อมูลเพิ่มเติมมาแสดงร่วมกันในระบบงานที่พัฒนาได้	ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 4
3.2 ตรวจสอบและนำเข้าระบบฐานข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.2)	ทั้งข้อมูลในเขตทางและนอกเขตทางใน โดยดำเนินการตรวจสอบข้อผิดพลาดของข้อมูลเดิม ตำแหน่งอ้างอิงบนสายทาง หน่วยงานที่กำกับดูแลรับผิดชอบ โดยการแก้ไขและนำเข้าระบบฐานข้อมูลที่มีการปรับปรุงโครงสร้างใหม่ให้ครบถ้วน	ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 4
3.3 พัฒนาหน้าจอการใช้งานระบบ (User Interface) (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.3)	ฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ รองรับการใช้งานในปัจจุบัน ทั้งในส่วนของการค้นหา การแสดงผลข้อมูล การแก้ไข ตลอดจนการบันทึกข้อมูล รายละเอียดข้อมูลประเภททรัพย์สินทางหลวง และตำแหน่งที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ รวมไปถึง มูลค่าทรัพย์สินทางบัญชี ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของกรมทางหลวง	ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 4



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	ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 4
3.5 สามารถวิเคราะห์ ระบุ ตำแหน่งข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง บนสายทางปัจจุบัน (Linear Reference) (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.5)	อ้างอิงกับข้อมูลบัญชีสายทางกับระบบข้อมูลทะเบียนสายทาง (HRIS) สำนักแผนงานได้	ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 4
3.6 รองรับการเปลี่ยนแปลง หน่วยงานที่ รับผิดชอบ รายละเอียดข้อมูลทรัพย์สิน ทางหลวง (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.6)	เช่น สำนักงานทางหลวง แขวงทางหลวง และหมวดทาง หลวง ให้เป็นปัจจุบัน ทั้งนี้ จะต้องเชื่อมโยงข้อมูลกับ โครงสร้างฐานข้อมูลกับระบบข้อมูลทะเบียนสายทาง (HRIS) สำนักแผนงาน	ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 4
3.7 การออกรายงาน (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.7)	สามารถส่งออกรายงาน ตารางแสดงข้อมูล ตามความ ต้องการที่ผู้ใช้งานในรูปแบบหลากหลาย HTML, Excel, และ PDF	ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 4
3.8 การพิมพ์แผนที่ (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.8)	สามารถพิมพ์แผนที่ข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงตามระยะทาง ควบคุมตามพื้นที่รับผิดชอบได้ เช่น สำนักงานทางหลวง แขวงทางหลวง และหมวดทางหลวง หรือขอบเขต การปกครองบนมาตราส่วนแผนที่ที่เหมาะสม	ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 4



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	ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 4
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	ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 4
3.11 มีการกำหนดระดับกลุ่มข้อมูลทรัพย์สิน (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.11)	และระดับการเข้าถึงข้อมูลได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับการใช้งานของผู้ใช้งานในแต่ละกลุ่มได้อย่างเหมาะสม	ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 4
3.12 ระบบฐานข้อมูลผู้ใช้และบริหารจัดการสิทธิการใช้งานระบบ (CMS) (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.12)	มีการควบคุมและตรวจสอบสิทธิการใช้งานระบบ และความต้องการในการรวมศูนย์การควบคุมสิทธิการใช้งานระบบมาอยู่ภายใต้การบริหารจัดการอันเดียวกัน	ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 4
3.13 การรักษาความปลอดภัยที่รัดกุม (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.13)	สามารถใช้งานผ่านทาง Secure Socket Layer (SSL) ซึ่งเป็นมาตรฐานเทคโนโลยีรักษาความปลอดภัย สำหรับการเข้ารหัสข้อมูล ระหว่างผู้ใช้งาน Internet และเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server)	ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 4
3.14 สามารถรีเซ็ตข้อมูลบัญชีผู้ใช้งาน (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.14)	และแก้ไขรหัสผ่านกลับเป็นค่าเริ่มต้น (Password Reset) ในกรณีที่ผู้ใช้ลืมรหัสผ่าน โดยผู้ดูแลระบบของกรมทางหลวง	ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 4
3.15 ส่งมอบ Source Code (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.15)	ส่งมอบ Source Code ที่สามารถนำไปพัฒนาต่อได้ รวมถึงเครื่องมือ (Tools) ต่าง ๆ ที่ใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศ	ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 4
3.16 ดำเนินการโอนย้ายข้อมูล (Data Migration) ข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงของสำนักบริหารบำรุงทางนำเข้าไปในระบบที่พัฒนาขึ้น (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3.16)	1) ต้องศึกษาและพัฒนาแนวทางในการคัดลอกหรือปรับแก้ข้อมูลในฐานข้อมูลเดิม เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้โครงสร้างฐานข้อมูล (Database Schema) ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นใหม่ 2) ควรพิจารณาแนวทางในการโอนย้ายข้อมูลเพื่อให้เกิดผลกระทบต่อการทำงานของกรมทางหลวงน้อยที่สุด ทั้งนี้เพื่อให้เจ้าหน้าที่กรมทางหลวงยังสามารถใช้งานระบบเดิมคู่ขนานไปกับโอนย้ายข้อมูลไปยังระบบที่พัฒนาขึ้น	ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 4





กิจกรรมที่ดำเนินงาน	รายละเอียด	ผลการดำเนินงาน
งานที่ 4 การพัฒนาระบบการนำเสนอข้อมูลสำหรับผู้บริหาร (Executive Analytics)		
4.1 สามารถรายงานสรุปข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง ในรูปแบบของหน้าจอสรุป Dashboard (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.4.1)	เพื่อให้ผู้บริหารแต่ละหน่วยงาน ง่ายต่อการเข้ามาตรวจสอบบัญชีรายการทรัพย์สินทางหลวง ในแต่ละภาคส่วนและ ผู้ปฏิบัติงานสามารถเห็นภาพรวมปริมาณและรายละเอียด ข้อมูลทรัพย์สินแต่ละประเภทได้ โดยใช้เทคนิค Data Visualization ในการนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ เชิงแผนที่ และรูปแบบอื่น ๆ และรองรับการใช้งานแบบ Drill Down/Bottom Up ได้	ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 4
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 และคำนวณข้อมูล ในรูปแบบต่าง 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	ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 4
4.3 สามารถแสดงภาพรวมปริมาณและคุณลักษณะของทรัพย์สินทางหลวงทั่วประเทศ (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.4.3)	จากการเชื่อมโยง Web Service ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลทรัพย์สินที่จัดเก็บอยู่ในระบบฐานข้อมูลต่าง ๆ ของกรมทางหลวง	ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 4
งานที่ 5 งานศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบ และเพิ่มประสิทธิภาพระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ		
5.1 ศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบ โครงสร้างการเก็บฐานข้อมูล (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.5.1)	เพื่อใช้เป็นแนวทางการจัดสรรงบประมาณงานบำรุงปกติ แบบใหม่ ที่สามารถสะท้อนข้อเท็จจริงในการปฏิบัติงาน ในปัจจุบัน ครอบคลุมค่าใช้จ่ายที่ใช้งาน กำกับดูแลรักษาทรัพย์สินของกรมทางหลวงอย่างครบถ้วน	กำลังดำเนินการ
5.2 นำเสนอ Flow Chart กระบวนการทำงานของระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.5.2)	ที่สอดคล้องกับกระบวนการทำงาน การติดตามการทำงาน ลักษณะของข้อมูล และการคำนวณปริมาณและ ค่าดำเนินงานสำหรับงานบำรุงปกติ ตลอดจนนำเสนอ ต้นแบบระบบสารสนเทศ (Mockup) เพื่อให้กรมทางหลวงพิจารณา	กำลังดำเนินการ
5.3 เพิ่มประสิทธิภาพระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.5.3)	1) หน้าจอการนำเข้าข้อมูลต้องสามารถดำเนินการได้ง่าย (User Friendly) และ สอดคล้องกับกรอบการดำเนินงาน	รอดำเนินการ



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



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)	กำลังดำเนินการ

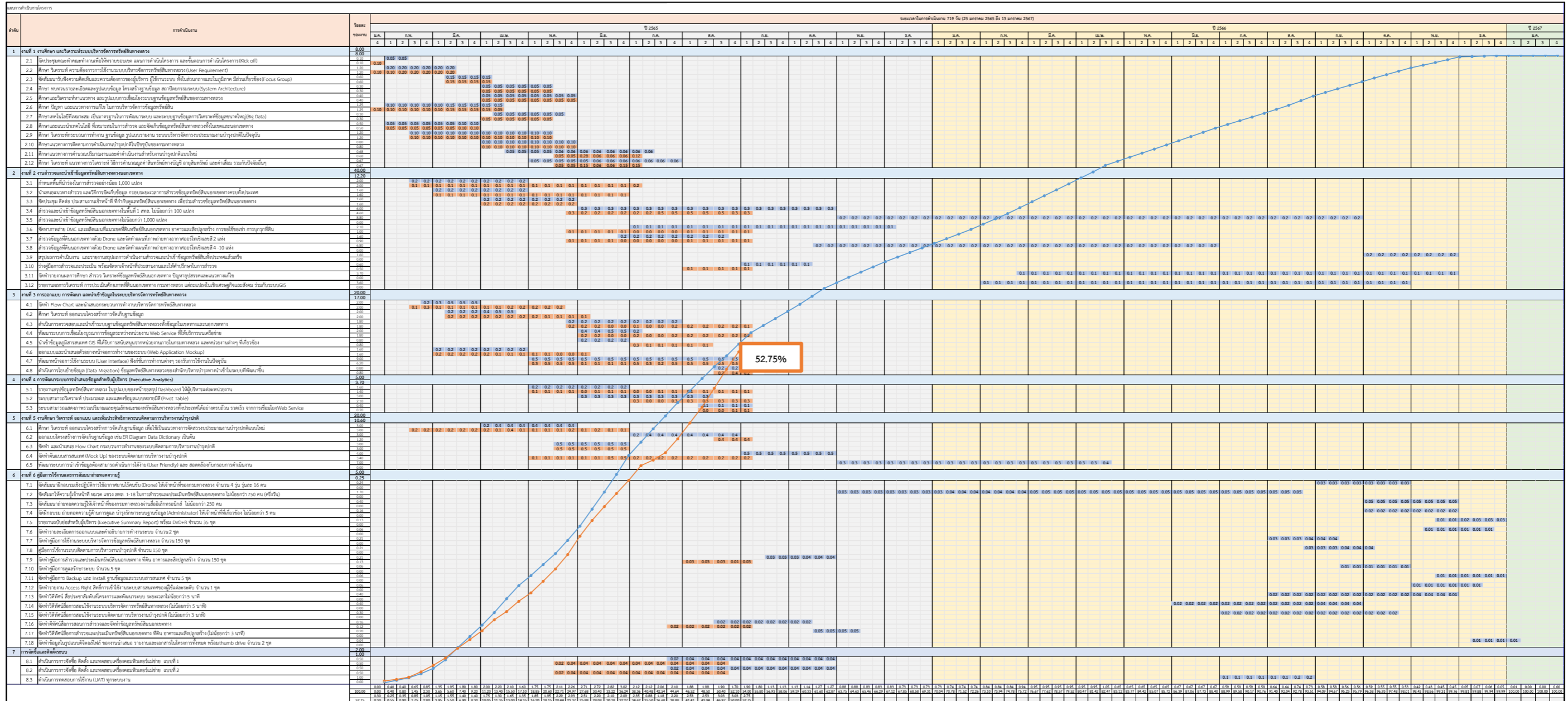


กิจกรรมที่ดำเนินงาน	รายละเอียด	ผลการดำเนินงาน
6.4 การจัดทำข้อมูลในรูปแบบดิจิทัลไฟล์ในรูปแบบไฟล์ต้นฉบับ (.doc, .ppt, .exe) และไฟล์ .pdf (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.6.4)	ของงานนำเสนอ รายงานและเอกสารในโครงการทั้งหมด เช่น เอกสารสำคัญด้านการออกแบบและพัฒนาระบบ คู่มือการใช้งานระบบ คู่มือการสำรวจทรัพย์สิน คู่มือการดูแลรักษาระบบ 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	ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 4
7.2 ติดตั้ง และทดสอบการใช้งาน User Acceptance Test (UAT) (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.7.2)	ระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง ระบบการนำเสนอข้อมูลสำหรับผู้บริหาร (Executive Analytics) และระบบบริหารจัดการงบประมาณงานบำรุงปกติ ให้สามารถใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ของโครงการฯ นี้	กำลังดำเนินการ



1.3 ระยะเวลาดำเนินการและแผนดำเนินงานตาม TOR

ผลการดำเนินงานโครงการ 52.75% ซ้ำกว่าแผนการดำเนินงาน 1.25%



แผนการดำเนินงาน ผลการดำเนินงาน



รายละเอียดการดำเนินงาน รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 4

- 1.1 ผลการดำเนินงานที่ต้องแล้วเสร็จ
 - 1.1.1 การออกแบบ การพัฒนา และนำเข้าข้อมูลในระบบบริหารจัดการทรัพยากรสีนทางหลวง
 - 1.1.2 การพัฒนาระบบการนำเสนอข้อมูลสำหรับผู้บริหาร (Executive Analytics)
- 1.2 นำเสนอความคืบหน้าผลการดำเนินงานข้อ
 - 1.2.1 งานสำรวจและนำเข้าข้อมูลทรัพยากรสีนทางหลวงนอกเขตทาง และรายงานสรุปผล และนำเข้าข้อมูลสำรวจทรัพยากรสีนนอกเขตทางในพื้นที่ 1 สทล.
 - 1.2.2 วิดิทัศน์สื่อการสอนใช้งานสำรวจและจัดทำข้อมูลทรัพยากรสีนนอกเขตทาง

ขอบเขตของงานที่ต้องศึกษาและการดำเนินงาน

2.1 งานที่ 1 งานศึกษา และวิเคราะห์ระบบบริหารจัดการทรัพยากรสีนทางหลวง

2.1.1 ศึกษา วิเคราะห์ ความต้องการการใช้งานระบบบริหารจัดการทรัพยากรสีนทางหลวง (User Requirement) โดยรับฟังความคิดเห็นจาก ผู้ใช้งาน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้ออกแบบระบบบริหารจัดการทรัพยากรสีนทางหลวงทั้งในเขตทางและนอกเขตทางหลวง และรูปแบบของรายงานที่ดำเนินงานในปัจจุบัน เพื่อนำมาใช้ออกแบบระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ

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

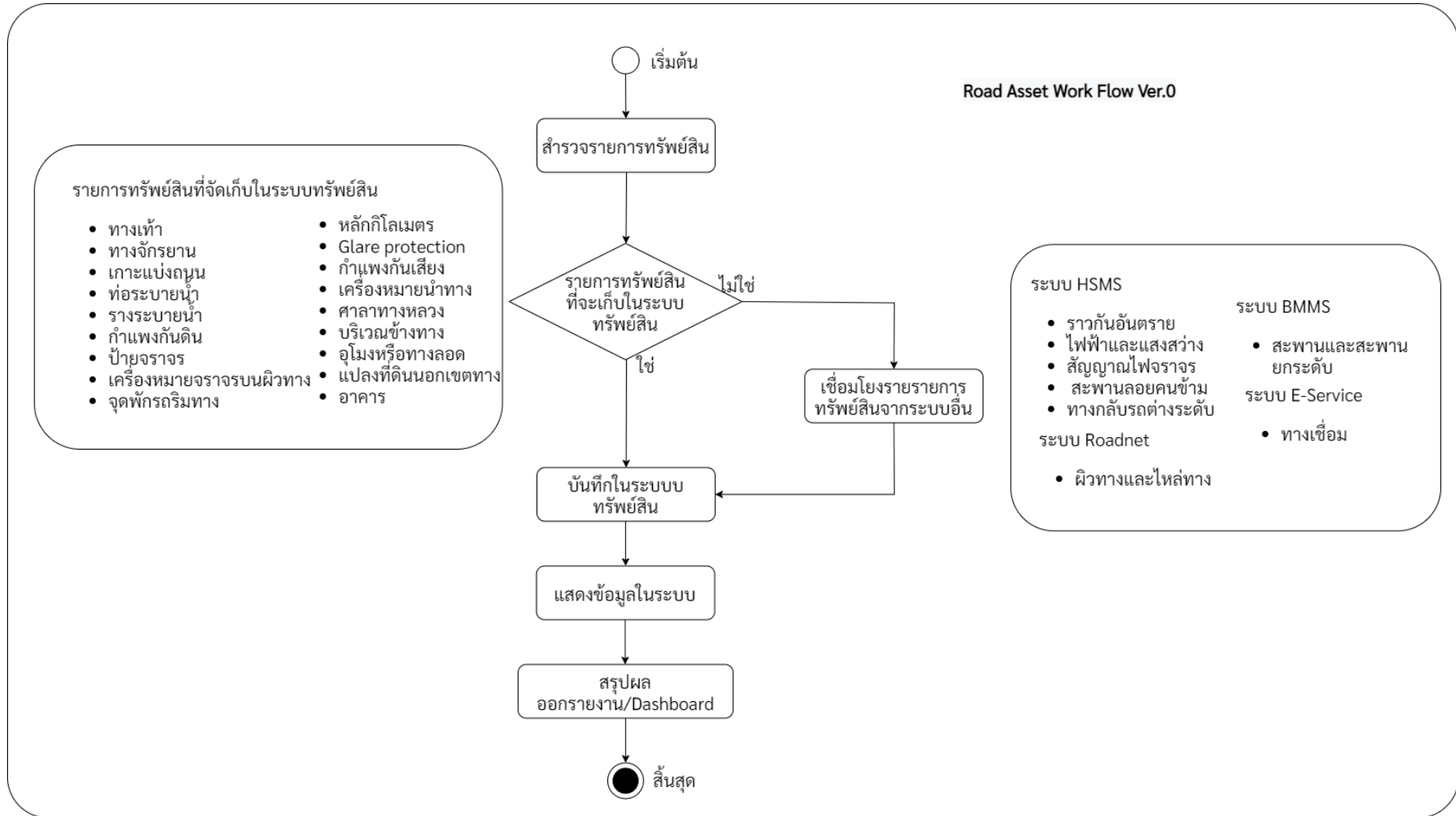




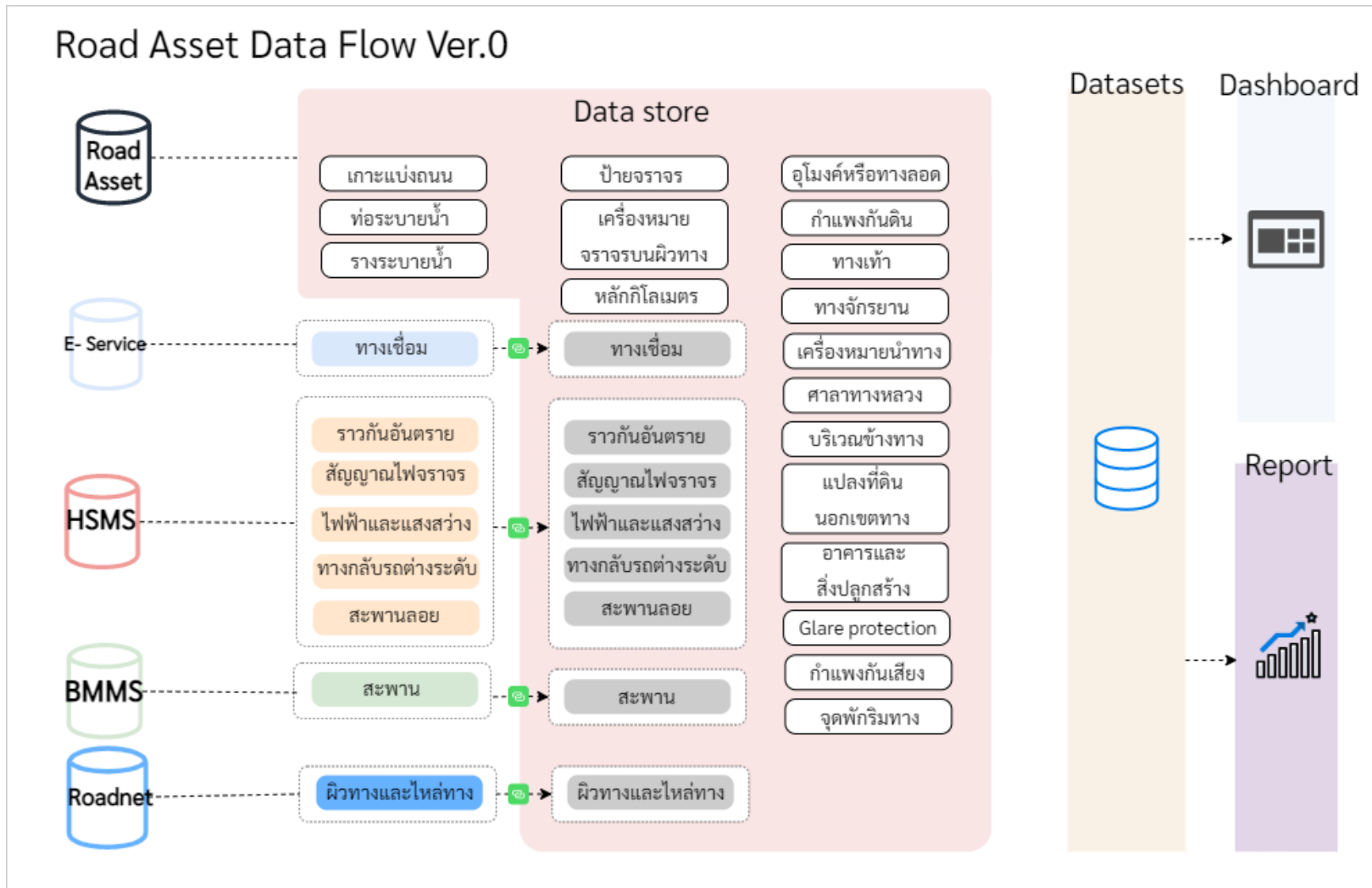
สรุปผลเก็บความต้องการการใช้งานระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง (User Requirement)

จากการศึกษา วิเคราะห์ความต้องการ การใช้งานระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เจ้าหน้าที่ส่วนงานสถิติ สำนักบริหารบำรุงทาง กรมทางหลวง ผู้แทนแขวงทางหลวง ผู้แทนหมวดทางหลวง และเจ้าหน้าที่จากสำนักอำนวยความปลอดภัย โดยได้ทำการประชุมหารือร่วมกัน ในการวางแผนทางการออกแบบฐานข้อมูลระบบบริหารทรัพย์สินทางหลวง

นอกจากนี้ที่ปรึกษาได้ทำการศึกษากระบวนการนำเข้าข้อมูลรายการทรัพย์สินผ่านระบบทรัพย์สิน เพื่อใช้ในการออกแบบปรับปรุงแนวทางการทำงานโดยมีรายละเอียดดังรูปที่ 2-1



รูปที่ 2-1 Flow การทำงานการนำเข้าข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง



รูปที่ 2-2 Flow การไหลของข้อมูล



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

- ปัญหาและข้อจำกัดของระบบติดตามการบริหารงานบำรุงในปัจจุบัน
 - ค่าใช้จ่ายประเภทน้ำมัน โดยในปัจจุบันไม่มีการคำสั่งเกี่ยวข้องกับการจัดทำรายการคลังน้ำมัน (Stock) ในระบบ ซึ่งเจ้าหน้าที่จะทำการบันทึกข้อมูลเหล่านี้ในรูปแบบของเอกสาร จึงทำให้ยากแก่การตรวจสอบและบริหารการใช้ น้ำมันของหน่วยงาน อย่างไรก็ตามด้วยข้อจำกัดของบางหน่วยงานที่อาจจะไม่มีคลังน้ำมันเป็นของตัวเอง เช่น หน่วยงานไฟฟ้าที่อยู่ภายในช่องทางหลวง เป็นต้น ในการจัดทำคลังน้ำมันจึงจะถูกนำไปหารือร่วมกันในการจัดสัมมนา (Focus group) ในลำดับถัดไป
 - ข้อมูลแรงงาน ในปัจจุบันระบบจำกัดการบันทึกข้อมูลของแรงงานเพียง 1 บันทึกเท่านั้น ซึ่งในการทำงานจริงอาจมีแรงงานบางคนที่จะต้องมากกว่า 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 การเลือกสายทางที่ดำเนินการที่ผู้ใช้งานจำเป็นต้องกรอกเอง เป็นต้น รวมถึงการเลือกบันทึกค่าใช้จ่ายประเภทต่าง ๆ ดังนั้นที่ปรึกษาจะดำเนินการปรับปรุงให้สามารถบันทึกผลการปฏิบัติงานได้สะดวกมากขึ้น อาทิ การปรับปรุงการแสดงผล ให้แสดงหมวดวัสดุ เพื่อลดความผิดพลาดในการบันทึกวัสดุ เนื่องจากวัสดุบางชนิดสามารถเป็นได้หลายหมวดหมู่วัสดุ ซึ่งจะทำให้เกิดความถูกต้องในการตรวจสอบของส่วนกลาง แสดงปีงบประมาณวัสดุ เนื่องจากวัสดุที่ค้างจากปีก่อนจะไม่ถูกนำมาประมวลผลต่อเป็นรายงานผลการปฏิบัติงาน ง.4-02 ซึ่งจะช่วยในการตรวจสอบหากค่าใช้จ่ายไม่เป็นไปตามที่ผู้ใช้งานใช้ เป็นต้น

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

2.1.2 สัมมนารับฟังความคิดเห็นและความต้องการของผู้บริหาร ผู้ใช้งานระบบ ทั้งในส่วนกลางและในภูมิภาคที่มีส่วนเกี่ยวข้อง (Focus Group) ในเรื่องการจัดเก็บข้อมูลและการบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงในเขตทางและนอกเขตทาง 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
- การสรุปรายงานในส่วนของสำนักงานทางหลวง 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 โดยรายละเอียดของการดำเนินงานส่วนงานบำรุงปกติเป็นการสอบถามประเด็นที่เกี่ยวข้องกับคำสั่งการใช้งานของระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ ซึ่งสามารถสรุปผลของมติในที่ประชุม

การปรับปรุงระบบติดตามการบริหารงานบำรุงที่ทางที่ปรึกษาเสนอ ยังพบว่ายังมีบางหัวข้อที่เกี่ยวข้องหรือผู้ใช้งานระบบเห็นว่ายังมีความสำคัญในการใช้งานระบบในรูปแบบปัจจุบันอยู่ เช่น การกดยืนยันวัสดุประจำงวดที่ให้หน่วยงานบังคับบัญชาสามารถกดคำสั่งยืนยันให้หน่วยงานในสังกัดได้ 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 เพื่อวางแผนงานบูรณาการข้อมูลระหว่างหน่วยงานร่วมกัน

ที่ปรึกษาทำการศึกษา ทบทวนรายละเอียดและรูปแบบโครงสร้างฐานข้อมูล ทั้งสถาปัตยกรรมระบบ (System Architecture) ความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล (ER-Diagram) พจนานุกรมฐานข้อมูล (Data Dictionary) ของระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลทรัพย์สิน กรมทางหลวง ที่เปลี่ยนแปลงไป รวมถึงศึกษาความต้องการในการใช้งานระบบ และฐานข้อมูลที่เป็น 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	-	√	ฐานข้อมูลบริการหารงานบำรุงปกติ
7	ระบบจัดการแผนพัฒนาทางหลวง (MP-SAT)	สำนักแผนงาน	-	-	-
8	ระบบบริหารบำรุงรักษาสะพาน (BMMS)	สำนักก่อสร้างสะพาน	√	-	ข้อมูลบัญชีสะพาน
9	ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยทางถนน (HSMS)	สำนักอำนวยความปลอดภัย	√	-	ทรัพย์สินอุปกรณ์ความปลอดภัย





ตารางที่ 2-1 แสดงระบบที่จะทำการศึกษาทบทวนรายละเอียดและรูปแบบโครงสร้างฐานข้อมูล (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อระบบ	หน่วยงาน	งาน ทรัพยากร	งาน บำรุง	ข้อมูลที่ใช้
10	ระบบบริหารจัดการข้อมูลสารสนเทศทรัพยากรสิ่งทางหลวงในความรับผิดชอบของหมวดทางหลวง (Appหมวด)	สำนักวิจัยและพัฒนา งานทาง	√	-	เชื่อมโยงข้อมูลทรัพยากรสิ่ง 23 ประเภท
11	ระบบขออนุญาตกระทำการใด ๆ ในเขตทางหลวง (E-services)	กรมทางหลวง	√	-	ข้อมูลทางเชื่อม

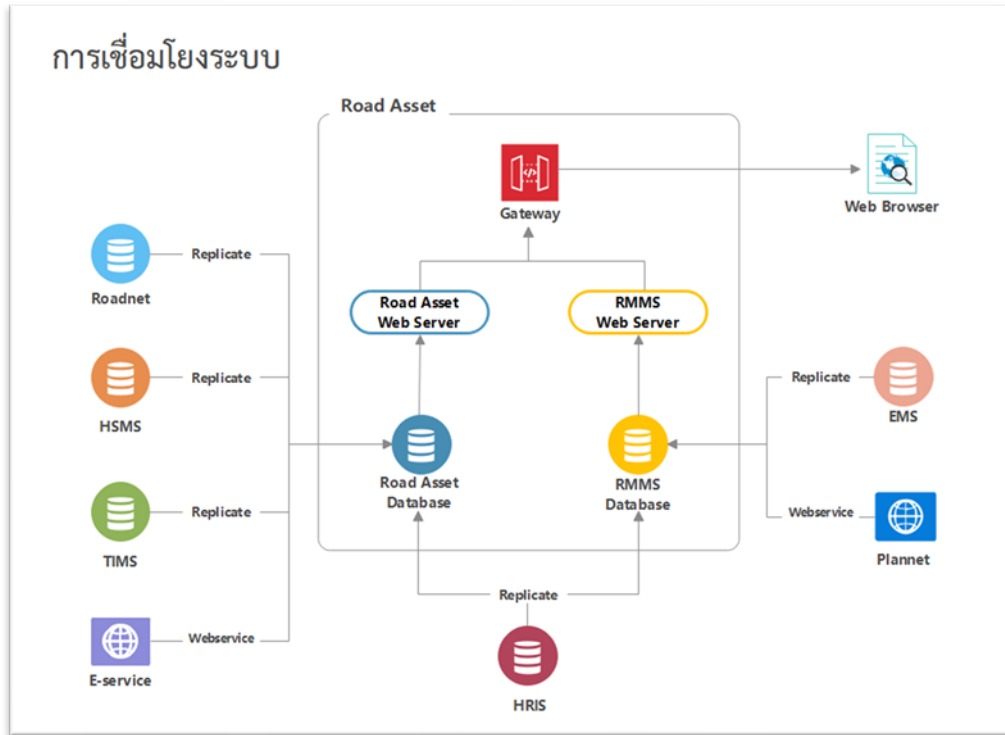
2.1.4 ศึกษาและวิเคราะห์หาแนวทาง และรูปแบบการเชื่อมโยงระบบฐานข้อมูลทรัพยากรสิ่งทางหลวง ทั้งในรูปแบบเว็บเซอร์วิส หรือการสำเนาฐานข้อมูล (Database Replication) ทรัพยากรสิ่งทางหลวงจากระบบฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

การเชื่อมโยงฐานข้อมูลทรัพยากรสิ่งทางหลวงจากระบบต่าง 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

โดยการศึกษาการเชื่อมโยงฐานข้อมูลระบบข้อมูลทรัพยากรสิ่งทางหลวง อื่นๆ ของกรมทางหลวง อาทิ ข้อมูลทะเบียนทางหลวง จากระบบ HRIS (สผ.) ข้อมูลบัญชีผิวทาง จากระบบ Roadnet (สร.) ทรัพยากรสิ่งประเภทอุปกรณ์ความปลอดภัย จากระบบ HSMS (สป.) ข้อมูลสะพาน จากระบบ BMMS (สส.) และข้อมูลการขออนุญาตทางเชื่อมจากระบบ E-Service (สป.) ได้ข้อสรุปรูปแบบการเชื่อมโยง ดังรูปที่ 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 (สพ.)		/	
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	สะพานกัลบรถ	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 เป้าสะท้อนแสงบางรายการไม่มีการจัดเก็บข้อมูลในฐานระบบ เช่น ทางม้าลาย	<ul style="list-style-type: none">มีการหารือจากคณะกรรมการ รวมถึงตัวแทนเจ้าหน้าที่ส่วนกลางและส่วนภูมิภาคที่เกี่ยวข้อง ปรับปรุงรูปแบบการจัดเก็บรวมถึง ปรับปรุงรายละเอียด (Attribute) มีการจัดเก็บให้เหมาะสมกับการใช้งานมีการจัดเก็บเพิ่มเติม 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 แขงทางหลวง ที่กำกับดูแล เป็นต้นรายการทรัพย์สินบนทางหลวงมีการเพิ่มลดตลอดเวลา	<ul style="list-style-type: none">รองรับการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลแบบ Dynamics โดยทำการเชื่อมโยงข้อมูลแบบเรียลไทม์ เช่น ข้อมูลการเปลี่ยนแปลง สังกัดสายทาง หมายเลขทางหลวง หมวดทางหลวง แขงทางหลวง ที่กำกับดูแลเพิ่มกระบวนการตรวจสอบ หรือแจ้งกลับเจ้าของข้อมูลจากการตรวจสอบของส่วนกลาง เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้อง สามารถอัปเดตข้อมูลได้อย่างถูกต้อง



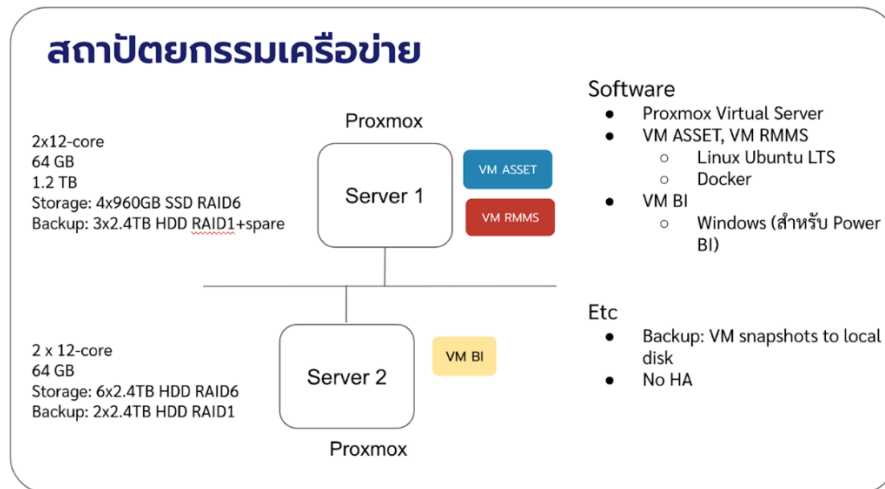
ปัญหา	ข้อสรุปแนวทางแก้ไขปัญหา
<p>3) ขาดการบูรณาการข้อมูล</p> <ul style="list-style-type: none"> ● รายการทรัพย์สินหลายรายการ มีการจัดเก็บบนฐานข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกับระบบอื่น แต่รายละเอียดแตกต่างกันไปตามความต้องการใช้งาน ทำให้เป็นภาระของหน่วยงานพื้นที่ ต้องทำการกรอกข้อมูลหลายระบบ ได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> - รวากันอันตราย : จัดเก็บซ้ำซ้อนกับระบบ HSMS - เส้าไฟฟ้าส่องสว่าง : 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 รายการทรัพย์สินบางประเภทที่ถูกยกเลิก และปัจจุบันมีเพิ่มเติม 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 (ระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง)
 - VM RMMS สำหรับให้บริการระบบ RMMS (ระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ)
 - VM BI สำหรับติดตั้งซอฟต์แวร์และให้บริการระบบ Business Intelligence

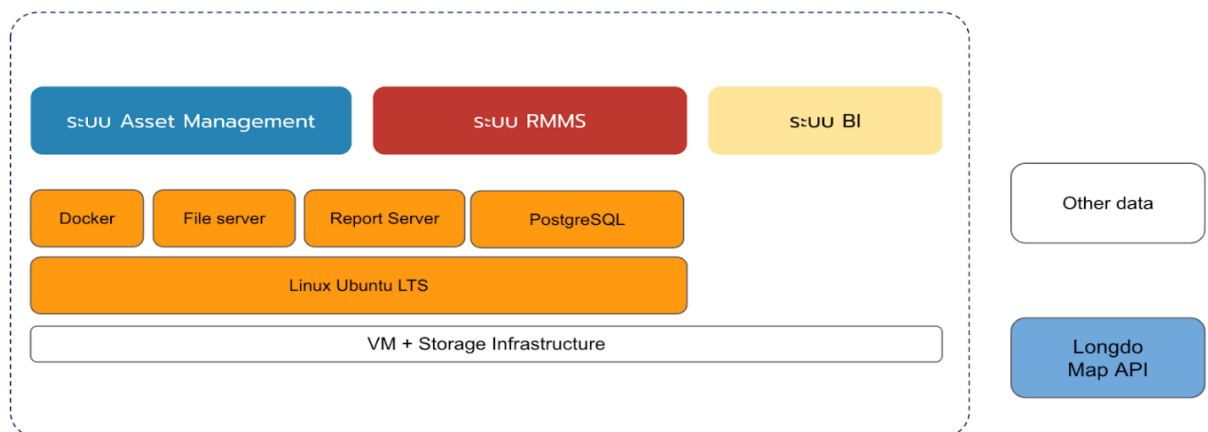




- ใช้ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Linux Ubuntu/LTS และ Docker สำหรับการทำงานของระบบ VM Asset และ VM RMMS
- ใช้ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Windows สำหรับ VM BI
- เนื่องจากมีเครื่องแม่ข่ายให้บริการเพียง 2 เครื่อง จึงยังไม่รองรับฟังก์ชัน HA (High Availability)
- การสำรองข้อมูล จะใช้วิธีสำเนาข้อมูล Backup VM ในลง 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)

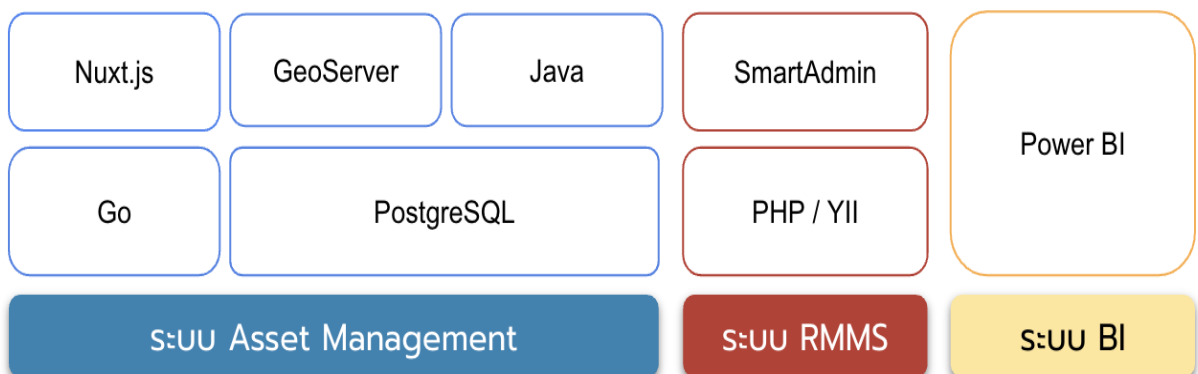
- ภาพรวมการทำงานของระบบจะเป็นดังในแผนภาพด้านล่าง โดยระบบทั้งหมดในโครงการจะทำงานใน VM มีการใช้ซอฟต์แวร์ภายนอกได้แก่ Longdo Map API ซึ่งเชื่อมโยงจากระบบให้บริการแผนที่ Longdo Box จากสำนักอำนวยความสะดวกภัย กรมทางหลวง และ/หรือ ระบบแผนที่ออนไลน์ของ Longdo



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 ใช้งานได้โดยไม่ต้องรอปเปลี่ยนหน้าใหม่
 - Back-end ใช้ Node.js เพื่อให้บริการส่วน Front-end ในรูปแบบเว็บเซอร์วิส
 - 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 ว่าตรงตามเอกสารหรือเป็นไปตามฐานข้อมูลที่บ้านทึกหรือไม่ 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 แต่อย่างไรก็ดียังพบข้อจำกัดในเรื่องการเข้าถึงพื้นที่ที่ไม่สามารถเข้าถึงได้โดยยานหนะรถยนต์ได้ 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) เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยในการตรวจสอบข้อมูลพิกัดหมุดที่ดินเป็นต้น โดยเทคโนโลยีในการประมวลผลข้อมูลที่ได้จากการสำรวจด้วย UAV ที่เหมาะสมสำหรับนำไปขยายผลต่อยอดการใช้งานในอนาคต ในหลาย ๆ ภารกิจงานของกรมทางหลวง โดยมีหลักการสำรวจเบื้องต้น ดังนี้

อากาศยานไร้คนขับ หรือ Unmanned Aerial Vehicle (UAV) เป็นยานพาหนะทางอากาศขนาดเล็กที่สามารถควบคุมและสั่งการการบินด้วยระบบอัตโนมัติและแบบกึ่งอัตโนมัติโดยไม่มีนักบินอยู่บนเครื่อง ผ่านสมองกลหรือตัวควบคุมชนิดคอมพิวเตอร์ประมวลผลที่มีขนาดเล็ก โดยทำหน้าที่เชื่อมต่อเซนเซอร์พร้อมอุปกรณ์ต่าง ๆ ทางด้านการบินเข้าไว้ด้วยกัน และสามารถควบคุมด้วยอุปกรณ์ควบคุมระยะไกล เช่น คลื่นวิทยุความถี่ต่าง 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 สามารถทำการบินได้เป็นระยะเวลานาน โดยในบางระบบสามารถทำการบินต่อเนื่องได้นานกว่า 60 นาทีต่อแบตเตอรี่ 1 ชุด ทำให้สามารถบินสำรวจได้ครอบคลุมพื้นที่ได้มากกว่าอากาศยานไร้คนขับแบบปีกหมุน แต่ก็มีข้อจำกัดที่ต้องอาศัยพื้นที่โล่งกว้างในการขึ้นบินและลงจอด รวมทั้งระนาบของภาพถ่ายที่บันทึกได้ อาจมีความลาดเอียงไม่ขนานไปกับพื้นผิวโลก ในกรณีที่ตำแหน่งจุดเปิดถ่ายภาพดังกล่าวมีการเลี้ยวโค้ง หรือเอียงตัวของตัวลำอากาศยานได้ และการวางแผนการบินต้องอาศัยความชำนาญ และการตรวจสอบเส้นทางการบินที่ดี เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการบินสำรวจของอากาศยานประเภท ดังกล่าวนี

2) อากาศยานไร้คนขับชนิดปีกหมุน (Multi-Rotor)

อากาศยานไร้คนขับชนิดปีกหมุน (Multi-Rotor) เป็นอากาศยานที่ขึ้นลงในแนวดิ่ง โดยอาศัยการหมุนของใบพัดในการขึ้นลงและขับเคลื่อนไปในทิศทางต่าง ๆ ประกอบด้วยใบพัดจำนวนตั้งแต่ 3 ใบพัดขึ้นไป จุดเด่นของอากาศยานประเภทนี้คือ ความง่ายในการควบคุมโดยสามารถบังคับทิศทางได้จากอุปกรณ์รีโมทคอนโทรล ทำให้มีความคล่องตัวที่สูง ในปัจจุบันอากาศยานประเภทนี้มีการพัฒนาด้านระบบพลังงานและแบตเตอรี่อย่างต่อเนื่อง ทำให้ระยะเวลาการบินสามารถทำได้ที่ประมาณ 10 - 50 นาที ทั้งนี้ ระยะเวลาดังกล่าวขึ้นอยู่กับหลาย ๆ ปัจจัย เช่น น้ำหนักของอุปกรณ์ที่ติดตั้งในการทำแผนที่ (Payload) ความสูงที่ทำการบิน โดยพลังงานส่วนใหญ่จะถูกใช้ในปริมาณมากในการบินเพื่อเพิ่มหรือลดระดับความสูง เป็นต้น

3) อากาศยานไร้คนขับชนิดปีกตรึงขึ้นลงแนวดิ่ง (Fixed-Wing Hybrid)

อากาศยานไร้คนขับชนิดปีกตรึงขึ้นลงแนวดิ่ง (Fixed-Wing Hybrid) เป็นอากาศยานที่พัฒนาขึ้นใหม่ โดยเป็นการนำจุดเด่นของอากาศยานไร้คนขับชนิดปีกตรึงที่สามารถทำการบินได้เป็นระยะเวลานาน 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)



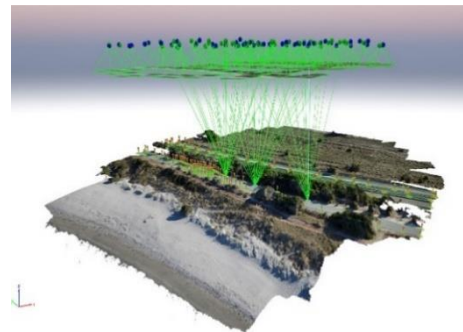
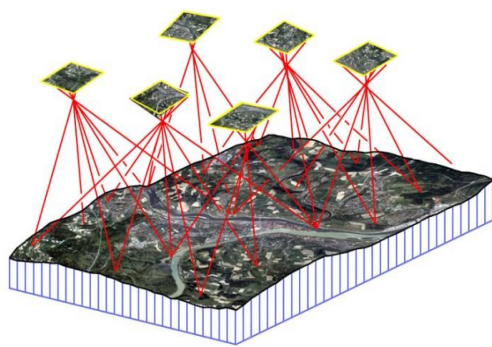
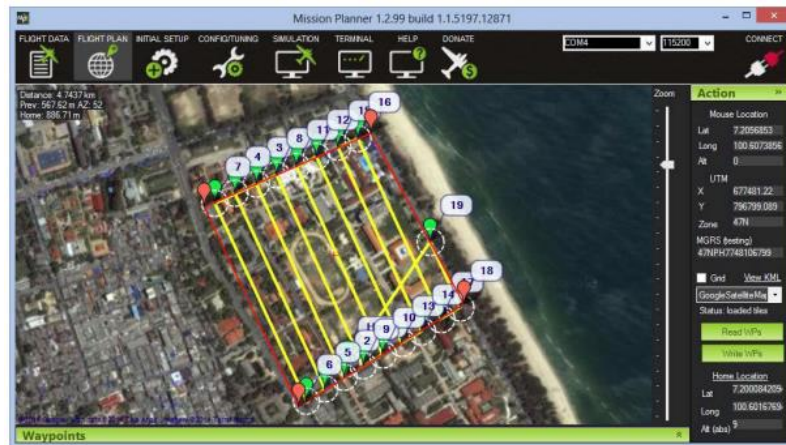
รูปที่ 2-12 ตัวอย่างอากาศยานไร้คนขับชนิดปีกหมุน (Multi-Rotor)



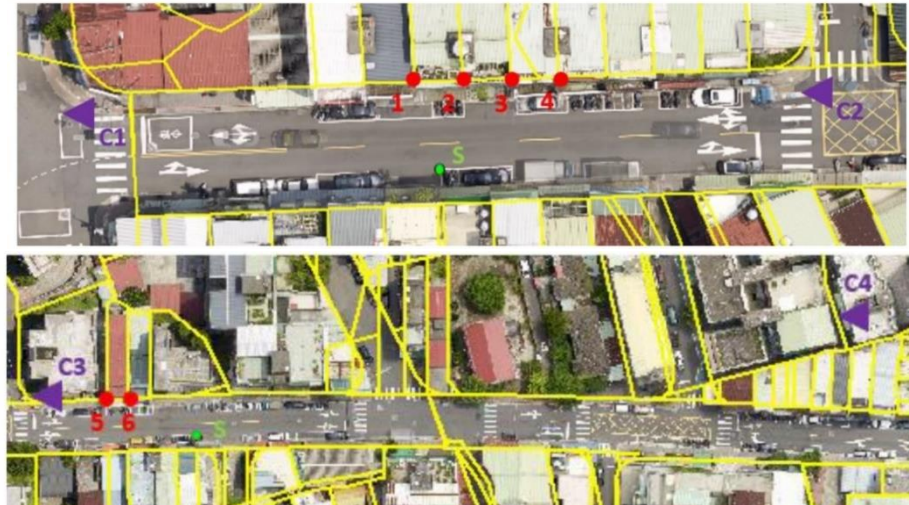
รูปที่ 2-13 ตัวอย่างอากาศยานไร้คนขับชนิดปีกตรึงขึ้นลงแนวดิ่ง (Fixed-Wing Hybrid)



ในการสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับในการทำแผนที่เพื่อใช้งานสำหรับการสำรวจทรัพย์สินนั้น จะใช้หลักการในการบันทึกภาพให้มีส่วนซ้อนทับกับตามแนวการบิน และด้านข้าง โดยทำการบินลักษณะที่เป็นแนวยาวตามด้านหนึ่งด้านใด ลักษณะเหมือนการตัดหญ้า (Lawn Mover) 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 ซึ่งข้อมูลที่มีลักษณะดังกล่าวนี้สามารถช่วยให้การบริหารจัดการเชิงพื้นที่และทางทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

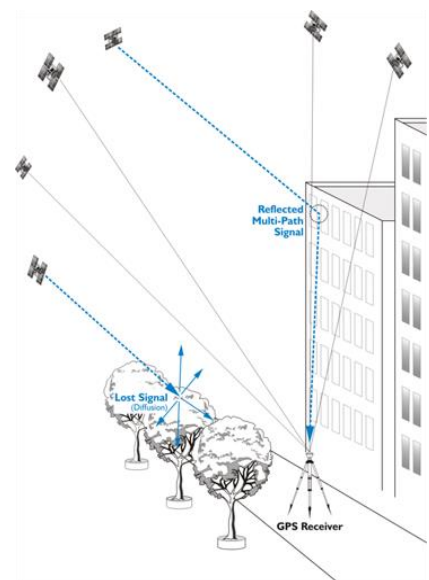
นอกเหนือไปกว่านั้นการสำรวจโดยใช้เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมยังให้ข้อมูลที่มีความถูกต้องแม่นยำในการจัดทำค่าตำแหน่งของสิ่งปลูกสร้างหรือทรัพย์สินต่าง ๆ โดยมีความแม่นยำถึงระดับเซนติเมตร และการสำรวจโดยใช้อุปกรณ์ทำแผนที่ชนิด MMS ยังต้องการข้อมูลการรับสัญญาณแบบสถิตตลอดระยะเวลาการสำรวจจากจุดควบคุมที่ทราบค่าโดยให้เป็นสถานีรับสัญญาณ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



อุปกรณ์ที่ใช้งานเพื่อรับค่าพิกัดดาวเทียม GNSS แบ่งออกได้เป็น 2 ชุดเครื่องมือด้วยกันประกอบไปด้วย

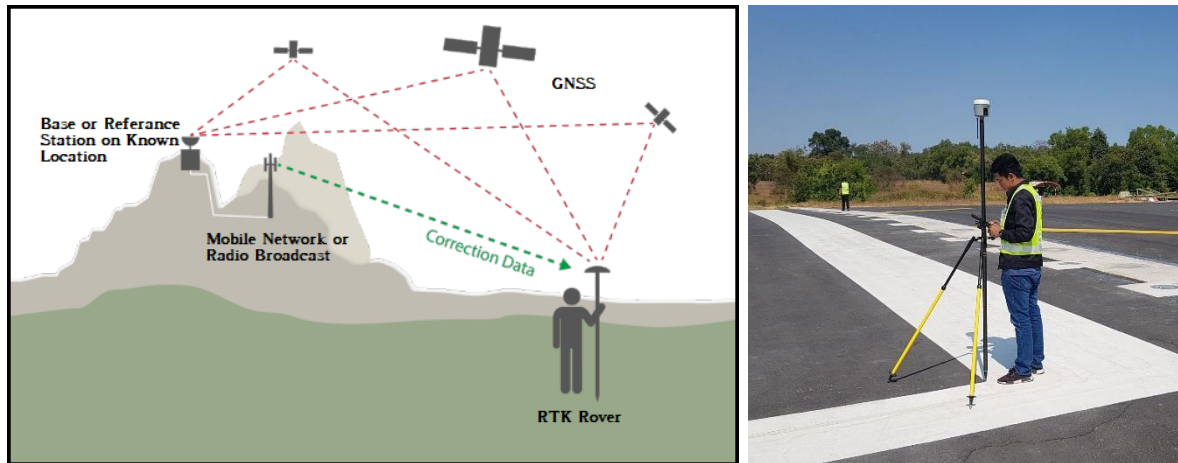
1) อุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียมทำการรังวัดแบบสถิต (Static) เพื่อจัดทำเป็นสถานีฐานพร้อมจันรับสัญญาณชนิด Geodetic มีจุดเด่นที่ให้ค่าความถูกต้องแม่นยำสูง โดยเมื่อใช้กับจันรับสัญญาณแบบดังกล่าวจะช่วยลดความคลาดเคลื่อนจากการรับสัญญาณสะท้อนจากอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างรอบข้างได้ โดยใช้การคำนวณค่าพิกัดแบบ Post process เป็นอุปกรณ์ที่มีใช้งานควบคู่กับการสำรวจด้วยเครื่องมือ MMS เสมอ

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



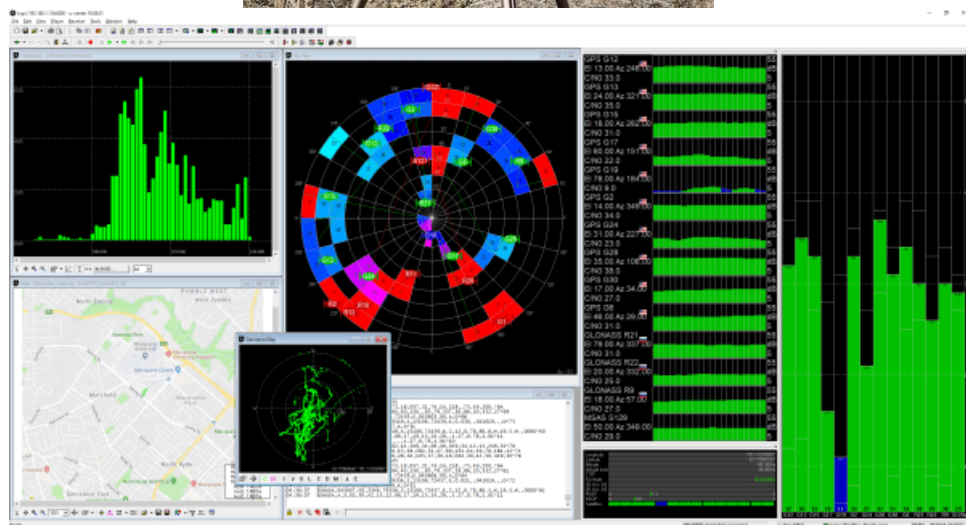
รูปที่ 2-16 ตัวอย่างภาพอุปกรณ์รับค่าพิกัดดาวเทียม GNSS

และจันรับสัญญาณแบบ Geodetic



รูปที่ 2-17 ตัวอย่างภาพอุปกรณ์รับค่าพิกัดดาวเทียม GNSS ชนิด RTK เพื่อทำการรังวัดจุดพิกัด

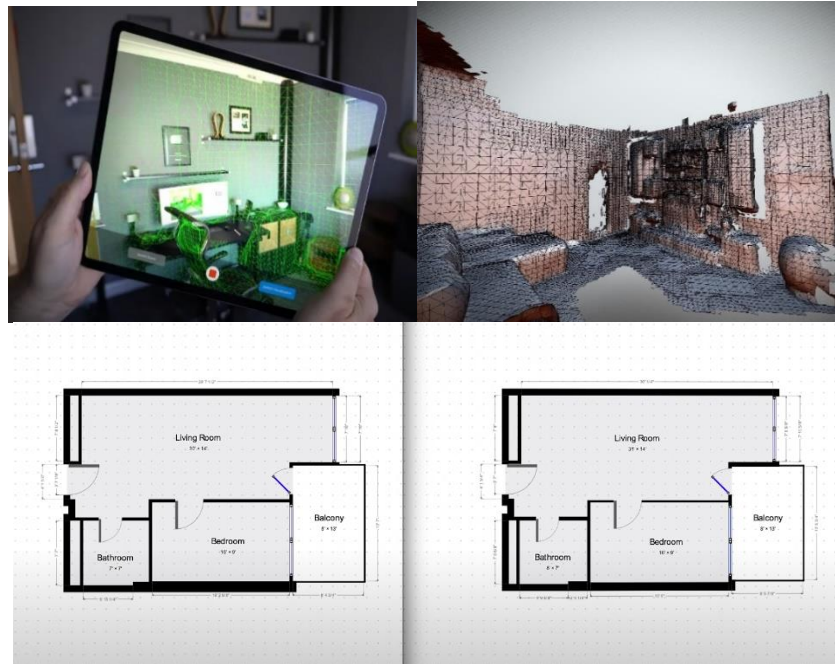
ที่ปรึกษาจะทำการรวบรวมผลลัพธ์ และข้อสรุปจากการศึกษาเพื่อนำเสนอเป็นกระบวนการและเครื่องมือที่ต้องการในการปฏิบัติงานสำรวจทรัพย์สินของกรมทางหลวงที่จำเป็นหรือช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานโดยรวมแก่เจ้าหน้าที่ของกรมทางหลวงไว้ โดยเครื่องมือดังกล่าวอาจเป็นตัวอย่างของอุปกรณ์ตัวอย่างในการจัดทำข้อมูลที่มีพิกัดตำแหน่งที่ถูกต้อง สามารถเชื่อมโยงกับระบบพิกัดของหน่วยงานหลักทางแผนที่ในประเทศไทยได้ รวมทั้งสรุปแบบฟอร์มในการบันทึกข้อมูลสำคัญที่ควรมีการบันทึกในระหว่างการลงพื้นที่สำรวจ และสามารถนำไปทำการประมวลผลต่อไปได้โดยง่าย



รูปที่ 2-18 ตัวอย่างอุปกรณ์ GNSS RTK แบบ Low Cost ที่ให้ค่าความถูกต้องสูง



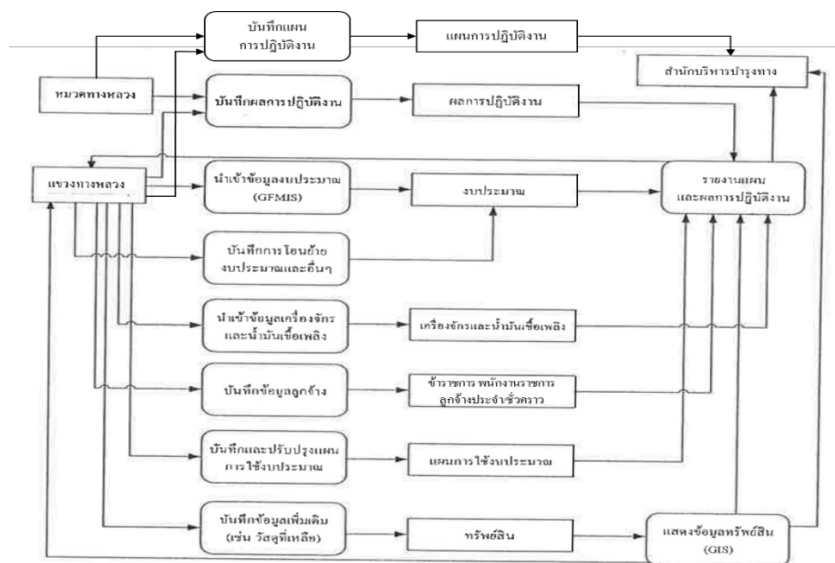
รูปที่ 2-19 ตัวอย่างอุปกรณ์ GNSS RTK แบบ Low Cost ที่ใช้งานกับ Smart Phone



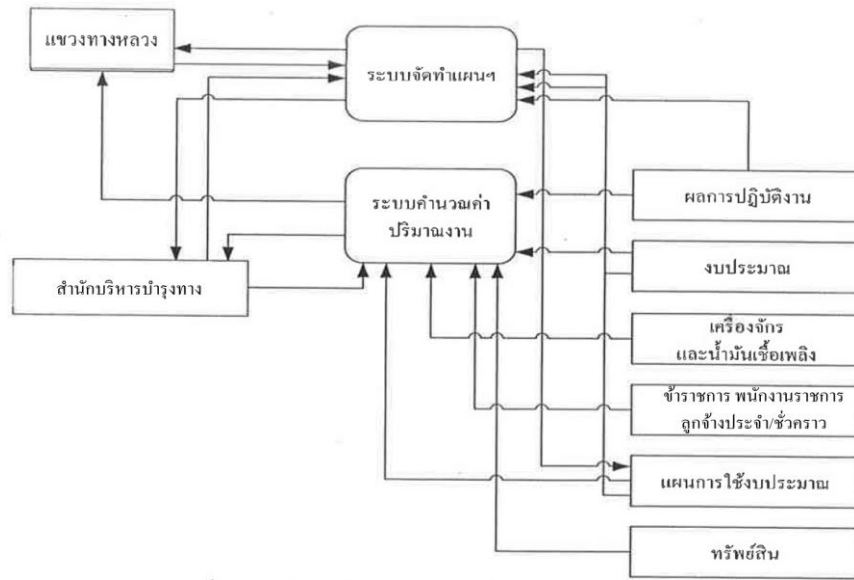
รูปที่ 2-20 ตัวอย่างอุปกรณ์ Smart Phone ที่มีเซนเซอร์วัดระยะทาง

