

การพัฒนาระบบจัดเก็บ สืบค้น และระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ ของกรมพัฒนาที่ดิน



จัดทำโดย จำลิมเอก ราชวัลย์ กันภัย นักวิชาการแผนที่ภาพถ่ายชำนาญการพิเศษ
สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ กรมพัฒนาที่ดิน



ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน
วันที่..... 17 ต.ค. 2562
เลขหมู่..... 92.543 84 ก
เลขทะเบียน..... 610188

ผลงานเรื่องที่ ๑

ผลงานฉบับเต็ม

เรื่อง

การพัฒนาระบบจัดเก็บ สืบค้น และระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน

ของ

จำสลิบเอก ราชวัลย์ กันภัย

นักวิชาการแผนที่ภาพถ่ายชำนาญการพิเศษ ตำแหน่งเลขที่ ๑๓๖๕

สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่

กรมพัฒนาที่ดิน

ขอประเมินเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง

นักวิชาการแผนที่ภาพถ่ายเชี่ยวชาญ ตำแหน่งเลขที่ ๑๓๖๕

ผู้เชี่ยวชาญด้านสำรวจและทำแผนที่ภาพถ่าย สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

การพัฒนาระบบจัดเก็บ สืบค้น และระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ ของกรมพัฒนาที่ดิน



จัดทำโดย จำลิมเอก ราชวัลย์ กันภัย นักวิชาการแผนที่ภาพถ่ายชำนาญการพิเศษ
สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ กรมพัฒนาที่ดิน

สารบัญ		ก
		หน้า
สารบัญ		ก
สารบัญตาราง		ข
สารบัญภาพ		ค
บทที่ ๑ บทนำ		๑
๑.๑ หลักการและเหตุผล		๑
๑.๒ วัตถุประสงค์		๓
๑.๓ ระยะเวลาดำเนินการ		๓
๑.๔ เป้าหมายและงบประมาณ		๓
๑.๕ ขอบเขตการดำเนินงาน		๓
๑.๖ สถานที่ดำเนินการ		๓
๑.๗ ขั้นตอนและวิธีดำเนินการ		๔
๑.๘ ผู้ดำเนินการ		๕
๑.๙ ประโยชน์ที่ได้รับ		๖
๑.๑๐ นิยามศัพท์		๖
บทที่ ๒ ข้อมูลพื้นฐาน		๘
๒.๑ โครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพย์สิน ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์		๘
๒.๒ แผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของสำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่		๑๑
๒.๓ กฎ ระเบียบ หลักเกณฑ์ เงื่อนไขและแนวทางการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำ จัดเก็บและให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่		๒๐
๒.๔ ระบบจัดเก็บ สืบค้นและระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน		๒๓
๒.๕ แนวทางการพัฒนาระบบจัดเก็บ สืบค้นและระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ ของกรมพัฒนาที่ดิน		๒๘
๒.๖ ระบบบริการภาพแผนที่ออนไลน์ (Web Map Service: WMS)		๓๒
บทที่ ๓ ขั้นตอนและวิธีดำเนินการ		๓๗
๓.๑. การจัดเตรียมและพัฒนาแผนที่ ข้อมูลทางแผนที่และดัชนี (Index) สืบค้นข้อมูล		๓๗

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
๓.๒ การจัดการระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บ สืบค้นและให้บริการแผนที่ และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน	๓๘
๓.๓ การพัฒนารูปแบบ ขั้นตอนและวิธีการในการจัดเก็บ สืบค้นและการให้บริการแผนที่ และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน	๔๓
บทที่ ๔ ผลการดำเนินงาน	๔๕
๔.๑. ผลการจัดเตรียมและพัฒนาแผนที่ ข้อมูลทางแผนที่และดัชนี (Index) สืบค้นข้อมูล	๔๕
๔.๒ ผลการจัดการระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บ สืบค้น และให้บริการแผนที่ และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน	๕๔
๔.๓ ผลการพัฒนารูปแบบขั้นตอนและวิธีการในการจัดเก็บ สืบค้นและบริการ แผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน	๖๘
บทที่ ๕ บทสรุป	๑๐๖
๕.๑ สรุปผลการดำเนินงาน	๑๐๖
๕.๒ ข้อเสนอแนะ	๑๑๐
บรรณานุกรม	๑๑๒

สารบัญตาราง

	หน้า	
ตารางที่ ๔-๑	แผนการจัดการระบบคอมพิวเตอร์และควบคุมดูแลการติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อการจัดเก็บ สืบค้นและให้บริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่	๕๕
ตารางที่ ๔-๒	พจนานุกรมข้อมูลอธิบายโครงสร้างข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์และข้อมูล ลักษณะประจำของชั้นข้อมูลเขตการปกครอง เขตจังหวัด	๘๐
ตารางที่ ๔-๓	พจนานุกรมข้อมูลอธิบายโครงสร้างข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์และข้อมูล ลักษณะประจำของชั้นข้อมูลเขตการปกครอง เขตอำเภอ	๘๐
ตารางที่ ๔-๔	พจนานุกรมข้อมูลอธิบายโครงสร้างข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์และข้อมูล ลักษณะประจำของชั้นข้อมูลเขตการปกครอง เขตตำบล	๘๑
ตารางที่ ๔-๕	พจนานุกรมข้อมูลอธิบายโครงสร้างข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์และข้อมูล ลักษณะประจำของชั้นข้อมูลถนนสายหลัก	๘๒
ตารางที่ ๔-๖	พจนานุกรมข้อมูลอธิบายโครงสร้างข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์และข้อมูล ลักษณะประจำของชั้นข้อมูลถนนสายรอง	๘๒
ตารางที่ ๔-๗	พจนานุกรมข้อมูลอธิบายโครงสร้างข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์และข้อมูล ลักษณะประจำของชั้นข้อมูลเส้นทางน้ำ	๘๓
ตารางที่ ๔-๘	พจนานุกรมข้อมูลอธิบายโครงสร้างข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์และข้อมูล ลักษณะประจำของชั้นข้อมูลแหล่งน้ำ	๘๓
ตารางที่ ๔-๙	พจนานุกรมข้อมูลอธิบายโครงสร้างข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์และข้อมูล ลักษณะประจำของชั้นข้อมูลที่ตั้งสถานที่ หน่วยภาครัฐและเอกชน ที่สำคัญ	๘๔
ตารางที่ ๔-๑๐	พจนานุกรมข้อมูลอธิบายโครงสร้างข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์และข้อมูล ลักษณะประจำของดัชนีสืบค้นภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลขมาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐	๘๕
ตารางที่ ๔-๑๑	พจนานุกรมข้อมูลอธิบายโครงสร้างข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์และข้อมูล ลักษณะประจำของดัชนีสืบค้นระวางภาพถ่ายออร์โธรีสีเชิงเลขมาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐	๘๕
ตารางที่ ๔-๑๒	พจนานุกรมข้อมูลอธิบายโครงสร้างข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์และข้อมูล ลักษณะประจำของดัชนีสืบค้นระวางภาพถ่ายออร์โธรีสีเชิงเลขมาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐	๘๖
ตารางที่ ๔-๑๓	พจนานุกรมข้อมูลอธิบายโครงสร้างข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์และข้อมูล ลักษณะประจำของดัชนีสืบค้นระวางเส้นชั้นความสูงเชิงเลขมาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐	๘๖
ตารางที่ ๔-๑๔	พจนานุกรมข้อมูลอธิบายโครงสร้างข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์และข้อมูล ลักษณะประจำของดัชนีสืบค้นระวางแบบจำลองระดับสูงเชิงเลขมาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐	๘๗
ตารางที่ ๔-๑๕	พจนานุกรมข้อมูลอธิบายโครงสร้างข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์และข้อมูล ลักษณะประจำของดัชนีสืบค้นหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน	๘๗

สารบัญภาพ

	หน้า	
ภาพที่ ๒-๑	ภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๒๕,๐๐๐	๑๑
ภาพที่ ๒-๒	บริเวณพื้นที่ชายแดนไทย – ลาว ที่ไม่มีภาพถ่ายทางอากาศสี มาตรฐานส่วน ๑:๒๕,๐๐๐	๑๒
ภาพที่ ๒-๓	บริเวณเขตพื้นที่ห้ามบินถ่ายภาพทางอากาศ เมื่อปี พ.ศ.๒๕๔๔-๒๕๔๙	๑๒
ภาพที่ ๒-๔	ภาพแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีโธสีเชิงเลขมาตรฐานส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ ความละเอียดจุดภาพ ๐.๗๕ เมตร ๑ เมตร และ ๑๐ เมตร	๑๓
ภาพที่ ๒-๕	ภาพถ่ายออร์โธรีโธสีเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐ ความละเอียดจุดภาพ ๐.๕ เมตร ๑ เมตรและ ๑๐ เมตร	๑๔
ภาพที่ ๒-๖	แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐	๑๕
ภาพที่ ๒-๗	ข้อมูลเส้นชั้นความสูงเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐	๑๖
ภาพที่ ๒-๘	แบบหมายพยานหมุดและตำแหน่งที่ตั้งหมุดหลักฐานภาคพื้นดินทั่วประเทศ	๑๗
ภาพที่ ๒-๙	ดัชนีระวางแผนที่ มาตรฐานส่วน ๑: ๒๕,๐๐๐ ของภาพถ่ายดาวเทียมดัดแก้	๑๘
ภาพที่ ๒-๑๐	แผนที่เขตพัฒนาที่ดิน (ลุ่มน้ำ) พ.ศ.๒๕๕๖	๑๙
ภาพที่ ๒-๑๑	เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ของระบบจัดเก็บข้อมูลภาพข้อมูลภาพ (GIS) ประมวลผลภาพและสืบค้นเพื่อบริการรูปถ่ายเชิงพื้นที่รวมทั้งการจัดจำหน่ายผ่านระบบอินเทอร์เน็ต	๒๕
ภาพที่ ๒-๑๒	เว็บเพจของโปรแกรมประยุกต์เพื่อการสืบค้นและให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดินผ่านอินเทอร์เน็ต	๒๖
ภาพที่ ๒-๑๓	ระบบบริการภาพแผนที่ longdo Map แผนที่ประเทศไทย	๓๓
ภาพที่ ๒-๑๔	ระบบสืบค้นและบริการภูมิสารสนเทศกลางของประเทศ	๓๔
ภาพที่ ๒-๑๕	ระบบค้นหาแปลงที่ดิน	๓๔
ภาพที่ ๓-๑	การจัดเตรียมและตรวจสอบความสมบูรณ์ครบถ้วนของภาพถ่ายออร์โธรีโธสีเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ จากสื่อบันทึกข้อมูลประเภทต่างๆ กับดัชนีสืบค้นข้อมูล	๓๘
ภาพที่ ๓-๒	การจัดเตรียมและตรวจสอบความสมบูรณ์ครบถ้วนของชั้นข้อมูลเขตการปกครอง เขตจังหวัด (Shape file) และตารางข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Table)	๓๙
ภาพที่ ๔-๑	การจัดเตรียมและพัฒนาภาพถ่ายออร์โธรีโธสีเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๒๕,๐๐๐	๔๖
ภาพที่ ๔-๒	การจัดเตรียมและพัฒนาดัชนีสืบค้นภาพถ่ายออร์โธรีโธสีเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๒๕,๐๐๐	๔๖
ภาพที่ ๔-๓	การศึกษาเปรียบเทียบเขตการปกครอง ปรับปรุงเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๔๗ พ.ศ.๒๕๕๒ และ พ.ศ.๒๕๕๖ ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	๔๗

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า	
ภาพที่ ๔-๔	ดัชนีจุดเปิดถ่าย (Exposure point) ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๒๕,๐๐๐ และตารางข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Table) ปรับปรุงเมื่อปี พ.ศ.๒๕๖๐	๔๘
ภาพที่ ๔-๕	ดัชนีระวางภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๒๕,๐๐๐ และตารางข้อมูลเชิงบรรยายปรับปรุงเมื่อปี พ.ศ.๒๕๖๐	๔๙
ภาพที่ ๔-๖	ดัชนีระวางภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ และตารางข้อมูลเชิงบรรยายปรับปรุงเมื่อปี พ.ศ.๒๕๖๐	๕๐
ภาพที่ ๔-๗	ดัชนีระวางแบบจำลองระดับสูงเชิงมาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ และตารางข้อมูลเชิงบรรยาย ปรับปรุงเมื่อปี พ.ศ.๒๕๖๐	๕๑
ภาพที่ ๔-๘	ภาพดัชนีระวางเส้นชั้นความสูงสูงเชิงมาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐และตารางข้อมูลเชิงบรรยาย ปรับปรุงเมื่อปี พ.ศ.๒๕๖๐	๕๒
ภาพที่ ๔-๙	ดัชนีหมวดหลักฐานภาคพื้นดินและตารางข้อมูลเชิงบรรยายปรับปรุงปี พ.ศ.๒๕๖๐	๕๓
ภาพที่ ๔-๑๐	การออกแบบระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายเพื่อการจัดเก็บ สืบค้นและการให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน	๖๖
ภาพที่ ๔-๑๑	ผังการติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บ สืบค้นและการให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ผ่านอินเทอร์เน็ตและการเชื่อมต่อบริการฐานข้อมูล	๖๗
ภาพที่ ๔-๑๒	ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บ สืบค้นและให้บริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ที่ติดตั้งอยู่ในห้องคอมพิวเตอร์กลุ่มจัดการและบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่	๖๘
ภาพที่ ๔-๑๓	การออกแบบผังโครงสร้างโฟลเดอร์หลัก (Main Folder) และโฟลเดอร์รอง (Sub Folder) ระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์	๗๔
ภาพที่ ๔-๑๔	โครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์ (Geographic feature) และข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute data) ของชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์	๗๕
ภาพที่ ๔-๑๕	การจัดการสิทธิ์ของผู้ใช้งานระบบ โดยผู้ควบคุมระบบ (Super Admin)	๗๖
ภาพที่ ๔-๑๖	เว็บเพจสำหรับผู้จัดการระบบ (Admin Management) ในการจัดการผู้ใช้งานระบบ แต่ละประเภท เช่น แก้ไข เพิ่ม ลบ อนุญาตและ/หรือยกเลิกสิทธิ์การใช้งานของผู้ใช้งาน	๗๗
ภาพที่ ๔-๑๗	เว็บเพจสำหรับเจ้าหน้าที่ควบคุมการให้บริการ ในการตรวจพิจารณาเอกสาร การขอรับบริการ การมอบหมายงานและการติดตามผลการดำเนินการในขั้นตอนต่างๆ	๗๘
ภาพที่ ๔-๑๘	เว็บเพจสำหรับเจ้าหน้าที่ให้บริการในการอัปเดตแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ตามรายการสั่งซื้อแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต	๗๙
ภาพที่ ๔-๑๙	แบบจำลองโครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูลขอบเขตการปกครอง	๘๑
ภาพที่ ๔-๒๐	แบบจำลองอธิบายโครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูลเส้นทางคมนาคม	๘๓
ภาพที่ ๔-๒๑	แบบจำลองอธิบายโครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูล ชั้นข้อมูลแหล่งน้ำ	๘๔

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ ๔-๒๒ แบบจำลองอธิบายโครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ตั้งสถานที่ หน่วยภาครัฐ และเอกชน	๘๔
ภาพที่ ๔-๒๓ แบบจำลองอธิบายโครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูลดัชนีสืบค้นข้อมูล	๘๘
ภาพที่ ๔-๒๔ การเรียกดูชั้นข้อมูลพื้นฐานซ้อนทับบนภาพถ่ายออร์โธรี และกำหนดเงื่อนไขการสืบค้นด้วยพิกัดยูทีเอ็ม	๘๙
ภาพที่ ๔-๒๕ การลงทะเบียนสมัครสมาชิกผู้ใช้งานระบบ ประเภทบุคคลทั่วไป	๙๐
ภาพที่ ๔-๒๖ การแจ้งยืนยันตอบรับการลงทะเบียนเป็นสมาชิกผู้ใช้งานระบบ	๙๐
ภาพที่ ๔-๒๗ การยืนยันตัวตนของสมาชิก ก่อนเข้าใช้งานระบบสืบค้นและบริการแผนที่ออนไลน์	๙๑
ภาพที่ ๔-๒๘ การเลือกชั้นข้อมูลพื้นฐานและดัชนีสืบค้นข้อมูลประเภทต่างๆซ้อนทับบนภาพถ่ายออร์โธรีโดยสมาชิกผู้ใช้งานระบบ	๙๑
ภาพที่ ๔-๒๙ การสืบค้นและสั่งซื้อหมวดหลักฐานภาคพื้นดิน โดยเงื่อนไขเขตการปกครองเขตอำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์	๙๒
ภาพที่ ๔-๓๐ การสืบค้นและสั่งซื้อภาพถ่ายออร์โธรีเชิงเลขมาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ โดยเงื่อนไขเขตการปกครอง เขตตำบลชนแดน อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์	๙๒
ภาพที่ ๔-๓๑ การสืบค้นและสั่งซื้อภาพถ่ายออร์โธรีเชิงเลขมาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ โดยเงื่อนไขการวาดขอบเขตพื้นที่ที่ต้องการ	๙๓
ภาพที่ ๔-๓๒ การสืบค้นและสั่งซื้อข้อมูลเส้นชั้นความสูงเชิงเลขมาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ โดยเงื่อนไขการระบุหมายเลขระวางที่ต้องการ	๙๓
ภาพที่ ๔-๓๓ การสืบค้นและสั่งซื้อภาพถ่ายออร์โธรีเชิงเลขมาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ โดยเงื่อนไขการวาดขอบเขตพื้นที่	๙๔
ภาพที่ ๔-๓๔ รายงานสรุปการสั่งซื้อแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ผ่านระบบสืบค้นและบริการแผนที่ออนไลน์	๙๔
ภาพที่ ๔-๓๕ ผู้รับบริการสามารถเลือกวิธีการชำระเงินและการรับแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ผ่านระบบสืบค้นและบริการแผนที่ออนไลน์	๙๕
ภาพที่ ๔-๓๖ การดาวน์โหลดแบบฟอร์มจากระบบฯและอัปโหลดเอกสารหลักฐานการขอรับบริการแผนที่เข้าสู่ระบบสืบค้นและบริการแผนที่ออนไลน์	๙๕
ภาพที่ ๔-๓๗ การส่งอีเมลล์แจ้งผู้ขอรับบริการทำการดาวน์โหลดแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ที่สั่งซื้อ/ขอรับบริการผ่านระบบสืบค้นและบริการแผนที่ออนไลน์	๙๖
ภาพที่ ๔-๓๘ การสร้างลิงค์ดาวน์โหลดแผนที่และข้อมูลทางแผนที่จากระบบฯสำหรับผู้สั่งซื้อ/ผู้รับบริการดาวน์โหลดแผนที่และข้อมูลแผนที่ได้ตามรายการที่สั่งซื้อ	๙๖

สารบัญญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ ๔-๓๙ การดาวน์โหลดแผนที่ฯ จากลิงค์ดาวน์โหลดที่ระบบส่งให้ผู้ขอรับบริการ/ผู้สั่งซื้อแผนที่ผ่านระบบสืบค้นและบริการแผนที่ออนไลน์ของกรมพัฒนาที่ดิน	๙๖
ภาพที่ ๔-๔๐ แผนภาพการทำงานของระบบสืบค้น และระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดินผ่านอินเทอร์เน็ต	๙๗
ภาพที่ ๔-๔๑ การนำเข้าภาพถ่ายออร์โธรีโธซีเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๒๕,๐๐๐ จัดเก็บในระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (RDBMS)	๙๘
ภาพที่ ๔-๔๒ การนำเข้าภาพถ่ายออร์โธรีโธซีเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ จัดเก็บในระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (RDBMS)	๙๙
ภาพที่ ๔-๔๓ การนำเข้าแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ จัดเก็บในระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (RDBMS)	๑๐๐
ภาพที่ ๔-๔๔ การนำเข้าเส้นชั้นความสูงเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ จัดเก็บในระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (RDBMS)	๑๐๑
ภาพที่ ๔-๔๕ การนำเข้าข้อมูลหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน จัดเก็บในระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (RDBMS)	๑๐๒
ภาพที่ ๕-๑ รูปแบบการจัดเก็บข้อมูลของระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์	๑๐๘

บทที่ ๑

บทนำ

๑.๑ หลักการและเหตุผล

สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ กรมพัฒนาที่ดิน ได้รับมอบหมายจากกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ในการกำกับ ดูแล การจัดทำ จัดเก็บและให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของโครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพย์สินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ประกอบด้วย ภาพถ่ายออร์โธรีโธกราฟิกเชิงเลขมาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ และมาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model) เส้นชั้นความสูงเชิงเลข (Digital Contour Line) หมุดหลักฐานภาคพื้นดิน (Ground Contour Point) ซึ่งเป็นชุดข้อมูลภูมิสารสนเทศพื้นฐาน (Fundamental Geographic Data Set : FGDS) ของประเทศ และข้อมูลภูมิสารสนเทศอื่นๆของกรมพัฒนาที่ดินแก่หน่วยงานภาครัฐ เอกชน และประชาชน ภายใต้โครงการการให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน โดยแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของโครงการจัดทำแผนที่เป็นข้อมูลดิจิทัล (Digital data) จัดเก็บไว้ในแผ่นบันทึกข้อมูลแบบบันทึกด้วยแสง (DVD) โดยจัดทำดัชนีสืบค้นข้อมูลแต่ละประเภทอ้างอิงหมายเลขกล่อง หมายเลขแผ่น ดิวิชั่นและหมายเลขระวางแผนที่หรือชื่อแฟ้มข้อมูล ซึ่งในระยะเริ่มต้น (พ.ศ.๒๕๔๗ - ๒๕๔๙) จะให้บริการเฉพาะหน่วยงานของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง ต่อมากรมพัฒนาที่ดิน ให้บริการหน่วยงานเอกชนและประชาชนทั่วทั้งประเทศ จึงจำเป็นต้องใช้บุคลากรและ เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นจำนวนมากในการสืบค้นและการจัดทำข้อมูลดังกล่าว โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่ผู้ขอรับบริการมีความต้องการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่เป็นจำนวนมากในช่วงเวลาเดียวกัน จะไม่สามารถจัดทำและส่งมอบข้อมูลได้ทันกับความต้องการใช้งานของผู้ขอรับบริการ

จากปัญหาดังกล่าว กรมพัฒนาที่ดินจึงดำเนินโครงการจัดหาและติดตั้งระบบจัดเก็บข้อมูลภาพ (GIS) และระบบสืบค้นเพื่อบริการรูปถ่ายเชิงพื้นที่รวมทั้งการจัดจำหน่ายผ่านระบบอินเทอร์เน็ต และระบบจัดการฐานข้อมูล โดยเปิดใช้งานตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๔๙ เป็นต้นมา ซึ่งทำให้การจัดเก็บ การสืบค้น และการให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน มีความทันสมัย และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้ กรมพัฒนาที่ดินสามารถให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่แก่หน่วยงานเอกชนและประชาชน ในปี พ.ศ. ๒๕๕๑ โดยที่ผ่านมา (๑ ต.ค.๔๙ - ๓๐ ก.ย.๕๘) มีหน่วยงานภาครัฐ เอกชนและประชาชน ได้รับการบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดินสำหรับใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์และการตัดสินใจดำเนินแผนงานโครงการ เพื่อการพัฒนาประเทศทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม ความมั่นคงของประเทศ และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งสิ้น ๑,๘๑๕ โครงการ เป็นจำนวน ๕,๗๓๕,๕๒๐ ระวาง คิดเป็นมูลค่าของข้อมูลเป็นจำนวนเงิน ๓,๕๔๗,๒๘๘,๑๐๐ บาท

ต่อมาเมื่อเดือนตุลาคม ๒๕๕๘ ระบบจัดเก็บข้อมูลภาพ (GIS) และระบบสืบค้นเพื่อบริการรูปถ่ายเชิงพื้นที่รวมทั้งการจัดจำหน่ายผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งเปิดให้บริการในรูปแบบของการบริการภาพแผนที่ออนไลน์ (Web Map Service : WMS) ตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๑ ไม่สามารถใช้งานได้โดยสาเหตุ

เกิดจากเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงชำรุดเสื่อมสภาพไปตามอายุการใช้งาน ไม่สามารถซ่อมเปลี่ยนหรือจัดหาอะไหล่มาทดแทนได้เนื่องจากบริษัทผู้ผลิตยกเลิกการผลิตอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอะไหล่ของรุ่นดังกล่าว ประกอบกับซอฟต์แวร์ของระบบและโปรแกรมประยุกต์ของระบบดังกล่าวล้าสมัย ไม่รองรับเทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่าย ระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ และความต้องการของผู้ใช้งานในปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงทำให้ ข้อมูลที่จัดเก็บและโปรแกรมประยุกต์ของระบบคอมพิวเตอร์ดังกล่าวไม่สามารถกู้คืนหรือนำมาใช้งานกับระบบคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ในปัจจุบันได้ ซึ่งจากปัญหาดังกล่าว ส่งผลกระทบต่อโดยตรงกับการให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ ทำให้หน่วยงานภาครัฐ เอกชนและประชาชน ไม่ได้รับความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลและการบริการของกรมพัฒนาที่ดิน

สำหรับแนวทางการแก้ปัญหาดังกล่าว สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่จึงได้จัดหาระบบคอมพิวเตอร์ฯและดำเนินโครงการพัฒนาระบบจัดเก็บ สืบค้นและระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน โดยมีองค์ประกอบหลักที่สำคัญ คือ

๑. การพัฒนาแผนที่ ข้อมูลทางแผนที่ และดัชนี (Index) สืบค้นข้อมูล ให้มีความถูกต้อง ครบถ้วนตามจำนวนที่มีอยู่จริงภายในระบบและให้บริการได้โดยไม่ขัดต่อกฎ ระเบียบ คำสั่ง นโยบายและมาตรการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล

๒. การพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บ สืบค้นและให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน ให้มีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่องและรองรับการใช้งานต่อไปได้อีกไม่น้อยกว่า ๕ ปี

๓. การพัฒนารูปแบบและวิธีการให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดินเพื่อให้หน่วยงานภาครัฐ เอกชนและประชาชนสามารถสืบค้นข้อมูล และขอรับบริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดินผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

การพัฒนาระบบจัดเก็บ สืบค้น และระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดินในครั้งนี้ เป็นการดำเนินการตามแผนยุทธศาสตร์กรมพัฒนาที่ดิน (พ.ศ.๒๕๖๐-๒๕๖๔) ยุทธศาสตร์ที่ ๑ เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการทรัพยากรดินด้วยการสำรวจ จำแนกดิน วิเคราะห์ดิน และวางแผนการใช้ที่ดินอย่างเป็นระบบ โดยมีความเชื่อมโยงและสอดคล้องกับแผนกลยุทธ์ตามภารกิจหลัก ของสำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ในระยะ ๕ ปี ยุทธศาสตร์ที่ ๒ การพัฒนาระบบการให้บริการข้อมูลภูมิสารสนเทศเพื่อมุ่งสู่ความเป็นเลิศ กลยุทธ์ที่ ๑ การเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ เพื่อให้หน่วยงานหรือผู้ขอรับบริการได้รับแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ถูกต้องครบถ้วน ทันต่อการใช้งาน และนำไปใช้ประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการได้เป็นอย่างดี ซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพด้านการบริการ โดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพเพื่อให้ผู้รับบริการทั้งภาครัฐและเอกชนเข้าถึงการบริการของกรมพัฒนาที่ดินได้อย่างทั่วถึง สะดวก รวดเร็ว และต่อเนื่องตลอดเวลา

๑.๒ วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาระบบจัดเก็บ สืบค้น และระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน

๑.๓ ระยะเวลาดำเนินการ

๑ ตุลาคม ๒๕๕๘ – ๓๐ กันยายน ๒๕๖๐

๑.๔ เป้าหมายและงบประมาณ

๑.๔.๑ เป้าหมาย (เชิงผลผลิต)

๑) แผนที่ ข้อมูลทางแผนที่และดัชนีระวางแผนที่สำหรับการสืบค้นข้อมูลภายในระบบจัดเก็บ ข้อมูลภูมิสารสนเทศของกลุ่มจัดการและบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ที่มีความถูกต้อง ครบถ้วนตามประเภท และจำนวนของแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ที่จัดเก็บอยู่ในระบบฯ และสามารถให้บริการได้

๒) ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บ สืบค้นและให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของ กรมพัฒนาที่ดินที่ทันสมัยและใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา

๓) หน่วยงานภาครัฐ เอกชนและประชาชนสามารถสืบค้นข้อมูล และขอรับบริการแผนที่หรือ ข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดินผ่านอินเทอร์เน็ตได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ภายในปีงบประมาณ ๒๕๖๐

๑.๔.๒ งบประมาณในการดำเนินโครงการ ได้รับการอนุมัติงบประมาณเหลือจ่ายของกรมพัฒนาที่ดิน ปีงบประมาณ ๒๕๕๘ ภายในวงเงิน ๑๕ ล้านบาท

๑.๕ ขอบเขตการดำเนินงาน

๑.๕.๑ ศึกษา วิเคราะห์ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บ สืบค้นและบริการแผนที่และข้อมูลแผนที่ ของกรมพัฒนาที่ดินที่มีอยู่เดิม และความต้องการระบบคอมพิวเตอร์ฯ เพื่อรองรับการใช้งานในปัจจุบันและ ภายในระยะเวลาอีก ๕ ปี (๒๕๖๐-๒๕๖๔) ต่อไป

๑.๕.๒ ศึกษา วิเคราะห์แผนที่และข้อมูลทางแผนที่ที่มีอยู่ในความดูแลรับผิดชอบของสำนักเทคโนโลยี การสำรวจและทำแผนที่ ทั้งในด้านคุณภาพและปริมาณข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบันและปริมาณข้อมูลที่จะเพิ่มขึ้น ในอีก ๕ ปี (๒๕๖๐-๒๕๖๔)

๑.๕.๓ พิจารณาแนวทางการจัดหาและพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ทั้งในส่วนของฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการจัดเก็บ สืบค้นและบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน ตามหลักเกณฑ์และแนวทางการปฏิบัติการจัดการระบบคอมพิวเตอร์ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ พ.ศ.๒๕๕๓ โดยพิจารณาการนำซอฟต์แวร์รหัสเปิด (Open Source) มาใช้ในโครงการ

๑.๖ สถานที่ดำเนินการ

กลุ่มจัดการและบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ กรมพัฒนาที่ดิน

๑.๗ ขั้นตอนและวิธีดำเนินการ

๑๗.๑ จัดเตรียมและพัฒนาแผนที่ ข้อมูลทางแผนที่และดัชนีข้อมูล (Data Index) สืบค้นข้อมูล

๑) รวบรวมและจำแนกประเภทของแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ ที่สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ คู่มือ รับผิดชอบในการจัดทำ จัดเก็บและให้บริการแก่หน่วยงานของกรมพัฒนาที่ดินและหน่วยงานภายนอกทั้งภาครัฐ เอกชนและประชาชน

๒) กำหนดรูปแบบและวิธีการในการจัดทำและพัฒนาแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ให้สามารถนำเข้าไปในระบบจัดเก็บและระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้อย่างครบถ้วน และถูกต้องสอดคล้องกับความต้องการใช้งาน ประกอบด้วย ภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลขและภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ ภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข ชั้นข้อมูลเส้นชั้นความสูง แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐ หมุดหลักฐานภาคพื้นดิน และชั้นข้อมูลพื้นฐานสำหรับใช้เพื่อการสืบค้นข้อมูลได้แก่ ชั้นข้อมูลเขตปกครอง ระดับตำบล อำเภอ จังหวัด ชั้นข้อมูลเส้นทางคมนาคม ชั้นข้อมูลเส้นทางน้ำ แหล่งน้ำ และชั้นข้อมูลดัชนีระวางแผนที่ สำหรับการสืบค้น

๓) จัดทำและพัฒนาแผนที่ ข้อมูลทางแผนที่ และดัชนีระวางแผนที่สำหรับการสืบค้นข้อมูลภายในระบบจัดเก็บข้อมูลภูมิสารสนเทศของกลุ่มจัดการและบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ ให้ถูกต้องครบถ้วน ตามจำนวนแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ที่จัดเก็บในระบบฯและสามารถให้บริการได้

๑.๗.๒ จัดหาระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บ สืบค้นและให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน

๑) จัดทำแผนการจัดหาระบบคอมพิวเตอร์และควบคุม ดูแลการติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บ สืบค้นและให้บริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่

๒) ศึกษา วิเคราะห์ความต้องการใช้งานระบบจัดเก็บ สืบค้น และระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน

๓) ศึกษา วิเคราะห์คุณลักษณะเฉพาะของฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และโปรแกรมประยุกต์ของระบบจัดเก็บ สืบค้น และระบบบริการแผนที่ให้สามารถรองรับแผนที่และข้อมูลทางแผนที่และใช้งานได้เหมาะสม ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

๔) จัดทำรายละเอียด คุณลักษณะเฉพาะของระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บ ผลสืบค้นและให้บริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ และรายละเอียดความต้องการของผู้ใช้งานและผู้ขอรับบริการ

๑.๗.๓ พัฒนารูปแบบ ขั้นตอน และวิธีการในการจัดเก็บ สืบค้น และการให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน

๑) ศึกษา กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ คำสั่ง หรือนโยบายที่เกี่ยวข้องในด้านการให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ รวมทั้งมาตรการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล

๒) กำหนดรูปแบบ ขั้นตอน และวิธีการในการจัดเก็บ สืบค้นและการให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน

๓) นำเข้าแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ในระบบจัดเก็บและระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศ ภูมิศาสตร์

๔) ทดสอบการใช้งานระบบจัดเก็บ สืบค้นและระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของ กรมพัฒนาที่ดิน