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 แขวงทางหลวง และสำนักงานทางหลวง ผู้รับผิดชอบดูแลสายทางต่าง ๆ ของกรมทางหลวง จะเป็นผู้บันทึกข้อมูลการปฏิบัติงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับทรัพย์สิน ได้แก่ แผนการใช้งบประมาณ ผลการปฏิบัติงาน การเข้าเครื่องจักร และการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ข้อมูลจำนวนผู้ปฏิบัติงานได้แก่ ข้าราชการ พนักงานราชการ ลูกจ้างประจำและลูกจ้างชั่วคราว วัสดุที่จัดหาไว้ในปีงบประมาณที่ผ่านมา ข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้ จะทำให้สำนักงานบำรุงทางสามารถติดตามการใช้จ่ายงบประมาณ และการปฏิบัติงานบำรุงปกติของหน่วยงานต่าง ๆ ได้

- ระบบสามารถนำเข้าข้อมูลจากระบบสารสนเทศอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการบันทึกข้อมูลของแขวงทางหลวง ได้แก่ ระบบบันทึกข้อมูลการใช้งบประมาณของกระทรวงการคลัง (GFMIS) ระบบจัดการเครื่องจักรและน้ำมันเชื้อเพลิง ทั้งนี้ ที่ปรึกษาจะศึกษารูปแบบข้อมูลที่ได้จากระบบที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม เพื่อให้สามารถนำข้อมูลจากระบบเข้ามาผสานกับข้อมูลที่จัดเก็บไว้ ซึ่งจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการติดตามการปฏิบัติงาน และการใช้งบประมาณของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับงานบำรุงปกติได้
- ระบบยังสามารถรองรับการจัดทำรายงานผลการปฏิบัติงานได้ เริ่มต้นที่หมวดทางหลวง จัดทำรายงานผลการปฏิบัติงานส่งไปยังแขวงทางหลวง เพื่อรวบรวมพร้อมส่งต่อไปยังสำนักงานทางหลวง สำนักงานบำรุงทาง 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



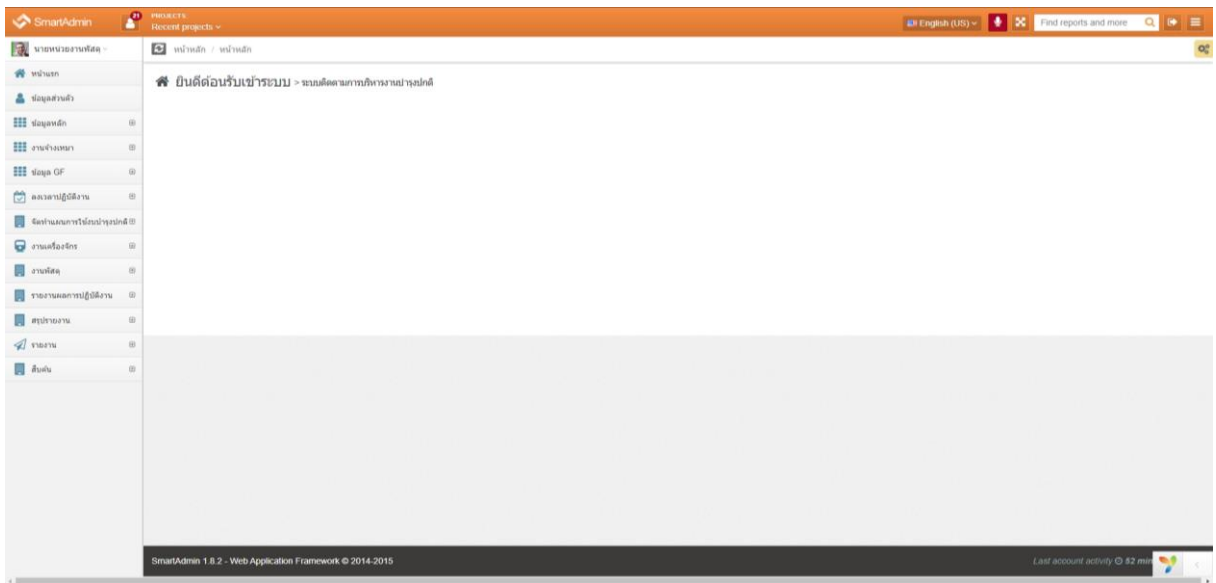


โดยตารางต่าง ๆ จะนำมาบันทึกไว้ในฐานข้อมูลนี้ และโปรแกรมภาษา PHP จะทำหน้าที่เรียกใช้งานข้อมูลจากระบบฐานข้อมูล

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)

ปีงบประมาณ	ปีปฏิบัติงาน	หน่วยงาน	ประเภททรัพย์สิน	รหัส	วันที่	มูลค่า	สถานะ
2561	2561	กรมทางหลวง	ถนน	210	2100	0	0102 001+000-005+004 1.00 Active
2561	2561	กรมทางหลวง	ถนน	2	2103	294	0100 0+000-10+000 1.00 Active
2561	2561	กรมทางหลวง	ถนน	1	2100	294	0100 0+000-10+000 1.00 Active
2561	2561	กรมทางหลวง	ถนน	1	2100	294	0100 0+000-10+000 1.00 Active
2561	2561	กรมทางหลวง	ถนน	2	2100	233	0101 3+000-3+200 1.00 Active
2562	2562	กรมทางหลวง	ถนน	2	2103	294	0100 0+000-10+000 1.00 Active
2562	2562	กรมทางหลวง	ถนน	2	2103	294	0100 0+000-10+000 1.00 Active
2562	2562	กรมทางหลวง	ถนน	2	2103	294	0100 0+000-10+000 1.00 Active
2562	2562	กรมทางหลวง	ถนน	1	2100	294	0100 0+000-10+000 1.00 Active
2562	2562	กรมทางหลวง	ถนน	1	2100	294	0100 0+000-10+000 1.00 Active
2562	2562	กรมทางหลวง	ถนน	1	2100	294	0100 0+000-10+000 1.00 Active
2562	2562	กรมทางหลวง	ถนน	1	2100	294	0100 0+000-10+000 1.00 Active
2562	2562	กรมทางหลวง	ถนน	1	2100	294	0100 0+000-10+000 1.00 Active
2562	2562	กรมทางหลวง	ถนน	110	2100	0	0102 001+000-005+004 1.00 Active
2562	2562	กรมทางหลวง	ถนน	2	2103	294	0100 0+000-10+000 1.00 Active

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



รายงานชั้นกลาง (Interim Report)

โครงการสำรวจและจัดทำระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงอย่างบูรณาการ

SmartAdmin PROJECTS Recent projects - English (US) Find reports and more

หน้าหลัก / รายงาน ง.401

รายงานรายเดือน

งบดุล	งบกำไรสุทธิ	งบกำไรสุทธิ	งบกำไรสุทธิ	งบกำไรสุทธิ	งบกำไรสุทธิ	งบกำไรสุทธิ	งบกำไรสุทธิ	งบกำไรสุทธิ	งบกำไรสุทธิ
งบกำไรสุทธิ	งบกำไรสุทธิ	งบกำไรสุทธิ	งบกำไรสุทธิ	งบกำไรสุทธิ	งบกำไรสุทธิ	งบกำไรสุทธิ	งบกำไรสุทธิ	งบกำไรสุทธิ	งบกำไรสุทธิ

รูปที่ 2-26 รายงาน ง.4-01

SmartAdmin PROJECTS Recent projects - English (US) Find reports and more

หน้าหลัก / รายงาน ง.402

สรุปผลงานและค่าใช้จ่ายรูปปกติ (ง.4-02) ประจำเดือนตุลาคม ปีงบประมาณ2565

รหัสงาน	ปีงบ	งบประมาณรูปปกติ (บาท)	ประเภทค่าใช้จ่าย(บาท)					ราคาต้นทุน (Unit Cost) บาท/หน่วย
			ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	ค่าเช่า	ค่าวัสดุเหลือทิ้ง	ค่าวัสดุอื่น	
21620 - ก.กรม	1,000	14,242,000	0,000	0,000	7,710,290	6,531,800	0,000	14,242,000
21660 - ก.กรม	1,000	7,935,000	0,000	7,935,000	0,000	0,000	0,000	7,935,000
รวม		22,177,150	0,000	7,935,000	7,710,290	6,531,800	0,000	

ผู้รายงาน: หนวชญาณณภรณ์ (สำเนา) หนวชญาณณภรณ์ วันที่ 05 พฤศจิกายน 2564
ผู้ตรวจสอบ: (สำเนา) วันที่ 05 พฤศจิกายน 2564

รูปที่ 2-27 รายงาน ง.4-02

SmartAdmin PROJECTS Recent projects - English (US) Find reports and more

หน้าหลัก / สืบค้น การส่งงาน

สำนักงานหลวง: 44000 สำนักงานหลวงที่ 12 (สุพรรณบุรี)
เขตทางหลวง: 44500 แขวงทางหลวงสุพรรณบุรีที่ 2 (อุทัย)
หมวดทางหลวง: ...
ศิลปะ प्रकार: 2565

ดูค้นหา ส่งงานใหม่

สืบค้น การส่งงาน แสดง 1 ถึง 12 จาก 12 ผลลัพธ์

ตรวจสอบการส่งงาน ง.4-01 และ ง.4-02 ปีงบประมาณ 2565

รหัสหน่วยงาน : ชื่อหน่วยงาน	ด.ร.	ท.ร.	ร.ร.	น.ร.	ก.ร.	อ.ร.	ผ.ร.	ท.ร.	อ.ร.	อ.ร.	อ.ร.
44501 หมวดทางหลวงอุทัย											
44502 หมวดทางหลวงสุพรรณบุรี											
44503 หมวดทางหลวงสุพรรณบุรี											

รูปที่ 2-28 การติดตามสถานการณ์ส่งรายงานระดับสำนักงานทางหลวง





5) การสืบค้นราคาต่อหน่วย Unit Cost

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

The screenshot shows the 'Unit Cost' search interface in SmartAdmin. The search criteria include:

- ปีงบประมาณ: 2565
- เดือน: พฤศจิกายน
- จำนวนงาน: 44000
- ประเภทงาน: 44400
- หมวดงาน: 44403

 The results table below shows Unit Cost by project code (รหัสงาน) and unit (หน่วย):

รหัสงาน	หน่วย	ค่าต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด
21114 : ต.ม.	ตร.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.	ตร.ม.	1,388.74	1,388.74	1,388.74
21660 : ต.ม.	ตร.ม.	7,475.44	7,888.97	

รูปที่ 2-31 การสืบค้น Unit Cost ตามรหัสงาน

6) การสรุปวัสดุคงเหลือ

ระบบจะแสดงรายงานวัสดุคงเหลือจากการเบิก-จ่ายที่ใช้ในแผนการปฏิบัติงาน โดย สามารถสืบค้นได้ตามหน่วยงานที่สนใจ ดังรูปที่ 2-32

The screenshot shows the 'Material Inventory' report in SmartAdmin. The search criteria include:

- จำนวนงาน: 44000
- ประเภทงาน: 44400
- หมวดงาน: 44403

 The results table below shows the material inventory by project code (รหัสงาน) and unit (หน่วย):

รหัสงาน	รายการวัสดุ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเงิน (บาท)
44403 : หมวดทางหลวงหนอทวี	หินลูกรัง (ม.หนอทวี)	3.00	ตร.ม.	475.00	1,425.00
	หินปูน (ม.หนอทวี)	1.00	ตร.ม.	475.00	475.00
	แม่แรงไฮลิ 4"	17.00	ชิ้น	65.00	1,105.00
	สิ่วนำกำลังตัดถนนขนาด ๑ ฟุต (ขนาด 272-2549)	76.00	เครื่อง	480.00	36,480.00
	สิ่วนำกำลังตัดถนนขนาด ๑ ฟุต (ขนาด 272-2549)	14.00	เครื่อง	510.00	7,140.00
	สิ่วนำกำลังตัดถนนขนาด ๑ ฟุต (ขนาด 272-2549)	10.00	เครื่อง	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 เนื่องจากมีการแสดงผลของข้อมูลที่เกิดผิดพลาดจากความเป็นจริง 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 และยากแก่การตรวจสอบและบริหารการใช้น้ำมันของหน่วยงาน

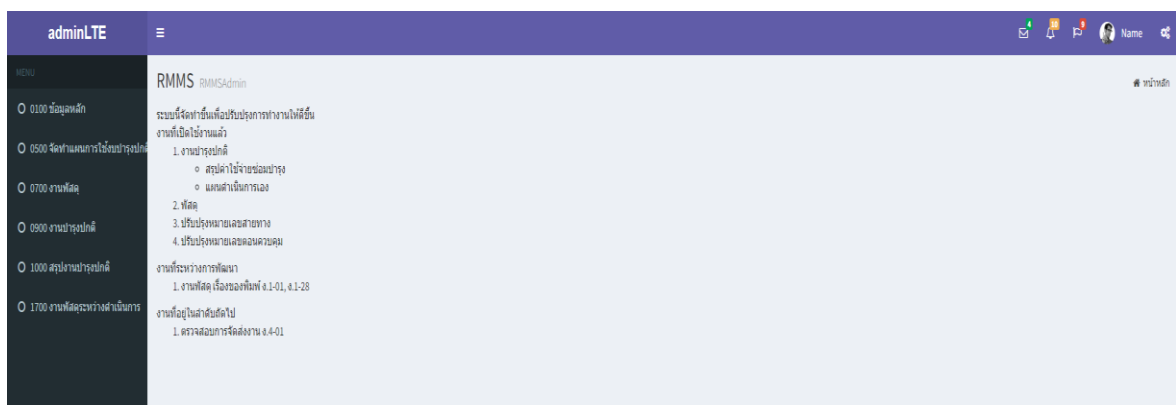


ลำดับที่	ประเด็น	ปัญหา
9	รายงานที่มากเกินไปจนความจำเป็นของผู้ใช้งาน	ปัจจุบันการรายงานผลในด้านต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบมีจำนวนที่มากเกินไปจนความจำเป็นของผู้ใช้งาน
10	คำสั่งการใช้งานที่ไม่จำเป็นสำหรับผู้ใช้งานในแต่ละตำแหน่ง	ปัจจุบันระบบได้มีการแบ่งหน้าที่การทำงานตามตำแหน่งผู้ใช้งานต่าง ๆ ซึ่งทำให้มีคำสั่งของการใช้งานในระบบที่เยอะเยอะ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

จากปัญหาและข้อจำกัดของระบบที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้สำนักบริหารบำรุงทางและศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศของกรมทางหลวง ร่วมกันพัฒนาระบบแอดมิน (RMMS Admin) ขึ้นมา เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาและข้อจำกัดที่เกิดขึ้น รวมถึงการปรับปรุงการทำงานของระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติให้ดีขึ้น ดังนั้น ที่ปรึกษาจึงได้มีการศึกษากระบวนการทำงานของระบบแอดมินเพิ่มเติม และจะนำไปพัฒนา ปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ 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) แผนงานหน่วยงาน

9903 แผนดำเนินการเอง

ชื่อหน่วยงาน: 2565 เดือน: เลือก

รหัสหน่วยงาน: 44403 รหัสหน่วยงานย่อย: หน่วยงานโครงการสุขภาพ

ปุ่ม: ค้นหา, บันทึก

รายละเอียดเพิ่มเติม:

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

ตำแหน่งงาน: ตำแหน่งเดิม: ตำแหน่งใหม่ (นางสาว): ตราติด

งานพัสดุ: ตำแหน่งเครื่องจักร: ตำแหน่ง: ค่าใช้สอย

ปุ่ม: บันทึกข้อมูล

44403 : หน่วยงานโครงการสุขภาพ

ชื่อหน่วยงาน	เดือน	รหัสงาน	ปริมาณงาน	ตำแหน่งงาน	ตำแหน่งเดิม	ตราติด	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	33,439.73	0.00	1,000.00	0.00	11,034.00	16,250.00	0.00	61,723.73
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
2565	กรกฎาคม	21660.กิจกรม		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 หรือระบบที่ตนเองมี
3. กรณีที่ส่งมา ไปยังหน่วยงานแล้วรายการวัสดุที่ตนเองส่งไปยังรายการวัสดุที่รับมา
4. เมื่อมีการวัสดุที่เข้าโครงการรายรับ/จ่ายทั้งหมด โดยกดปุ่ม วัสดุ
5. ไปบันทึกเอกสารการรับ-จ่ายทั้งหมด

9704 รายการรับ-จ่ายทั้งหมด

รหัสหน่วยงาน: 44403

รายการวัสดุส่งมอบ: ไปยังหน่วยงานที่ตนเองมี (50 คท. (มคอ. 15-2547))

รายการวัสดุส่งมอบ: ทุกรายการเอกสารวัสดุ

ปุ่ม: ค้นหา

รายการวัสดุส่งมอบ ไปยังหน่วยงานที่ตนเองมี (50 คท. (มคอ. 15-2547))

หมายเหตุ: ๐๑

ลำดับที่	ชื่อหน่วยงาน	รหัสหน่วยงาน	รหัสหน่วยงาน	ประเภทเอกสาร	รหัสอ้างอิงเอกสาร	เลขที่เอกสาร	วันที่	รหัสอ้างอิง	ราคาหน่วยขาย	รหัสตัด	เบิก	จ่าย	รายการรับ-จ่ายเงิน	รายการรับ-จ่ายเงิน	ยอด
1	2565	44403	44403	7.วัสดุ	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	0.0000	20.0000	0.0000	0.0000	0.0000	20.0000
3	2562	44403	44403	4.รายการรับ-จ่ายเงิน	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.รายการรับ-จ่ายเงิน	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.รายการรับ-จ่ายเงิน	229729	7 เดือน 11	09-12-2562	33333	133.0000	0.0000	0.0000	0.0000	10.0000	0.0000	0.0000

สรุป

รหัสหน่วยงาน	รับตัด	เบิก	จ่าย	รายการรับ-จ่ายเงิน	รายการรับ-จ่ายเงิน	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

The screenshot shows a web application interface for document management. The main heading is 'ระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ'. Below it, there are input fields for 'ประเภทเอกสาร' (Document Type) and 'เลขที่เอกสาร' (Document Number). A table below shows a list of documents with columns for 'ลำดับที่' (Serial No.), 'ประเภทเอกสาร' (Document Type), 'ปริมาณ' (Quantity), 'วันที่' (Date), 'เอกสาร' (Document), 'ยอดรวม' (Total), 'รับ' (Received), 'เบิก' (Issued), 'จ่าย' (Paid), 'รวมงาน' (Total Work), 'คืน' (Returned), 'รับคืน' (Received Back), and 'หมายเหตุ' (Remarks). The table contains one row for 'ใบเบิก (พ.1-02)' with a quantity of 2565 and a date of 20/04/2565.

รูปที่ 2-36 การแก้ไขวันที่เอกสาร

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

The screenshot shows a web application interface for budget management. The main heading is '0500 งบประมาณ'. Below it, there are input fields for 'รหัสหน่วยงาน' (Unit Code), 'ปีงบประมาณ' (Fiscal Year), and 'สถานะ' (Status). A table below shows a list of budget items with columns for 'หน่วยงาน' (Unit), 'ปีงบประมาณ' (Fiscal Year), 'เลขที่คำสั่งโอนเปลี่ยนแปลง' (Transfer Order No.), 'รายละเอียด' (Details), 'แหล่งที่มาของเงิน' (Source of Funds), 'เดือน' (Month), 'ลำดับที่' (Serial No.), 'สถานะ' (Status), 'จำนวน' (Quantity), 'ค่าเอกสาร' (Document Value), and 'ดำเนินการ' (Action). The table contains one row for 'งบประมาณ' with a fiscal year of 2565 and a status of 'ดำเนินการ'.

รูปที่ 2-37 การโอนเปลี่ยนแปลงงบประมาณ



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

รวมติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ 0100 ข้อมูลหลัก

ปีงบประมาณ

ปีงบประมาณ	เดือน	รหัสงาน	หน่วยงาน	รหัสหน่วยงาน	ชื่อหน่วยงาน
2565	10	21660	กิจการ	31408	หน่วยงานบริหาร
2563	10	21431	อื่น	41904	หน่วยงานบริหาร
2566	9	21660	กิจการ	62204	หน่วยงานบริหาร
2566	12	21122	น.	4130A	หน่วยงานบริหาร
2566	2	21660	กิจการ	53107	หน่วยงานบริหาร
2570	12	21111	น.	64005	หน่วยงานบริหาร
2580	10	21111	น.	64005	หน่วยงานบริหาร

รูปที่ 2-38 การตรวจสอบงบประมาณผิดการสืบค้นประวัติการซ่อมบำรุง

- ระบบสามารถที่จะรวบรวมประวัติการซ่อมบำรุงของสายทางตามรหัสงานที่หน่วยงานนั้น ๆ ได้ดำเนินการซ่อมบำรุงทาง เพื่อรวบรวมเป็นสถิติและใช้เป็นข้อมูลประกอบการวางแผนงบประมาณในปีถัดไปได้ แสดงดังรูปที่ 2-39

รวมติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ 0100 ข้อมูลหลัก

1071 ประวัติการซ่อมบำรุง

ค้นหา และกรองประวัติ

ค้นหา และกรองประวัติ

ค้นหา และกรองประวัติ

ปีงบประมาณ	เดือน	รหัสงาน	ชื่อหน่วยงาน	หน่วยงาน	รหัสหน่วยงาน	ปีงบประมาณ	เดือน	รหัสงาน	ชื่อหน่วยงาน	หน่วยงาน	รหัสหน่วยงาน	ปีงบประมาณ	เดือน	รหัสงาน	ชื่อหน่วยงาน	หน่วยงาน	รหัสหน่วยงาน	ปีงบประมาณ	เดือน	รหัสงาน	ชื่อหน่วยงาน	หน่วยงาน	รหัสหน่วยงาน
2564	ธันวาคม	63	21521	งานศึกษา	อื่น	ค.ม.	116100.00	32290100	งานบริการ	อื่น	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	งานศึกษา	อื่น	ค.ม.	70400.00	03230203	งานบริการ	อื่น	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	งานศึกษา	อื่น	ค.ม.	72100.00	34550100	งานบริการ	อื่น	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	งานบริการ	อื่น	ค.ม.	10.00	32290100	งานบริการ	อื่น	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	งานบริการ	อื่น	ค.ม.	8.00	03230203	งานบริการ	อื่น	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	งานศึกษา	อื่น	ค.ม.	25000.00	32290100	งานบริการ	อื่น	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 การเบิก-จ่ายวัสดุ 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 โดยในการศึกษาจาก คู่มือการคิดค่าปริมาณงานและงานบำรุงปกติปี 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 ประเภทผิวทางและพื้นที่ทาง

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 และมีการปรับปรุงวิธีการคำนวณปริมาณงานบ้าง เพื่อให้มีการกระจายงบประมาณได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับการทำงานของหน่วยงาน ดังสมการ





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

โดยที่

- **Factor เทียบระยะ 2 ช่องจราจร/ระยะทางจริง** เป็นปัจจัยที่เปรียบเทียบระยะทางที่มีผลต่อการดำเนินการของเจ้าหน้าที่ โดยหากมีระยะ 2 ช่องจราจรมากจะส่งผลต่อความลำบากในการบำรุงสายทางสูง
- **Factor ปริมาณการเดินทางรถขนาดใหญ่** เป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อโดยตรงกับสายทางโดยตรง โดยมีสมมติฐานว่ารถขนาดใหญ่ เช่น รถบรรทุก รถสิบล้อ รถสิบล้อพ่วง เป็นต้น ทำให้เกิดความเสียหายมากกว่ายานพาหนะประเภทอื่น โดยพื้นที่ที่มีรถขนาดใหญ่สัญจรผ่านเยอะ มีโอกาสที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อสายทางมาก และควรได้รับการบำรุงรักษามากกว่าสายทางอื่น
- **Factor ปริมาณการเดินทางรถทุกประเภท** เป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการบำรุงรักษาทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยที่สายทางที่มีปริมาณจราจรสูงมีโอกาสที่จะเกิดความเสียหายต่อสายทาง นอกจากนี้ยังรวมถึงภาระงานของเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ที่รับผิดชอบอีกด้วย
- **Factor พื้นที่เขตเมืองที่ทำงานยาก** เป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความลำบากในการบริหารการจราจร 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 GFMS ของกรมพัฒนาที่ดิน เบื้องต้น พบแนวทางการวิเคราะห์ วิธีการคำนวณมูลค่าสินทรัพย์ทางบัญชี อายุสินทรัพย์ และค่าเสื่อมดังนี้

1. การกำหนดมูลค่าสินทรัพย์ พบว่า
 - a. การกำหนดมูลค่าขั้นต่ำในการรับรู้ : รับรู้รายการทางบัญชีสำหรับสินทรัพย์ที่มีมูลค่าขั้นต่ำตั้งแต่ 5,000 บาทขึ้นไป
 - b. การกำหนดอายุการใช้งาน
 - I. กำหนดเป็นช่วงให้เลือก (สูง/ต่ำ)
 - II. แต่ละหน่วยงานกำหนดตามความเหมาะสม
 - c. การวัดมูลค่า
 - I. หน่วยงานจะบันทึกมูลค่าแรกเริ่มของสินทรัพย์ตามราคาทุน ณ ตอนจัดหาสินทรัพย์นั้น รวมถึงค่าใช้จ่ายในการทำให้สินทรัพย์นั้นอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานด้วย
 - II. เพื่อควบคุมและแสดงมูลค่าทางบัญชีตลอดการใช้งาน (ต้นทุนหักด้วยค่าเสื่อมราคาสะสม)
2. การคิดค่าเสื่อมราคา คือการกระจายราคาทุนตลอดการใช้งานของสินทรัพย์จากการสูญเสียศักยภาพอันเนื่องมาจากเวลาและการทำงาน 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 และไม่นำมูลค่าซากมาพิจารณา

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

- 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

ทั้งนี้จากที่กรมทางหลวงมีอัตราค่าเสื่อมที่ได้กำหนดมาจากกรมบัญชีกลางไว้แล้ว 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	
สะพานและสะพานยกกระดาน		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/ ไม้ หรือ วัสดุอื่น ๆ เป็นส่วนประกอบ
รางระบายน้ำ		15	6.67	สิ่งก่อสร้าง : คอนกรีตเสริมเหล็ก/ เหล็ก/ ไม้ หรือ วัสดุอื่น ๆ เป็นส่วนประกอบ
อุโมงค์หรือทางลอด	-	-	-	-
กำแพงกันดิน		15	6.67	สิ่งก่อสร้าง : ใช้คอนกรีตเสริมเหล็กหรือโครงเหล็กเป็นส่วนประกอบ
กำแพงกันเสียง		15	6.67	สิ่งก่อสร้าง : ใช้คอนกรีตเสริมเหล็กหรือโครงเหล็กเป็นส่วนประกอบ
เครื่องหมายนำทาง		15	6.67	สิ่งก่อสร้าง : ใช้คอนกรีตเสริมเหล็กหรือโครงเหล็กเป็นส่วนประกอบ
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



ประเภททรัพย์สินทางหลวง	ลักษณะทรัพย์สิน	อายุการใช้งาน (ปี)	อัตราเสื่อม (%)	หมายเหตุ
ไฟฟ้าและแสงสว่าง		15	6.67	สิ่งก่อสร้าง : คอนกรีตเสริมเหล็ก/ เหล็ก/ ไม้ หรือ วัสดุอื่น ๆ เป็นส่วนประกอบ
สะพานกัลป์รถ		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

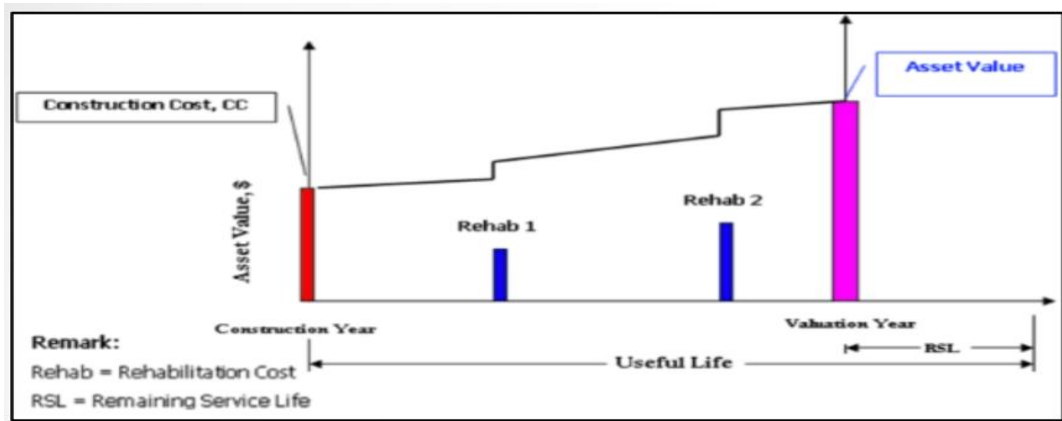
สีน้ำเงิน หมายถึง อ้างอิงจาก เอกสารกองการเงินและบัญชี คค 0602/ง.2/2628 (30 พฤษภาคม 2546)

สีเหลือง หมายถึง พิจารณาจากชนิดของวัสดุ

นอกจากนี้ที่ปรึกษาได้ดำเนินการศึกษาวิธีการ และแนวทางการประเมินมูลค่าสินทรัพย์ทางบัญชีเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการรายงานมูลค่าสินทรัพย์ทางบัญชีของสินทรัพย์ และโครงสร้างพื้นฐาน โดยวิธีการประเมินมูลค่าสินทรัพย์มีดังนี้

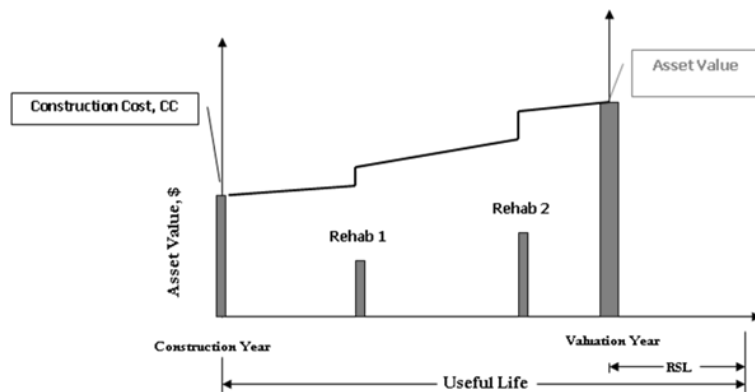
- วิธีการประเมินจากต้นทุนในอดีต (Historical Cost) เป็นวิธีการประเมินมูลค่าสินทรัพย์ โดยพิจารณาจากราคาต้นทุนในการก่อสร้างแรกเริ่ม ค่าบำรุงรักษา (Maintenance Cost) และค่าบูรณะซ่อมแซมให้มีกลับมา มีสภาพใหม่ (Rehabilitation Cost) โดยจะเป็นการพิจารณามูลค่าที่ใช้ในการลดทอนเท่านั้น และไม่มีการคำนึงถึงการเสื่อมสภาพของสินทรัพย์ ดังรูปที่ 2-40



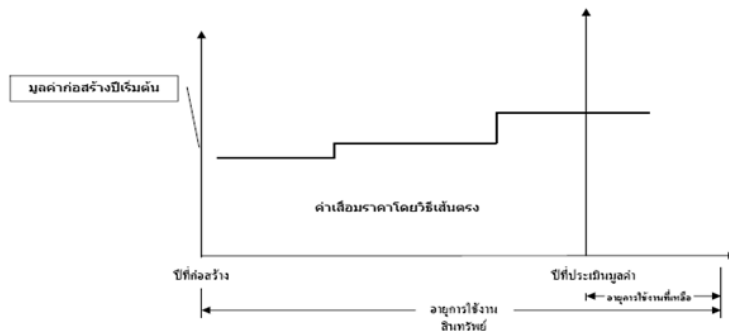


รูปที่ 2-40 การมูลค่าสินทรัพย์โดยการประเมินจากต้นทุนในอดีต (Historical Cost)

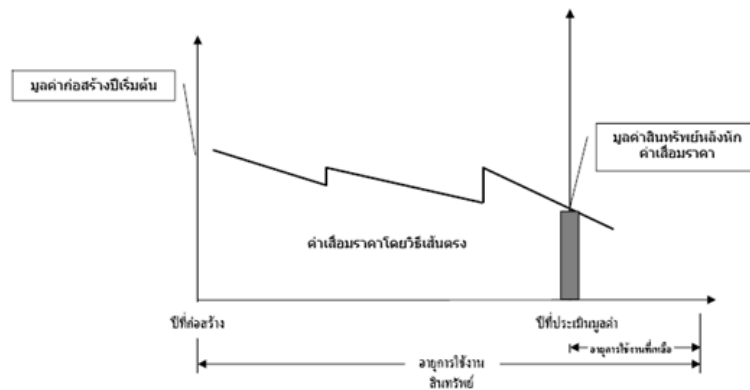
- วิธีการประเมินมูลค่าทางบัญชี (Book Value) เป็นวิธีการประเมินมูลค่าสินทรัพย์โดยพิจารณาจากราคาต้นทุนในการก่อสร้างแรกเริ่ม (หรือราคาจัดจ้างตามสัญญา) ร่วมกับต้นทุนที่จะเกิดขึ้นภายหลังการก่อสร้างแล้วเสร็จ อาทิ ค่าบำรุงรักษา (Maintenance Cost) และการบูรณะซ่อมแซมให้กลับมามีสภาพใหม่ (Rehabilitation Cost) เป็นต้น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



รูปที่ 2-41 ราคาต้นทุนแรกเริ่มและต้นทุนที่เกิดขึ้นเนื่องจากการบำรุงรักษาและการบูรณะซ่อมแซมให้กลับมามีสภาพใหม่

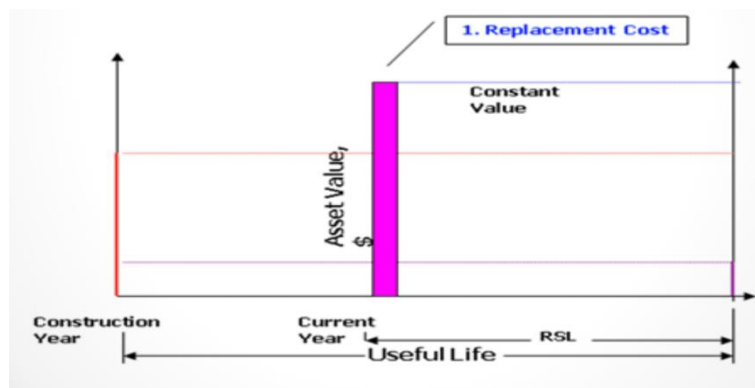


รูปที่ 2-42 มูลค่าเสื่อมสภาพของสินทรัพย์



รูปที่ 2-43 มูลค่าสินทรัพย์โดยการประเมินด้วยวิธีมูลค่าทางบัญชี (Book Value)

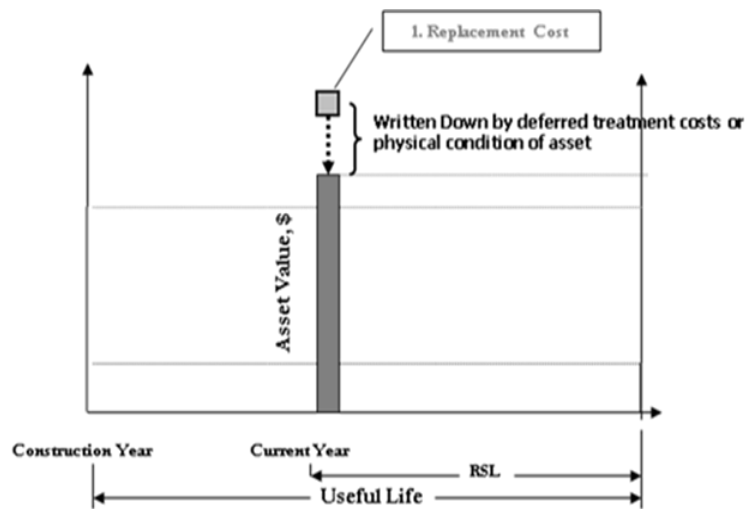
- วิธีการประเมินโดยต้นทุนแทนที่ (Replacement Cost) เป็นวิธีการประเมินมูลค่าสินทรัพย์จากราคาปัจจุบันในการสร้างสินทรัพย์แทนที่สินทรัพย์เดิม เช่น กำหนดมูลค่าสายทางจากราคาในการก่อสร้างสายทางในปัจจุบัน เป็นต้น ดังรูปที่ 2-44



รูปที่ 2-44 มูลค่าสินทรัพย์โดยการประเมินด้วยวิธีต้นทุนแทนที่ (Replacement Cost)



- วิธีการประเมินโดยลดมูลค่าต้นทุนแทนที่ (Written down Replacement Cost) เป็นวิธีการสำหรับการประเมินมูลค่าทรัพย์สินโดยการกำหนดมูลค่าสินทรัพย์จากการคำนวณต้นทุนหรือราคาปัจจุบันที่ใช้ในการแทนที่ กล่าวคือเพื่อให้สินทรัพย์อยู่ในสภาพการใช้งานใหม่ โดยหักจากค่าบำรุงรักษา (Maintenance Cost) หรือค่าบูรณะซ่อมแซมให้กลับมามีสภาพใหม่ (Rehabilitation Cost) ดังแสดงดังรูปที่ 2-45



รูปที่ 2-45 มูลค่าสินทรัพย์โดยการประเมินด้วยวิธีลดมูลค่าต้นทุนแทนที่ (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 ว่าด้วยเรื่องการตีราคาทรัพย์สินของกรมทางหลวง ได้มีระบุวิธีการประเมินมูลค่าสินทรัพย์โดยวิธีการมูลค่าทางบัญชี (Book Value) อย่างไรก็ตามด้วยข้อจำกัดด้านข้อมูลสินทรัพย์บางชนิด อาทิ ไม่มีข้อมูลมูลค่าลงทุนหรือมูลค่าต้นทุนในอดีตของกรมทางหลวงในอดีต เป็นต้น ทำให้มีข้อจำกัดในการใช้วิธีการมูลค่าทางบัญชี ดังนั้นที่ปรึกษาจึงเสนอวิธีการประยุกต์ซึ่งสอดคล้องกับการคำนวณด้วยวิธีมูลค่าทางบัญชี โดยใช้วิธีการลดมูลค่าต้นทุนแทนที่





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

ภายหลังทราบมูลค่าสินทรัพย์ในปัจจุบันจากการคำนวณในข้อ 1 เป็นที่เรียบร้อย ในปีถัดไป หรือในอนาคต หรือกรณีที่มีการเพิ่มเติมสินทรัพย์ ระบบบริหารงานทรัพย์สินและโครงสร้างพื้นฐานในเขตทาง จะดำเนินการคำนวณโดยอาศัยข้อมูลอัตราการเสื่อมของทรัพย์สินที่กรมทางหลวงกำหนด และคำนวณตั้งตัวอย่างการประเมินมูลค่าทางบัญชีด้วยการทดแทนมูลค่าในปัจจุบันดังตารางที่ 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 อำเภोजะนะ และอำเภอสะบ้าย้อย

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

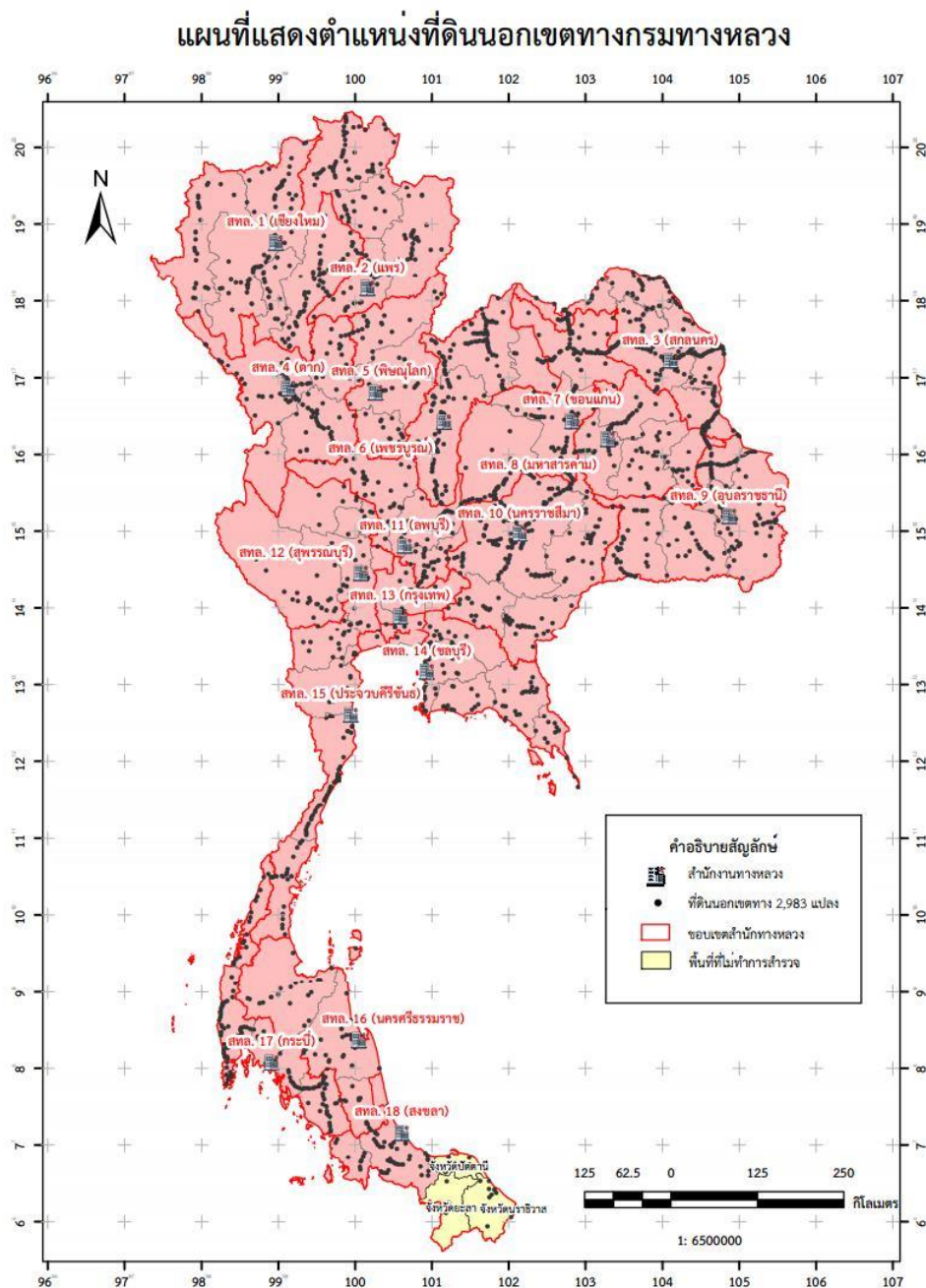
ตารางที่ 2-10 แสดงวิธีการได้มาของที่ดิน

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





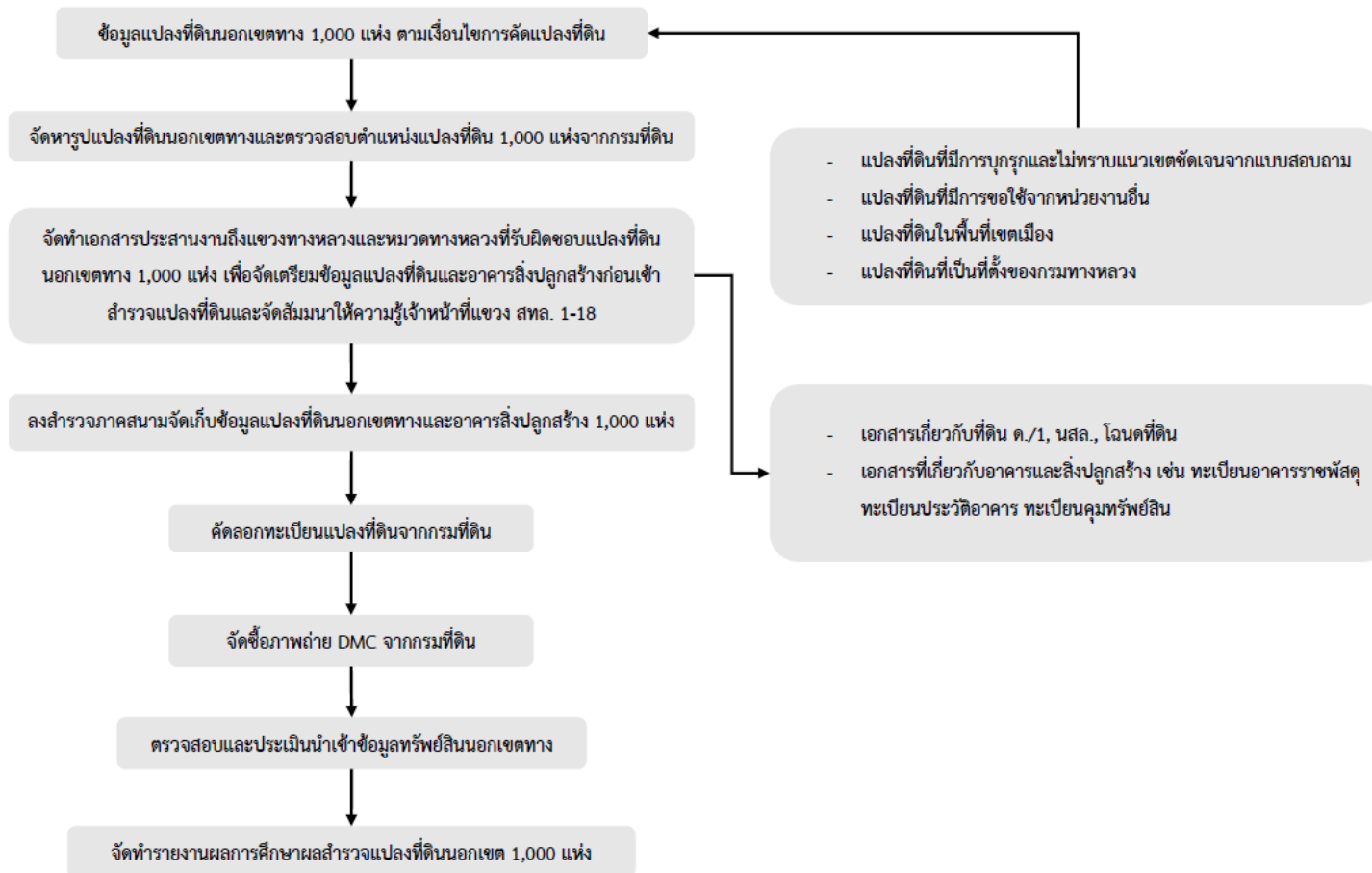
- 2.2.1.2) แนวทางการคัดเลือกแปลงที่นำร่องการสำรวจ 1,000 แห่ง ประกอบด้วย
1. แปลงที่ดินที่มีการบุกรุกและไม่ทราบแนวเขตรั้วชัดเจน
 2. แปลงที่ดินที่มีการขอใช้งานจากหน่วยงานราชการอื่น ๆ
 3. แปลงที่ดินที่มีการใช้ประโยชน์ในพื้นที่เขตเมือง
 4. ที่ดินที่เป็นที่ตั้งของหน่วยงานกรมทางหลวงและมีอาคารสิ่งปลูกสร้าง



รูปที่ 2-46 แผนที่แสดงตำแหน่ง ที่ดินนอกเขตทางกรม 2,893 แปลง



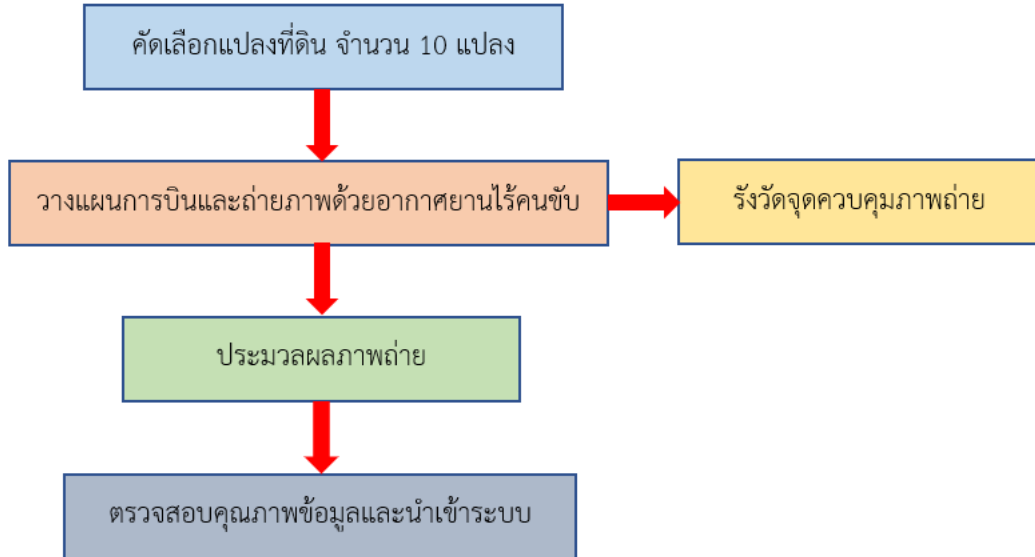
2.2.1.3) ขั้นตอนการดำเนินงานสำรวจที่ดินนอกเขตทาง



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 ซึ่งที่ปรึกษาเล็งเห็นว่า เป็นผลประโยชน์ของกรมทางหลวง ที่ปรึกษาจึงเลือกแนวทางการคัดเลือกนี้มาเป็นลำดับที่ 2

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



4. ที่ดินที่เป็นที่ตั้งของหน่วยงานกรมทางหลวงและมีอาคารสิ่งปลูกสร้าง โดยคณะกรรมการได้พิจารณาว่าแปลงที่ดินดังกล่าวเป็นแปลงที่มีอาคารสิ่งปลูกสร้างตั้งอยู่ในแปลงที่ดิน และต้องการสำรวจข้อมูลอาคารและการใช้ประโยชน์ของอาคารรวมถึงข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกัอาคาร ที่ปรึกษาจึงเลือกแนวทางการคัดเลือกนี้มาเป็นลำดับที่ 4

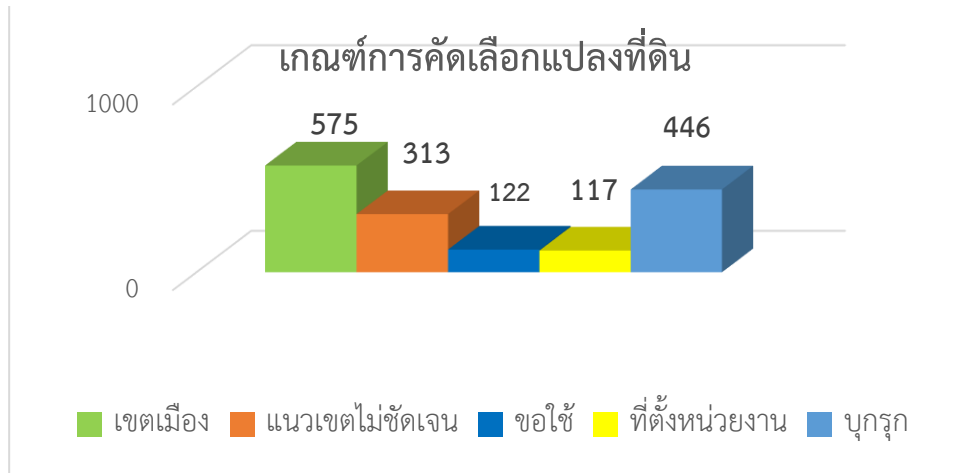
รายละเอียดจำนวนทั้งหมด 1,000 แปลง ตามเงื่อนไขการคัดเลือกพื้นที่ 4 เกณฑ์ ดังนี้

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

ตารางที่ 2-11 แผนลงสำรวจแปลงที่ดิน 18 สทล.

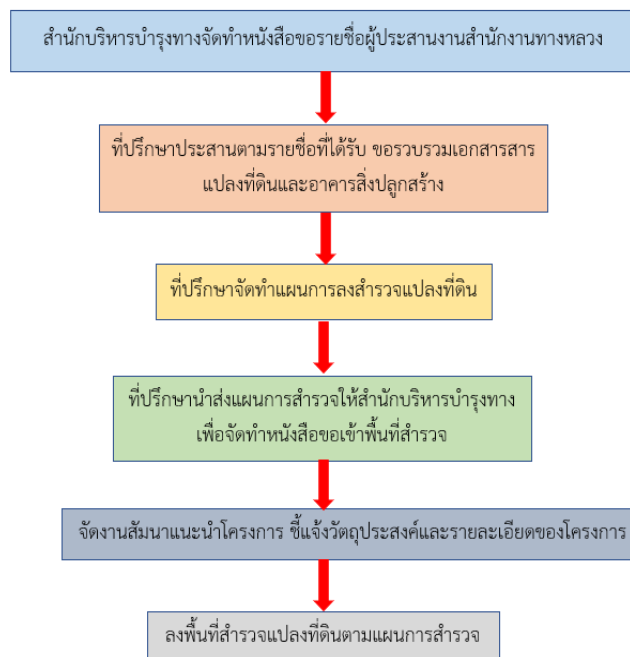
สำนักทางหลวง	เกณฑ์การคัดเลือกแปลงที่ดิน				
	เขตเมือง	แนวเขตไม่ชัดเจน	ขอใช้	ที่ตั้งหน่วยงาน	บุกรุก
สทล.ที่ 1 (เชียงใหม่)	48	19	5	7	34
สทล.ที่ 2 (แพร่)	42	17	1	6	51
สทล.ที่ 3 (สกลนคร)	29	42	16	6	52
สทล.ที่ 4 (ตาก)	21	8	1	5	14
สทล.ที่ 5 (พิษณุโลก)	28	6	1	6	11
สทล.ที่ 6 (เพชรบูรณ์)	53	11	8	6	44
สทล.ที่ 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 (กรุงเทพฯ)	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 2-49 แผนที่แสดงตำแหน่งจำนวนแปลงที่ดินทรัพย์สินนอกเขตทาง ตามเกณฑ์การคัดเลือก

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



รูปที่ 2-50 ขั้นตอนการประสานงานเจ้าหน้าที่



รูปที่ 2-51 บรรยากาศการประชุม ติดตาม ประสานงานเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
2.2.1.6) แผนการสำรวจแปลงที่ดินพื้นที่นำร่อง สำนักงานทางหลวงที่ 4 และสำนักงาน
ทางหลวงที่ 5

การสำรวจแปลงที่ดินของสำนักงานทางหลวงที่ 4 ที่ปรึกษาได้ดำเนินการ
สำรวจแปลงที่ดินที่อยู่ในความรับผิดชอบของสำนักงานทางหลวงที่ 4 ตาก จำนวน
1 แปลง แขวงทางหลวงตากที่ 1 จำนวน 15 แปลง แขวงทางหลวงตากที่ 2 (แม่สอด)
จำนวน 1 แปลง แขวงทางหลวงกำแพงเพชร จำนวน 30 แปลง และแขวงทางหลวง
สุโขทัย จำนวน 11 แปลง รวมทั้งสิ้น 58 แปลง โดยได้สำรวจพื้นที่วันที่ 17 พฤษภาคม
2565 – 20 มิถุนายน 2565



ที่ อว 64.29/0435

สถาบันการขนส่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ชั้น 6 อาคารประชาธิปไตย - ราไพพรรณี
วังใหม่ ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

5 พฤษภาคม 2565

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เข้าสำรวจพื้นที่
เรียน ผู้อำนวยการสำนักบริหารปทุมทาง กรมทางหลวง
อ้างถึง 1. สัญญาเลขที่ สร.3/2565 ลงวันที่ 24 มกราคม 2565
2. รายงานการประชุมคณะกรรมการบริหารโครงการและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ
โครงการสำรวจและจัดทำระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงอย่างบูรณาการ ครั้งที่
2/2565 ที่ สร.4/1274 ลงวันที่ 7 มีนาคม 2565
สิ่งที่แนบมาด้วย 1. แผนการสำรวจที่ดินนอกเขตทาง อาคาร และสิ่งปลูกสร้าง

ตามที่ กรมทางหลวง ได้มอบหมายให้ สถาบันการขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ดำเนินงาน
ที่ปรึกษา "โครงการสำรวจและจัดทำระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงอย่างบูรณาการ"
โดยมี ผศ.ดร. อีหัด เจริญกาสุกัญญา เป็นผู้จัดการโครงการ ดำเนินการศึกษา วิเคราะห์ และพัฒนาระบบ
เพื่อยกระดับการบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงอย่างเป็นระบบ และเกิดการบูรณาการข้อมูลทรัพย์สิน
ร่วมกันระหว่าง กรมทางหลวง

สืบเนื่องจาก การประชุมคณะกรรมการบริหารโครงการฯ มีมติเห็นชอบให้ ที่ปรึกษาดำเนินการสำรวจ
ข้อมูลที่ดินนอกเขตทาง อาคาร และสิ่งปลูกสร้าง ในพื้นที่กำกับดูแลของ สำนักงานทางหลวงที่ 4 ตาก (พื้นที่นำร่อง)
และให้ข้อมูลปัญหา อุปสรรค การบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวงในพื้นที่ ตามที่อ้างถึงนั้น ในกรณี ที่ปรึกษา
จึงขออนุญาตนำส่งเอกสาร แผนการสำรวจที่ดินนอกเขตทาง อาคาร และสิ่งปลูกสร้าง ดังเอกสารแนบ 1 ให้พิจารณา
ขออนุมัติเห็นชอบ ทั้งนี้ ขอเสนอหมายให้ นายปวิชาติ คำศรีสุข เบอร์โทร 094-758-8778 เป็นผู้ประสานงานหลัก

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ดังกล่าวด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.มาโนช โลหเตปานนท์)

ผู้อำนวยการสถาบันการขนส่ง

รูปที่ 2-52 หนังสือขอเข้าพื้นที่สำรวจแปลงที่ดิน สทล.4



การสำรวจแปลงที่ดินของสำนักงานทางหลวงที่ 5 ที่ปรึกษาได้ดำเนินการสำรวจแปลงที่ดินที่อยู่ในความรับผิดชอบของแขวงพิชฌุโลก 1/สำนักงานทางหลวงที่ 5 จำนวน 13 แปลง แขวงพิชฌุโลก 2 (วังทอง) จำนวน 13 แปลง แขวงอุตรดิตถ์ 1 จำนวน 11 แปลง แขวงอุตรดิตถ์ 2 จำนวน 7 แปลง แขวงพิจิตร จำนวน 10 แปลง รวมทั้งสิ้น 54 แปลง โดยได้สำรวจพื้นที่วันที่ 21 กรกฎาคม – 26 กรกฎาคม 2565



ที่ อว 64.29/

สถาบันการขนส่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ชั้น 6 อาคารประชาธิปไตย - ราไพพรรณี
วังใหม่ ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

มิถุนายน 2565

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เข้าสำรวจพื้นที่
เรียน ผู้อำนวยการสำนักบริหารทางหลวง กรมทางหลวง
อ้างอิง สัญญาเลขที่ สร.3/2565 ลงวันที่ 24 มกราคม 2565
สิ่งที่แนบมาด้วย 1. แผนการสำรวจที่ดินนอกเขตทาง อาคาร และสิ่งปลูกสร้าง ฯลฯ สำนักงานทางหลวงที่ 5 (พิชฌุโลก)

ตามที่ กรมทางหลวง ได้มอบหมายให้ สถาบันการขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ดำเนินงานที่ปรึกษา “โครงการสำรวจและจัดทำระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงอย่างบูรณาการ” โดยมี ผศ.ดร. อธิศ เจริญกุลสัญญา เป็นผู้จัดการโครงการ ดำเนินการศึกษา วิเคราะห์ และพัฒนาระบบเพื่อยกระดับการบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงอย่างเป็นระบบ และเกิดการบูรณาการข้อมูลทรัพย์สินร่วมกันระหว่าง กรมทางหลวง

สืบเนื่องจาก ที่ปรึกษาได้ดำเนินการสำรวจข้อมูลแปลงที่ดินนอกเขตทาง อาคาร และสิ่งปลูกสร้างในพื้นที่กำกับดูแลของ สำนักงานทางหลวงที่ 4 ตาก (พื้นที่นำร่อง) เรียบร้อยแล้ว และเพื่อเป็นการสำรวจข้อมูลแปลงที่ดินได้ครบจำนวน 100 แปลง ตามกำหนดการตรวจรับรายงานชั้นกลาง (Interim) นั้น ที่ปรึกษาจึงขอดำเนินการสำรวจข้อมูลแปลงที่ดิน ในพื้นที่กำกับดูแลของ สำนักงานทางหลวงที่ 5 (พิชฌุโลก) เพิ่มเติม

ในการนี้ ที่ปรึกษา จึงขอคุณานำส่งเอกสาร แผนการสำรวจที่ดินนอกเขตทาง อาคาร และสิ่งปลูกสร้าง ดังเอกสารแนบ 1 ให้พิจารณาอนุมัติเห็นชอบ ทั้งนี้ ขอมอบหมายให้ นายปวีรชาติ คำศรีสุข เบอร์โทร 094-758-8778 เป็นผู้ประสานงานหลัก

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ดังกล่าวด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ภาณุ โสเทพานนท์)
ผู้อำนวยการสถาบันการขนส่ง

ฝ่ายบริหาร
โทรศัพท์ 02-181-1770, 063-583-5055
โทรสาร 02-181-1768

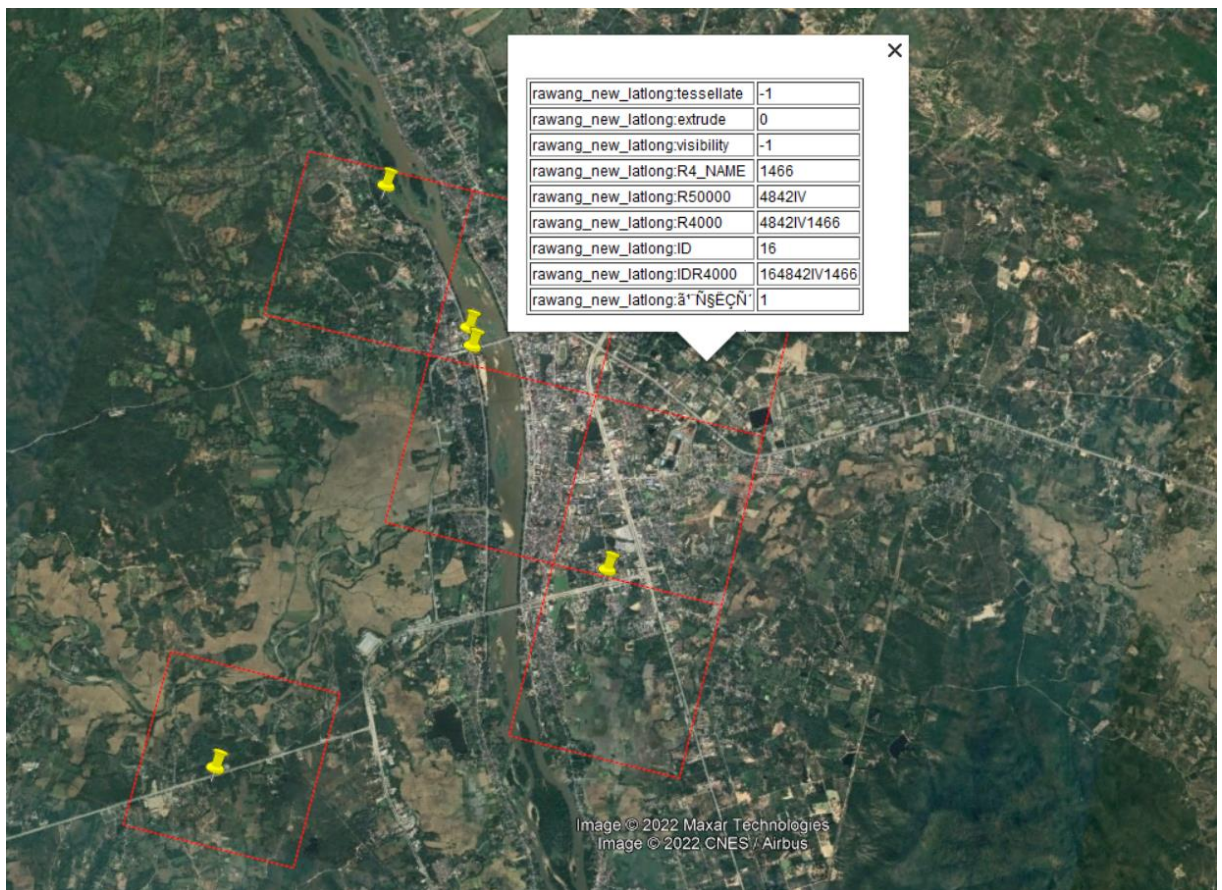
รูปที่ 2-53 ร่างหนังสือขอเข้าพื้นที่สำรวจแปลงที่ดิน สทล.5





2.2.1.7) 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 กรมที่ดิน จำนวน 124 ระวางครอบคลุมแปลงที่ดินจำนวน 58 แปลง ส่วน สทล. 5 พิษณุโลกมีภาพถ่าย DMC จำนวน 135 ระวางครอบคลุมแปลงที่ดินจำนวน 54 แปลง

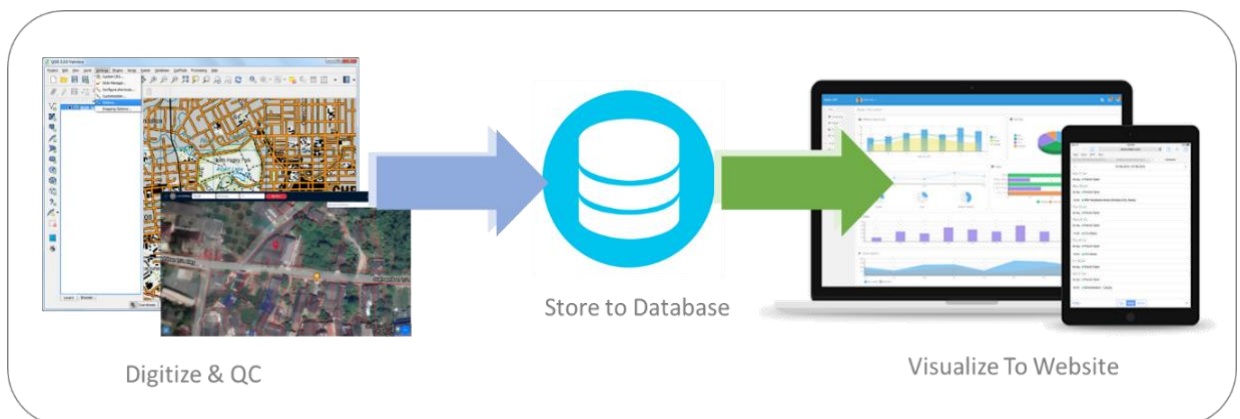


รูปที่ 2-54 ตำแหน่งแปลงที่นอกเขตทางและระวางภาพถ่าย DMC กรมที่ดิน



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 โดยที่ปรึกษาจะทำการประเมินทรัพย์สิน ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล เชิงตำแหน่ง โดยอ้างอิงกับข้อมูลแนวเขตที่ดินกับหน่วยงานอื่น ๆ เช่น ระบบฐานข้อมูลรูปแปลงที่ดินจากโครงการศูนย์ข้อมูลที่ดินและแผนที่แห่งชาติ กรมที่ดินหรือระบบทะเบียนที่ราชพัสดุและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ กรมธนารักษ์ เป็นต้น หลังจากตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลแล้ว จะทำการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล เพื่อกรมทางหลวง สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้งานร่วมกับหน่วยงานอื่นได้



รูปที่ 2-55 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



2.2.3 ได้จัดทำคู่มือการสำรวจและประเมินทรัพย์สินนอกเขตทาง 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 2-56 ตัวอย่างคู่มือสำรวจ และใช้งานระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง



2.2.4 รายงานผลการวิเคราะห์ การประเมินศักยภาพที่ดินนอกเขตทาง กรมทางหลวง แต่ละแปลงในเชิงเศรษฐกิจและสังคม ร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ GIS

การประเมินค่าคะแนนศักยภาพที่ดินประกอบด้วย 2 แนวทาง ดังนี้

แนวทางที่ 1 ประเมินจากการพิจารณาราคาแปลงที่ดินจากราชกิจจานุเบกษา

พิจารณาราคาที่ดินจากรายละเอียดอย่างน้อย 4 ปัจจัย คือ 1) ตำแหน่งที่ตั้งของแปลงที่ดิน 2) ลักษณะรูปแปลงที่ดิน 3) การใช้ประโยชน์ที่ดิน และ 4) สภาพแวดล้อม โดยหากพื้นที่ที่มีราคาที่ดินสามารถประเมินศักยภาพ (คะแนนดาว) และหากพื้นที่ที่ไม่มีราคาที่ดินสามารถประมาณราคาจากพื้นที่ใกล้เคียงที่มีราคาที่ดินเพื่อใช้ในการประเมินศักยภาพ (คะแนนดาว) โดยการประเมินจากการพิจารณาที่ดินสามารถดำเนินการผ่านข้อมูลที่มีในฐานข้อมูลและประเมินและประเมินผลคะแนนจากช่วงคะแนนที่กำหนด

หน้า ๓

เล่ม ๑๓๗ ตอนที่ ๑๐๑ ก ราชกิจจานุเบกษา ๙ ธันวาคม ๒๕๖๓

สีบริหารตลาดของที่ดินที่จะกำหนดราคาประเมินและที่ดินที่ใช้ในการเปรียบเทียบเพื่อให้ได้ข้อมูลตามที่คณะกรรมการกำหนด โดยอย่างน้อยต้องประกอบด้วยรายละเอียด ดังต่อไปนี้

- (๑) ตำแหน่งที่ตั้งของแปลงที่ดิน
- (๒) ลักษณะรูปแปลงที่ดิน
- (๓) การใช้ประโยชน์ที่ดิน
- (๔) สภาพแวดล้อม

รูปที่ 2-57 การพิจารณาราคาแปลงที่ดินจากราชกิจจานุเบกษา

แนวทางที่ 2 ประเมินจากการทำแบบสอบถาม

หาหรือประเด็นที่เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการประเมินศักยภาพที่ดินและสร้างแบบสอบถามการให้คะแนนในลักษณะรูปแบบการบรรยาย หรือรูปแบบการประเมินคะแนน อย่างไรก็ตามแนวทางนี้มีข้อเสียคือใช้ระยะเวลาในการจัดทำแบบสอบถามรวมถึงการให้แต่ละพื้นที่ประเมิน รวมทั้งผลการประเมินอาจหาตัวชี้วัดได้ยาก

แบบสอบถามประเมินศักยภาพที่ดิน

ชื่อผู้ประเมิน: _____

1. สอดคล้องกับ ส.ว. _____

2. สอดคล้อง _____

แบบประเมิน

รายการ	คะแนน				
	5	4	3	2	1
1. ตำแหน่งที่ตั้ง					
2. ลักษณะรูปแปลง					
3. การใช้ประโยชน์ที่ดิน					
4. สภาพแวดล้อม					
5. ความเหมาะสม					

6. การประเมินเชิงคุณภาพ

การอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับ _____

7. ความสอดคล้องกับข้อมูลที่เป็นทางการ _____

8. หมายเหตุอื่น ๆ _____

9. ความเห็นของเจ้าหน้าที่ _____

รูปที่ 2-58 ตัวอย่างแบบสอบถาม





ทั้งนี้ทางที่ปรึกษาเสนอวิธีการประเมินคะแนนศักยภาพจากการพิจารณาแปลงที่ดิน โดยวิธีการหา
ราคาประเมินของกรมธนารักษ์มีรายละเอียด ดังนี้

วิธีเปรียบเทียบราคาตลาด (Sale Comparison Approach)

1. ข้อมูลเกี่ยวกับที่ดิน คือ ขนาด รูปร่างแปลงที่ดิน สาธารณูปโภค ทำเลที่ตั้ง การใช้ประโยชน์ที่ดิน การเข้าถึงแปลงที่ดิน
2. ข้อมูลทั่วไป คือ ข้อจำกัดการใช้ที่ดิน การใช้ที่ดินข้อกำหนดกฎหมายผังเมือง กฎหมายควบคุมอาคารเทศบัญญัติ แนวโน้มการพัฒนา สถิติ ปริมาณงานการขออนุญาตก่อสร้าง/จัดสรร
3. ข้อมูลซื้อขาย/ เช่า คือ ราคาจำนอง ราคาจดทะเบียนซื้อขาย ราคาซื้อขาย ราคาเสนอขาย/ ค่าเช่า

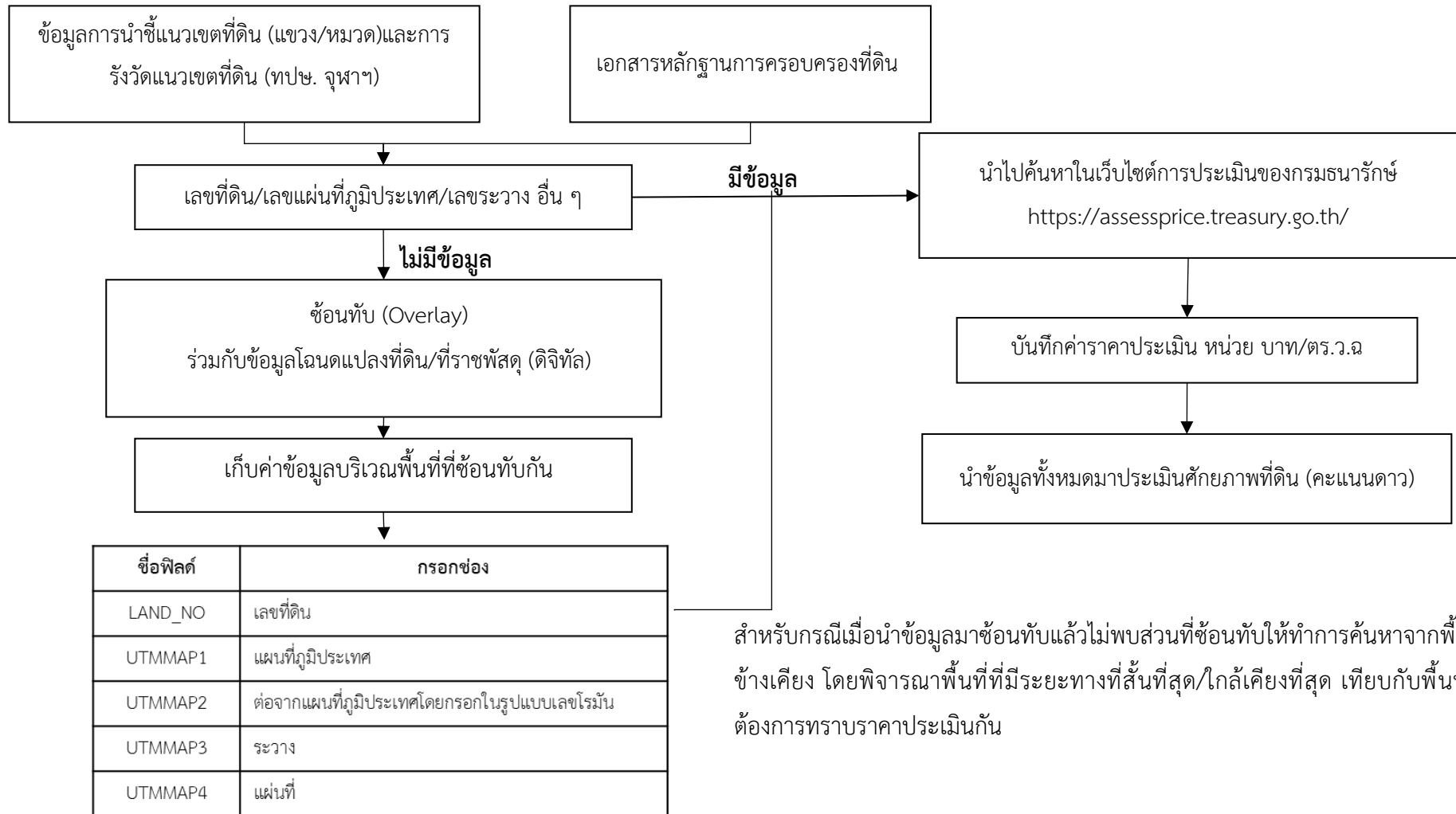
ขั้นตอนวิธีเปรียบเทียบราคาตลาด

1. รวบรวมข้อมูลซื้อขายที่เพิ่งเกิดขึ้น ซึ่งสามารถเปรียบเทียบได้กับทรัพย์สินที่ต้องการประเมินราคา
2. ปรับค่าความแตกต่างระหว่างข้อมูลซื้อขายและทรัพย์สินที่จะประเมิน โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะให้ราคาข้อมูลซื้อขายเป็นตัวแทนของแปลงที่ประเมินราคา
3. กำหนดมูลค่าทรัพย์สิน

แหล่งที่มาของข้อมูลราคาตลาด

1. นายหน้าขายที่ดิน เพื่อให้ทราบความเคลื่อนไหวของราคาที่ดิน
2. การประมูลขายที่ดิน
3. ราคาประเมินของกรมธนารักษ์
4. สอบถามผู้ที่เป็นเจ้าของอสังหาริมทรัพย์
5. วันที่ซื้อขาย
6. เงื่อนไขการซื้อขาย
7. ราคาที่ซื้อขาย
8. สภาพ ณ วันที่ซื้อขาย
9. อายุอาคาร
10. แหล่งใกล้เคียงกับสถานที่ทำการประเมินราคา
11. ป้ายประกาศขาย
12. ชุมชน ร้านค้าใกล้เคียง
13. หนังสือพิมพ์/เอกสาร/อินเทอร์เน็ต ที่มีข่าวเกี่ยวกับการซื้อขายที่ดิน





สำหรับกรณีเมื่อนำข้อมูลมาซ้อนทับแล้วไม่พบส่วนที่ซ้อนทับให้ทำการค้นหาจากพื้นที่ข้างเคียง โดยพิจารณาพื้นที่ที่มีระยะทางที่สั้นที่สุด/ใกล้เคียงที่สุด เทียบกับพื้นที่ที่ต้องการทราบราคาประเมินกัน

รูปที่ 2-59 แผนผังวิธีการประเมินศักยภาพที่ดิน (คะแนนดาว)



ชื่อฟิลด์	ค่าข้อมูล		เลขที่	173
LAND_NO	173	กรอกในเว็บ	แผนที่ภูมิประเทศ	4843III
UTMMAP1	4843		ระวาง	1200
UTMMAP2	3		แผนที่	00
UTMMAP3	1200			
UTMMAP4	00			

รูปที่ 2-60 ตัวอย่างการกรอกในเว็บ

หลักการให้คะแนนดาว

1. นำราคาประเมินทั้งหมดที่ได้บันทึกมานำมาหาค่าต่ำที่สุด (Min) และค่าสูงที่สุด (Max)
2. นำค่ามากที่สุด ลบด้วย ค่าน้อยที่สุด จะได้ค่าต่าง (Difference)
3. นำค่าต่างที่ได้มาหารด้วยระดับสูงสุดของคะแนนดาวที่จะทำการประเมินศักยภาพที่ดินจะได้ค่าช่วงชั้นของคะแนนดาว
4. ทำการสร้างเกณฑ์คะแนนดาว โดยนำค่าช่วงชั้นคะแนนดาวบวกกับค่าต่ำสุดจะได้ช่วงราคาของระดับคะแนนดาวระดับแรก
5. นำค่าช่วงชั้นบวกเพิ่มไปที่ละ 1 รอบ จะได้ช่วงชั้นของคะแนนดาว จนสุดท้ายบวกได้เป็นค่าสูงที่สุดคือช่วงราคาของระดับคะแนนดาวสุดท้าย



ตารางที่ 2-12 ตัวอย่างการประเมินค่าคะแนนศักยภาพที่ดิน (คะแนนดาว) บนที่ดิน สทล. ดาก

รหัสแปลง	ขนาดที่ดิน (ไร่-งาน-วา)	ขนาดที่ดิน (ตร.วา)	ราคาประเมิน จากเว็บไซต์กรมธนารักษ์ (บาท/ตร.วา)	คะแนนดาว	หมายเหตุ
0152-0512-00832	32-2-45	13045	1,000	1	ราคาประเมินที่ดินที่ได้จากพื้นที่ข้างเคียง
0152-0512-00820	5-1-60	5160	160	1	ราคาประเมินที่ข้อมูลย้อนทับ
0152-0512-00816	5-1-53	5153	2,650	1	ราคาประเมินที่ดินที่ได้จากพื้นที่ข้างเคียง
0152-0512-00856	39-3-15	15915	260	1	ราคาประเมินที่ดินที่ได้จากพื้นที่ข้างเคียง
0152-0512-00853	65-2-59	26259	220	1	ราคาประเมินที่ดินที่ได้จากพื้นที่ข้างเคียง
0152-0512-00854	24-0-33	9633	200	1	ราคาประเมินที่ข้อมูลย้อนทับ
0152-0512-00814	20-2-3	8203	2,650	1	ราคาประเมินที่ดินที่ได้จากพื้นที่ข้างเคียง
0152-0512-00843	37-2-0	15000	1,150	1	ราคาประเมินที่ข้อมูลย้อนทับ
0152-0512-00847	11-3-95	4795	2,800	1	ราคาประเมินที่ข้อมูลย้อนทับ
0152-0512-00842	5-3-62	2362	1,300	1	ราคาประเมินที่ข้อมูลย้อนทับ
0152-0512-00860	8-1-36	3336	3,000	1	ราคาประเมินที่ดินที่ได้จากพื้นที่ข้างเคียง
0152-0512-00871	19-3-82	7982	750	1	ราคาประเมินที่ดินที่ได้จากพื้นที่ข้างเคียง
0152-0512-00852	4-3-73	1982	5,250	2	ราคาประเมินที่ดินที่ได้จากพื้นที่ข้างเคียง
0152-0512-00865	11-3-2	4702	430	1	ราคาประเมินที่ดินที่ได้จากพื้นที่ข้างเคียง
0152-0512-00864	40-3-8	16308	2,250	1	ราคาประเมินที่ดินที่ได้จากพื้นที่ข้างเคียง
0152-0514-00900	26-3-71	10771	2,650	1	ราคาประเมินที่ข้อมูลย้อนทับ
0152-0152-03026	93-3-88	37588	15,000	3	ราคาประเมินที่ข้อมูลย้อนทับ

ค่าต่ำสุด (Min)	160
ค่าสูงสุด (Max)	15000
ค่าต่าง (Difference)	$14840 - 160 = 14840$
ระดับคะแนนดาวสูงสุดที่จะใช้ในการประเมิน (3 ระดับ)	$14840 / 3 = 4947$
ค่าช่วงชั้นของคะแนนดาว	1947

ระดับคะแนนดาว	ช่วงราคา
1 ดาว	160 - 5107
2 ดาว	5108 - 10054
3 ดาว	10055 - 15000





2.2.5 แผนการสำรวจครั้งถัดไป

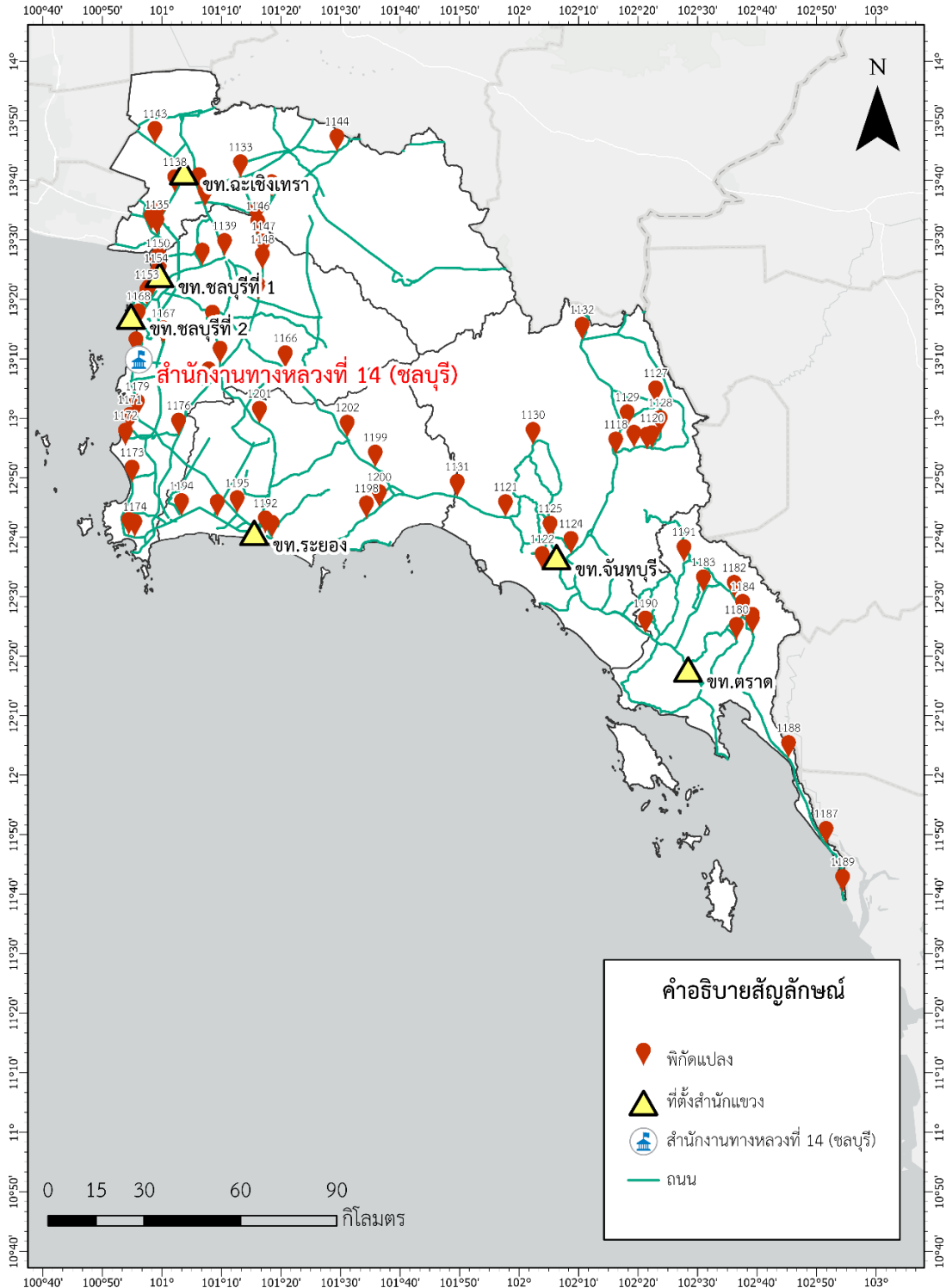
การสำรวจครั้งถัดไปประกอบด้วย 3 สำนักทางหลวง คือ สำนักงานทางหลวงที่ 14 (ชลบุรี) จำนวน 85 แปลง โดยจะทำการสำรวจแปลงที่ดินในวันที่ 26 - 30 กันยายน 2565 สำนักงานทางหลวงที่ 11 (สุพรรณบุรี) จำนวน 53 แปลง และสำนักงานทางหลวงที่ 12 (ลพบุรี) จำนวน 100 แปลง โดยจะทำการสำรวจแปลงที่ดินในวันที่ 10 - 21 ตุลาคม 2565 รวมแปลงที่ดินที่จะสำรวจทั้งสิ้น 238 แปลง

ตารางที่ 2-13 แผนการสำรวจครั้งถัดไป

วันที่สำรวจ	สำนักทางหลวง	จำนวนแปลง
26-30 กันยายน 2565	สำนักงานทางหลวงที่ 14 (ชลบุรี)	85
10 - 21 ตุลาคม 2565	สำนักงานทางหลวงที่ 11 (ลพบุรี)	100
	สำนักงานทางหลวงที่ 12 (สุพรรณบุรี)	53
	รวม	238



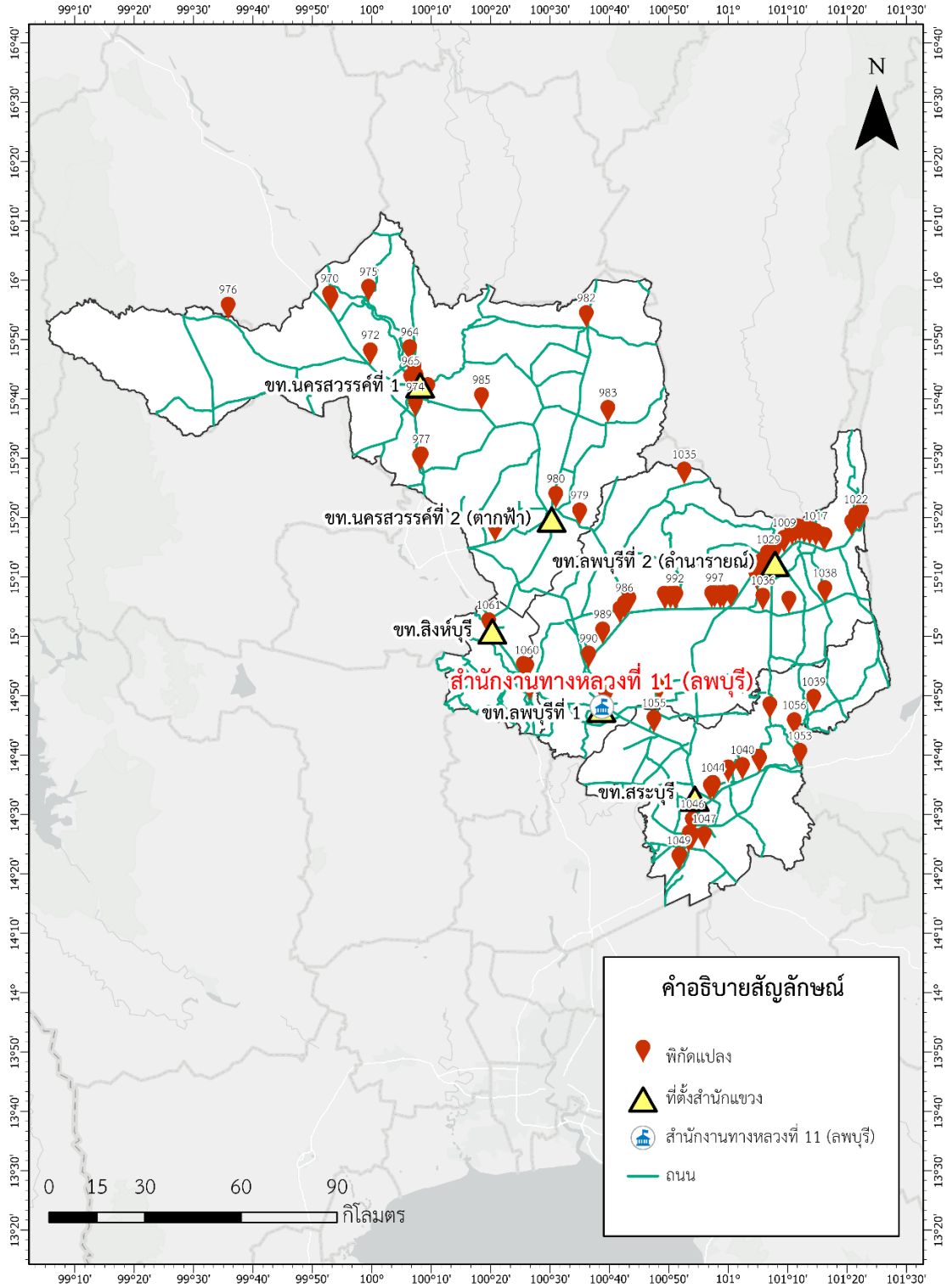
แผนที่ตำแหน่งแปลงสำรวจสำนักงานทางหลวงที่ 14 (ชลบุรี)



รูปที่ 2-61 ตำแหน่งแปลงสำรวจสำนักงานทางหลวงที่ 14 (ชลบุรี)



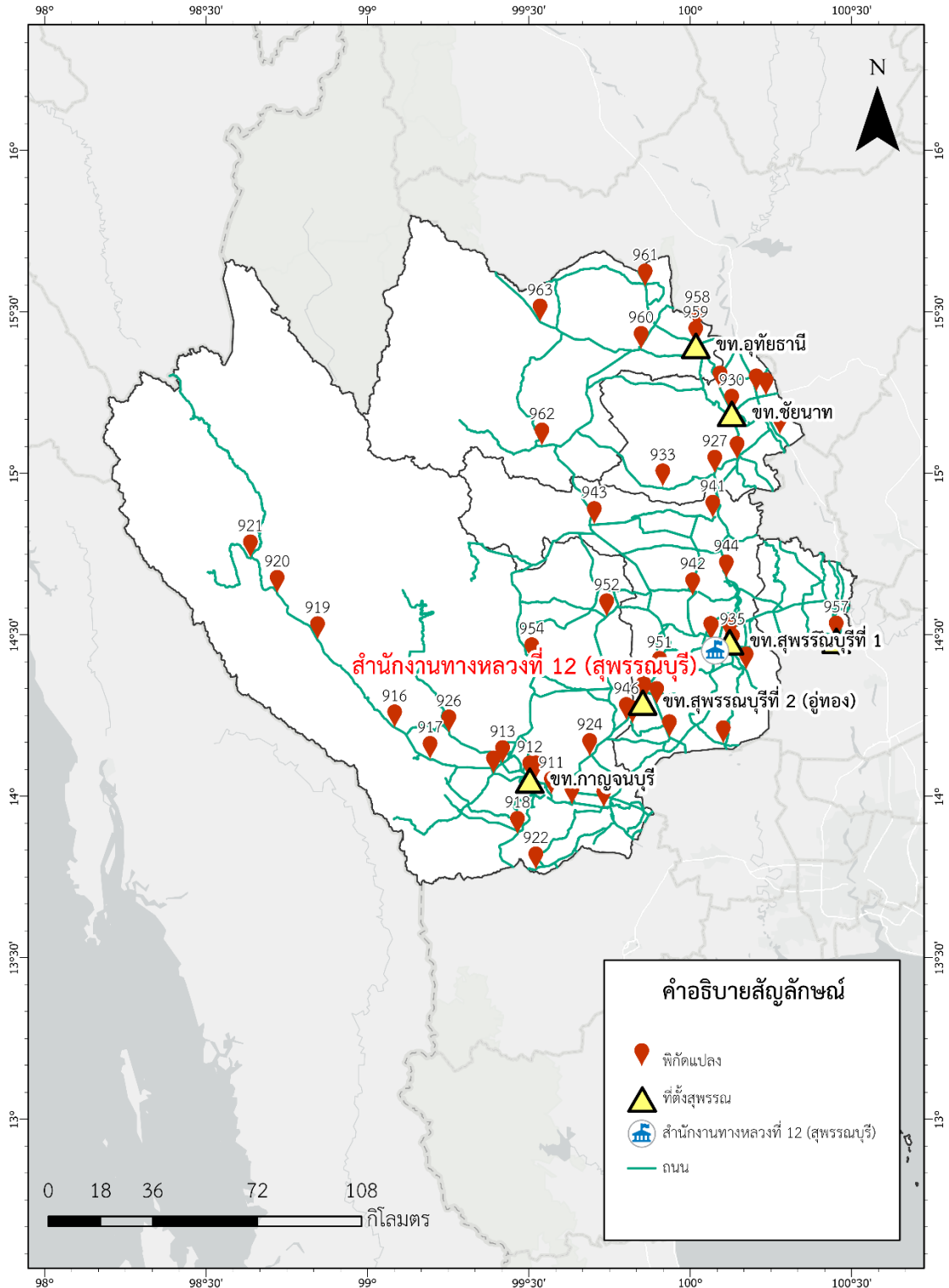
แผนที่ตำแหน่งแปลงสำรวจสำนักงานทางหลวงที่ 11 (ลพบุรี)



รูปที่ 2-62 ตำแหน่งแปลงสำรวจสำนักงานทางหลวงที่ 11 (ลพบุรี)



แผนที่ตำแหน่งแปลงสำรวจสำนักงานทางหลวงที่ 12 (สุพรรณบุรี)



รูปที่ 2-63 ตำแหน่งแปลงสำรวจสำนักงานทางหลวงที่ 12 (สุพรรณบุรี)



2.3 งานที่ 3 การออกแบบ การพัฒนา และนำเข้าข้อมูลในระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง

2.3.1 พัฒนาการเชื่อมโยงข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงและข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.3.1.1) พัฒนาระบบการเชื่อมโยงบูรณาการข้อมูลระหว่างหน่วยงาน Web Service ที่ให้บริการบนเครือข่าย โดยมีเครื่องมือหรือโปรแกรมประยุกต์ (Service API) ที่สอดคล้องกับรูปแบบมาตรฐานสากล โดยมีรายละเอียดอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

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

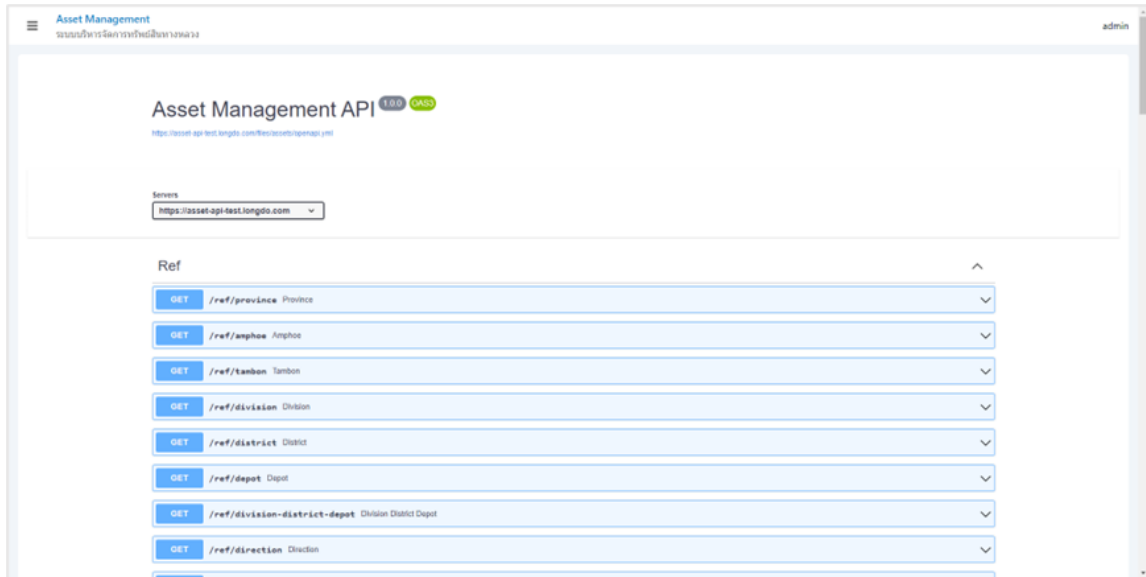
ที่ปรึกษาจะดำเนินการแลกเปลี่ยนเชื่อมโยงข้อมูลกับระบบอื่น ๆ ทั้งภายในและภายนอก กรมทางหลวง โดยเลือกมาตรฐานทางเทคนิคพื้นฐานเพื่อการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกัน ประกอบด้วย มาตรฐานการเชื่อมโยง (Interconnection Specification) ด้วยโปรโตคอล Hypertext transfer protocols (HTTP) และบริการผ่านเว็บเซอร์วิสเทคโนโลยี (Web Technology Specification) ด้วย Web service request delivery (SOAP) และ Web service description language (WSDL) ซึ่ง Web Services เป็นระบบซอฟต์แวร์ ที่ออกแบบมา เพื่อสนับสนุนการแลกเปลี่ยนข้อมูล ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย โดยที่ ภาษาที่ใช้ ในการติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ คือ XML เว็บเซอร์วิสอินเทอร์เน็ตเฟส ที่ใช้อธิบาย รูปแบบข้อมูลที่เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลได้ ลักษณะการให้บริการของ Web Services นั้น จะถูกเรียกใช้งานจาก application อื่น ๆ ในรูปแบบ RPC (Remote Procedure Call) ซึ่งการให้บริการจะมีเอกสารที่อธิบายคุณสมบัติของบริการกำกับไว้ โดยภาษาที่ถูกใช้เป็นสื่อ ในการแลกเปลี่ยนคือ XML ทำให้เราสามารถเรียกใช้ Component ใด ๆ ก็ได้ ในระบบ หรือ Platform ใด ๆ ก็ได้ บน Protocol HTTP ซึ่งเป็น Protocol สำหรับ World Wide Web หรือ อินเทอร์เน็ต อันเป็นช่องทางที่ได้รับการยอมรับทั่วโลกในการติดต่อสื่อสารกันระหว่าง Application กับ Application ในปัจจุบัน



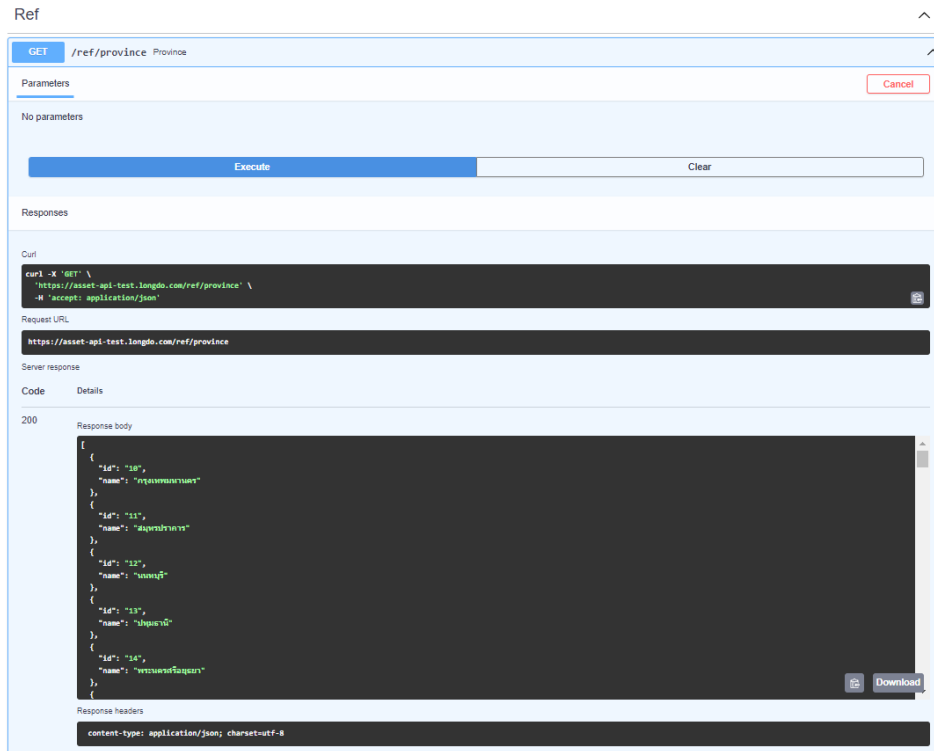


การทำงานของ Web Services ประกอบไปด้วย

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



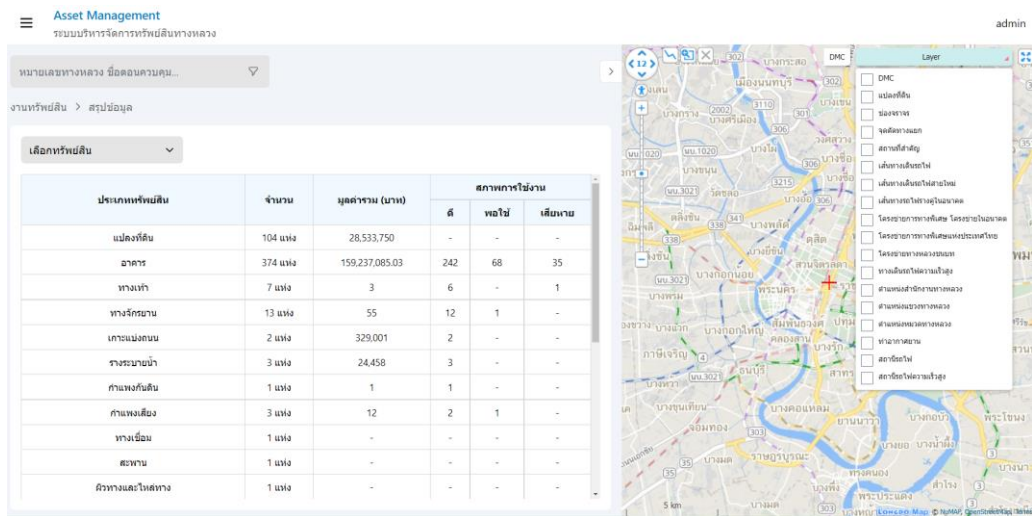
รูปที่ 2-64 ตัวอย่างการให้บริการข้อมูล Web Service



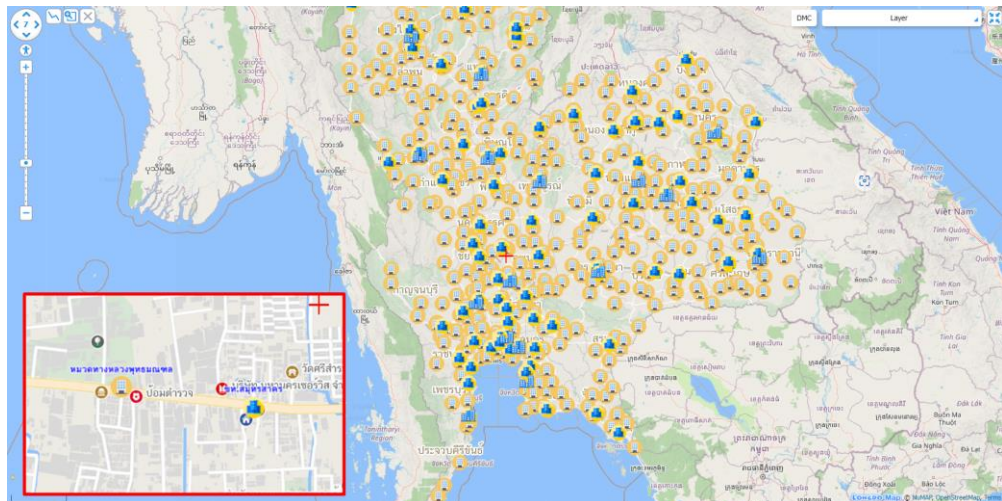
รูปที่ 2-65 ตัวอย่างกาดึงข้อมูล Webservice

2.3.1.2) นำข้อมูลภูมิสารสนเทศ GIS ที่ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานภายในกรมทางหลวง และหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องรวมทั้งที่มีการนำเข้าข้อมูลเพิ่มเติมมาแสดงร่วมกันในระบบงานที่พัฒนาได้

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



รูปที่ 2-66 เมนูการแสดงผล Layer กลุ่มข้อมูลสนับสนุนการใช้งานของเจ้าหน้าที่



รูปที่ 2-67 ตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลที่ตั้งหน่วยงานของกรมทางหลวง

2.3.2 ตรวจสอบและนำเข้าระบบฐานข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงทั้งข้อมูลในเขตทางและนอกเขตทาง โดยดำเนินการตรวจสอบข้อผิดพลาดของข้อมูลเดิม ตำแหน่งอ้างอิงบนสายทาง หน่วยงานที่กำกับดูแลรับผิดชอบ โดยการแก้ไขและนำเข้าระบบฐานข้อมูลที่มีการปรับปรุงโครงสร้างใหม่ให้ครบถ้วน

ที่ปรึกษาได้ทำการตรวจสอบและนำเข้าข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงทั้งในเขตทางและนอกเขตทาง โดยได้ทำการตรวจสอบข้อมูลและปรับปรุงให้เป็นข้อมูลที่สอดคล้องกับบัญชีสายทาง ณ ปัจจุบัน และสอดคล้องกับหน่วยงานที่ดูแลรับผิดชอบ รวมถึงเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้ทำการเชื่อมโยงกับระบบอื่น ๆ ภายในกรมทางหลวง โดยมีรายละเอียดตารางที่ 2-14



ตารางที่ 2-14 สรุปผลการโอนย้ายข้อมูล

ลำดับ	รายการทรัพย์สิน	ระบบทรัพย์สินทางหลวงเดิม		ข้อมูลที่ทำการโอนย้าย		หมายเหตุ
		จำนวน	หน่วย	จำนวน	แห่ง	
1	ผิวทางและไหล่ทาง	55,100.877 (72,966.189)	กิโลเมตร	52,302.034 (77,500.395)	กิโลเมตร	ระยะทางจริง (ระยะทางต่อ 2 ช่องจราจร) เชื่อมโยงข้อมูลจากระบบ Roadnet
2	ทางเท้า	12,103,782.95	ตร.ม.	5,620,797.699	ตร.ม.	
3	ทางจักรยาน	501.933	กิโลเมตร	7,878.362	กิโลเมตร	
4	เกาะแบ่งถนน	61596248.31	ตร.ม.	65,762,891.12	ตร.ม.	
5	ทางเชื่อม	76,381	แห่ง	14,043	แห่ง	
6	ท่อระบายน้ำ	93748	แห่ง	114,147	แห่ง	
7	รางระบายน้ำ	18,760 (7,432,214.00)	แห่ง (เมตร)	22,739 (8,723,289)	แห่ง (เมตร)	
8	สะพานและสะพานยกระดับ	11,754	แห่ง	17,228	แห่ง	ข้อมูลจากระบบ BMMS
9	อุโมงค์หรือทางลอด	275	แห่ง	312	แห่ง	
10	กำแพงกันดิน	3,449 (1,314,000.90)	แห่ง (ตร.ม.)	3,614 (1,018,200.399)	แห่ง (ตร.ม.)	
11	ป้ายจราจร	329,132 (14,392,799.89)	แห่ง (ตร.ม.)	358,922 (13,909,234.29)	แห่ง (ตร.ม.)	
12	เครื่องหมายจราจรบนผิวทาง	25824927.63	ตร.ม.	26,567,293.46	ตร.ม.	



ลำดับ	รายการทรัพย์สิน	ระบบทรัพย์สินทางหลวงเดิม		ข้อมูลที่ทำการโอนย้าย		หมายเหตุ
		จำนวน	หน่วย	จำนวน	แห่ง	
13	ราวกันอันตราย	5080681.74	เมตร	351,198.00	เมตร	
14	สัญญาณไฟจราจร	2164	แห่ง		แห่ง	
15	ไฟฟ้าและแสงสว่าง	525220	แห่ง	700825	แห่ง	ข้อมูลจากระบบ HSMS
16	เครื่องหมายนำทาง	3246257	แห่ง	1,601,374	แห่ง	
17	หลักกิโลเมตร	462189	แห่ง	462,189	แห่ง	
18	แผงบังแสง	-	-	-	-	ยังไม่มีการจัดเก็บ
19	สะพานกลับรถ	89 (42,096.01)	แห่ง (ตร.ม.)	93 (43,211.904)	แห่ง (ตร.ม.)	
20	สะพานลอยคนเดินข้าม	1662	แห่ง	1,977	แห่ง	ข้อมูลจากระบบ HSMS
21	ศาลาทางหลวงและที่จอดรถประจำทาง	18643	แห่ง	22,256	แห่ง	
22	บริเวณข้างทาง	713093189.9	ตร.ม.	4,471,611	ตร.ม.	
23	กำแพงกันเสียง	-	-	-	-	ยังไม่มีการจัดเก็บ
24	ที่พักริมทาง	-	-	-	-	ยังไม่มีการจัดเก็บ
25	แปลงที่ดินนอกเขตทาง	2,884	แปลง	-	แปลง	อยู่ระหว่างการสำรวจและนำเข้าข้อมูล
26	อาคาร	11336	หลัง	-	หลัง	อยู่ระหว่างการสำรวจและนำเข้าข้อมูล



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

The screenshot shows a web interface for searching assets. At the top, there is a search bar with the placeholder text "หมายเลขทางหลวง ชื่อตอนควบคุม..." and a search button labeled "ค้นหาโดยใช้ Keyword". Below the search bar, there is a breadcrumb trail "งานทรัพย์สิน > สรุปข้อมูล" and a dropdown menu "เลือกทรัพย์สิน". The main content is a table with the following data:

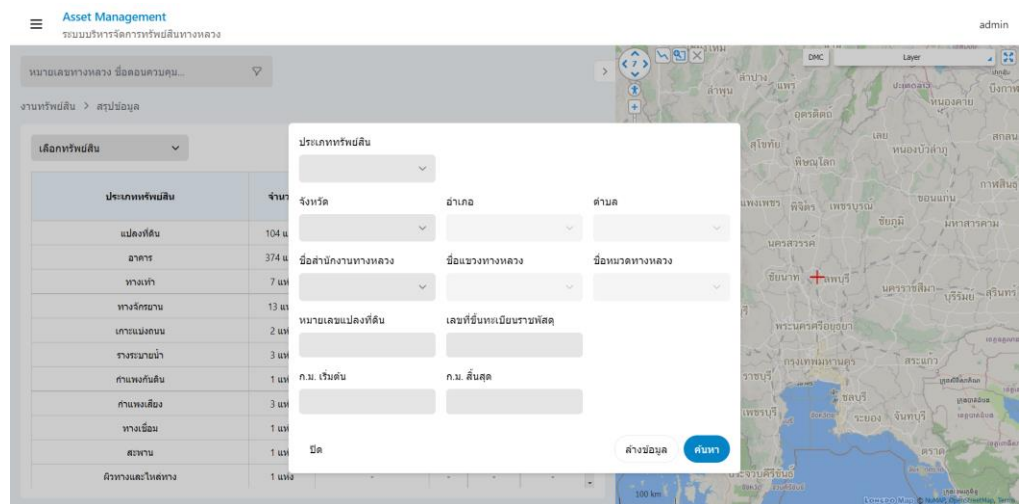
ประเภททรัพย์สิน	จำนวน	มูลค่ารวม (บาท)	สภาพการใช้งาน		
			ดี	พอใช้	เสียหาย
แปลงที่ดิน	104 แห่ง	28,533,750	-	-	-
อาคาร	374 แห่ง	159,237,085.03	242	68	35
ทางเท้า	7 แห่ง	3	6	-	1

รูปที่ 2-68 หน้าจอแสดงรูปแบบการค้นหาแบบ Keyword และค้นหาขั้นสูง

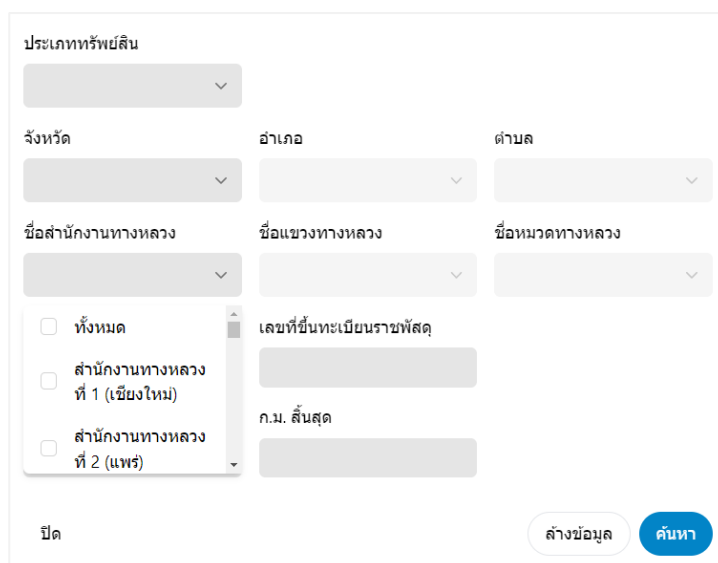


2.3.3.2) ค้นหาทรัพย์สินทางหลวงโดยใช้เงื่อนไขที่สอดคล้องกับการทำงานของสำนักบริหารบำรุงทาง, สำนักงานทางหลวง, แขวงทางหลวง และหมวดทางหลวง หรือตามที่กรมทางหลวงกำหนด

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



รูปที่ 2-69 หน้าจอแสดงรูปแบบการค้นหาขั้นสูง



รูปที่ 2-70 หน้าจอแสดงรูปแบบการค้นหาแบบ Multiple Selection



2) การเรียกดูข้อมูลทรัพย์สินประเภทต่าง ๆ ผู้ใช้ในแต่ละส่วนงาน จะมีความต้องการและ เงื่อนไขในการเรียกดูข้อมูลที่แตกต่างกัน เช่น บางส่วนอาจ ต้องการเรียกดูข้อมูลทรัพย์สินของทั้งสายทาง บางส่วนอาจต้องการเรียกดูข้อมูลทรัพย์สิน โดยแยกตามแนวทางหลวง หรือแยกตามตอนควบคุม ฯลฯ เป็นต้น โดยส่วนติดต่อของผู้ใช้ได้รับการออกแบบให้สนับสนุนความยืดหยุ่นในการกำหนดเงื่อนไข โดยกำหนดเป็นกลุ่มของเงื่อนไขซึ่งผู้ใช้สามารถเพิ่มเติมรายละเอียดได้ตามความต้องการ เช่น ถ้าผู้ใช้ต้องการเรียกดูข้อมูลทรัพย์สินทั้งสายทางของถนนหมายเลข 4 ก็จะกำหนดเพียงสายทาง แสดงข้อมูลทรัพย์สินทุกประเภทที่อยู่บนถนนที่มีหมายเลขสายทางเท่ากับ 4

2.3.3.3) สามารถแสดงและออกรายงานข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง ณ ปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพในรูปแบบตารางและแผนที่สารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) รวมทั้งสอดคล้องกับการใช้งานและการปฏิบัติงานได้

ที่ปรึกษาจะทำการออกแบบ หน้าจอระบบให้รองรับการแสดงผลและส่งออก รายงานและแผนที่สารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อรองรับการใช้งานของผู้ใช้งาน อาทิ

- รายงานสรุปรายการทรัพย์สินทางหลวง จำแนก ประเภททรัพย์สิน ตามสายทาง พื้นที่ หน่วยงาน
- รายการสรุปมูลค่าของทรัพย์สิน จำแนก ประเภททรัพย์สิน ตามสายทาง พื้นที่หน่วยงาน
- แผนที่แสดงตำแหน่งทรัพย์สิน จำแนก ประเภททรัพย์สิน ตามสายทาง พื้นที่หน่วยงาน
- รูปที่ 2-71 หน้าจอแสดงรูปแบบการค้นหาแบบ Multiple Selection



Asset Management
ระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง

10101
งานทรัพย์สิน > สรุปข้อมูล
ทางหลวงหมายเลข 0001 ตอนควบคุม 0101

การค้นหาโดยใช้ filter
ทล.1 ตอน 0101

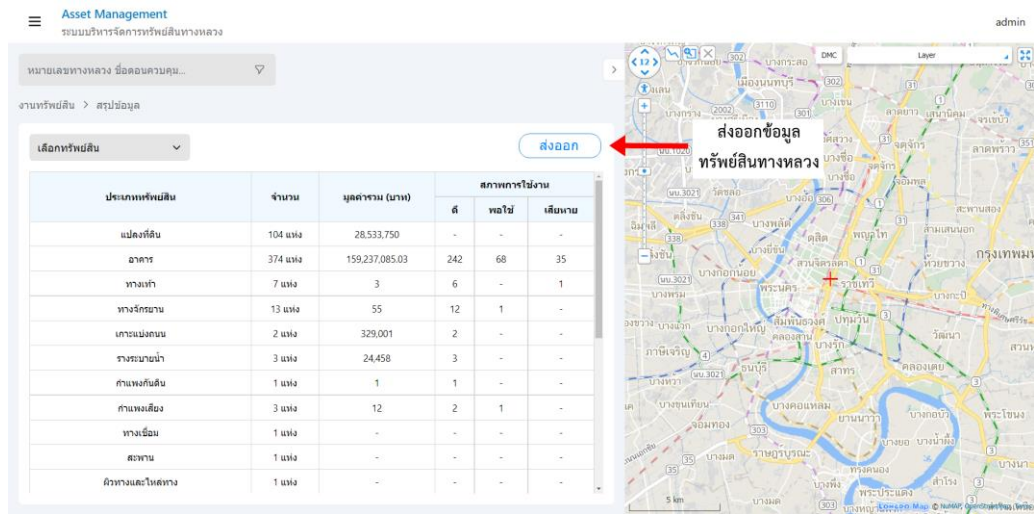
เลือกทรัพย์สิน

ประเภททรัพย์สิน	จำนวน	มูลค่ารวม (บาท)	สภาพการใช้งาน		
			ดี	พอใช้	เสียหาย
ทางเท้า	7 แห่ง	3	6	-	1
ทางจักรยาน	13 แห่ง	55	12	1	-
เกาะแบ่งถนน	2 แห่ง	329,001	2	-	-
รางระบายน้ำ	3 แห่ง	24,458	3	-	-
กำแพงกันดิน	1 แห่ง	1	1	-	-
กำแพงเสียง	3 แห่ง	12	2	1	-
ทางเชื่อม	1 แห่ง	-	-	-	-
เครื่องหมายนำทาง	4 แห่ง	1	4	-	-
แควงบังแสง	2 แห่ง	101	2	-	-
ราวกันอันตราย	3 แห่ง	100	2	1	-
หลักกิโลเมตร	2 แห่ง	11	1	1	-
ไฟฟ้าและแสงสว่าง	2 แห่ง	311	2	-	-
สะพานลอยคนเดินข้าม	3 แห่ง	23	2	-	1

รูปที่ 2-71 ตัวอย่างการแสดงผลการค้นหาข้อมูลตามตัวกรอง

2.3.3.4) สามารถแสดงรายการทรัพย์สินโดยจำแนกข้อมูลรายละเอียดประเภททรัพย์สินได้ ระบบจะถูกออกแบบให้สามารถแสดงรายละเอียดของข้อมูลทรัพย์สิน โดยละเอียดโดยใช้แนวทางจากฐานข้อมูลเดิม รวมถึงปรับปรุงฐานข้อมูลใหม่ ให้ครบถ้วน และสอดคล้องกับการใช้งาน รวมถึงสามารถทำการสรุปรวม รายการทรัพย์สินรายสายทาง รายหน่วยงาน หรืองบประมาณที่ใช้ได้ตามความต้องการของผู้ใช้งานระบบ โดยเบื้องต้น ในการค้นหาข้อมูลจะแสดงข้อมูลสรุปรายการทรัพย์สินที่ทำการค้นหา มูลค่ารวมของ ทรัพย์สินแต่ละประเภท รวมถึงสภาพความเสียหายของทรัพย์สิน พร้อมทั้งปุ่มส่งออก รายงาน เพื่อให้เจ้าหน้าที่สามารถดาวน์โหลดข้อมูลเพื่อใช้งานได้อย่างง่าย

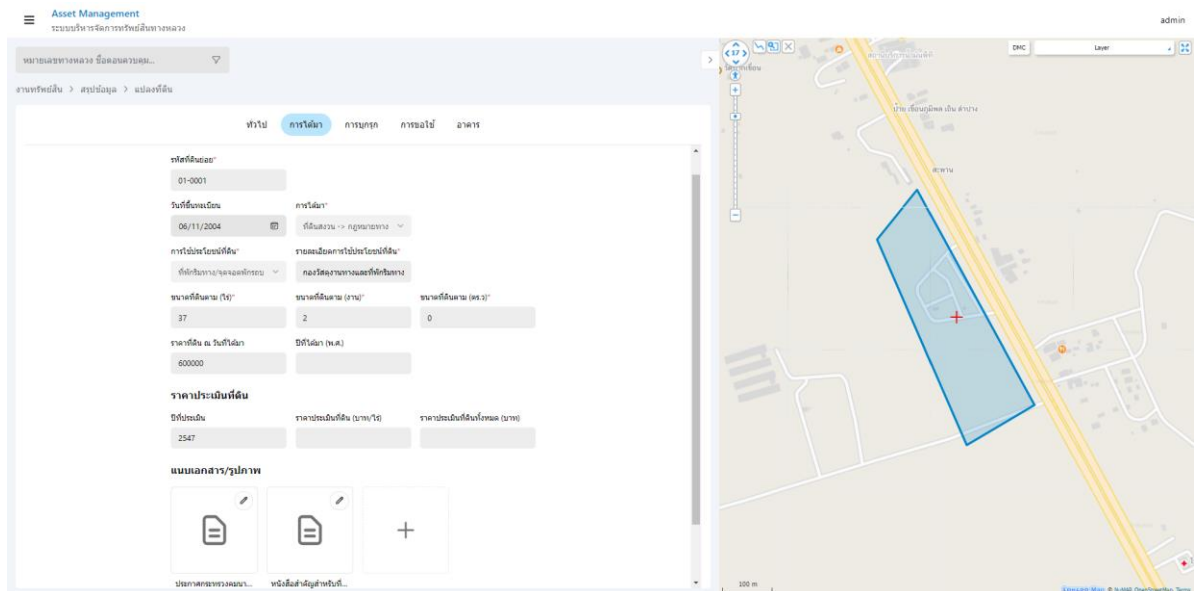




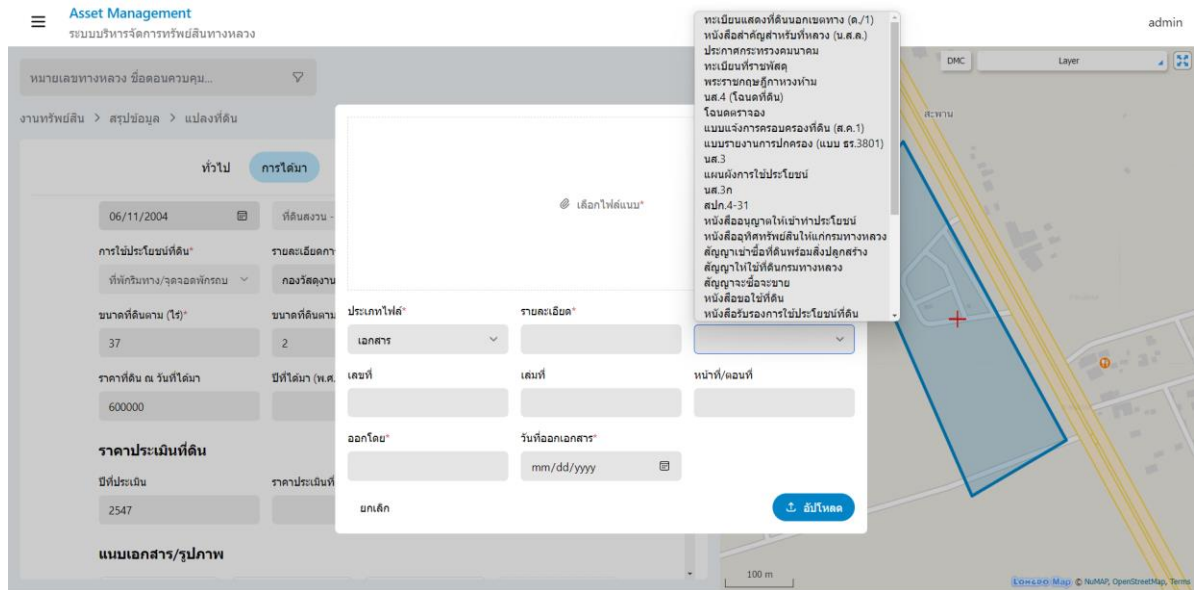
รูปที่ 2-72 หน้าจอแสดงผลหน้าสรุปรายการทรัพย์สินและปุ่มส่งออกผลการค้นหา

2.3.3.5) สามารถตรวจสอบข้อมูลการได้มาของทรัพย์สิน

ที่ปรึกษาได้ทำการออกแบบระบบให้สามารถจัดเก็บข้อมูลการได้มาของทรัพย์สินบางประเภทที่มีความสำคัญ เช่น อาคารและแปลงที่ดิน เนื่องจากเป็นทรัพย์สินที่มีมูลค่ามากเพื่อบันทึกเป็นหลักฐานในระบบ ป้องกันข้อพิพาทที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต เช่น การถูกบุกรุกแปลงที่ดินนอกเขตทาง เป็นต้น



รูปที่ 2-73 หน้าจอแสดงผลการบันทึกข้อมูลการได้มาของที่ดิน



รูปที่ 2-74 การบันทึกเอกสารการได้มาและประเภทเอกสารสำคัญการได้มาของแปลงที่ดิน

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 ซึ่งรายละเอียดข้อมูลที่ทำการจัดเก็บยกตัวอย่างข้อมูลดังต่อไปนี้



ประเภท	งาน	สิทธิ์แก้ไข	สถานะแก้ไข	รายละเอียด	สาขา	หมายเลข	ชื่อ	วันที่
land	แก้ไข	id	46	46	00010903	517	admin	24 ส.ค. 2565
		id	62	62				
		section_id	2262	2262				
		road_code	-	-				
		section_code	-	-				
		section_name	ป้าต๋อ - นนทบุรี	ป้าต๋อ - นนทบุรี				
		land_width	true	true				
		km_start	458056	458056				
		km_end	458158	458158				
		ref_direction_id	1	1				
		geo_code	620105	620105				
		dist_code	51701	51701				
		land_code_old	-	-				
		ref_land_status_id	2	2				
		ref_land_use_type_id	3	3				
		royal_garage_no	-	-				
		land_use_desc	ที่ดินหลวงกำหนดเขตที่ 1	ที่ดินหลวงกำหนดเขตที่ 1				
		land_name	ที่ดินหลวงกำหนดเขตที่ 1	ที่ดินหลวงกำหนดเขตที่ 1				
		area_rai	4	4				
		area_ruan	2	2				
		area_waha	76	76				
land	แก้ไข	northside	-	-	00010902	517	admin	24 ส.ค. 2565
		northside_width	-	-				
		northside_desc	-	-				
		southside	-	-				
		southside_width	-	-				
		southside_desc	-	-				
		eastside	-	-				
		eastside_width	-	-				
		eastside_desc	-	-				
		westside	-	-				
		westside_width	-	-				
		westside_desc	-	-				
		land_value	-	2500				
		land_appraisal	-	4690000				
		year_appraisal	-	-				
		update_date	2022-08-22T14:31:40.738817	2022-08-23T18:30:28.756882				
		update_by	1	1				
		status	A	A				
		survey_code	25	25				
		concession_year	-	-				
		wkt	POLYGON((99.49418933 16.4797254 99.4946413...	POLYGON((99.49418933 16.4797254 99.4946413...				