๑.๘ ผู้ดำเนินการ

๑.๘.๑ จำสืบเอกราชวัลย์ กันภัย นักวิชาการแผนที่ภาพถ่ายชำนาญการพิเศษ ปฏิบัติงาน ๘๐ เปอร์เซ็นต์ มีหน้าที่ ศึกษารายละเอียดคุณลักษณะของแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ และข้อมูลภูมิสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดรูปแบบและวิธีการในการจัดทำและพัฒนาแผนที่ ข้อมูลทางแผนที่ และดัชนี (Index) สำหรับ สืบค้นข้อมูล สำหรับนำมาใช้ในการจัดทำและพัฒนาแผนที่ ข้อมูลทางแผนที่ และดัชนีสำหรับสืบค้นข้อมูล ของโครงการได้อย่างถูกต้องครบถ้วน ดำเนินการศึกษา วิเคราะห์ ความต้องการใช้งานระบบจัดเก็บ สืบค้น และระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน ศึกษา วิเคราะห์ คุณลักษณะเฉพาะของ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และโปรแกรมประยุกต์ของระบบจัดเก็บ สืบค้นและระบบบริการแผนที่ สำหรับนำมาใช้ ในการ จัดทำรายละเอียด คุณลักษณะเฉพาะของระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บ ประมวลผลสืบค้น และ การบริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ และรายละเอียดความต้องการของผู้ใช้งานและผู้ขอรับบริการ ศึกษา กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ คำสั่ง หรือนโยบายที่เกี่ยวข้องในด้านการให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ รวมทั้งมาตรการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล สำหรับนำมาใช้ในการ กำหนดรูปแบบ ขั้นตอน และวิธีการใน การจัดเก็บ สืบค้นและการให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ จัดทำแผนการจัดการระบบคอมพิวเตอร์ และควบคุม ดูแลการติดตั้งและการทดสอบการใช้งานระบบจัดเก็บ สืบค้น และระบบบริการแผนที่และ ข้อมูลทางแผนที่ ให้คำแนะนำการใช้งานระบบจัดเก็บ สืบค้น และระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ ของกรมพัฒนาที่ดินให้แก่ผู้ใช้งาน

๑.๘.๒ นางสาวปวีณา เปรมเจริญ นักวิชาการแผนที่ภาพถ่ายชำนาญการ ปฏิบัติงาน ๑๐ เปอร์เซ็นต์ มีหน้าที่ในการรวบรวมข้อมูล จัดทำ ปรับปรุง แผนที่ และข้อมูลภูมิสารสนเทศที่นำมาใช้ในโครงการ และนำข้อมูลดังกล่าวจัดเก็บภายในระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ของ โครงการฯ ทดสอบ การใช้งานระบบจัดเก็บ สืบค้น และระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ ให้คำแนะนำการใช้งานระบบ จัดเก็บ สืบค้น และระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดินให้แก่ผู้ใช้งาน

๑.๘.๓ นายธรรมรัตน์ พันพาล เจ้าหน้าที่ระบบงานคอมพิวเตอร์ ปฏิบัติงาน ๑๐ เปอร์เซ็นต์ มีหน้าที่ ดำเนินการรวบรวมและตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และโปรแกรม ประยุกต์ของระบบจัดเก็บ สืบค้น และระบบบริการแผนที่ ตรวจสอบการติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ ต่อพวง โปรแกรมที่เกี่ยวข้องและระบบเครือข่าย รวมทั้งดำเนินการทดสอบการทำงานของระบบ คอมพิวเตอร์ดังกล่าว

๑.๙ ประโยชน์ที่ได้รับ

๑.๙.๑ สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ สามารถดำเนินงานด้านการจัดเก็บ สืบค้น และให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของโครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพย์สินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้ตามแผนงานและเป้าหมายที่กำหนดไว้

๑.๙.๒ กรมพัฒนาที่ดิน มีระบบจัดเก็บข้อมูลภูมิสารสนเทศพื้นฐาน (Fundamental Geographic Data Set) ที่สำคัญของประเทศรวมทั้งแผนที่และข้อมูลภูมิสารสนเทศของกรมพัฒนาที่ดินที่มีประสิทธิภาพ มีความทันสมัยและมีความมั่นคงปลอดภัย

๑.๙.๓ หน่วยงานภาครัฐ เอกชนและประชาชน ได้รับการบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนพัฒนาประเทศ ด้านเศรษฐกิจ สังคม และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้อย่างได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และต่อเนื่องตลอดเวลา

๑.๑๐ นิยามศัพท์

ภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลข (Digital Color Aerial photo) หมายถึง ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศที่จัดทำขึ้นโดยวิธีการกราด (Scan) ข้อมูลจากแผ่นฟิล์มภาพถ่ายต้นฉบับ (Negative Film) ที่ได้จากการบินถ่ายรูปร่างทางอากาศสีมาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ โครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพย์สินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ด้วยเครื่องสแกนเนอร์ที่มีความละเอียดและความถูกต้องสูง (Precise Photogrammetric Scanner) ความละเอียดของจุดภาพ ๑๕ ไมครอน โดยภาพถ่ายทางอากาศสี ๑ ภาพ มีขนาด ๒๓๐ x ๒๓๐ มม. (๙ x ๙ นิ้ว) ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ ๕.๗๕ x ๕.๗๕ ตารางกิโลเมตร ขนาดส่วนซ้อนภาพ (overlap) ๖๐ เปอร์เซ็นต์ ส่วนเกย (side lap) ๓๐ เปอร์เซ็นต์ จัดเก็บข้อมูลภาพราสเตอร์ตามมาตรฐาน Geo TIFF (*.tiff)

ภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข (Digital Color Ortho photo) หมายถึง ภาพราสเตอร์ของภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลข ที่ผ่านกระบวนการปรับแก้ความผิดเพี้ยนเนื่องจากเรขาคณิตของการถ่ายภาพ และความสูงของภูมิประเทศ (Relief Displacement) ด้วยข้อมูลความสูงภูมิประเทศ โดยอ้างอิงกับระบบพิกัดโลกแล้ว ค่าพิกัดทางราบอ้างอิงระบบพิกัดยูทีเอ็ม (UTM) บนพื้นหลักฐานสากล (WGS84) มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ ความละเอียดจุดภาพ ๐.๕ เมตร และ ๑ เมตร มาตรฐาน ๑:๒๕,๐๐๐ ความละเอียดจุดภาพ ๐.๗๕ เมตร และ ๑ เมตร จัดเก็บข้อมูลภาพราสเตอร์ตามมาตรฐาน Geo TIFF (*.tiff)

แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model) หมายถึง ข้อมูลความสูงภูมิประเทศเชิงเลขแบบกริด มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ โครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพย์สินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ซึ่งจัดเก็บค่าระดับความสูงเป็นแถว (Row) และคอลัมน์ (Column) อย่างมีระบบพื้นที่ที่จัดเก็บค่าระดับแต่ละจุดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส (Pixel) หรือราสเตอร์ของค่าระดับความสูงภายในระยะห่างที่เท่าๆ กัน โดยมีความละเอียดของจุดภาพ ๕ เมตร จัดเก็บข้อมูลภาพราสเตอร์ตามมาตรฐาน USGS SDTS DEM (*.img)

หมุดหลักฐานภาคพื้นดิน (Ground Control Point : GCP) หมายถึงหมุดหลักฐานแผนที่โครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพย์สินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ที่ได้จากการสำรวจรังวัดพิกัดตำแหน่งด้วยดาวเทียม จีพีเอส (Global Position System: GPS) แบบวิธีสถิตย์ (Static) โดยรังวัดโยงยึดค่าพิกัดอ้างอิงโครงข่ายงานเข้ากับหมุดหลักฐานแผนที่ทั้งทางราบและทางตั้งของกรมแผนที่ทหาร ค่าพิกัดทางราบอ้างอิงระบบพิกัด ยูทีเอ็ม (UTM) บนพื้นหลักฐานสากล (WGS84) และพื้นหลักฐานอินเดีย พ.ศ.๒๕๑๘ ค่าระดับความสูงอ้างอิงระดับทะเลปานกลาง มีหน่วยเป็นเมตร

เส้นชั้นความสูงเชิงเลข (Digital Contour) หมายถึงข้อมูลความสูงภูมิประเทศแบบเวกเตอร์ มาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ โครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพย์สินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยบันทึกข้อมูลเส้นชั้นความสูงลงในแฟ้มข้อมูลเชิงเลขแบบจุดพิกัดที่มีค่าระดับเท่ากันเรียงต่อกันเป็นเส้นต่อเนื่องกันไป จัดเก็บข้อมูลตามมาตรฐาน USGS SDTS with Vector Profile ในรูปแบบของ Shape file (*.shp)

การบริการภาพแผนที่ออนไลน์ (Web Map Service : WMS) หมายถึง การบริการภาพแผนที่ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยผู้ให้บริการสามารถเปิดดูแผนที่ด้วยเว็บเบราว์เซอร์ (web browser) หรือโปรแกรมเฉพาะอย่างอื่นข้อมูลที่ให้บริการเป็นหลักคือแผนที่ ได้แก่ภาพถ่ายออร์โธรี ภาพถ่ายดาวเทียม แผนที่เส้นทางคมนาคม แผนที่เขตการปกครอง ตำบลอำเภอ จังหวัด ตำแหน่งที่ตั้งสถานที่สำคัญ และข้อมูลอื่นๆ โดยผู้ใช้งานสามารถย่อขยาย เลื่อนภาพแผนที่ หรือใช้เครื่องมือที่มีอยู่ในการค้นหาตามเงื่อนไขต่างๆได้

ชุดข้อมูลภูมิสารสนเทศพื้นฐาน (Fundamental Geographic Data Set : FGDS) หมายถึงข้อมูลภูมิสารสนเทศที่คณะกรรมการภูมิสารสนเทศแห่งชาติ กำหนดให้เป็นชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศพื้นฐานของประเทศ และประกาศข้อกำหนดของมาตรฐาน โครงสร้าง เนื้อหา คุณลักษณะ คุณภาพของข้อมูลภูมิศาสตร์พื้นฐานจำนวน ๑๓ ชั้นข้อมูล คือ ชั้นข้อมูลแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ ชั้นข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมดัดแก้ ชั้นข้อมูลภาพแผนที่ภูมิประเทศ ชั้นข้อมูลหมุดหลักฐานและการพัฒนาสถานีเครือข่ายกำหนดตำแหน่งด้วยดาวเทียม ชั้นข้อมูลความสูงภูมิประเทศเชิงเลข(DEM) ชั้นข้อมูลเขตการปกครอง ชั้นข้อมูลเส้นทางคมนาคม ชั้นข้อมูลแหล่งน้ำ ชั้นข้อมูลเขตชุมชน/อาคาร ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ชั้นข้อมูลป่าไม้ ชั้นข้อมูลแปลงที่ดิน และชั้นข้อมูลอุทกศาสตร์

ระบบคอมพิวเตอร์ (Computer System) หมายถึง เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ต่อพ่วง โปรแกรมพื้นฐาน โปรแกรมประยุกต์ เครือข่ายและส่วนประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

บทที่ ๒

ข้อมูลพื้นฐาน

๒.๑ โครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพยากรของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

คณะรัฐมนตรี มีมติในการประชุมเมื่อวันที่ ๓๑ ตุลาคม ๒๕๔๓ และวันที่ ๗ พฤศจิกายน ๒๕๔๓ เห็นชอบให้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ดำเนินโครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพยากรของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มาตรฐาน ๑:๒๕,๐๐๐ ภายในวงเงิน ๑,๔๖๕ ล้านบาท โดยการสำมะโนข้อมูลด้านการเกษตรกรรมและทรัพยากรธรรมชาติครอบคลุมพื้นที่ทั้งประเทศ ด้วยการบินถ่ายรูปทางอากาศแล้วนำมาจัดทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศสำหรับใช้ในการสำรวจ ตรวจสอบ จำแนกประเภททรัพยากรธรรมชาติและสภาพการใช้ที่ดินโดยเฉพาะพื้นที่ป่าไม้ และพื้นที่การเกษตร รวมถึงการจัดทำแผนที่แสดงขอบเขตพื้นที่ที่อยู่ในความดูแลรับผิดชอบของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ในขณะนั้น โดยสำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เป็นหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบในการบริหารโครงการและกำกับดูแลการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง และกรมแผนที่ทหารเป็นหน่วยงานที่กำกับดูแลการดำเนินงานด้านการสำรวจและจัดทำแผนที่ให้เป็นไปตามมาตรฐานและมาตรการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล รวมทั้งระเบียบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

๒.๑.๑ เป้าหมายของโครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพยากรของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ในระยะแรก มีดังนี้

- ๑) ดำเนินการบินถ่ายรูปทางอากาศ มาตรฐาน ๑:๒๕,๐๐๐ ครอบคลุมพื้นที่ทั้งประเทศ เนื้อที่ประมาณ ๕๑๓,๘๘๘ ตารางกิโลเมตร
- ๒) สำรวจรังวัดเพื่อจัดทำหมุดหลักฐานภาคพื้นดินสำหรับใช้เพื่องานรังวัดขยายจุดบังคับภาพถ่ายและงานสำรวจรังวัดภาคพื้นดินของหน่วยงานต่างๆ จำนวน ๒,๘๐๐ หมุด
- ๓) รังวัดขยายจุดบังคับภาพถ่ายงานโครงข่ายสามเหลี่ยมทางอากาศ จำนวน ๑๒๐,๐๐๐ จุด
- ๔) จัดทำแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรี มาตรฐาน ๑:๒๕,๐๐๐ ครอบคลุมพื้นที่ทั้งประเทศ จำนวน ๓,๓๐๐ ไร่
- ๕) จัดทำแผนที่ทรัพยากรของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มาตรฐาน ๑:๒๕,๐๐๐ ครอบคลุมพื้นที่ทั้งประเทศ จำนวน ๓,๓๐๐ ไร่

สำหรับการดำเนินงานภายใต้โครงการดังกล่าวได้เริ่มดำเนินการบินถ่ายรูปทางอากาศมาตรฐาน ๑:๒๕,๐๐๐ ในปี พ.ศ.๒๕๔๕-๒๕๔๖ ครอบคลุมพื้นที่เกือบทั้งประเทศแต่ยังมีการบินถ่ายรูปทางอากาศเพิ่มเติมในบางบริเวณที่มีปัญหาด้านคุณภาพของรูปถ่ายทางอากาศ โดยรูปถ่ายทางอากาศที่ได้จากงานบินถ่ายรูปทางอากาศที่นำมาใช้งานได้มีจำนวน ๗๓,๐๗๒ รูป ในขณะที่เดียวกันได้ดำเนินการสำรวจรังวัดหมุดหลักฐานภาคพื้นดินสำหรับใช้ในการรังวัดขยายจุดบังคับภาพถ่ายและให้เป็นหมุดหลักฐานอ้างอิงสำหรับงานสำรวจรังวัดภาคพื้นดินของหน่วยงานต่างๆ ครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศ จำนวน ๒,๘๐๘ หมุด ในช่วงปี พ.ศ. ๒๕๔๕-๒๕๔๖ สามารถดำเนินการจัดทำแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรี มาตรฐาน ๑:๒๕,๐๐๐ ได้เพียงบางส่วน

เท่านั้น เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงมาตราส่วนของแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของโครงการเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ประโยชน์จากข้อมูลของโครงการ

ต่อมา คณะกรรมการภูมิสารสนเทศแห่งชาติได้มีมติในคราวการประชุม ครั้งที่ ๑/๒๕๔๗ เมื่อวันที่ ๘ มกราคม ๒๕๔๗ ให้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ดำเนินการจัดทำแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลขมาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ โดยคณะรัฐมนตรีได้มีมติเห็นชอบในหลักการดังกล่าวพร้อมอนุมัติวงเงินเพิ่มอีก ๔๙๙ ล้านบาท ซึ่งทำให้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบของการดำเนินโครงการทั้งในส่วนของหน่วยงานผู้รับผิดชอบ ข้อกำหนดทางเทคนิคขอบเขตของงานจ้างจัดทำแผนที่ รูปแบบ ขั้นตอน วิธีการ เป้าหมาย และผลผลิตของโครงการ รวมทั้งระยะเวลาในการดำเนินโครงการ โดยกระทรวงเกษตรและสหกรณ์มอบหมายให้กรมพัฒนาที่ดินเป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการจัดทำแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีซิ มาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ และมาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ ภายใต้โครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพยากรสินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ตั้งแต่วันที่ ๒๘ พฤษภาคม ๒๕๔๗ เป็นต้นมา โดยให้กรมพัฒนาที่ดินเป็นหน่วยงานที่จัดเก็บภาพถ่ายทางอากาศสีและแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีซิมาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ พร้อมทั้งข้อมูลประกอบที่เกี่ยวข้อง และให้กรมพัฒนาที่ดินเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินการจัดทำแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีซิมาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ และให้บริการแก่หน่วยงานต่างๆ

กรมพัฒนาที่ดินได้ดำเนินงานโครงการจัดทำแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ และ ๑:๒๕,๐๐๐ ภายใต้โครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพยากรสินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์โดยมีวัตถุประสงค์ ๒ ประการคือ เพื่อให้ประเทศไทยมีแผนที่ฐาน (Base Map) ตามมติคณะกรรมการภูมิสารสนเทศแห่งชาติ ในรูปของแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ครอบคลุมทั้งประเทศ มาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ และมาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ สำหรับให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างรวดเร็ว และเพื่อให้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์มีแผนที่สำหรับการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและทรัพยากรสินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพภายในวงเงินงบประมาณ ๘๓๒ ล้านบาท

ทั้งนี้ ในส่วนของการดำเนินโครงการจัดทำแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ และ ๑:๒๕,๐๐๐ นั้น กรมพัฒนาที่ดิน ได้พิจารณาผลผลิตหรือในส่วนของงานอื่นๆ ที่ดำเนินการไปแล้วและสามารถนำมาใช้งานโครงการในขั้นตอนต่อไปได้ เช่นงานบินถ่ายรูปลูกถ่ายทางอากาศสี งานสำรวจและจัดทำหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน และจุดบังคับภาพภาคพื้นดิน และในส่วนของงานที่จะต้องดำเนินการเพิ่มขึ้นใหม่ ได้แก่ การสแกนรูปถ่ายทางอากาศสีมาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ จากแผ่นฟิล์มต้นฉบับขนาดความละเอียด ๑๕ ไมครอน การรังวัดขยายจุดบังคับภาพถ่าย การจัดทำแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข รังวัดเพื่อสร้างเส้นหยุด (Break line) สร้างเส้นชั้นความสูง สร้างแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข และการประกอบระวางภาพถ่ายออร์โธรีซิ มาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ การจัดทำข้อมูลภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ โดยการนำภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ มาทำการ resampling ให้เป็นภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ จากการนำข้อมูลแผนที่ทรัพยากรสินที่อยู่ในรูปแบบของแผนที่กระดาษ (Hard copy) มาแปลงข้อมูลดังกล่าวให้เป็นข้อมูลเชิงเลขที่มีค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย ชั้นข้อมูลแผนที่

ทรัพย์สิน จำนวน ๕ ชั้นข้อมูล ได้แก่ ชั้นข้อมูลป่าไม้ของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ป่าไม้ถาวรของกรมพัฒนาที่ดิน เขตปฏิรูปที่ดินของสำนักงานปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม เขตนิคมสหกรณ์ เขตจัดรูปที่ดินของสำนักงานจัดรูปที่ดิน โดยกำหนดระยะเวลาแล้วเสร็จภายใน ๒๐ เดือน (ครบกำหนดสัญญาในวันที่ ๒๒ สิงหาคม ๒๕๔๙)

๒.๑.๒ แผนที่และข้อมูลทางแผนที่ซึ่งเป็นผลผลิตของโครงการจัดทำแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีซีเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐ และ ๑:๒๕,๐๐๐ ภายใต้โครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพย์สินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ประกอบด้วย

๑) รูปถ่ายทางอากาศสีชนิดกระดาษโพรไมด์มาตรฐานส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ จำนวน ๗๔,๑๑๘ แผ่น
 ๒) รูปถ่ายทางอากาศสีชนิดแผ่นไดออปอลิตีฟ มาตรฐานส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ จำนวน ๗๓,๙๒๖ แผ่น
 ๓) ภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ ความละเอียดจุดภาพ ๑๕ ไมครอน จำนวน ๗๓,๐๗๑ ภาพครอบคลุมพื้นที่เกือบทั้งประเทศ ยกเว้นบริเวณชายแดนไทย-ลาวและพื้นที่สงวนไว้เพื่อความมั่นคงของประเทศและเขตห้ามบินถ่ายภาพ

๔) ภาพถ่ายออร์โธรีซีเชิงเลขมาตรฐานส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ จำนวน ๒,๙๘๑ ระวัง มีความละเอียดจุดภาพ ๐.๗๕ เมตร ๑ เมตร และ ๑๐ เมตร ครอบคลุมพื้นที่เกือบทั้งประเทศ ยกเว้นบริเวณชายแดนไทย - ลาว และพื้นที่สงวนไว้เพื่อความมั่นคงของประเทศและเขตห้ามบินถ่ายภาพและบริเวณพื้นที่ที่เกิดเหตุการณ์ไม่สงบ ๓ จังหวัดชายแดนภาคใต้ และ ๔ อำเภอของจังหวัดสงขลา

๕) ภาพถ่ายออร์โธรีซีเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐ จำนวน ๑๒๙,๑๓๘ ระวัง มีความละเอียดจุดภาพ ๐.๕ เมตร ๑ เมตร และ ๑๐ เมตร ครอบคลุมพื้นที่เกือบทั้งประเทศ ยกเว้นบริเวณพื้นที่ชายแดนไทย-ลาวและพื้นที่สงวนไว้เพื่อความมั่นคงของประเทศและเขตห้ามบินถ่ายภาพและบริเวณพื้นที่ที่เกิดเหตุการณ์ไม่สงบ ๓ จังหวัดชายแดนภาคใต้ และ ๔ อำเภอของจังหวัดสงขลา

๖) แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐ จำนวน ๑๒๙,๑๓๘ ระวัง มีความละเอียดจุดภาพ ๕ เมตร ครอบคลุมพื้นที่เกือบทั้งประเทศ ยกเว้นบริเวณชายแดนไทย-ลาวและพื้นที่สงวนไว้เพื่อความมั่นคงของประเทศและเขตห้ามบินถ่ายภาพ และบริเวณพื้นที่ที่เกิดเหตุการณ์ไม่สงบ ๓ จังหวัดชายแดนภาคใต้ และ ๔ อำเภอของจังหวัดสงขลา

๗) เส้นชั้นความสูงเชิงเลขมาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐ จำนวน ๑๒๙,๑๓๘ ครอบคลุมพื้นที่เกือบทั้งประเทศ ยกเว้นบริเวณชายแดนไทย-ลาวและพื้นที่สงวนไว้เพื่อความมั่นคงของประเทศและเขตห้ามบินถ่ายภาพและบริเวณพื้นที่ที่เกิดเหตุการณ์ไม่สงบ ๓ จังหวัดชายแดนภาคใต้ และ ๔ อำเภอของจังหวัดสงขลา

๘) หมุดหลักฐานภาคพื้นดิน จำนวน ๒,๘๑๐ หมุด

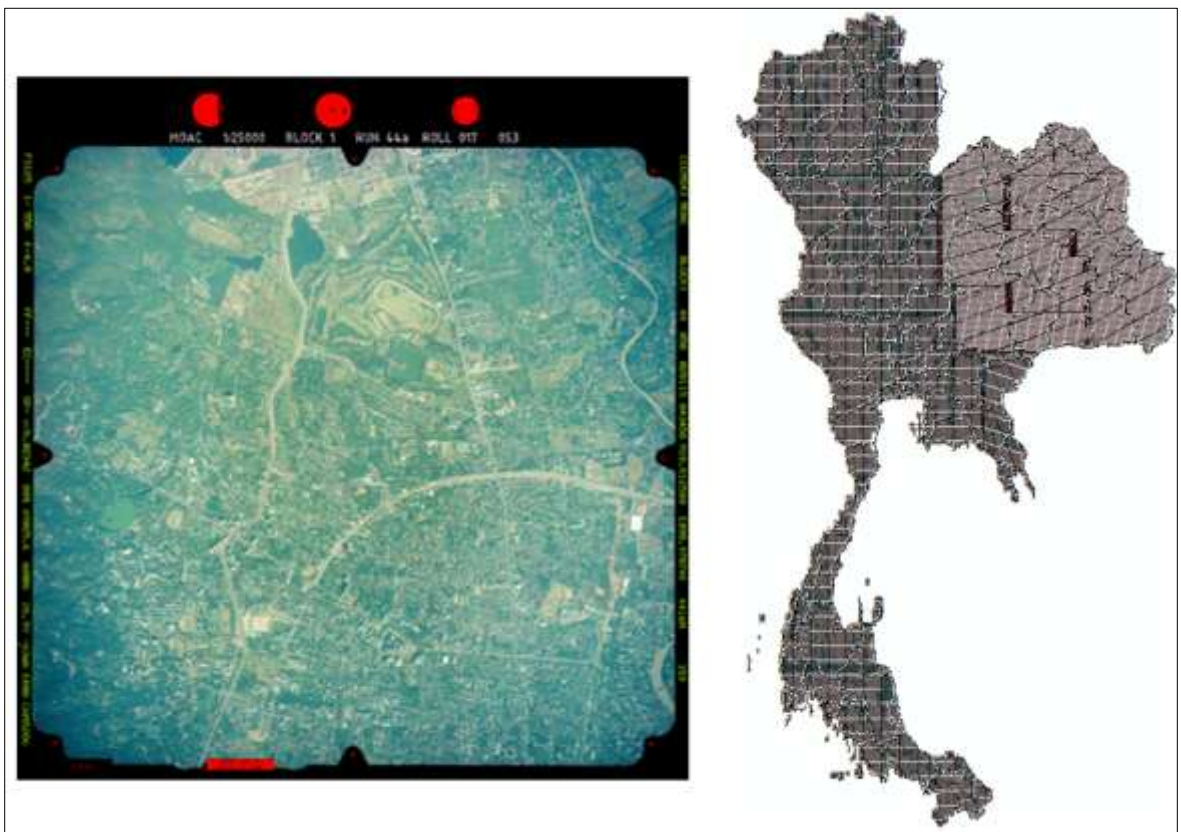
๙) จุดบังคับภาพถ่ายภาคพื้นดิน จำนวน ๘,๘๕๑ จุด

๑๐) แผนที่และชั้นข้อมูลดัชนีสำหรับสืบค้นข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศสี ภาพถ่ายออร์โธรีซีแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข เส้นชั้นความสูงเชิงเลข หมุดหลักฐานภาคพื้นดิน จุดบังคับภาพถ่ายภาคพื้นดิน ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และข้อมูลอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

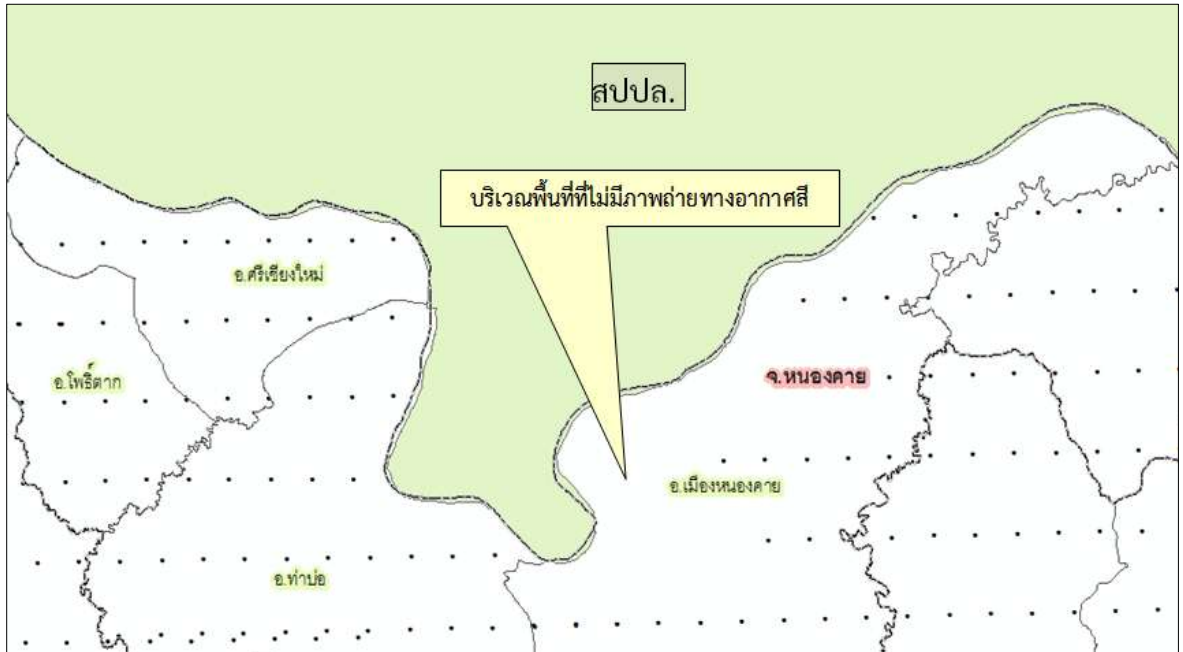
๒.๒ แผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของสำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่

๒.๒.๑ แผนที่และข้อมูลทางแผนที่ซึ่งเป็นผลผลิตจากโครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพย์สินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้แก่

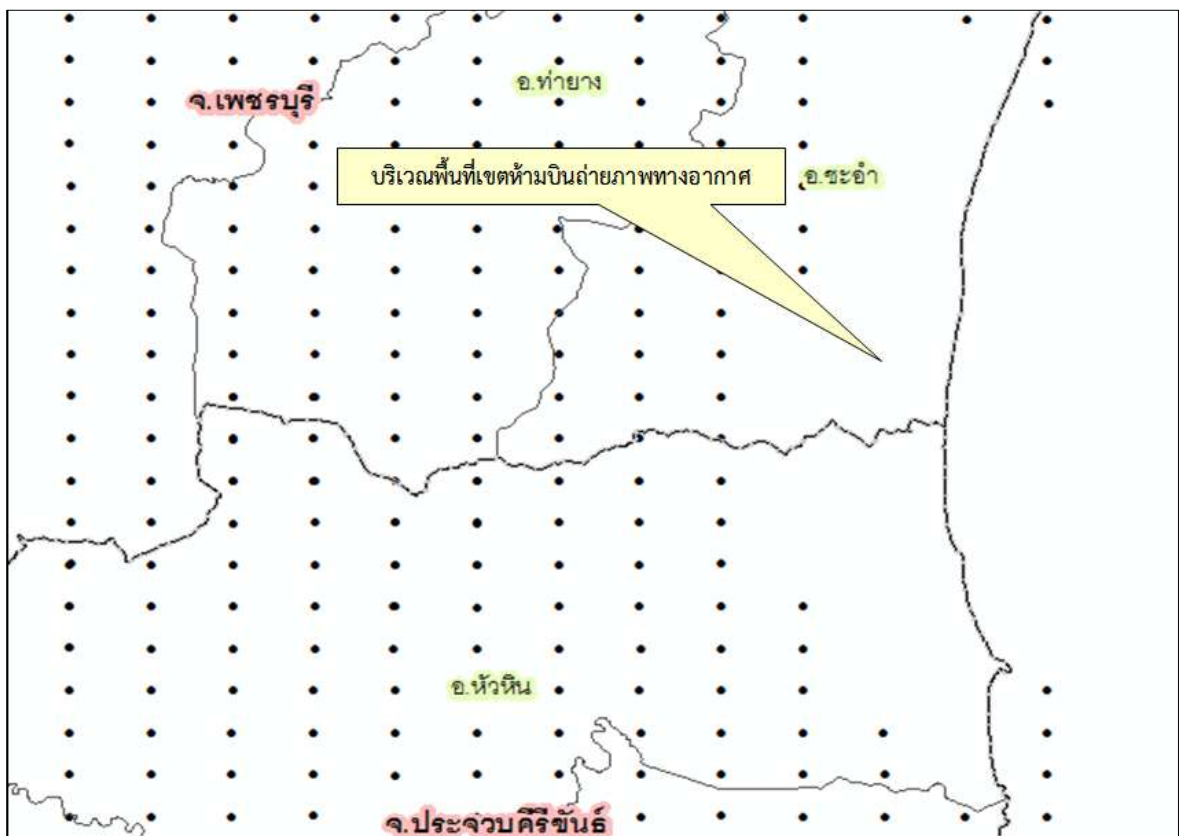
๑) ภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ เป็นข้อมูลที่ได้จากการบินถ่ายรูปทางอากาศสีเมื่อปี พ.ศ.๒๕๔๕-๒๕๔๖ ด้วยกล้องถ่ายรูปทางอากาศแบบเมตริก (Zeiss RMK ๑๕ / ๒๓ Wide-angle) ความยาวโฟกัส (Focal Length) ประมาณ ๑๕๒ มิลลิเมตร โดยใช้ฟิล์มถ่ายรูปทางอากาศสีชนิดที่ตอบสนองต่อสีธรรมชาติขนาด ๒๓๐ x ๒๓๐ มม. (๙ x ๙ นิ้ว) มีระยะสูงบินประมาณ ๓,๘๐๐ เมตรจากระดับทะเลปานกลางพร้อมติดตั้งอุปกรณ์เครื่องรังวัดพิกัดตำแหน่งด้วยดาวเทียมจีพีเอส เพื่อรังวัดพิกัดจุดเปิดถ่ายรูป (Exposure point) ภาพถ่ายทางอากาศ ๑ ภาพ ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ ๕.๗๕ x ๕.๗๕ ตารางกิโลเมตร มีขนาดส่วนซ้อนภาพ (overlap) ๖๐ เปอร์เซ็นต์ ส่วนเกย (side lap) ๓๐ เปอร์เซ็นต์ ทำการกราดภาพ (Scan) จากแผ่นฟิล์มภาพถ่ายต้นฉบับ (Negative Film) ความละเอียดของจุดภาพ ๑๕ ไมครอน ด้วยเครื่องสแกนเนอร์ที่มีความละเอียดและความถูกต้องสูง (Precise Photogrammetric Scanner) ฟิล์มภาพมีขนาด ๘๕๐ เมกะไบต์ จัดเก็บภาพราสเตอร์ตามมาตรฐาน Geo TIFF จำนวน ๗๓,๐๗๑ ภาพ ครอบคลุมพื้นที่เกือบทั้งประเทศ ยกเว้นบริเวณชายแดนไทย-ลาว เขตห้ามบินถ่ายภาพทางอากาศบริเวณพระราชวังไกลกังวล อ.หัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์ และพื้นที่สงวนไว้เพื่อความมั่นคงของประเทศ