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

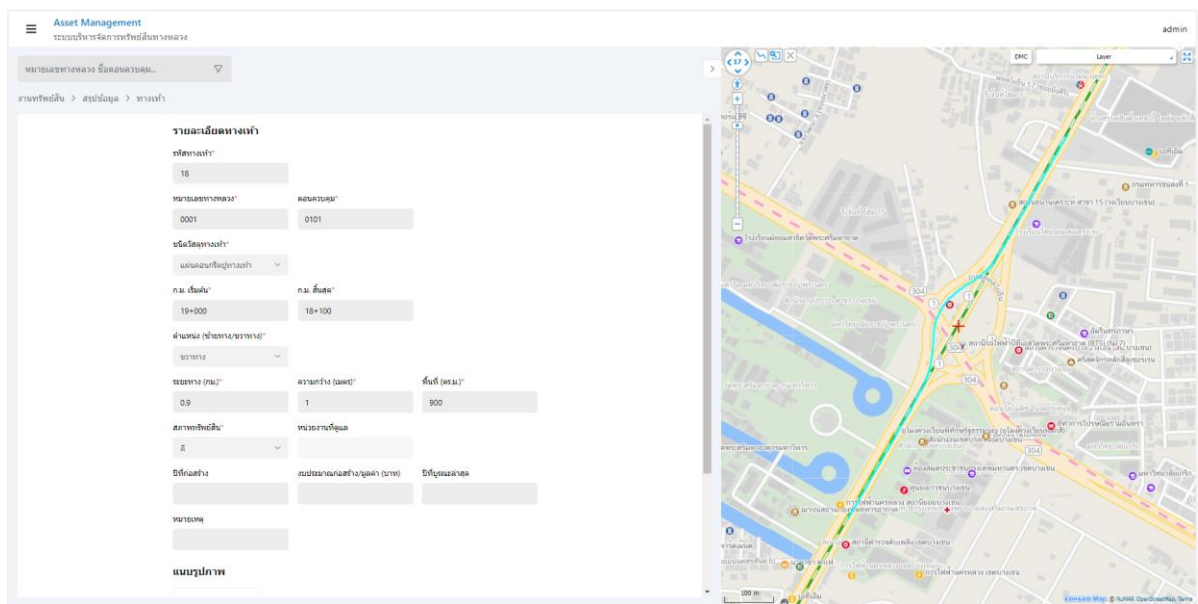
2.3.4.1) ข้อมูลรายการทรัพย์สินทางหลวง อาทิเช่น หมายเลขทางหลวง ตอนควบคุมหลักกิโลเมตร สภาพและการบำรุงรักษาทรัพย์สินทางหลวง วันที่ติดตั้งอุปกรณ์ (ถ้ามี) และรูปภาพหลักฐานที่เกี่ยวข้องประกอบทรัพย์สินทางหลวง บางรายการ ตำแหน่งที่ติดตั้ง เช่น ซ้ายทางขวาทาง เกาะกลาง เป็นต้น

การแสดงผลรายละเอียดของข้อมูลรายการทรัพย์สินแต่ละรายการจะมีความแตกต่างกันออกไปตามการใช้งาน โดยจะมีรายละเอียด (Attribute) พื้นฐานจะทำการจัดเก็บของแต่ละรายการทรัพย์สิน ได้แก่





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



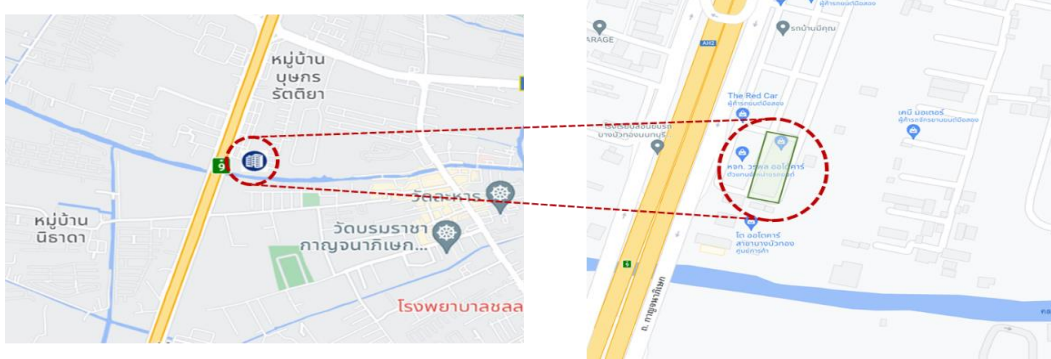
รูปที่ 2-76 ตัวอย่างการแสดงรายละเอียด (Attributes) ทรัพย์สินประเภททางเท้า

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

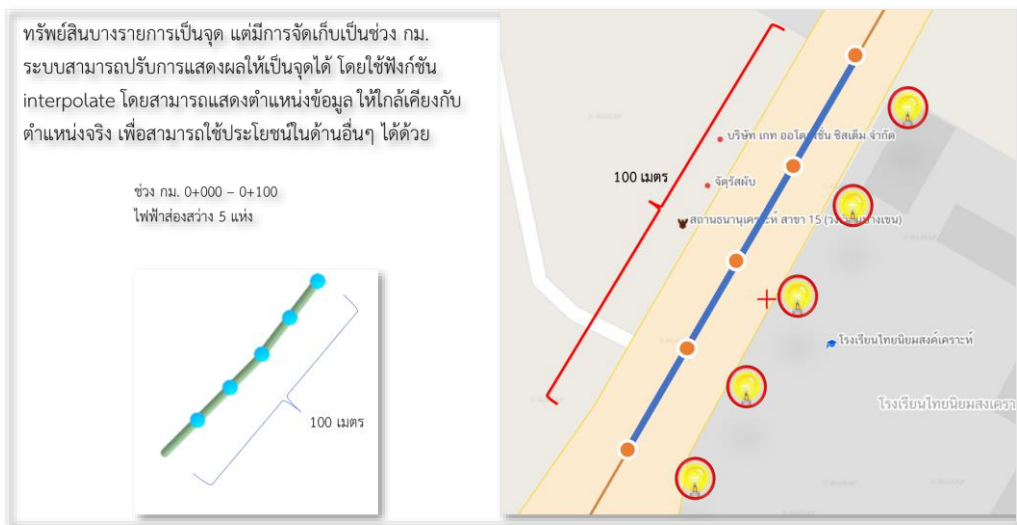


- 1) การแสดงผลข้อมูลประเภทแปลงที่ดิน เมื่อทำการ Zoom out จะแสดงผลข้อมูลเป็นจุด และเมื่อทำการ Zoom in จะเปลี่ยนการแสดงผลเป็น Polygon



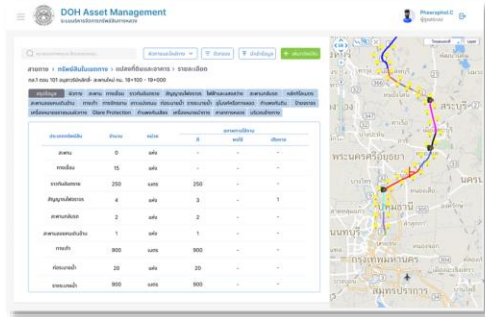
รูปที่ 2-77 รูปแบบการแสดงผลแปลงที่ดินในรูปแบบ Zoom in และ Zoom out

- 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

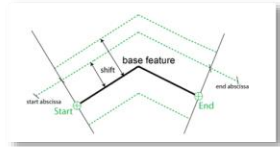


รูปที่ 2-78 การใช้ฟังก์ชัน Linear Referencing เพื่อแสดงตำแหน่งทรัพย์สิน

- 4) การใช้ฟังก์ชัน Offset line เพื่อแสดงตำแหน่งซ้ายทาง ขวาทาง เกาะกลาง ให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด



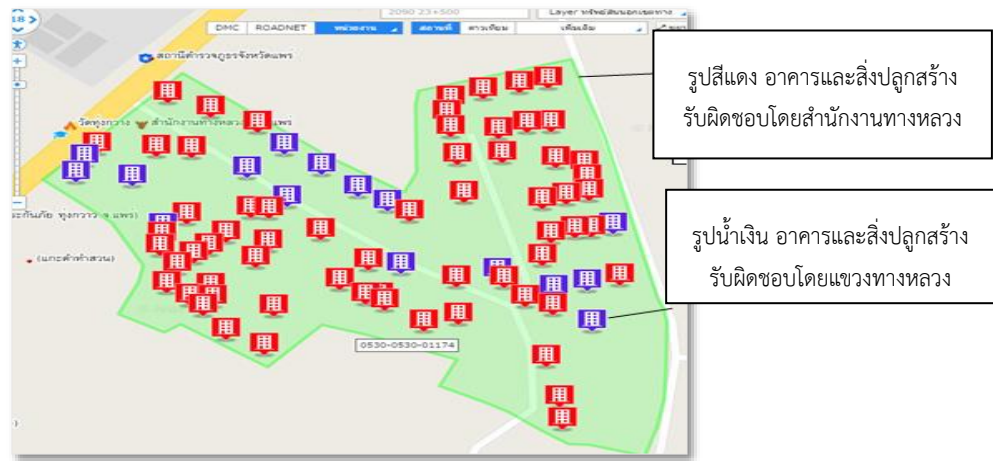
ใช้ฟังก์ชัน Offset Line ปรากฏการแสดงผลบนแผนที่ แยกตามตำแหน่งซ้ายทางและขวาทาง



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 แปลงที่ดิน อาคารและสิ่งปลูกสร้าง การบุกรุก การขอใช้ขอเช่า พร้อมบันทึกประวัติการแก้ไขข้อมูลได้

ระบบมีการออกแบบหน้าจอการนำเข้า แสดงผล และแก้ไขข้อมูล ที่ดินนอกเขตทาง อาคารและสิ่งปลูกสร้าง การบุกรุก การขอใช้ พร้อมทั้งจัดเก็บบันทึกการแก้ไขข้อมูลดังกล่าว เพื่อรองรับการใช้งานของเจ้าหน้าที่

Asset Management
ระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง

หมายเลขทางหลวง ชื่อถนน...

งานทรัพย์สิน > สรุปข้อมูล > แปลงที่ดิน

แปลงที่ดิน	รหัส	หมายเลขแปลงสำรวจ	ทางหลวง	ตอนควบคุม	กม.เริ่มต้น	กม.สิ้นสุด	ทิศทาง	การใช้ประโยชน์	ขนาด (ไร่-งาน-ตร.ว.)	สถานะ
1	1	0001	1003	565+456	565+951	ซ้ายทาง	ที่จอดรถ/จุดจอดรถบรรทุก	37-2-0	ที่ดิน	
2	2	0001	1003	560+174	560+532	ซ้ายทาง	ที่จอดรถทางหลวง	10-3-0	ที่ดิน	
3	3	0001	1003	537+717	537+807	ซ้ายทาง	กองรถดูทาง	4-2-0	ที่ดิน	
4	4	0104	0100	17+233	17+733	ซ้ายทาง	กองรถดูทาง	21-3-50	ที่ดิน	
5	5	0104	0100	25+113	25+633	ขวาทาง	กองรถดูทาง	64-3-87.5	ที่ดิน	
6	6	0104	0100	21+704	21+404	ขวาทาง	กองรถดูทาง	37-2-0	ที่ดิน	
7	7	0001	1001	511+700	511+850	ซ้ายทาง	ที่จอดรถทางหลวง	20-3-47	ที่ดิน	
8	8	0012	0202	113+630	113+930	ขวาทาง	กองรถดูทาง	40-2-72	ที่ดิน	
9	9	1400	0100	0+397	0+293	ซ้ายทาง	บ้านพักข้าราชการและพนักงาน	10-0-66	ที่ดิน	
10	10	0012	0202	114+575	114+746	ซ้ายทาง	ที่จอดรถทางหลวง	7-0-34	ที่ดิน	
11	11	0012	0201	75+113	74+978	ขวาทาง	ที่จอดรถทางหลวง	8-2-23	ที่ดิน	
12	12	1110	0100	6+870	7+190	ขวาทาง	กองรถดูทาง	20-0-0	ที่ดิน	

รูปที่ 2-81 หน้าจอแสดงข้อมูลแปลงที่ดินนอกเขตทาง

Asset Management
ระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง

หมายเลขทางหลวง ชื่อถนน...

งานทรัพย์สิน > สรุปข้อมูล > แปลงที่ดิน

ทั่วไป การได้มา การบุกรุก การขอใช้ อาคาร

ตำแหน่งที่ตั้ง

อู่ที่ดินทางหลวง? 1ไร่

หมายเลขทางหลวง 0001 ตอนควบคุม 1003

กม.เริ่มต้น 565+456 กม.สิ้นสุด 565+951

ตำแหน่ง ซ้ายทาง

สิ่งปลูกสร้างทางหลวง

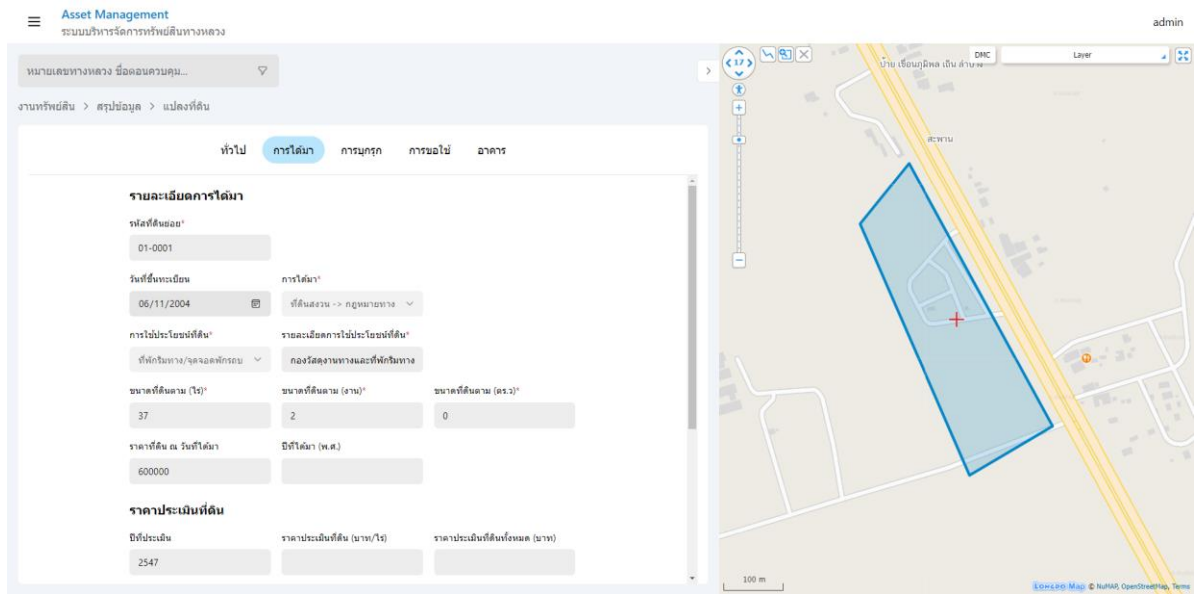
สำนักงานทางหลวงที่ 4 (ลา) ประเภทที่ 1 หมายเลขทางหลวงเดิม

จังหวัด ลาดกระบัง อำเภอ ลาดกระบัง ตำบล รังษิณี

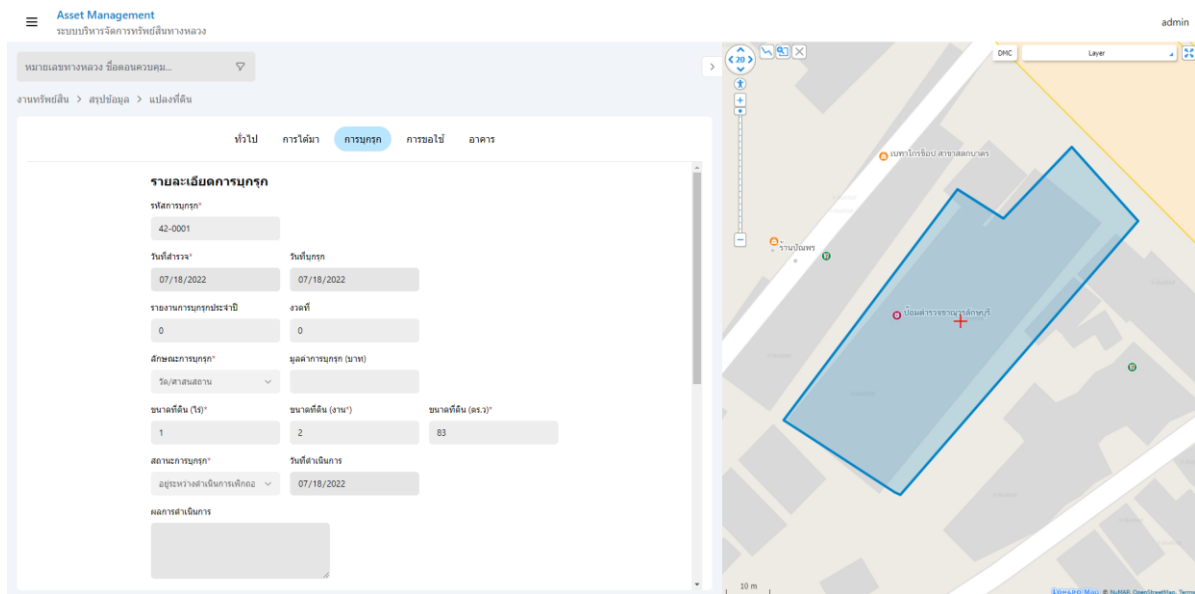
รายละเอียดแปลงที่ดินนอกเขตทาง

กลับ แก้ไข

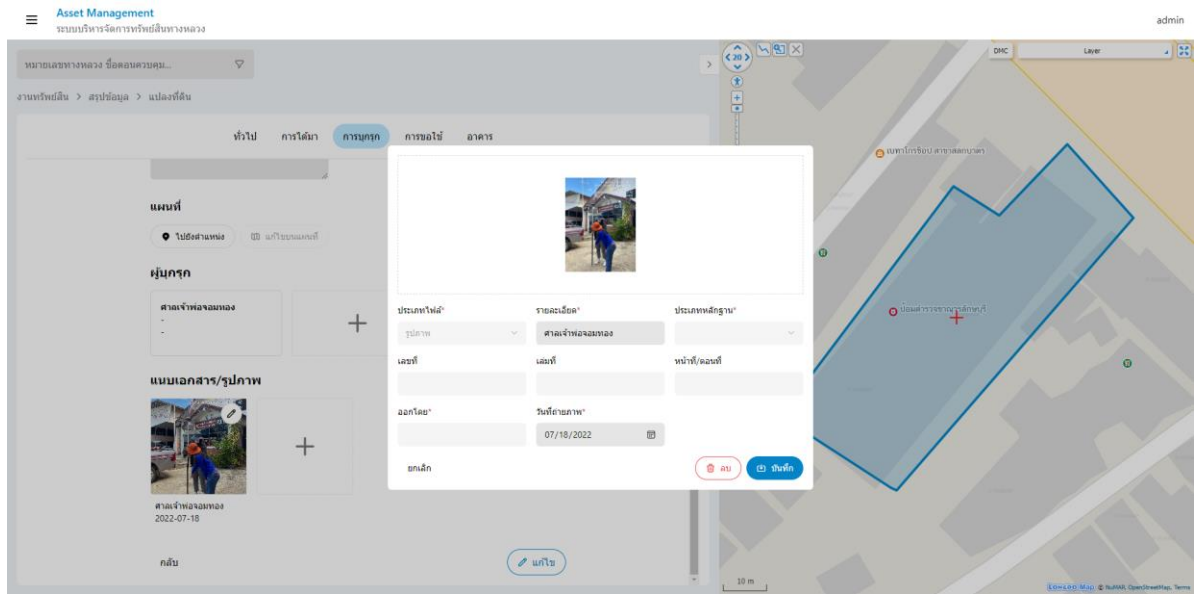
รูปที่ 2-82 หน้าจอแสดงข้อมูลรายละเอียดแปลงที่ดินนอกเขตทาง



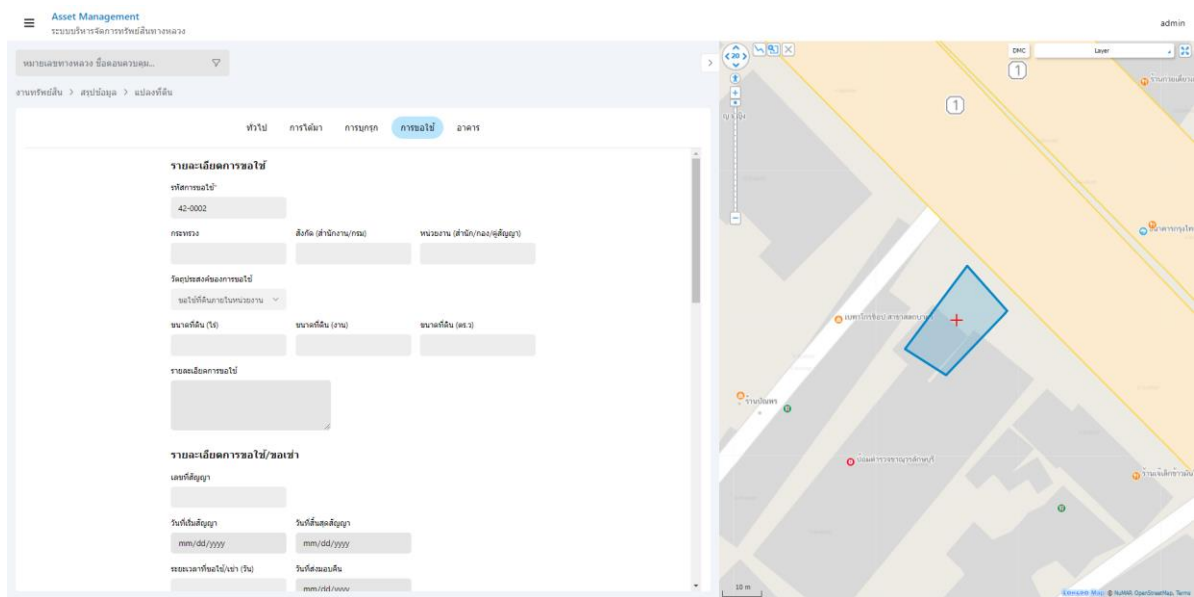
รูปที่ 2-83 หน้าจอแสดงรายละเอียดการได้มาของที่ดิน



รูปที่ 2-84 หน้าจอแสดงข้อมูลการมรดก

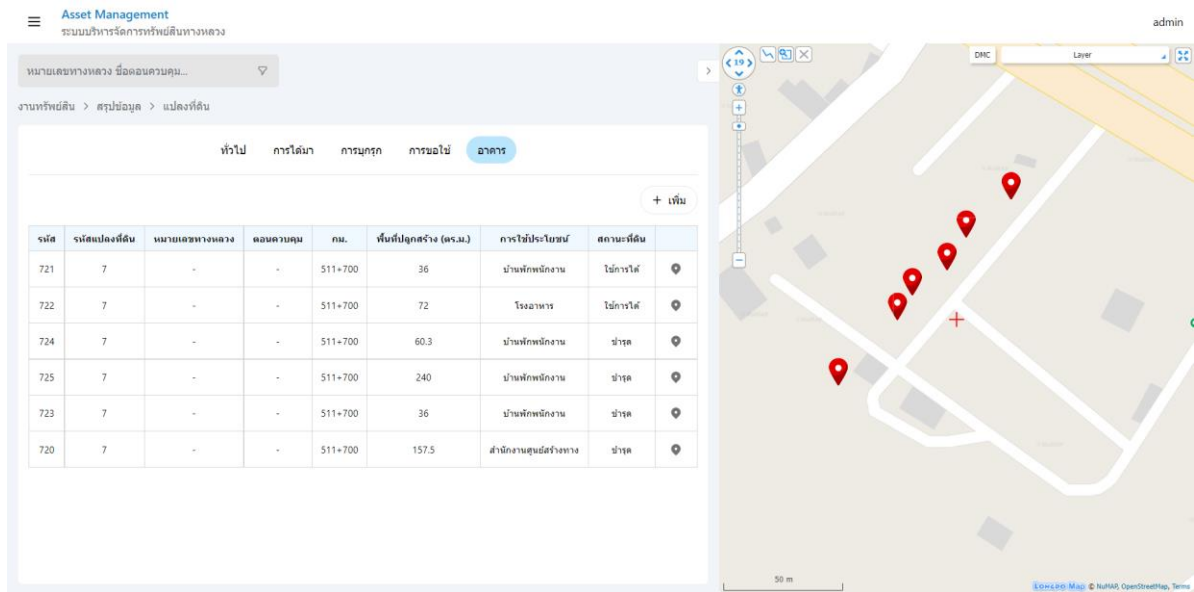


รูปที่ 2-85 หน้าจอแสดงข้อมูลหลักฐานการบุกรุก



รูปที่ 2-86 หน้าจอแสดงข้อมูลการขอใช้

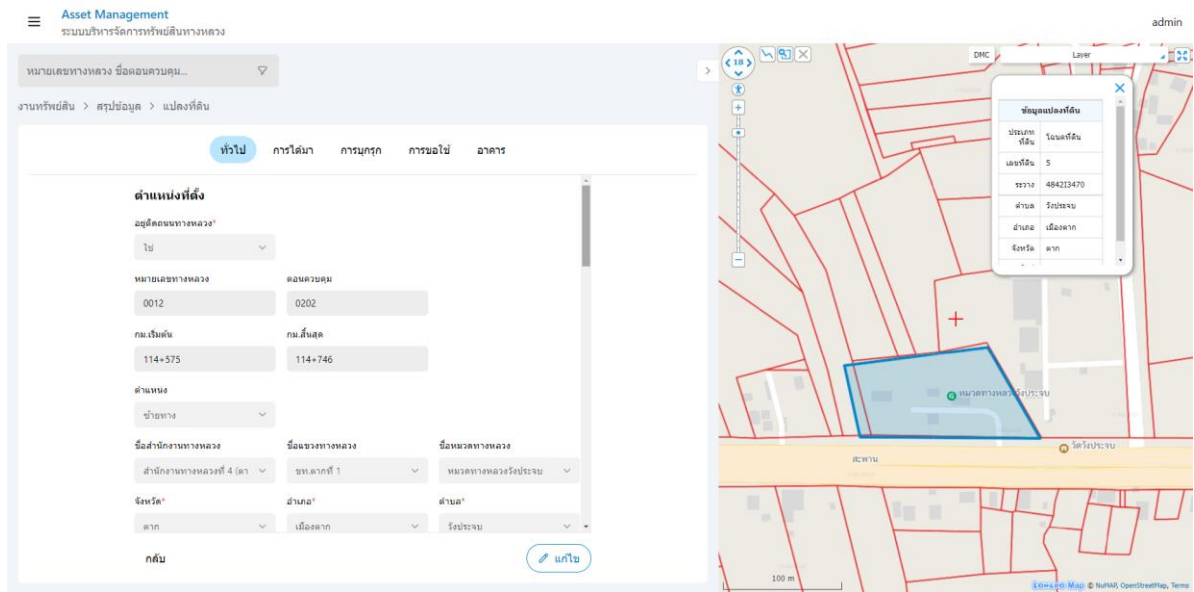




รูปที่ 2-87 หน้าจอแสดงข้อมูลอาคารในแปลงที่ดิน



รูปที่ 2-88 หน้าจอแสดงผลภาพถ่าย DMC ของแปลงที่ดิน



รูปที่ 2-89 สามารถแสดงตำแหน่งพิกัดของแปลงข้างเคียง พร้อมทั้งรายละเอียดได้

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

ประเภทไฟล์	รายละเอียด	ประเภทหลักฐาน
เอกสาร	เอกสาร ด./1	ทะเบียนแสดงที่ดินนอก
เลขที่	เล่มที่	หน้าที่/ตอนที่
ออกโดย	วันที่ออกเอกสาร	
	07/01/2022	
ยกเลิก	ลบ	บันทึก

รูปที่ 2-90 หน้าจอการนำเข้าข้อมูลเอกสารหลักฐานการได้มาของแปลงที่ดิน

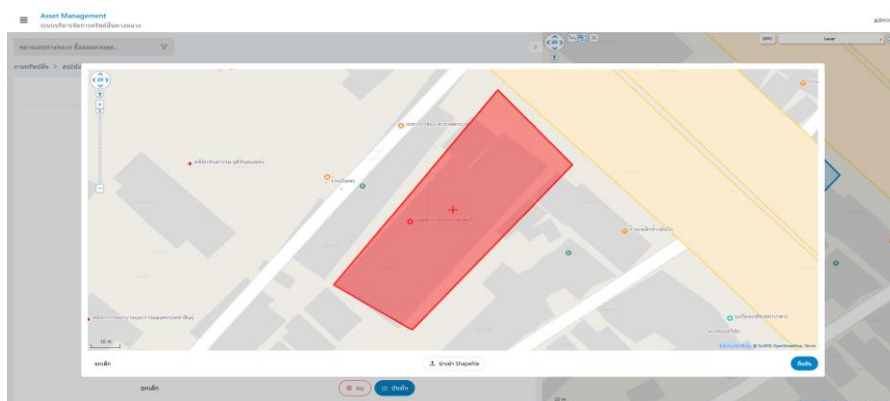


ตารางที่ 2-15 แสดงเอกสารหลักฐานการได้มาของแปลงที่ดินนอกเขตทาง

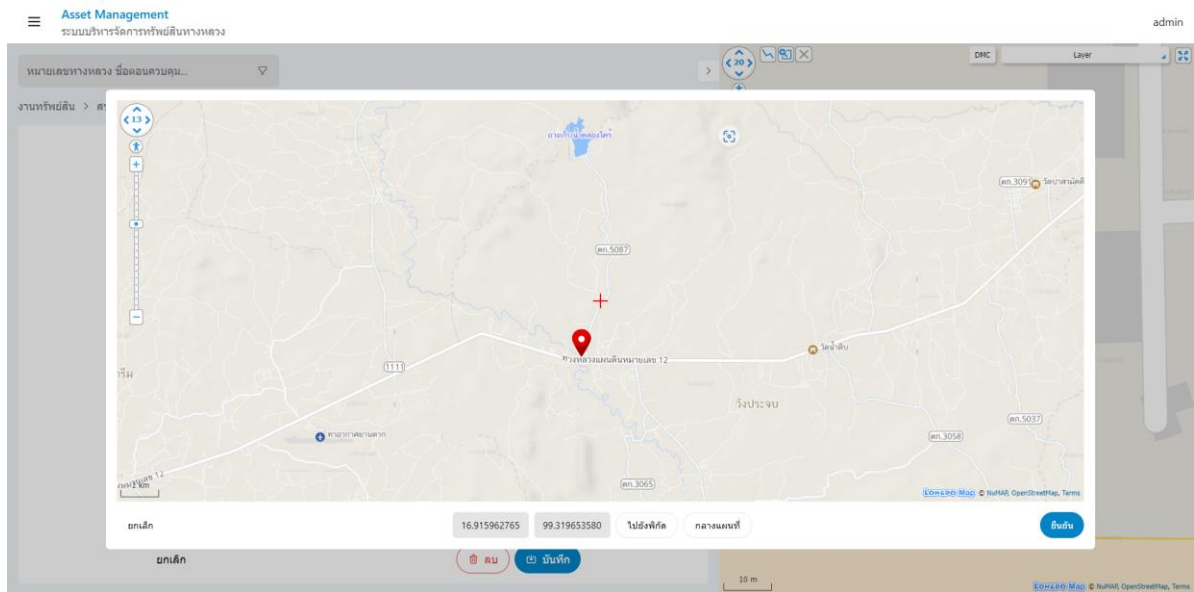
เอกสารหลักฐานการได้มาของแปลงที่ดินนอกเขตทาง	
1. แบบแจ้งการครอบครองที่ดิน (ส.ค.1)	16. ประกาศทบวงการเมือง
2. แบบรายงานการปกครอง (แบบ ธร.3801)	17. ประกาศราชกิจจานุเบกษา
3. โฉนดตราจอง	18. ประมวลกฎหมายที่ดิน
4. โฉนดที่ดิน	19. พระราชกฤษฎีกา
5. ใบเหยียบย่ำ	20. สปก. 4-31
6. ขอใช้ที่ดินสาธารณะประโยชน์	21. นส.3ก
7. ขออนุญาตเข้าทำประโยชน์ในเขตพื้นที่ป่า	22. ประกาศกฎหมายที่ดิน
8. ขออนุญาตเข้าทำประโยชน์ที่ป่าสงวน	23. ประกาศกรมป่าไม้
9. ทะเบียนที่ราชพัสดุ	24. ประกาศกระทรวงคมนาคม
10. นส.3	25. ประกาศกระทรวงมหาดไทย
11. สัญญาเช่าซื้อที่ดินพร้อมสิ่งปลูกสร้าง	26. หนังสือรับรองการใช้ประโยชน์ที่ดิน
12. สัญญาให้ใช้ที่ดินกรมทางหลวง	27. หนังสือสัญญาให้ที่ดิน
13. สัญญาจะซื้อจะขาย	28. หนังสือสำคัญสำหรับที่หลวง (น.ส.ล.)
13. ทด.-01	29. หนังสืออนุญาตให้เข้าทำประโยชน์
15. หนังสืออุทิศทรัพย์สินให้แก่กรมทางหลวง	30. หนังสือขอใช้ที่ดิน

2.3.4.6) สามารถนำเข้าพิกัดละติจูด ลองจิจูด เพื่อสร้างแผนที่ที่สามารถแสดงบนระบบภูมิสารสนเทศได้

ปรับปรุงระบบให้สามารถนำเข้าพิกัดละติจูด ลองจิจูด ของสายทางที่ตั้งสำนักงานทางหลวง แขวงทางหลวง หมวดทางหลวง และข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ เพื่อสร้างแผนที่ที่สามารถแสดงบนระบบภูมิสารสนเทศในการดูแลบำรุงรักษาทรัพย์สินทางหลวงได้



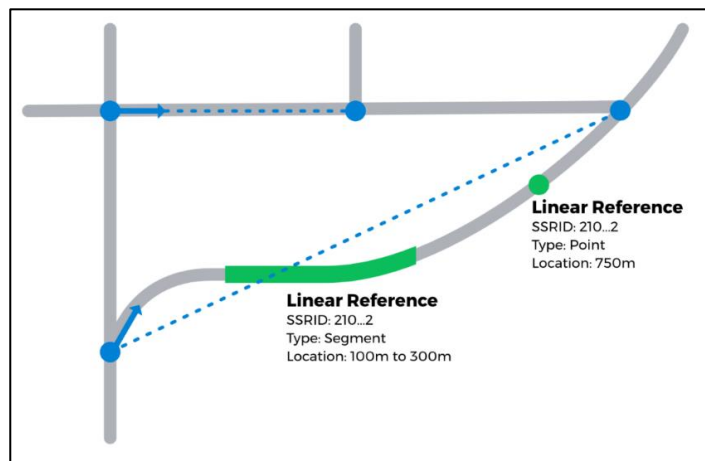
รูปที่ 2-91 การนำเข้าพิกัดด้วย Shapefile



รูปที่ 2-92 การนำเข้าพิกัดละติจูด ลองจิจูด

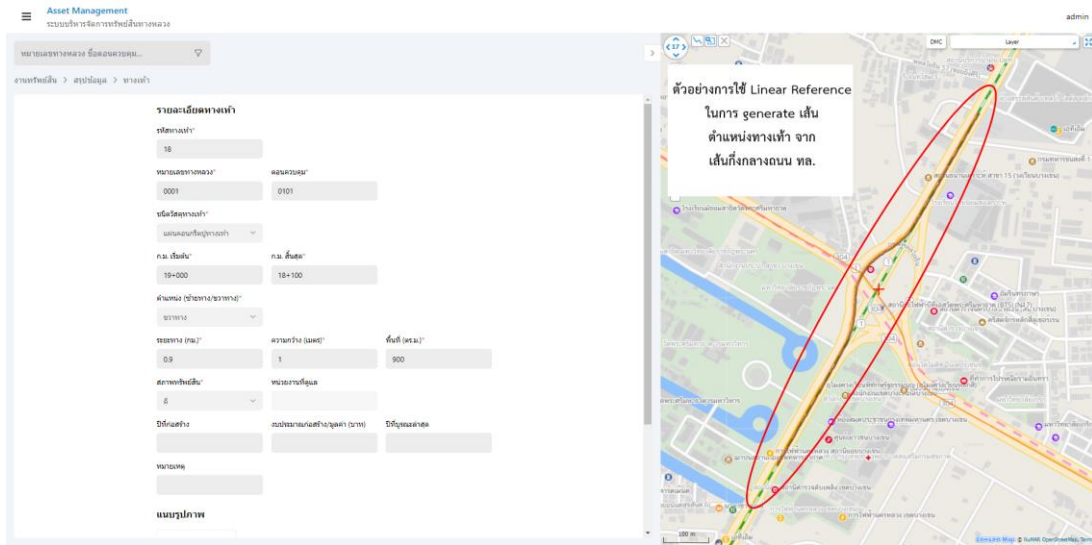
2.3.5 สามารถวิเคราะห์ ระบุตำแหน่งข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง บนสายทางปัจจุบัน (Linear Reference) อ้างอิงกับข้อมูลบัญชีสายทางกับระบบข้อมูลทะเบียนสายทาง (HRIS) สำนักแผนงานได้

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



รูปที่ 2-93 วิธีการวิเคราะห์การอ้างอิงเชิงเส้น (Linear Referencing)

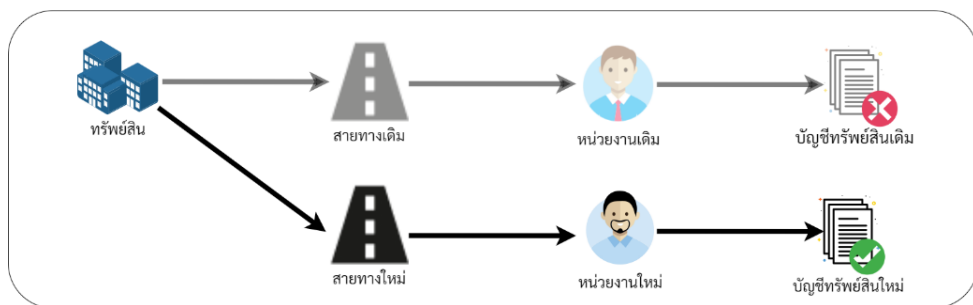
(ที่มา: <https://sharedstreets.io/how-the-sharedstreets-referencing-system-works/>)



รูปที่ 2-94 ตัวอย่างการใช้ Linear Reference ในการ generate เส้นตำแหน่งทางเท้า

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 2-95 แนวทางการปรับปรุงระบบเพื่อรองรับการแก้ไขบัญชีทรัพย์สินในอนาคต

2.3.7 การออกรายงาน สามารถส่งออกรายงาน ตารางแสดงข้อมูล ตามความต้องการที่ผู้ใช้งานในรูปแบบหลากหลาย HTML, Excel, และ PDF เช่น

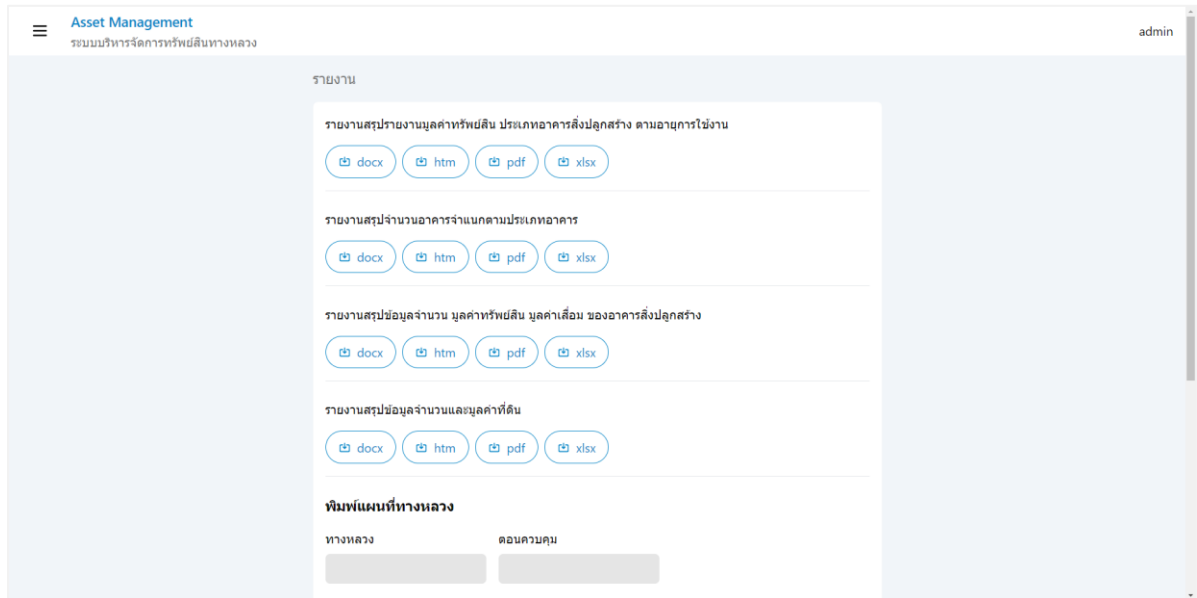
2.3.7.1) สามารถสรุปรายงานมูลค่าทรัพย์สิน ที่ดิน อาคารสิ่งปลูกสร้าง ตามอายุการใช้งาน เช่น จำนวนอาคารสิ่งปลูกสร้างที่มีอายุเกินกว่า 25 ปี มูลค่าก่อสร้างของอาคารที่มีอายุมากกว่า 30 ปี

2.3.7.2) สามารถเลือกสรุปรายงานจำนวนอาคารแต่ละประเภทตามที่ต้องการได้



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

2.3.7.4) สามารถเลือกสรุปรายงานข้อมูลจำนวน มูลค่าที่ดิน แยกตาม แขวงทางหลวง สำนักงานทางหลวง ศูนย์สร้างทาง ศูนย์สร้างและบูรณะสะพาน ได้



รูปที่ 2-96 หน้าจอส่งออกรายงาน

ที่ปรึกษาจะทำการปรับปรุงและออกแบบหน้าจอการใช้งานระบบ (User Interface) ให้รองรับการส่งออกรายงานแต่ละด้านที่จำเป็นต่องานทาง การสรุปรายรวม ทรัพย์สินและทรัพย์สินนอกเขตทาง 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 และสถานีราชการที่สำคัญ

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

Asset Management
ระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง

admin

พิมพ์แผนที่ทางหลวง

ทางหลวง ตอนควบคุม

สำนักงานทางหลวง แขวงทางหลวง

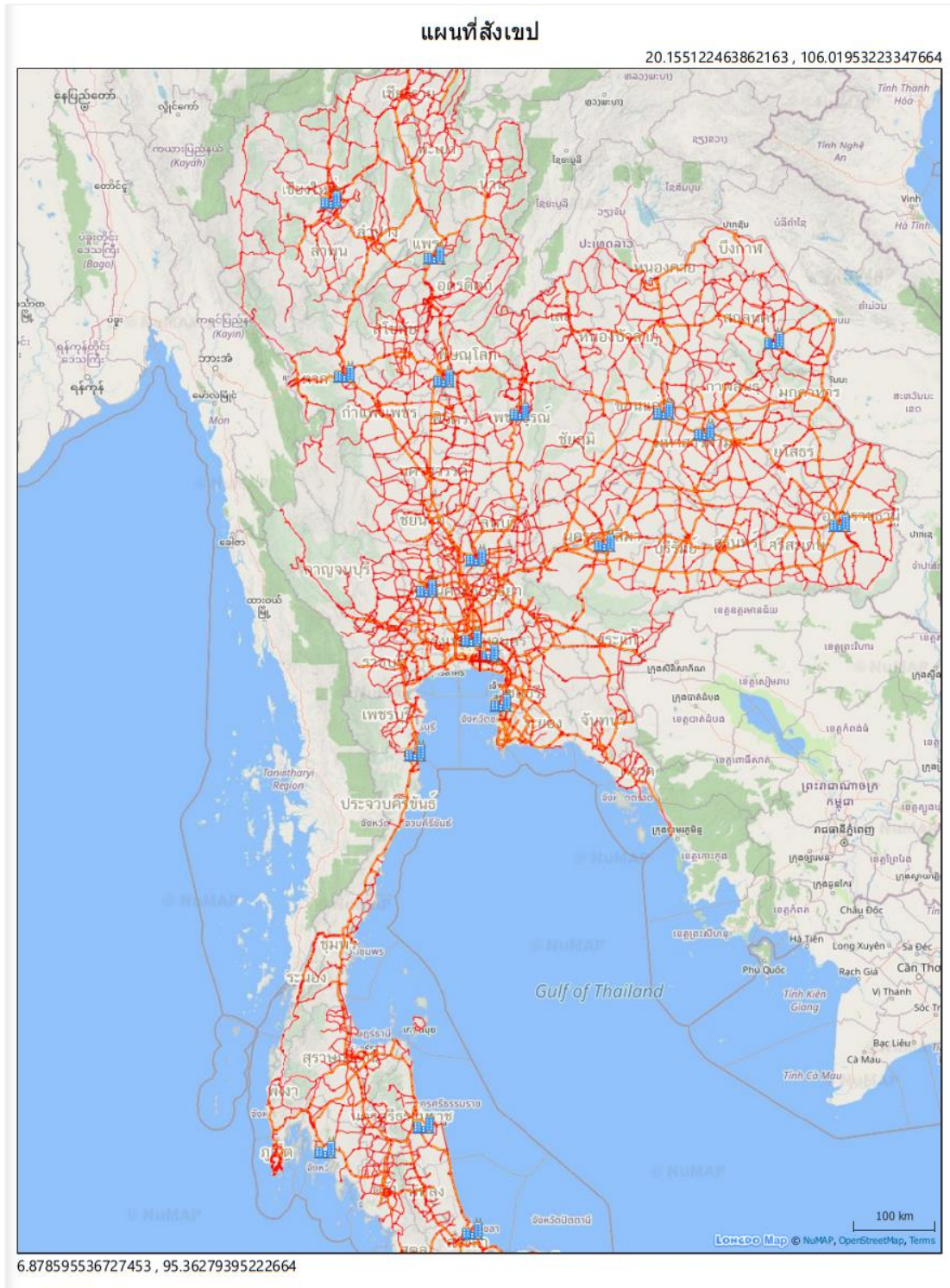
สายทาง หน่วยงาน

A4 A3

ส่งออกข้อมูล

ประเภททรัพย์สิน

รูปที่ 2-97 หน้าส่งออกแผนที่และไฟล์รูปแบบ GIS บนระบบ



รูปที่ 2-98 แนวทางการปรับปรุงระบบการส่งออกแผนที่



2.3.9 สามารถใช้งานบนเครือข่ายผ่าน Web Browser ที่เป็นมาตรฐานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ (PC) ได้แก่ Microsoft Edge (เวอร์ชันล่าสุด) Google Chrome และ Mozilla Firefox ได้เป็นอย่างดี 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 ได้เป็นอย่างดี โดยเวอร์ชันของ Web browser ที่สามารถรองรับได้เป็นอย่างดีมีดังต่อไปนี้

- 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	ซอฟต์แวร์สำหรับจัดการระบบปฏิบัติงานในรูปแบบ 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





```

Server Software:
Server Hostname:      assets-ws.doh.go.th
Server Port:          443
SSL/TLS Protocol:    TLSv1.2, ECDHE-RSA-CHACHA20-POLY1305, 4096, 256
Server Temp Key:     ECDH X25519 253 bits
TLS Server Name:     assets-ws.doh.go.th

Document Path:       /asset/building
Document Length:     4188 bytes

Concurrency Level:   200
Time taken for tests: 5.979 seconds
Complete requests:   1000
Failed requests:     0
Total transferred:   4638000 bytes
HTML transferred:    4188000 bytes
Requests per second: 167.26 [#/sec] (mean)
Time per request:    1195.716 [ms] (mean)
Time per request:    5.979 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:       757.59 [Kbytes/sec] received

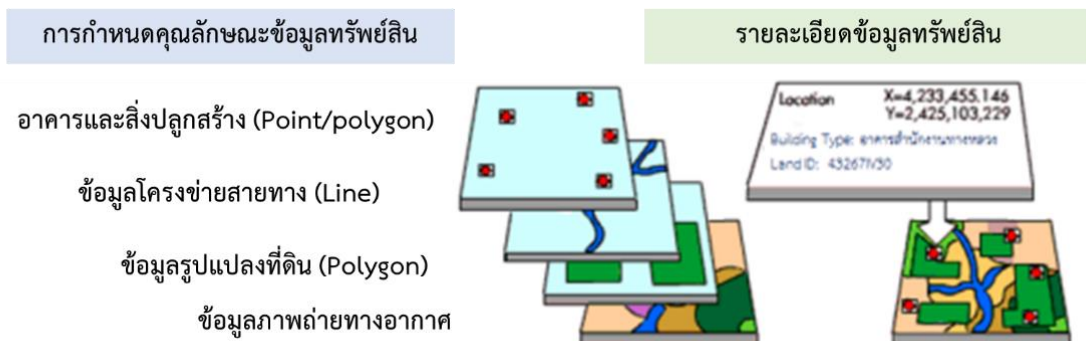
Connection Times (ms)
  min  mean[+/-sd] median  max
Connect:  94  614 279.4   527  2282
Processing: 50  313 281.0   190  2039
Waiting:   38  190 118.0   160  1697
Total:    158  927 405.6   752  3110

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%    752
 66%    902
 75%   1126
 80%   1248
 90%   1454
 95%   1750
 98%   2108
 99%   2513
100%   3110 (longest request)
    
```

รูปที่ 2-99 แสดงการทดสอบ (Concurrent User) ได้ไม่น้อยกว่า 200 คน

2.3.11 มีการกำหนดระดับกลุ่มข้อมูลทรัพย์สิน และระดับการเข้าถึงข้อมูลได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับการใช้งานของผู้ใช้งานในแต่ละกลุ่มได้อย่างเหมาะสม

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



รูปที่ 2-100 แสดงการกำหนดคุณลักษณะของกลุ่มข้อมูลทรัพย์สิน



2.3.12 มีระบบฐานข้อมูลผู้ใช้และบริหารจัดการสิทธิ์การใช้ระบบ (Content Management System: CMS) การควบคุมและตรวจสอบสิทธิ์การใช้ระบบ และความต้องการในการรวมศูนย์การควบคุมสิทธิ์การใช้ระบบมาอยู่ภายใต้การบริหารจัดการอันเดียวกัน

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



รูปที่ 2-101 แนวทางพัฒนาระบบจัดการเนื้อหา (Content Management System: CMS)

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

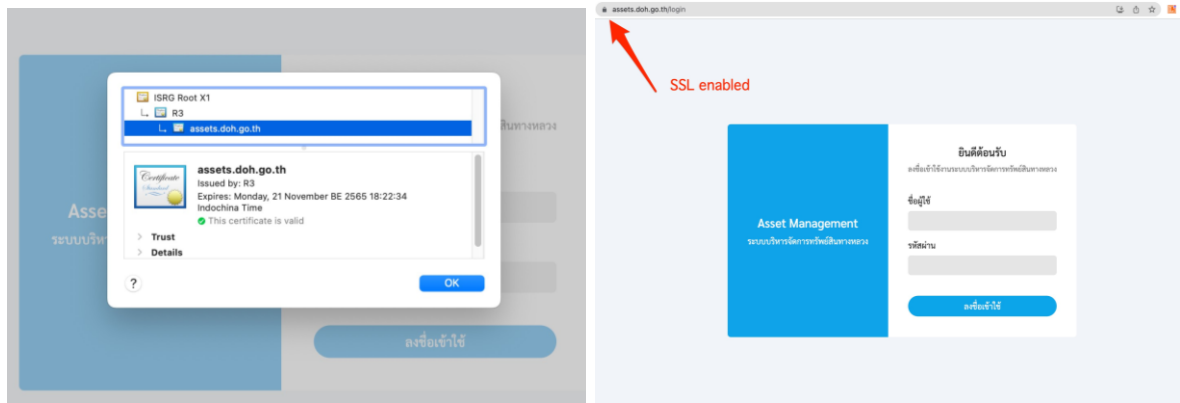
ระบบที่พัฒนาจะต้องรองรับความปลอดภัยทางอิเล็กทรอนิกส์ (Secured Sockets Layer : SSL) ในการพัฒนาระบบเพื่อให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน ให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ จนได้ผลลัพธ์หรือประสิทธิผลที่ถูกต้อง รวดเร็ว และสามารถนำมาวิเคราะห์หรือดำเนินงานต่อได้อย่างถูกต้อง การรักษาความปลอดภัยทั้งในตัวข้อมูลและระบบ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



SSL Communication Diagram



รูปที่ 2-102 การเพิ่มระดับความปลอดภัยโดยใช้ Secure Socket Layer (SSL)



รูปที่ 2-103 ภาพแสดง Secure Socket Layer (SSL) ของระบบ

2.3.14 สามารถสืบค้นข้อมูลบัญชีผู้ใช้งานและแก้ไขรหัสผ่านกลับเป็นค่าเริ่มต้น (Password Reset) ในกรณีที่ผู้ใช้ลืมรหัสผ่าน โดยผู้ดูแลระบบของกรมทางหลวง

สามารถสืบค้นข้อมูลบัญชีผู้ใช้งานและแก้ไขรหัสผ่านกลับเป็นค่าเริ่มต้น (Password Reset) กรณีที่ผู้ใช้ลืมรหัสผ่าน โดยผู้ดูแลระบบของกรมทางหลวง และผู้ใช้งานสามารถทำการแก้ไข Password ของผู้ใช้งานเองได้ เพื่อความปลอดภัยในการเข้าใช้งานระบบ



Asset Management ระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง admin

ค้นหาผู้ใช้ ค้นหา

+ เพิ่มใช้งานใหม่

ชื่อผู้ใช้	สถานะ	บทบาท	สมัครเป็นสมาชิกเมื่อ
admin	A	admin	11 ต.ค. 2565
staff	A	editor	3 ต.ค. 2565
asdqwe	A	viewer	3 ต.ค. 2565
testtest	A	editor	3 ต.ค. 2565
test2	A	editor	4 ต.ค. 2565
qqqqq	A	editor	4 ต.ค. 2565
testadmin	A	viewer	10 ต.ค. 2565
testa01	A	viewer	10 ต.ค. 2565
test	A	viewer	17 ต.ค. 2565
migration	A	admin	21 ต.ค. 2565

1-10 จาก 10 < >

รูปที่ 2-104 ตัวอย่างหน้าตั้งค่าผู้ใช้งาน

แก้ไขข้อมูลผู้ใช้

admin

เปลี่ยนรหัสผ่าน

รหัสผ่าน

ยืนยันรหัสผ่าน

แก้ไขรหัสผ่าน

เปลี่ยนข้อมูลส่วนตัว

สำนักงานทางหลวง

แขวงทางหลวง

หมวดทางหลวง

แก้ไขข้อมูลส่วนตัว

เปลี่ยนบทบาท

บทบาท

admin

แก้ไขบทบาท

รูปที่ 2-105 การจัดการบัญชีผู้ใช้ของผู้ดูแลระบบ





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

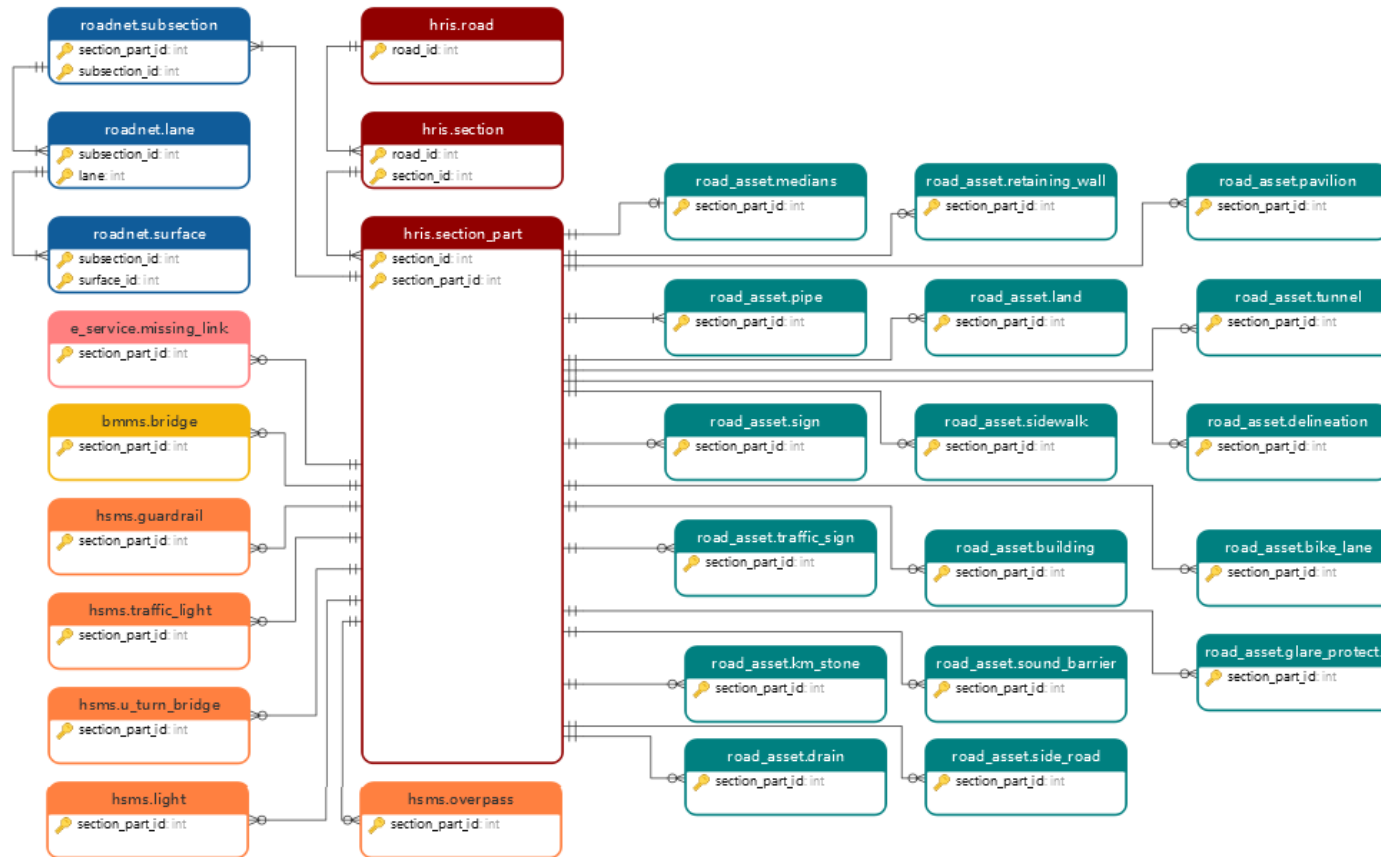
ที่ปรึกษาจะทำการส่งมอบ Source Code รวมถึงเครื่องมือ (Tools) ต่าง ๆ ที่ใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศ ที่สามารถนำไปพัฒนาต่อได้ ในส่วนที่ทำการพัฒนาระบบแล้วเสร็จ

2.3.16 ที่ปรึกษาจะต้องดำเนินการโอนย้ายข้อมูล (Data Migration) ข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงของสำนักบริหารบำรุงทางนำเข้าไปในระบบที่พัฒนาขึ้น

2.3.16.1) ต้องศึกษาและพัฒนาแนวทางในการดัดแปลงหรือปรับแก้ข้อมูลในฐานข้อมูลเดิม เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้โครงสร้างฐานข้อมูล (Database Schema) ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นใหม่



ที่ปรึกษาได้ทำการศึกษาและออกแบบฐานข้อมูลใหม่ โดยอาศัยฐานข้อมูลเดิมเป็นฐานในการพัฒนา รองรับข้อมูลจากฐานข้อมูลเดิมเพื่อการโอนย้ายข้อมูล ที่สมบูรณ์แบบ เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้โครงสร้างฐานข้อมูล (Database Schema) ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมา

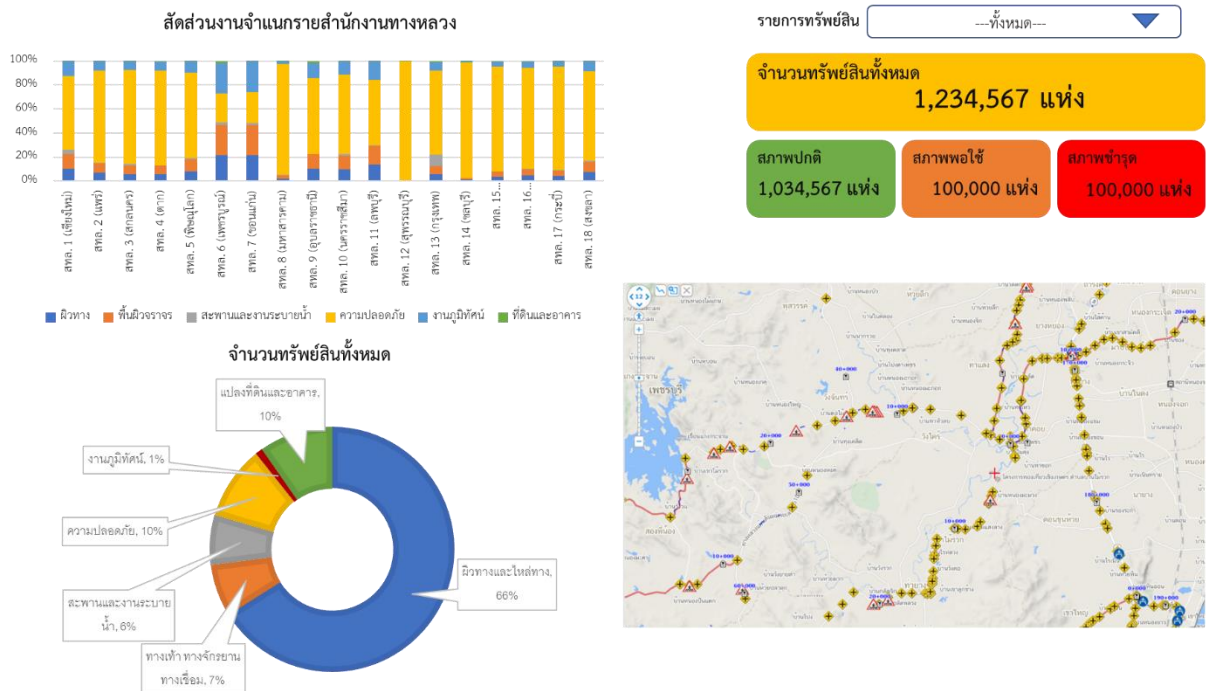


รูปที่ 2-106 โครงสร้างฐานข้อมูลใหม่ (Database Schema)



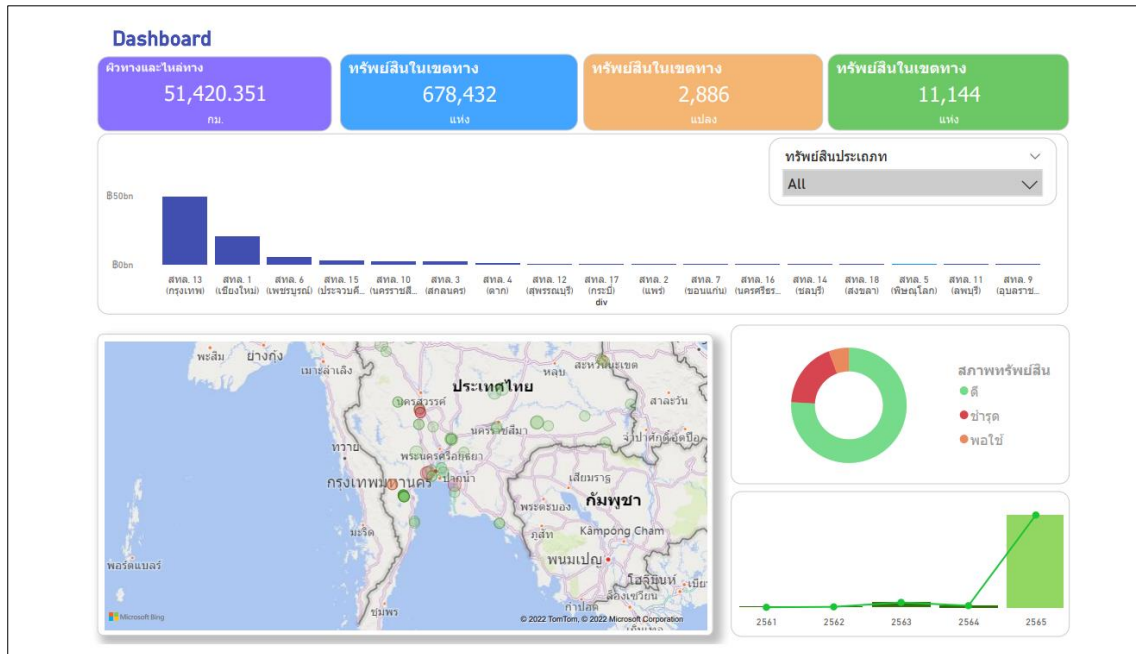
2.4 งานที่ 4 การพัฒนาระบบการนำเสนอข้อมูลสำหรับผู้บริหาร (Executive Analytics)

ที่ปรึกษาต้องดำเนินการศึกษา ทบทวน วิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง โดยเบื้องต้นได้ทำการออกแบบการแสดงผลข้อมูล สรุป รายการทรัพย์สินทางหลวง และงานบำรุงปกติ โดยสามารถแสดงผลในรูปแบบภาพรวมทั้งประเภท และการแสดงผลตามพื้นที่หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบได้



รูปที่ 2-108 ตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง

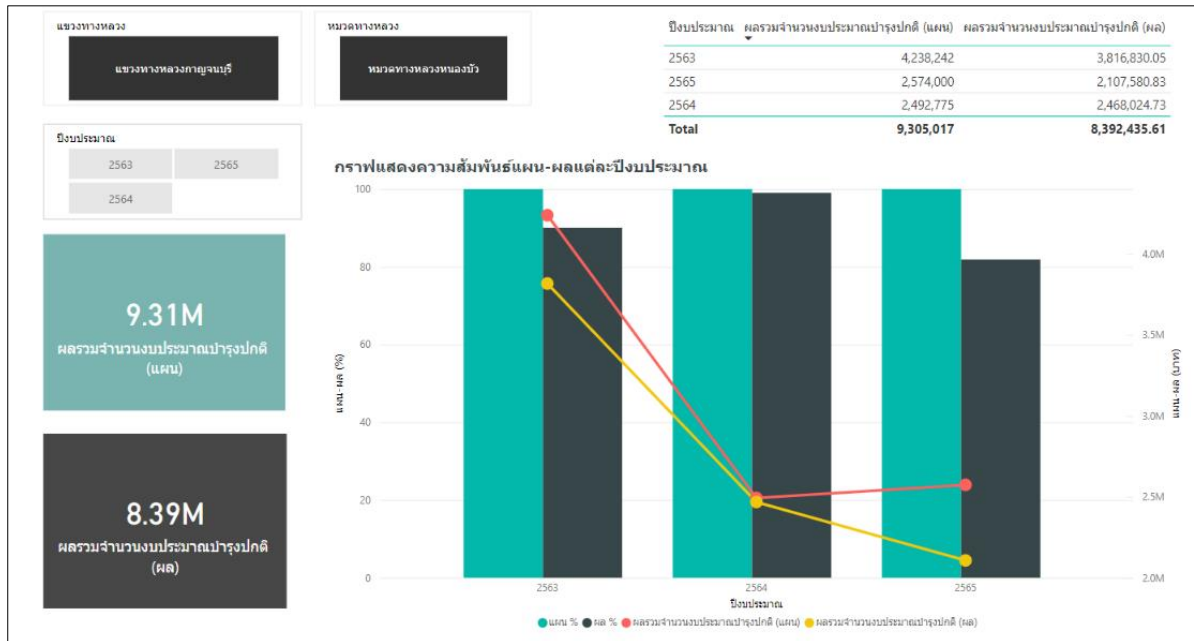
2.4.1 ที่สามารถรายงานสรุปข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง ในรูปแบบของหน้าจอสรุป Dashboard ให้ผู้บริหารแต่ละหน่วยงาน เพื่อง่ายต่อการเข้ามาตรวจสอบบัญชีรายการทรัพย์สินทางหลวงในแต่ละภาคส่วนและผู้ปฏิบัติงานสามารถเห็นภาพรวมปริมาณและรายละเอียดข้อมูลทรัพย์สินแต่ละประเภทได้ โดยใช้เทคนิค Data Visualization ในการนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ เชิงแผนที่ และรูปแบบอื่น ๆ และรองรับการใช้งานแบบ Drill Down/Bottom Up ได้



รูปที่ 2-109 หน้าจอแสดงผลแสดงความสัมพันธ์ระหว่างทรัพย์สินทางหลวงแต่ละประเภทและมูลค่าของทรัพย์สิน

ในหน้าจอนำเสนอข้อมูลสำหรับผู้บริหารในงานบริหารการติดตามงานบำรุงปกติ เพื่อใช้ในการติดตามและประเมินผลการดำเนินงานในพื้นที่ต่าง ๆ ให้สามารถแสดงภาพรวมการดำเนินงานบำรุงรักษาสายทางภายใต้การดูแลของกรมทางหลวง โดยที่ ปรีक्षाดำเนินการออกแบบหน้าจแสดงผล (Dashboard) ที่สอดคล้องกับการทำงานของกรมทางหลวงในระดับเบื้องต้น กล่าวคือ เป็นลักษณะหน้าจแสดงผลที่มีโอกาสถูกใช้งานบ่อยที่สุด โดยมีดังนี้

- หน้าจแสดงผลภาพรวมความสัมพันธ์ระหว่างแผนและผลการดำเนินงาน โดยจะแสดงผลภาพรวมในแต่ละปีงบประมาณของการดำเนินการ เพื่อใช้ในการติดตามการดำเนินงานในปีนั้น ๆ ดังรูปที่ 2-110 นอกจากนี้ยังสามารถแสดงผลความสัมพันธ์รายละเอียดอื่น ๆ ในปีงบประมาณที่สนใจ



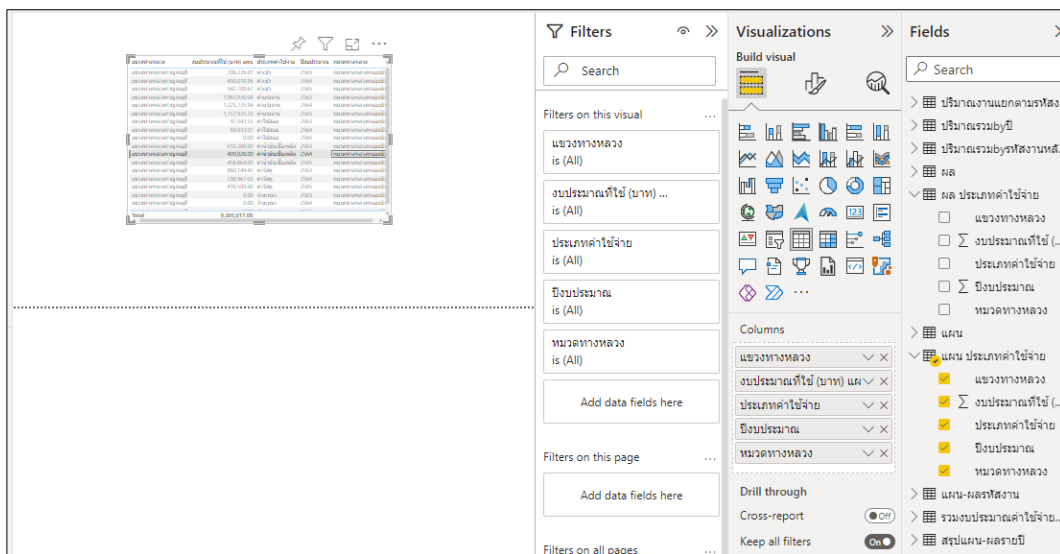
รูปที่ 2-110 หน้าจอแสดงผลแสดงความสัมพันธ์แผน-ผลแต่ละปีงบประมาณ

- ตัวอย่างการแสดงผลในปีงบประมาณที่สนใจ โดยสามารถแสดงรายละเอียดแผนและผลการดำเนินงานในปีงบประมาณนั้นตามรหัสงานที่ดำเนินการ รวมถึงแสดงผลสัดส่วนตามรหัสงานดำเนินการดังรูปที่ 2-112

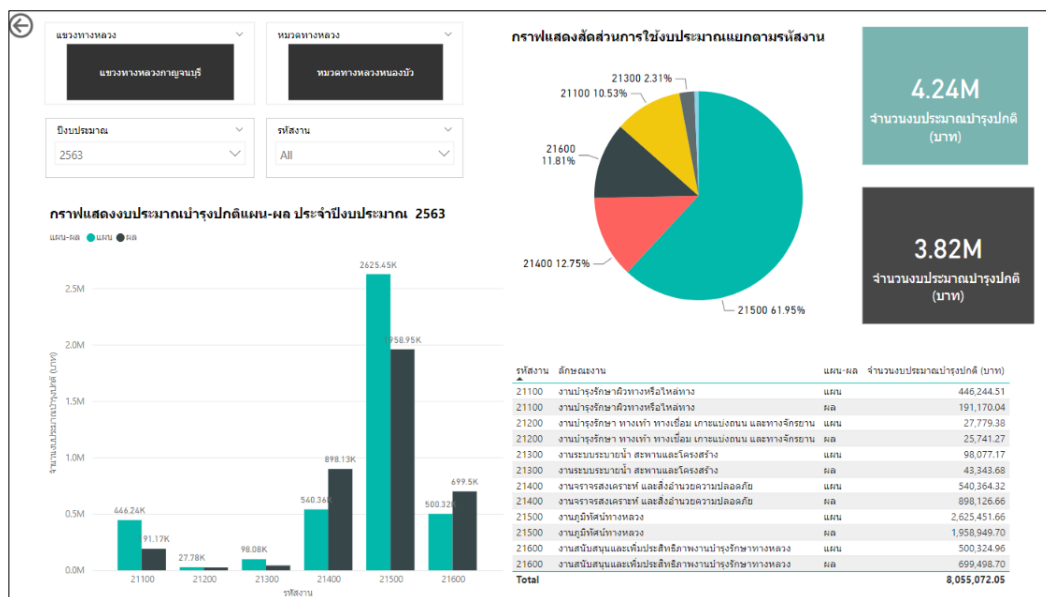


2.4.2 สามารถวิเคราะห์ ประมวลผล และแสดงข้อมูลแบบหลายมิติ (Pivot Table) ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

1) สามารถวิเคราะห์ ประมวลผล และแสดงข้อมูลในมิติต่าง ๆ ได้ ทั้งในรูปแบบแสดงข้อมูลแบบหลายมิติ (Pivot Table) ที่แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลระหว่างรหัสงานบำรุง และลักษณะงานแผน-ผล จำนวนงบประมาณ เป็นต้น รวมทั้งแสดงในรูปแบบ Pie Chart แผนภูมิวงกลม ใช้เพื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของตามกลุ่มของข้อมูลทั้งหมดของข้อมูลการใช้งานงบประมาณแยกตามรหัสงาน



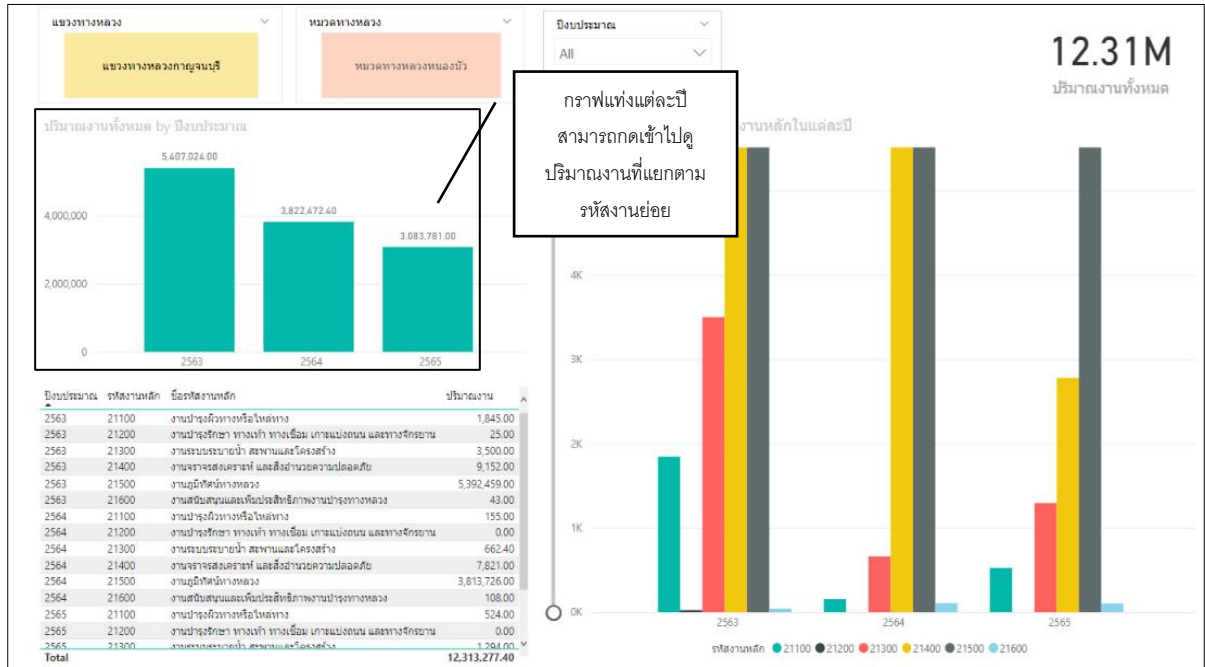
รูปที่ 2-111 หน้าจอแสดงผลการนำข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆมาวิเคราะห์ในหลาย มิติ



รูปที่ 2-112 หน้าจอแสดงผลรายละเอียดตามปีงบประมาณ 2563

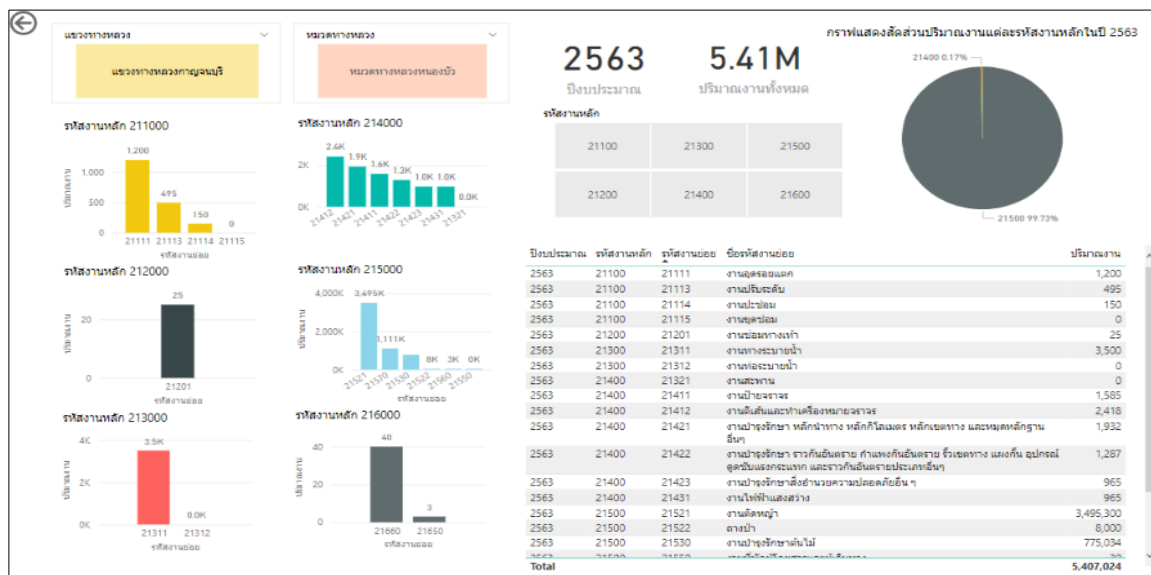


- หน้าจอแสดงผลปริมาณงานแยกตามรหัสงาน โดยจะสามารถตรวจสอบปริมาณงานที่ตั้งตามแผนและผลการดำเนินการได้ ดังรูปที่ 2-113



รูปที่ 2-113 หน้าจอแสดงผลปริมาณงานตามรหัสงาน

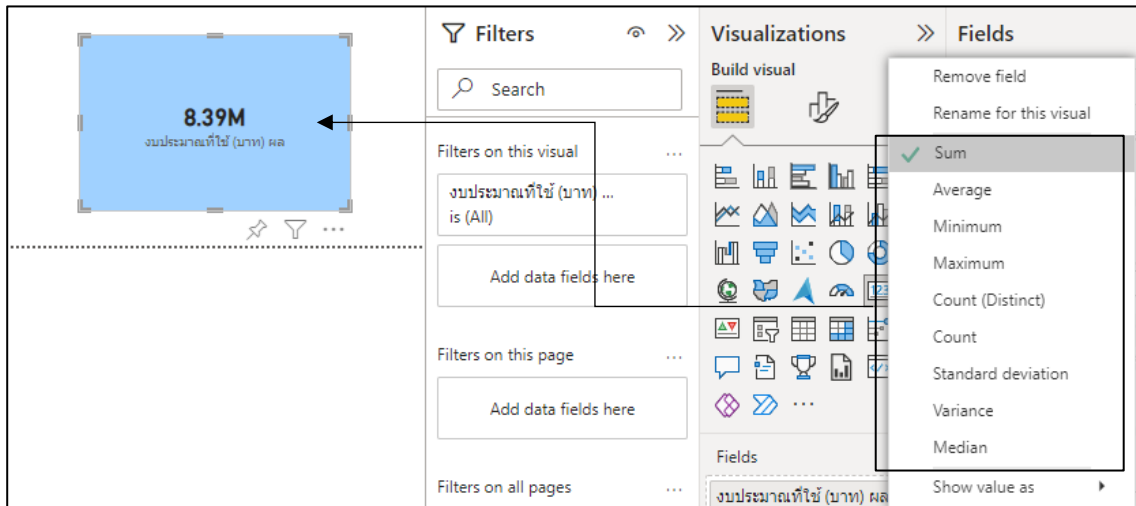
- 2) สามารถค้นหา คัดกรอง เลือก ข้อมูล และคำนวณข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น SUM, AVG, COUNT เป็นต้นได้



รูปที่ 2-114 หน้าจอแสดงผลปริมาณงานแยกตามรหัสงานย่อยของปีงบประมาณ 2563

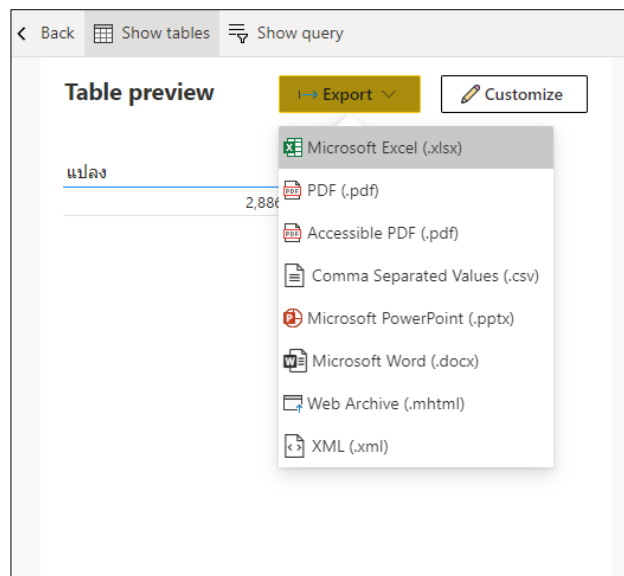


3) สามารถสร้างรายการคำนวณจากข้อมูลหลักได้ โดยในขั้นตอนการสร้างรายงานสำหรับผู้บริหารนั้น เมื่อต้องการคำนวณข้อมูลจากแหล่งข้อมูล สามารถใช้เครื่องมือ Measure tools ได้ โดยการเขียนสูตรการคำนวณ และจะได้เป็นผลลัพธ์ของฟิลด์ที่ต้องการ เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป ดังรูปที่ 2-115



รูปที่ 2-115 แสดงหน้าจอการสร้างรายการคำนวณจากข้อมูลหลัก

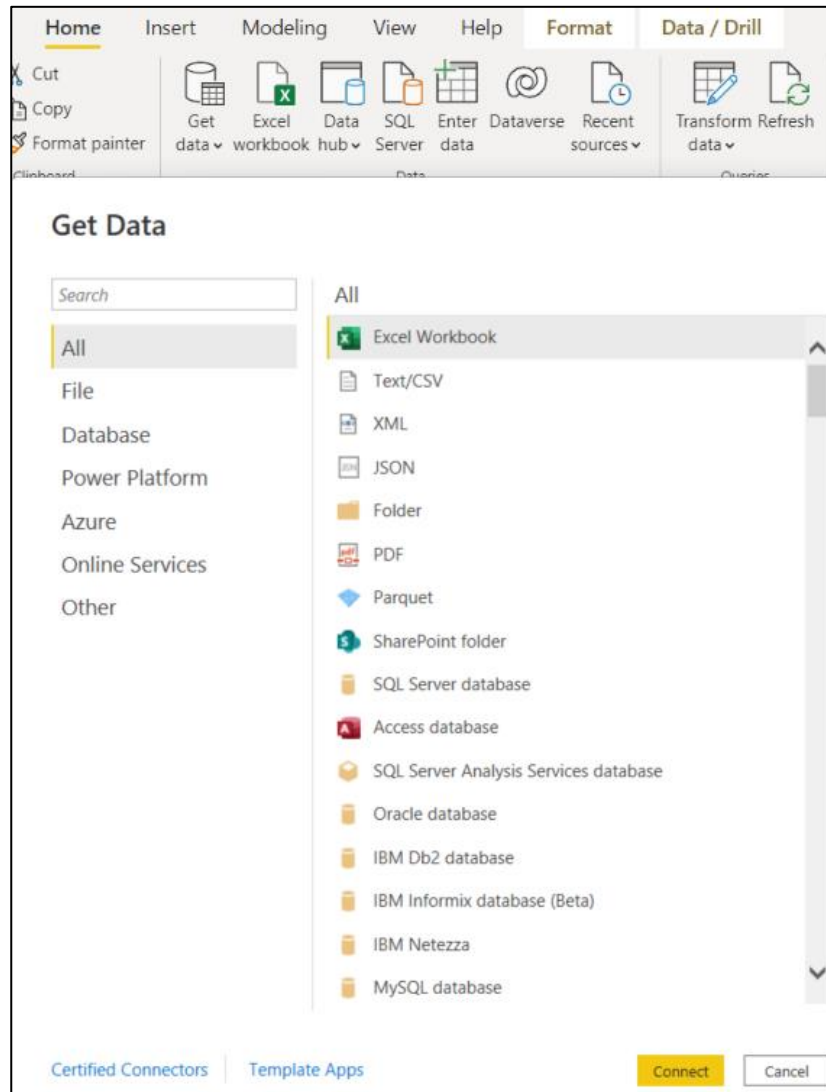
4) สามารถ Export ผลการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น CSV, Excel, PDF เป็นต้นได้



รูปที่ 2-116 แสดงหน้าจอขั้นตอนการ export ข้อมูลจากรายงาน



6) สามารถ Import ข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น CSV, JSON เป็นต้น เพื่อนำมาวิเคราะห์ในรูปแบบหลายมิติได้ โดยสามารถนำเข้า เชื่อมต่อข้อมูลได้จากหลายแหล่งข้อมูล (Data Source)

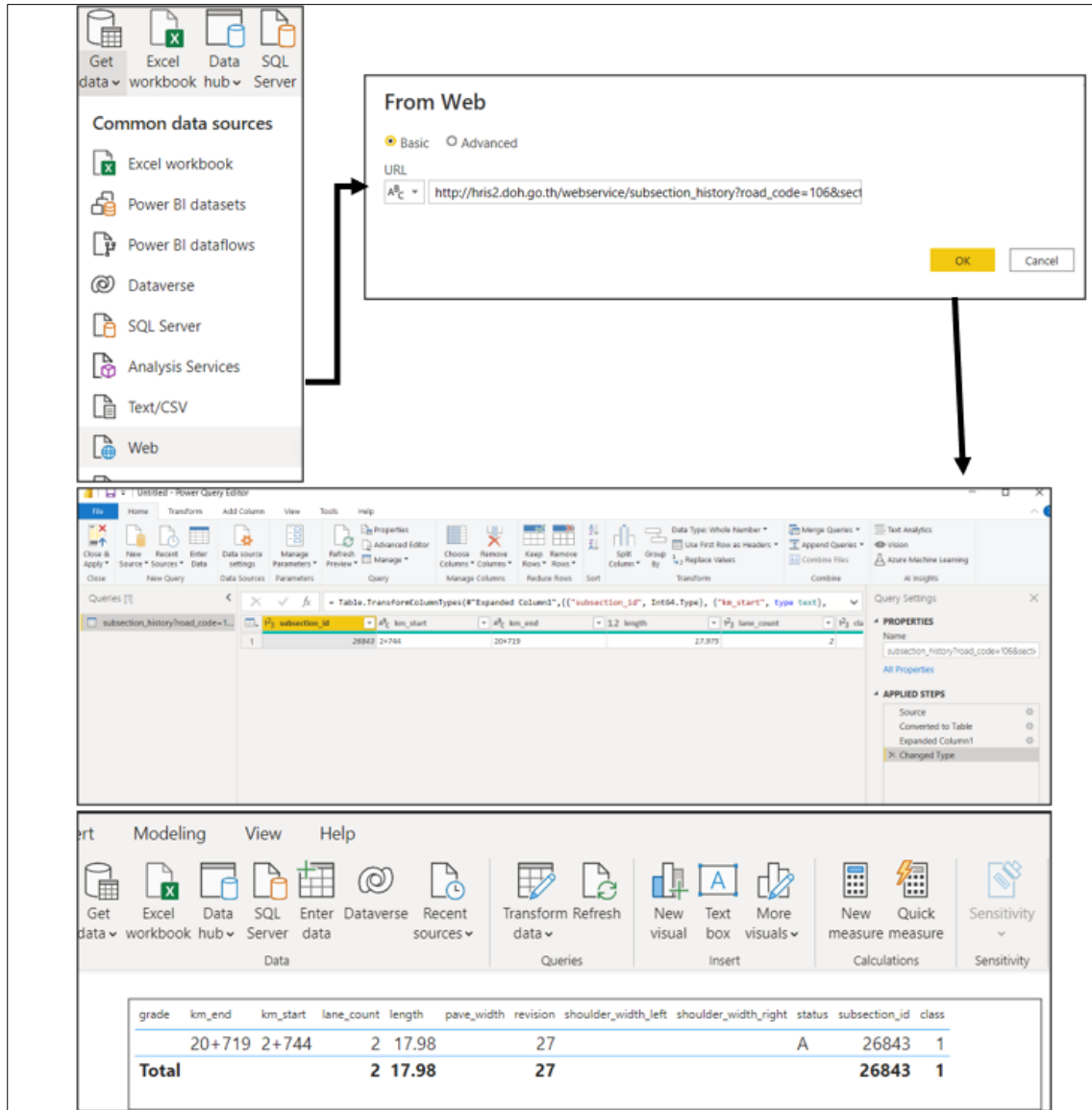


รูปที่ 2-119 แสดงหน้าจอขั้นตอนการ Import ข้อมูลจากแหล่งข้อมูล เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ในรูปแบบหลายมิติ



2.4.3 สามารถแสดงภาพรวมปริมาณและคุณลักษณะของทรัพย์สินทางหลวงทั้งประเทศได้อย่างครบถ้วน รวดเร็ว จากการเชื่อมโยง Web Service ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลทรัพย์สินที่จัดเก็บอยู่ในระบบฐานข้อมูลต่าง ๆ ของกรมทางหลวง

โดยการเชื่อมโยง Web Service จะถูกเชื่อมผ่าน tool ของ Power Bi ชื่อ Get data > Web และวางลิงค์การเชื่อมโยงข้อมูลใน tool ที่กำหนด ดังรูปที่ 2-120



รูปที่ 2-120 แสดงหน้าจอการเชื่อมโยงข้อมูลผ่าน web service กับ Power Bi



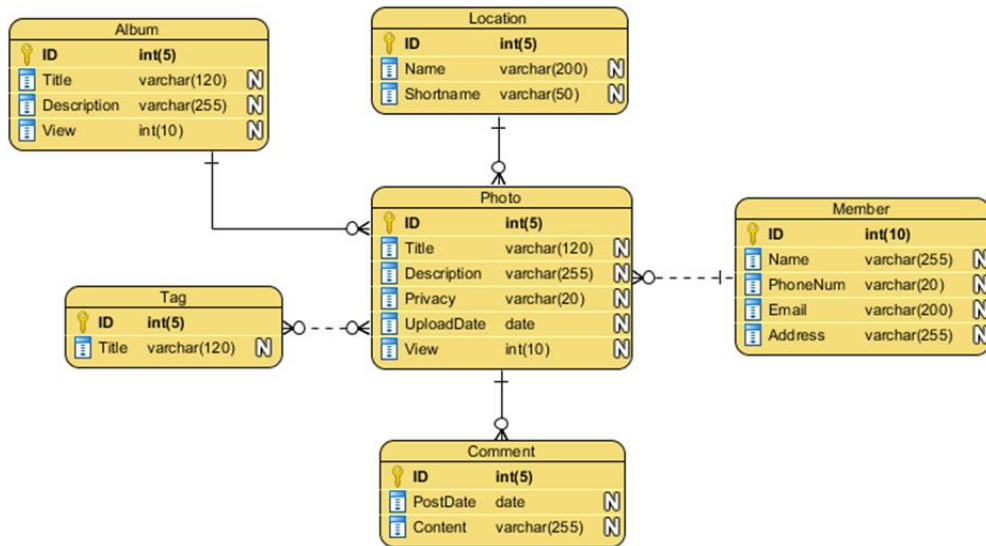
2.5 งานที่ 5 งานศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบ และเพิ่มประสิทธิภาพระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ

ที่ปรึกษาต้องดำเนินการศึกษา ทบทวน วิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.5.1 ศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบโครงสร้างการจัดเก็บฐานข้อมูล เพื่อใช้เป็นแนวทางการจัดสรรงบประมาณงานบำรุงปกติแบบใหม่ ที่สามารถสะท้อนข้อเท็จจริงในการปฏิบัติงานในปัจจุบัน ครอบคลุมค่าใช้จ่ายที่ใช้งาน กำกับดูแลรักษาทรัพย์สินของกรมทางหลวงอย่างครบถ้วน

ที่ปรึกษาจะดำเนินการ ศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบโครงสร้างการจัดเก็บฐานข้อมูล สำหรับเป็นแนวทางการจัดสรรงบประมาณงานบำรุงปกติ โดยมีตัวอย่าง ดังรูปที่ 2-121

ER Diagram รายละเอียดโครงสร้างแสดงความสัมพันธ์ระบบฐานข้อมูล



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

รูปที่ 2-121 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 ช่อแกบ อำเภอบพพระ ตาก

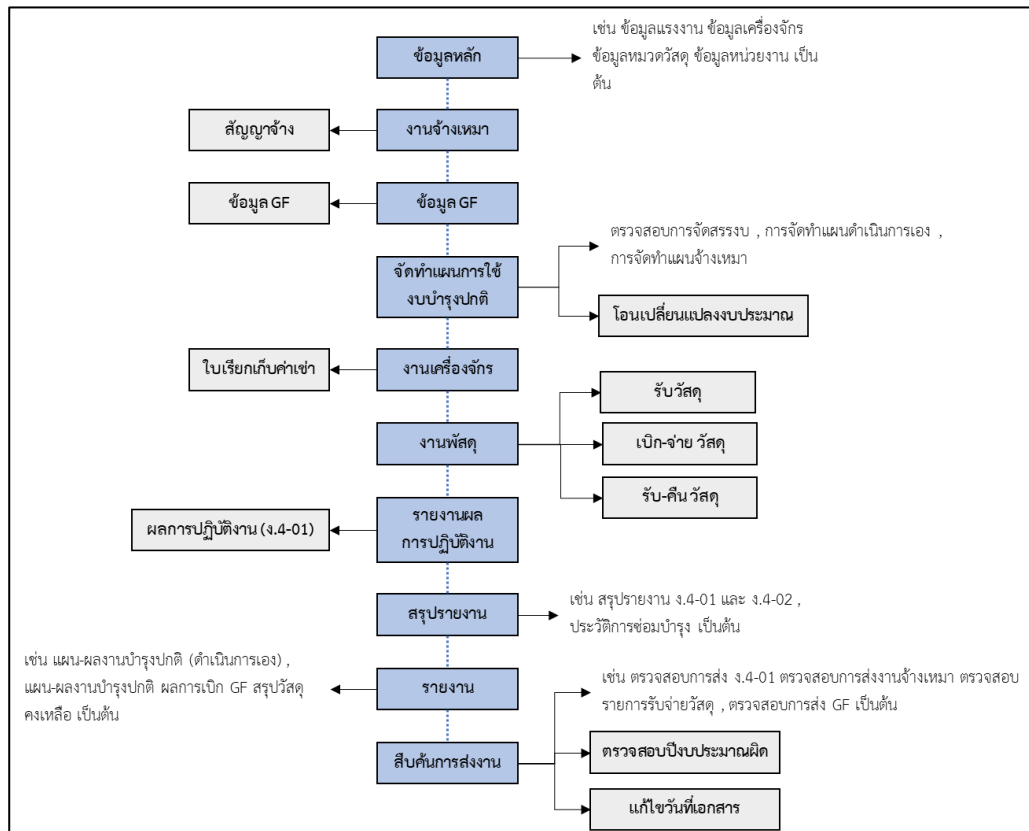
2.5.2 นำเสนอ Flow Chart กระบวนการทำงานของระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติแบบใหม่ ที่สอดคล้องกับกระบวนการทำงาน การติดตามการทำงาน ลักษณะของข้อมูล และการคำนวณปริมาณและค่าดำเนินงานสำหรับงานบำรุงปกติ ตลอดจนนำเสนอต้นแบบระบบสารสนเทศ (Mockup) เพื่อให้กรมทางหลวงพิจารณา

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

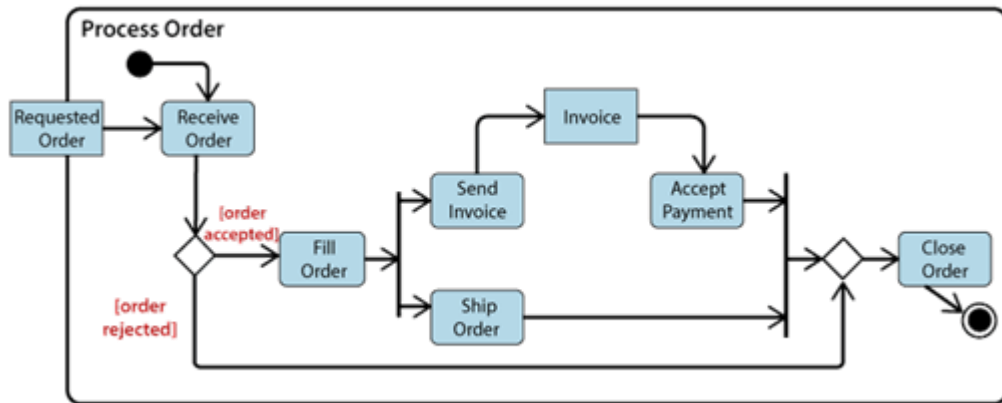
โดยที่ปรึกษาได้ดำเนินการนำเสนอแผนผังเว็บไซต์ของระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติในรูปแบบใหม่ แสดงดังรูปที่ 2-122



รูปที่ 2-122 Site Map ระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ

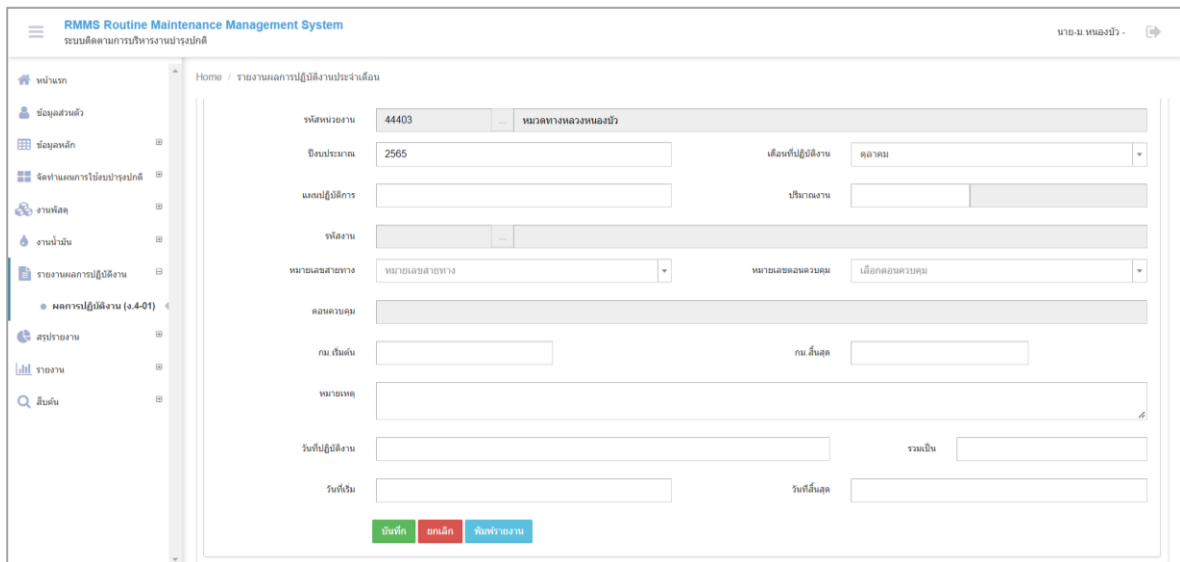


ทั้งนี้ ที่ปรึกษาจะดำเนินการศึกษาความเหมาะสมของคำสั่งการใช้งานต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบ เพื่อจัดทำและนำเสนอ Flow Chart กระบวนการทำงานของระบบติดตามการบริหารงานบำรุง ปกติแบบใหม่ ที่สอดคล้องกับกระบวนการทำงาน การติดตามการทำงาน ลักษณะของข้อมูล และการคำนวณปริมาณและค่าดำเนินงานสำหรับงานบำรุงปกติ รวมทั้งดำเนินการจัดทำและ นำเสนอต้นแบบระบบสารสนเทศ (Mockup) เพื่อให้กรมทางหลวงพิจารณา ดังตัวอย่างต่อไปนี้



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

รูปที่ 2-123 ตัวอย่าง Activity Diagram



รูปที่ 2-124 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



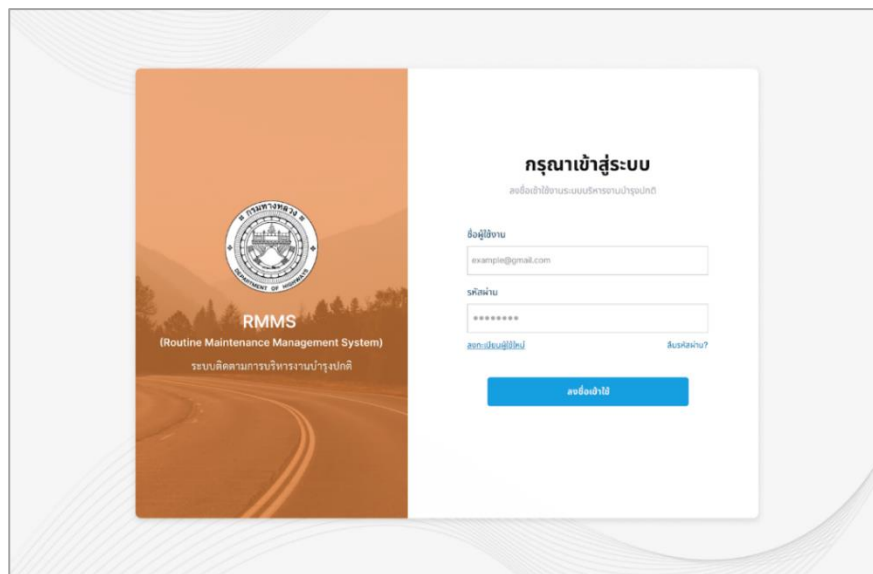
รูปที่ 2-125 แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพและพัฒนาระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ



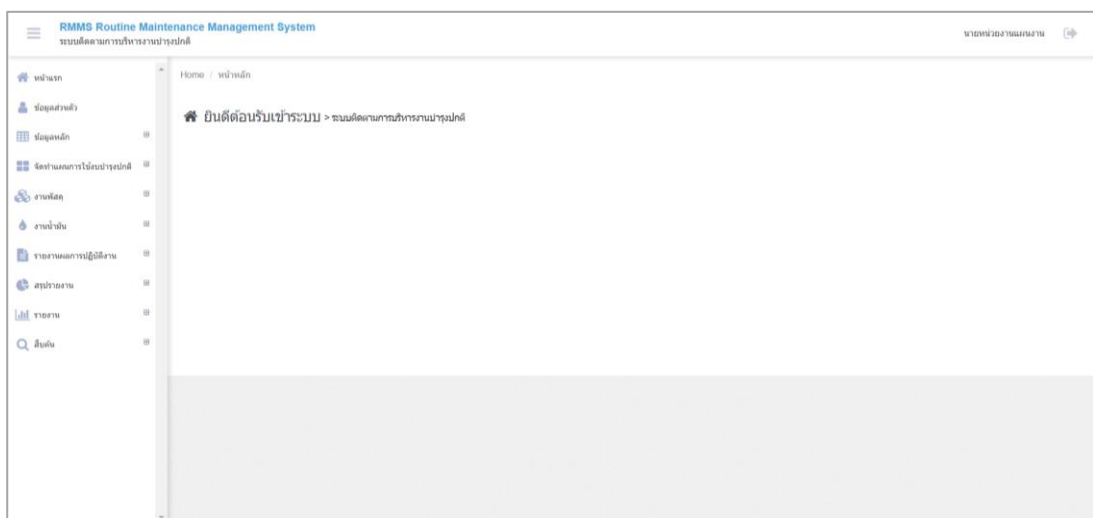
ที่ปรึกษาได้ดำเนินการออกแบบหน้าจการทำงานของระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ (RMMS) เพื่อให้สอดคล้องกับการดำเนินงานของผู้ใช้ และสามารถที่จะใช้งานระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติได้ง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้นโดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ปรับปรุงการ Design ของระบบ

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการปรับปรุงการ Design ของระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ (RMMS) เพื่อให้หน้าจกระบบมีความทันสมัย และน่าใช้งานมากยิ่งขึ้น แสดงดังรูปที่ 2-126 ถึง รูปที่ 2-127



รูปที่ 2-126 ตัวอย่างหน้า Login เข้าสู่ระบบ

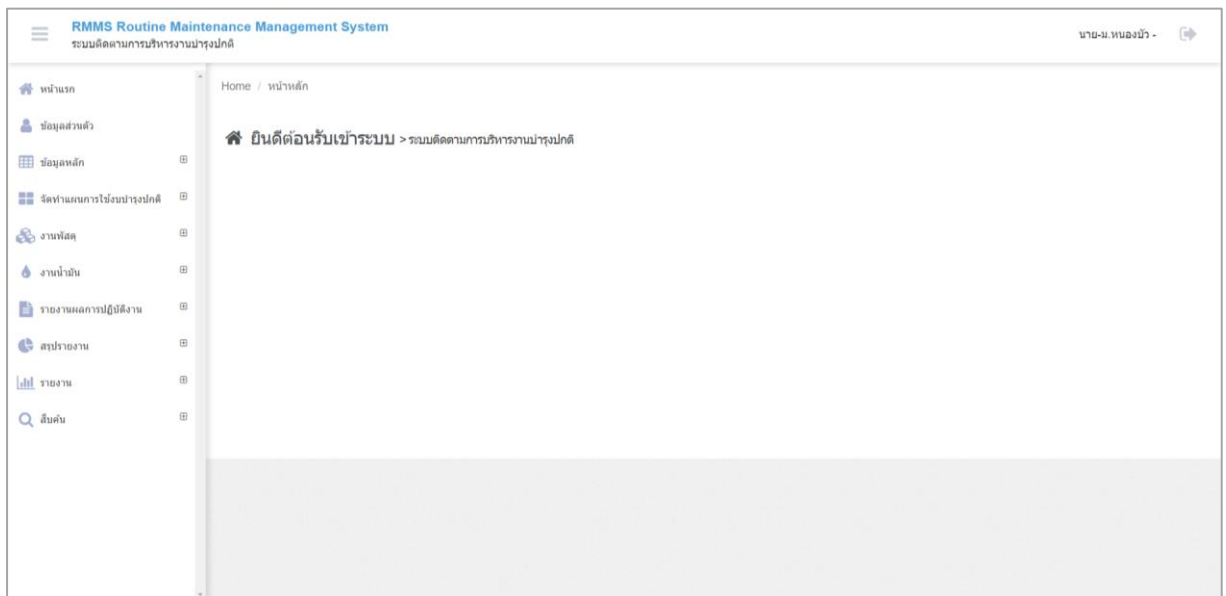


รูปที่ 2-127 ตัวอย่างหน้าจอหลักของระบบ



2) การจำกัดการมองเห็นคำสั่งของผู้ใช้งานในแต่ละตำแหน่ง

ในระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ (RMMS) จะมีการเพิ่มประสิทธิภาพระบบโดยการจำกัดการเข้าถึงของเมนูคำสั่งต่าง ๆ ของผู้ใช้งานในแต่ละตำแหน่ง ซึ่งผู้ใช้งานในตำแหน่งที่ต่างกันจะมีบทบาทของการทำงานที่แตกต่างกันออกไป ส่งผลให้มีคำสั่งการทำงานที่หลากหลาย บนหน้าจอร์บบ ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานเกิดความสับสนในการเลือกใช้งานระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ ดังนั้น ที่ปรึกษาได้ดำเนินการจำกัดการมองเห็นคำสั่งของผู้ใช้งาน โดยจะแสดงเฉพาะเมนูคำสั่งให้ตรงกับบทบาทของที่ผู้ใช้งานเท่านั้น ซึ่งเมนูคำสั่งอื่น ๆ ที่ผู้ใช้งานตำแหน่งนั้นไม่ได้ใช้งาน จะถูกจำกัดการมองเห็น ทำให้คำสั่งการใช้งานในระบบมีจำนวนที่ลดลง เพื่อให้ระบบติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ สามารถที่จะใช้งานได้ง่ายมากยิ่งขึ้น แสดงดังรูปที่ 2-128



รูปที่ 2-128 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 ที่ดำเนินการบำรุงตามปีงบประมาณต่างๆ รวมถึงรายละเอียดอื่นๆ เช่น ชนิดผิวทาง จำนวนช่องจราจร เป็นต้น
GFMS (กรมบัญชีกลาง)	- นำเข้าข้อมูลงานจ้างเหมา - นำเข้าข้อมูล GF	ไม่มี	- ใช้แสดงข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบในรายงานเพียงอย่างเดียว
Road Asset *ระบบที่ถูก พัฒนาขึ้นใน โครงการนี้	- 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 : งานซ่อมทางเท้า ทางเชื่อม เกาะแบ่งถนน และทางจักรยาน	1.ทางเท้า	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทรัพย์สินทางหลวง (Road Assets)	สำนักบริหารบำรุงทาง
	2.ทางจักรยาน		
	3.เกาะแบ่งถนน		
	4.ทางเชื่อม		
รหัส 21300 : งานระบบระบายน้ำ สะพานและโครงสร้าง			
รหัส 21310 : งานบำรุงรักษาระบบระบายน้ำ	1.ท่อระบายน้ำ	ระบบสารสนเทศโครงข่ายทางหลวง (Roadnet)	สำนักบริหารบำรุงทาง
	2.รางระบายน้ำ		
รหัส 21320 : งานบำรุงรักษาสะพานและโครงสร้าง	1.สะพาน	ระบบบริหารงานบำรุงสะพาน (BMMS)	สำนักก่อสร้างสะพาน
	2.สะพานและทางยกระดับ		





รหัส 21000 : งานบำรุงปกติ			
รหัสงาน	ประเภทของข้อมูล	ระบบที่เกี่ยวข้อง	หน่วยงานที่ดูแล
	3. กำแพงดิน	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทรัพย์สินทางหลวง (Road Assets)	สำนักบริหาร
	4. อุโมงค์/ทางลอด		บำรุงทาง
	5. สะพานลอยคนเดินข้าม		
	6. สะพานลอยคนเดินข้าม	ระบบบริหารจัดการความปลอดภัย ทางถนน (HSMS)	สำนักอำนวย ความปลอดภัย
รหัส 21400 : งานจราจรสงเคราะห์และสิ่งอำนวยความสะดวก			
รหัส 21410 : งานป้าย และเครื่องหมายจราจร	1. ป้ายจราจร	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทรัพย์สินทางหลวง (Road Assets)	สำนักบริหาร
	2. เครื่องหมายจราจร บนผิวทาง		บำรุงทาง
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 ทางถนน (HSMS)	สำนักอำนวย
	3. สะพานกลับรถ		ความปลอดภัย
	4. เครื่องหมายนำทาง หลักกิโลเมตรและ หลักเขตทาง	ระบบข้อมูลทะเบียน ทางหลวง (HRIS)	สำนักแผนงาน
รหัส 21430 : งานไฟฟ้าแสงสว่างและ ไฟสัญญาณจราจร	1. ไฟสัญญาณจราจร	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทรัพย์สินทางหลวง (Road Assets)	สำนักบริหาร
	2. ไฟเตือน/ไฟสัญญาณ ทางข้าม		บำรุงทาง
	3. ไฟฟ้าแสงสว่าง		
	4. ไฟสัญญาณจราจร		