ภาพที่ ๒-๑ ภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐

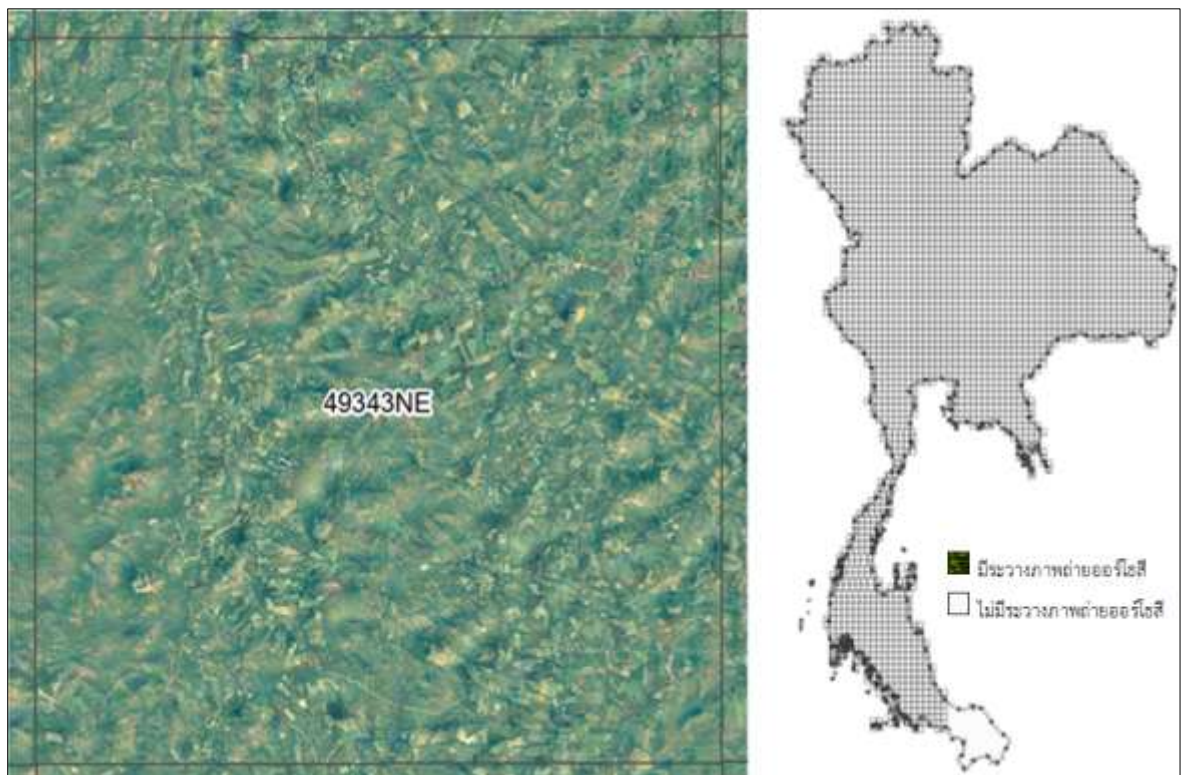


ภาพที่ ๒-๒ บริเวณพื้นที่ชายแดนไทย - ลาว ที่ไม่มีภาพถ่ายทางอากาศสปี มาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐



ภาพที่ ๒-๓ บริเวณเขตพื้นที่ห้ามบินถ่ายภาพทางอากาศ เมื่อปี พ.ศ.๒๕๔๔-๒๕๔๙

๒) ภาพถ่ายออร์โธรีโสีเชิงเลขมาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ คือแผนที่ที่จัดทำขึ้นจากภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลขมาตราส่วน ๑:๒๕๐,๐๐๐ โดยกระบวนการรังวัดด้วยภาพดิจิทัล (Digital photogrammetry) ซึ่งได้ทำการปรับแก้ความผิดเพี้ยนอันเนื่องมาจากเรขาคณิตของการถ่ายภาพและความสูงต่างของภูมิประเทศ (Relief displacement) ด้วยข้อมูลความสูงภูมิประเทศ โดยอ้างอิงกับระบบพิกัดโลกแล้ว พิกัดทางราบอ้างอิงระบบพิกัดยูทีเอ็ม (UTM) พื้นหลักฐานสากล (WGS๘๔) ผลลัพธ์ที่ได้คือภาพถ่ายที่ปรากฏรายละเอียดลักษณะสิ่งปกคลุมภูมิประเทศ ณ เวลาที่ทำการถ่ายภาพไว้ทั้งหมด มีมาตราส่วนและความถูกต้อง สามารถวัดพิกัด ทิศทาง ระยะทาง ขนาด และรูปร่างของวัตถุได้เช่นเดียวกับแผนที่ลายเส้น หรือแผนที่ภูมิประเทศ โดยขนาดระวางของแผนที่ภาพถ่ายเท่ากับ ๗.๕ x ๗.๕ ลิปดา ครอบคลุมพื้นที่ขนาด ๑๓.๗๕ x ๑๓.๗๕ ตารางกิโลเมตร (เพิ่มพื้นที่ในแต่ละด้านของระวางภาพถ่ายออกไปอีกด้านละ ๕๐๐ เมตร) ขอบเขตระวางแผนที่และการกำหนดหมายเลขระวางภาพถ่ายออร์โธรีโสีเชิงเลขมาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ มีความสอดคล้องและเข้ากันได้กับแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน ๑: ๕๐,๐๐๐ ลำดับชุด L๗๐๑๘ ของกรมแผนที่ทหาร โดยจัดทำภาพถ่ายออร์โธรีโสีเชิงเลขมาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ ความละเอียดจุดภาพ ๓ ระดับ ได้แก่ความละเอียดจุดภาพ ๐.๗๕ เมตร ความละเอียดจุดภาพ ๑ เมตร และความละเอียดจุดภาพ ๑๐ เมตร จัดเก็บตามมาตรฐาน USGS SDTS/Geo TIFF มีจำนวนทั้งหมด ๒,๙๘๑ ระวาง



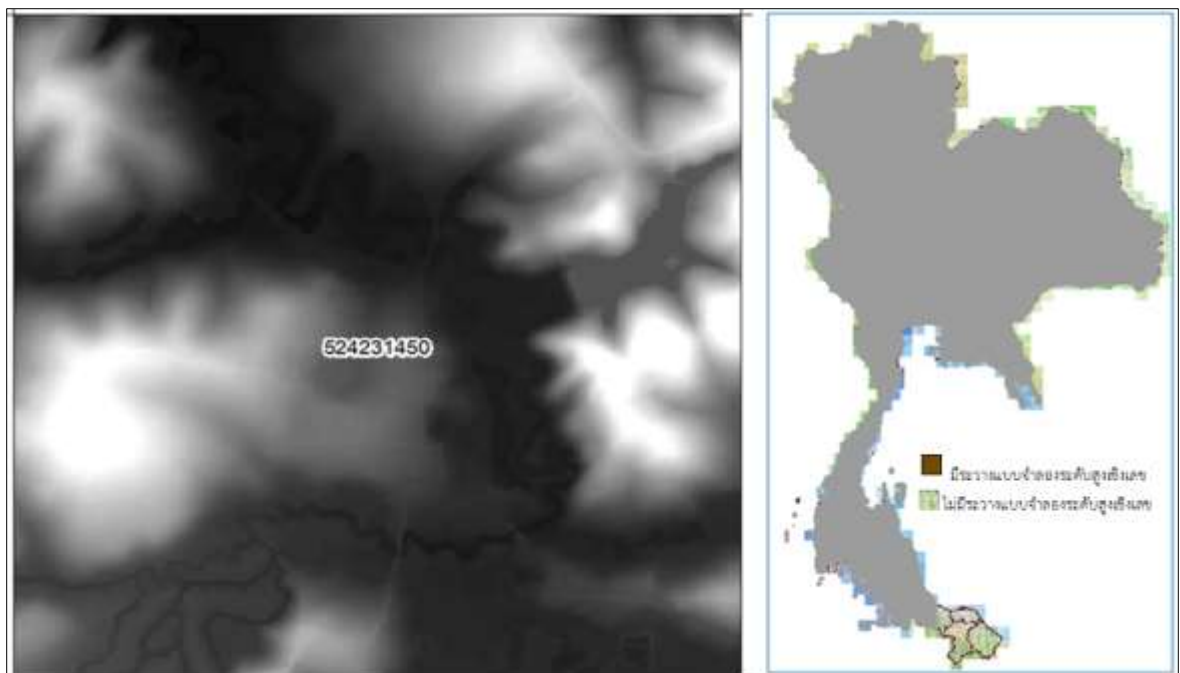
ภาพที่ ๒-๔ ภาพแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีโสีเชิงเลขมาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ ความละเอียดจุดภาพ ๐.๗๕ เมตร ๑ เมตร และ ๑๐ เมตร

๓) ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ คือแผนที่ที่จัดทำขึ้นจากภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลขมาตรฐาน ๑:๒๕๐,๐๐๐ โดยกระบวนการรังวัดด้วยภาพดิจิทัล (Digital photogrammetry) เช่นเดียวกับแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลขมาตรฐาน ๑:๒๕,๐๐๐ มีความแตกต่างกันคือแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลขมาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ มีขนาดระวางมาตรฐาน ๒x๒ ตารางกิโลเมตร(เพิ่มพื้นที่ในแต่ละด้านของระวางภาพถ่ายออกไปอีกด้านละ ๕๐๐ เมตร) ขอบเขตระวางแผนที่และการกำหนดหมายเลขระวางภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลขมาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ มีความสอดคล้องและเข้ากันได้กับระวางแผนที่ภูมิประเทศมาตรฐาน ๑: ๕๐,๐๐๐ ลำดับชุด L๗๐๑๘ ของกรมแผนที่ทหารโดยใช้หมายเลขระวางแผนที่ดังกล่าวตามด้วยค่าพิกัดตะวันออก (Easting) หลักสิบและหลักหน่วยของกิโลเมตรที่เป็นเลขคู่และค่าพิกัดเหนือ (Northing) หลักสิบและหลักหน่วยของกิโลเมตร ที่เป็นเลขคู่ของมุมล่างซ้ายของระวางแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีซิมาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ เช่น ๕๐๓๗๔ ๑๘๙๔ โดยจัดทำภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลขมาตรฐาน ๑:๒๕,๐๐๐ ความละเอียดจุดภาพ ๓ ระดับ ได้แก่ความละเอียดจุดภาพ ๐.๗๕ เมตร ความละเอียดจุดภาพ ๑ เมตร และความละเอียดจุดภาพ ๑๐ เมตร จัดเก็บตามมาตรฐาน USGS SDTS/Geo TIFF มีจำนวนทั้งหมด ๑๒๙,๑๓๘ ระวาง เกณฑ์ความถูกต้องของภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตรฐาน ๑ : ๔,๐๐๐และมาตรฐาน ๑:๒๕,๐๐๐ ที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ เปอร์เซ็นต์ ในบริเวณพื้นที่ราบและบริเวณที่มีความลาดชันไม่เกิน ๓๕ เปอร์เซ็นต์ มีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน ๑ เมตร สำหรับบริเวณพื้นที่สูงชันและมีความลาดชันเกิน ๓๕ เปอร์เซ็นต์ มีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน ๒ เมตร



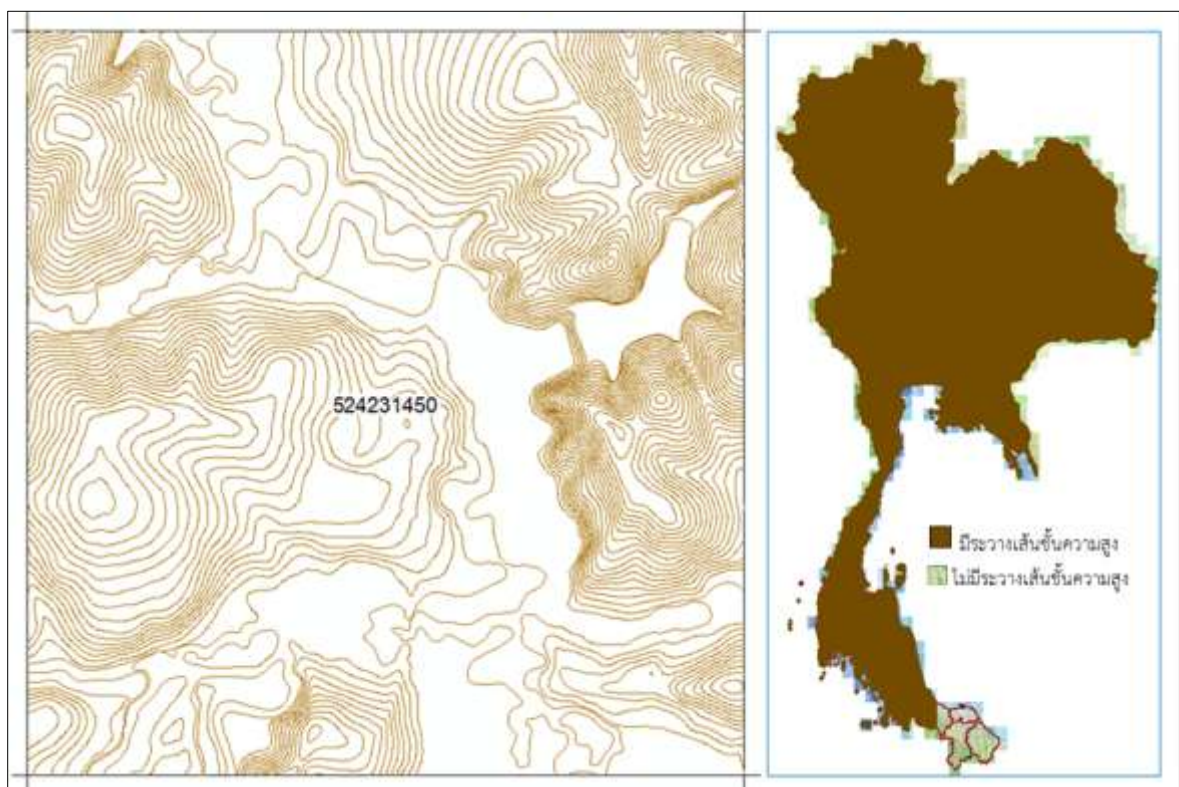
ภาพที่ ๒-๕ ภาพแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ ความละเอียดจุดภาพ ๐.๕ เมตร ๑ เมตร และ ๑๐ เมตร

๔) แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ คือแบบจำลองที่ได้จากการวัดความสูงหรือจุดระดับความสูงซึ่งเป็นตัวแทนของภูมิประเทศ โดยทำการรังวัดจุดระดับจากภาพคู่ซ้อนสามมิติด้วยกระบวนการรังวัดด้วยภาพดิจิทัล (Digital photogrammetry) โดยวิธีการสุ่มกระจายไปทั่วพื้นผิวภูมิประเทศ ระยะห่างระหว่างจุดบนพื้นดินไม่เกิน ๕ เมตร และรังวัดจุดเพิ่มเติมจากการมองภาพสามมิติบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงความสูงภูมิประเทศอย่างฉับพลันหรือมีความสูงเด่นชัดในภูมิประเทศเช่น ยอดภูเขา สันเขา ร่องน้ำ สันเขื่อน หน้าผา ฯลฯ ซึ่งได้ทำการการรังวัด break line และ height spot ซึ่งมีระยะทางที่ปรากฏในภูมิประเทศตั้งแต่ ๔๐ เมตรขึ้นไปในทุกๆระยะ ๕ เมตรและ/หรือทุกจุดหักมุมของแนวเส้น break line จากนั้นนำข้อมูลดังกล่าวมาประมวลผลสร้างแบบจำลองระดับสูงเชิงเลขในรูปแบบของราสเตอร์ โดยใช้วิธีการประมาณค่าความสูงใช้วิธี Inverse Distance Weighting :IDW) โดยจัดเก็บลงบนสื่อบันทึกข้อมูลในรูปแบบราสเตอร์หรือกริดตามมาตรฐานของ Erdas Image (*.img) ในรูปแบบของจุดระดับเป็นแถวและคอลัมน์ (Row,Column) ความละเอียดจุดภาพเท่ากับ ๕ เมตร โดยแต่ละระวางมีขนาดเท่ากับ ๒x๒ ตารางกิโลเมตร ขอบเขตระวางและการกำหนดหมายเลขระวางมีความสอดคล้องและเข้ากันได้กับแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีมาตรส่วน ๑:๔,๐๐๐ เกณฑ์ความถูกต้องของแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (DEM) ที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ เปอร์เซ็นต์ ในบริเวณพื้นที่ราบและบริเวณที่มีความลาดชันไม่เกิน ๓๕ เปอร์เซ็นต์ มีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน ๒ เมตร สำหรับบริเวณพื้นที่สูงชันและมีความลาดชันเกิน ๓๕ เปอร์เซ็นต์มีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน ๔ เมตร โดยได้มีการจัดทำข้อมูลแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข ครอบคลุมพื้นที่เกือบทั้งประเทศ ยกเว้นบริเวณชายแดนไทย - ลาว พื้นที่สงวนไว้เพื่อความมั่นคงของประเทศและเขตห้ามบินถ่ายภาพ และบริเวณพื้นที่เกิดเหตุการณ์ไม่สงบ ๓ จังหวัดชายแดนภาคใต้ และ ๔ อำเภอของจังหวัดสงขลา จำนวน ๑๒๙,๑๓๘ ระวาง



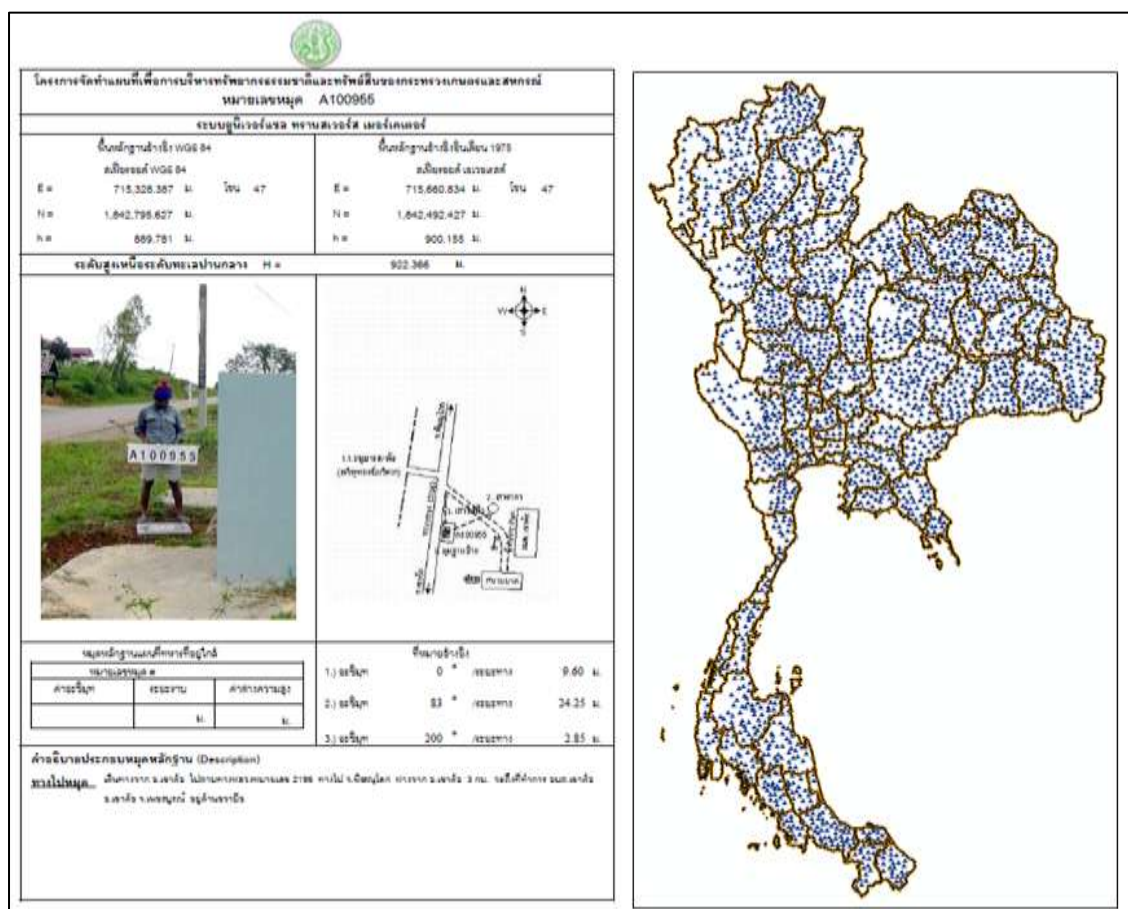
ภาพที่ ๒-๖ แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐

๕) เส้นชั้นความสูงเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ คือเส้นที่ลากผ่านจุดที่มีระดับสูงเท่ากันสำหรับใช้แสดงลักษณะความสูงต่ำของพื้นที่ โดยสร้างจากแบบจำลองระดับสูงที่เป็นจุดระดับความสูง ร่วมกับข้อมูลเส้นหยุด(Break line) และจุดความสูง (height Spot) โดยการสร้างข่ายสามเหลี่ยมไม่ปกติ (Triangulated Irregular Network :TIN) บริเวณพื้นที่ราบ มีความลาดชันไม่เกิน ๓๕ เปอร์เซ็นต์ ระยะห่างระหว่างเส้นชั้นความสูง (Contour Interval) ๒ เมตร สำหรับพื้นที่สูงชัน มีความลาดชันมากกว่า ๓๕ เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป เมื่อเส้นชั้นความสูงที่ปรากฏบนแผนที่มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ มีระยะห่างกันน้อยกว่า ๑ มิลลิเมตร จะมีช่วงเส้นชั้นความสูงเป็น ๕ เมตร หรือ ๑๐ เมตร ตามความเหมาะสม โดยเส้นชั้นความสูงที่มีค่าเป็นบวก แสดงค่าความสูงเหนือระดับทะเลปานกลาง (MSL) เส้นชั้นความสูงที่มีค่าเป็นลบแสดงค่าความสูงต่ำกว่าระดับทะเลปานกลาง จัดเก็บลงบนสื่อบันทึกข้อมูลในรูปแบบเวกเตอร์ตามมาตรฐาน USGS SDTS with vector profile format โดยแต่ละระวางมีขนาดเท่ากับ ๒x๒ ตารางกิโลเมตร ขอบเขตระวาง และการกำหนดหมายเลขระวางมีความสอดคล้องและเข้ากันได้กับแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรี มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ โดยได้จัดทำเส้นชั้นความสูงเชิงเลข ครอบคลุมพื้นที่เกือบทั้งประเทศ ยกเว้นบริเวณชายแดนไทย-ลาว พื้นที่สงวนไว้เพื่อความมั่นคงของประเทศ เขตห้ามบินถ่ายภาพและบริเวณพื้นที่ที่เกิดเหตุการณ์ไม่สงบ ๓ จังหวัดชายแดนภาคใต้ได้แก่จังหวัดยะลา ปัตตานี นราธิวาส และ ๔ อำเภอของจังหวัดสงขลาได้แก่ อ.จะนะ อ.นาทวี อ.เทพา และ อ.สะบ้าย้อย จำนวน ๑๒๙,๑๓๘ ระวาง



ภาพที่ ๒-๗ ข้อมูลเส้นชั้นความสูง มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐

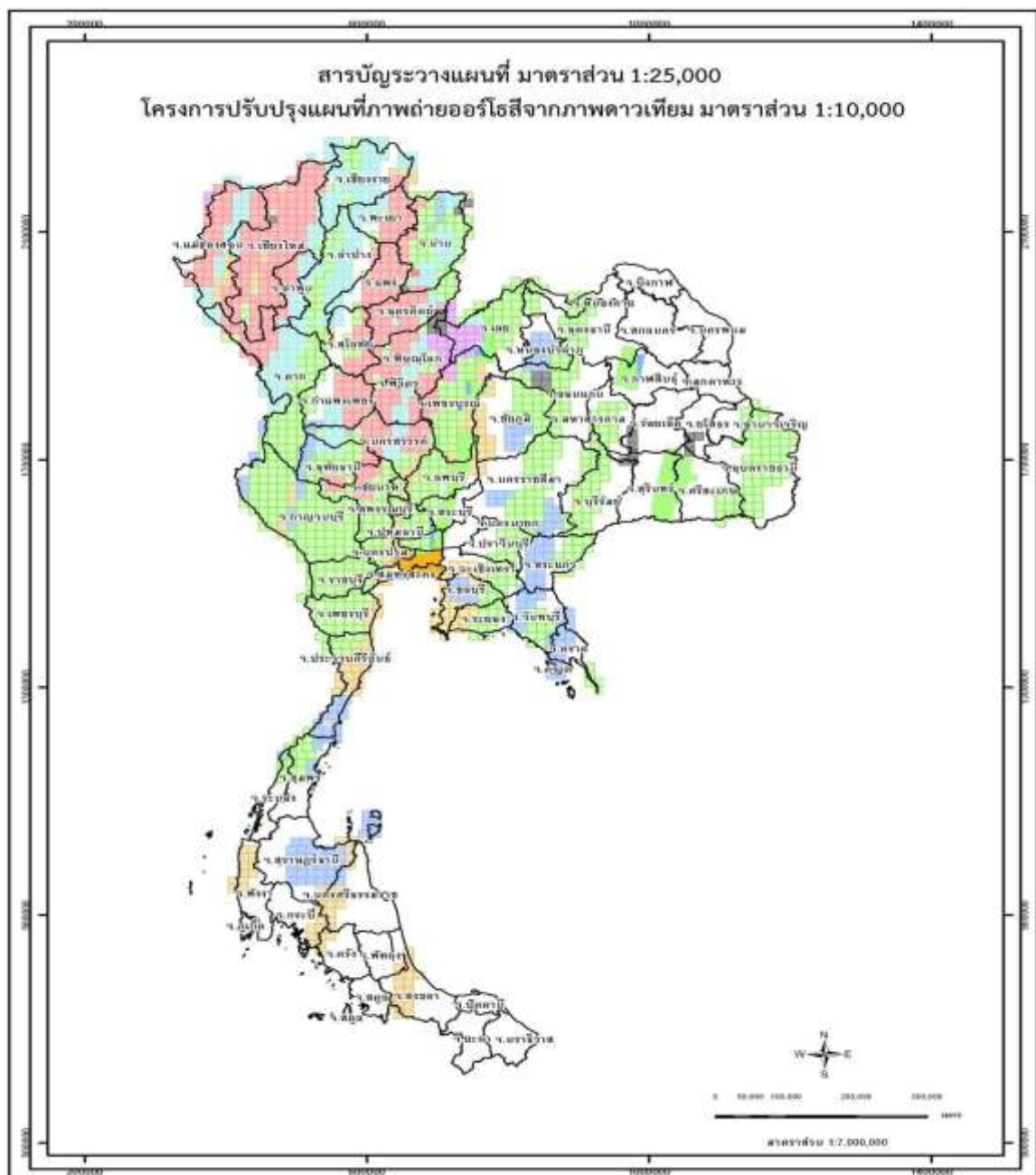
๖) จุดหลักฐานภาคพื้นดิน (Ground Control Point) เป็นจุดหลักฐานแผนที่ที่จัดสร้างขึ้นเมื่อปี พ.ศ.๒๕๔๕-๒๕๔๗ เป็นจุดคอนกรีตเสริมเหล็กขนาด ๐.๕๐ x ๐.๕๐ x ๑.๐๐ เมตร หัวหมุดเป็นสแตนเลสตีลขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๖ เซนติเมตร ใช้วิธีการรังวัดพิกัดตำแหน่งด้วยดาวเทียม GPS แบบสถิต (Static) โดยรังวัดโยงยึดพิกัดอ้างอิงกับจุดหลักฐานทั้งทางราบและทางตั้งของกรมแผนที่ทหาร นำมาประมวลผลเส้นฐานและปรับแก้โครงข่ายงานจีพีเอส (GPS Network) ในคราวเดียวกันทั้งประเทศ โดยใช้แบบจำลองอีจีเอ็ม ๑๙๙๖ (EGM96) ในการคำนวณปรับแก้ค่าระดับทะเลปานกลางและค่าความสูงเหนือรูปทรงรี (Ellipsoidal height) ระบบพิกัดทางราบใช้ระบบพิกัดกริด (Universal Transverse Mercator: UTM) พื้นหลักฐานสากล WGS84 และพื้นหลักฐาน Indian 1975 พิกัดทางตั้งอ้างอิงระดับทะเลปานกลาง (Mean Sea Level : MSL) เกณฑ์ความถูกต้องพิกัดจุดหลักฐานทางราบและทางตั้ง มีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน ๕ เซนติเมตร จุดหลักฐานภาคพื้นดิน มีจำนวน ๒,๘๑๐ จุด ครอบคลุมพื้นที่ทั้งประเทศ จุดส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในพื้นที่ของหน่วยงานภาครัฐ โดยแต่ละจุดอยู่ห่างกันประมาณ ๑๐ - ๒๐ กิโลเมตร หัวหมุดฝังอยู่ในดินโดยส่วนของหัวหมุดที่เหลื่อมอยู่สูงกว่าพื้นดินประมาณ ๑๐ เซนติเมตร โดยจัดทำแบบหมายพยานจุดหลักฐานในรูปแบบเอกสาร PDF (Portable Document Format) และแผนที่ดัชนีที่ใช้ในการค้นหาจุดหลักฐานที่สร้างไว้ทุกจุดในรูปแบบข้อมูลเวกเตอร์ (Shape file) พร้อมตารางอธิบาย (Attribute table)



ภาพที่ ๒-๘ แบบหมายพยานจุดและตำแหน่งที่ตั้งของจุดหลักฐานภาคพื้นดินทั้งประเทศ

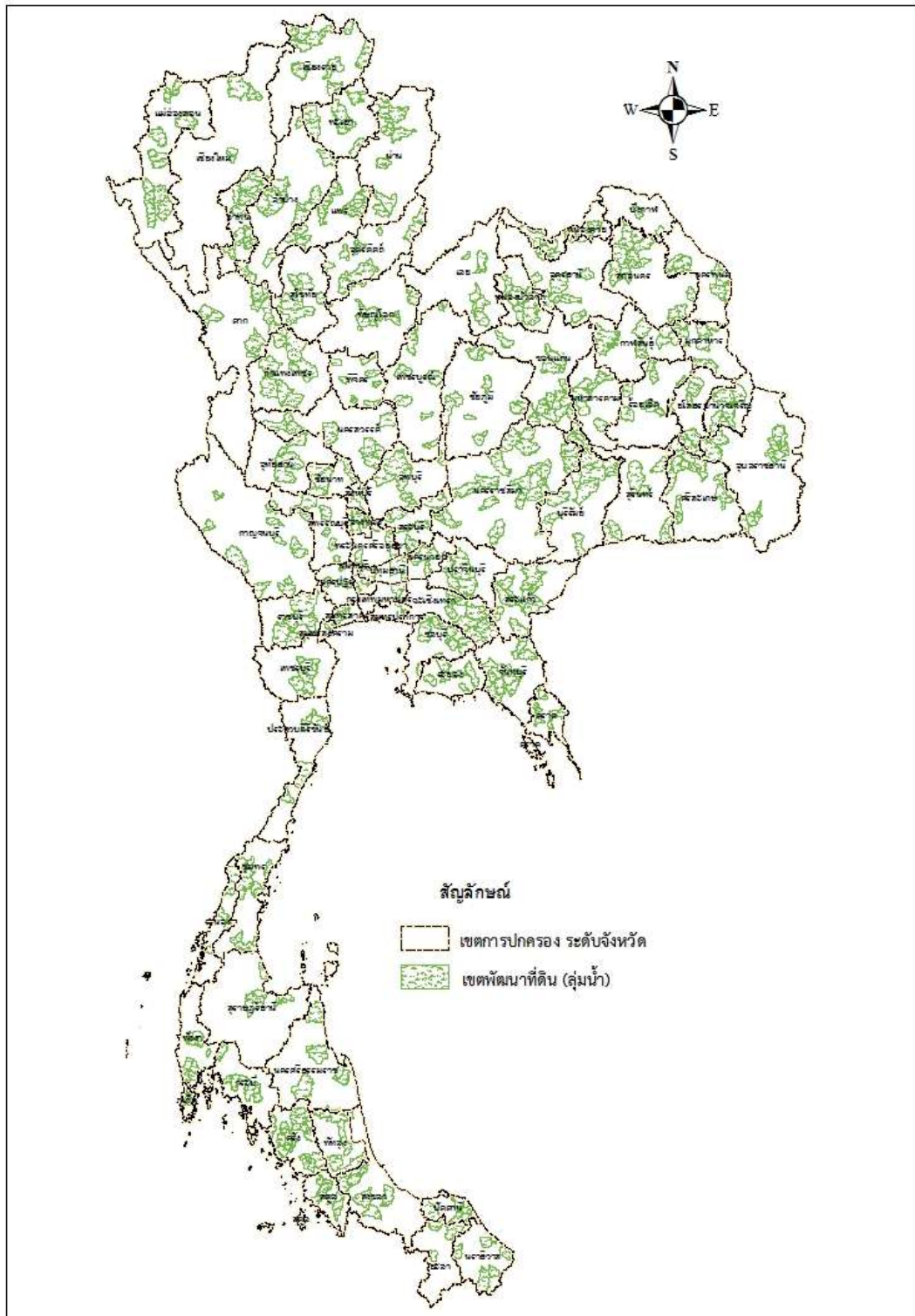
๒.๒.๒ แผนที่และข้อมูลทางแผนที่ที่จัดทำขึ้นตามแผนงานโครงการของสำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่เพื่อสนับสนุนงานด้านการพัฒนาที่ดิน ได้แก่

๑) ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมตัดแก้เชิงเลข เป็นภาพราสเตอร์ของข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมที่ผ่านกระบวนการตัดแก้ผลกระทบและความคลาดเคลื่อนจากการโคจรของดาวเทียมและความสูงของภูมิประเทศภายใต้โครงการปรับปรุงแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีซิจากภาพถ่ายดาวเทียม มาตรฐาน ๑:๑๐,๐๐๐ โดยมีทั้งในส่วนของข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมชนิดภาพขาว-ดำ (Panchromatic) ภาพสีหลายช่วงคลื่น (Multispectral) และภาพสีผสมหลายช่วงคลื่น (Pan sharpened) ขนาดพื้นที่จัดเก็บข้อมูล ๑.๕๖ เทอราไบต์



ภาพที่ ๒-๙ ดัชนีระวางแผนที่ มาตรฐาน ๑: ๒๕,๐๐๐ ของภาพถ่ายดาวเทียมตัดแก้

๒) ชั้นข้อมูลเขตพัฒนาที่ดิน (ลุ่มน้ำ) เป็นข้อมูลเวกเตอร์ (Shape file) รูปแบบพื้นที่รูปปิด (Polygon) ครอบคลุมพื้นที่ทั้งประเทศ พื้นที่จัดเก็บข้อมูลจำนวน ๓๕ เมกะไบต์ (megabyte)



ภาพที่ ๒-๑๐ แผนที่เขตพัฒนาที่ดิน (ลุ่มน้ำ) พ.ศ.๒๕๕๖

๓) ชั้นข้อมูลแหล่งน้ำของกรมพัฒนาที่ดิน เป็นข้อมูลเวกเตอร์ (Shape file) รูปแบบจุด (Point) ครอบคลุมพื้นที่ทั้งประเทศ พื้นที่จัดเก็บข้อมูล ๑,๒๗๐ เมกะไบต์

๔) ชั้นข้อมูลเขตป่าไม้ถาวร เป็นข้อมูลเวกเตอร์ (Shape file) รูปแบบพื้นที่รูปปิด(Polygon) ครอบคลุมพื้นที่ทั้งประเทศ พื้นที่จัดเก็บข้อมูล ๓๐ เมกะไบต์

๕) ชั้นข้อมูลแปลงที่ดิน ภายใต้โครงการจัดทำสำมะโนที่ดินเพื่อการพัฒนาที่ดิน ซึ่งเป็นข้อมูลเป็นข้อมูลเวกเตอร์ (Shape file) รูปแบบพื้นที่รูปปิด (Polygon) พื้นที่จัดเก็บข้อมูล ๒.๖ กิกะไบต์

๒.๒.๓ แผนที่และข้อมูลทางแผนที่ ภายใต้บันทึกข้อตกลงความร่วมมือเพื่อการใช้แผนที่และข้อมูลทางแผนที่ระหว่างกรมพัฒนาที่ดินกับหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งเป็นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานต่างๆเพื่อใช้งานในภารกิจของกรมพัฒนาที่ดิน ได้แก่

๑) ชั้นข้อมูลที่ราชพัสดุ จัดทำโดยกรมธนารักษ์ โดยเป็นข้อมูลเวกเตอร์ (Shape file) รูปแบบพื้นที่รูปปิด(Polygon) ครอบคลุมพื้นที่ทั้งประเทศ พื้นที่จัดเก็บข้อมูล ๓๕ เมกะไบต์

๒) ชั้นข้อมูลเขตพื้นที่ชลประทาน จัดทำโดยกรมชลประทาน เป็นข้อมูลเวกเตอร์ (Shape file) รูปแบบพื้นที่รูปปิด (Polygon) ครอบคลุมพื้นที่ทั้งประเทศ พื้นที่จัดเก็บข้อมูล ๒๑๒ เมกะไบต์

๓) ชั้นข้อมูลพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัย จัดทำโดย กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย โดยเป็นข้อมูลภาพราสเตอร์ รูปแบบของ Erdas image (*.img) ครอบคลุมพื้นที่ทั้งประเทศ พื้นที่จัดเก็บข้อมูล ๖ กิกะไบต์

๔) ชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศโครงสร้างพื้นฐาน จัดทำโดยการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ประกอบด้วยชั้นข้อมูลแหล่งน้ำ ชั้นข้อมูลเส้นทางคมนาคม และชั้นข้อมูลสถานที่สำคัญต่างๆ โดยเป็นข้อมูลเวกเตอร์ (Shape file) รูปแบบจุด เส้น และพื้นที่รูปปิด (Point Line Polygon) ครอบคลุมพื้นที่ทั้งประเทศ พื้นที่จัดเก็บข้อมูล ๒ กิกะไบต์

๕) ชั้นข้อมูลเขตที่ดินของรัฐ จัดทำโดยกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ เขตป่าสงวนแห่งชาติ เขตอุทยานแห่งชาติ เขตห้ามล่าสัตว์ป่า เขตป่าชายเลน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า โดยเป็นข้อมูลเวกเตอร์ (Shape file) รูปแบบพื้นที่รูปปิด(Polygon) ครอบคลุมพื้นที่ทั้งประเทศ พื้นที่จัดเก็บข้อมูล ๑๘๖ เมกะไบต์

๖) ชั้นข้อมูลเขตปฏิรูปที่ดิน จัดทำโดยสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม โดยเป็นข้อมูลเวกเตอร์ (Shape file) รูปแบบพื้นที่รูปปิด (Polygon) ครอบคลุมพื้นที่ทั้งประเทศ พื้นที่จัดเก็บข้อมูล ๑๘ กิกะไบต์

๒.๓ กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ คำสั่ง และมาตรการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำ จัดเก็บและให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ มีดังนี้

๒.๓.๑ พระราชบัญญัติคุ้มครองความลับในราชการ พ.ศ. ๒๔๘๓ ในเรื่องของอำนาจหน้าที่ในการดำเนินการสำรวจและจัดทำแผนที่ในบริเวณ “ที่สงวน” ที่มีบทบัญญัติไว้ในมาตรา ๔ “ที่สงวนตามพระราชบัญญัตินี้ให้ถือเป็นความลับ ผู้ใดมิได้มีอำนาจโดยชอบด้วยกฎหมาย กระทำการคัดลอก เขียน

จำลอง หรือถ่ายภาพที่ส่งวนตามพระราชบัญญัตินี้มีความผิดต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินสามปีหรือปรับไม่เกินหนึ่งพันบาทหรือทั้งจำทั้งปรับโดย “ที่สงวน” ตามที่บัญญัติไว้ในมาตรา ๓ หมายความว่า “สิ่งปลูกสร้างทุกชนิดสำหรับการป้องกันประเทศ ฐานทัพบก ฐานทัพเรือ ฐานทัพอากาศ โรงงานทำอาวุธหรือยุทธภัณฑ์ โรงช่างแสง หรือคลังอาวุธยุทธภัณฑ์ อุโมงค์รถไฟ ท่าเรืออันใช้เป็นฐานทัพเรือ สถานีวิทยุหรือโทรเลข หรือสถานีส่งและรับอาณัติสัญญาณ รวมทั้งสถานีใด ๆ ซึ่งใช้ในการสร้างหรือซ่อมแซมเรือรบหรืออาวุธยุทธภัณฑ์หรือวัตถุใด ๆ สำหรับใช้ในการสงคราม และให้หมายความรวมถึง ชุมทางรถไฟ โรงงาน และสถานที่จ่ายน้ำหรือกระแสไฟฟ้าอันเป็นการสาธารณูปโภค”(สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา, ๒๕๕๖)

๒.๓.๒ พระราชบัญญัติข้อมูลข่าวสารของทางราชการ พ.ศ. ๒๕๔๐ ให้ไว้ ณ วันที่ ๒ กันยายน ๒๕๔๐ ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๔ ตอนที่ ๔๖ ก เมื่อวันที่ ๑๐ กันยายน ๒๕๔๐ เพื่อให้ประชาชนมีสิทธิได้รับรู้ข้อมูลข่าวสารของทางราชการโดยมีข้อยกเว้นอันไม่ต้องเปิดเผยที่แจ้งชัดและจำกัดเฉพาะข้อมูลข่าวสารที่หากเปิดเผยแล้วจะเกิดความเสียหายต่อประเทศชาติหรือประโยชน์ที่สำคัญของเอกชน โดยที่ “ข้อมูลข่าวสาร” ตามที่บัญญัติไว้ในมาตรา ๔ หมายความว่า “สิ่งที่สื่อความหมายให้รู้เรื่องราวข้อเท็จจริง ข้อมูล หรือสิ่งใด ๆ ไม่ว่าจะสื่อความหมายนั้นจะทำได้โดยสภาพของสิ่งนั้นเองหรือโดยผ่านวิธีการใด ๆ และไม่ว่าจะได้จัดทำไว้ในรูปของเอกสารแฟ้มรายงาน หนังสือ แผ่นพับ แผนที่ ภาพวาด ภาพถ่าย ฟิล์ม การบันทึกภาพหรือเสียง การบันทึกโดยเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือวิธีอื่นใดที่ทำให้สิ่งที่บันทึกไว้ปรากฏได้ โดยที่ “ข้อมูลข่าวสารของทางราชการ” หมายความว่า “ข้อมูลข่าวสารที่อยู่ในความครอบครองหรือควบคุมดูแลของหน่วยงานของรัฐ ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการดำเนินงานของรัฐหรือข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับเอกชน” สำหรับข้อมูลข่าวสารที่ไม่ต้องเปิดเผยนั้น ให้เป็นไปตามความในมาตรา ๑๔ ข้อมูลข่าวสารของราชการที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อสถาบันพระมหากษัตริย์ และมาตรา ๑๕ ข้อมูลข่าวสารของราชการที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อความมั่นคงของประเทศความสัมพันธ์ระหว่างประเทศหรือความมั่นคงในทางเศรษฐกิจหรือการคลังของประเทศ (สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา, ๒๕๕๖)

๒.๓.๓ พระราชบัญญัติการอำนวยความสะดวกในการพิจารณาอนุญาตของทางราชการ พ.ศ.๒๕๕๘ ให้ไว้ ณ วันที่ ๑๖ มกราคม ๒๕๕๘ ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๓๒ ตอนที่ ๔ ก เมื่อวันที่ ๒๒ มกราคม ๒๕๕๘ โดยให้มีผลบังคับใช้ภายในหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันที่ประกาศใช้ เหตุผลในการประกาศใช้พระราชบัญญัติฉบับนี้เพื่อให้มีกฎหมายกลางที่จะกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาในการพิจารณาอนุญาตและมีการจัดตั้งศูนย์บริการร่วมเพื่อรับคำร้องและศูนย์รับคำขออนุญาต ณ จุดเดียว เพื่อให้ข้อมูลที่ชัดเจนเกี่ยวกับการขออนุญาตซึ่งจะเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ประชาชน ซึ่งตามความในมาตรา ๗ “ในกรณีที่มีกฎหมายกำหนดให้การกระทำใดจะต้องได้รับอนุญาต ผู้อนุญาตจะต้องจัดทำคู่มือสำหรับประชาชน ซึ่งอย่างน้อยต้องประกอบด้วย หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไข (ถ้ามี) ในการยื่นคำขอ”

๒.๓.๔ พระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ.๒๕๕๑ ให้ไว้ ณ วันที่ ๒๗ มกราคม ๒๕๕๑ ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๒๕ ตอนที่ ๒๗ ก เมื่อวันที่ ๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๑ กำหนดให้กรมพัฒนาที่ดินให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่แก่ผู้ขอรับบริการ โดยให้เป็นไปตามความในมาตรา ๒๐ ผู้ใดประสงค์จะให้กรมพัฒนาที่ดินบริการแผนที่ ข้อมูลทางแผนที่ เว้นแต่ แผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ในพื้นที่ที่เกี่ยวข้อง

กับความมั่นคงของประเทศ เป็นการเฉพาะรายให้ยื่นคำขอต่อกรมพัฒนาที่ดิน หรือหน่วยงานพัฒนาที่ดิน โดยในการบริการแผนที่ หรือข้อมูลทางแผนที่นั้นให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขและเสียค่าใช้จ่ายตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

๒.๓.๕ กฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไข และอัตราค่าใช้จ่ายในการบริการ แผนที่ หรือข้อมูลทางแผนที่เป็นการเฉพาะราย พ.ศ. ๒๕๕๕ ให้ไว้ ณ วันที่ ๑๓ มกราคม ๒๕๕๕ ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ ๑๒๙ ตอนที่ ๑๗ ก เมื่อวันที่ ๑๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๕ โดยอาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๐ วรรคสอง และมาตรา ๒๕ แห่งพระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ.๒๕๕๑ โดยรัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ออกกฎกระทรวงไว้ เพื่อบัญญัติให้ผู้ประสงค์จะให้กรมพัฒนาที่ดินให้บริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่เป็นการเฉพาะราย ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไข และอัตราค่าใช้จ่ายตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ซึ่งกำหนดให้ ผู้ขอรับบริการยื่นคำขอ/หนังสือขอรับบริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ต่ออธิบดีกรมพัฒนาที่ดิน โดยให้ระบุวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้ ขอบเขตพื้นที่พร้อมด้วยเอกสารและหลักฐานที่เกี่ยวข้อง โดยกำหนดเงื่อนไขและข้อจำกัดของการให้บริการแก่หน่วยงานภาครัฐ คือแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่บริเวณพื้นที่ที่ กรมแผนที่ทหารระบุว่าผลกระทบต่อความมั่นคงหรือเสียหายต่อผลประโยชน์ของประเทศนั้น กรมพัฒนาที่ดินจะพิจารณาให้บริการเฉพาะหน่วยงานภาครัฐที่ได้รับการอนุมัติจากหน่วยงานด้านความมั่นคงของประเทศเท่านั้น หน่วยงานเอกชนหรือประชาชนได้กำหนดเงื่อนไขและข้อจำกัดของการให้บริการคือ กรมพัฒนาที่ดิน จะดำเนินการปิดบัง อำพราง หรือไม่ให้บริการบริเวณพื้นที่ดังกล่าว ทั้งนี้กรมพัฒนาที่ดินสงวนไว้มิให้ผู้ขอรับบริการทำการเปลี่ยนแปลง ทำซ้ำ จำหน่าย จ่าย แจก หรือเผยแพร่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือทั้งหมดของแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่แก่บุคคลที่สามโดยเด็ดขาด ” สำหรับการเก็บค่าบริการ (ค่าธรรมเนียม) ให้เป็นไปตามบัญชีท้ายกฎกระทรวงฯ ยกเว้นหน่วยงานของรัฐที่ทำข้อตกลงความร่วมมือ(MOU)เพื่อการแลกเปลี่ยนแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่กับ กรมพัฒนาที่ดิน ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายตามอัตราที่กำหนดไว้

๒.๓.๖ ระเบียบคณะกรรมการพัฒนาที่ดิน ว่าด้วยหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขเกี่ยวกับคำขอในการบริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่เป็นการเฉพาะราย พ.ศ. ๒๕๕๓ ซึ่งออกโดยอาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๙ (๗) แห่งพระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ.๒๕๕๑ ประกอบกับ มติคณะกรรมการพัฒนาที่ดิน ครั้งที่ ๒/๒๕๕๓ เมื่อวันที่ ๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๓ เพื่อใช้เป็นหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขในการขอรับบริการและให้บริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน

๒.๓.๗ คู่มือสำหรับประชาชน เรื่องการบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน ซึ่งให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่แก่เอกชนและประชาชน โดยอาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๗ แห่งพระราชบัญญัติการอำนวยความสะดวกในการพิจารณาอนุญาตของทางราชการ พ.ศ.๒๕๕๘ บัญญัติให้หน่วยงานที่มีกฎหมายกำหนดให้การกระทำใดจะต้องได้รับอนุญาต ผู้อนุญาตจะต้องจัดทำคู่มือสำหรับประชาชนซึ่งอย่างน้อยต้องประกอบด้วย หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไข (ถ้ามี) ในการยื่นคำขอ ทั้งนี้ กรมพัฒนาที่ดิน เป็นหน่วยงานที่ให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ภายใต้กฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไข และอัตราค่าใช้จ่ายในการบริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่เป็นการเฉพาะรายพ.ศ. ๒๕๕๕

ซึ่งมีขั้นตอนการพิจารณาอนุญาตหรืออนุมัติให้บริการข้อมูลแก่เอกชนและประชาชนจำเป็นต้องปฏิบัติตาม บทบัญญัติแห่งกฎหมายฉบับนี้ จึงได้จัดทำคู่มือสำหรับประชาชน เรื่องการบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ ของกรมพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ เงื่อนไข เอกสาร หลักฐาน ระยะเวลาในการยื่นคำขอและการพิจารณาอนุมัติให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่แก่ประชาชน หรือหน่วยงานเอกชน

๒.๔ ระบบจัดเก็บ สืบค้นและระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน

คณะรัฐมนตรีมีมติในคราวการประชุมเมื่อวันที่ ๓๑ ตุลาคม ๒๕๔๓ และวันที่ ๗ พฤศจิกายน ๒๕๔๓ เห็นชอบให้ดำเนินโครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพย์สินของกระทรวงเกษตร และสหกรณ์ภายใต้กรอบของแผนงานและแนวทางการดำเนินโครงการโดยการบินถ่ายรูปทางอากาศสี มาตรฐานส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ สำรวจจริงวัดเพื่อจัดทำหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน จุดบังคับภาพถ่าย จัดทำแผนที่ ภาพถ่ายออร์โธรีตี แผนที่ทรัพย์สินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มาตรฐานส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ ครอบคลุม พื้นที่ทั้งประเทศ

ต่อมา คณะรัฐมนตรีมีมติในคราวการประชุมเมื่อวันที่ ๒๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๔๗ เห็นชอบให้ดำเนินการ จัดทำแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีตีเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐ และข้อมูลทางแผนที่อื่นๆภายใต้โครงการเดิม ที่ดำเนินการจัดทำแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีตีเชิงเลขมาตรฐานส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ และข้อมูลอื่นๆเสร็จแล้วในบางส่วน ได้แก่งานบินถ่ายรูปทางอากาศสีมาตรฐานส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ งานสำรวจจริงวัดเพื่อจัดทำหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน และจุดบังคับภาพถ่ายภาคพื้นดิน ทั้งนี้หากโครงการฯแล้วเสร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ผลผลิตของโครงการฯ จำเป็นต้องใช้พื้นที่สำหรับจัดเก็บข้อมูลประมาณ ๙๐ เทอราไบต์ ดังนั้น กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดย กรมพัฒนาที่ดิน จึงได้จัดทำแผนการจัดหาระบบคอมพิวเตอร์เพื่อใช้สำหรับการจัดเก็บ ประมวลผลภาพ และการสืบค้นเพื่อให้บริการรูปถ่ายทางอากาศ แผนที่ภาพถ่ายและแผนที่ทรัพย์สินและข้อมูลอื่นๆที่ได้จาก โครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพย์สินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มาตรฐานส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ และมาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐ จำนวน ๒ ระบบ ดังนี้

๒.๔.๑ ระบบจัดเก็บข้อมูลภาพข้อมูลภาพ (GIS) ประมวลผลภาพ และสืบค้นเพื่อบริการรูปถ่ายเชิงพื้นที่ รวมทั้งการจัดจำหน่ายผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เป็นโครงการจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ที่ดำเนินการในปี งบประมาณ ๒๕๔๗ โดยศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและ สหกรณ์ ภายในวงเงินงบประมาณ ๓๒ ล้านบาท โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดหาระบบคอมพิวเตอร์สำหรับ การบริหารจัดการข้อมูลที่ได้จากโครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพย์สินของ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ซึ่งข้อมูลส่วนใหญ่เป็นข้อมูลเชิงภาพ (Raster) มีหลายความละเอียดจุดภาพ โดยแต่ละประเภทมีจำนวนระวางเป็นจำนวนมาก เนื่องจากข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลเชิงเลข (Digital Data) ซึ่งจำเป็นต้องมีระบบจัดเก็บข้อมูลที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพในการประมวลผล สืบค้นข้อมูลด้วยเงื่อนไข ต่างๆได้อย่างถูกต้อง มีระบบรักษาความปลอดภัยของระบบและข้อมูลที่มีขีดความสามารถสูง สำหรับ

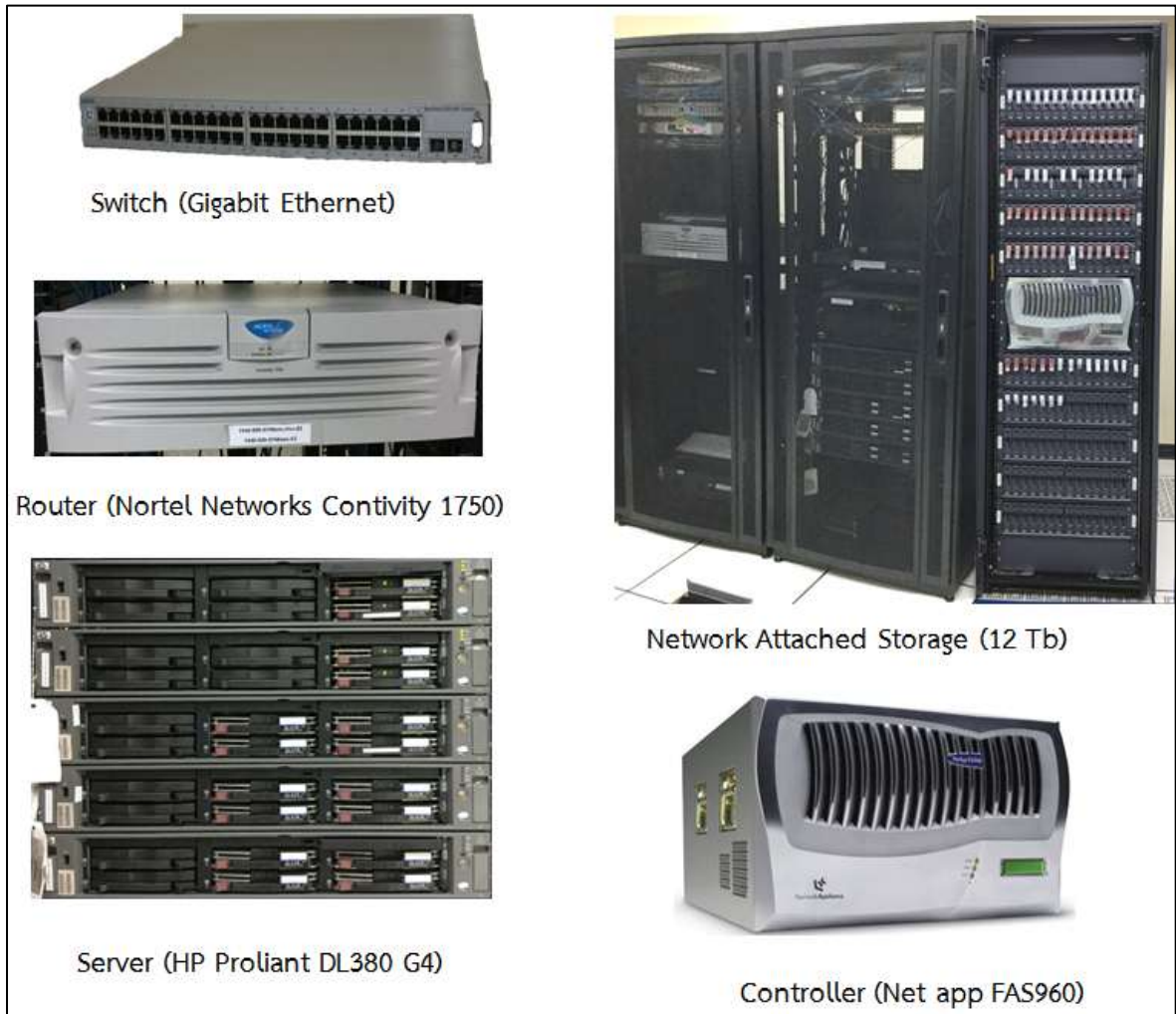
ให้บริการผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยอย่างเพียงพอ ซึ่งต่อมาในเดือนมิถุนายน ๒๕๔๗ สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้ส่งมอบโครงการฯให้ กรมพัฒนาที่ดิน เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบดำเนินโครงการดังกล่าวต่อไป โดยกรมพัฒนาที่ดินได้จัดจ้างบริษัททูลัสซอฟต์แวร์ จำกัด ดำเนินโครงการระบบจัดเก็บข้อมูลภาพข้อมูลภาพ (GIS) ประมวลผลภาพและสืบค้นเพื่อบริการรูปถ่ายเชิงพื้นที่รวมทั้งการจัดจำหน่ายผ่านระบบอินเทอร์เน็ต สัญญาเลขที่ ๑๐๐/๔๘ ลงวันที่ ๓๑ มีนาคม ๒๕๔๘ งบประมาณ ๓๑,๙๙๘,๓๕๐ บาท โดยระบบคอมพิวเตอร์ดังกล่าวมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

๑) อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล (Data Storage) ประกอบด้วยอุปกรณ์ Network Attached Storage (NAS) ทำหน้าที่ในการจัดเก็บข้อมูลแผนที่และข้อมูลอื่นๆ มีพื้นที่สำหรับจัดเก็บข้อมูลภายหลังจากการทำ RAID แล้ว จำนวน ๑๒ เทอราไบต์ อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของระบบ (Storage Controller) และอุปกรณ์ต่อพ่วงอื่นๆ

๒) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) จำนวน ๕ เครื่อง ประกอบด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web/Map server) เพื่อเผยแพร่ข้อมูลผ่านโปรแกรมประยุกต์ที่จัดทำขึ้นและเรียกใช้ข้อมูลจากดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (Database server) ขึ้นมาประมวลผลและแสดงผลบนเว็บไซต์ รวมทั้งยังใช้เครื่องแม่ข่ายดังกล่าวเป็นแมปเซิร์ฟเวอร์ (Map server) ทำหน้าที่ในการให้บริการ GIS Web site บนเครือข่ายโดยรับคำร้องขอจากเครื่องคอมพิวเตอร์ Client และประมวลผลคำร้องขอนั้นส่งผลลัพธ์ไปแสดงที่เครื่องคอมพิวเตอร์ Client เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ทำหน้าที่เป็นดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (Database server) สำหรับให้บริการข้อมูลแผนที่และข้อมูลอื่นๆ ให้กับโปรแกรมประยุกต์ที่อยู่บนเครื่อง (Web/Map server) ของระบบ และเครื่องแม่ข่ายสำหรับระบบป้องกันการบุกรุกเครือข่ายและระบบป้องกันไวรัสคอมพิวเตอร์(Firewall & Antivirus Server)

๓) อุปกรณ์คอมพิวเตอร์อื่นๆ ได้แก่ เราท์เตอร์ (Router) สวิตช์เลเยอร์ ๓ แบบ ๒๔ พอร์ต (Gigabits Switch ๒๔ ports) และเครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด ๒๐ กิโลวัตต์แอมแปร์ (kVA)

๔) โปรแกรมพื้นฐาน ได้แก่ ระบบปฏิบัติการ Windows Server ๒๐๐๓ R๒ ซอฟต์แวร์สำหรับ Web Map Server ได้แก่ Arc IMS ทำหน้าที่ให้บริการข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์และภาพแผนที่ผ่านระบบเครือข่าย โดยมี Cold fusion MX๗ เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยสนับสนุนการทำงานของ Application ซอฟต์แวร์สำหรับ Database Server ทำหน้าที่บริการข้อมูลแผนที่ให้กับโปรแกรม Arc IMS บนเครื่อง Map Server และ Oracle ๑๐G Standard Edition ทำหน้าที่เป็นซอฟต์แวร์ในการจัดการและให้บริการข้อมูลแผนที่ผ่านทางซอฟต์แวร์ Arc SDE และบริการข้อมูลรายละเอียดอื่นๆ ให้กับโปรแกรมประยุกต์บนเครื่อง Web Map Server และซอฟต์แวร์สำหรับการประมวลผลภาพ(Image Processing) Erdas เวอร์ชัน ๘.๗ และโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ Arc Map เวอร์ชัน ๙.๒



ภาพที่ ๒-๑๑ เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ของระบบจัดเก็บข้อมูลภาพข้อมูลภาพ (GIS) ประมวลผลภาพและสืบค้นเพื่อบริการรูปถ่ายเชิงพื้นที่รวมทั้งการจัดจำหน่ายผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

๕) โปรแกรมประยุกต์ ได้แก่ ระบบบริหารจัดการข้อมูลบนเว็บไซต์ระบบสืบค้นและระบบให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ผ่านอินเทอร์เน็ต การติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์อุปกรณ์ต่อพ่วงต่างๆ และทำการเชื่อมโยงเครือข่ายทั้งภายในและภายนอกดำเนินการแล้วเสร็จตั้งแต่วันที่ ๑๖ พฤศจิกายน ๒๕๔๙ แต่ระบบจัดเก็บข้อมูลภาพ(GIS) ประมวลผลภาพและสืบค้นเพื่อบริการรูปถ่ายเชิงพื้นที่รวมทั้งการจัดจำหน่ายผ่านระบบอินเทอร์เน็ตยังอยู่ระหว่างการพัฒนา ปรับปรุงแก้ไขรายละเอียดให้สมบูรณ์ครบถ้วนและถูกต้องตามข้อกำหนดทางเทคนิคฯ โดยเฉพาะหลักเกณฑ์และเงื่อนไขที่เป็นปัญหาอุปสรรคหรือเป็นข้อจำกัดในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ของการแสดงภาพแผนที่ออนไลน์ การประมวลผล การสืบค้นโดยเงื่อนไขต่างๆ และการจัดจำหน่ายแผนที่ผ่านอินเทอร์เน็ต เนื่องจากซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาส่วนใหญ่เป็นซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์ซึ่งมีข้อจำกัดในเรื่องของการพัฒนาต่อยอดและลิขสิทธิ์การใช้งาน โดยดำเนินการแล้วเสร็จเมื่อวันที่ ๑๒ มีนาคม ๒๕๕๑



ภาพที่ ๒-๑๒ เว็บเพจของโปรแกรมประยุกต์เพื่อการสืบค้นและให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดินผ่านอินเทอร์เน็ต

ระบบจัดเก็บข้อมูลภาพ (GIS) ประมวลผลภาพและสืบค้นเพื่อบริการรูปถ่ายเชิงพื้นที่รวมทั้งการจัดจำหน่ายผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ได้เริ่มเปิดใช้งานเมื่อวันที่ ๑๒ มีนาคม ๒๕๕๑ โดยผู้ใช้บริการส่วนใหญ่เป็นบุคลากรของหน่วยงานภาครัฐ เนื่องจากในขณะนั้นการให้บริการแผนที่และข้อมูลของโครงการฯ เป็นไปตามระเบียบกรมพัฒนาที่ดินว่าด้วยการบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ พ.ศ.๒๕๔๙ โดยให้บริการเฉพาะหน่วยงานภาครัฐเท่านั้น ประกอบกับประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในภาพรวมของประเทศอยู่ในช่วงของการพัฒนาและขยายเครือข่ายการให้บริการ จึงทำให้การเข้าถึงข้อมูลทางแผนที่ในระบบออนไลน์ในขณะนั้นยังอยู่ในวงจำกัดเฉพาะหน่วยงานภาครัฐและหน่วยงานเอกชนที่มีการใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศในเชิงธุรกิจเท่านั้น ต่อมา เทคโนโลยีด้านระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่าย มีความเจริญก้าวหน้าและมีประสิทธิภาพมากขึ้น เป็นผลให้มีผู้ใช้งานระบบจัดเก็บข้อมูลภาพ(GIS)มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นในเดือนกันยายน - พฤศจิกายน พ.ศ.๒๕๕๔ กรุงเทพมหานครเกิดอุทกภัยสร้างความเสียหายต่อทรัพย์สินและระบบสาธารณูปโภคเป็นจำนวนมากโดยมีน้ำท่วมขังบริเวณกรมพัฒนาที่ดินและพื้นที่โดยรอบสูงกว่า ๕๐ เซนติเมตร ส่งผลให้ต้องงดการจ่ายกระแสไฟฟ้าภายในกรมพัฒนาที่ดิน ทำให้ต้องปิดระบบคอมพิวเตอร์ฯเป็นเวลานานกว่า ๓ เดือน ซึ่งจากเหตุการณ์ดังกล่าวทำให้ระบบคอมพิวเตอร์ขัดข้องไม่สามารถเรียกข้อมูลกลับมาใช้งานได้ ประกอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่สำคัญเกิดการชำรุดเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งานและไม่สามารถซ่อมเปลี่ยนหรือจัดหาอะไหล่มาทดแทนได้ เนื่องจากบริษัทผู้ผลิต (Net App) ยกเลิก

การผลิตอุปกรณ์ดังกล่าวแล้ว ซึ่งจากปัญหาดังกล่าวส่งผลกระทบต่อโดยตรงกับให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน โดยเฉพาะผู้ใช้งานไม่สามารถเข้าใช้งานระบบสืบค้นและระบบบริการภาพแผนที่ออนไลน์ (Web Map Service : WMS) เนื่องจากระบบจัดการฐานข้อมูลหลักขัดข้อง แต่ยังคงใช้งานได้เฉพาะเว็บเพจ (Web Page) ของรายละเอียดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการบริการแผนที่และเอกสารการเผยแพร่ และให้บริการบนเว็บไซต์เท่านั้น

๒.๔.๒ ระบบจัดการฐานข้อมูล

กรมพัฒนาที่ดิน ได้จัดจ้างบริษัทสงขลาฟิสิกส์ จำกัด ดำเนินโครงการระบบจัดการฐานข้อมูล (Data Storage System) ตามสัญญาเลขที่ ๙๓/๔๙ ลงวันที่ ๑๘ กันยายน ๒๕๔๙ วงเงินงบประมาณ ๕๔,๒๐๐,๐๐ บาท โดยระบบดังกล่าวมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

๑) อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล (Data Storage) HP Storage Works Enterprise Virtual Array Family :EVA ๘๐๐๐) ประกอบด้วยอุปกรณ์ Storage Area Network (SAN) ทำหน้าที่ในการจัดเก็บข้อมูลแผนที่และข้อมูลอื่นๆ มีพื้นที่สำหรับจัดเก็บข้อมูลภายหลังจากการทำ RAID ๕ แล้ว ๑๒๐ เทราไบต์ โดยมีอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของระบบ (Storage Controller) และอุปกรณ์ต่อพ่วงอื่นๆ ซึ่งระบบดังกล่าวถูกออกแบบมาให้สามารถเชื่อมต่อและใช้งานร่วมกับระบบจัดเก็บข้อมูลภาพฯ ที่มีอยู่เดิมได้

๒) เครื่องแม่ข่ายเพื่อใช้ในการควบคุม (HP 9000rp4440 Server) จำนวน ๑ เครื่อง โดยมีซอฟต์แวร์สำหรับเครื่องแม่ข่าย ได้แก่ Oracle Relational Database Management System 10g และโปรแกรมประยุกต์สำหรับการสืบค้นข้อมูล (Web Based Application) และเว็บอินเตอร์เฟซ (Web Interface)

๓) เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงจำนวน ๘ เครื่อง พร้อมระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์ วินโดวส์ (Windows XP Professional) และโปรแกรมประยุกต์เพื่อการสืบค้น โดยเชื่อมต่อกับระบบจัดการฐานข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายภายใน (Intranet) สำหรับเจ้าหน้าที่ใช้ในการสืบค้นและจัดทำข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูล เปิดใช้งานตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ.๒๕๕๐ โดยระบบดังกล่าวได้รับการออกแบบและจัดวางโครงสร้างของระบบให้สามารถรองรับการจัดเก็บข้อมูลภูมิสารสนเทศทั้งในส่วนของข้อมูลราสเตอร์และเวกเตอร์ จำนวน ๑๒๐ เทราไบต์ และมีโปรแกรมสำหรับการจัดการฐานข้อมูลและโปรแกรมประยุกต์สำหรับการสืบค้น การดาวน์โหลดข้อมูล การจัดทำลายน้ำ (Water mark) และการคัดลอกข้อมูลลงบนสื่อบันทึกข้อมูลในรูปแบบต่างๆ โดยจะเป็นการทำงานผ่านระบบเครือข่ายภายใน (Intranet) ของกลุ่มจัดการและบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ เท่านั้น

แผนที่และข้อมูลทางแผนที่ที่จัดเก็บอยู่ในระบบจัดการฐานข้อมูล ใช้พื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลไปแล้วประมาณ ๑๐๐ เทราไบต์ โดยเป็นผลผลิตของโครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพยากรสินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้แก่

๑. ภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ ความละเอียดจุดภาพ ๑๕ ไมครอน ใช้พื้นที่จัดเก็บ ๕๖ เทราไบต์

๒. ภาพถ่ายออร์โธรีสีเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๒๕,๐๐๐ ความละเอียดจุดภาพ ๐.๗๕ เมตร ๑ เมตร และ ๑๐ เมตร ใช้พื้นที่จัดเก็บ ๕.๕ เทราไบต์

๓. ภาพถ่ายออร์โธรีซิซิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐ ความละเอียดจุดภาพ ๐.๕๐ เมตร ๑ เมตร และ ๑๐ เมตร ใช้พื้นที่จัดเก็บ ๑๗ เทอราไบต์