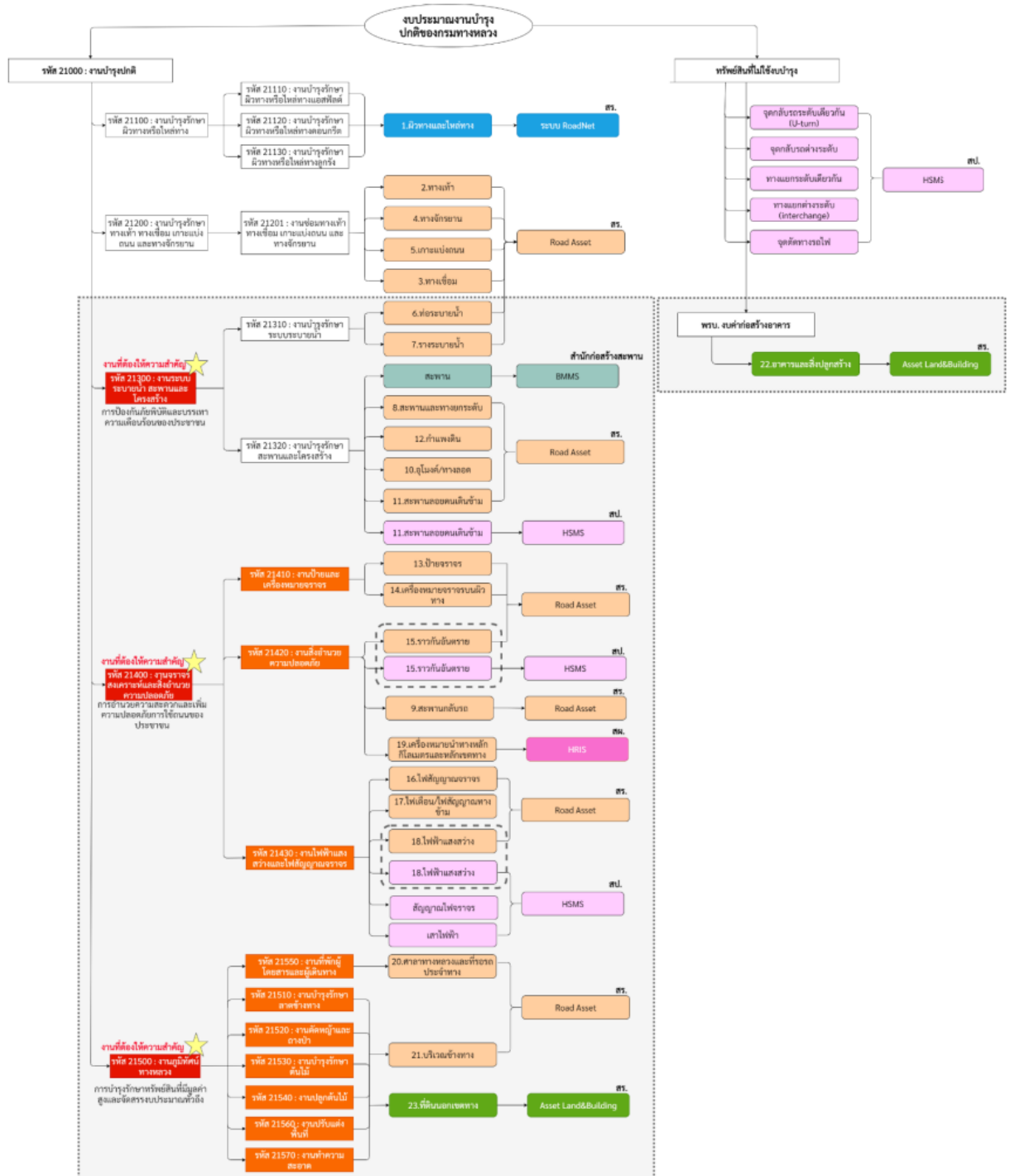
รหัส 21000 : งานบำรุงปกติ			
รหัสงาน	ประเภทของข้อมูล	ระบบที่เกี่ยวข้อง	หน่วยงานที่ดูแล
	5.ไฟเตือน/ไฟสัญญาณ ทางข้าม	ระบบบริหารจัดการความปลอดภัย ทางถนน (HSMS)	สำนักอำนวย ความปลอดภัย
	6.ไฟฟ้าแสงสว่าง		
รหัส 21500 : งานภูมิทัศน์ทางหลวง			
รหัส 21510 : งานบำรุงรักษา ลาดข้างทาง	1.บริเวณข้างทาง	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทรัพย์สินทางหลวง (Road Assets)	สำนักบริหาร บำรุงทาง
	2.ที่ดินนอกเขตทาง	ระบบบริหารจัดการทรัพย์สินนอก เขตทาง (Asset Land & Building)	สำนักบริหาร บำรุงทาง
รหัส 21520 : งานตัด หญ้าและถางป่า	1.บริเวณข้างทาง	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทรัพย์สินทางหลวง (Road Assets)	สำนักบริหาร บำรุงทาง
	2.ที่ดินนอกเขตทาง	ระบบบริหารจัดการทรัพย์สินนอก เขตทาง (Asset Land & Building)	สำนักบริหาร บำรุงทาง
รหัส 21530 : งานบำรุงรักษาต้นไม้	1.บริเวณข้างทาง	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทรัพย์สินทางหลวง (Road Assets)	สำนักบริหาร บำรุงทาง
	2.ที่ดินนอกเขตทาง	ระบบบริหารจัดการทรัพย์สินนอก เขตทาง (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 : งานที่ปักผู้โดยสารและผู้เดินทาง	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





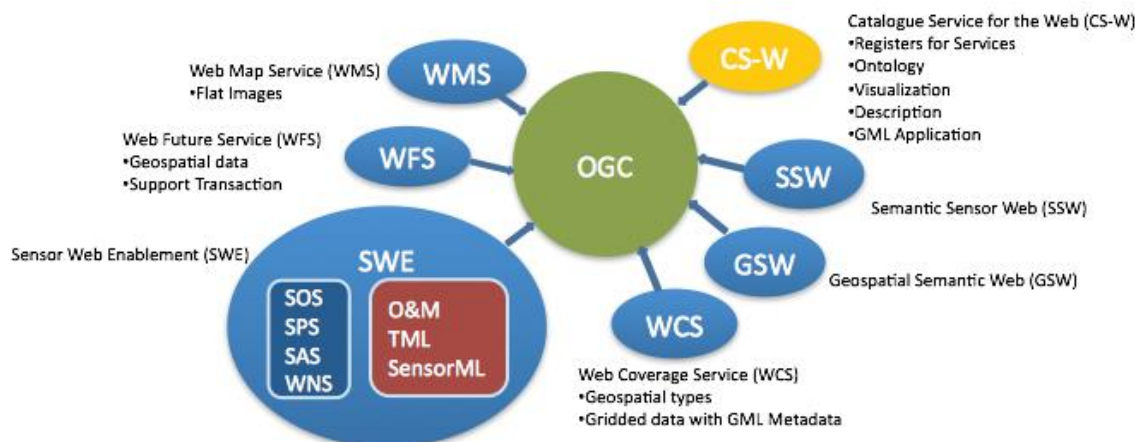
รูปที่ 2-129 แผนผังแสดงการบูรณาการข้อมูลทรัพย์สินจากระบบต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในงานบำรุงปกติ



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



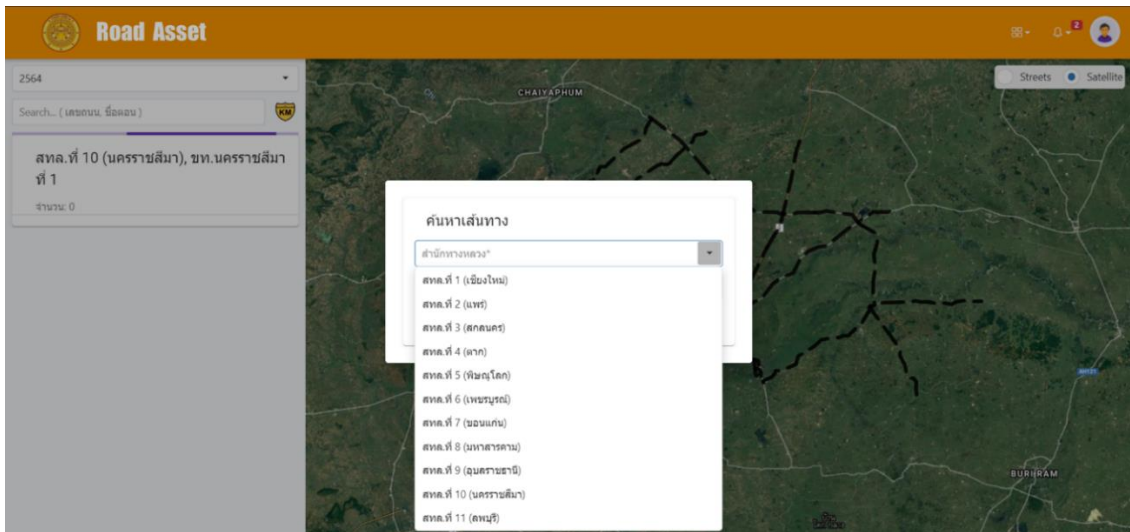
รูปที่ 2-130 แสดงโครงสร้างมาตรฐานสากล ISO/OGC สำหรับบริหารจัดการข้อมูลภูมิสารสนเทศ





2.5.3.4) สามารถสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไขต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ เช่น

- สืบค้นตามประเภทงานบำรุงปกติ
- สืบค้นตามหมายเลขทางหลวง ตอนควบคุม
- สืบค้นตามพิกัดทางภูมิศาสตร์
- สืบค้นตามหน่วยงานที่รับผิดชอบ เช่น หมวดทางหลวง แขวงทางหลวง สำนักงานทางหลวง เป็นต้น
- สืบค้นตามความก้าวหน้าของประเภทงานที่ดำเนินงาน โดยตัวอย่างหน้าจอแสดงดังรูปที่ 2-131



รูปที่ 2-131 ตัวอย่างหน้าจอการสืบค้นตามหมายเลขทางหลวง ตอนควบคุม พิกัดทางภูมิศาสตร์ และหน่วยงานที่รับผิดชอบ

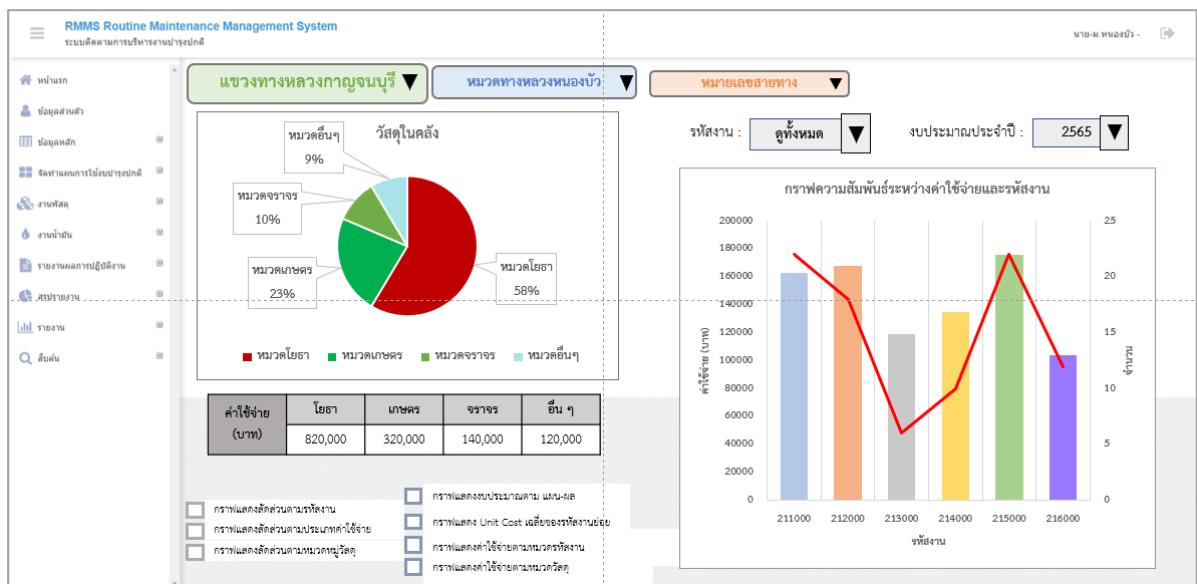


รูปที่ 2-132 ตัวอย่างหน้าจอการสืบค้นตามความก้าวหน้าของประเภทงานที่ดำเนินงาน



2.5.3.5) มีหน้าจอสรุปรูปสำหรับนำเสนอข้อมูลงานบำรุงปกติที่สอดคล้องกับลักษณะงานหน่วยงาน การติดตามงาน

ในการนำเสนอข้อมูลงานบำรุงปกติ ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งานที่มีความต้องการที่จะติดตามการบริหารงานบำรุงปกติ เช่น เจ้าหน้าที่หรือผู้บริหาร ทั้งนี้ที่ปรึกษาจะดำเนินการนำเสนอรูปแบบของหน้าจอสรุปรูปให้อยู่ในรูปแบบของ Dashboard ที่สามารถแสดงผลให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานได้ แสดงดังรูปที่ 2-133 ซึ่งที่ปรึกษาจะดำเนินการ Pre-set ข้อมูลไว้ให้เบื้องต้น โดยจะแบ่งออกเป็นกราฟใน 2 ลักษณะ ได้แก่ 1. Pie Chart ซึ่งจะใช้สำหรับแสดงข้อมูลในภาพรวม 2. Combo Graph ซึ่งจะใช้สำหรับแสดงข้อมูลในลักษณะของการเปรียบเทียบ



รูปที่ 2-133 ตัวอย่างหน้าจอ Dashboard งานบำรุงปกติ

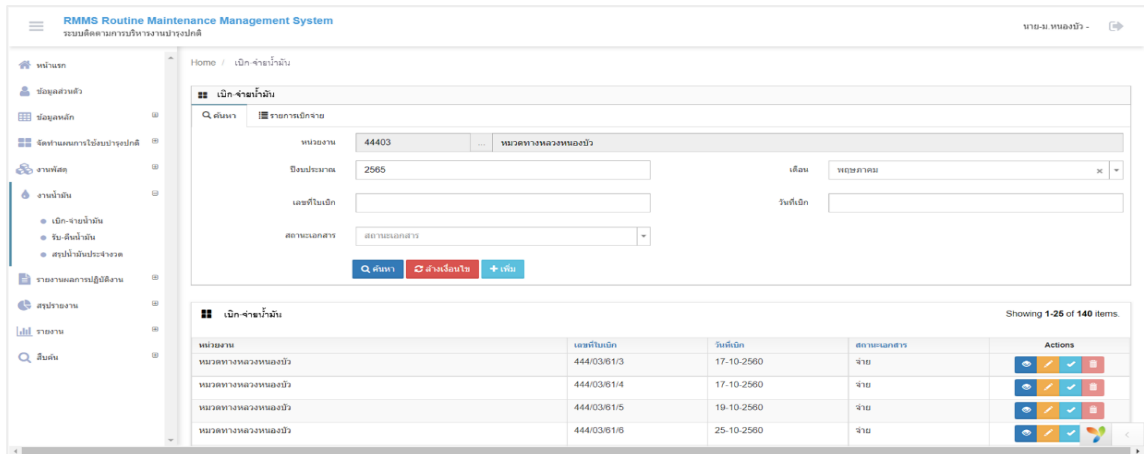
2.5.3.6) สามารถกรอกข้อมูลงานบำรุงปกติที่ดำเนินงานโดยหมวดทางหลวง แขวงทางหลวง โดยสอดคล้องกับความรับผิดชอบที่ดำเนินงาน และอำนวยความสะดวกในการกรอกข้อมูลต่าง ๆ ได้ เช่น

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



1) เพิ่มคำสั่งงานน้ำมัน

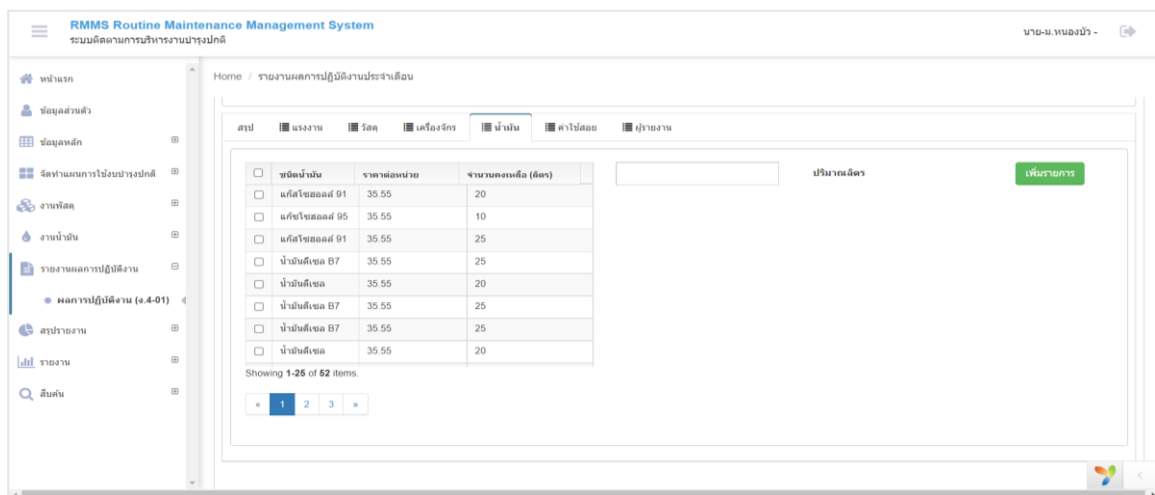
ที่ปรึกษาได้ดำเนินการเพิ่มคำสั่งงานน้ำมัน เพื่อที่จะรองรับการจัดทำข้อมูลคลังน้ำมันของแต่ละหน่วยงาน ซึ่งในคำสั่งงานน้ำมันจะประกอบไปด้วยคำสั่งย่อย 4 คำสั่ง ได้แก่ รับน้ำมัน เบิก-จ่ายน้ำมัน รับ-คืนน้ำมัน และสรุบน้ำมันประจำงวด แสดงดังรูปที่ รูปที่ 2-134 โดยสามารถใช้งานในรูปแบบเดียวกันกับงานพัสดุ



รูปที่ 2-134 คำสั่งงานน้ำมัน

2) รายงานผลการใช้น้ำมันในคำสั่งรายงานผลการปฏิบัติงานประจำเดือน (ง.4-01)

จากคำสั่งงานน้ำมัน เมื่อดำเนินการในขั้นตอนของการเบิก - จ่ายน้ำมันแล้ว ผู้ใช้งานสามารถรายงานผลการใช้ปริมาณน้ำมันตามที่ได้จากข้อมูลคลังน้ำมัน โดยที่ปรึกษาได้ดำเนินการเพิ่มคำสั่งการกรอกข้อมูลน้ำมัน เพื่อให้ผู้ใช้งานระบบได้กรอกข้อมูลปริมาณการใช้น้ำมัน แสดงรูปที่ 2-135



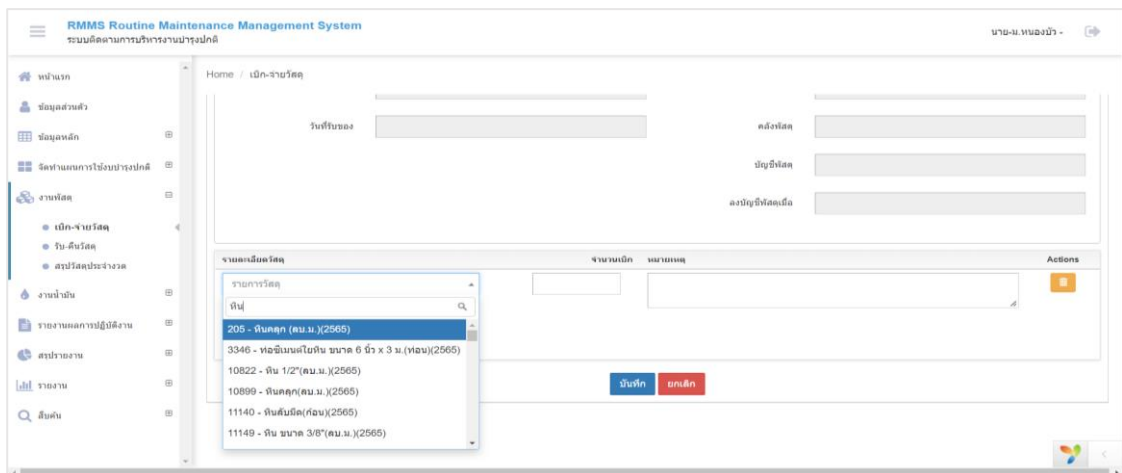
รูปที่ 2-135 ตัวอย่างการรายงานผลการใช้น้ำมัน



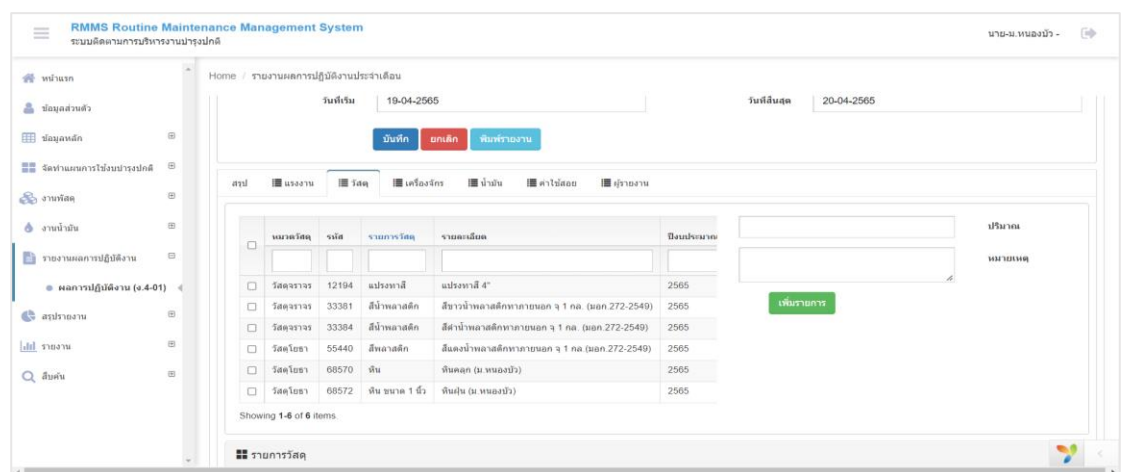
- การบริหารจัดการวัสดุคงคลัง (Inventory) เช่น วัสดุคงเหลือในคลังวัสดุที่ใช้ในงานในปัจจุบัน เพื่อนำไปใช้การบริหารจัดการต่อไป

1) การเพิ่มรหัสวัสดุ

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการเพิ่มรหัสวัสดุ รวมถึงการแสดงปีงบประมาณของวัสดุนั้น ๆ ในรายการวัสดุ เพื่อใช้ในการกำกับและติดตามวัสดุนั้น ๆ ให้มีความสะดวกต่อการตรวจสอบและลดข้อผิดพลาดของผู้ใช้งานในการกรอกข้อมูลในคำสั่งงานพัสดุและคำสั่งรายงานผลการปฏิบัติงานประจำเดือน (ง.4-01) แสดงดังรูปที่ 2-136 และรูปที่ 2-137 ซึ่งรหัสวัสดุที่ได้ดำเนินการเพิ่มเข้ามานั้น ในขั้นตอนถัดไป ที่ปรึกษาจะดำเนินการกำหนดชุดตัวเลขของรหัสวัสดุให้มีความหมายตรงกับระบบของหน่วยงานพัสดุ เพื่อให้ในขั้นตอนการสรุปวัสดุประจำงวดหรือสรุปรายงานต่าง ๆ มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น



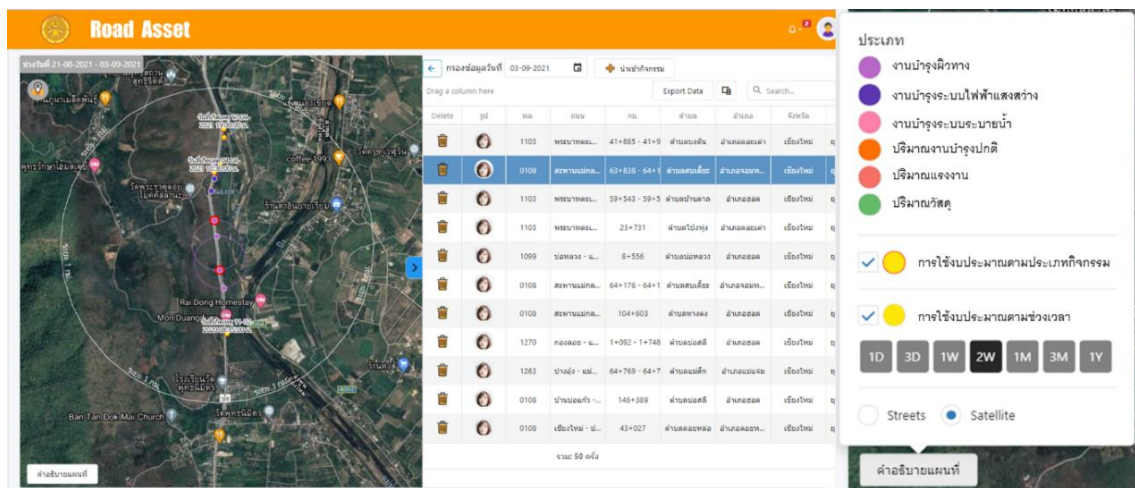
รูปที่ 2-136 ตัวอย่างการเพิ่มรหัสวัสดุในคำสั่งงานพัสดุ



รูปที่ 2-137 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 2-138



รูปที่ 2-138 ตัวอย่างหน้าจอการกรอกข้อมูลงานบำรุงปกติที่ดำเนินงาน



2.5.3.7) สามารถตั้งค่าต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานบำรุงปกติได้ เช่น ข้อมูลค่าจ้างแรงงาน ข้อมูลราคาน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นต้น โดยตัวอย่างหน้าจอแสดงดังรูปที่ 2-139

The screenshot shows a web interface titled "Road Asset" with a sub-header "การตั้งค่าข้อมูล" (Data Settings). Below the header, there is a table with 10 rows and 3 columns. The first column is labeled "ที่" (No.), the second is "รายการ" (Item), and the third is "แก้ไขข้อมูล" (Edit Data). Each row contains a number, a description of a data item, and a pencil icon indicating it is editable.

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

รูปที่ 2-139 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 อาคารและสิ่งปลูกสร้างที่ปรึกษาจะต้องดำเนินการจัดเตรียมแผนงานสำรวจและแนวทางการปฏิบัติงาน 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 บำรุงรักษาระบบฐานข้อมูลและการกำหนดสิทธิ์การใช้งานภายในระบบ (Administrator) ให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง และสามารถใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเชิญผู้เข้าร่วมไม่น้อยกว่า 5 คน (อบรมครั้งวัน)

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 รายละเอียดฟังก์ชันในการทำงานของระบบ
- 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

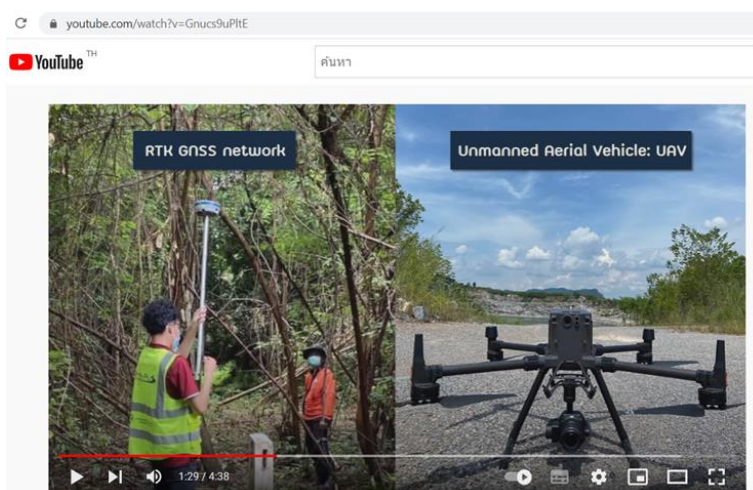
2.6.3.4) คู่มือการดูแลรักษาระบบ และการ Backup และ Install ฐานข้อมูลและระบบ
สารสนเทศ จำนวน 5 ชุด

2.6.3.5) รายงาน Access Right สิทธิการใช้งานระบบสารสนเทศของผู้ใช้แต่ละระดับ
จำนวน 1 ชุด

2.6.3.6) วัตถุประสงค์ สื่อประชาสัมพันธ์โครงการและพัฒนาระบบ ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 นาที

2.6.3.7) วัตถุประสงค์ สื่อการสอนใช้งานระบบบริหารจัดการทรัพย์สินงานทางหลวง
(ไม่น้อยกว่า 5 นาที)

ที่ปรึกษาดำเนินการจัดทำวีดิทัศน์การสอนใช้งานอุปกรณ์สำรวจและจัดทำข้อมูล
ทรัพย์สินนอกเขตทาง ซึ่งรายละเอียดของสื่อวีดิทัศน์กล่าวถึงบทบาทหน้าที่ของ
กรมทางหลวง การใช้งานอุปกรณ์สำรวจ และจัดทำข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทาง
เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานการปรับปรุงแผนที่ดิจิทัลแนวเขตที่ดินของรัฐแบบบูรณาการ
มาตราส่วน 1:4000 หรือ One Map โดยใช้โครงข่ายการรังวัดตำแหน่งด้วยสัญญาณ
ดาวเทียม (RTK GNSS network) และภาพถ่ายทางอากาศเชิงเลข (DMC) ของกรมที่ดิน
และพัฒนาระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง (Asset Management) เพื่อเป็น
การยกระดับมาตรฐานการสำรวจ และปรับปรุงแผนที่ดิจิทัลแนวเขตที่ดินของกรมทางหลวง
รวมทั้งรวบรวมข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการวิเคราะห์และวางแผนการบริหารจัดการข้อมูล
ทรัพย์สินทางหลวงอย่างบูรณาการ และมีประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป



รูปที่ 2-140 วีดิทัศน์การสอนใช้งานอุปกรณ์สำรวจและจัดทำข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทาง
และ QR Code เพื่อรับชมวีดิทัศน์ผ่านช่องทางเว็บไซต์ Youtube





2.6.3.8) วิดีทัศน์สื่อการสอนใช้งานระบบติดตามการบริหารบำรุงปกติ (ไม่น้อยกว่า 3 นาที)

2.6.3.9) วิดีทัศน์สื่อการสอนการสำรวจและประเมินทรัพย์สินนอกเขตทาง ที่ดิน อาคารและสิ่งปลูกสร้าง (ไม่น้อยกว่า 3 นาที)

ที่ปรึกษาดำเนินการจัดทำวีดิทัศน์สื่อการสำรวจและประเมินทรัพย์สินนอกเขตทาง ที่ดิน อาคาร ซึ่งรายละเอียดของสื่อวีดิทัศน์กล่าวถึงบทบาทหน้าที่ของกรมทางหลวง การสำรวจและนำเข้าข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทาง ที่ดิน อาคารและสิ่งปลูกสร้าง การประเมินทรัพย์สินนอกเขตทาง ที่ดิน อาคารและสิ่งปลูกสร้าง ทั้งในส่วนของทรัพย์สินนอกเขตทางประเภทที่ดิน และทรัพย์สินนอกเขตทางประเภทอาคารและสิ่งปลูกสร้าง เพื่อเป็นการยกระดับมาตรฐานการสำรวจและการประเมินทรัพย์สินนอกเขตทาง ที่ดิน อาคารและสิ่งปลูกสร้าง ของกรมทางหลวง และเป็นประโยชน์ต่อการวิเคราะห์ และวางแผนการบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงอย่างบูรณาการ และมีประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป ในอนาคต

รูปที่ 2-141 วิดีทัศน์สื่อการสำรวจและประเมินทรัพย์สินนอกเขตทาง ที่ดิน อาคาร และ QR Code เพื่อรับชมวีดิทัศน์ผ่านช่องทางเว็บไซต์ Youtube

2.6.4 การจัดทำข้อมูลในรูปแบบดิจิทัลไฟล์ในรูปแบบไฟล์ต้นฉบับ (.doc, .ppt .exe) และไฟล์ .pdf ของงานนำเสนอ รายงานและเอกสารในโครงการทั้งหมด เช่น เอกสารสำคัญด้าน การออกแบบ และพัฒนาระบบ 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

โดยที่ปรึกษาจะดำเนินการจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย 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
- มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 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 (Server) 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 ต่อนาที 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) หลังจากการพัฒนาเรียบร้อยแล้ว



ผลการสำรวจและนำเข้าสู่ข้อมูลทรัพย์สินที่ดินนอกเขตทางไม่น้อยกว่า 100 แปลง และผลการสำรวจด้วยเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับจำนวนไม่น้อยกว่า 2 แห่ง

3.1 ที่มาและความสำคัญ

กรมทางหลวง มีบทบาทหน้าที่ กำกับ ดูแล บำรุงรักษาทางหลวง และทรัพย์สินต่าง ๆ ทั่วประเทศ เพื่อให้ประชาชนได้รับการบริการอย่างมีประสิทธิภาพ โดยกรมทางหลวง ถือเป็นหน่วยงานหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการครอบครอง ดูแล ที่ดินและทรัพย์สินของรัฐ ได้แก่ ที่ดินนอกเขตทาง อาคารและสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งปัจจุบันปัญหาการบุกรุกที่ดิน นับวันจะมีแนวโน้มรุนแรงมากยิ่งขึ้น กรมทางหลวง จึงเร่งสำรวจข้อมูลที่ดินนอกเขตทาง ให้เป็นไปตามมาตรฐานการปรับปรุงแผนที่ดิจิทัลแนวเขตที่ดินของรัฐแบบบูรณาการ มาตราส่วน 1:4000 หรือ One Map โดยใช้โครงข่ายการรังวัดตำแหน่งด้วยสัญญาณดาวเทียม GNSS RTK Network และภาพถ่ายทางอากาศเชิงเลข (DMC) กรมที่ดิน และพัฒนาระบบฐานข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงให้มีประสิทธิภาพ

3.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อรับทราบปัญหา เอกสารสิทธิ์ การบุกรุก และปัญหาขอบเขตแปลงที่ดินในพื้นที่นำร่อง
2. เพื่อรับฟัง ปัญหา ข้อจำกัด ความต้องการใช้งาน เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหา การพัฒนากระบวนการทำงาน โครงสร้างระบบฐานข้อมูล
3. เพื่อทราบถึงปัญหาการใช้งาน การนำเข้าสู่ข้อมูล รวมถึงอุปสรรคในการทำงานที่ผ่านมา
4. เพื่อเก็บพิกัดแปลงที่ดิน ถ่ายรูปแปลง และสำเนาเอกสารสิทธิ์แปลงที่ดิน ของที่ดินนอกเขตทาง และอาคารและสิ่งปลูกสร้าง

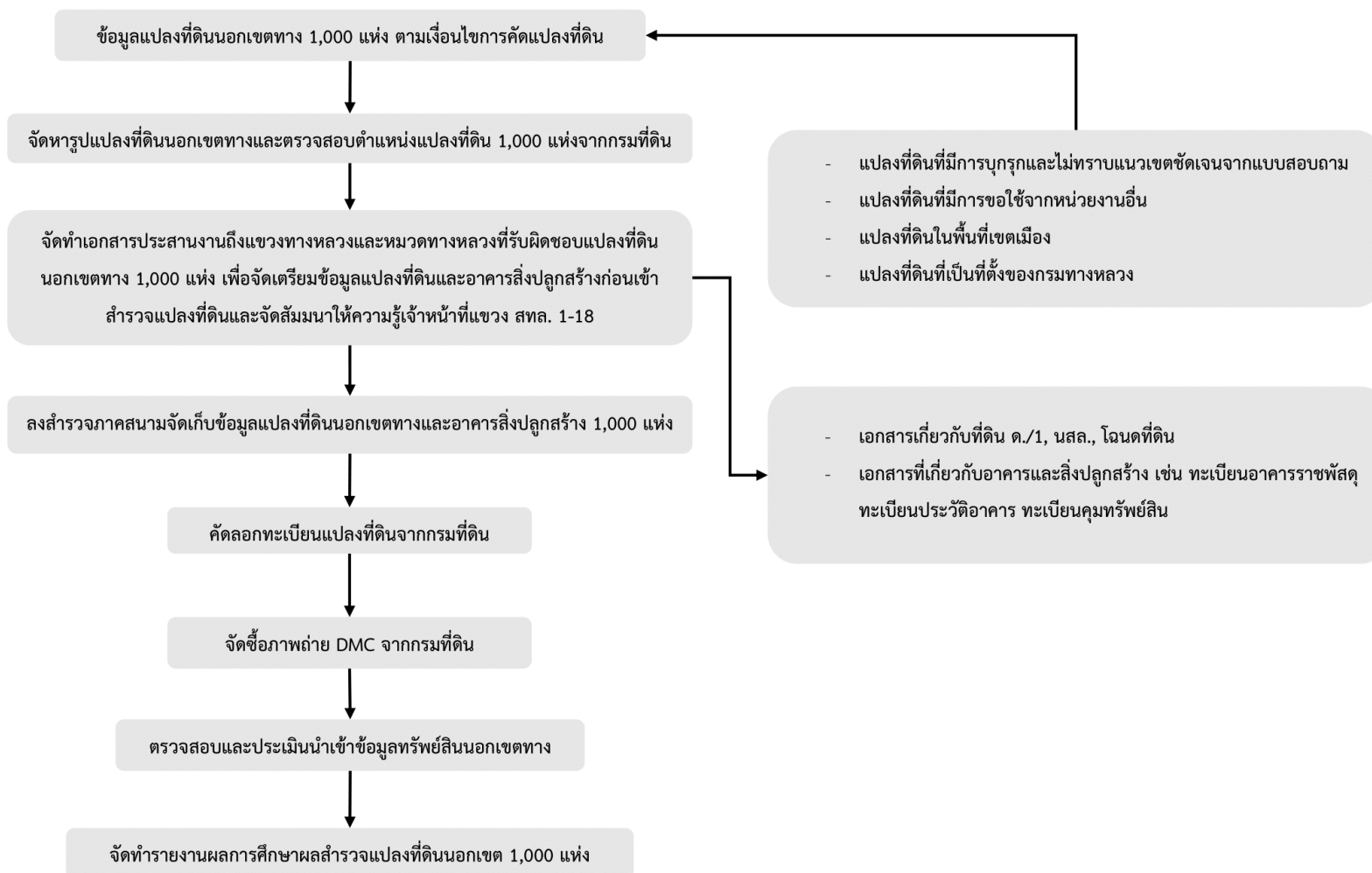


3.3 เกณฑ์การคัดเลือกแปลงที่ดินนำร่องการสำรวจ 1,000 แห่ง ประกอบด้วย

1. แปลงที่ดินที่มีการบุกรุกและไม่ทราบแนวเขตรังวัดชัดเจน โดยคณะกรรมการได้พิจารณาว่าแปลงที่ดินดังกล่าวเป็นแปลงที่มีปัญหาในการชี้แนวเขตแปลงที่ดิน ที่ปรึกษาจึงเลือกแนวทางการคัดเลือกนี้มาเป็นลำดับที่ 1 เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาเรื่องการบุกรุกและไม่ทราบแนวเขตรังวัดที่ชัดเจน
2. แปลงที่ดินที่มีการขอใช้งานจากหน่วยงานราชการอื่น ๆ ที่ปรึกษาได้พิจารณาว่าแปลงที่ดินดังกล่าวเป็นแปลงที่มีการเรียกเก็บค่าเช่าจากผู้เช่าพื้นที่ ซึ่งที่ปรึกษาเล็งเห็นว่าเป็นผลประโยชน์ของกรมทางหลวง ที่ปรึกษาจึงเลือกแนวทางการคัดเลือกนี้มาเป็นลำดับที่ 2
3. แปลงที่ดินที่มีการใช้ประโยชน์ในพื้นที่เขตเมือง ที่ปรึกษาเล็งเห็นว่า แปลงที่ดินที่อยู่พื้นที่เขตเมืองเป็นแปลงที่ดินที่มีมูลค่าการซื้อขายที่สูง หากไม่จัดทำแนวเขตให้ชัดเจนอาจมีการบุกรุกแปลงที่ดินที่อยู่พื้นที่เขตเมืองได้ในอนาคต ที่ปรึกษานำข้อมูล Land Use ปี พ.ศ.2562 ของกรมพัฒนาที่ดิน มาใช้คัดเลือกแปลงดิน จึงเลือกแนวทางการคัดเลือกนี้มาเป็นลำดับที่ 3
4. ที่ดินที่เป็นที่ตั้งของหน่วยงานกรมทางหลวงและมีอาคารสิ่งปลูกสร้าง โดยคณะกรรมการได้พิจารณาว่าแปลงที่ดินดังกล่าวเป็นแปลงที่มีอาคารสิ่งปลูกสร้างตั้งอยู่ในแปลงที่ดิน และต้องการสำรวจข้อมูลอาคารและการใช้ประโยชน์ของอาคารรวมถึงข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกัอาคาร ที่ปรึกษาจึงเลือกแนวทางการคัดเลือกนี้มาเป็นลำดับที่ 4
5. แปลงที่ดินจะต้องมีเอกสารแปลงที่ดินอย่างน้อย 1 เอกสาร เช่น ด./1 นสล. โฉนดที่ดิน และต้องมีภาพถ่ายทางอากาศกรมที่ดิน (ภาพ DMC)



3.4 กระบวนการทำงานสำรวจ





3.5 วิธีการสำรวจที่ดินนอกเขตทางและอาคารสิ่งปลูกสร้าง

1. ทำการสืบค้น ตรวจสอบข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทางกรมทางหลวงและข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากฐานข้อมูลระบบบริหารจัดการทรัพย์สินนอกเขตทาง เช่น การบุกรุกที่ดิน ข้อมูลการใช้ขอเช่า การใช้ประโยชน์ที่ดินและข้อมูลด้านอาคารและสิ่งปลูกสร้าง ในพื้นที่สำรวจ เพื่อทำการคัดเลือกแปลงที่ดินตามเกณฑ์การคัดเลือกแปลงที่ดินนำร่องการสำรวจ
2. วางแผนการสำรวจข้อมูลและประสานงานหน่วยงานทางหลวงที่รับผิดชอบในพื้นที่ โดยให้เจ้าหน้าที่หน่วยงานทางหลวงในพื้นที่เตรียมเอกสารและนำทางเข้าพื้นที่แปลงที่ดินที่ทำการสำรวจ
3. ลงพื้นที่สำรวจข้อมูลตามพื้นที่หน่วยงานที่รับผิดชอบ โดยมีเจ้าหน้าที่หน่วยงานทางหลวงในพื้นที่สำรวจร่วมเดินทางไปสำรวจข้อมูลแต่ละแห่งเพื่อยืนยันตำแหน่งทรัพย์สินนอกเขตทางเป็นรายแปลงที่ดิน



รูปที่ 3-1 การประสานงานกับพื้นที่หน่วยงานที่รับผิดชอบ



4. ทำการเก็บข้อมูลรายละเอียดทรัพย์สินนอกเขตทางในพื้นที่สำรวจ โดยการเก็บพิกัดแปลงที่ดินด้วยเครื่องมือระบุตำแหน่ง GNSS RTK พร้อมถ่ายภาพโดยอุปกรณ์ถ่ายภาพที่สามารถระบุพิกัด วันที่บันทึกภาพ ลงบนภาพถ่ายได้ โดยมีเจ้าหน้าที่กรมทางหลวง เป็นผู้ยืนยันตำแหน่งแปลงที่ดิน



รูปที่ 3-2 การใช้เครื่องมือ GNSS RTK



3.6 สรุปผลการสำรวจที่ดินนอกเขตทางและอาคารสิ่งปลูกสร้าง จำนวนอย่างน้อย 100 แปลง

ที่ปรึกษาได้ทำการสำรวจและนำเข้าแปลงที่ดินและอาคารสิ่งปลูกสร้างเป็นจำนวนทั้งหมด 112 แปลง และ 649 อาคาร ในพื้นที่ สทล.4 ตาก และ สทล.5 พิษณุโลก โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3-1 สรุปจำนวนแปลงที่ดินและอาคารที่ได้ทำการสำรวจ

พื้นที่สำรวจ	จำนวนแปลงที่ดิน (แปลง)	จำนวนอาคาร (หลัง)
สทล.4 ตาก	58	373
สทล.5 พิษณุโลก	54	276
รวม	112	649

3.6.1 สรุปผลการสำรวจที่ดินนอกเขตทางและอาคารสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่ สทล.4 ตาก

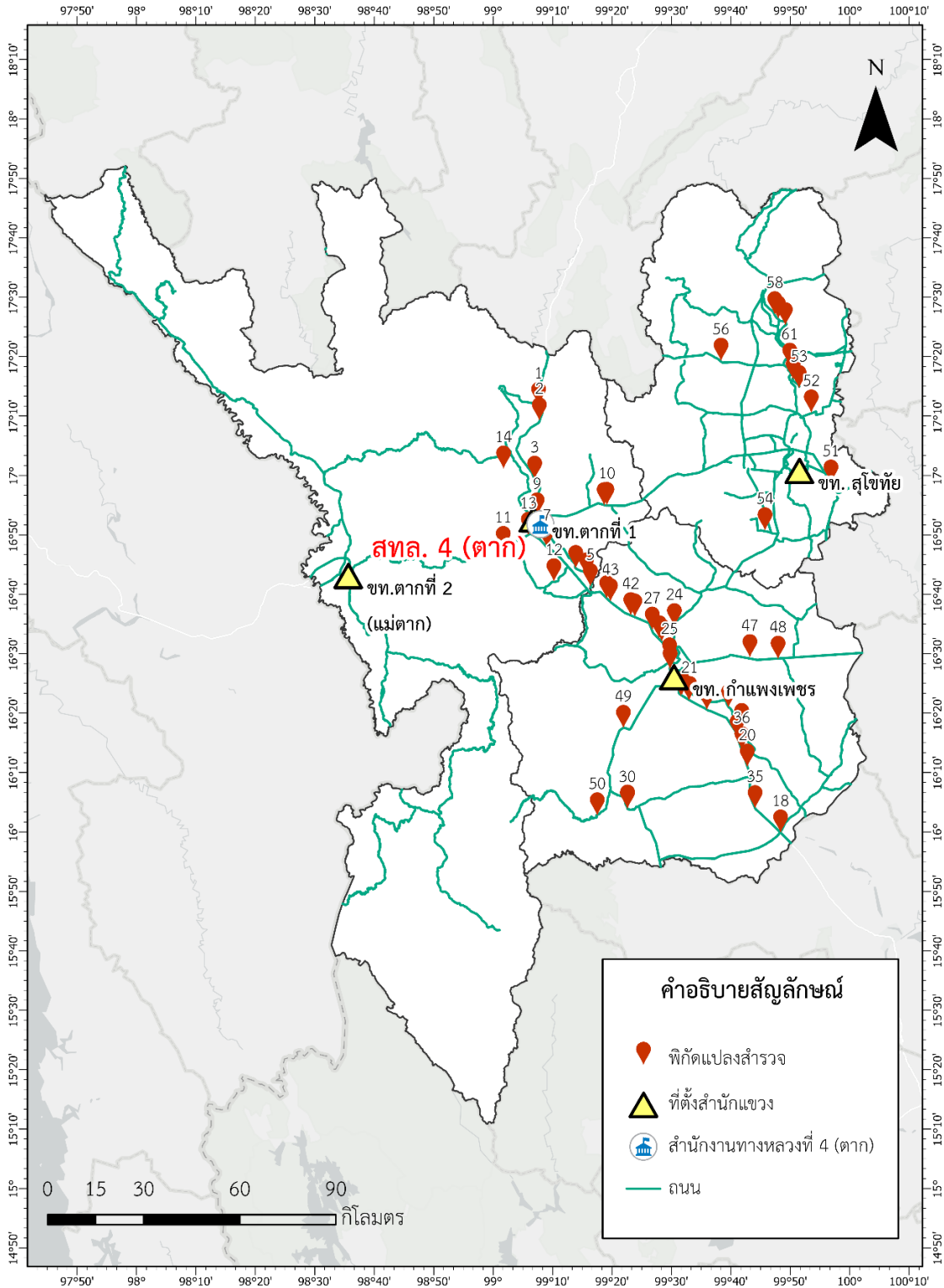
จากการลงพื้นที่สำรวจและเก็บข้อมูลที่ดินนอกเขตทางและอาคารสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่ สทล.4 ตาก โดยมีแผนการสำรวจจากฐานข้อมูลระบบบริหารจัดการทรัพย์สินนอกเขตทาง แบ่งเป็นแผนการสำรวจแปลงที่ดินจำนวน 62 แปลงที่ดินจาก 123 แปลงที่ดินนอกเขตทางที่อยู่ในความรับผิดชอบของ สทล.4 ตาก ที่ปรึกษาดำเนินการสำรวจไปทั้งสิ้น 58 แปลงที่ดิน โดยแปลงสำรวจที่ไม่ได้ทำการสำรวจทั้งหมด 4 แปลงที่ดินเนื่องจากแปลงที่ดินไม่ได้อยู่ในครอบครองของกรมทางหลวงและแปลงที่ดินซ้ำซ้อนกับแปลงที่ดินอื่น สำหรับแผนการสำรวจอาคารทั้งหมด 174 อาคาร ที่ปรึกษาทำการสำรวจไปทั้งสิ้น 373 อาคาร โดยมีผลการสำรวจดังตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 สรุปจำนวนแปลงที่ดินและอาคารที่ได้ทำการสำรวจ (สทล.4 ตาก)

สทล. 4 (ตาก)				
หน่วยงาน	แผนสำรวจ (จำนวนแปลง)	สำรวจ (จำนวนแปลง)	สำรวจ (จำนวนอาคาร)	วันที่สำรวจ
แขวงทางหลวงตากที่ 1/ สทล.4	16	16	180	17 – 19 พฤษภาคม 2565
แขวงทางหลวงตากที่ 2 (แม่สอด)	1	1	23	20 พฤษภาคม 2565
แขวงทางหลวงกำแพงเพชร	33	30	120	18 – 19 มิถุนายน 2565
แขวงทางหลวงสุโขทัย	12	11	50	20 มิถุนายน 2565
รวมทั้งรวม (จำนวนแปลง/อาคาร)	62	58	373	



แผนที่ตำแหน่งแปลงสำรวจสำนักงานทางหลวงที่ 4 (ตาก)



รูปที่ 3-3 แผนที่ตำแหน่งแปลงสำรวจ สำนักงานทางหลวงที่ 4 (ตาก)



ตารางที่ 3-3 แสดงสถานะแปลงที่ดินและเอกสารสิทธิ์ที่ดิน สทล. 4 ตาก

สำนักงานทางหลวงที่ 4 ตาก					
ประเภท	สถานะแปลงที่ดิน				
	สำนักงานทางหลวงที่ 4 ตาก	ขท. ตากที่ 1	ขท. ตากที่ 2 (แม่สอด)	ขท. กำแพงเพชร	ขท. สุโขทัย
ที่ดินสงวน	1	14	-	23	6
ที่ราชพัสดุ	-	-	1	3	5
ที่ดินสงวนและที่ราชพัสดุ	-	1	-	4	-
ยังไม่ทราบสถานะ	-	-	-	-	-
อื่น ๆ	-	-	-	-	-
สำนักงานทางหลวงที่ 4 ตาก					
ประเภท	เอกสารสิทธิ์ที่ดิน				
	สำนักงานทางหลวงที่ 4 ตาก	ขท. ตากที่ 1	ขท. ตากที่ 2 (แม่สอด)	ขท. กำแพงเพชร	ขท. สุโขทัย
ด./1	-	13	-	21	4
ประกาศกระทรวง	-	7	-	26	4
นสล.	-	1	1	5	4
อื่น ๆ	1	1	-	-	2



3.6.2 สรุปผลการสำรวจที่ดินนอกเขตทางและอาคารสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่ สทล.5 พิษณุโลก

1. แผนและผลการสำรวจที่ดินนอกเขตทางและอาคารสิ่งปลูกสร้าง สทล. 5 พิษณุโลก

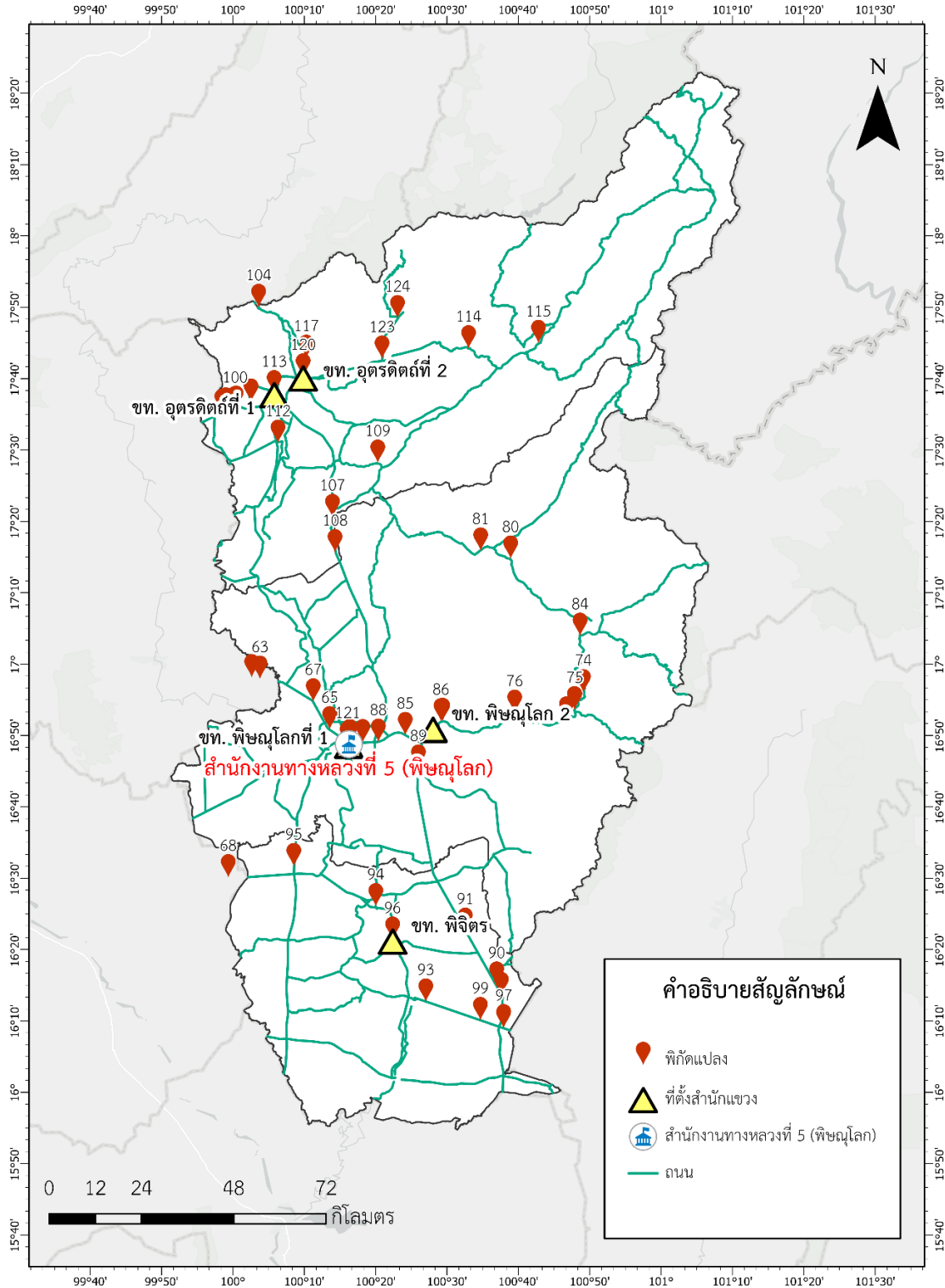
จากการลงพื้นที่สำรวจและเก็บข้อมูลที่ดินนอกเขตทางและอาคารสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่ สทล.5 พิษณุโลก โดยมีแผนการสำรวจจากฐานข้อมูลระบบบริหารจัดการทรัพย์สินนอกเขตทาง แบ่งเป็นแผนการสำรวจแปลงที่ดินจำนวน 58 แปลงที่ดินจาก 74 แปลงที่ดินนอกเขตทาง ที่อยู่ในความรับผิดชอบของ สทล.5 ตาก ที่ปรึกษาดำเนินการสำรวจไปทั้งสิ้น 54 แปลงที่ดิน โดยแปลงสำรวจที่ไม่ได้ทำการสำรวจทั้งหมด 4 แปลงที่ดินเนื่องจากแปลงที่ดินไม่ได้ อยู่ในครอบครองของกรมทางหลวงและแปลงที่ดินซ้ำซ้อนกับแปลงที่ดินอื่น สำหรับแผนการสำรวจ อาคารทั้งหมด 404 อาคาร ที่ปรึกษาทำการสำรวจไปทั้งสิ้น 276 อาคาร โดยมีผลการสำรวจ ดังตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-4 รูปจำนวนแปลงที่ดินและอาคารที่ได้ทำการสำรวจ สทล.5 พิษณุโลก

สทล. 5 พิษณุโลก				
หน่วยงาน	แผนสำรวจ (จำนวนแปลง)	สำรวจ (จำนวนแปลง)	สำรวจ (จำนวนอาคาร)	วันที่สำรวจ
แขวงพิษณุโลก 1/สทล.5	11	13	118	21-22 กรกฎาคม 2565
แขวงพิษณุโลก 2 (วังทอง)	16	13	51	
แขวงอุตรดิตถ์ 1	14	11	60	25 กรกฎาคม 2565
แขวงอุตรดิตถ์ 2	7	7	9	
แขวงพิจิตร	10	10	38	26 กรกฎาคม 2565
รวมทั้งหมด (จำนวนแปลง/อาคาร)	58	54	276	



แผนที่ตำแหน่งแปลงสำรวจสำนักงานทางหลวงที่ 5 (พิษณุโลก)



รูปที่ 3-4 แผนที่ตำแหน่งแปลงสำรวจ สำนักทางหลวงที่ 5 (พิษณุโลก)



ตารางที่ 3-5 สถานะแปลงที่ดินและเอกสารสิทธิ์ที่ดิน สทล. 5 พิษณุโลก

สำนักงานทางหลวงที่ 5 พิษณุโลก						
ประเภท	สถานะแปลงที่ดิน					
	สำนักงานทางหลวงที่ 5 (พิษณุโลก)	ขท. พิษณุโลก 1	ขท. พิษณุโลก 2 (วังทอง)	ขท. พิจิตร	ขท. อุตรดิตถ์ที่ 1	ขท. อุตรดิตถ์ที่ 2
ที่ดินสงวน	-	3	10	3	1	1
ที่ราชพัสดุ	1	9	3	7	8	5
ที่ดินสงวนและที่ราชพัสดุ	-	-	-	-	-	-
ยังไม่ทราบสถานะ	-	-	-	-	2	-
อื่น ๆ	-	-	-	-	-	-
สำนักงานทางหลวงที่ 5 พิษณุโลก						
ประเภท	เอกสารสิทธิ์ที่ดิน					
	สำนักงานทางหลวงที่ 5 (พิษณุโลก)	ขท. พิษณุโลก 1	ขท. พิษณุโลก 2 (วังทอง)	ขท. พิจิตร	ขท. อุตรดิตถ์ที่ 1	ขท. อุตรดิตถ์ที่ 2
ด./1	-	3	-	9	3	5
ประกาศกระทรวง	-	2	12	-	7	2
นสล.	-	3	4	-	2	1
อื่น ๆ	1	5	-	1	3	-



ตารางที่ 3-6 ตารางแสดงข้อมูลแปลงที่ดินที่ได้จากการสำรวจ (รายละเอียด)

ลำดับ	ลำดับ แผน	หมวดทาง หลวง	รหัสแปลงที่ดิน	ทาง หลวง	กม.เริ่ม	กม.สิ้นสุด	การใช้งาน	เนื้อที่ตาม เอกสาร (ไร่-งาน-วา)	ประเภท	เอกสารสิทธิ์ที่ดิน			สถานะที่ดิน		จำนวนอาคาร จากการสำรวจ	DMC
										ด./1	นส.	ประกาศ กระทรวง	ที่ดินราช พัสดุ	ที่ดิน สงวน		
สทล. 4 (ตาก)																
ขท. ตากที่ 1																
1	1	แม่สลิค	0152-0512-00832	1	565+456	565+951	กองวัดคูงานทาง และที่พักริมทาง	37-2-0	แนวเขตไม่ ชัดเจน		√	√	สองสถานะ		2	√
2	2		0152-0512-00820	1	560+174	560+532	ที่ตั้งหมวดการทาง แม่สลิค	10-3-0	เมือง	√		√		√	14	√
3	3		0152-0512-00816	1	537+717	537+807	กองวัดคูงานทาง	4-2-0	เมือง	√		√		√	0	√
4	4	หนองบัวใต้	0152-0512-00856	104	17+233	17+733	ใช้เป็นบ่อลูกรัง	21-3-50	แนวเขต ไม่ชัดเจน	√				√	0	√
5	5		0152-0512-00853	104	25+113	25+633	ใช้เป็นบ่อหิน	64-3-40	แนวเขต ไม่ชัดเจน	√		√		√	0	√
6	6		0152-0512-00854	104	21+704	21+404	ใช้เป็นบ่อลูกรัง	46-3-50	เมือง	√				√	0	√
7	7		0152-0512-00814	1	511+700	511+850	ใช้เป็นที่ตั้งหมวดทาง หลวงหนองบัวใต้	20-3-47.25	เมือง	√				√	6	√
8	8	วังประจวบ	0152-0512-00843	12	113+630	113+930	บ่อหิน	37-2-0	แนวเขต ไม่ชัดเจน	√		√		√	0	√
9	9		0152-0512-00847	1400	0+397	0+293	บ้านพักเจ้าหน้าที่ แขวงฯตาก 1	14-0-47	เมือง	√				√	5	√
10	10		0152-0512-00842	12	114+575	114+746	ที่ตั้งหมวดทางหลวง วังประจวบ	6-2-70.28	เมือง	√		√		√	8	√
11	11	แม่ท้อ	0152-0512-00860	12	75+113	74+978	ที่ตั้งหมวดทางหลวง แม่ท้อ	8-2-23	เมือง	มีเอกสารทด-02				√	16	√
12	12		0152-0512-00871	1110	6+870	7+190	ลูกรัง	20-0-0	แนวเขต ไม่ชัดเจน	√				√	0	√



ตารางที่ 3-6 ตารางแสดงข้อมูลแปลงที่ดินที่ได้จากการสำรวจ (รายแปลง) (ต่อ)

ลำดับ	ลำดับ แผน	หมวด ทางหลวง	รหัสแปลงที่ดิน	ทาง หลวง	กม.เริ่ม	กม.สิ้นสุด	การใช้งาน	เนื้อที่ตาม เอกสาร (ไร่-งาน-วา)	ประเภท	เอกสารสิทธิ์ที่ดิน			สถานะที่ดิน		จำนวนอาคาร จากการสำรวจ	DMC
										ด./1	นสล.	ประกาศ กระทรวง	ที่ดินราช พัสดุ	ที่ดิน สงวน		
13	13		0152-0512-00852	12	84+073	83+956	เป็นบ่อลูกรัง ไม่มีบุคคล ใดครอบครอง	6-2-44	ขอใช้	√				√	0	√
14	14	ท้องฟ้า	0152-0512-00865	ไม่อยู่ติดถนนทางหลวง			กองวัสดุงานทาง	18-2-40	แนวเขต ไม่ชัดเจน	√		√		√	0	√
15	15	แขวงทาง หลวงตากที่ 1	0152-0512-00864	1107	4+070	4+412	ที่ตั้งสำนักงานแขวง บ้านพักคนงานและ ข้าราชการ	39-3-13	ที่ตั้ง	√				√	35	√
ขท. ตากที่ 2 แม่สอด																
16	16	แขวงทางหลวง ตากที่ 2 (แม่สอด)	0152-0514-00900	1355	0+000	0+000	ที่ตั้งแขวงแม่สอด	29-1-99	ที่ตั้ง		√		√		23	√
สำนักงานทางหลวงที่ 4 (ตาก)																
17	17	สำนักงาน ทางหลวงที่ 4 (ตาก)	0152-0152-03026	1	417+800	418+200	ที่ตั้งสำนักงานหลวงที่ 4 (ตาก)	97-1-16	ที่ตั้ง	มีเอกสารทะเบียนที่ราชพัสดุ				√	94	√
ขท. กำแพงเพชร																
18	18	คลองขลุง	0152-0517-03017	1	390+073	390+111	สุขาภิบาลสลกบาตร ขอใช้พื้นที่	1-3-46	บุกรุก	√	√			√	0	√
19	19		0152-0517-00922	1	437+086	437+136	กองวัสดุงานทาง	5-0-63	บุกรุก	√		√		√	0	√
20	20		0152-0517-00919	1	414+199	414+299	กองวัสดุงานทาง	6-1-0	เมือง	√		√		√	0	√



ตารางที่ 3-6 ตารางแสดงข้อมูลแปลงที่ดินที่ได้จากการสำรวจ (รายแปลง) (ต่อ)

ลำดับ	ลำดับ แผน	หมวด ทางหลวง	รหัสแปลงที่ดิน	ทาง หลวง	กม.เริ่ม	กม.สิ้นสุด	การใช้งาน	เนื้อที่ตาม เอกสาร (ไร่-งาน-วา)	ประเภท	เอกสารสิทธิ์ที่ดิน			สถานะที่ดิน		จำนวนอาคาร จากการสำรวจ	DMC
										ด./1	นสล.	ประกาศ กระทรวง	ที่ดินราช พัสดุ	ที่ดิน สงวน		
21	21	นครชุม	0152-0517-00926	1	433+576	433+647	จุดพักรถและ ด่านซังน้ำหนัก	309-1-50	บุกรุก	√		√		√	0	√
22	22		0152-0517-00927	1	445+536	446+514	บ่อลูกรัง	305-2-50	บุกรุก			√		√	0	√
23	23		0152-0517-00928	101	445+557	446+557	บุกรุก	312-2-0	บุกรุก	√		√		√	0	√
24	24		0152-0517-00941	101	14+696	14+806	ป่ากร้าง	17-0-75	บุกรุก	√		√	√		0	√
25	25		0152-0517-00932	1	458+056	458+158	ที่ตั้งหมวดฯ กำแพงเพชรที่ 1	6-0-55	เมือง	√		√	√		6	√
26	26	โกสัมพินคร	0152-0517-00934	1	465+939	466+237	บ่อลูกรังและสระน้ำ	37-2-0	บุกรุก	√		√		√	0	√
27	27		0152-0517-00935	1	469+372	469+772	เป็นวัดนินกรวด	25-0-0	บุกรุก			√		√	0	√
28	28		0152-0517-00933	1	464+829	464+969	ป่ากร้าง	3-1-94.5	ไม่ทราบ แนวเขต			√		√	0	√
29	29		0152-0517-00936	1	476+455	476+671	ที่ทำการหมวดทาง หลวงโกสัมพินคร	7-2-94.2	เมือง		√	√	สงสงสถานะ		16	√
30	30	ปาก คลองลาน	0152-0517-00946	1072	88+977	89+045	ที่กองวัสดุงานทาง	2-2-28.8	บุกรุก			√		√	0	√
31	31		0152-0517-03015	1072	89+190	89+414	กองวัสดุงานทาง	1-0-92.7	เมือง			√		√	0	√
32	32		0152-0517-00948	1072	89+190	89+414	ที่ตั้งหมวดทางหลวง ปากคลองลาน	12-1-37.3	เมือง			√		√	12	√
33	33	คณชี่	0152-0517-00949	1084	85+475	85+445	เป็นที่ราบ	5-0-0	บุกรุก	√		√		√	0	√
34	34	กำแพงเพชร	0152-0517-99999	หมายเหตุ* ไม่สามารถสำรวจแปลงได้ เนื่องจากซ้ำกับแปลง 39												
35	35	คลองขลุง	0152-0517-00918	1	400+801	400+875	กองวัสดุงานทาง	2-1-57	เมือง	√	√	√	สงสงสถานะ		0	√
36	36		0152-0517-00920	1	419+815	419+863	ศาลาอเนกประสงค์	1-2-23	เมือง	√		√		√	0	√
37	37		0152-0517-00921	1	423+939	424+060	ที่ตั้งหมวดทางหลวง	7-2-25	เมือง	√	√	√	สงสงสถานะ		11	√
38	38	นครชุม	0152-0517-00925	1	443+062	443+562	จุดพักรถและ ด่านซังน้ำหนัก	309-1-50	เมือง	√		√		√	0	√



ตารางที่ 3-6 ตารางแสดงข้อมูลแปลงที่ดินที่ได้จากการสำรวจ (รายแปลง) (ต่อ)

ลำดับ	ลำดับ แผน	หมวด ทางหลวง	รหัสแปลงที่ดิน	ทาง หลวง	กม.เริ่ม	กม.สิ้นสุด	การใช้งาน	เนื้อที่ตาม เอกสาร (ไร่-งาน-วา)	ประเภท	เอกสารสิทธิ์ที่ดิน			สถานะที่ดิน		จำนวนอาคาร จากการสำรวจ	DMC	
										ด./1	นสล.	ประกาศ กระทรวง	ที่ดินราช พัสดุ	ที่ดิน สงวน			
39	39		0152-0517-00930	1	452+826	453+326	ที่ตั้งแขวงทางหลวง กำแพงเพชร	100-0-0	ที่ตั้ง	✓		✓		✓	30	✓	
40	40		0152-0517-00931	1	455+315	455+421	ที่ตั้งหมวดนครชุมใหม่	7-2-94.2	เมือง		✓	✓	สองสถานะ		4	✓	
41	41		0152-0517-00940	หมายเหตุ* ไม่สามารถสำรวจแปลงได้ เนื่องจากแปลงที่ดินไม่ได้อยู่ในครอบครองของกรมทางหลวง													
42	42	โกสัมพินคร	0152-0517-00937	1	477+753	477+926	สวนป่า	6-1-96	เมือง			✓		✓	1	✓	
43	43		0152-0517-00938	1	485+304	485+404	ป่ากร้อ	6-0-0	เมือง	✓		✓		✓	0	✓	
44	44		0152-0517-00939	1	486+585	486+985	บ่อลูกวัง	37-2-0	เมือง	✓				✓	0	✓	
45	45		0152-0517-00951	หมายเหตุ* แผนการสำรวจสำรอง													
46	46	คนที	0152-0517-00950	1084	92+632	92+699	ที่ตั้งหมวดคนที	9-1-12	เมือง	✓		✓		✓	9	✓	
47	47	บ่อทอง	0152-0517-00943	115	22+038	22+358	หมวดทางหลวงบ่อทอง	80-0-0	เมือง	✓				✓	13	✓	
48	48		0152-0517-00944	115	30+723	30+895	สวนป่าริมทาง	39-2-76	เมือง	✓			✓		0	✓	
49	49	คลอง ลานพัฒนา	0152-0517-00952	1117	24+284	24+699	ป่ากร้อ	30-0-0	เมือง	✓		✓		✓	0	✓	
50	50		0152-0517-00953	1117	55+073	55+235	ที่ตั้งหมวดคลองลาน พัฒนา	37-2-9.9	เมือง	✓		✓		✓	19	✓	
ขท. สุโขทัย																	
51	51	งวไกรลาศ	0152-0513-99999	12	188+985	189+041	ที่ว่างเปล่า	1-2-54.2	บุกรุก		ทด-02			✓	0	✓	
52	52	ศรีสำโรง	0510-0513-00888	1318	3+200	3+250	ที่ตั้งหมวดศรีสำโรง	2-1-23.8	เมือง	✓	✓		✓		5	✓	
53	53		0510-0513-00887	101	108+343	109+598	เก็บวัสดุของหมวด ศรีสำโรง	2-1-72.7	เมือง		✓		✓		0	✓	
54	54	คีรีมาศ	0510-0513-03363	1319	4+065	4+165	ที่ตั้งหมวดทางหลวง คีรีมาศ	21-0-73	เมือง	✓				✓	3	✓	
55	55	แม่อิน	0510-0513-03330	หมายเหตุ* แผนการสำรวจสำรอง													
56	56	ทุ่งเสลี่ยม	0510-0513-00892	106	21+120	21+265	ที่ตั้งหมวดทุ่งเสลี่ยม	14-2-77.25	เมือง	✓	✓		✓		9	✓	
57	57	สวรรคโลก	0510-0513-99999	101	113+044	113+134	กองวัสดุงานทาง	3-1-25	บุกรุก	ข้อมูลที่ดินนอกเขตทางแปลงหลัก				✓	0	✓	
58	58		0510-0513-99999	101	138+825	138+925	ที่ว่างเปล่า	6-1-0	บุกรุก			✓		✓	0	✓	



ตารางที่ 3-6 ตารางแสดงข้อมูลแปลงที่ดินที่ได้จากการสำรวจ (รายแปลง) (ต่อ)

ลำดับ	ลำดับ แผน	หมวด ทางหลวง	รหัสแปลงที่ดิน	ทาง หลวง	กม.เริ่ม	กม.สิ้นสุด	การใช้งาน	เนื้อที่ตาม เอกสาร (ไร่-งาน-วา)	ประเภท	เอกสารสิทธิ์ที่ดิน			สถานะที่ดิน		จำนวนอาคาร จากการสำรวจ	DMC
										ด./1	นสล.	ประกาศ กระทรวง	ที่ดินราช พัสดุ	ที่ดิน สงวน		
59	59		0510-0513-99999	101	136+900	137+200	กองวัสดุงานทาง	13-0-50	ไม่ทราบ แนวเขต			√		√	0	√
60	60		0510-0513-99999	101	133+378	133+425	ที่เก็บวัสดุซ่อมทาง	1-1-06	เมือง			√		√	0	√
61	61		0510-0513-00891	1370	3+801	3+886	ที่หมวดสวรรคโลก	3-3-68	เมือง			√	√		7	√
62	62	สุโขทัย	0510-0513-99999	12	177+629	166+859	ที่ตั้งแขวงทางหลวง สุโขทัย	38-2-82	ที่ตั้ง	√	√		√		26	√
สทล. 5 (พิษณุโลก)																
ขท. พิษณุโลก 1																
63	63	ไผ่ชอดอน	0510-0511-00886	12	203+643	203+727	ที่ว่างเปล่า	2-3-71	เมือง	√			√		0	√
64	64		0510-0511-99999	12	218+464	218+598	ที่ตั้งหมวดไผ่ชอดอน	5-2-7	ขอใช้		√		√		0	√
65	65	พิษณุโลก	0510-0511-00809	12	226+462	226+524	ที่ตั้งหน่วยบำรุง เคลื่อนที่	1-3-29.5	เมือง		√		√		2	√
66	66	บางระกำ	0510-0511-00811	1065	37+398	37+592	ที่ตั้งหมวดบางระกำ	21-0-87	เมือง	√				√	1	√
67	67	ไผ่ชอดอน	0510-0511-00810	12	218+464	218+598	ที่ตั้งหมวดไผ่ชอดอน	5-0-58	เมือง	√	√		√		12	√
68	68	ลานกระบือ	0510-0511-03107	115	51+051	51+303	ที่ตั้งหมวดลานกระบือ	63-0-0	เมือง			√		√	10	×
69	69	พิษณุโลก	0510-0511-00808	12	236+058	236+160	ที่ตั้งหมวด	3-3-63	เมือง			√		√	6	√
70	70		0510-0510-03241	ไม่อยู่ติดถนนทางหลวง		บ้านพักข้าราชการ	6-3-15	เมือง	โฉนดที่ดิน			√		4	√	
71	71		0510-0510-03242	ไม่อยู่ติดถนนทางหลวง		บ้านพักเจ้าหน้าที่	13-0-0	เมือง	ทะเบียนที่ราชพัสดุ			√		17	√	
72	72	แขวง ทางหลวง พิษณุโลกที่ 1	0510-0510-99999	1061	1+896	2+376	ที่ตั้งแขวงทางหลวง พิษณุโลกที่ 1	27-2-22.5	ที่ตั้ง				√		18	√



ตารางที่ 3-6 ตารางแสดงข้อมูลแปลงที่ดินที่ได้จากการสำรวจ (รายแปลง) (ต่อ)

ลำดับ	ลำดับ แผน	หมวด ทางหลวง	รหัสแปลงที่ดิน	ทาง หลวง	กม.เริ่ม	กม.สิ้นสุด	การใช้งาน	เนื้อที่ตาม เอกสาร (ไร่-งาน-วา)	ประเภท	เอกสารสิทธิ์ที่ดิน			สถานะที่ดิน		จำนวนอาคาร จากการสำรวจ	DMC	
										ด./1	นสล.	ประกาศ กระทรวง	ที่ดินราช พัสดุ	ที่ดิน สงวน			
73	73	สำนักงาน ทางหลวงที่ 5 (พิษณุโลก)	0510-0510-03675	1061	1+896	2+376	สำนักงานทางหลวงที่ 5 (พิษณุโลก)	27-2-22.5	ที่ตั้ง	ทะเบียนที่ราชพัสดุ			√		21	√	
74	122		0510-0510-03238	1061	2+000	2+200	ที่พัก เจ้าหน้าที่ สน.ทล.5	3-0-15.13	เมือง	ทะเบียนที่ราชพัสดุ			√		4	√	
ขท. พิษณุโลกที่ 2 (วังทอง)																	
75	74	แก่งโสภา	0510-0515-00915	2013	6+560	6+760	เป็นส่วนป่าริมทาง	37-1-99.91	บุกรุก			√		√	0	×	
76	75		0510-0515-00913	2013	0+628	0+730	เป็นที่กองวัสดุ	0 - 3 - 97.58	บุกรุก			√		√	0	×	
77	76		0510-0515-00907	12	282+750	283+053	สวนรัชมังคลาภิเษก	13 - 2 - 80.22	ไม่ทราบ แนวเขต		√	√		√	0	√	
78	77	แขวง ทางหลวง พิษณุโลกที่ 2	0510-0515-00905	*หมายเหตุ ไม่สามารถสำรวจแปลงได้ เนื่องจากซ้ำกับแปลง 86													
79	78	แก่งโสภา	0510-0515-00908	12	295+624	296+873	ที่ตั้งหมวดทางหลวง แก่งโสภา	31-1-91.49	เมือง			√	√		√	15	√
80	79		0510-0515-00914	2013	0+628	0+730	ที่ว่างเปล่า	2 - 3 - 26.4	บุกรุก			√	√		√	0	×
81	80	ชาติตระการ	0510-0515-00909	1143	28+780	28+957	ที่ตั้งหมวดชาติตระการ	27 - 1 - 76.24	เมือง			√			√	9	√
82	81		0510-0515-00910	1143	37+787	38+077	ที่ว่างเปล่า	23-3-88.5	ไม่ทราบ แนวเขต			√			√	0	√
83	82		0510-0515-00911	*หมายเหตุ แผนการสำรวจสำรอง													
84	83		0510-0515-00912	*หมายเหตุ แผนการสำรวจสำรอง													
85	84	นครไทย	0510-0515-00916	2013	23+694	23+773	ที่ตั้งหมวดการทางนคร ไทยที่ 1	5-0-88	เมือง			√		√	14	√	



ตารางที่ 3-6 ตารางแสดงข้อมูลแปลงที่ดินที่ได้จากการสำรวจ (รายละเอียด) (ต่อ)

ลำดับ	ลำดับ แผน	หมวด ทางหลวง	รหัสแปลงที่ดิน	ทาง หลวง	กม.เริ่ม	กม.สิ้นสุด	การใช้งาน	เนื้อที่ตาม เอกสาร (ไร่-งาน-วา)	ประเภท	เอกสารสิทธิ์ที่ดิน			สถานะที่ดิน		จำนวนอาคาร จากการสำรวจ	DMC
										ด./1	นสล.	ประกาศ กระทรวง	ที่ดินราช พัสดุ	ที่ดิน สงวน		
86	85	วังทอง	0510-0515-00903	12	247+467	247+559	ที่ตั้งหมวดวังทองเก่า ปัจจุบันเป็นบ้านพัก คนงานหมวด	3-2-64.37	เมือง			√		√	2	√
87	86	แขวง ทางหลวง พิษณุโลกที่ 2	0510-0515-99999	12	257+928	258+168	ที่ตั้งแขวงทางหลวง พิษณุโลกที่ 2	26 - 3 - 62.60	ที่ตั้ง			√	√		10	√
88	87	แก่งโสภา	0510-0515-00906	12	258+132	258+371	ที่ตั้งหน่วยงาน	8 - 1 -5.82	เมือง			√		√		√
89	88	วังทอง	0510-0515-02744	12	239+965	240+107	ที่ตั้งหมวดทางหลวง วังทอง (หมวดใหม่)	10 - 1 - 74.43	ขอใช้			√	√		1	√
90	89		0510-0515-00901	12	203+481	203+541	เป็นที่ตั้งหน่วยงาน และกองวัสดุ	3 - 2 - 64.37	เมือง			√		√	0	√
ขท. พิจิตร																
91	90	เขาเจ็ดลูก	0510-0519-03113	11	143+028	143+161	ที่ตั้งสำนักงานหมวด ทางหลวงเขาเจ็ดลูก	16 - 2 - 50	เมือง	√			√		10	×
92	91		0510-0519-00973	11	159+040	159+190	ปาร์กร้าง	7-2- 0	เมือง	√				√	0	√
93	92		0510-0519-00960	11	140+094	140+208	กองวัสดุงานทาง	11 - 2- 7	บุกรุก	√			√		0	√
94	93	ตะพานหิน	0510-0519-03116	113	76+181	76+441	ที่ตั้งหมวดทางหลวง	16 - 3 - 79	เมือง	√			√		8	√
95	94	พิจิตร	0510-0519-03119	1380	0+600	0+783	ที่ตั้งหมวดทางหลวง พิจิตร	13 - 2 - 37	เมือง	ทะเบียนที่ราชพัสดุ				√	1	√
96	95	วชิรบำรุง	0510-0519-00975	117	92+396	92+696	ที่ตั้งหมวดทางหลวง วชิรบำรุง	20 - 2 - 50	เมือง	√			√		2	√
97	96	พิจิตร	0510-0519-00963	113	97+122	97+415	ที่ตั้งแขวงทางหลวง พิจิตร	61-3-2	ที่ตั้ง	√			√		7	√
98	97	เขาทราย	0510-0519-00964	113	55+350	56+050	ที่ตั้งหมวดทางหลวง	154 - 3 -43	บุกรุก	√			√		10	√
99	98		0510-0519-00965	113	55+550	55+750	ที่ว่างเปล่า	12 - 2 - 0	เมือง	√		√		√	0	√
100	99		0510-0519-00962	113	61+752	61+825	ที่ว่างเปล่า	0-1-87.1	เมือง	√			√		0	√



ตารางที่ 3-6 ตารางแสดงข้อมูลแปลงที่ดินที่ได้จากการสำรวจ (รายแปลง) (ต่อ)

ลำดับ	ลำดับ แผน	หมวด ทางหลวง	รหัสแปลงที่ดิน	ทาง หลวง	กม.เริ่ม	กม.สิ้นสุด	การใช้งาน	เนื้อที่ตาม เอกสาร (ไร่-งาน-วา)	ประเภท	เอกสารสิทธิ์ที่ดิน			สถานะที่ดิน		จำนวนอาคาร จากการสำรวจ	DMC	
										ด./1	นสล.	ประกาศ กระทรวง	ที่ดินราช พัสดุ	ที่ดิน สงวน			
ขท. อุดรดิตถ์ที่ 1																	
101	100	ลับแล	0510-0557-01558	102	10+727	10+808	ที่เก็บกองวัสดุ และปลูกป่า	3-0-52.4	เมือง		√	√	√		0	√	
102	101		0510-0557-01557	102	10+300	10+700	ใช้เป็นแหล่งเก็บวัสดุ ซ่อมทางหลวง	25-0-0	เมือง			√	√		0	√	
103	102		0510-0557-03343	1041	1+260	1+600	ที่ตั้งหมวด	40-0-82	เมือง	√		√	√		13	√	
104	103		0510-0557-01558	หมายเหตุ* ไม่สามารถสำรวจได้ เนื่องจากไม่มีแปลงที่ดิน													
105	104		0510-0557-02730	11	351+625	351+712	ที่พักริมทาง	2-0-0	ไม่ทราบ แนวเขต		ข้อมูลที่ดินนอกเขตแปลงหลัก		ยังไม่ทราบสถานะ (ที่สงวนอื่น ๆ)		4	√	
106	105		0510-0557-01559	102	13+000	13+180	กองวัสดุงานทาง	2-1- 0	เมือง	นส. 3			√		0	√	
107	106		0510-0557-01560	102	14+060	14+120	ที่ปลูกป่าริมทาง	40-3-94	ไม่ทราบ แนวเขต			√	√		0	√	
108	107	พิชัย	0510-0557-01549	11	61+400	61+720	ที่ตั้งหมวดทางหลวง พิชัย	30-0 - 0	เมือง			√	ยังไม่ทราบสถานะ (ที่สงวนอื่น ๆ)		6	√	
109	108		0510-0557-01570	11	52+213	52+513	จุดพักรถนายาง	46-2-58.89	บุกรุก	√		√	√		0	×	
110	109	ทองแสนขัน	0510-0557-02815	1214	24+552	24+802	ที่ตั้งหมวด	33-2-13.47	เมือง	ข้อมูลที่ดินนอกเขตแปลงหลัก		√			2	√	
111	110		0510-0557-01573	หมายเหตุ* ไม่สามารถสำรวจได้ เนื่องจากไม่พบแปลงที่ดิน													
112	111		0510-0557-01584	หมายเหตุ* ไม่สามารถสำรวจได้ เนื่องจากไม่สามารถเข้าพื้นที่สำรวจได้													
113	112	ตรอน	0510-0557-01566	1166	0+430	0+150	ที่ตั้งหมวดทางหลวง ตรอน	44-0-30	เมือง	√		√	√		2	√	
114	113	แขวง ทางหลวง อุดรดิตถ์ที่ 1	0510-0557-01572	1045	0+000	0+000	ที่ตั้งแขวงทางหลวง อุดรดิตถ์ที่ 1	21-0-22	ที่ตั้ง		√		√		33	√	



ตารางที่ 3-6 ตารางแสดงข้อมูลแปลงที่ดินที่ได้จากการสำรวจ (รายละเอียด) (ต่อ)

ลำดับ	ลำดับ แผน	หมวด ทางหลวง	รหัสแปลงที่ดิน	ทาง หลวง	กม.เริ่ม	กม.สิ้นสุด	การใช้งาน	เนื้อที่ตาม เอกสาร (ไร่-งาน-วา)	ประเภท	เอกสารสิทธิ์ที่ดิน			สถานะที่ดิน		จำนวนอาคาร จากการสำรวจ	DMC	
										ด./1	นสล.	ประกาศ กระทรวง	ที่ดินราช พัสดุ	ที่ดิน สงวน			
ขท. อุดรดิตถ์ที่ 2																	
115	114	ท่าปลา	0510-0558-03187	1045	55+938	56+189	ที่ตั้งหมวดท่าปลา	10 - 2 -1	เมือง		√		√		0	√	
116	115	น้ำปาด	0510-0558-01575	117	324+075	324+242	ที่ตั้งหมวดน้ำปาด	12-1-45	เมือง	√		√	√		0	√	
117	116	บ้านโคก	0510-0558-01586	หมายเหตุ* แผนการสำรวจสำรวจ													
118	117	ม่วงเจ็ดต้น	0510-0558-01580	1105	2+000	2+200	เป็นแหล่งเก็บวัสดุ งานทาง	5-0-0	เมือง	√					0	√	
119	118	อุดรดิตถ์	0510-0558-01581	หมายเหตุ* แผนการสำรวจสำรวจ													
120	119		0510-0558-01578	1045	9+740	10+349	ที่ตั้งหมวดหลวง อุดรดิตถ์	5-0-25	เมือง	√				√	6	√	
121	120	แขวง ทางหลวง อุดรดิตถ์ที่ 2	0510-0558-01574	1045	9+740	10+349	ที่ตั้งสำนักงานแขวงทาง หลวงอุดรดิตถ์ที่ 2	49-0-0	ที่ตั้ง			√	√		20	√	
122	123	อุดรดิตถ์	0510-0558-01581	1163	0+300	0+750	เป็นที่ตั้งสำนักงาน หมวดฯ ท่าปลาเก่า	22-2- 0	เมือง	√			√		0	√	
123	124		0510-0558-01582	ไม่อยู่ติดถนนทางหลวง		เป็นสถานที่ปลูก สวนหย่อม	12-2- 0	เมือง	√			√			0	√	
สำนักงานทางหลวงที่ 5 (พิษณุโลก)																	
124	121	สำนักงาน ทางหลวงที่ 5 (พิษณุโลก)	0510-0510-03240	ไม่อยู่ติดถนนทางหลวง		บ้านพักข้าราชการ	3-0-58	เมือง	ทะเบียนที่ราชพัสดุ			√		4	√		



ตารางที่ 3-7 ตารางเปรียบเทียบข้อมูลอาคารสิ่งปลูกสร้างจากระบบฐานข้อมูลเดิมกับข้อมูลการลงสำรวจพื้นที่จริง

ร.ท.	รหัสแปลง	จำนวนอาคารในระบบเก่า	จำนวนอาคารจากการสำรวจ			หมายเหตุ
			อาคารที่ไม่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุ	อาคารที่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุ	รวม	
สทล. 4 (ตาก)						
1	0152-0512-00832	0	2	0	2	เก็บอาคารไม่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุเพิ่ม
2	0152-0512-00820	7	1	13	14	เก็บอาคารไม่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุเพิ่ม
3	0152-0512-00816	0	0	0	0	
4	0152-0512-00856	0	0	0	0	
5	0152-0512-00853	0	0	0	0	
6	0152-0512-00854	0	0	0	0	
7	0152-0512-00814	1	0	6	6	เก็บอาคารไม่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุเพิ่ม
8	0152-0512-00843	0	0	0	0	
9	0152-0512-00847	1	5	0	5	เก็บอาคารไม่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุเพิ่ม
10	0152-0512-00842	1	5	3	8	เก็บอาคารไม่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุเพิ่ม
11	0152-0512-00860	1	6	10	16	เก็บอาคารไม่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุเพิ่ม
12	0152-0512-00871	0	0	0	0	
13	0152-0512-00852	0	0	0	0	
14	0152-0512-00865	0	0	0	0	
15	0152-0512-00864	1	21	14	35	เก็บอาคารไม่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุเพิ่ม
16	0152-0514-00900	1	17	6	23	เก็บอาคารไม่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุเพิ่ม
17	0152-0152-03026	106	24	70	94	มีการรื้อถอนอาคาร
18	0152-0517-03017	0	0	0	0	
19	0152-0517-00922	0	0	0	0	
20	0152-0517-00919	0	0	0	0	
21	0152-0517-00926	0	0	0	0	
22	0152-0517-00927	0	0	0	0	
23	0152-0517-00928	0	0	0	0	



ตารางที่ 3-7 ตารางเปรียบเทียบข้อมูลอาคารสิ่งปลูกสร้างจากระบบฐานข้อมูลเดิมกับข้อมูลการลงสำรวจพื้นที่จริง (ต่อ)

ที่	รหัสแปลง	จำนวนอาคารในระบบเก่า	จำนวนอาคารจากการสำรวจ			หมายเหตุ
			อาคารที่ไม่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุ	อาคารที่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุ	รวม	
24	0152-0517-00941	0	0	0	0	
25	0152-0517-00932	4	2	4	6	เก็บอาคารไม่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุเพิ่ม
26	0152-0517-00934	0	0	0	0	
27	0152-0517-00935	0	0	0	0	
28	0152-0517-00933	0	0	0	0	
29	0152-0517-00936	2	14	2	16	เก็บอาคารไม่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุเพิ่ม
30	0152-0517-00946	0	0	0	0	
31	0152-0517-03015	0	0	0	0	
32	0152-0517-00948	1	11	1	12	เก็บอาคารไม่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุเพิ่ม
33	0152-0517-00949	0	0	0	0	
34	0152-0517-99999	0	0	0	0	ไม่สามารถสำรวจแปลงได้ เนื่องจากซ้ำกับแปลง 39
35	0152-0517-00918	0	0	0	0	
36	0152-0517-00920	0	0	0	0	
37	0152-0517-00921	3	10	1	11	เก็บอาคารไม่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุเพิ่ม
38	0152-0517-00925	0	0	0	0	
39	0152-0517-00930	35	3	27	30	มีการรื้อถอนอาคาร
40	0152-0517-00931	0	4	0	4	เก็บอาคารไม่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุเพิ่ม
41	0152-0517-00940	0	0	0	0	ไม่สามารถสำรวจแปลงได้ เนื่องจากแปลงที่ดิน ไม่ได้อยู่ในครอบครองของกรมทางหลวง
42	0152-0517-00937	0	0	0	0	
43	0152-0517-00938	0	0	0	0	
44	0152-0517-00939	0	0	0	0	
45	0152-0517-00951	0	0	0	0	แผนการสำรวจสำรอง
46	0152-0517-00950	1	8	1	9	เก็บอาคารไม่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุเพิ่ม



ตารางที่ 3-7 ตารางเปรียบเทียบข้อมูลอาคารสิ่งปลูกสร้างจากระบบฐานข้อมูลเดิมกับข้อมูลการลงสำรวจพื้นที่จริง (ต่อ)

ที่	รหัสแปลง	จำนวนอาคารในระบบเก่า	จำนวนอาคารจากการสำรวจ			หมายเหตุ
			อาคารที่ไม่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุ	อาคารที่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุ	รวม	
47	0152-0517-00943	3	12	1	13	เก็บอาคารไม่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุเพิ่ม
48	0152-0517-00944	0	0	0	0	
49	0152-0517-00952	0	0	0	0	
50	0152-0517-00953	1	18	1	19	เก็บอาคารไม่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุเพิ่ม
51	0152-0513-99999	0	0	0	0	
52	0510-0513-00888	0	0	5	5	
53	0510-0513-00887	0	0	0	0	
54	0510-0513-03363	0	2	1	3	
55	0510-0513-03330	0	0	0	0	แผนการสำรวจสำรอง
56	0510-0513-00892	3	8	1	9	เก็บอาคารไม่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุเพิ่ม
57	0510-0513-99999	0	0	0	0	
58	0510-0513-99999	0	0	0	0	
59	0510-0513-99999	0	0	0	0	
60	0510-0513-99999	0	0	0	0	
61	0510-0513-00891	2	5	2	7	เก็บอาคารไม่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุเพิ่ม
62	0510-0513-99999	0	0	26	26	เก็บอาคารไม่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุเพิ่ม
รวม (อาคาร)		174	178	195	373	
สทล. 5 (พิษณุโลก)						
63	0510-0511-00886	0	0	0	0	
64	0510-0511-99999	0	0	0	0	
65	0510-0511-00809	8	2	0	2	
66	0510-0511-00811	10	1	0	1	
67	0510-0511-00810	19	12	0	12	
68	0510-0511-03107	15	10	0	10	



ตารางที่ 3-7 ตารางเปรียบเทียบข้อมูลอาคารสิ่งปลูกสร้างจากระบบฐานข้อมูลเดิมกับข้อมูลการลงสำรวจพื้นที่จริง (ต่อ)

ที่	รหัสแปลง	จำนวนอาคารในระบบเก่า	จำนวนอาคารจากการสำรวจ			หมายเหตุ
			อาคารที่ไม่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุ	อาคารที่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุ	รวม	
69	0510-0511-00808	9	6	0	6	
70	0510-0510-03241	13	0	4	4	
71	0510-0510-03242	22	0	17	17	
72	0510-0510-99999	0	9	9	18	
73	0510-0510-03675	40	1	20	21	
74	0510-0515-00915	0	0	0	0	
75	0510-0515-00913	0	0	0	0	
76	0510-0515-00907	0	0	0	0	
77	0510-0515-00905	0	0	0	0	ไม่สามารถสำรวจแปลงได้ เนื่องจากซ้ำกับแปลง 86
78	0510-0515-00908	6	6	9	15	
79	0510-0515-00914	0	0	0	0	
80	0510-0515-00909	7	4	5	9	
81	0510-0515-00910	0	0	0	0	
82	0510-0515-00911	0	0	0	0	แผนการสำรวจสำรอง
83	0510-0515-00912	0	0	0	0	แผนการสำรวจสำรอง
84	0510-0515-00916	7	3	11	14	
85	0510-0515-00903	6	2	0	2	
86	0510-0515-99999	0	10	0	10	
87	0510-0515-00906	0	0	0	0	
88	0510-0515-02744	0	1	0	1	
89	0510-0515-00901	0	0	0	0	
90	0510-0519-03113	11	10	0	10	
91	0510-0519-00973	0	0	0	0	





ตารางที่ 3-7 ตารางเปรียบเทียบข้อมูลอาคารสิ่งปลูกสร้างจากระบบฐานข้อมูลเดิมกับข้อมูลการลงสำรวจพื้นที่จริง (ต่อ)

ที่	รหัสแปลง	จำนวนอาคารในระบบเก่า	จำนวนอาคารจากการสำรวจ			หมายเหตุ
			อาคารที่ไม่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุ	อาคารที่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุ	รวม	
92	0510-0519-00960	0	0	0	0	
93	0510-0519-03116	13	7	1	8	
94	0510-0519-03119	10	1	0	1	
95	0510-0519-00975	15	0	2	2	
96	0510-0519-00963	39	0	7	7	
97	0510-0519-00964	10	8	2	10	
98	0510-0519-00965	0	0	0	0	
99	0510-0519-00962	0	0	0	0	
100	0510-0557-01558	0	0	0	0	
101	0510-0557-01557	0	0	0	0	
102	0510-0557-03343	0	11	2	13	
103	0510-0557-01558	0	0	0	0	ไม่สามารถสำรวจได้ เนื่องจากไม่มีแปลงที่ดิน
104	0510-0557-02730	0	4	0	4	
105	0510-0557-01559	0	0	0	0	
106	0510-0557-01560	0	0	0	0	
107	0510-0557-01549	2	3	3	6	
108	0510-0557-01570	11	0	0	0	
109	0510-0557-02815	12	0	2	2	
110	0510-0557-01573	0	0	0	0	ไม่สามารถสำรวจได้ เนื่องจากไม่พบแปลงที่ดิน
111	0510-0557-01584	0	0	0	0	ไม่สามารถสำรวจได้ เนื่องจากไม่สามารถเข้าพื้นที่สำรวจได้
112	0510-0557-01566	8	0	2	2	
113	0510-0557-01572	27	31	2	33	
114	0510-0558-03187	9	0	2	2	
115	0510-0558-01575	19	0	0	0	



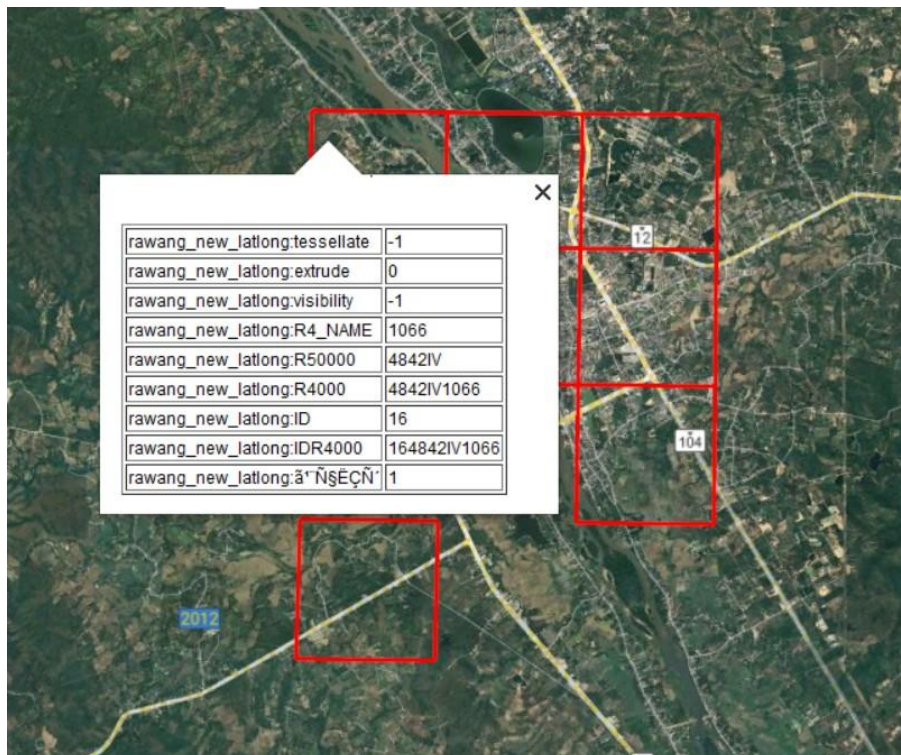
ตารางที่ 3-7 ตารางเปรียบเทียบข้อมูลอาคารสิ่งปลูกสร้างจากระบบฐานข้อมูลเดิมกับข้อมูลการลงสำรวจพื้นที่จริง (ต่อ)

ที่	รหัสแปลง	จำนวนอาคารในระบบเก่า	จำนวนอาคารจากการสำรวจ			หมายเหตุ
			อาคารที่ไม่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุ	อาคารที่ขึ้นทะเบียนราชพัสดุ	รวม	
116	0510-0558-01586	0	0	0	0	แผนการสำรวจสำรวจ
117	0510-0558-01580	0	0	0	0	
118	0510-0558-01581	0	0	0	0	แผนการสำรวจสำรวจ
119	0510-0558-01578	0	6	0	6	
120	0510-0558-01574	39	20	0	20	
121	0510-0510-03240	10	4	0	4	
122	0510-0510-03238	5	0	4	4	
123	0510-0558-01581	2	0	0	0	
124	0510-0558-01582	0	0	0	0	
รวม(อาคาร)		404	173	104	276	



3.7 ภาพถ่ายทางอากาศเชิงเลข (Digital Mapping Camera : DMC)

หลังจากการลงพื้นที่สำรวจนาร่อง สทล. 4 ตาก และ สทล. 5 พิษณุโลก ที่ปรึกษาได้ทำการนำตำแหน่งแปลงที่ดินนอกเขตทางและอาคารสิ่งปลูกสร้างที่รังวัดด้วยอุปกรณ์ GNSS RTK มาเปรียบเทียบกับระวางภาพถ่าย DMC ของกรมที่ดินและทำการจัดซื้อภาพถ่าย DMC จากกรมที่ดินจำนวน 124 ระวางครอบคลุมแปลงที่จำนวน 58 แปลงสำหรับพื้นที่สทล. 4 และ 135 ระวางครอบคลุมแปลงที่ดิน 54 แปลงสำหรับพื้นที่สทล. 5 รายละเอียดดังรูปที่ 3-5



รูปที่ 3-5 ตำแหน่งแปลงที่ดินนอกเขตทางและระวางภาพถ่าย DMC กรมที่ดิน



ตารางที่ 3-8 จำนวนภาพถ่ายทางอากาศเชิงเลข (Digital Mapping Camera : DMC)

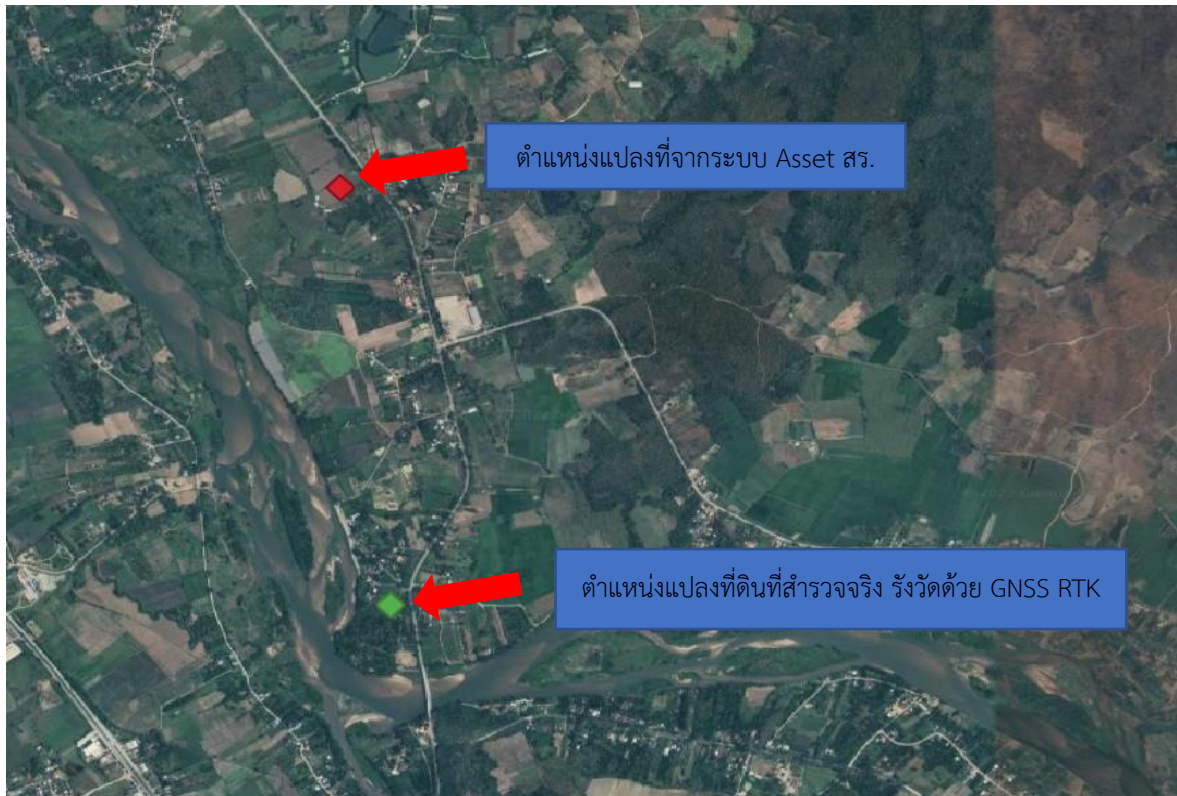
สทล. 4 (ตาก)		
หน่วยงาน	จำนวน (แปลง)	จำนวน DMC (ภาพ)
ขท. ตากที่ 1 / สทล. 4	16	28
ขท. ตากที่ 2	1	1
ขท. กำแพงเพชร	33	57
ขท. สุโขทัย	12	38
รวม	62	124
สทล. 5 (พิษณุโลก)		
หน่วยงาน	จำนวน (แปลง)	จำนวน DMC (ภาพ)
ขท. พิษณุโลก 1 / สทล. 5	13	30
ขท. พิษณุโลก 2 (วังทอง)	13	29
ขท. พิจิตร	10	23
ขท. อุตรดิตถ์ 1	11	32
ขท. อุตรดิตถ์ 2	7	21
รวม	54	135

3.8 ปัญหาการสำรวจ

จากการลงพื้นที่สำรวจ โดยใช้ข้อมูลเบื้องต้นจากระบบบริหารทรัพย์สินนอกเขตทาง สำนักบริหารบำรุงทาง ได้พบปัญหาข้อมูลในระบบ ดังนี้

1. ตำแหน่งแปลงที่ดินในระบบบริหารทรัพย์สินนอกเขตทางไม่ตรงกับตำแหน่งที่ได้ลงไปสำรวจเก็บข้อมูลในพื้นที่จริงแปลงลำดับที่ 5 รหัสแปลง 0152-0152-0853 หมวดยกนอบบัวใต้ แขวงทางหลวงตากที่ 1 สำนักงานทางหลวงที่ 4 ตาก จากจำนวนแปลงสำรวจ 62 แปลง มีจำนวน 40 แปลงที่รูปแปลงที่ดินไม่ตรงกับในระบบฐานข้อมูลเดิม

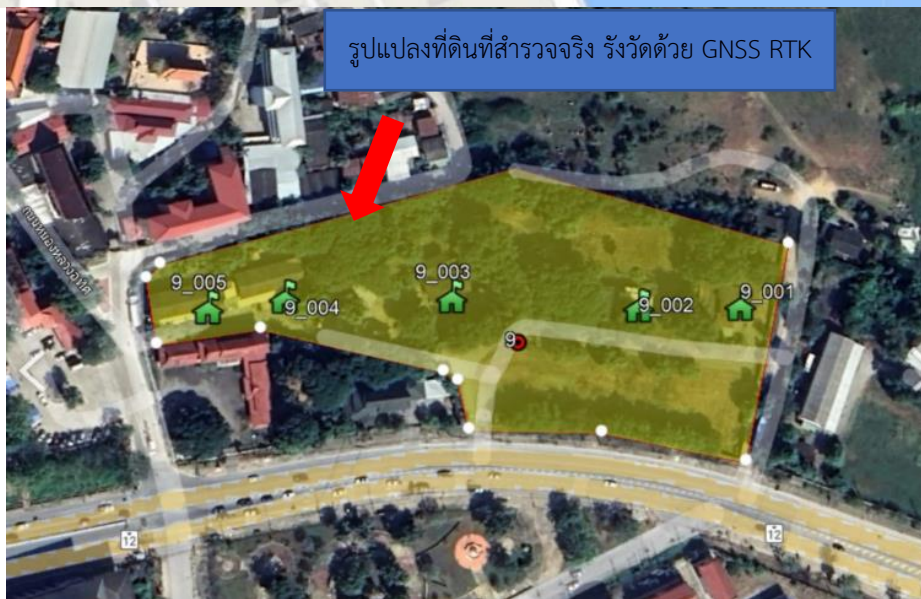
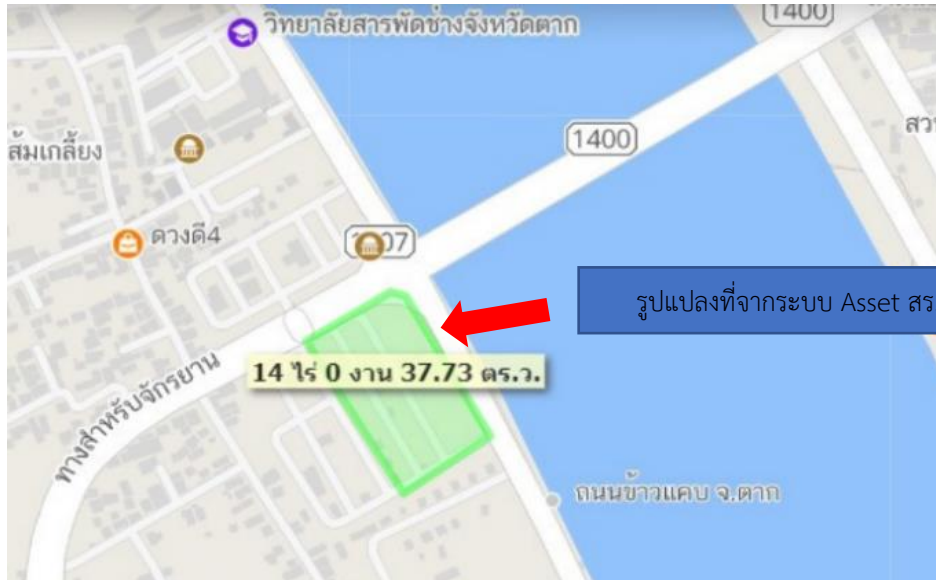




รูปที่ 3-6 เปรียบเทียบตำแหน่งแปลงดินในระบบบริหารทรัพย์สินนอกเขตทาง
กับตำแหน่งที่รั้ววัดด้วย GNSS RTK



2. รูปแปลงที่ดินในระบบบริหารทรัพย์สินนอกเขตทางไม่ตรงกับรูปแปลงที่ดินที่ได้ลงไปสำรวจเก็บข้อมูลในพื้นที่จริงแปลงลำดับที่ 9 รหัสแปลง 0152-0152-047 หมวดวงประจบ แขวงทางหลวงตากที่ 1 สำนักงานทางหลวงที่ 4 ตาก จากจำนวนแปลงสำรวจ 62 แปลง มีจำนวน 26 แปลงที่รูปแปลงที่ดินไม่ตรงกับในระบบฐานข้อมูลเดิม



รูปที่ 3-7 เปรียบเทียบรูปแปลงดินในระบบบริหารทรัพย์สินนอกเขตทาง
กับรูปแปลงที่ดินที่รั้ววัดด้วย GNSS RTK




3.9 ตัวอย่างแปลงที่ตามเงื่อนไขการคัดเลือกแปลงที่ดินนอกเขตทาง

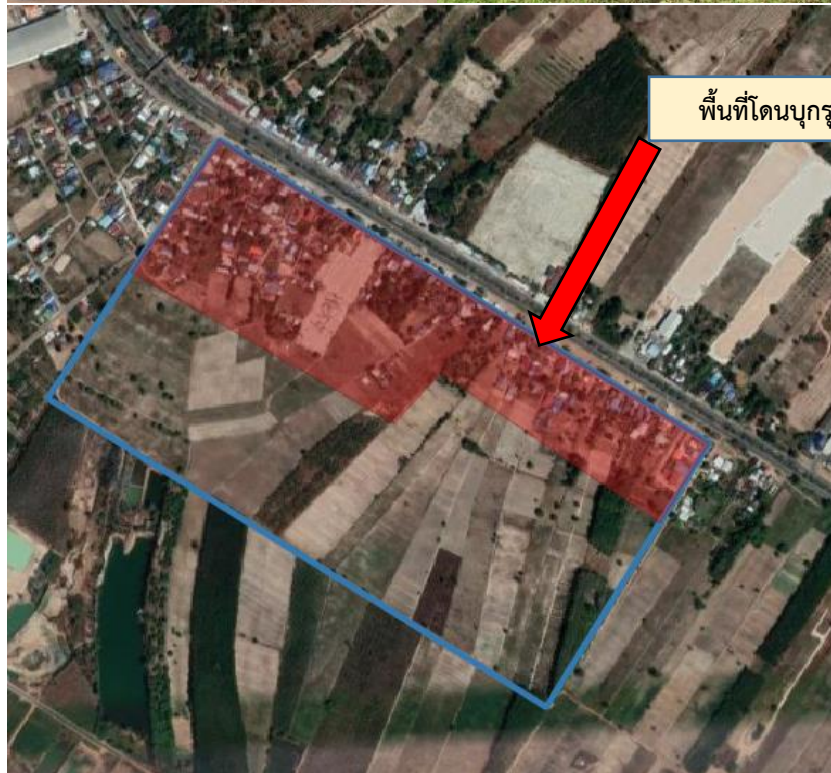
1. ตัวอย่างแปลงที่ดินมีการบุกรุก

ตำแหน่งแปลงที่ดินในระบบบริหารทรัพย์สินนอกเขตทางไม่ตรงกับตำแหน่งที่ได้ลงไปสำรวจเก็บข้อมูลในพื้นที่จริงแปลงลำดับที่ 22 รหัสแปลง 0152-0517-00928 หมวดยกนครชุม แขวงทางหลวงกำแพงเพชร สำนักงานทางหลวงที่ 4 ตาก มีการสร้างอาคารถาวรตลอดแนวเขตที่ดินฝั่งติดกับทางหลวงหมายเลข 1

ข้อมูลที่ดิน	
รหัสที่ดิน	0152-0517-00928 (22) ที่มา : ระบบบริหารทรัพย์สินนอกเขตทาง
เลขที่ราชพัสดุ	-
การใช้ประโยชน์	บุกรุก
เนื้อที่	299 ไร่ 2 งาน 4.8 ตารางวา
จำนวนอาคาร	- หลัง
สถานะแปลงที่ดิน	อื่น ๆ

ที่ตั้ง	
ตำบล	อ่าทอง
อำเภอ	เมืองกำแพงเพชร
จังหวัด	กำแพงเพชร
หน่วยงานที่ดูแล	
สำนักงานทางหลวง	สำนักงานทางหลวงที่ 4 ตาก
แขวงทางหลวง	แขวงทางหลวงกำแพงเพชร
หมวดทางหลวง	หมวดทางหลวงนครชุม

ข้อมูลทะเบียนทางหลวง แผนที่ท้ายประกาศกระทรวงคมนาคม	QR Code ตำแหน่งแปลงที่ดิน
หมายเลขทางหลวง 1 ตอน นครสวรรค์-กำแพงเพชร-ตาก กม.เริ่มต้น 342+981 กม.สิ้นสุด 342+981 ด้านขวาทาง	 Lat, Lon 16.385183 , 99.530037 UTM Datum Indian 1975 E, N 557116.247,1811263.961
ข้อมูลทะเบียนทางหลวงปัจจุบัน	
หมายเลขทางหลวง 1 เลขตอนควบคุม 0902 ชื่อตอน ปากดง-นครชุม กม.เริ่มต้น 445+557 กม.สิ้นสุด 446 + 557 ด้านขวาทาง	
เจ้าหน้าที่หมวดทางหลวงนครชุม	



รูปที่ 3-8 แปลงที่ดินที่มีการปัญหาการบุกรุก



ตารางที่ 3-9 รายละเอียดการเก็บข้อมูลแปลงที่ดินที่มีการบุกรุก

รายละเอียดการบุกรุก	
ลำดับแปลงที่ดิน (สำรวจ) :	22
รหัสแปลงที่ดิน (เดิม) :	928
รายงานการบุกรุกประจำปี :	
งวดที่ :	
ลักษณะการบุกรุก :	ที่อยู่อาศัย
ขนาดที่ดิน (ไร่) :	129
ขนาดที่ดิน (งาน) :	1
ขนาดที่ดิน (ตร.ว) :	45
สถานะการบุกรุก :	อยู่ระหว่างดำเนินการเพิกถอนเอกสารสิทธิ์
รูปแปลง :	
รูปถ่าย :	
ผู้บุกรุก	
ชื่อ-สกุลผู้บุกรุก :	
เลขบัตรประจำตัวประชาชน :	

2. ตัวแปลงที่ดินที่เป็นที่ตั้งหน่วยงานกรมทางหลวง

ตำแหน่งแปลงที่ดินในระบบบริหารทรัพย์สินนอกเขตทางไม่ตรงกับตำแหน่งที่ได้ลงไปสำรวจเก็บข้อมูลในพื้นที่จริงแปลงลำดับที่ 114 รหัสแปลง 0510-0558-03187 หมวดทางหลวงท่าปลา แขวงทางหลวงอุดรดิตถ์ที่ 2 สำนักงานทางหลวงที่ 5 พิษณุโลก




รายงานชั้นกลาง (Interim Report)

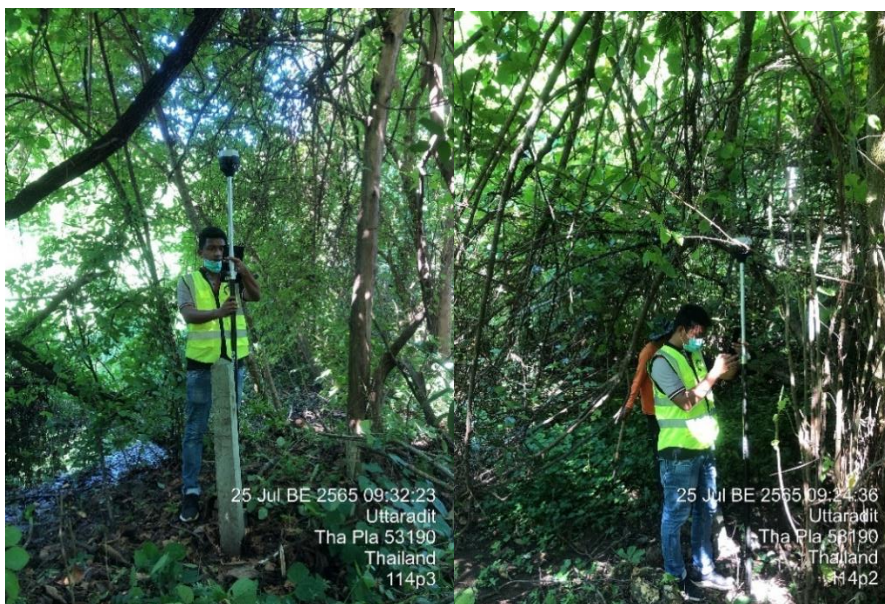
โครงการสำรวจและจัดทำระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงอย่างบูรณาการ

ข้อมูลที่ดิน	
รหัสที่ดิน	0510-0558-03187 (114) ที่มา : ระบบบริหารทรัพย์สินนอกเขตทาง
เลขที่ราชพัสดุ	-
การใช้ประโยชน์	ที่ตั้งสำนักงานหมวดท่าปลา
เนื้อที่	10 ไร่ 2 งาน 1 ตารางวา
จำนวนอาคาร	- หลัง
สถานะแปลงที่ดิน	ที่ดินราชพัสดุ

ที่ตั้ง	
ตำบล	ผาเลือด
อำเภอ	ท่าปลา
จังหวัด	อุตรดิตถ์
หน่วยงานที่ดูแล	
สำนักงานทางหลวง	สำนักงานทางหลวงที่ 5 พิษณุโลก
แขวงทางหลวง	แขวงทางหลวงอุตรดิตถ์ที่ 2
หมวดทางหลวง	หมวดทางหลวงท่าปลา

ข้อมูลทะเบียนทางหลวง แผนที่ท้ายประกาศกระทรวงคมนาคม	QR Code ตำแหน่งแปลงที่ดิน
หมายเลขทางหลวง 1045 ตอน เขื่อนสิริกิติ์ - ห้วยหูด กม.เริ่มต้น 55+938 กม.สิ้นสุด 56+189 ด้านขวาทาง	
ข้อมูลทะเบียนทางหลวงปัจจุบัน	
หมายเลขทางหลวง 1045 เลขตอนควบคุม 202 ซี่ดตอน เขื่อนสิริกิติ์ - ห้วยหูด กม.เริ่มต้น 55+938 กม.สิ้นสุด 56+189 ด้านขวาทาง	Lat, Lon 17.736860, 100.55030
เจ้าหน้าที่หมวดทางหลวงท่าปลา นายพิรุฑ นันตะสุข เป็นผู้ชี้แนวเขต	UTM Datum Indian 1975 E, N 664893.403, 1961397.445





รูปที่ 3-9 แปลงที่ดินที่เป็นที่ตั้งกรมทางหลวง



กรมที่ดิน

คำขอตั้งโฉนดที่ดิน _____ / กว.ที่ที่ตั้ง: 04118-004-118

เลขที่: 5144 IV 6464 / เลขที่โฉนด: _____

หนังสือสำคัญที่บันทึก: น.ส.ด. เลขที่ ๕๙๖๖๑ / จำนวน: ห้าปลา

เลขที่: _____ / จังหวัด: อุตรดิตถ์

ที่ตั้ง: _____

ต.มิ่งเมือง ต.มิ่งเมือง อ.เมือง จ.อุตรดิตถ์

หนังสืออนุญาตให้ขุดดิน: กรมทางหลวง (แขวงทางหลวงอุตรดิตถ์ที่ ๒)

พื้นที่ขุดดิน: ๕๐๘ ตารางวา

ตำบล: สามเมือง อำเภอ: ท่าปลา จังหวัด: อุตรดิตถ์

จำนวนที่ดิน: ๕๐ ไร่ ๒ งาน ๐๘ ตารางวา

ลักษณะ: ก่อสร้างสำนักงานหมวดการทางท่าปลา, อาคารสำนักงาน, บ้านพักหัวหน้าหมวดการทาง
บ้านพักคนงาน และคลังพัสดุ

โฉนดที่ดิน เลขที่ ๕๕๐๐๐

ส่วนที่ตกที่ติดกับโฉนดที่ดินข้างเคียงมี ดังนี้: โฉนดที่ดินเลขที่ ๕๕๐๐๐ และโฉนดที่ดินเลขที่ ๕๕๐๐๑

วันที่: ๒๒ เดือน: สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

(Signature)
(นายสุรศักดิ์ เจริญศิริโชติ)
ผู้ว่าการการจัสต์ที่ดิน

ผู้รับสนอง
ผู้พิจารณา
ผู้ตรวจ

รูปที่ 3-10 เอกสารที่ดิน (ที่ราชพัสดุ) หมวดท่าปลา



รายงานชั้นกลาง (Interim Report)

โครงการสำรวจและจัดทำระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงอย่างบูรณาการ

ทะเบียนอาคาร/สิ่งปลูกสร้าง

รายละเอียดสิ่งปลูกสร้างขึ้นทะเบียน

แบบ ทร.01/2 แผ่นที่ 1

รายละเอียดที่ดิน นำส่งขึ้นทะเบียนโฉนดที่ดินที่ ศค 06034/ท.31/493 ลงวันที่ 18/06/2561
 แปลงหมายเลขทะเบียนที่ อค.508 ชื่อหน่วยงาน แขวงทางหลวงอุดรคดีที่ 2
 ที่ตั้ง ถนน อุดรคดีท่าปลา ตำบล ท่าปลา อำเภอ ท่าปลา จังหวัด อุดรคดี
 หลังลำดับที่ 79

ประเภทสิ่งปลูกสร้าง อาคาร

ลักษณะรูปทรง อาคาร ค.ส.ล 1 ชั้น

ขนาด กว้าง 12.00 เมตร ยาว 13.50 เมตร พื้นที่ใช้สอย 162.00 ตารางเมตร

เนื้อที่ปลูกสร้าง 162.00 ตารางเมตร เนื้อที่ปลูกสร้าง 0 ไร่ 0 งาน 40.5 ตารางวา

เสา ค.ส.ล.