๔. แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐ ความละเอียดจุดภาพ ๕x๕ เมตร ใช้พื้นที่จัดเก็บ ๐.๒ เทอราไบต์

๕. ข้อมูลเส้นชั้นความสูงเชิงเลขและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง มาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐ ใช้พื้นที่จัดเก็บ ๓.๕ เทอราไบต์

นอกจากนี้ยังมีแผนที่และข้อมูลทางแผนที่อื่นๆของกรมพัฒนาที่ดิน ซึ่งสำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่จัดทำขึ้นเอง เช่น ภาพถ่ายดาวเทียมตัดแก้ภายใต้โครงการปรับปรุงแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีซิซิงจากภาพถ่ายดาวเทียมมาตรฐานส่วน ๑:๑๐,๐๐๐ ชั้นข้อมูลแปลงที่ดินภายใต้โครงการสำมะโนที่ดินเพื่อการพัฒนาที่ดิน แผนที่เขตป่าไม้ถาวร แผนที่แสดงความลาดชันของพื้นที่ ชั้นข้อมูลแหล่งน้ำเพื่อการพัฒนาที่ดิน และข้อมูลภูมิสารสนเทศภายใต้บันทึกข้อตกลงความร่วมมือเพื่อการใช้แผนที่และข้อมูลทางแผนที่ระหว่างกรมพัฒนาที่ดินกับหน่วยงานภาครัฐ เช่น ชั้นข้อมูลที่ราชพัสดุ เขตป่าสงวนแห่งชาติ เขตอุทยานแห่งชาติ เขตห้ามล่าสัตว์ป่า เขตป่าชายเลน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เขตปฏิรูปที่ดิน ฯลฯ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวมีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกปีละ ๕-๑๐ เทอราไบต์/ปี โดยคาดการณ์ว่าระบบจัดการฐานข้อมูลจะมีพื้นที่สำรองสำหรับจัดเก็บข้อมูลและสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพได้อีกไม่เกิน ๕ ปี

๒.๕ แนวทางการพัฒนาระบบจัดเก็บ สืบค้นและระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน

จากสภาพปัญหาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ของระบบจัดเก็บข้อมูลภาพข้อมูลภาพ (GIS) ประมวลผลภาพ และสืบค้นเพื่อบริการรูปถ่ายเชิงพื้นที่รวมทั้งการจัดจำหน่ายผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ชำรุด เสื่อมสภาพใช้งานไม่ได้ โดยไม่สามารถซ่อมเปลี่ยนและหาอะไหล่มาทดแทนได้ โดยเฉพาะประเด็นปัญหาของซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ โปรแกรมประยุกต์หรือแอปพลิเคชันของระบบจัดเก็บข้อมูลภาพข้อมูลภาพฯที่ใช้งานอยู่ไม่รองรับเทคโนโลยีด้านการจัดการข้อมูลภูมิสารสนเทศและเว็บเบราว์เซอร์ในปัจจุบัน ซึ่งส่งผลกระทบต่อตรงกับผู้ใช้งานทั้งในส่วนของผู้ดูแลและพัฒนาระบบ ผู้ให้บริการ และผู้ขอรับบริการ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาหาแนวทางการพัฒนาระบบจัดเก็บ สืบค้นและระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดินให้มีความทันสมัย ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและรองรับการใช้งานในปัจจุบันและในระยะต่อไปได้อีกไม่น้อยกว่า ๕ ปี ดังต่อไปนี้

๒.๕.๑ หลักเกณฑ์การจัดการระบบคอมพิวเตอร์ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

๑) โครงการจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ที่หน่วยงานจัดหาต้องอยู่ภายใต้แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศของหน่วยงาน ซึ่งสอดคล้องกับแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์และสอดคล้องกับแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของประเทศไทยหรือเป็นงาน/แผนงาน/โครงการ ตามนโยบายเร่งด่วน

๒) โครงการจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ที่หน่วยงานจัดหาคงต้องได้รับความเห็นชอบจาก CIO ของหน่วยงาน และลงนามกำกับในแบบคำขอการจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ของหน่วยงานก่อนเสนอ คณะกรรมการบริหารและจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

๓) การจัดหาครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำนักงานพื้นฐานกำหนดรายละเอียด คุณลักษณะและราคา ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกำหนด ภายใต้เงื่อนไขในการใช้งานคอมพิวเตอร์ไม่เกิน ๑ เครื่อง / คน โดยเฉลี่ยตามความเหมาะสมกับภารกิจของ หน่วยงาน

๔) การจัดหาครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ และระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อทดแทนระบบที่เข้ามาแล้ว ไม่น้อยกว่า ๔ ปี ให้หน่วยงานจัดหาค่าได้ในวงเงินไม่มากกว่าเดิม ทั้งนี้ให้วงเงินดังกล่าวครอบคลุมถึงการ ถ่ายโอนข้อมูล

๕) รัฐวิสาหกิจสามารถจัดหาระบบคอมพิวเตอร์โดยไม่ต้องขอความเห็นชอบจากกระทรวง เกษตรและสหกรณ์เนื่องจากรัฐวิสาหกิจต้องมีการแข่งขันในเชิงพาณิชย์

๖) การรายงานประจำปีให้ส่วนราชการในสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์รายงานผลการ จัดหางานโครงการระบบคอมพิวเตอร์ที่ได้ดำเนินการแล้ว ภายหลังจากสิ้นสุดปีงบประมาณให้คณะกรรมการ เทคโนโลยีสารสนเทศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์และกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทราบ โดย CIO ของแต่ละหน่วยงานเป็นผู้ลงนามกำกับท้ายเอกสาร

๒.๕.๒ แนวทางปฏิบัติการจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

๑) การจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ที่ต้องเสนอต่อคณะกรรมการบริหารและจัดหาระบบ คอมพิวเตอร์ของ กษ. พิจารณาให้ความเห็นชอบ ได้แก่

๑.๑) โครงการระบบคอมพิวเตอร์ที่เป็นการจัดทำค่าของงบประมาณรายจ่ายประจำปี ของหน่วยงาน

๑.๒) โครงการระบบคอมพิวเตอร์ตามนโยบายที่ไม่ได้เสนอขอตั้งงบประมาณรายจ่ายประจำปี โดยการโอนเปลี่ยนแปลงงบประมาณ ได้แก่ การจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ที่เป็นการจัดหาใหม่ให้หน่วยงาน เจ้าของโครงการชี้แจงรายละเอียดและเหตุผลความจำเป็นสำหรับการจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ดังกล่าว ต่อที่ประชุมคณะกรรมการบริหารและจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ของ กษ. หรือการจ้างพัฒนาระบบสารสนเทศ สำหรับการปฏิบัติงานของหน่วยงานอัตราค่าจ้างที่ปรึกษาหรือบุคลากรในการพัฒนาระบบสารสนเทศ เฉพาะหน่วยงานให้กำหนดตามเกณฑ์การจ้างที่ปรึกษาของสำนักงบประมาณ

๒) การจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ที่ส่วนราชการสามารถดำเนินการพิจารณาได้เองแต่ต้อง รายงานผลการพิจารณาต่อคณะกรรมการบริหารและจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ของ กษ. เพื่อทราบและ ให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินโครงการ

๒.๑) โครงการจัดหาระบบคอมพิวเตอร์เพื่อทดแทนของเดิมที่ใช้งานมาแล้วไม่น้อยกว่า ๔ ปี และการจัดหาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเดิม โดยขอโอนเปลี่ยนแปลงงบประมาณมาดำเนินการจัดหาในกรณี จัดหาเพื่อทดแทนของเดิม ให้หน่วยงานจัดทำแผนการจัดหาเพื่อทดแทนของเดิมด้วย

๒.๒) โครงการจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหาร และจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ของ กษ. ในการจัดตั้งงบประมาณรายจ่ายประจำปี โดยขอโอนเปลี่ยนแปลง งบประมาณมาดำเนินการจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ ให้หน่วยงานสามารถดำเนินการจัดหาได้โดยต้องอยู่ ภายใต้กรอบที่ได้รับความเห็นชอบขั้นตอนการจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ที่เสนอขอตั้งงบประมาณรายจ่าย ประจำปีการจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ของ กษ. ที่เสนอขอตั้งงบประมาณรายจ่ายประจำปีทุกแผนงาน/โครงการ ให้ส่วนราชการในสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ดำเนินการดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ ๑ ขอความเห็นชอบจากหน่วยงานระดับกรม

๑.๑ หน่วยงานระดับกองจัดทำแบบคำขอความเห็นชอบโครงการจัดซื้อจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ที่มีมูลค่าไม่เกิน ๕ ล้านบาท หรือมูลค่าเกิน ๕ ล้านบาทส่งให้กรมต้นสังกัด เพื่อนำเสนอขอความเห็นชอบจาก CIO ของแต่ละหน่วยงาน

๑.๒ หน่วยงานที่รับผิดชอบด้าน ICT ของแต่ละส่วนราชการ พิจารณาแบบคำขอฯ ให้เป็นไปตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

๑.๒.๑ เป็นงาน/แผนงาน/โครงการ ที่ถูกบรรจุอยู่ภายใต้แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารของหน่วยงาน หรือเป็น งาน/แผนงาน/โครงการตามนโยบายเร่งด่วน

๑.๒.๒ คู่มือ หลักเกณฑ์ แนวทางและขอบเขตการพิจารณางบประมาณรายการค่าจ้างที่ปรึกษา ของสำนักงบประมาณ

๑.๒.๓ เกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ที่กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกำหนด

๑.๓ หน่วยงานที่รับผิดชอบด้าน ICT ของแต่ละส่วนราชการ นำเสนอแบบคำขอฯ ที่เป็นไปตามเงื่อนไขดังกล่าวเพื่อขอความเห็นชอบจาก CIO ของหน่วยงาน พร้อมลงนามกำกับ เมื่อได้รับความเห็นชอบแล้วให้สรุปเป็นภาพรวมแบบคำขอของงบประมาณรายจ่ายประจำปีของส่วนราชการ

ขั้นตอนที่ ๒ ขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

๒.๑ หน่วยงานที่รับผิดชอบด้าน ICT ของแต่ละส่วนราชการ จัดส่งแบบคำขอของงบประมาณรายจ่ายประจำปีของหน่วยงาน ให้ฝ่ายเลขานุการ คณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ รวบรวมเพื่อนำเสนอในที่ประชุม

๒.๒ คณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ พิจารณาบูรณาการงาน/แผนงาน/โครงการ ให้ตอบสนองต่อภารกิจของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์และ/หรือยุทธศาสตร์การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของประเทศ

ขั้นตอนที่ ๓ ขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารและจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ของ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

๓.๑ คณะกรรมการบริหารและจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ พิจารณาให้ความเห็นชอบในหลักการเพื่อเสนอจัดตั้งงบประมาณรายจ่ายประจำปี

๓.๒ ฝ่ายเลขานุการคณะกรรมการบริหารและจัดหาฯ เสนองาน/แผนงาน/โครงการที่ได้ผ่านความเห็นชอบให้ผู้บริหารเทคโนโลยีสารสนเทศระดับสูงกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ลงนามกำกับและแจ้งผลการพิจารณาให้ส่วนราชการที่เกี่ยวข้องทราบ

ขั้นตอนที่ ๔ ส่งคำขอตั้งงบประมาณรายจ่ายประจำปีให้สำนักงบประมาณพิจารณาจัดสรรงบประมาณเมื่อแต่ละหน่วยงานได้รับทราบผลการพิจารณาอนุมัติแบบคำของบประมาณรายจ่ายด้าน ICT ประจำปีของหน่วยงานจากคณะกรรมการบริหารและจัดหาฯ แล้วจึงจัดส่งแบบคำขอที่ผ่านการอนุมัติให้สำนักงบประมาณทราบ

๒.๕.๓ การจัดการระบบคอมพิวเตอร์ที่ขออนุมัติโอนเปลี่ยนแปลงงบประมาณ

การจัดการระบบคอมพิวเตอร์ของ กษ.ที่เสนอขออนุมัติโอนเปลี่ยนแปลงงบประมาณ ทุกงาน/แผนงาน/โครงการ ให้ส่วนราชการในสังกัด กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรณีที่ ส่วนราชการในสังกัด กษ.สามารถพิจารณาได้เอง ดำเนินการดังต่อไปนี้

๑) หน่วยงานระดับกอง จัดทำแบบคำขอความเห็นชอบโครงการจัดซื้อจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ที่มีมูลค่าไม่เกิน ๕ ล้านบาท หรือ มูลค่าเกิน ๕ ล้านบาทกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ส่งให้กรมต้นสังกัดเพื่อนำเสนอขอความเห็นชอบจาก CIO ของแต่ละหน่วยงาน

๒) หน่วยงานที่รับผิดชอบด้าน ICT ของแต่ละส่วนราชการ พิจารณาแบบคำขอฯ ให้เป็นไปตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

๒.๑) เป็นงาน/แผนงาน/โครงการที่ทดแทนของเดิมที่ใช้งานมาแล้วไม่น้อยกว่า ๔ ปี โดยให้แนบแผนการจัดการเพื่อทดแทนของเดิมประกอบการพิจารณา

๒.๒) เป็นงาน/แผนงาน/โครงการ ที่เพิ่มประสิทธิภาพของระบบงานเดิม ซึ่งในที่นี้ หมายความรวมถึงการจัดหาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์ และการพัฒนาระบบงานสารสนเทศ

๒.๓) เป็นงาน/แผนงาน/โครงการที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารและจัดการระบบคอมพิวเตอร์ของ กษ. ในขั้นตอนการจัดตั้งงบประมาณรายจ่ายประจำปี และหน่วยงานขอจัดหาอยู่ภายใต้กรอบที่ได้รับความเห็นชอบเดิม

๓) หน่วยงานที่รับผิดชอบด้าน ICT ของแต่ละส่วนราชการ นำเสนอแบบคำขอฯ ที่เป็นไปตามเงื่อนไขดังกล่าวเพื่อขอความเห็นชอบจาก CIO ของหน่วยงานพร้อมลงนามกำกับ และจัดส่งแบบคำขอฯ ที่ได้รับความเห็นชอบจาก CIO ของหน่วยงานให้ฝ่ายเลขานุการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

๔) ฝ่ายเลขานุการคณะกรรมการบริหารและจัดการระบบคอมพิวเตอร์ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เสนอแบบคำขอฯ ให้ผู้บริหารเทคโนโลยีสารสนเทศระดับสูงกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ลงนามกำกับ

๕) ฝ่ายเลขานุการคณะกรรมการบริหารและจัดการระบบคอมพิวเตอร์ของ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์รายงานแบบคำขอฯ ที่ลงนามกำกับแล้ว ให้ปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์พิจารณา ลงนามถึงผู้อำนวยการสำนักงบประมาณ และแจ้งส่วนราชการในสังกัด กษ. ที่เกี่ยวข้อง

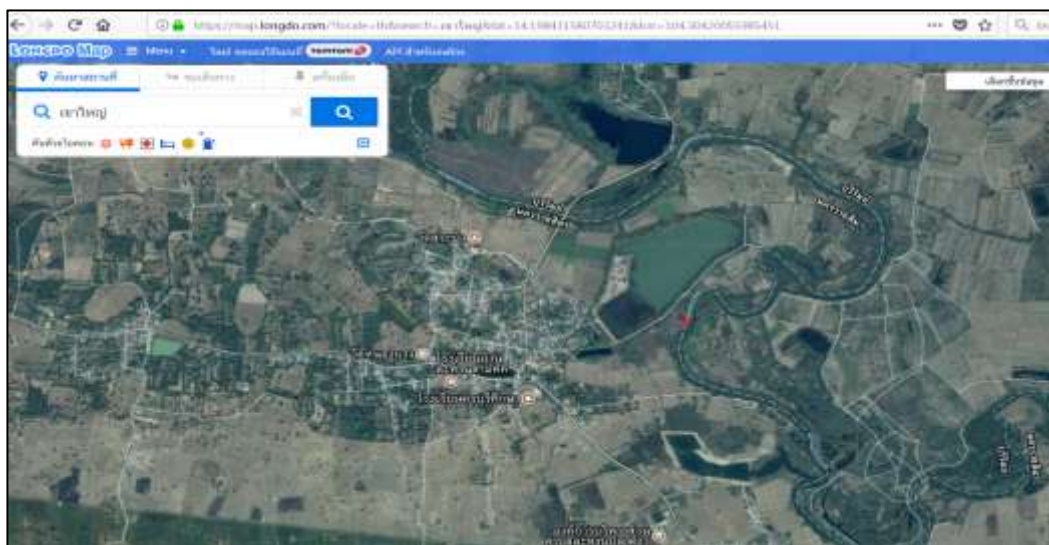
ตามที่ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยคณะกรรมการบริหารและจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ของ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้กำหนดหลักเกณฑ์และแนวทางการจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ของกระทรวง เกษตรและสหกรณ์ เพื่อให้หน่วยงานของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ใช้ในการพิจารณาจัดทำแผนงาน/ โครงการเพื่อจัดหาระบบคอมพิวเตอร์และเป็นแนวทางการปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง กรมพัฒนาที่ดิน โดยกลุ่ม จัดการและบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ ได้พิจารณาใช้เป็น แนวทางในการพัฒนาระบบจัดเก็บ สืบค้นและระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน ในส่วนของการจัดทำแผนงาน/โครงการจัดซื้อระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บ ประมวลผล สืบค้นและ ให้บริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน โดยใช้งบประมาณเหลือจ่ายของกรมพัฒนาที่ดิน ปีงบประมาณ ๒๕๕๙ ภายในวงเงิน ๑๕ ล้านบาท ทดแทนระบบคอมพิวเตอร์เดิมที่ชำรุดเสื่อมสภาพ

๒.๖ ระบบบริการภาพแผนที่ออนไลน์ (Web Map Service: WMS)

เว็บแมปเซอร์วิส (Web Mapping Service :WMS) เป็นบริการแผนที่บนอินเทอร์เน็ตที่ให้ผู้ให้บริการสามารถเปิดดูภาพแผนที่ด้วยเว็บเบราว์เซอร์ทั่วไปเช่น Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome หรือโปรแกรมเฉพาะอย่างอื่น ข้อมูลที่ให้บริการเป็นหลักคือแผนที่และข้อมูล ประกอบอื่นๆที่อ้างอิงอยู่บนแผนที่ เช่น ตำแหน่งที่ตั้ง โรงเรียน วัด หมู่บ้าน เส้นทางคมนาคม แหล่งน้ำ ฯลฯ การให้บริการข้อมูลอยู่ในรูปแบบของสลippyแมป (Slippy map) หรือแผนที่ที่สามารถย่อขยายและเลื่อนไป มาได้โดยจะทำการแบ่งแผนที่ออกเป็นส่วนๆ หรือที่เรียกว่าไทล์ (Tile) แล้วส่งมาที่ละส่วนในลักษณะภาพ ราบสเตอร์เพื่อความรวดเร็วในการแสดงผลข้อมูลภาพ โดยเว็บแมปเซอร์วิส หรือWMS จะทำหน้าที่ในการ สร้างแผนที่ของข้อมูลอ้างอิงจากข้อมูลภูมิศาสตร์ โดยเป็นการแสดงข้อมูลภูมิศาสตร์ในรูปแบบของข้อมูลภาพ ดิจิทัลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์แผนที่จะไม่ใช้ข้อมูลจริง โดย WMS จะสร้างแผนที่ให้เป็นรูปภาพในรูปแบบ ของ PNG, GIF หรือ JPEG หรือถ้าเป็นข้อมูลเวกเตอร์ (Vector) จะอยู่ในรูปแบบของ Scalable Vector Graphic (SVG) ซึ่งเป็นเวกเตอร์กราฟิกที่ใช้ในการแสดงผลภาพบนอินเทอร์เน็ตหรือ Web Computer Graphic Metafile โดย WMS ประกอบด้วยการทำงานหลัก ๓ องค์ประกอบ คือ การให้บริการและ คำอธิบายข้อมูล (Metadata) ของชุดข้อมูลที่ให้บริการภาพแผนที่และข้อมูลแบบหลายมิติ และการให้บริการ ข้อมูลเฉพาะที่ต้องการให้แสดงบนแผนที่ โดย WMS จะทำงานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ เพื่อทำการรับการร้อง ขอจากผู้ใช้ผ่าน URL (Uniform Resource Locators) ซึ่ง URL จะทำหน้าที่เป็นที่เก็บข้อมูลแผนที่ ระบบ พิกัดอ้างอิงและผลลัพธ์ จุดเด่นของมาตรฐาน WMS คือ ในกรณีที่ผู้ใช้งานมีการร้องขอแผนที่ที่อยู่ในพิกัด เดียวกัน มากกว่า ๒ ชั้นข้อมูล ผู้ใช้งานสามารถนำผลลัพธ์ ที่ได้มาทำการซ้อนทับกันได้มากกว่าหนึ่งชั้น ข้อมูลเพื่อสร้างเป็นแผนที่ผสม (Composite map) โดยมีเงื่อนไขว่ารูปแบบของข้อมูลภาพนั้นต้อง สนับสนุนการทำงานของพื้นหลังแบบโปร่งใส (Background Transparency) เช่น gif หรือ png ในกรณีที่มิ ผู้ใช้งานจากหลายเซิร์ฟเวอร์มีการร้องขอแผนที่เดียวกัน เว็บแมปเซอร์วิสสามารถกระจายแผนที่เหล่านั้นไป ยังผู้ใช้งานแต่ละคนเพื่อให้สร้างและตกแต่งลักษณะแผนที่ตามที่ต้องการได้ ระดับของการให้บริการ ภาพแผนที่ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เว็บแมปเซอร์วิสสำหรับไคลเอนต์ (Client) และเซิร์ฟเวอร์ (Server) มี

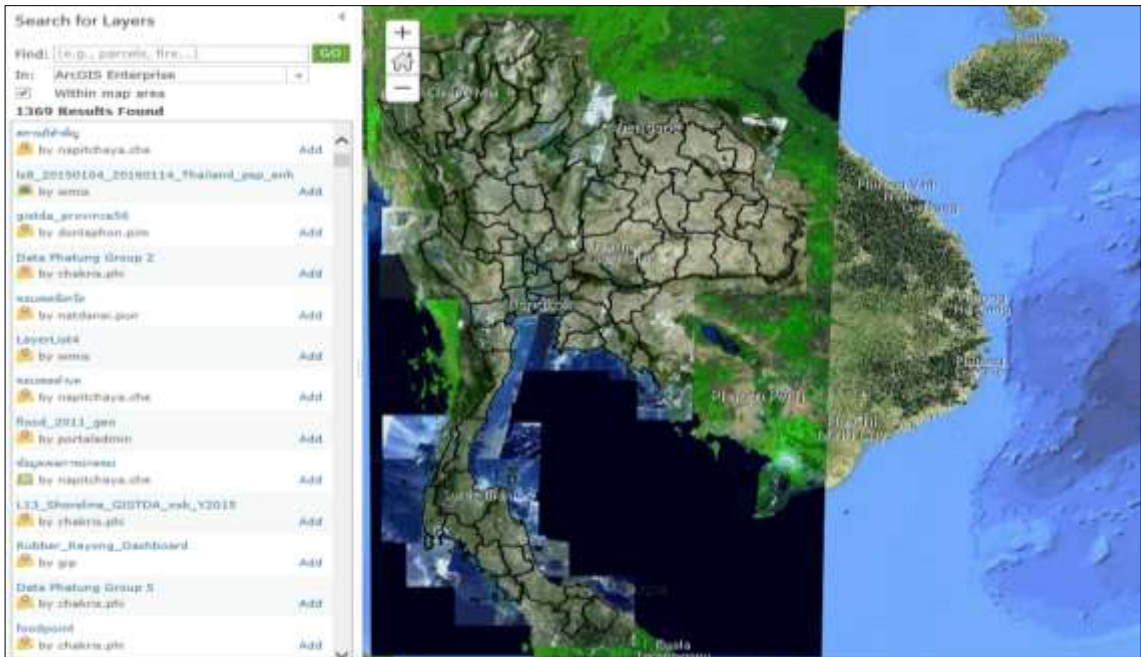
การกำหนดเป็น ๒ ระดับ คือ WMS ชั้นพื้นฐาน สามารถรองรับการทำงานในองค์ประกอบต่างๆ ของการบริการขั้นพื้นฐาน การทำงานของ GetCapabilities และการทำงานของ GetMap เพื่อให้ได้ภาพแผนที่และเว็บแมปเซอร์วิสขั้นสื่บคั้น สามารถรองรับความต้องการทั้งหมดจากองค์ประกอบขั้นพื้นฐานของเว็บแมปเซอร์วิสได้ และสามารถรองรับการทำงานของ GetFeaturInfo ด้วย โดยเว็บแมปเซอร์วิสประกอบไปด้วยการทำงานของคำสั่งหลัก ๓ ประการ คือ คำสั่ง GetCapabilities เป็นการทำงานเพื่อสอบถามไปยังเซิร์ฟเวอร์ว่ามีข้อมูลใดบ้างที่ให้บริการรวมถึงการเรียกดูคำอธิบายข้อมูล (Metadata) เช่น มีชั้นข้อมูลใดบ้างที่สามารถนำมาสร้างเป็นแผนที่ภาพได้ หรือชั้นข้อมูลเหล่านี้สนับสนุนการอ้างอิงตำแหน่งของโลกแบบใด ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ จะอยู่ในรูปแบบที่ผู้ใช้งานสามารถอ่านได้โดยทั่วไปจะอยู่ในรูปเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล (XML) เพื่ออธิบายว่าข้อมูลหรือค่าพารามิเตอร์ใดบ้างที่เซิร์ฟเวอร์นั้นๆ มีให้บริการ คำสั่ง GetMap จะทำหน้าที่ในการส่งกลับภาพแผนที่ ที่มีการร้องขอจากไคลเอนต์ที่ร้องขอภาพแผนที่ที่ผู้ใช้ระบุชื่อชั้นข้อมูลและขอบเขตภูมิศาสตร์ โดยแม่ข่าย WMS จะตอบสนองภาพแผนที่ซึ่งมีขนาดภาพเป็นจุดภาพรูปแบบราสเตอร์ที่เว็บเบราว์เซอร์ทั่วไปสามารถอ่านได้เช่น GIF,PNG,JPEG,TIFF และคำสั่ง GetFeatureInfo เป็นการทำงานเพื่อให้ผู้ใช้สามารถได้รับข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับพีเจอร์รี่ในภาพแผนที่ ซึ่งเป็นผลลัพธ์จากการร้องขอด้วยคำสั่ง GetMap โดยจะแสดงสารสนเทศ (Information) ว่าภาพแผนที่มีคุณสมบัติอย่างไร นอกเหนือจากที่สามารถมองเห็นและแปลตีความได้บนภาพแผนที่ โดยไคลเอนต์สามารถเลือกจุดบนภาพในตำแหน่งที่ต้องการได้

ปัจจุบันมีเว็บไซต์ที่ให้บริการภาพแผนที่ออนไลน์ ที่มีข้อมูลภูมิสารสนเทศครอบคลุมทั่วโลก ได้แก่ Google Maps (<http://maps.google.com>) Yahoo Maps (<http://maps.yahoo.com>) Bing Maps (<http://maps.bing.com>) Mapquest (<http://mapquest.com>) สำหรับเว็บแมปเซอร์วิสของภาคเอกชนของประเทศไทยซึ่งเป็นที่รู้จักและใช้งานกันอย่างแพร่หลายอยู่ในปัจจุบันได้แก่ Longdo Map (<https://map.longdo.com/>) Nostra Map (<https://map.nostramap.com>) เป็นต้น



ภาพที่ ๒-๑๓ ระบบบริการภาพแผนที่ longdo Map แผนที่ประเทศไทย

สำหรับหน่วยงานภาครัฐของไทย ได้จัดทำและพัฒนาระบบบริการภาพแผนที่ออนไลน์ได้แก่ ระบบสืบค้นและบริการภูมิสารสนเทศกลางของประเทศ (NGIS Portal) ซึ่งเป็นระบบให้บริการสืบค้นภูมิสารสนเทศกลางของประเทศภายใต้กรอบแนวคิดการบูรณาการแผนที่ ภาพถ่ายทางอากาศ ภาพถ่ายจากดาวเทียม และภูมิสารสนเทศอื่นๆ จากหน่วยงานภาครัฐ ของสำนักงานคณะกรรมการการภูมิสารสนเทศแห่งชาติ และระบบค้นหาแปลงที่ดินของกรมที่ดิน



ภาพที่ ๒-๑๔ ระบบสืบค้นและบริการภูมิสารสนเทศกลางของประเทศ



ภาพที่ ๒-๑๕ ระบบค้นหาแปลงที่ดิน

โปรแกรมพื้นฐานและโปรแกรมประยุกต์สำหรับสืบค้นและบริการแผนที่ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต โดยปัจจุบันมีหลายหน่วยงานที่ให้บริการแผนที่ผ่านแม่ข่าย (MapServer) ซึ่งแต่ละหน่วยงานใช้โปรแกรมในการพัฒนาระบบการให้บริการแผนที่ผ่านแม่ข่ายแตกต่างกันไป ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะซอฟต์แวร์รหัสเปิด (Open Source) ที่ใช้งานกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ได้แก่

มินิโซต้าแมปเซิร์ฟเวอร์ (Minnesota MapServer) เป็นชุดซอฟต์แวร์รหัสเปิดที่พัฒนาขึ้นโดยมหาวิทยาลัยมินิโซต้า (University of Minnesota) และองค์การบริหารการบินและอวกาศ (NASA) ของสหรัฐฯ ในการพัฒนาระบบสารสนเทศป่าไม้ ปัจจุบัน Minnesota Map Server ได้ถูกพัฒนาจนถึง เวอร์ชัน ๗.๐.๗ (<http://mapserver.org/de/index.html>) ซึ่งมีการนำเอามาตรฐานการติดต่อเว็บแมปเซอร์วิส (Web Map Service Interface Standard) ตามที่นิยามโดย Open GIS Consortium (OGC) และ ISO มาใช้ด้วย โดยสามารถใช้ในการสร้างเครือข่ายแผนที่ผ่านเว็บเซิร์ฟเวอร์ ที่มีข้อมูลเก็บอยู่ในเครื่องแม่ข่ายแผนที่เชิงพาณิชย์อื่นๆ โดยสามารถเรียกข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกันได้ ทำให้ลดความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บ มีความเป็นเอกภาพของข้อมูลสูง สามารถแบ่งปันข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้ง Minnesota Map Server เป็นซอฟต์แวร์ที่ถือลิขสิทธิ์โดย University of Minnesota ซึ่งอนุญาตให้ผู้นำไปใช้งานอย่างไม่มีข้อจำกัดเพียงแต่ให้ระบุค่าข้อความลิขสิทธิ์นี้อยู่ในซอฟต์แวร์ทุกชุดรวมถึงซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นจากซอฟต์แวร์นี้ไว้ด้วยเท่านั้น จึงทำให้ Minnesota MapServer ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางและถูกนำมาใช้งานอย่างแพร่หลายทั่วโลก

จีโอเซิร์ฟเวอร์ (GeoServer) เป็นแมปเซิร์ฟเวอร์ประเภทซอฟต์แวร์รหัสเปิดที่เขียนขึ้นมาจากภาษาจาวา (Java) ซึ่งอนุญาตให้ผู้ใช้งานเผยแพร่และแก้ไขข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ออกแบบให้รองรับความสามารถในการทำงานระหว่างระบบ (interoperability) โดยการเผยแพร่ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่หลากหลายรูปแบบหลักตามมาตรฐานรหัสเปิด GeoServer ที่มีการพัฒนาขึ้นในแต่ละเวอร์ชันจะได้รับการทดสอบและรองรับจากกลุ่มผู้ใช้งานในระดับบุคคลและองค์กรที่หลากหลายจากทั่วโลก การจัดสร้างและพัฒนา GeoServer อ้างอิงมาตรฐาน Open Geospatial Consortium (OGC) , Web Feature Service (WFS) และ Web Coverage Service (WCS) รวมถึง Web Map Service ซึ่งมีสมรรถนะสูงล้วนได้รับการรับรองและพร้อมสนับสนุนจากกลุ่มผู้ผลิตซอฟต์แวร์ด้านภูมิสารสนเทศอย่างกว้างขวาง สามารถเชื่อมต่อกับข้อมูลภูมิศาสตร์ได้หลากหลาย ทั้งในรูปแบบของ Vector ที่เป็น file based เช่น Shape file หรือ database เช่น PostGIS, Oracle, ArcSDE, DB๒, MySQL, SQL Server เป็นต้น หรือเชื่อมต่อกับข้อมูลที่เป็น Raster เช่น ArcGrid, Geo TIFF เป็นต้น

อาปาเซ (Apache) เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ (web server) โดยอาปาเซเว็บเซิร์ฟเวอร์จะเป็นศูนย์กลางหรือจุดเริ่มต้นของการประยุกต์ใช้งานเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทำหน้าที่ในการจัดเก็บโฮมเพจ (Homepage) และส่งไปยังเบราว์เซอร์ (Browser) ที่มีการเรียกเข้ามายังเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่เก็บโฮมเพจนั้นอยู่

โพสต์เกรสคิวแอล (PostgreSQL) เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงวัตถุสัมพันธ์ (Object-Relational Database Management System :ORDBMS) โดยการนำเอาข้อมูลเชิงพื้นที่จัดเก็บลงในฐานข้อมูลเชิงวัตถุสัมพันธ์ที่มีฟังก์ชันการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยมีการจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่เป็นชนิดของ

ข้อมูล (data type) ในรูปแบบต่างๆ และสามารถสืบค้น วิเคราะห์ ประมวลผลข้อมูลเชิงพื้นที่ได้ จัดเป็นซอฟต์แวร์รหัสเปิด (Open Source Software) ที่มีประสิทธิภาพและได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ ลินุกซ์ (Linux) ยูนิกซ์ UNIX และ วินโดวส์ (Windows) ฯลฯ ดังนั้น โปสท์เกรสคิวแอล จึงเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับหน่วยงานต่างๆจะนำไปใช้งานในการจัดการฐานข้อมูลขนาดใหญ่และมีจำนวนมากอย่างเป็นระบบโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายและยังมีการอัปเดตเวอร์ชันให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา

โปสท์จีเอสหรือโปสท์จีไอเอส (PostGIS) คือส่วนขยายเพิ่มเติมที่ทำให้ฐานข้อมูลโปสท์เกรสคิวแอล (PostgreSQL) สามารถรองรับข้อมูลด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) คือสนับสนุนข้อมูลที่สัมพันธ์เชิงพื้นที่ (Spatial) มีการเพิ่มเติมในส่วนฐานข้อมูลเชิงวัตถุสัมพันธ์ ของ PostgreSQL ให้มีการรองรับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Object) เข้ามาเก็บไว้ในฐานข้อมูล (Database) PostGIS สนับสนุน GIS indexs กับ R-tree indexs และฟังก์ชัน เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์ GIS Object เป็นฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial database) ซึ่งมี ฟังก์ชันการใช้งานข้อมูลเชิงพื้นที่ที่เป็นรหัสเปิดที่มีการจัดการกับข้อมูลทำให้มองเห็นภาพและวิเคราะห์ข้อมูลได้ง่ายขึ้น