ฝา ก่ออิฐฉาบปูน

จำนวนชั้น 1 ชั้น

พื้น ค.ส.ล.ปูกระเบื้อง

จำนวนคูหา 1 คูหา

หลังคา กระเบื้อง

จำนวนห้อง 4 ห้อง

การได้มา ซื้อ/สร้างด้วยเงินงบประมาณ

ปี พ.ศ. 2557

รายละเอียดการได้มา งบประมาณ

ราคา ณ วันที่ได้มา

1,662,168.57 บาท

ปลูกสร้างเสร็จเมื่อปี พ.ศ. 2557

การใช้ประโยชน์อาคารหรือสิ่งปลูกสร้าง

หน่วยงานนำส่ง กรมทางหลวง

ชื่อหน่วยงานย่อย หมวดทางหลวงท่าปลา แขวงทางหลวงอุดรคดีที่ 2

การใช้ประโยชน์ ที่ทำการ/สำนักงาน

รายละเอียดการใช้ประโยชน์ อาคารสำนักงานหมวดทางหลวงท่าปลา

สถานะของสิ่งปลูกสร้าง ปกติ

สำเนาถูกต้อง

(นางศิรินาถ รวยสูงเนิน)

(นายปริญญา รุ่งสว่าง) ผู้บังคับ
 เจ้าหน้าที่จัดเตรียมเว็บไซต์
 ผู้ตรวจ
 (นางศิรินาถ รวยสูงเนิน)
 นายช่างสำรวจทางไกล

ลงชื่อ.....ผู้มีอำนาจจัดทำ
 (นางศิรินาถ รวยสูงเนิน)
 นายช่างสำรวจทางไกล รักษาการแทน
 ตำแหน่ง
 ณ วันที่ ๑๓ กรกฎาคม ๒๕๖๑

วันที่พิมพ์ 12/07/2561 10:12:32

รูปที่ 3-11 เอกสารอาคารราชพัสดุหมวดท่าปลา




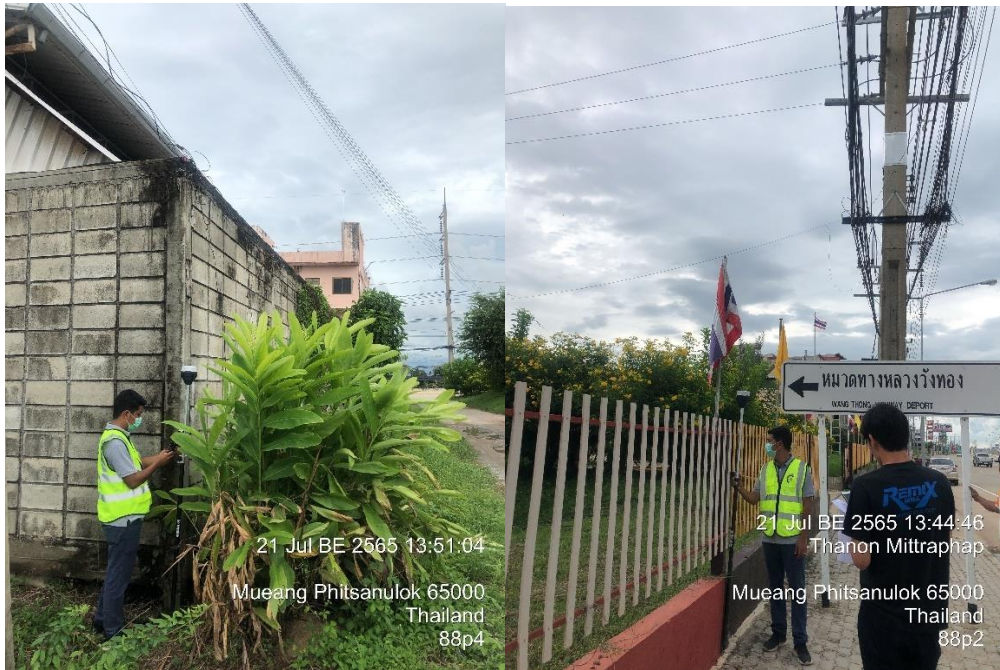
3. ตัวแปลงที่ดินที่มีการขอใช้

แปลงลำดับที่ 88 รหัสแปลง 0152-0515-02744 หมวดทางหลวงวังทอง แขวงทางหลวงพิษณุโลก 2 (วังทอง) สำนักงานทางหลวงที่ 5 พิษณุโลก ขอใช้โดยสถานีตำรวจทางหลวง 3 กองกำกับการ 5

ข้อมูลที่ดิน	
รหัสที่ดิน	0510-0515-02744 (88) ที่มา : ระบบบริหารทรัพย์สินนอกเขตทาง
เลขที่ราชพัสดุ	-
การใช้ประโยชน์	สถานีตำรวจทางหลวง3 กองกำกับการ5
เนื้อที่	10 ไร่ 1 งาน 74.43 ตารางวา
จำนวนอาคาร	1 หลัง
สถานะแปลงที่ดิน	ที่ดินราชพัสดุ

ที่ตั้ง	
ตำบล	สมอแข
อำเภอ	เมืองพิษณุโลก
จังหวัด	พิษณุโลก
หน่วยงานที่ดูแล	
สำนักงานทางหลวง	สำนักงานทางหลวงที่ 5 พิษณุโลก
แขวงทางหลวง	แขวงทางหลวงพิษณุโลกที่ 2 (วังทอง)
หมวดทางหลวง	หมวดทางหลวงวังทอง

ข้อมูลทะเบียนทางหลวง แผนที่ท้ายประกาศกระทรวงคมนาคม	QR Code ตำแหน่งแปลงที่ดิน
หมายเลขทางหลวง 12 ตอน พิษณุโลก-หล่มสัก กม.เริ่มต้น 7+110.96 กม.สิ้นสุด 7+252 ด้านขวาทาง	 Lat, Lon 16.818022, 100.339719 UTM Datum Indian 1975 E, N 643267.921,1859553.662
ข้อมูลทะเบียนทางหลวงปัจจุบัน	
หมายเลขทางหลวง 12 เลขตอนควบคุม 501 ชื่อตอน ร้องโพธิ์ - วังทอง กม.เริ่มต้น 239+965 กม.สิ้นสุด 240+107 ด้านขวาทาง	
เจ้าหน้าที่หมวดทางหลวงวังทอง	



รูปที่ 3-12 แปลงที่ดินที่มีการขอใช้พื้นที่



รูปที่ 3-13 สถานีตำรวจทางหลวง 3 กองกำกับการ 5 ใช้พื้นที่ของกรมทางหลวง

ตารางที่ 3-10 รายละเอียดการเก็บข้อมูลแปลงที่ดินที่มีการขอใช้

รายละเอียดการขอใช้	
ลำดับแปลงที่ดิน (สำรวจ) :	88
รหัสแปลงที่ดิน (เดิม) :	2744
กระทรวง :	สำนักงานตำรวจแห่งชาติ
สังกัด (สำนักงาน/กรม) :	กองบัญชาการตำรวจสอบสวนกลาง
หน่วยงาน (สำนัก/กอง/คู่สัญญา) :	กองบังคับการตำรวจทางหลวง
วัตถุประสงค์ของการขอใช้ :	ขอใช้ที่ดินภายในหน่วยงานของกรมทางหลวง
ขนาดที่ดิน (ไร่) :	10
ขนาดที่ดิน (งาน) :	1
ขนาดที่ดิน (ตร.ว) :	64
รายละเอียดการขอใช้ :	สถานีตำรวจทางหลวง 3 กองกำกับการ 5
รูปแปลง :	
รูปถ่าย :	



รูปที่ 3-14 การสำรวจและเก็บข้อมูลอาคารสิ่งปลูกสร้าง

ตารางที่ 3-11 รายละเอียดการเก็บข้อมูลอาคารสิ่งปลูกสร้าง

รายละเอียดแปลงที่ดินนอกเขตทาง	
ลำดับแปลงที่ดิน (สำรวจ) :	1
รหัสแปลงที่ดิน (เดิม) :	842
รหัสอาคาร	5
ตั้งอยู่บนที่ดิน :	แปลงที่ดินนอกเขตทาง
ชื่อสำนักงานทางหลวง :	สำนักงานทางหลวงที่ 4 (ตาก)
ชื่อแขวงทางหลวง :	
ชื่อหมวดทางหลวง :	
จังหวัด :	ตาก
อำเภอ :	เมืองตาก
ตำบล :	เชียงใหม่
ข้อมูลสำรวจ	
ปีที่สำรวจ :	2565



ข้อมูลสำรวจ	
ปีที่ก่อสร้าง :	2563
ประเภทอาคาร :	อาคารถาวร
การใช้ประโยชน์อาคาร :	ศาลาพักผ่อน
วิธีการได้มา :	ตกลงราคา
จำนวนหน่วย (หลัง/ห้อง):	1
ระดับ :	
รูปร่าง :	ศาลาล้างคอกาไค้ง
รุ่น/แบบ :	
ใช้ประโยชน์โดยหน่วยงาน :	
บ้านเลขที่ :	
พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.) :	54
พื้นที่ปลูกสร้าง (ตร.ม.) :	54
ข้อมูลสำรวจ	
พื้นที่ปลูกสร้าง (ไร่) :	0
พื้นที่ปลูกสร้าง (งาน) :	0
พื้นที่ปลูกสร้าง (วา) :	13.5
ขึ้นทะเบียนราชพัสดุลำดับที่ :	คค 06120/190
มูลค่าและค่าเสื่อมราคา	
มูลค่าการก่อสร้าง (บาท) :	300000
มูลค่า ณ ปัจจุบัน (บาท) :	
อายุการใช้งาน (ปี) :	2
ค่าเสื่อมประจำปี (บาท) :	
ค่าเสื่อมสะสม (บาท) :	
สภาพการใช้งาน	
สถานะของสิ่งปลูกสร้าง :	ดี



สภาพการใช้งาน	
ความต้องการดำเนินการ :	ไม่มีความจำเป็นในการปรับปรุงหรือซ่อมแซม
ค่าใช้จ่ายงบประมาณ :	
การรื้อถอน	
วันที่อนุมัติรื้อถอน :	
วันที่รื้อถอน :	





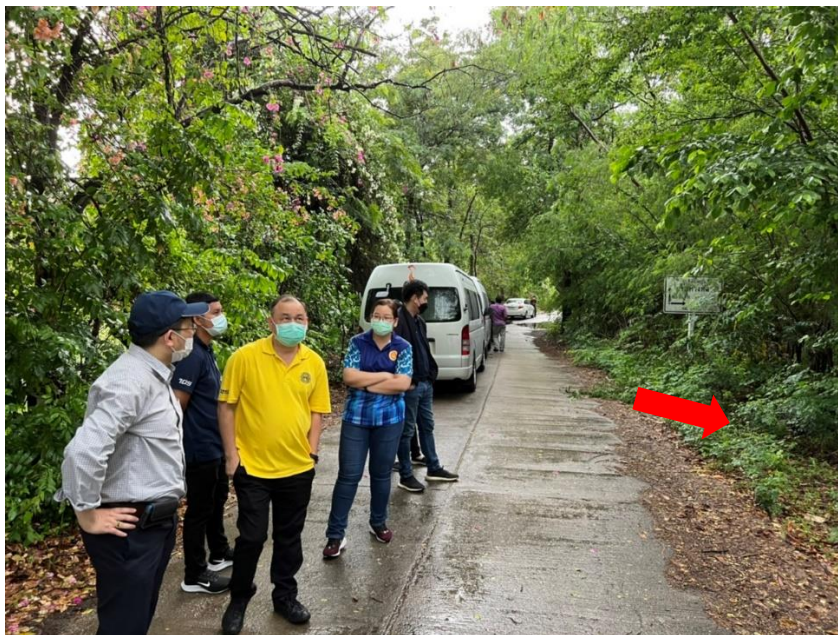
3.10 ปัญหา และอุปสรรค ในการลงพื้นที่สำรวจ สำนักงานทางหลวงที่ 4 ตาก

1. การลงพื้นที่สำรวจในช่วงฤดูฝน ทำให้เข้าถึงพื้นที่สำรวจได้ยาก ทำให้ใช้เวลาในการสำรวจเพิ่มมากขึ้น



รูปที่ 3-15 ช่วงเวลาที่มีฝนตกขณะปฏิบัติงาน

2. ในพื้นที่ที่มีป่ารกทึบ เมื่อเข้าไปรังวัดตำแหน่งส่งแปลงที่ดินด้วย GNSS RTK การเชื่อมต่อสัญญาณดาวเทียมจะช้าลงหรือเชื่อมต่อไม่ได้ เนื่องจากสัญญาณที่รับจากดาวเทียมถูกบดบังด้วยต้นไม้ใหญ่



รูปที่ 3-16 พื้นที่ป่ารกทึบ



3. แปลงที่ดินที่คัดเลือกสำหรับลงพื้นที่นำร่อง เมื่อเดินทางไปสำรวจพบว่าไม่เจอแปลงที่ดินแปลงนั้น เจ้าหน้าที่หมวดจึงแจ้งให้สลับแปลงที่ทำการสำรวจ
4. แปลงที่ดินบางแปลงมีน้ำขัง ทำให้ยากในการเข้าเก็บตำแหน่งกลางแปลงที่ดิน เปลี่ยนจากการเก็บตำแหน่งกลางแปลงมาเก็บตำแหน่งบริเวณที่มีป้ายที่ดินสวนกรมทางหลวง






รูปที่ 3-17 แปลงที่ดินมีน้ำท่วมขัง









3.11 การสำรวจข้อมูลที่ดินนอกเขตทางด้วยอากาศยานไร้คนขับ

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการสำรวจข้อมูลที่ดินนอกเขตทางด้วยอากาศยานไร้คนขับ (Drone) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่นำมาใช้เพื่อการบินสำรวจพื้นที่เพื่อจัดทำภาพถ่ายทางอากาศออร์โธโธสีเชิงเลขโดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจดังตารางที่ 3-12

ตารางที่ 3-12 อุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับ

ลำดับ	รายละเอียด	ภาพประกอบ	จำนวน
1	Elmid Reach RS2		1
2	Trimble GPS Pole		1
3	UAV DJI Matrice 300 RTK		1



ลำดับ	รายละเอียด	ภาพประกอบ	จำนวน
4	DJI Matrice 300 RTK Controller		1
5	Matrice 300 RTK Intelligent Battery		1
6	Zen muse P1 Full frame Camera 35 mm.		1
7	Computer Notebook Acer Nitro AN515-51 Intel Core i7-7700HQ 2.82GHz RAM 8.00 GB 64-bit		1
8	Ground Control Station Software: UgCS		1
9	Ground Control Sheet		5



1) ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 1.1 การรังวัดพิกัดจุดควบคุมภาพถ่าย จำนวน 5 จุด โดยใช้เครื่องมือ Elmid Reach RS2 GNSS Receiver ใช้ระบบพิกัดสากล UTM WGS 84 Zone 48N โดยใช้วิธีรังวัดแบบจลนนิ่งในพื้นที่ (Real Time Kinematic Survey: RTK) ซึ่งรับค่ารับแก้จากสถานีฐานชั่วคราวในพื้นที่ (รูปที่ 3-19) และนำค่าที่ได้ใช้ในการตรึงพิกัดภาพถ่ายทางอากาศต่อไป



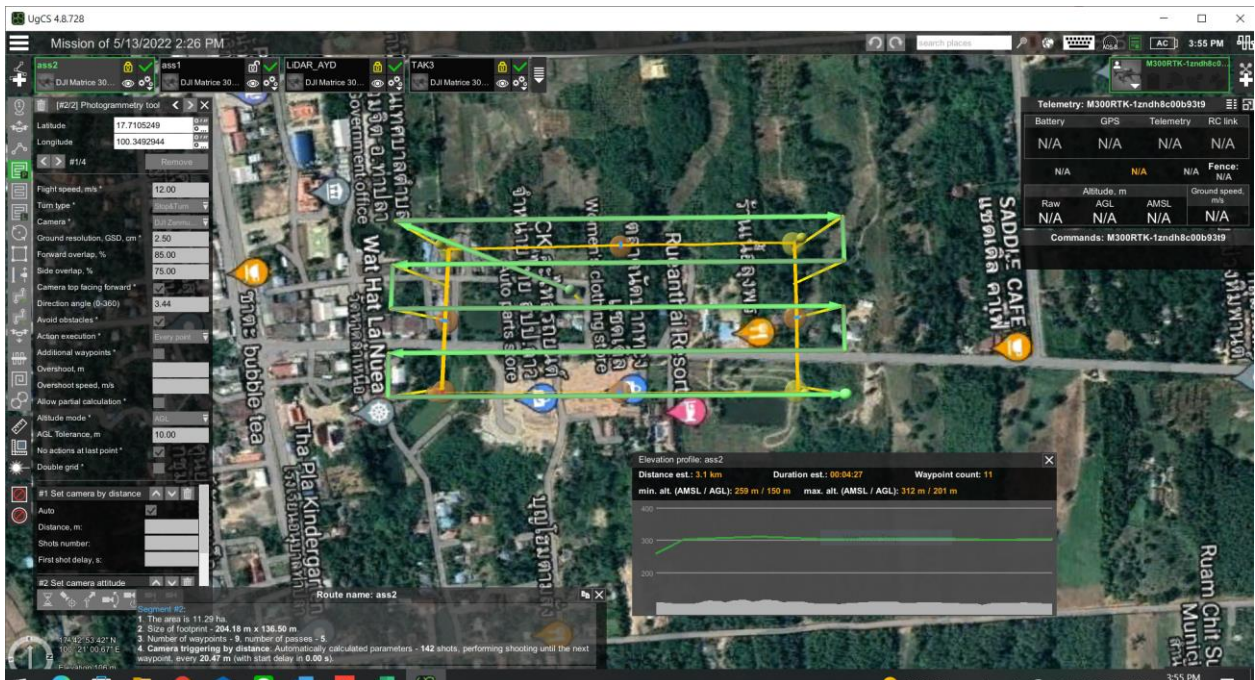
รูปที่ 3-19 การรังวัดค่าพิกัดจุดควบคุมภาพถ่ายด้วยเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS



1.2 ส่วนการบินสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับ

แผนการบินสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับด้วยโปรแกรม UgCS มีการกำหนดค่าพารามิเตอร์ ดังนี้

- บินสำรวจบันทึกภาพถ่ายแนวตั้ง (-90 องศา) กำหนดขนาดจุดภาพ (Ground Sampling Distance, GSD) 1.8 เซนติเมตร ภาพถ่ายมีความละเอียดที่ความละเอียด 45 ล้านจุดภาพ (Pixel) ระดับความสูงการบิน 200 เมตรเหนือผิวดิน (Above ground level) แต่เนื่องจากพื้นที่ปฏิบัติงานมีระดับความสูงของผิวดินที่แตกต่างกัน จึงต้องทำการบินสำรวจโดยปรับระดับความสูงบินให้ตามระดับของผิวดิน (Terrain follow) โดยใช้ข้อมูลแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model, DEM) ความละเอียด 10 เมตร อ้างอิงพื้นผิวโลก จากหน่วยงาน Shuttle Radar Topography Mission: SRTM
- กำหนดส่วนซ้อนของภาพถ่ายตามแนวนอน (Frontal overlap) 85 เปอร์เซ็นต์ และระหว่างแนวนอน (Sidelamp) 75 เปอร์เซ็นต์ แผนการบินสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับ แสดงดังรูปที่ 3-20



รูปที่ 3-20 แผนการบินถ่ายภาพมุมสูงด้วยอากาศยานไร้คนขับแบบ Terrain follow



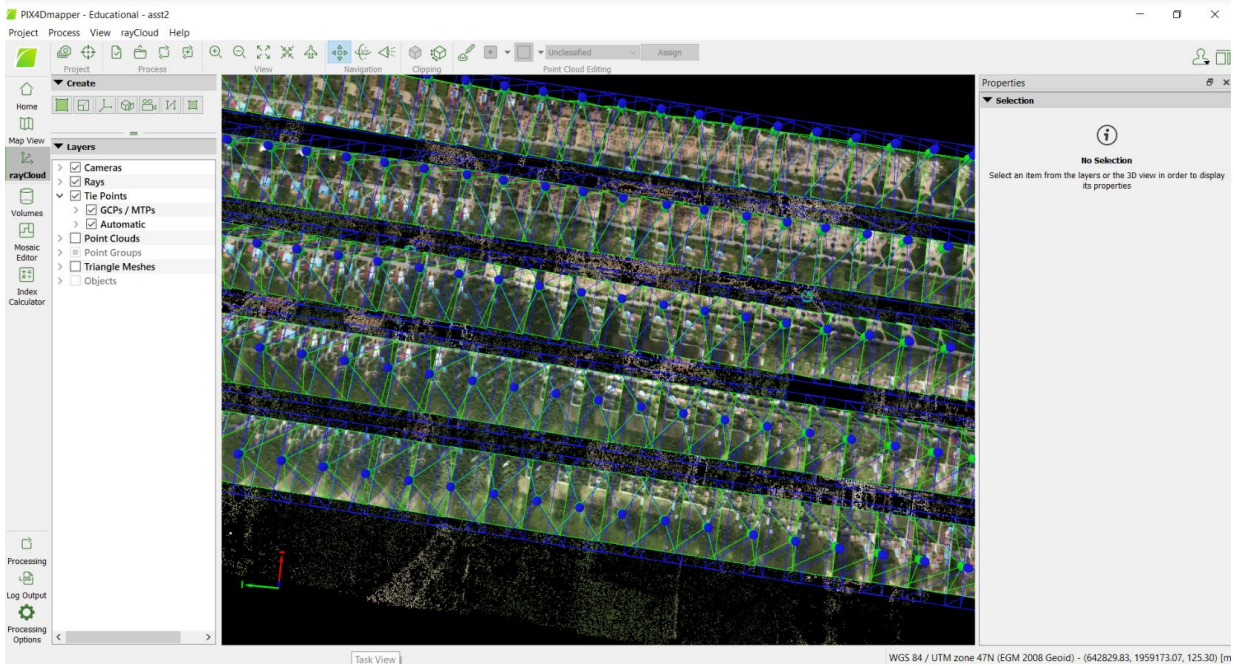
ตารางที่ 3-13 สรุปค่าพารามิเตอร์ในการบินสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับ

ลำดับ	พารามิเตอร์	ค่าพารามิเตอร์	หน่วย
1	ความละเอียดจุดภาพ (GSD)	2.5	เซนติเมตร
2	ส่วนซ้อนด้านหน้า	85	เปอร์เซ็นต์
3	ส่วนซ้อนด้านข้าง	75	เปอร์เซ็นต์
4	ระดับความสูงบิน	200	เมตร (AGL)
5	ความเร็วในการบิน	12	เมตร/วินาที
6	ขนาดพื้นที่บินสำรวจครอบคลุม	0.1129	ตารางกิโลเมตร

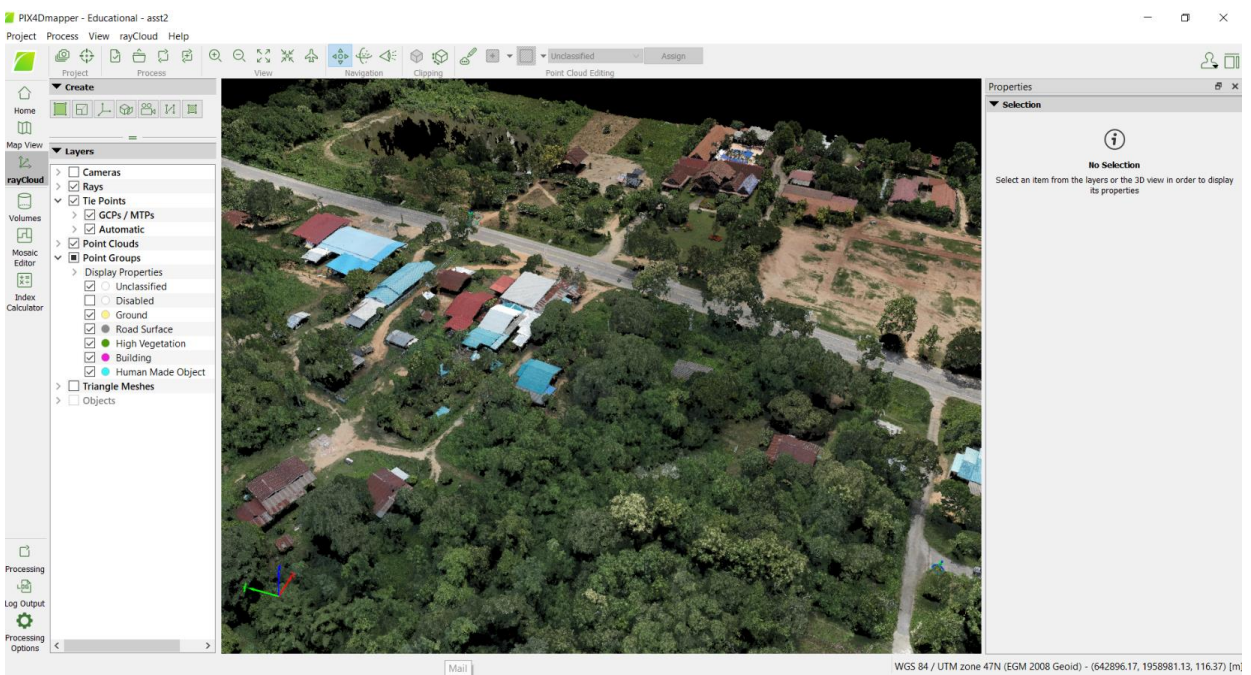
2) การประมวลผลข้อมูลภาพถ่าย

โปรแกรมด้านโฟโตแกรมเมตรีที่ใช้ในการประมวลผลภาพถ่าย คือ Pix4DMapper ซึ่งมีขั้นตอนการประมวลผล 3 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) Initial processing เป็นขั้นตอนการจัดเรียงภาพถ่ายตามทิศทางและตำแหน่งเปิดภาพถ่าย (Geotagged) โดยวางภาพให้ซ้อนทับกันตามแนวบินและระหว่างแนวบิน จากนั้นนำเข้าค่าพิกัดของจุดบังคับภาพถ่ายเพื่อลดความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งของข้อมูล ดังรูปที่ 3-21
- 2) Point Cloud เป็นขั้นตอนการสร้างกลุ่มของข้อมูลจุด โดยใช้ส่วนซ้อนของภาพถ่าย ทำให้สร้างรูปร่างของวัตถุที่ปรากฏบนผิวโลกได้ ดังรูปที่ 3-22
- 3) Digital Surface Model, DSM, and Orth mosaic เป็นขั้นตอนการรวมภาพถ่ายจากทั้งโครงการเข้าเป็นรูปเดียว



รูปที่ 3-21 แสดงตำแหน่งถ่ายภาพในขั้นตอน Initial processing



รูปที่ 3-22 แสดงข้อมูล Point cloud ของพื้นที่บินสำรวจ



3) ผลการปฏิบัติงาน

3.1 พิกัดจุดบังคับภาพถ่าย (Ground Control Points: GCPs)

การรังวัดพิกัดจุดบังคับภาพถ่ายได้ทำการรังวัดตำแหน่งทั้งหมด 5 จุด ในระบบพิกัดสากล WGS 84 UTM Zone 48N โดยรังวัดด้วยวิธีรังวัดแบบจลน์ในทันที (Real Time Kinematic Survey, RTK) ซึ่งรับค่าปรับแก้จากสถานีฐานในพื้นที่ CHI1 เมื่อนำค่าดังกล่าวมาเข้าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยกำหนดค่าความคลาดเคลื่อนทางราบและทางตั้ง ไม่เกิน 2 เซนติเมตร และ 5 เซนติเมตร ตามลำดับ พิกัดของจุดบังคับภาพถ่ายแสดงดังตารางที่ 3-14

ตารางที่ 3-14 ตารางแสดงพิกัดจุดบังคับภาพถ่ายจำนวน 5 จุด

Name	Latitude	Longitude	Altitude	Northing	Easting	Height
GCP1	100.3490295	17.71131232	68.351	643053.22	1958759.136	104.241
GCP2	100.348145	17.71254135	73.057	642958.443	1958894.466	108.951
GCP3	100.3490926	17.71419031	72.561	643057.626	1959077.657	108.453

3.2 การบันทึกภาพถ่ายด้วยอากาศยานไร้คนขับ

ผลการสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับ สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3-15

ตารางที่ 3-15 สรุปผลการสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับ

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	จำนวนภาพถ่าย	152	ภาพ
2	ระยะเวลาบินสำรวจ	4.27	นาที
3	จุดควบคุมภาพถ่าย	3	จุด
4	ขนาดจุดภาพ (GSD)	2.5	เซนติเมตร
5	เที่ยวบินสำรวจ (เที่ยว/แบตเตอรี่)	1	เที่ยว





4) การประมวลผลภาพถ่ายด้วยโปรแกรม Pix4Dmapper

4.1 การประมวลผลภาพในขั้นตอน Initial processing

การประมวลผลภาพในขั้นตอนแรกเป็นการจัดเรียงตำแหน่งถ่ายภาพพร้อมทิศทางของภาพให้ตรงตามพื้นที่จริง พบว่าความละเอียดสามารถสอบเทียบรูปถ่ายทางอากาศได้ (Calibrated) 100 % ความละเอียดของภาพถ่ายออร์โธรี (GSD) อยู่ที่ 2.44 เซนติเมตร ดังรูปที่ 3-23

Summary

Project	asst2
Processed	2022-08-05 13:41:19
Camera Model Name(s)	ZenmuseP1_35.0_8192x5460 (3XMDJ2S0016RQP/01AY113G027P) (RGB)
Average Ground Sampling Distance (GSD)	2.44 cm / 0.96 in
Area Covered	0.281 km ² / 28.0917 ha / 0.11 sq. mi. / 69.4520 acres

Quality Check

Images	median of 30162 keypoints per image	✓
Dataset	152 out of 152 images calibrated (100%), all images enabled	✓
Camera Optimization	0.24% relative difference between initial and optimized internal camera parameters	✓
Matching	median of 15578.7 matches per calibrated image	✓
Georeferencing	yes, 3 GCPs (3 3D), mean RMS error = 0.023 m	✓

รูปที่ 3-23 แสดงข้อมูล Report ขั้นตอน Initial processing

4.2 การใช้จุดบันทึกภาพถ่าย

การประมวลผลภาพถ่ายด้วยการใช้จุดควบคุมภาพถ่าย ช่วยเพิ่มความแม่นยำให้ข้อมูลผลลัพธ์ โดยมีความคลาดเคลื่อนทางราบ X, Y และทางตั้ง Z อยู่ที่ 0.033 , 0.033 และ 0.009 เมตรตามลำดับ ดังรูปที่ 3-24

Ground Control Points

GCP Name	Accuracy XYZ [m]	Error X [m]	Error Y [m]	Error Z [m]	Projection Error [pixel]	Verified/Marked
GCP1 (3D)	0.020/ 0.020	0.013	0.039	0.010	0.532	12 / 12
GCP2 (3D)	0.020/ 0.020	-0.046	-0.043	0.013	0.554	12 / 12
GCP3 (3D)	0.020/ 0.020	0.034	0.004	0.004	0.541	12 / 12
Mean [m]		0.000306	-0.000155	0.008736		
Sigma [m]		0.033858	0.033618	0.003627		
RMS Error [m]		0.033859	0.033619	0.009459		

รูปที่ 3-24 แสดงข้อมูลแสดงค่าความคลาดเคลื่อนของจุดควบคุมภาพถ่าย (RMS)



5) การประมวลผลภาพออร์โธโมเสค (Orth mosaic)

การประมวลผลภาพออร์โธโมเสคเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการประมวลผลภาพ ได้ผลลัพธ์เป็นภาพถ่ายแผนที่จริง โดยที่มีมาตราส่วนเท่ากับพื้นที่จริงบนโลก มีความละเอียดจุดภาพ 2.36 เซนติเมตร ดังรูปที่ 3-25



รูปที่ 3-25 ภาพออร์โธโมเสค (Orth mosaic)



3.11.2 ผลการสำรวจพื้นที่ที่หมวดทางหลวงท่าปลา ตำบลผาเลือด อำเภوتاปลา จังหวัดอุตรดิตถ์
รายงานการสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับ หมวดทางหลวงท่าปลา ตำบลผาเลือด อำเภوتاปลา
จังหวัดอุตรดิตถ์

วันที่ดำเนินการสำรวจวันที่ 25 กรกฎาคม พ.ศ. 2556



รูปที่ 3-26 หมวดทางหลวงท่าปลา



1) ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 1.1 การรังวัดพิกัดจุดควบคุมภาพถ่าย จำนวน 5 จุด โดยใช้เครื่องมือ Elmid Reach RS2 GNSS Receiver ใช้ระบบพิกัดสากล UTM WGS 84 Zone 48N โดยใช้วิธีรังวัดแบบจลนในทันที (Real Time Kinematic Survey: RTK) ซึ่งรับค่าปรับแก้จากสถานีฐานชั่วคราวในพื้นที่ (รูปที่ 3-27) และนำค่าที่ได้ใช้ในการตรึงพิกัดภาพถ่ายทางอากาศต่อไป



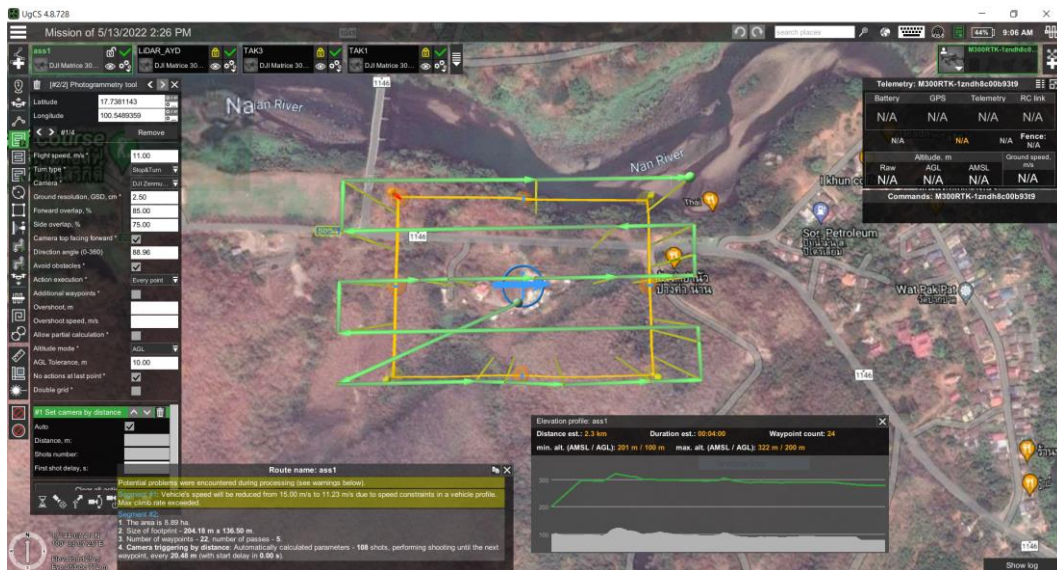
รูปที่ 3-27 การรังวัดค่าพิกัดจุดควบคุมภาพถ่ายด้วยเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS



1.2 ส่วนการบินสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับ

แผนการบินสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับด้วยโปรแกรม UgCS มีการกำหนดค่าพารามิเตอร์ ดังนี้

- บินสำรวจบันทึกภาพถ่ายแนวตั้ง (-90 องศา) กำหนดขนาดจุดภาพ (Ground Sampling Distance, GSD) 1.8 เซนติเมตร ภาพถ่ายมีความละเอียดที่ความละเอียด 45 ล้านจุดภาพ (Pixel) ระดับความสูงการบิน 200 เมตรเหนือผิวดิน (Above ground level) แต่เนื่องจากพื้นที่ปฏิบัติงานมีระดับความสูงของผิวดินที่แตกต่างกัน จึงต้องทำการบินสำรวจโดยปรับระดับความสูงบินให้ตามระดับของผิวดิน (Terrain follow) โดยใช้ข้อมูลแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model, DEM) ความละเอียด 10 เมตร อ้างอิงพื้นผิวโลก จากหน่วยงาน Shuttle Radar Topography Mission: SRTM
- กำหนดส่วนซ้อนของภาพถ่ายตามแนวนอน (Frontal overlap) 85 เปอร์เซ็นต์ และระหว่างแนวนอน (Sidelap) 75 เปอร์เซ็นต์ แผนการบินสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับ แสดงดังรูปที่ 3-28



รูปที่ 3-28 แผนการบินถ่ายภาพมุมสูงด้วยอากาศยานไร้คนขับแบบ Terrain follow



ตารางที่ 3-16 สรุปค่าพารามิเตอร์ในการบินสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับ

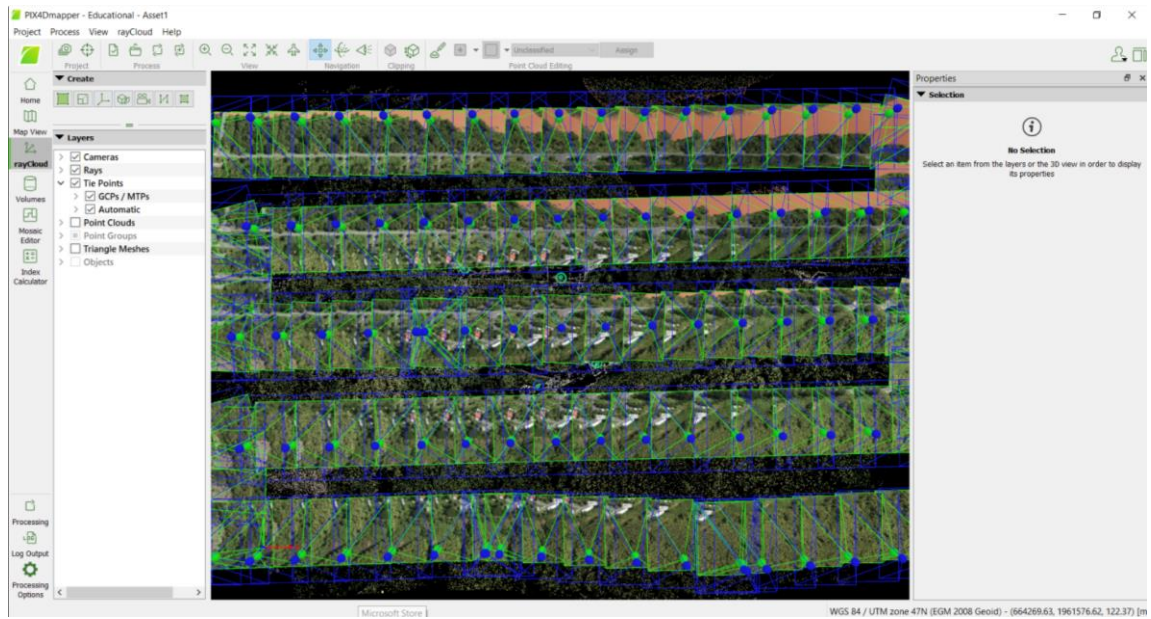
ลำดับ	พารามิเตอร์	ค่าพารามิเตอร์	หน่วย
1	ความละเอียดจุดภาพ (GSD)	2.5	เซนติเมตร
2	ส่วนซ้อนด้านหน้า	85	เปอร์เซ็นต์
3	ส่วนซ้อนด้านข้าง	75	เปอร์เซ็นต์
4	ระดับความสูงบิน	200	เมตร (AGL)
5	ความเร็วในการบิน	12	เมตร/วินาที
6	ขนาดพื้นที่บินสำรวจครอบคลุม	0.0889	ตารางกิโลเมตร

2) การประมวลผลข้อมูลภาพถ่าย

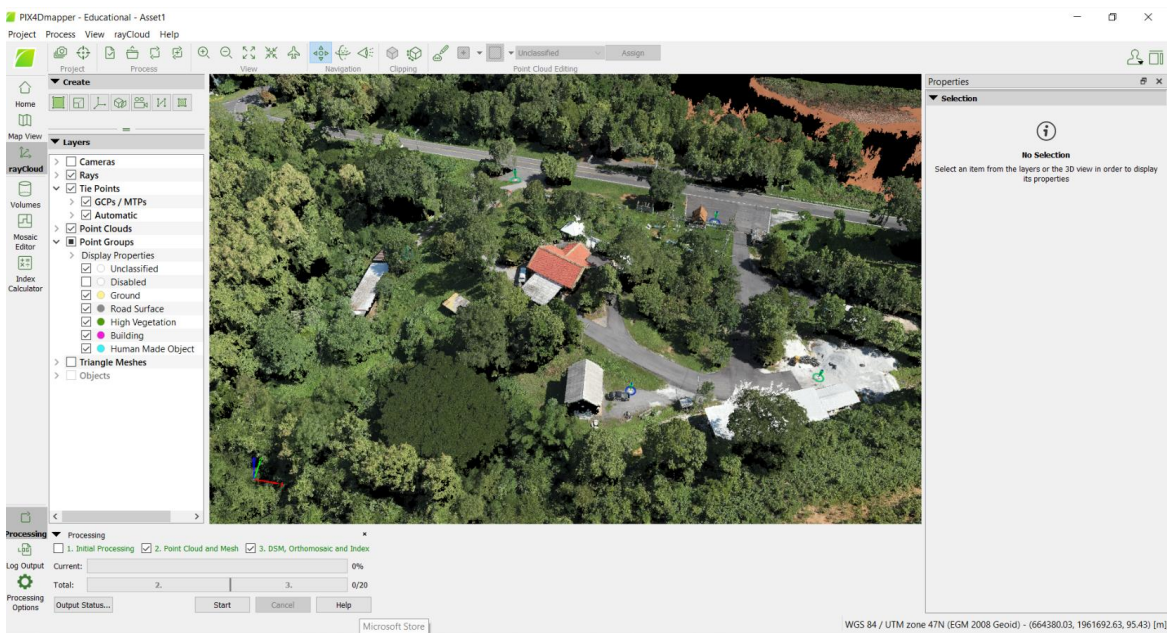
โปรแกรมด้านโฟโตแกรมเมตรีที่ใช้ในการประมวลผลภาพถ่าย คือ Pix4DMapper ซึ่งมีขั้นตอนการประมวลผล 3 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) Initial processing เป็นขั้นตอนการจัดเรียงภาพถ่ายตามทิศทางและตำแหน่งเปิดภาพถ่าย (Geotagged) โดยวางภาพให้ซ้อนทับกันตามแนวบินและระหว่างแนวบิน จากนั้นนำเข้าค่าพิกัดของจุดบังคับภาพถ่ายเพื่อลดความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งของข้อมูล ดังรูปที่ 3-29
- 2) Point Cloud เป็นขั้นตอนการสร้างกลุ่มของข้อมูลจุด โดยใช้ส่วนซ้อนของภาพถ่ายทำให้สร้างรูปร่างของวัตถุที่ปรากฏบนผิวโลกได้ ดังรูปที่ 3-30
- 3) Digital Surface Model, DSM, and Orth mosaic เป็นขั้นตอนการรวมภาพถ่ายจากทั้งโครงการเข้าเป็นรูปเดียว





รูปที่ 3-29 แสดงตำแหน่งถ่ายภาพในขั้นตอน Initial processing



รูปที่ 3-30 แสดงข้อมูล Point cloud ของพื้นที่บินสำรวจ



3) ผลการปฏิบัติงาน

3.1 พิกัดจุดบังคับถ่ายภาพ (Ground Control Points: GCPs)

การรังวัดพิกัดจุดบังคับถ่ายภาพได้ทำการรังวัดตำแหน่งทั้งหมด 5 จุด ในระบบพิกัดสากล WGS 84 UTM Zone 48N โดยรังวัดด้วยวิธีรังวัดแบบจลน์ในทันที (Real Time Kinematic Survey, RTK) ซึ่งรับค่าปรับแก้จากสถานีฐานในพื้นที่ CHI1 เมื่อนำค่าดังกล่าวนำเข้าไปโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยกำหนดค่าความคลาดเคลื่อนทางราบและทางตั้งไม่เกิน 2 เซนติเมตรและ 5 เซนติเมตร ตามลำดับ พิกัดของจุดบังคับถ่ายภาพแสดงดังตารางที่ 3-17

ตารางที่ 3-17 ตารางแสดงพิกัดจุดบังคับถ่ายภาพจำนวน 5 จุด

Name	Latitude	Longitude	Altitude	Northing	Easting	Height
GCP1	100.5503476	17.73662289	59.871	1961724.552	664382.233	95.206
GCP2	100.5507732	17.73677426	57.064	1961741.676	664427.228	92.399
GCP3	100.5505167	17.73737151	52.363	1961807.547	664399.483	87.699
GCP4	100.5498108	17.73744554	53.202	1961815.122	664324.554	88.54
GCP5	100.5496187	17.7369832	54.256	1961763.788	664304.595	89.594

3.2 การบันทึกภาพถ่ายด้วยอากาศยานไร้คนขับ

ผลการสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับ สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3-18

ตารางที่ 3-18 สรุปผลการสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับ

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	จำนวนภาพถ่าย	197	ภาพ
2	ระยะเวลาบินสำรวจ	7	นาที
3	จุดควบคุมภาพถ่าย	5	จุด
4	ขนาดจุดภาพ (GSD)	2.5	เซนติเมตร
5	เที่ยวบินสำรวจ (เที่ยว/แบตเตอรี่)	1	เที่ยว





4) การประมวลผลภาพถ่ายด้วยโปรแกรม Pix4Dmapper

4.1 การประมวลผลภาพในขั้นตอน Initial processing

การประมวลผลภาพในขั้นตอนแรกเป็นการจัดเรียงตำแหน่งถ่ายภาพพร้อมทิศทางของภาพให้ตรงตามพื้นที่จริง พบว่าความละเอียดสามารถสอบเทียบรูปถ่ายทางอากาศได้ (Calibrated) 100 % ความละเอียดของภาพถ่ายออร์โธรี (GSD) อยู่ที่ 2.36 เซนติเมตร ดังรูปที่ 3-31

Summary

Project	Asset1
Processed	2022-08-03 14:42:16
Camera Model Name(s)	ZenmuseP1_35.0_8192x5460 (3MMJ2S0016RQPI01AY113G027P) (RGB)
Average Ground Sampling Distance (GSD)	2.36 cm / 0.93 in
Area Covered	0.201 km ² / 20.0657 ha / 0.08 sq. mi. / 49.6611 acres

Quality Check

Images	median of 39303 keypoints per image	✓
Dataset	116 out of 116 images calibrated (100%), all images enabled	✓
Camera Optimization	0.72% relative difference between initial and optimized internal camera parameters	✓
Matching	median of 15787 matches per calibrated image	✓
Georeferencing	yes, 5 GCPs (5 3D), mean RMS error = 0.037 m	✓

รูปที่ 3-31 แสดงข้อมูล Report ขั้นตอน Initial processing

4.2 การใช้จุดบันทึกภาพถ่าย

การประมวลผลภาพถ่ายด้วยการใช้จุดควบคุมภาพถ่าย ช่วยเพิ่มความแม่นยำให้ข้อมูลผลลัพธ์ โดยมีความคลาดเคลื่อนทางราบ X, Y และทางตั้ง Z อยู่ที่ 0.023 , 0.022 และ 0.066 เมตรตามลำดับ ดังรูปที่ 3-32

Ground Control Points

GCP Name	Accuracy XYZ [m]	Error X [m]	Error Y [m]	Error Z [m]	Projection Error [pixel]	Verified/Marked
GCP1 (3D)	0.020/0.020	0.017	-0.027	0.050	0.695	29 / 29
GCP2 (3D)	0.020/0.020	-0.019	0.035	-0.126	0.562	10 / 10
GCP3 (3D)	0.020/0.020	-0.002	-0.014	0.052	0.431	10 / 10
GCP4 (3D)	0.020/0.020	0.030	0.019	-0.027	0.484	11 / 11
GCP5 (3D)	0.020/0.020	-0.034	-0.009	-0.004	0.724	10 / 10
Mean [m]		-0.001475	0.000741	-0.010684		
Sigma [m]		0.023352	0.022912	0.065173		
RMS Error [m]		0.023398	0.022924	0.066042		

รูปที่ 3-32 แสดงข้อมูล แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของจุดควบคุมภาพถ่าย (RMS)



5) การประมวลผลภาพออร์โธโมเสค (Orth mosaic)

การประมวลผลภาพออร์โธโมเสคเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการประมวลผลภาพ ได้ผลลัพธ์เป็นภาพถ่ายแผนที่จริง โดยที่มีมาตราส่วนเท่ากับพื้นที่จริงบนโลก มีความละเอียดจุดภาพ 2.36 เซนติเมตร ดังรูปที่ 3-33



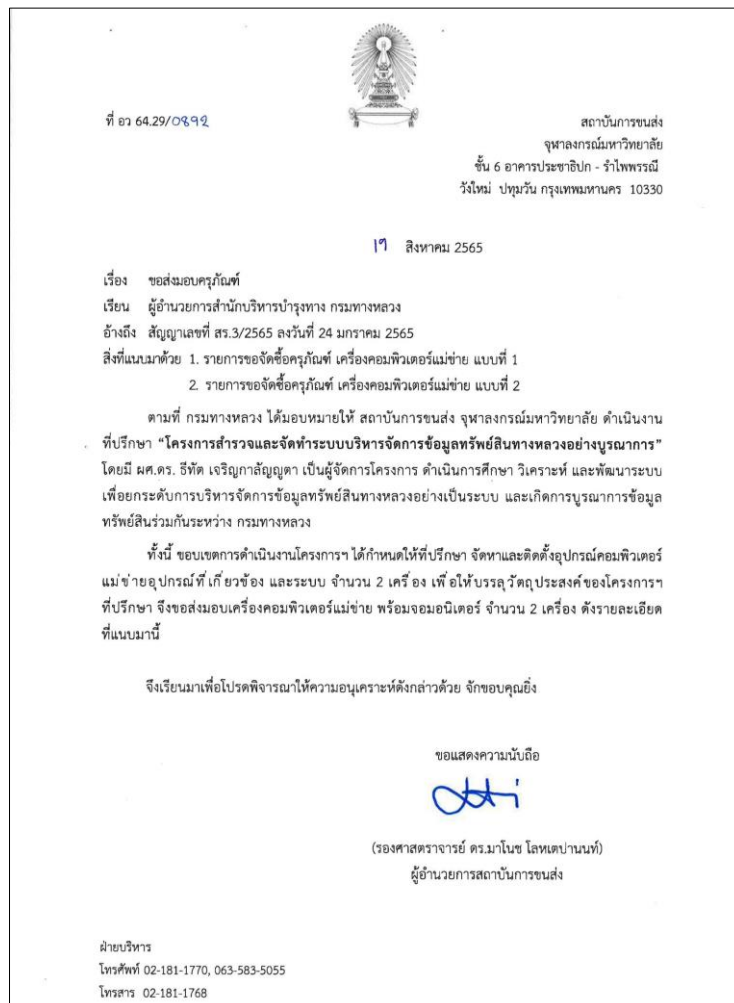
รูปที่ 3-33 ภาพออร์โธโมเสค (Orth mosaic)

จัดหาและติดตั้งระบบ พร้อมทดสอบระบบ

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

โดยที่ปรึกษาได้ดำเนินการส่งมอบชุดเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน 2 เครื่องสำหรับใช้ในงานระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวงอย่างบูรณาการ โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานดีกว่าหรือเทียบเท่าตามเกณฑ์ราคากลาง โดยแสดงดังตารางที่ 4-1 และ 4-2 ตามลำดับ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 1 (จอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว)
- 2) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 2 (จอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว)



รูปที่ 4-1 หนังสือขอส่งมอบครุภัณฑ์ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 1 และแบบที่ 2



ตารางที่ 4-1 รายละเอียดคุณลักษณะของครุภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 1 (Server)

ลำดับ	รายการเกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐาน	จำนวน	รายการที่ปรึกษาเสนอ	เหตุผล
	1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 8 แกนหลัก (8 core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Sever) โดยเฉพาะ มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.1 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย 1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันไม่น้อยกว่า 11 MB	1	PowerEdge R450 Motherboard (Rack 1U) 2 x Intel Xeon Silver 4314 2.4G, 16C/32T , 10.4GT/s, 24M Cache, Turbo, HT (135W) DDR4-2666 1 x iDRAC Group Manager, Disabled 1 x 8x2.5" (SAS/SATA) 2 CPU 1 x LCD Bezel 1 x Riser Config 1, 2x16LP 1 x PowerEdge R450 x8 Short Drive Shipping Material 1x Dell EMC Lugage Tag (x8) 1 x Quick Sync 2 (At-the-box mgmt) 1 x Performance Optimized	สูงกว่า
	1.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB		1 x 3200MT/s RDIMMs 2 x 32GB RDIMM , 3200MT/s, Dual Rank 16Gb BASE x8 1 x iDRAC9, Enterprise 15G	สูงกว่า
	1.4 สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5 1.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SCSI หรือ SAS หรือ SATA ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อนาที หรือ ชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวนไม่น้อยกว่า 3 หน่วย		4 x 960GB SSD SATA Read Intensive 6Gbps 512 2.5in Hot-plug AG Drive, 1 DWPD, 3 x 2.4TB 10K RPM SAS ISE 12Gbps 512e 2.5in Hot-plug Hard Drive 1 x PERC H755 SAS Front 1 x Performance BIOS Settings 2 x Heatsink for CPU less or equal 165W	สูงกว่า



ตารางที่ 4-1 รายละเอียดคุณลักษณะของครุภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 1 (Server) (ต่อ)

ลำดับ	รายการเกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐาน	จำนวน	รายการที่ปรึกษาเสนอ	เหตุผล
	1.6 มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย		1 x 8X DVD-ROM,USB,EXTERNAL 1 x No Internal Optical Drive	เทียบเท่า
	1.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง		1 x Broadcom 5720 Quad Port 1GbE BASE-T Adapter, OCP NIC 3.0 1 x On-Board LOM 1 x No Systems Documentation, No OpenManage DVD Kit 1 x Front PERC Mechanical Parts, front load 1 x ReadyRails Sliding Rails Without Cable Management Arm 1 x Cable Management Arm 1 x Unconfigured RAID	เทียบเท่า
	1.8 มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย	1	DELL Monitor E2020H LED 19.5-inch Anti-Glare with 3H hardness VGA 1 Port + 1 Display Port Backlight Technology WLED Maximum resolution 1600 x 900 at 60 Hz Aspect ratio 16 : 9 Color depth 16.7 million colors Pixel pitch 0.27 x 0.27 mm Brightness (typical) 250 cd/m2 Response time (typical) 5 ms black - to - white 3 Year Onsite Service Next Business Day by DELL Thailand	สูงกว่า



ตารางที่ 4-1 รายละเอียดคุณลักษณะของครุภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 1 (Server) (ต่อ)

ลำดับ	รายการเกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐาน	จำนวน	รายการที่ปรึกษาเสนอ	เหตุผล
	1.9 มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย		1 x Dual, Hot-plug, PSU (1+1), 800, Mixed Mode 2 x Power Cord - C13, 2M, 250V, 10A (Thailand) 2 x Jumper Cord - C13/C14, 2M, 250V, 10A (EU, TW, APCC countries except ANZ) 1 x Trusted Platform Module 2.0 V3	เทียบเท่า

ตารางที่ 4-2 รายละเอียดคุณลักษณะของครุภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 2 (Server)

ลำดับ	รายการเกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐาน	จำนวน	รายการที่ปรึกษาเสนอ	เหตุผล
2	2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 12 แกนหลัก (12_core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะ มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน <u>ไม่น้อยกว่า 2.1 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย</u> 2.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน <u>ไม่น้อยกว่า 16 MB</u>	1	PowerEdge R450 Motherboard (Rack 1U) 2 x Intel Xeon Silver 4314 2.4G, 16C/32T, 10.4GT/s, 24M Cache, Turbo, HT (135W) DDR4-2666 1 x iDRAC Group Manager, Disabled 1 x 8x2.5" (SAS/SATA) 2 CPU 1 x LCD Bezel 1 x Riser Config 1, 2x16LP 1 x PowerEdge R450 x8 Short Drive Shipping Material 1 x Dell EMC Lugage Tag (x8) 1 x Quick Sync 2 (At-the-box mgmt) 1 x Performance Optimized	สูงกว่า
	2.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR4 หรือดีกว่า ขนาด <u>ไม่น้อยกว่า 64 GB</u>		1 x 3200MT/s RDIMMs 2 x 32GB RDIMM, 3200MT/s, Dual Rank 16Gb BASE x8 1 x iDRAC9, Enterprise 15G	เทียบเท่า



ตารางที่ 4-2 รายละเอียดคุณลักษณะของครุภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 2 (Server) (ต่อ)

ลำดับ	รายการเกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐาน	จำนวน	รายการที่ปรึกษาเสนอ	เหตุผล
	2.4 สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5 2.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SCSI หรือ SAS ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อวินาที หรือชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า และมีความจุไม่น้อยกว่า 2TB จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วย		8 x 2.4TB 10K RPM SAS ISE 12Gbps 512e 2.5in Hot-plug Hard Drive 1 x PERC H755 SAS Front 1 x Performance BIOS Settings 2 x Heatsink for CPU less or equal 165W	สูงกว่า
	2.6 มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย		1 x 8X DVD-ROM, USB, EXTERNAL 1 x No Internal Optical Drive	เทียบเท่า
	2.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง		1 x Broadcom 5720 Quad Port 1GbE BASE-T Adapter,OCP NIC 3.0 1 x On-Board LOM 1 x No Systems Documentation, No OpenManage DVD Kit 1 x Front PERC Mechanical Parts, front load 1 x ReadyRails Sliding Rails Without Cable Management Arm 1 x Cable Management Arm 1 x Unconfigured RAID	เทียบเท่า



ตารางที่ 4-2 รายละเอียดคุณลักษณะของครุภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 2 (Server) (ต่อ)

ลำดับ	รายการเกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐาน	จำนวน	รายการที่ปรึกษาเสนอ	เหตุผล
	2.8 มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย	1	DELL Monitor E2020H LED 19.5-inch Anti-Glare with 3H hardness VGA 1 Port + 1 Display Port Backlight Technology WLED Maximum resolution 1600 x 900 at 60 Hz Aspect ratio 16 : 9 Color depth 16.7 million colors Pixel pitch 0.27 x 0.27 mm Brightness (typical) 250 cd/m2 Response time (typical) 5 ms black - to - white 3 Year Onsite Service Next Business Day by DELL Thailand	สูงกว่า
	2.9 มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย		1 x Dual, Hot-plug, PSU (1+1), 800, Mixed Mode 2 x Power Cord - C13, 2M, 250V, 10A (Thailand) 2 x Jumper Cord - C13/C14, 2M, 250V, 10A (EU, TW, APCC countries except ANZ) 1 x Trusted Platform Module 2.0 V3	เทียบเท่า



ที่ปรึกษาได้ดำเนินการประสานกับเจ้าหน้าที่ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ กรมทางหลวง และกรรมการ เพื่อดำเนินการติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน 2 เครื่อง โดยมีรายละเอียดดังรูปที่ 4-2 และ รูปที่ 4-3 ตามลำดับ



รูปที่ 4-2 กรรมการตรวจรับครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์เครื่องแม่ข่าย



รูปที่ 4-3 รายการรายละเอียดครุภัณฑ์ที่ทางที่ปรึกษาได้ดำเนินการส่งมอบ

5.1 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 รายงานสรุปผลและนำเข้าสู่ข้อมูลสำรวจทรัพย์สินนอกเขตทางในพื้นที่ 1 สทล.
- วิเคราะห์ขั้นตอนการสอนใช้งานสำรวจและจัดทำข้อมูลทรัพย์สินนอกเขตทาง
- รายงานเกี่ยวกับความล่าช้าและปัญหา (ถ้ามี) ตลอดจนวิธีแก้ไขปัญหา/อุปสรรคต่าง ๆ



(6) รายงานชั้นกลาง (Interim Report)

ที่ปรึกษาต้องส่งรายงานชั้นกลาง พร้อม DVD±R จำนวน 20 ฉบับ ให้ผู้ว่าจ้างภายใน 290 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยรายงานชั้นกลาง 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 และจัดทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศออร์โธเรคทิฟ (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 5-1 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. รายงานชั้นกลาง (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