โอเพินเลเยอร์ (Open Layer) เป็นชุดคำสั่งจาวาสคริปต์สำหรับช่วยพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ด้านภูมิสารสนเทศบนเว็บที่ได้รับความนิยมในอันดับต้นๆเนื่องจากสนับสนุนการเชื่อมต่อกับระบบให้บริการข้อมูลภูมิสารสนเทศที่หลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น WMS, WFS, WMTS, Google map, WorldWind, Yahoo map, Bing Maps, Multi Map, Tile Cache, Map Guide, ArcIMS โดยโอเพินเลเยอร์ได้พัฒนาเครื่องมือสำหรับควบคุมการแสดงผลภาพแผนที่หรือข้อมูลภูมิสารสนเทศบนเว็บไซต์ เช่น การย่อ/ขยาย (Zoom In/Zoom Out) การเลื่อนภาพ(Pan)การหาตำแหน่งจากตัวชี้ตำแหน่ง การวาดขอบเขตมาตราส่วน เครื่องมือควบคุมการเปิด-ปิดการแสดงผลลัพท์ ฯลฯ จึงทำให้ OpenLayers ได้รับความนิยมและถูกนำไปประยุกต์ใช้และต่อยอดด้านภูมิสารสนเทศบนเว็บเป็นจำนวนมากในหลายๆ ซอฟต์แวร์และชุดคำสั่งประยุกต์รหัสเปิด (Open Source) เช่น เป็นเครื่องมือสำหรับแสดงผลข้อมูลใน GeoServer เครื่องมือสำหรับเชื่อมต่อและแสดงข้อมูล Google ใน QGIS เป็นต้น

บทที่ ๓

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

การพัฒนาระบบจัดเก็บ สืบค้น และระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแผนที่ ข้อมูลทางแผนที่และดัชนี (Index) สำหรับสืบค้นข้อมูลภายในระบบจัดเก็บข้อมูลภูมิสารสนเทศของกลุ่มจัดการและบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ที่มีความถูกต้อง ครบถ้วน ตามประเภทและจำนวนของแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ที่จัดเก็บไว้ในระบบฯ และเพื่อพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการจัดเก็บ ประมวลผล สืบค้น และให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ผ่านอินเทอร์เน็ตให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีขั้นตอนและวิธีการ ดังนี้

๓.๑ จัดเตรียมและพัฒนาแผนที่ ข้อมูลทางแผนที่ และดัชนี (Index) สำหรับสืบค้นข้อมูล

๓.๑.๑ รวบรวมและศึกษารายละเอียดคุณลักษณะของแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ ของโครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพย์สินของกระทรวงเกษตรฯ ที่อยู่ในความดูแลรับผิดชอบของ สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ เฉพาะในส่วนของแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ที่ให้บริการแก่หน่วยงานภาครัฐและเอกชนตามบัญชีท้ายกฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไข และอัตราค่าใช้จ่ายในการบริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่เป็นการเฉพาะราย พ.ศ. ๒๕๕๕ เพื่อนำมาศึกษาเกี่ยวกับรายละเอียดคุณสมบัติของข้อมูล พื้นที่ใช้จัดเก็บข้อมูล จำนวนระวาง การครอบคลุมพื้นที่ ความสมบูรณ์ ครบถ้วนของข้อมูลที่มีอยู่จริงสามารถนำมาใช้งานและให้บริการได้ ดังนี้

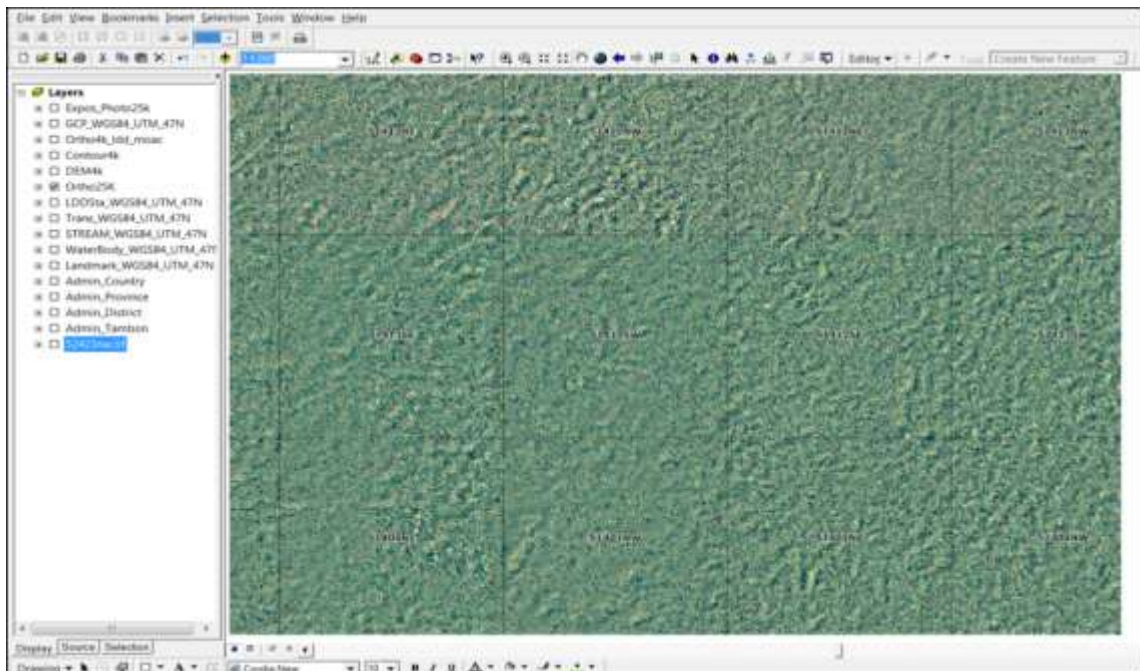
๑) แผนที่และข้อมูลทางแผนที่ในรูปแบบข้อมูลเชิงเลขที่บันทึกข้อมูลลงบนสื่อคอมพิวเตอร์ชนิดดีวีดี (DVD) ได้แก่ ภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ ความละเอียดจุดภาพ ๑๕ ไมครอน ภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ ความละเอียดจุดภาพ ๐.๗๕ เมตร ความละเอียดจุดภาพ ๑ เมตรและความละเอียดจุดภาพ ๑๐ เมตร ภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐ ความละเอียดจุดภาพ ๐.๕ เมตร ความละเอียดจุดภาพ ๑ เมตรและความละเอียดจุดภาพ ๑๐ เมตร ข้อมูลความสูงภูมิประเทศ มาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐ หมุดหลักฐานภาคพื้นดิน แผนที่ทรัพย์สินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มาตรฐานส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ โดยมีรูปแบบของการจัดเก็บข้อมูลดิจิทัลตามประเภทหรือรายการของแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่โดยจัดเรียงลำดับ ดังนี้คือ รายการข้อมูล หมายเลขกล่อง หมายเลขแผ่นดีวีดี ซึ่งบันทึกข้อมูลตามชื่อแฟ้มข้อมูลตามที่กำหนดไว้ โดยสามารถสืบค้นหรือค้นหาข้อมูลได้จากดัชนีสำหรับการสืบค้นข้อมูลที่จัดทำไว้โดยเฉพาะแต่ละประเภทข้อมูล

๒) แผนที่และข้อมูลทางแผนที่ในรูปแบบข้อมูลเชิงเลขที่บันทึกข้อมูลลงบนสื่อคอมพิวเตอร์ชนิดฮาร์ดดิสก์ภายนอก (External hard disk) ซึ่งเป็นการสำเนาข้อมูลจากแผ่นดีวีดีต้นฉบับจัดเก็บไว้ในฮาร์ดดิสก์ตามโครงการสำรองข้อมูลแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน สำหรับใช้ในกรณีที่ระบบจัดการฐานข้อมูลขัดข้องหรือไม่สามารถใช้งานได้ โดยคัดลอกเฉพาะแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ที่ให้บริการและสามารถเปิดใช้งานได้จริงเท่านั้น ได้แก่ ภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๒๕,๐๐๐

ความละเอียดจุดภาพ ๑๕ ไมครอน ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๒๕,๐๐๐ ความละเอียดจุดภาพ ๐.๗๕ เมตร และความละเอียดจุดภาพ ๑ เมตร ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ ความละเอียดจุดภาพ ๐.๕ เมตร และความละเอียดจุดภาพ ๑ เมตร แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ เส้นชั้นความสูงเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ และหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน (แบบหมายเหตุหมุดหลักฐานในรูปแบบ PDF ไฟล์)

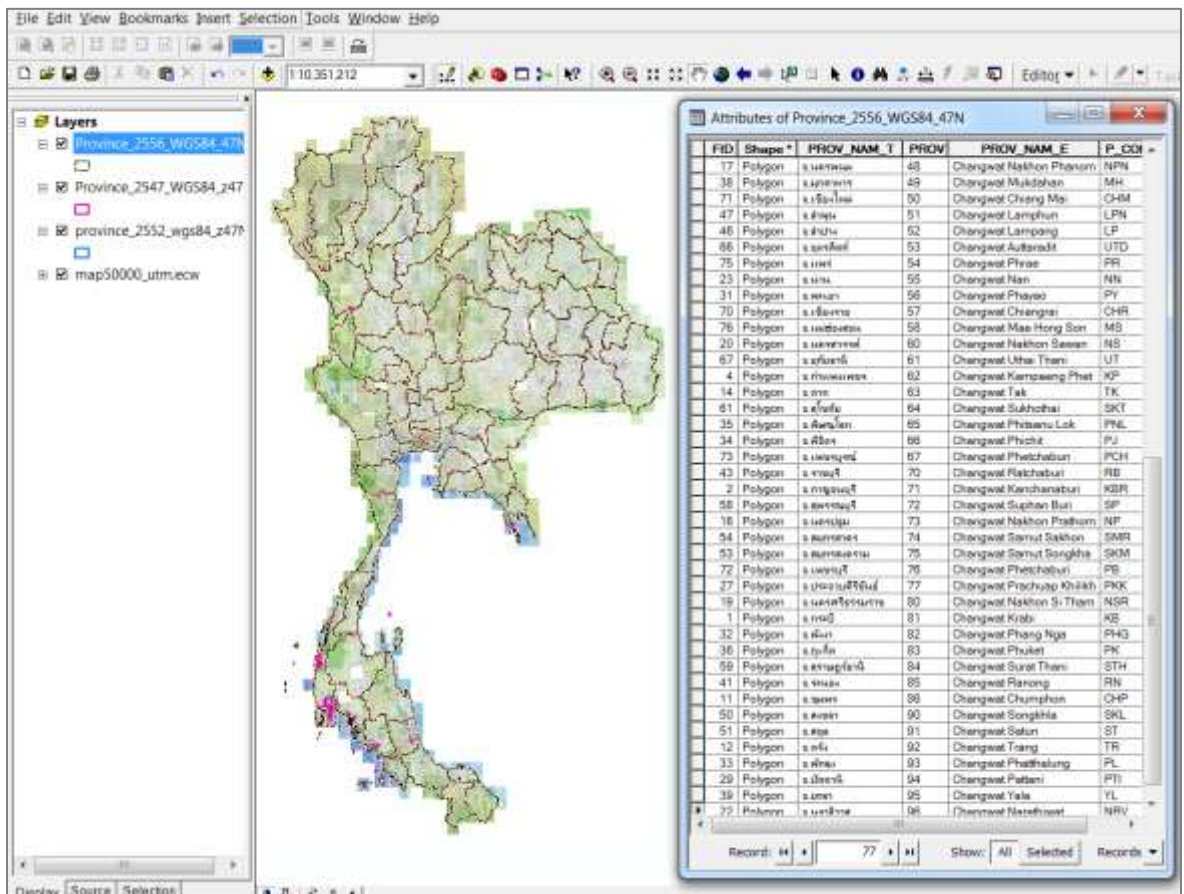
๓) แผนที่และข้อมูลทางแผนที่ในรูปแบบข้อมูลเชิงเลขที่จัดเก็บในระบบจัดการฐานข้อมูล (Data Storage System) ได้แก่ ภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๒๕,๐๐๐ ความละเอียดจุดภาพ ๑๕ ไมครอน(บางส่วน) ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๒๕,๐๐๐ ความละเอียดจุดภาพ ๐.๗๕ เมตร และความละเอียดจุดภาพ ๑ เมตร ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ ความละเอียดจุดภาพ ๐.๕ เมตร และความละเอียดจุดภาพ ๑ เมตร แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ เส้นชั้นความสูงเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ และชั้นข้อมูลหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน

แผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของโครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพย์สินของกระทรวงเกษตรฯ ที่จัดเก็บข้อมูลลงบนสื่อคอมพิวเตอร์ทั้ง ๓ ประเภท โดยการสำเนาหรือการคัดลอกข้อมูลจากแผ่นดีวีดีต้นฉบับ ซึ่งบันทึกข้อมูลเมื่อปี พ.ศ.๒๕๔๗-๒๕๕๐ ซึ่งอาจเกิดข้อผิดพลาด ในขั้นตอนการคัดลอกข้อมูลลงฮาร์ดดิสก์หรือการนำเข้าข้อมูลในระบบจัดการฐานข้อมูล ทำให้ข้อมูลบางส่วนไม่สามารถคัดลอกหรือนำเข้าสู่ระบบได้ เนื่องจากไฟล์ข้อมูลในแผ่นต้นฉบับชำรุดเสียหาย หรือมีข้อมูลไม่ครบถ้วนตามดัชนีสืบค้นข้อมูล ดังนั้นจำเป็นต้องตรวจสอบข้อมูลที่บันทึกในสื่อคอมพิวเตอร์ทั้ง ๓ ประเภท มีจำนวนครบถ้วน และถูกต้องตรงกับดัชนีสืบค้นข้อมูลแต่ละรายการหรือไม่ อย่างไร



ภาพที่ ๓-๑ การจัดเตรียมและตรวจสอบความสมบูรณ์ครบถ้วนของภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๒๕,๐๐๐ จากสื่อบันทึกข้อมูลประเภทต่างๆกับดัชนีสืบค้นข้อมูล

๔) ชั้นข้อมูลเขตการปกครอง ประกอบด้วยเขตจังหวัด เขตอำเภอและเขตตำบล ซึ่งจัดทำและปรับปรุงเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๔๗ เพื่อใช้งานโครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพย์สินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และชั้นข้อมูลเขตการปกครองซึ่งกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทยจัดทำและปรับปรุงเมื่อปี พ.ศ.๒๕๕๒ และ พ.ศ.๒๕๕๖ โดยชั้นข้อมูลเขตการปกครองที่จัดทำขึ้นและนำมาใช้งานนั้นอาจมีความคลาดเคลื่อนไม่สอดคล้องกันทั้งขอบเขตพื้นที่ ขนาด รูปร่าง จำนวน ตำบล อำเภอ และจังหวัด ซึ่งจำเป็นต้องมีการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข โดยใช้เส้นเขตการปกครองบนแผนที่ภูมิประเทศ มาตรฐาน ๑:๕๐,๐๐๐ ลำดับชุด แอล ๗๐๑๘ และภาพถ่ายออร์โธรีซีเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๒๕,๐๐๐ เป็นแผนที่ฐานในการปรับปรุงชั้นข้อมูลเขตการปกครองทั้งในส่วนของเขตจังหวัด เขตอำเภอ และเขตตำบลให้สอดคล้องกับข้อเท็จจริงในปัจจุบัน



ภาพที่ ๓-๒ การจัดเตรียมและตรวจสอบความสมบูรณ์ครบถ้วนของชั้นข้อมูลเขตการปกครอง เขตจังหวัด (Shape file) และตารางข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Table)

๕) ดัชนีสีบคันข้อมูล เป็นชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่จัดทำขึ้นสำหรับการสีบคันแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของโครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพย์สินของกระทรวงเกษตรฯ ได้แก่ ดัชนีแนวบินและภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๒๕,๐๐๐ ดัชนีหมายเลขหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน ดัชนีระวางภาพถ่ายออร์โธรีซีเชิงเลขและแผนที่ทรัพย์สินของกระทรวง

เกษตรและสหกรณ์ มาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ ดัชนีระวางภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข และเส้นชั้นความสูงเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ และดัชนีระวางแผนที่มาตราส่วน ๑: ๕๐,๐๐๐ บริเวณพื้นที่ห้ามจำหน่ายและบริการภาพถ่ายทางอากาศ

๖) ชั้นข้อมูลพื้นที่สงวนไว้เพื่อความมั่นคงของประเทศและพื้นที่ความลับทางราชการ ซึ่งกรมแผนที่ทหารและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้แจ้งขอบเขตพื้นที่ดังกล่าวให้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ทราบและพิจารณาการให้บริการและเผยแพร่แผนที่และข้อมูลทางแผนที่ภายใต้โครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพย์สินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ แก่หน่วยงานภาครัฐและเอกชน ซึ่งข้อมูลขอบเขตพื้นที่ดังกล่าวถูกนำมาจัดทำไว้ในรูปแบบของชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์

๓.๑.๒ กำหนดรูปแบบและวิธีการในการจัดทำและพัฒนาแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ให้สามารถนำเข้าไปในระบบจัดเก็บและระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้อย่างครบถ้วนและถูกต้อง สอดคล้องกับความต้องการใช้งาน ดังนี้

๑) กำหนดประเภทของแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ที่จะนำมาใช้ในการดำเนินโครงการพัฒนาระบบจัดเก็บ สืบค้น และระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่

(๑) แผนที่และข้อมูลทางแผนที่ที่จะนำเข้าไปในระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งจะเป็นแผนที่และข้อมูลแผนที่สำหรับให้บริการตามบัญชีแนบท้ายกฎกระทรวงฯ ได้แก่ ภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ ความละเอียดจุดภาพ ๑ เมตร ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลขมาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ ความละเอียดจุดภาพ ๑ เมตร แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข ความละเอียดจุดภาพ ๕ เมตร และเส้นชั้นความสูงเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐

(๒) ชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่จะใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ระบบจัดเก็บ สืบค้น และระบบบริการแผนที่ออนไลน์(WMS) ได้แก่ ชั้นข้อมูลเขตการปกครอง ประกอบด้วย เขตจังหวัด เขตอำเภอและเขตตำบล ดัชนีแนวบินและภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลขมาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ ดัชนีระวางภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลขมาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ ดัชนีระวางภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ ดัชนีระวางแบบจำลองระดับสูงเชิงเลขมาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ ดัชนีระวางเส้นชั้นความสูงเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ และดัชนีหมายเลขหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน

๒) ตรวจสอบความสมบูรณ์ครบถ้วนและการครอบคลุมพื้นที่ของไฟล์แผนที่และข้อมูลทางแผนที่ที่จัดเก็บในฮาร์ดดิสก์(External Hard disk)เพื่อใช้เป็นข้อมูลต้นฉบับสำหรับนำเข้าระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้แก่

(๑) ตรวจสอบไฟล์แผนที่และข้อมูลทางแผนที่แต่ละประเภทที่จัดเก็บไว้ในฮาร์ดดิสก์(External Hard disk) โดยใช้วิธีการตรวจสอบด้วยโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) โดยวิธีการนำชั้นข้อมูลเขตการปกครอง เขตจังหวัด และดัชนีสืบค้นข้อมูลที่ต้องการตรวจสอบเป็นข้อมูลอ้างอิงในการตรวจสอบ จากนั้นจึงเรียกดูข้อมูลที่อยู่ในฮาร์ดดิสก์(External Hard disk)ทีละไฟล์เพื่อตรวจสอบว่าไฟล์ข้อมูลมีจำนวนครบถ้วน สามารถเปิดใช้งานได้สมบูรณ์และถูกต้องตรงกับดัชนีสืบค้นข้อมูลของโครงการฯ หรือไม่ ทั้งนี้ หากตรวจพบว่าไฟล์ของแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ไม่ครบถ้วนหรือชำรุดเสียหาย

ให้จัดทำบัญชีระวางแผนที่และทำดัชนีระวางแผนที่ดังกล่าวในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไว้เพื่อใช้ในการค้นหาไฟล์ข้อมูลในแผ่นดีวีดีต้นฉบับ ในขั้นตอนต่อไป

(๒) ตรวจสอบแฟ้มข้อมูลแผนที่และข้อมูลทางแผนที่แต่ละประเภทที่จัดเก็บไว้ในแผ่นดีวีดี (ต้นฉบับ) โดยใช้วิธีการตรวจสอบด้วยโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) โดยวิธีการนำดัชนีระวางแผนที่และบัญชีรายการข้อมูลที่ไม่ครบถ้วนหรือชำรุดเสียหาย เป็นข้อมูลอ้างอิงในการตรวจสอบ จากนั้นจึงเรียกดูข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในแผ่นดีวีดี (ต้นฉบับ) ซึ่งหากมีไฟล์ข้อมูลที่ต้องการและสามารถเปิดใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ และถูกต้องตรงกับดัชนีสืบค้นข้อมูล ให้ทำการคัดลอกไฟล์ข้อมูลดังกล่าวจัดเก็บไว้ในฮาร์ดดิสก์สำรอง ทั้งนี้หากไม่มีไฟล์ข้อมูลหรือไฟล์ข้อมูลชำรุดเสียหาย เช่นเดียวกับไฟล์ที่อยู่ในฮาร์ดดิสก์สำรอง ให้จัดทำบัญชีระวางแผนที่และทำดัชนีระวางแผนที่ดังกล่าวในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไว้สำหรับจัดทำข้อมูลชุดใหม่ทดแทนในกรณีที่สามารถดำเนินการได้

๓) จัดทำไฟล์แผนที่และข้อมูลทางแผนที่ทดแทนไฟล์ข้อมูลที่สูญหายหรือชำรุดเสียหาย ได้แก่

(๑) ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ และมาตรฐาน ๑:๒๕,๐๐๐ สูญหายหรือชำรุดใช้งานไม่ได้ ให้นำไฟล์ข้อมูลของแผนที่และข้อมูลทางแผนที่หมายเลขระวางเดียวกันที่มีความละเอียดจุดภาพสูงกว่า (๐.๕ เมตร หรือ ๐.๗๕ เมตร ตามลำดับ) มาผ่านกรรมวิธีการสุ่มตัวอย่างซ้ำ (Resampling) เพื่อการสร้างขนาดจุดภาพใหม่โดยให้มีความละเอียดจุดภาพ (pixel size) เท่ากับ ๑ เมตร กรณีไม่สามารถสร้างไฟล์ภาพถ่ายออร์โธรีซิโดยวิธีการ Resampling ให้ดำเนินการ ดังนี้

กรณีไฟล์ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ สูญหายหรือชำรุดใช้งานไม่ได้ ให้จัดทำไฟล์ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ ขึ้นใหม่โดยใช้ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลขมาตรฐาน ๑:๒๕,๐๐๐ พื้นที่เดียวกัน นำมาผ่านกรรมวิธีการตัดภาพ (Clip) ตามขอบเขตของ Shape file เส้นกิริตระวางภาพถ่ายออร์โธรีซิ มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ หมายเลขระวางเดียวกับไฟล์ภาพที่สูญหายหรือชำรุดใช้งานไม่ได้

กรณีไฟล์ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๒๕,๐๐๐ สูญหายหรือชำรุดใช้งานไม่ได้ ให้จัดทำไฟล์ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๒๕,๐๐๐ ขึ้นใหม่ โดยใช้ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ ครอบคลุมพื้นที่เดียวกัน นำมาผ่านกรรมวิธีการเชื่อมต่อภาพ (Mosaic) และการตัดภาพ (Clip) ตามขอบเขตของ Shape file เส้นกิริตระวางภาพถ่ายออร์โธรีซิ มาตรฐาน ๑:๒๕,๐๐๐ หมายเลขระวางเดียวกับไฟล์ภาพที่สูญหายหรือชำรุดใช้งานไม่ได้

(๒) แบบจำลองระดับสูงเชิงเลขและเส้นชั้นความสูงเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ สูญหายหรือชำรุดใช้งานไม่ได้ ให้ทำการสร้างไฟล์ข้อมูลขึ้นใหม่จากข้อมูลจุดความสูงภูมิประเทศและข้อมูลที่เกี่ยวข้องตามขั้นตอนและวิธีการที่ระบุไว้ในข้อกำหนดทางเทคนิคของแบบจำลองระดับสูงเชิงเลขภายใต้โครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพย์สินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

๓.๑.๓ จัดทำและพัฒนาแผนที่ ข้อมูลทางแผนที่ และดัชนีระวางแผนที่สืบค้นข้อมูลภายในระบบจัดเก็บข้อมูลภูมิสารสนเทศ ให้ถูกต้อง ครบถ้วน ตามจำนวนแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ที่จัดเก็บในระบบ และสามารถให้บริการหรือเผยแพร่ข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต

๑) จัดทำและพัฒนาแผนที่ที่จัดเก็บอยู่ในฮาร์ดดิสก์ (External Hard disk) ซึ่งได้ตรวจสอบและจัดทำข้อมูล มีจำนวนครบถ้วนสามารถเปิดใช้งานได้อย่างสมบูรณ์และถูกต้องตรงกับดัชนีสืบค้นข้อมูลของโครงการฯแล้ว ซึ่งจะประกอบด้วยแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ที่ให้บริการและเผยแพร่ข้อมูลได้โดยไม่ขัดต่อกฎ ระเบียบของทางราชการ และแผนที่ในบริเวณพื้นที่ที่กรมแผนที่ทหารและหน่วยงานด้านความมั่นคงของประเทศ ระบุว่าไม่ผลกระทบต่อความมั่นคงหรือความเสียหายต่อผลประโยชน์ของประเทศ และพื้นที่ความลับทางราชการ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องคัดแยกแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ที่ให้บริการและไม่ให้บริการออกจากกันด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยการนำดัชนีระวางแผนที่มาตราส่วน ๑: ๕๐,๐๐๐ บริเวณพื้นที่ห้ามจำหน่ายและบริการภาพถ่ายทางอากาศ และพื้นที่สงวนไว้เพื่อความมั่นคงของประเทศและพื้นที่ความลับทางราชการ วิเคราะห์ข้อมูลโดยเทคนิคการซ้อนทับชั้นข้อมูล(Overlay Technique) กับดัชนีสืบค้นข้อมูลแต่ละรายการ ได้แก่ ดัชนีแนวนินและภาพถ่ายทางอากาศสี่เชิงเลข มาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ ดัชนีระวางภาพถ่ายออร์โธสี่เชิงเลข มาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ ดัชนีระวางภาพถ่ายออร์โธสี่เชิงเลข มาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ ดัชนีระวางแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐และดัชนีระวางเส้นชั้นความสูงเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ โดยสามารถวิเคราะห์และคัดแยกระวางแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ตามดัชนีสืบค้นข้อมูลของแต่ละรายการข้อมูลออกเป็น ๒ ประเภท ดังนี้

๑.๑) แผนที่และข้อมูลทางแผนที่ที่ให้บริการและเผยแพร่ข้อมูลโดยไม่ขัดต่อกฎ ระเบียบและมาตรการรักษาความปลอดภัยของทางราชการ

๑.๒) แผนที่และข้อมูลทางแผนที่ในบริเวณพื้นที่ที่กรมแผนที่ทหารและหน่วยงานด้านความมั่นคงของประเทศ ระบุว่าไม่ผลกระทบต่อความมั่นคงหรือความเสียหายต่อผลประโยชน์ของประเทศ และพื้นที่ความลับทางราชการ แบ่งออกเป็น ๒ รูปแบบ คือ

(๑) แผนที่และข้อมูลทางแผนที่ที่ไม่ให้บริการและเผยแพร่ข้อมูลทั้งระวาง

(๒) แผนที่และข้อมูลทางแผนที่ที่มีบริเวณพื้นที่สงวนไว้เพื่อความมั่นคงและพื้นที่ความลับทางราชการปรากฏอยู่ในระวางเพียงบางส่วน ต้องดำเนินการปิดบัง อำพราง หรือตัดทอนข้อมูลบริเวณพื้นที่สงวนไว้เพื่อความมั่นคงและพื้นที่ความลับทางราชการ

๒) จัดทำดัชนีระวางแผนที่สำหรับการสืบค้นข้อมูลภายในระบบจัดเก็บข้อมูลภูมิสารสนเทศให้ถูกต้อง ครบถ้วน ตามจำนวนแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ที่ให้บริการและเผยแพร่ข้อมูลโดยไม่ขัดต่อกฎ ระเบียบและมาตรการรักษาความปลอดภัยของทางราชการ และระวางแผนที่ที่ปิดบัง อำพราง หรือตัดทอนข้อมูลบริเวณพื้นที่สงวนไว้เพื่อความมั่นคงและพื้นที่ความลับทางราชการเสร็จเรียบร้อยแล้ว

๓.๒ จัดหาระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บ สืบค้น ประมวลผลและให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน

สืบเนื่องมาจากมติคณะกรรมการตรวจสอบการชำรุดเสื่อมสภาพของระบบจัดเก็บข้อมูลภาพ (GIS)และระบบสืบค้นเพื่อบริการรูปถ่ายเชิงพื้นที่รวมทั้งการจัดจำหน่ายผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ในการประชุมคณะกรรมการฯ ครั้งที่ ๑/๒๕๕๙ เมื่อวันที่ ๑๘ มกราคม ๒๕๕๙ มีความเห็นว่า ระบบจัดเก็บ

ข้อมูลภาพฯ ซึ่งใช้งานมาตั้งแต่ พ.ศ.๒๕๔๘ ขำรุค ไม่สามารถใช้งานได้ เห็นควรให้จัดหาระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บ สืบค้นและให้บริการแผนที่ออนไลน์ทดแทนระบบเดิม โดยระบบคอมพิวเตอร์ที่จัดหามาใหม่จะต้องมีประสิทธิภาพเทียบเท่าหรือดีกว่าและสามารถใช้งานร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูล (SAN Storage HP EVA ๘๐๐๐) ของสำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ที่ใช้งานในปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับการจัดการระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บ สืบค้น และให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดินในครั้งนี้ มีขั้นตอนและวิธีการดำเนินการ ดังนี้

๓.๒.๑ จัดทำแผนการจัดการระบบคอมพิวเตอร์และควบคุม ดูแลการติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บ สืบค้นและให้บริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ โดยพิจารณาจัดทำแผนการดำเนินการให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และแนวทางการจัดการระบบคอมพิวเตอร์ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยให้มีสอดคล้องกับกรอบระยะเวลา หลักเกณฑ์ปลงเงื่อนไขการใช้งานซึ่งงบประมาณเหลือจ่ายประจำปีงบประมาณ ๒๕๕๙ ตามที่สำนักงบประมาณกำหนดไว้

๓.๒.๒ ศึกษาวิเคราะห์ความต้องการใช้งานระบบจัดเก็บ สืบค้นและระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ทั้งในส่วนของ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ และโปรแกรมประยุกต์ ดังนี้

๑) ระบบจัดเก็บแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ ได้แก่ อุปกรณ์สำหรับจัดเก็บข้อมูลแบบภายนอก (External Storage) จำนวน ๑ ชุด ที่สามารถรองรับการจัดเก็บแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของโครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพย์สินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ซึ่งเป็นชุดข้อมูลภูมิสารสนเทศพื้นฐานที่สำคัญของประเทศที่มีอยู่ในปัจจุบัน โดยมีระบบการจัดการฐานข้อมูล ระบบสำรองข้อมูลและกู้คืนข้อมูลที่ชำรุดเสียหายที่มีประสิทธิภาพ

๒) ระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์และระบบสืบค้นเพื่อให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ในรูปแบบเว็บแมปเซอร์วิส (Web Map Service: WMS) และมีระบบบริหารจัดการการสั่งซื้อและจำหน่ายแผนที่ออนไลน์

๓.๒.๓ ศึกษา วิเคราะห์คุณลักษณะเฉพาะของฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และโปรแกรมประยุกต์ของระบบจัดเก็บ สืบค้น และระบบบริการแผนที่ให้สามารถรองรับแผนที่และข้อมูลทางแผนที่และใช้งานได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้งานและผู้ขอรับบริการ

๓.๒.๔ จัดทำรายละเอียด คุณลักษณะเฉพาะของระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บ ประมวลผลสืบค้น และให้บริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ และรายละเอียดความต้องการของผู้ใช้งานและผู้ขอรับบริการ

๓.๓ พัฒนารูปแบบขั้นตอนและวิธีการในการจัดเก็บ สืบค้น และการให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่

๓.๓.๑ ศึกษา กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ คำสั่ง หรือนโยบายที่เกี่ยวข้องในด้านการให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ รวมทั้งมาตรการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล ได้แก่

๑) พระราชบัญญัติคุ้มครองความลับในราชการ พ.ศ. ๒๕๔๓

๒) พระราชบัญญัติข้อมูลข่าวสารของทางราชการ พ.ศ. ๒๕๔๐

๓) กฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไข และอัตราค่าใช้จ่ายในการบริการแผนที่ หรือข้อมูลทางแผนที่เป็นการเฉพาะรายพ.ศ. ๒๕๕๕

๔) ระเบียบคณะกรรมการพัฒนาที่ดิน ว่าด้วยหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขเกี่ยวกับคำขอในการบริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่เป็นการเฉพาะราย พ.ศ. ๒๕๕๓

๕) คู่มือสำหรับประชาชน การบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน

๓.๓.๒ กำหนดรูปแบบ ขั้นตอน และวิธีการในการจัดเก็บ สืบค้นและการให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน

๑) การจัดเก็บและจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์

๑.๑) กำหนดสิทธิของผู้ใช้งานระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์

๑.๒) การกำหนดรูปแบบการจัดเก็บแผนที่และข้อมูลทางแผนที่

๒) การสืบค้นและการให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่

๒.๑) กำหนดสิทธิของผู้ใช้งานระบบสืบค้นและบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ผ่าน อินเทอร์เน็ต

๒.๒) กำหนดรูปแบบและจัดทำพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) อธิบายโครงสร้าง และความสัมพันธ์ของข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์ (Geographic feature) และข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute data) ของชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์

๓.๓.๓ นำเข้าแผนที่ และข้อมูลทางแผนที่ในระบบจัดเก็บและระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์

๓.๓.๔ ทดสอบการใช้งานระบบจัดเก็บ สืบค้นและระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่

๑) ระบบสืบค้นและระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่

๒) ระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์

บทที่ ๔

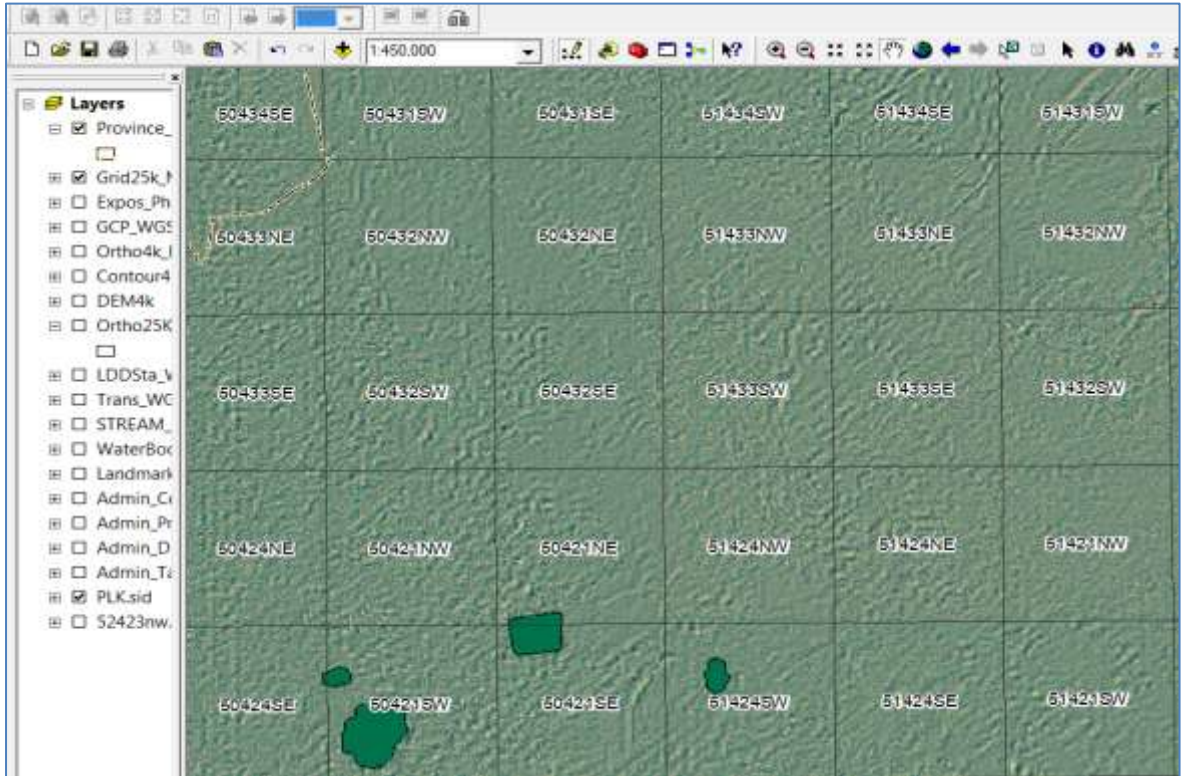
ผลการดำเนินงาน

การพัฒนาระบบจัดเก็บ สืบค้น และระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดินโดยการรวบรวมแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ที่อยู่ในความดูแลรับผิดชอบของกลุ่มจัดการและบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ นำมาศึกษาและวิเคราะห์ เพื่อกำหนดแนวทางและวิธีการในการจัดทำและพัฒนาแผนที่ข้อมูลทางแผนที่ และดัชนี(Index)สืบค้นข้อมูลให้มีความถูกต้อง ครบถ้วน ตามประเภทและจำนวนของแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ที่มีอยู่จริงและใช้งานได้ สำหรับใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน ทั้งในส่วนของผู้ดูแลระบบ ผู้จัดทำข้อมูล ผู้ให้บริการและผู้ขอรับบริการ เพื่อการจัดหาและพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการจัดเก็บ สืบค้น และให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ผ่านอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความถูกต้องตาม กฎ ระเบียบ หลักเกณฑ์ เงื่อนไข และนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการข้อมูลภูมิสารสนเทศในปัจจุบัน โดยผลการดำเนินการในขั้นตอนต่างๆ มีรายละเอียดดังนี้

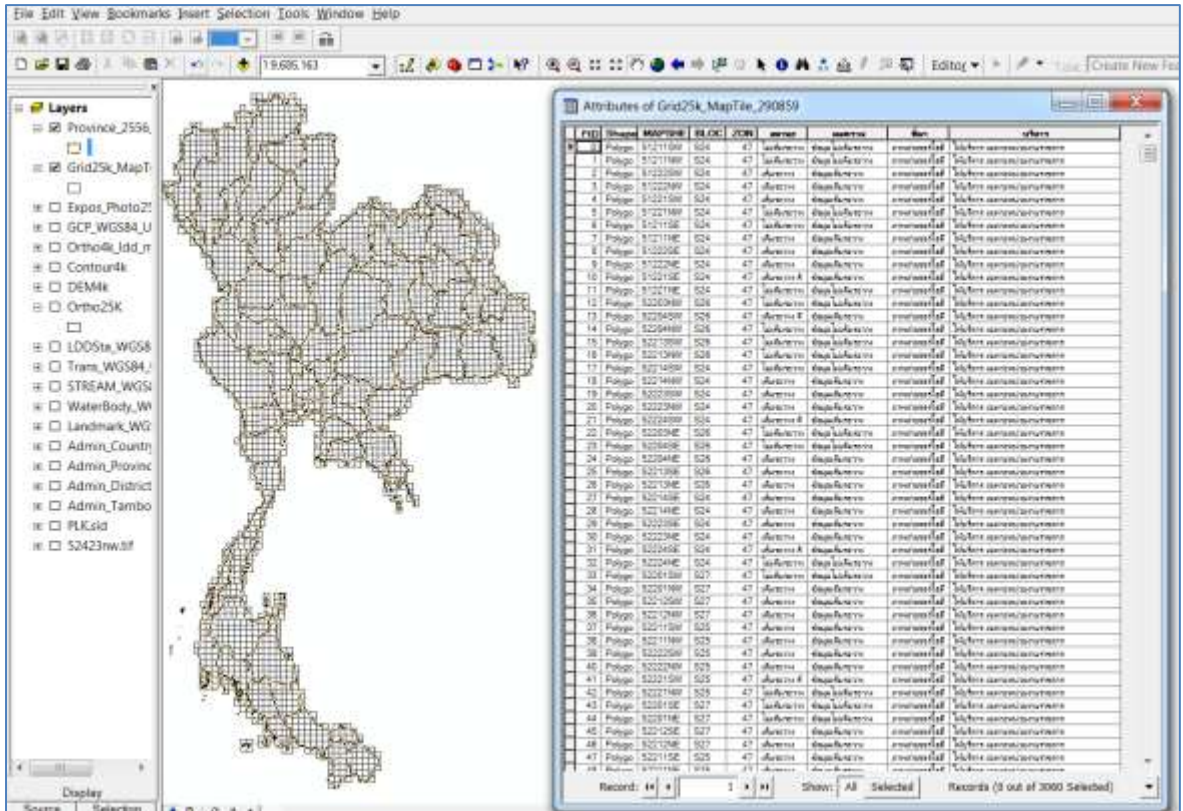
๔.๑ ผลการจัดเตรียมและพัฒนาแผนที่ ข้อมูลทางแผนที่ และดัชนี (Index) สำหรับสืบค้นข้อมูล

๔.๑.๑ การจัดเตรียมและพัฒนาแผนที่และข้อมูลทางแผนที่สำหรับใช้จัดทำภาพแผนที่พื้นหลังและการสืบค้นโดยชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ของระบบบริการภาพแผนที่ออนไลน์ (Web Map Service) ได้แก่

๑) ภาพถ่ายออร์โธรีโธซีเชิงเลขมาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ ซึ่งจัดเก็บภาพถ่ายออร์โธรีโธซีเชิงเลข เป็นระวางขนาด ๗.๕ x ๗.๕ ลิปดา (๑๓.๗๕ x ๑๓.๗๕ ตารางกิโลเมตร) ในรูปแบบของราสเตอร์ (Raster file) ตามมาตรฐาน USGS STDS/Geo TIFF ความละเอียดจุดภาพ (Resolution/Pixel size) ๑ เมตร ครอบคลุมพื้นที่ทั้งประเทศ สำหรับนำมาใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำภาพแผนที่พื้นหลังที่สามารถนำมาเผยแพร่ข้อมูลภาพแผนที่ออนไลน์ได้ จำนวน ๓,๐๖๐ ระวาง

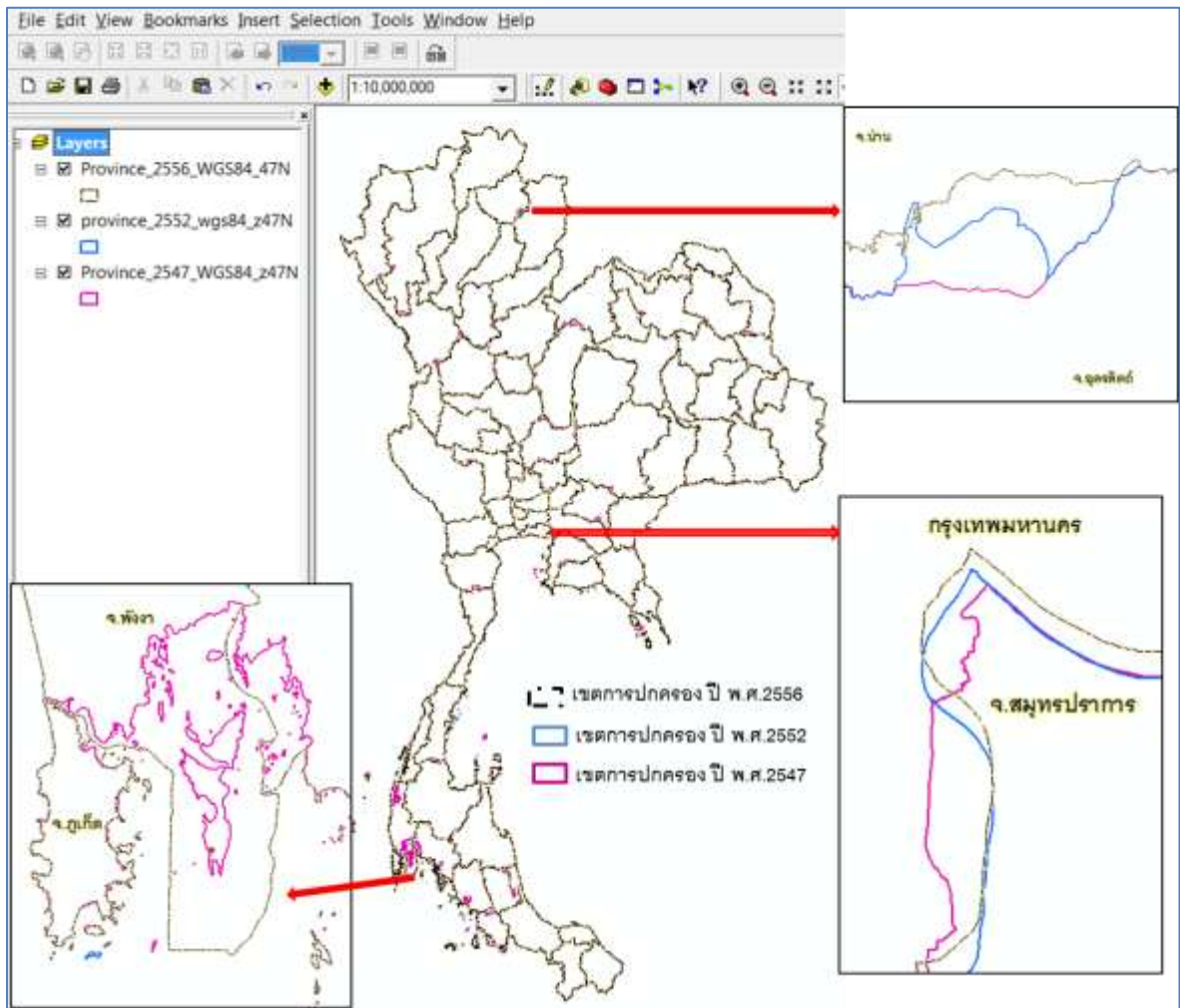


ภาพที่ ๔-๑ การจัดเตรียมและพัฒนาภาพถ่ายออร์โธรีซีเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๒๕,๐๐๐



ภาพที่ ๔-๒ การจัดเตรียมและพัฒนาดัชนีสีบับคันระวางภาพถ่ายออร์โธรีซีเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๒๕,๐๐๐

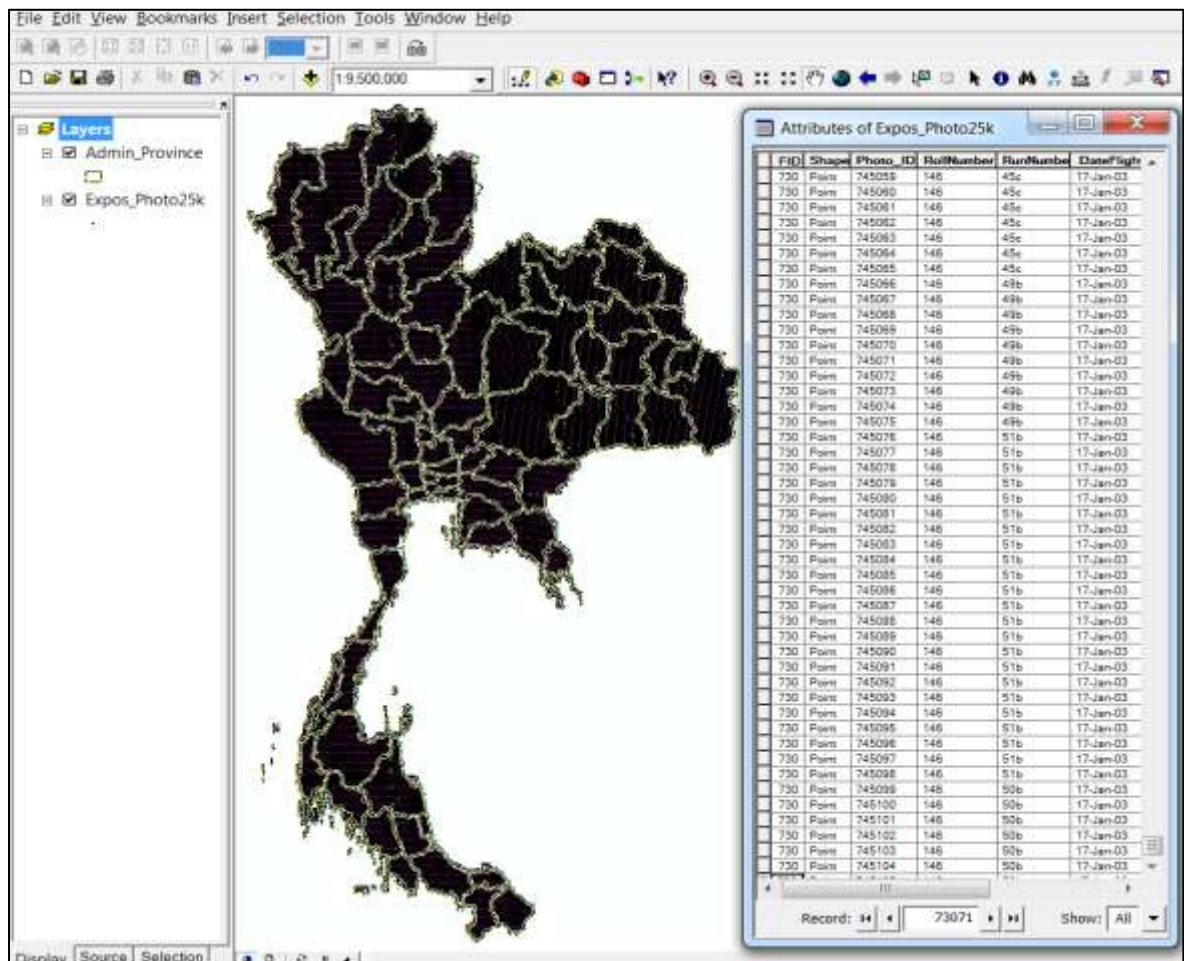
๒) ชั้นข้อมูลเขตการปกครอง ประกอบด้วยเขตจังหวัด เขตอำเภอและเขตตำบล ซึ่งจัดทำและปรับปรุงเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๔๗ เพื่อใช้งานโครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพย์สินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และชั้นข้อมูลเขตการปกครองซึ่งกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย จัดทำและปรับปรุงเมื่อปี พ.ศ.๒๕๕๒ และ พ.ศ.๒๕๕๖ ซึ่งจากการวิเคราะห์ชั้นข้อมูลเขตการปกครองที่จัดทำและปรับปรุงในแต่ละปีด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยเทคนิคการซ้อนทับชั้นข้อมูล (Overlay Technique) พบว่ามีความคลาดเคลื่อนไม่สอดคล้องกัน ได้แก่ ขอบเขตพื้นที่ ขนาดรูปร่าง จำนวน ตำบล อำเภอ และจังหวัด ดังนั้น ผู้ใช้งานจำเป็นต้องตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขให้สอดคล้องกับข้อเท็จจริงในปัจจุบัน เพื่อนำมาใช้เพื่อการสืบค้นภายใต้เงื่อนไขของขอบเขตพื้นที่ จังหวัด อำเภอ และตำบลได้อย่างถูกต้อง ทั้งนี้ในการแก้ไขปรับปรุงชั้นข้อมูลเขตการปกครองดังกล่าวเพื่อนำมาใช้งานในระบบจัดเก็บ สืบค้นและระบบบริการแผนที่ออนไลน์ของกรมพัฒนาที่ดินเท่านั้นไม่สามารถนำไปใช้อ้างอิงทางกฎหมายหรือการนำไปใช้งานในด้านอื่นๆ



ภาพที่ ๔-๓ การศึกษาเปรียบเทียบเขตการปกครอง ปรับปรุงเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๔๗ พ.ศ.๒๕๕๒ และ พ.ศ.๒๕๕๖ ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

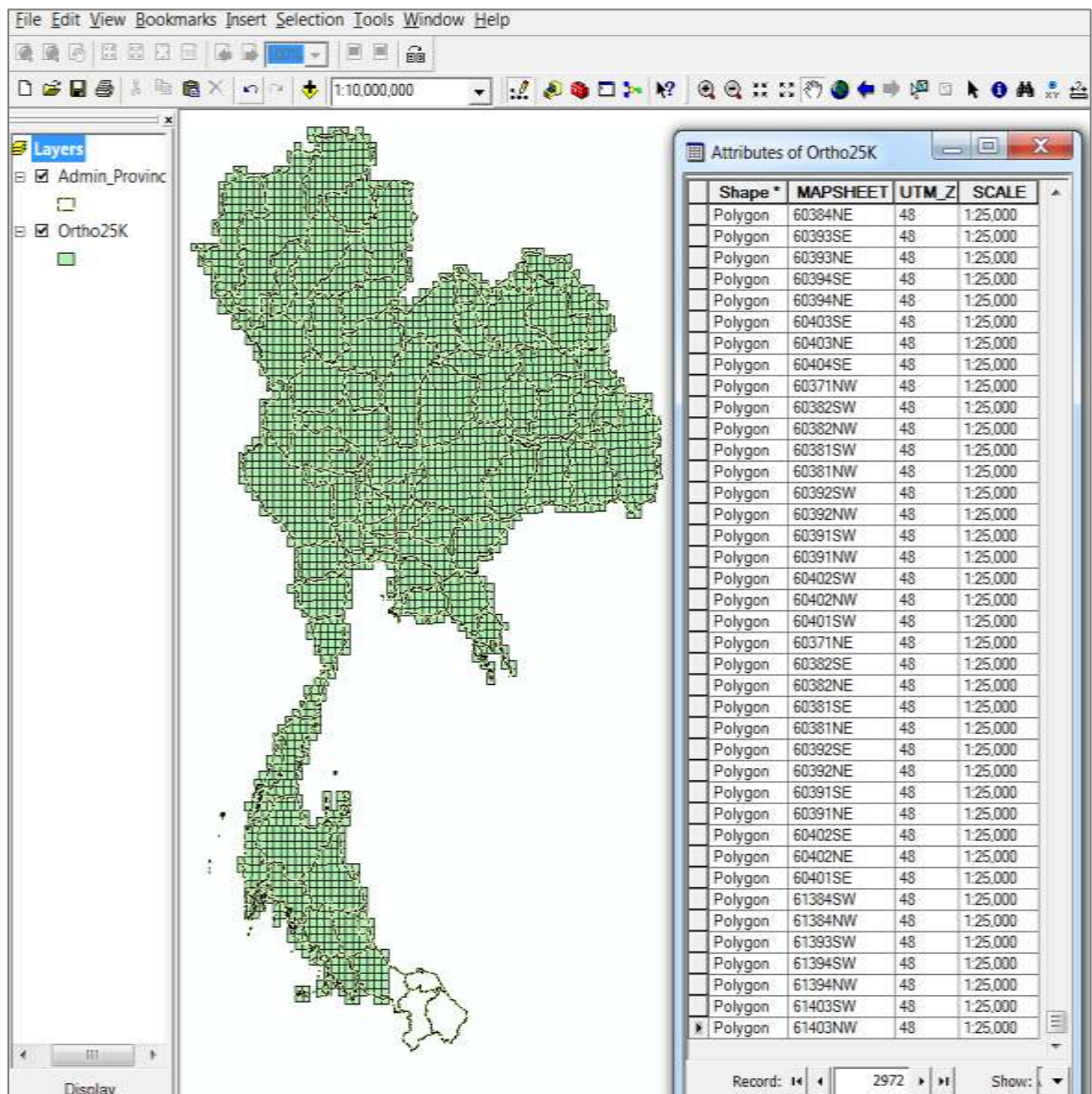
๓) ชั้นข้อมูลดัชนี (Index) สืบค้นข้อมูลสำหรับใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำโปรแกรมประยุกต์ของระบบสืบค้นเพื่อให้ผู้ใช้งานสืบค้นข้อมูลภายในระบบจัดเก็บข้อมูลภูมิสารสนเทศตามเงื่อนไขต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน ตามจำนวนแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ที่ให้บริการและเผยแพร่ข้อมูลได้โดยไม่ขัดต่อกฎ ระเบียบและมาตรการรักษาความปลอดภัยของทางราชการ รวมทั้งระวางแผนที่ที่ได้ปิดบัง อำพรางหรือตัดทอนข้อมูลบริเวณพื้นที่สงวนไว้เพื่อความมั่นคงและพื้นที่ความลับทางราชการ โดยจัดทำดัชนีสืบค้นข้อมูลประเภทต่างๆตามจำนวนแฟ้มข้อมูลที่มีอยู่จริงและใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

๓.๑) ดัชนีภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ เป็นชั้นข้อมูลแสดงตำแหน่งของจุดเปิดถ่ายภาพทางอากาศ มีจำนวนภาพถ่ายทั้งหมด ๗๓,๐๗๑ ภาพ ซึ่งจัดทำดัชนีสืบค้นข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในรูปแบบข้อมูลจุด (Point) ประกอบด้วย หมายเลขภาพถ่าย (Photo_ID) หมายเลขม้วนฟิล์ม (Roll_Number) หมายเลขแนวบิน (Run_Number) วัน เดือน ปี ที่ถ่ายภาพ (Date_flight) และข้อมูลอื่นๆ



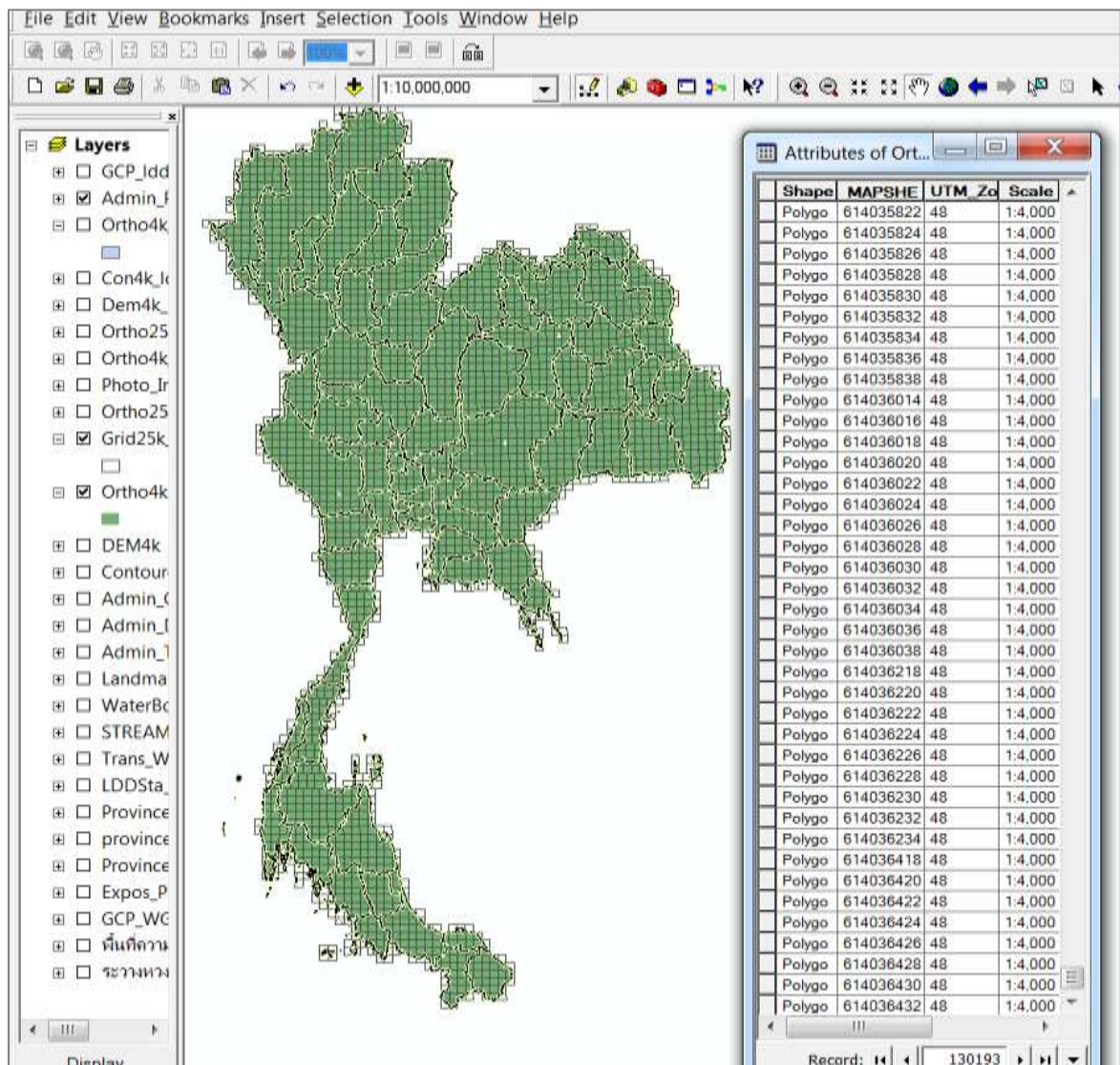
ภาพที่ ๔-๔ ดัชนีจุดเปิดถ่าย(Exposure point) ภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ และ ตารางข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Table) ปรับปรุงเมื่อปี พ.ศ.๒๕๖๐

๓.๒) ดัชนีระวางภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ เป็นดัชนีสำหรับสืบค้นระวางภาพถ่ายขนาดระวาง ๗.๕ x ๗.๕ ลิปดา ซึ่งกำหนดขอบเขตและหมายเลขระวางตามเกณฑ์ของกรมแผนที่ทหาร ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์รูปแบบข้อมูลพื้นที่รูปปิด (Polygon) จำนวน ๓,๓๒๐ ระวาง ทั้งนี้ ผลการจัดทำและพัฒนาดัชนีภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ โดยการตรวจสอบเพิ่มข้อมูลภาพถ่ายที่มีอยู่จริงและใช้งานได้ รวมทั้งระวางภาพถ่ายที่ได้ทำการปิดบัง อำพรางและตัดทอนข้อมูลบริเวณพื้นที่ห้ามจำหน่ายและบริการภาพถ่ายทางอากาศ พื้นที่สงวนไว้เพื่อความมั่นคงของประเทศ และพื้นที่ความลับทางราชการ คงเหลือภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลขมาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ ที่ให้บริการได้จำนวน ๒,๙๗๒ ระวาง



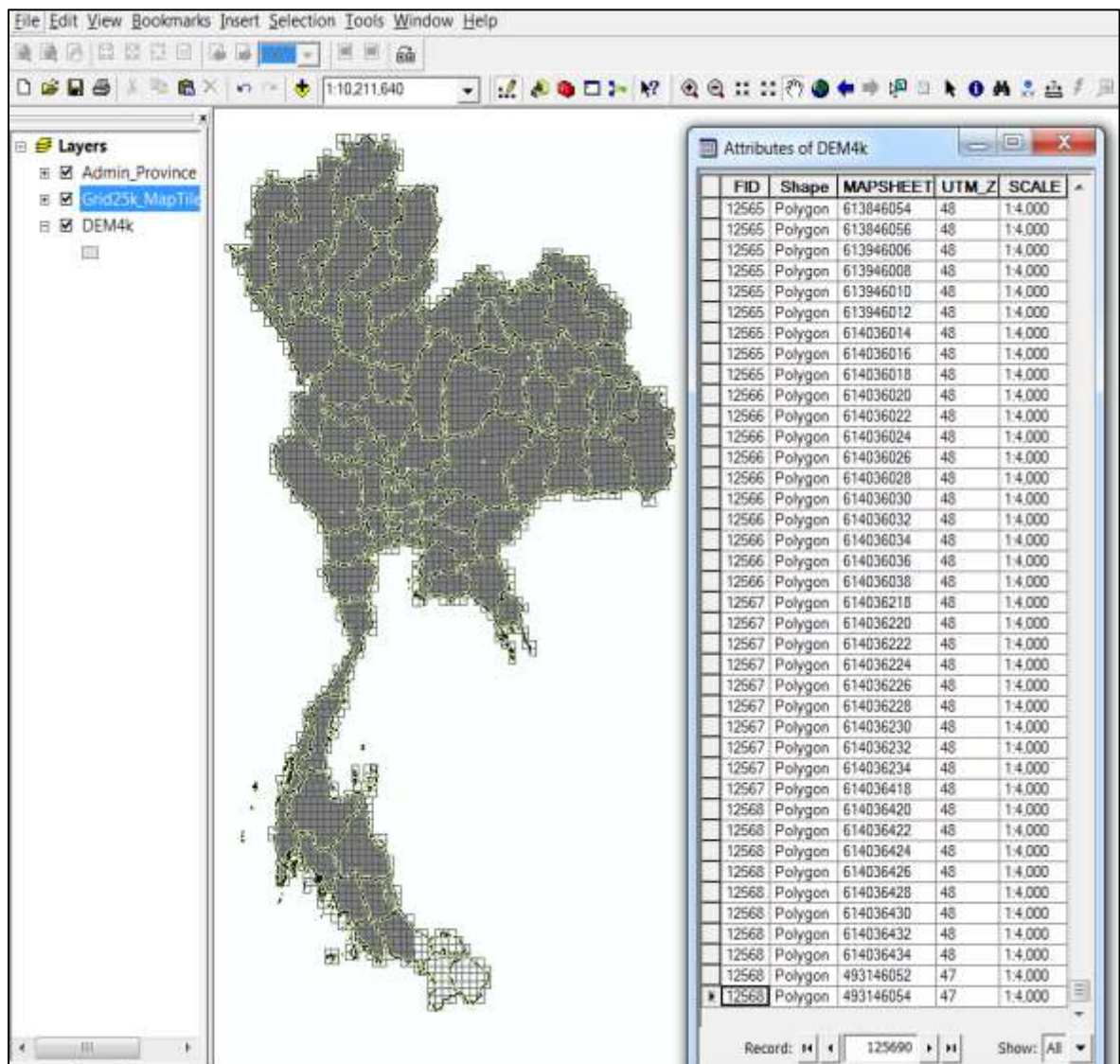
ภาพที่ ๔-๕ ดัชนีระวางภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ และตารางข้อมูลเชิงบรรยายปรับปรุงเมื่อปี พ.ศ.๒๕๖๐

๓.๓) ดัชนีระวางภาพถ่ายออร์โธรีโสีเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ เป็นดัชนีสำหรับสืบค้น ระวางภาพถ่ายขนาดระวาง ๒ x ๒ ตารางกิโลเมตร ซึ่งกำหนดขอบเขตและหมายเลขระวางตามมาตรฐาน ของกรมที่ดิน ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ รูปแบบข้อมูลพื้นที่รูปปิด (Polygon) ครอบคลุมพื้นที่ทั้งประเทศ จำนวน ๑๓๗,๔๕๑ ระวาง ผลการจัดทำและพัฒนาดัชนีภาพถ่ายออร์โธรีโสีเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ โดยการตรวจสอบเพิ่มข้อมูลภาพถ่ายที่มีอยู่จริงและใช้งานได้ รวมทั้งระวางภาพถ่ายที่ได้ทำการปิดบัง อำพรางและตัดทอนข้อมูลบริเวณพื้นที่ห้ามจำหน่ายและบริการภาพถ่ายทางอากาศ พื้นที่สงวนไว้เพื่อ ความมั่นคงของประเทศและพื้นที่ความลับทางราชการ คงเหลือภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ ที่ให้บริการได้จำนวน ๑๓๐,๑๙๓ ระวาง



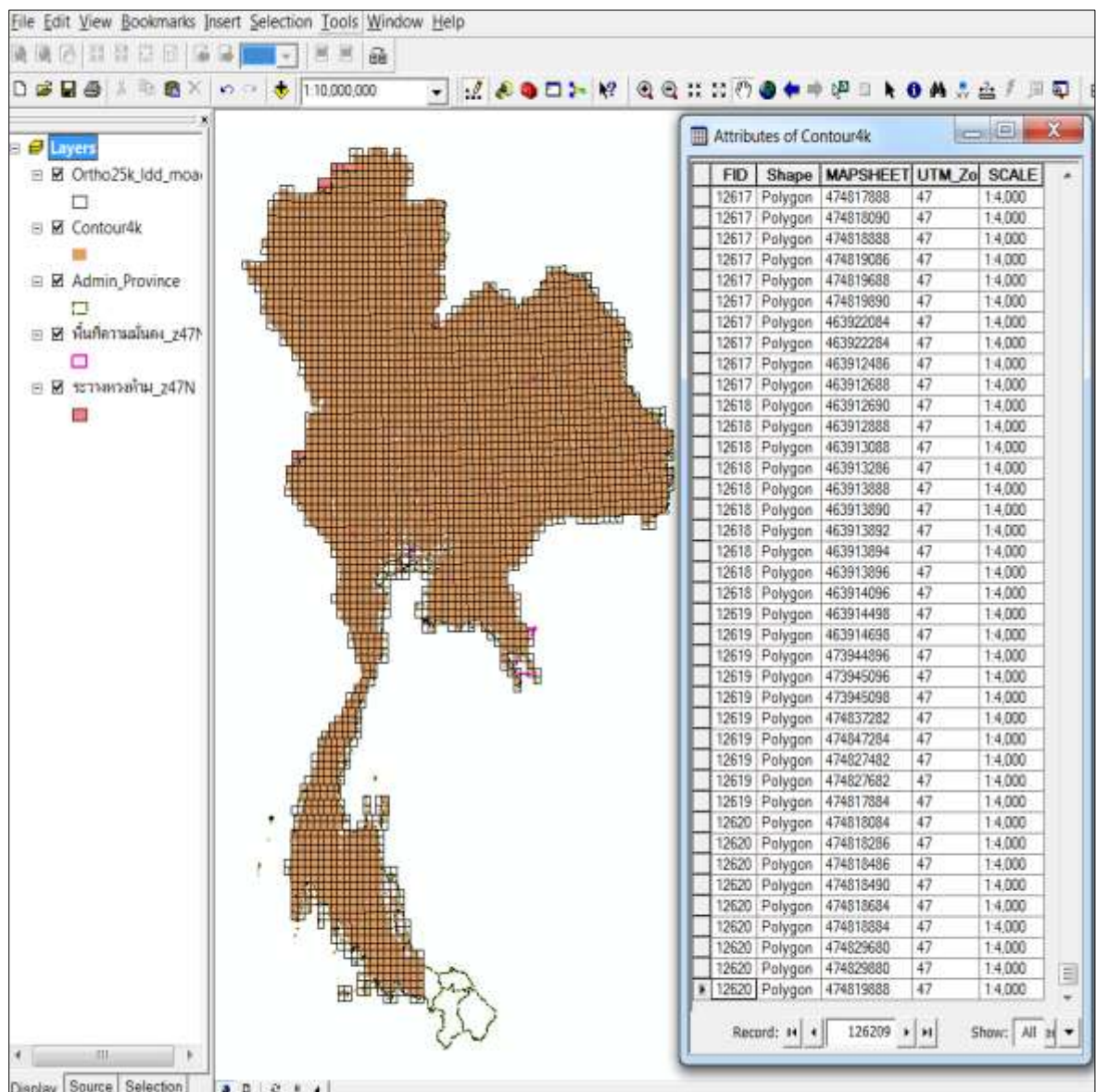
ภาพที่ ๔-๖ ดัชนีระวางภาพถ่ายออร์โธรีโสีเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ และตารางข้อมูลเชิงบรรยาย ปรับปรุงเมื่อปี พ.ศ.๒๕๖๐

๓.๔) ดัชนีระวางแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ เป็นดัชนีสำหรับสืบค้นข้อมูลแบบจำลองระดับสูง ขนาดระวาง ๒ x ๒ ตารางกิโลเมตร ซึ่งกำหนดขอบเขตและหมายเลขระวางตามมาตรฐานระวางภาพถ่ายออร์โธรี มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ รูปแบบข้อมูลพื้นที่รูปปิด (Polygon) จำนวน ๑๒๙,๑๓๘ ระวาง ทั้งนี้ ผลการจัดทำและพัฒนาดัชนีแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ โดยการตรวจสอบความสมบูรณ์ครบถ้วนของข้อมูลที่มีอยู่และใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งตัดระวางพื้นที่ห้ามจำหน่ายและบริการภาพถ่ายทางอากาศ พื้นที่สงวนไว้เพื่อความมั่นคงของประเทศและพื้นที่ความลับทางราชการ ออกไปทั้งหมดแล้ว คงเหลือระวางข้อมูลแบบจำลองระดับสูงเชิงเลขมาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ ที่ให้บริการได้จำนวน ๑๒๕,๖๙๐ ระวาง



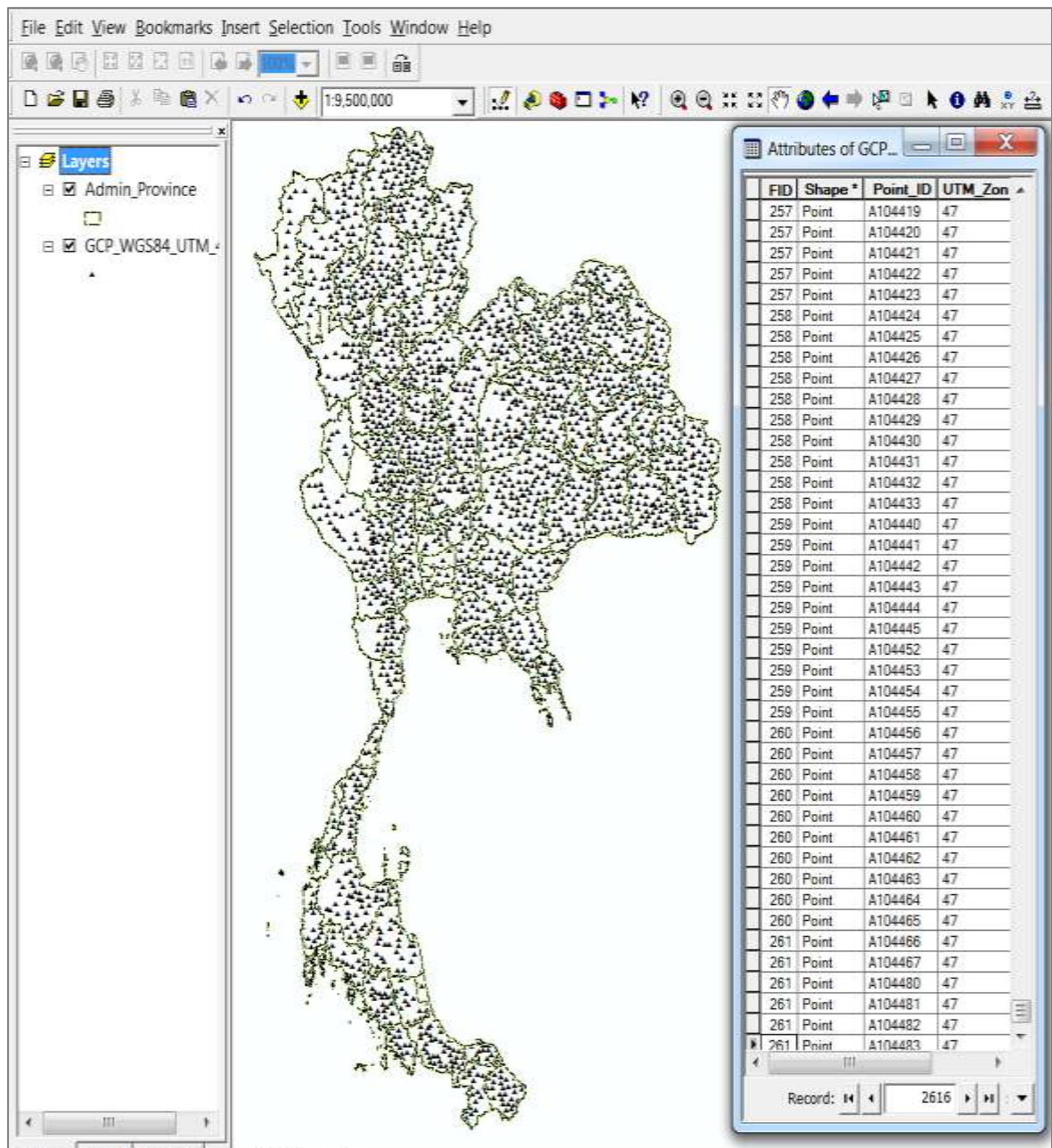
ภาพที่ ๔-๗ ดัชนีระวางแบบจำลองระดับสูงเชิงเลขมาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ และตารางข้อมูลเชิงบรรยายปรับปรุงเมื่อปี พ.ศ.๒๕๖๐

๓.๕) ดัชนีระวางเส้นชั้นความสูงเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ เป็นดัชนีสำหรับสืบค้นข้อมูลเส้นชั้นความสูง ขนาดระวาง ๒ x ๒ ตารางกิโลเมตร ซึ่งกำหนดขอบเขตและหมายเลขระวางตามมาตรฐานระวางภาพถ่ายออร์โธรี มาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ รูปแบบข้อมูลพื้นที่รูปปิด (Polygon) จำนวน ๑๒๙,๑๓๘ ระวาง ทั้งนี้ ผลการจัดทำและพัฒนาดัชนีเส้นชั้นความสูง มาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ โดยการตรวจสอบความสมบูรณ์ครบถ้วนของข้อมูลที่มีอยู่และใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งตัดระวางพื้นที่ห้ามจำหน่ายและบริการภาพถ่ายทางอากาศ พื้นที่สงวนไว้เพื่อความมั่นคงของประเทศและพื้นที่ความลับทางราชการ ออกไปทั้งหมดแล้ว คงเหลือระวางข้อมูลแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ ที่ให้บริการได้จำนวน ๑๒๖,๒๐๙ ระวาง



ภาพที่ ๔-๘ ภาพดัชนีระวางเส้นชั้นความสูงสูงเชิงเลขมาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐และตารางข้อมูลเชิงบรรยายปรับปรุงเมื่อปี พ.ศ.๒๕๖๐

๓.๖) ดัชนีหมายเลขหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน เป็นชั้นข้อมูลแสดงตำแหน่งที่ตั้งของหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน จำนวน ๒,๘๑๐ หมุด ซึ่งจัดทำดัชนีสืบค้นข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในรูปแบบข้อมูลจุด (Point) พร้อมด้วยแบบหมายพยานหมุดหลักฐาน ทั้งนี้จากการตรวจสอบพบว่ามีหมุดหลักฐานบางส่วน ชำรุด สูญหาย หรือถูกทำลาย โดยเฉลี่ยปีละ ๑๐๐-๑๕๐ หมุด ซึ่งสำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ ได้ดำเนินการสำรวจจริงวัดและสร้างหมุดหลักฐานทดแทน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องปรับปรุงดัชนีหมุดหลักฐานภาคพื้นดินที่มีอยู่เดิมและหมุดที่จัดสร้างขึ้นใหม่ให้ถูกต้องครบถ้วนตามจำนวนที่มีอยู่จริง และให้บริการได้ โดยในปีงบประมาณ ๒๕๖๐ มีจำนวนหมุดหลักฐาน ๒,๖๑๖ หมุด



ภาพที่ ๔-๙ ดัชนีหมุดหลักฐานภาคพื้นดินและตารางข้อมูลเชิงบรรยายปรับปรุงปี พ.ศ.๒๕๖๐

กิจกรรม	ปีงบประมาณ ๒๕๕๙												ปีงบประมาณ ๒๕๖๐									
	ต.ค. ๕๘	พ.ย. ๕๘	ธ.ค. ๕๘	ม.ค. ๕๙	ก.พ. ๕๙	มี.ค. ๕๙	เม.ย. ๕๙	พ.ค. ๕๙	มิ.ย. ๕๙	ก.ค. ๕๙	ส.ค. ๕๙	ก.ย. ๕๙	ต.ค. ๕๙	พ.ย. ๕๙	ธ.ค. ๕๙	ม.ค. ๖๐	ก.พ. ๖๐	มี.ค. ๖๐	เม.ย. ๖๐	พ.ค. ๖๐	มิ.ย. ๖๐	
๕. จัดทำร่างรายละเอียดข้อกำหนดทางเทคนิค (TOR) โครงการจัดซื้อระบบคอมพิวเตอร์ฯ																						
๖. ดำเนินการจัดซื้อจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ฯ																						
๗. ติดตั้งและทดสอบการใช้งานของระบบคอมพิวเตอร์ฯ																						
๘. นำเข้าแผนที่และข้อมูลทางแผนที่																						
๙. ทดสอบการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ฯ และฟังก์ชันการใช้งานต่างๆ ภาพรวมของระบบคอมพิวเตอร์ฯ ทั้งเครือข่ายภายในและภายนอก																						

การจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ของระบบคอมพิวเตอร์ฯตามตารางที่ ๔-๑ นั้น ดำเนินการตามหลักเกณฑ์และแนวทางการจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยใช้เกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ประจำปี พ.ศ. ๒๕๕๘ ผลการดำเนินงาน ดังนี้

๔.๒.๒ การศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการใช้งานระบบจัดเก็บสืบค้นและระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ โดยการศึกษารูปแบบ วิธีการใช้งานของระบบจัดเก็บข้อมูลภาพ(GIS) และระบบสืบค้นเพื่อบริการรูปถ่ายเชิงพื้นที่รวมทั้งการจัดจำหน่ายผ่านระบบอินเทอร์เน็ต และระบบบริการภาพแผนที่ออนไลน์ (Web Map Service: WMS) ของประเทศไทยที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน โดยนำมาประยุกต์เพื่อการใช้งานให้สอดคล้องกับกระบวนการบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่รวมทั้งรายการและปริมาณของแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ที่มีอยู่ในปัจจุบันและที่จะเพิ่มขึ้นอีกภายใน ๕ ปี ผลการวิเคราะห์ความต้องการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์รวมทั้งโปรแกรมที่เกี่ยวข้องต่างๆของระบบคอมพิวเตอร์ดังกล่าว ดังนี้

๑) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) จำนวน ๕ เครื่อง โดยเครื่องแม่ข่ายแต่ละเครื่องมีลักษณะการใช้งาน ๒ ประเภท คือ

๑.๑) เครื่องแม่ข่ายที่ใช้งานในระบบอินเทอร์เน็ต(Internet Network)ทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) จำนวน ๒ เครื่อง และเครื่องแม่ข่ายทำหน้าที่เป็นดาต้าเบส (Database Server) จำนวน ๒ เครื่อง

๑.๒) เครื่องแม่ข่ายที่ใช้งานในระบบเครือข่ายภายใน(Intranet Network) ของระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ จำนวน ๑ เครื่อง

๒) อุปกรณ์ป้องกันเครือข่าย (Fire wall) จำนวน ๑ ชุด โดยเป็นอุปกรณ์ที่มีระบบป้องกันการบุกรุกเครือข่ายที่ทำหน้าที่ตรวจจับวิธีการบุกรุกและป้องกันเครือข่ายโดยการควบคุมและตรวจสอบการรับส่งข้อมูลระหว่างเครือข่ายภายในของกลุ่มจัดการและบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่กับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

๓) อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลจราจรคอมพิวเตอร์ (Log file) ระบบเครือข่าย จำนวน ๑ เครื่อง สำหรับเก็บรวบรวมเหตุการณ์ (Logs or Events) ที่เกิดขึ้นในระบบเครือข่ายและระบบฐานข้อมูลโดยจัดเก็บ Log File ตามมาตรฐานการจัดเก็บและรักษาความปลอดภัยของ Log File ได้อย่างถูกต้องตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ.๒๕๕๐

๔) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Ln Switch) ขนาด ๒๔ ช่อง จำนวน ๒ ชุด สำหรับเชื่อมต่อเครือข่าย ๒ เครือข่ายหรือเชื่อมต่ออุปกรณ์อื่นๆเข้าด้วยกันโดยสามารถประมวลผลในระดับ network layer (layer ๓) ซึ่งจะเป็นความสามารถในการทำ routing ใช้งานกับ IP address เพื่อทำ packet forwarding ได้

๕) อุปกรณ์ค้นหาเส้นทางเครือข่าย (Router) จำนวน ๑ ชุด สำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายภายในของกลุ่มจัดการและบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ กับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเราท์เตอร์จะทำหน้าที่ค้นหาเส้นทางและส่งข้อมูลในช่องทางที่ดีที่สุดให้กับปลายทางที่มีการระบุไว้ใน packet ข้อมูล โดยการทำงานของ Router จะใช้โปรโตคอลที่ทำงานบนเลเยอร์ ๓ (Layer ๓)

๖) เครื่องสำรองไฟ ขนาด ๑๐ kVA (ระบบไฟฟ้า ๓ เฟส) จำนวน ๑ ชุด สำหรับสำรองไฟฟ้าให้กับระบบคอมพิวเตอร์ฯได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ นาที เมื่อกระแสไฟฟ้าหลักขัดข้อง

๗) เครื่องบันทึกข้อมูลภายนอก (External Hard disk) จำนวน ๔๐ ชุด สำหรับจัดเก็บและสำรองข้อมูล แผนที่และข้อมูลทางแผนที่ มีจำนวนพื้นที่จัดเก็บ ๑๒๐ เทอร์ราไบต์

๘) อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล SAN Storage ๓๐ TB จำนวน ๑ ชุด สำหรับการจัดเก็บและจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ขนาดพื้นที่จัดเก็บ ๒๐ เทอร์ราไบต์ และมีพื้นที่สำหรับการติดตั้งระบบการจัดเก็บ การประมวลผล การสืบค้นเพื่อให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ในรูปแบบ WMS และมีระบบบริหารจัดการการสั่งซื้อและจำหน่ายแผนที่ออนไลน์ ๑๐ เทอร์ราไบต์

๙) โปรแกรมระบบปฏิบัติการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน ๕ เครื่อง

๑๐) โปรแกรมสำหรับการบริหารจัดการฐานข้อมูลในรูปแบบของ Relational Database Management System (RDBMS) สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน ๒ เครื่อง

๑๑) โปรแกรมป้องกันไวรัส (Antivirus) สำหรับติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน ๕ เครื่อง

๑๒) โปรแกรมชุดติดตั้ง (Driver Installation) สำหรับควบคุม Device Driver ของอุปกรณ์ที่นำมาประกอบเป็นตัวเครื่องคอมพิวเตอร์

๑๓) โปรแกรมประยุกต์ระบบการจัดเก็บ การประมวลผล การสืบค้นเพื่อให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ ในรูปแบบ WMS และมีระบบบริหารจัดการการสั่งซื้อและจำหน่ายแผนที่ออนไลน์ ผู้ใช้งาน มีความต้องการใช้งาน ดังนี้

๑๓.๑) ใช้งานได้บน Web Browser ทั่วไปที่มีใช้งานในปัจจุบัน โดยรองรับการทำงานผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ Desktop, Notebook, อุปกรณ์ Tablet และ อุปกรณ์ Smart phone ได้

๑๓.๒) แสดงผลภาพแผนที่และชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ผ่านอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ แผนที่ภูมิประเทศ (Topographic Map) ภาพถ่ายออร์โธรีซี ภาพถ่ายดาวเทียมตัดแก้ ชั้นข้อมูลขอบเขตการปกครอง ชั้นข้อมูลเส้นทางคมนาคม ชั้นข้อมูลแม่น้ำ คลอง ทางน้ำ แหล่งน้ำ ที่ตั้งสถานที่สำคัญ หน่วยงานราชการ เอกชน เช่น หมู่บ้าน อบต. เทศบาล อำเภอ จังหวัด โรงเรียน โรงพยาบาล วัด ฯลฯ ดัชนีระวางแผนที่ มาตรฐาน ๑:๒๕,๐๐๐ และ ๑:๔,๐๐๐ ดัชนีแนวบินภาพถ่ายทางอากาศ ดัชนีหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน ชั้นข้อมูลที่ตั้งหน่วยงานของกรมพัฒนาที่ดิน และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

๑๓.๓) แสดงผลภาพแผนที่และชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ของกรมพัฒนาที่ดิน ร่วมกับบริการภาพแผนที่ (Map Service) ของหน่วยงานอื่นๆ เช่น Bing Map, Openstreet Map, Google map

๑๓.๔) มีระบบรักษาความปลอดภัยด้วยการระบุตัวตนก่อนการเข้าใช้ระบบ (User Authentication) โดยมีหน้าจอล็อกอิน (Log In) แสดงทุกครั้งเมื่อต้องการขอเข้าใช้งานโดยให้กรอกชื่อผู้ใช้งาน (Username) และรหัสผ่าน (Password)

๑๓.๕) มีระบบจัดการผู้ใช้งาน (User Management) สำหรับผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน สามารถกำหนดสิทธิ์การใช้งานในระบบ

๑๓.๖) มีเครื่องมือพื้นฐานสำหรับใช้งานแผนที่ ได้แก่ ย่อ-ขยายภาพแผนที่ (Zoom In-Out) เลื่อนภาพแผนที่ (Pan) แสดงแผนที่เต็ม (Full Extent) แสดงรายการชั้นข้อมูล (Table of Content) เปิด-ปิดชั้นข้อมูลที่สนใจ สอบถามรายละเอียดข้อมูล (Identify)

๑๓.๗) มีระบบสมัครสมาชิกสำหรับเข้าสั่งซื้อแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน โดยผู้ใช้งานสามารถกรอกรายละเอียดข้อมูลสมาชิก เช่น ชื่อ-นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน หน่วยงาน/บริษัท ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ อีเมล และมีฟังก์ชันยืนยันสมาชิกก่อนเข้าใช้งานระบบสั่งซื้อข้อมูลแผนที่

๑๓.๘) มีระบบสืบค้น และสั่งซื้อแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ ที่สามารถแสดงแผนที่พื้นหลังจากระบบบริการแผนที่ออนไลน์ เช่น Open Street Map, Bing Map, Yahoo Maps โดยสามารถแสดงชั้นข้อมูลแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดินบนแผนที่พื้นหลังได้ และสามารถสืบค้น แผนที่และข้อมูลทางแผนที่ได้โดยเงื่อนไขการสืบค้นตามที่ผู้ใช้งานต้องการ เช่น ขอบเขตการปกครอง (เขตตำบล อำเภอ จังหวัด) สืบค้นจากค่าพิกัด ดัชนีระวางแผนที่ หรือหมายเลขระวาง การวาดกรอบล้อมรอบพื้นที่หรือใช้ข้อมูลขอบเขตรูปปิด (Polygon) ประเภท shape file หรือในรูปแบบอื่นๆ

๑๓.๙) สามารถแสดงรายการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ที่ต้องการสั่งซื้อ ได้แก่ ชื่อ-นามสกุล หน่วยงาน/บริษัท ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์/โทรสาร /อีเมล และเอกสารที่เกี่ยวข้องของผู้สั่งซื้อ หรือผู้ขอรับบริการ รวมทั้ง วัน เดือน ปี จำนวนและชนิดของข้อมูลที่สั่งซื้อ ราคาของข้อมูลที่สั่งซื้อแต่ละรายการ โดยแยกประเภทหน่วยงานภาครัฐ เอกชน และประชาชน

๑๓.๑๐) ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบและยืนยันรายการแผนที่และข้อมูลที่สั่งซื้อได้

๑๓.๑๑) ผู้ใช้งานสามารถรับข้อมูลผ่านเครือข่าย โดยระบบมีฟังก์ชันสร้าง username และ password สำหรับให้ผู้ขอรับบริการดาวน์โหลดข้อมูลที่สั่งซื้อไว้ได้ มีฟังก์ชันควบคุมช่วงเวลาที่ทำให้ทำการ download ข้อมูล และฟังก์ชัน clear data แบบอัตโนมัติสำหรับลบข้อมูลชั่วคราวที่ระบบทำขึ้น

๑๓.๑๒) ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูรายงานสถิติการสั่งซื้อเป็นรายเดือน และรายปี

๔.๒.๓ การจัดทำรายละเอียด คุณลักษณะเฉพาะของระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บ สืบค้นและให้บริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่โดยพิจารณาจากผลการศึกษา วิเคราะห์ความต้องการเครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมอุปกรณ์ และโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง ตามที่คณะกรรมการบริหารและจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้พิจารณาเห็นชอบให้ดำเนินการจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ โดยใช้เกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ประจำปี พ.ศ. ๒๕๕๘ เป็นกรอบแนวทางในการจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ดังกล่าว ดังนี้

๑) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) จำนวน ๕ เครื่อง มีคุณลักษณะไม่น้อยกว่าหรือเทียบเท่า ดังนี้

๑.๑) เป็นเครื่องแม่ข่ายสำหรับติดตั้งในตู้ Rack มาตรฐาน ๔๒ U ขนาดความลึก ๑๑๐ เซนติเมตร โดยมีขนาดไม่เกิน ๒ U

๑.๒) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ ๘ แกนหลัก (๘ core Processor) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๒.๐ GHz จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย

๑.๓) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผล แบบ ๖๔ bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า ๑๕ MB

๑.๔) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR๓ มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB

๑.๕) สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID ๐, ๑, ๕

๑.๖) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk Drive) ชนิด SAS ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ รอบต่อนาทีหรือชนิด Solid State Drivers หรือดีกว่า และมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๓๐๐ GB จำนวน ไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย

๑.๗) มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายในหรือภายนอก จำนวน ๑ หน่วย

๑.๘) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐/ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๑.๙) มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน ๒ หน่วย

๑.๑๐) มีระบบปฏิบัติการ MS Windows Server ๒๐๑๒ R๒ Standard หรือรุ่นล่าสุด ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย พร้อมติดตั้งลงในเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจำนวน ๕ เครื่องๆละ ๑ ลิขสิทธิ์ รวมทั้งหมด ๕ ลิขสิทธิ์

๑.๑๑) มีโปรแกรมสำหรับการบริหารจัดการฐานข้อมูลในรูปแบบของ Relational Database Management System (RDBMS) Microsoft SQL Server ๒๐๑๔ หรือรุ่นล่าสุดที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย พร้อมติดตั้งลงในเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจำนวน ๒ เครื่องๆละ ๑ ลิขสิทธิ์ รวม ๒ ลิขสิทธิ์

๑.๑๒) มีโปรแกรมป้องกันไวรัส (Antivirus) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายพร้อมติดตั้งลงในเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและทำการ Activate การใช้งานเรียบร้อยแล้ว โดยสามารถ update Virus ได้อัตโนมัติอย่างน้อย ๓ ปี จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ ลิขสิทธิ์

๑.๑๓) มีโปรแกรมชุดติดตั้ง (Driver Installation) สำหรับควบคุม Device Driver ของอุปกรณ์ที่นำมาประกอบเป็นตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ในรูปแบบ CD/DVD และมีบริการเว็บไซต์สำหรับ Download โปรแกรม Device Driver ได้ในกรณีแผ่น CD/DVD มีปัญหา

๒) อุปกรณ์ป้องกันเครือข่าย (Firewall) จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะไม่น้อยกว่าหรือเทียบเท่าดังนี้

๒.๑) เป็นอุปกรณ์ Firewall ชนิด Stateful Inspection Firewall แบบ Appliance

๒.๒) มี Throughput ของ Firewall Inspection ไม่น้อยกว่า ๗ Gbps

๒.๓) มี Throughput ของ Intrusion Prevention System (IPS) ไม่น้อยกว่า ๒ Gbps

๒.๔) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐/ Base-T หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง

๒.๕) สามารถกำหนด IP Address และ Service Port แบบ Network address Translation (NAT) และ Port Address Translation (PAT) ได้

๒.๖) สามารถทำงานในลักษณะ Transparent Mode ได้

๒.๗) สามารถ routing แบบ Static, Dynamic routing ได้

๒.๘) สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTPS หรือ SSH ได้เป็นอย่างดี

๒.๙) สามารถตรวจจับวิธีการบุกรุกและป้องกันเครือข่ายได้อย่างน้อยดังนี้ Syn Flood, UDP Flood, ICMP Flood, IP Address Spoof, IP Address Sweep, Port Scan, DoS or DDoS, Teardrop Attack, Land Attack, TCP Fragment, ICMP Fragment เป็นต้นได้

๒.๑๐) สามารถเก็บรายละเอียดและตรวจสอบการใช้งาน (Logging/Monitoring) โดยเก็บเป็น Syslog ได้

๒.๑๑) มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน ๒ หน่วย

๒.๑๒) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv๖ ได้

๒.๑๓) อุปกรณ์ได้รับการรับรองมาตรฐานความปลอดภัย (Certification) International Computer Security Association: ICSA

๓) อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลจราจรคอมพิวเตอร์ (Log File) ระบบเครือข่าย จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณลักษณะไม่น้อยกว่าหรือเทียบเท่า ดังนี้

๓.๑) เป็นอุปกรณ์ Appliance หรืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ได้มาตรฐาน สามารถเก็บรวบรวมเหตุการณ์ (Logs or Events) ที่เกิดขึ้นในอุปกรณ์ที่เป็น Appliances และ non- Appliances เช่น Firewall, Network Devices ต่างๆ, ระบบปฏิบัติการ, ระบบ Appliances, ระบบเครือข่าย และระบบฐานข้อมูล เป็นต้น ได้อย่างน้อย ๑๐ อุปกรณ์ต่อระบบ โดยสามารถแสดงผลอยู่ภายใต้ระบบ (format) เดียวกันได้

๓.๒) มีระบบการเข้ารหัสข้อมูลเพื่อใช้ยืนยันความถูกต้องของข้อมูลที่จัดเก็บตามมาตรฐาน MD๕ หรือ SHA-๑ หรือดีกว่า

๓.๓) สามารถเก็บ Log File ในรูปแบบ Syslog ของอุปกรณ์ เช่น Router, Switch, Firewall, VPN, Server เป็นต้น ได้เป็นอย่างดี

๓.๔) สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTPS, Command Line Interface และ SSH ได้

๓.๕) สามารถจัดเก็บ Log File ได้ถูกต้อง ตรงตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ฉบับที่มีผลบังคับใช้ โดยได้รับรองมาตรฐานการจัดเก็บและรักษาความปลอดภัยของ Log File ที่ได้มาตรฐาน เช่น มาตรฐานของศูนย์อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

๓.๖) สามารถทำการสำรองข้อมูล (Data Backup) ไปยังอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก เช่น Tape หรือ DVD หรือ External Storage ได้

๓.๗) สามารถจัดเก็บข้อมูลเหตุการณ์ต่อวินาที (Events per Seconds) ได้ไม่น้อยกว่า ๗,๐๐๐ เหตุการณ์ต่อวินาที (EpS)

๓.๘) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล Log file (Hard disk drive) ไม่น้อยกว่า ๒TB

๔) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L๓ Switch) ขนาด ๒๔ ช่อง จำนวน ๒ ชุด มีคุณลักษณะ ดังนี้

๔.๑) มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer ๓ ของ OSI Model

๔.๒) สามารถค้นหาเส้นทางเครือข่ายโดยใช้โปรโตคอล (Routing Protocol) RIPv๒, OSPF ได้เป็นอย่างดี

๔.๓) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ ช่อง

๔.๔) มีช่องสำหรับรองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐๐๐ Base-X (SFP) จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๔.๕) มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

๔.๖) รองรับ MAC Address ไม่น้อยกว่า ๑๖,๐๐๐ Mac Address

๔.๗) สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้

๔.๘) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv๖ ได้

- ๔.๙) สามารถส่งข้อมูล Log File แบบ Syslog ได้เป็นอย่างน้อย
- ๕) อุปกรณ์ค้นหาเส้นทางเครือข่าย (Router) จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะ ดังนี้
- ๕.๑) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๕.๒) มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- ๕.๓) มีหน่วยความจำแบบ Flash (Flash Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๕๖ MB
- ๕.๔) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) มีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๕๖ MB
- ๕.๕) สามารถค้นหาเส้นทางเครือข่ายโดยใช้โปรโตคอล (Routing Protocol) BGP, OSPFv๒, OSPFv๓, RIP-๑, RIP-๒, RIPng, Static IPv๔ Routing และ Static IPv๖ Routing ได้เป็นอย่างน้อย
- ๕.๖) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv๖ ได้
- ๕.๗) สามารถส่งข้อมูล Log File แบบ Syslog ได้เป็นอย่างน้อย
- ๖) เครื่องสำรองไฟ ขนาด ๑๐ kVA (ระบบไฟฟ้า ๓ เฟส) จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะไม่น้อยกว่าหรือเทียบเท่า ดังนี้
- ๖.๑) มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า ๑๐ kVA (๘,๐๐๐ Watts)
- ๖.๒) มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) แบบ ๓ เฟส ไม่น้อยกว่า ๓๘๐+/-๒๐%
- ๖.๓) มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า ๒๒๐+/-๑%
- ๖.๔) สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ นาที
- ๗.) เครื่องบันทึกข้อมูลภายนอก (External Hard disk) จำนวน ๔๐ ชุด โดยแต่ละชุดมีคุณลักษณะไม่น้อยกว่าหรือเทียบเท่า ดังนี้
- ๗.๑) เป็นฮาร์ดดิสก์แบบติดตั้งภายนอกขนาด ๓.๕ นิ้ว
- ๗.๒) มีขนาดความจุ ไม่น้อยกว่า ๓ TB
- ๗.๓) มีความเร็วในการหมุนของดิสก์ ไม่น้อยกว่า ๗,๒๐๐ รอบ/นาที
- ๗.๔) รองรับระบบปฏิบัติการ Windows Mac OS
- ๗.๕) โอนถ่ายข้อมูลด้วยความเร็วสูงบนมาตรฐาน USB ๓.๐ และรองรับการใช้งานร่วมกับพอร์ต USB ๒.๐
- ๘) ระบบ SAN Storage ๓๐ TB จำนวน ๑ ระบบ มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
- ๘.๑) อุปกรณ์สำหรับจัดเก็บข้อมูลแบบภายนอก (External Storage) จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะ ไม่น้อยกว่าหรือเทียบเท่า ดังนี้
- (๑) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลแบบภายนอก (External Storage) ซึ่งรองรับการทำงานของโครงข่ายที่มีสถาปัตยกรรมแบบ SAN (Storage Area Network) ได้

(๒) มีส่วนควบคุมอุปกรณ์ (Controller) จำนวน ๒ หน่วย ที่สามารถทำงานร่วมกัน และทดแทนกันได้ทันทีเมื่อ Controller เครื่องใดเครื่องหนึ่งเสีย เครื่องที่เหลืออยู่สามารถทำงานต่อได้โดยไม่มีผลกระทบต่อผู้ใช้งาน

(๓) Controller สามารถทำงานแบบ Fully Active/Active

(๔) รองรับการทำ RAID level ๐,๑,๕ หรือ ๖ หรือเทียบเท่าได้เป็นอย่างดี

(๕) มีหน่วยความจำแคช (Cache Memory)บน Controller รวมไม่น้อยกว่า ๖๔ GB โดยมีแบตเตอรี่ หรือเทคโนโลยีอื่นสำหรับป้องกันข้อมูลสูญหายในกรณีเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้อง

(๖) มีหน่วยเก็บข้อมูล (Hard disk drive) ชนิด SAS โดยแต่ละหน่วยมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๖๐๐ GB และมีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ รอบต่อนาที และมีขนาดพื้นที่สำหรับใช้งาน ภายหลังการทำ RIAD ๕ หรือ RIAD ๖ หรือเทียบเท่า แล้วไม่น้อยกว่า ๒๐ TB

(๗) มี Hard Disk Drive ชนิด Solid State Disk โดยแต่ละหน่วยมีขนาดไม่น้อยกว่า ๔๘๐ GB และมีขนาดพื้นที่สำหรับใช้งานภายหลังการทำ RIAD ๕ หรือ RIAD ๖ หรือเทียบเท่าแล้วไม่น้อยกว่า ๑๐ TB

(๘) อุปกรณ์เก็บข้อมูล (Hard Disk) รองรับการทำงานแบบ Hot Plug หรือ Hot Swap และสามารถทำ Disk Spare เพื่อทำงานทดแทนในกรณีที่มี Hard Disk เสียหายได้

(๙) รองรับการติดตั้ง hard disk drive ได้ไม่น้อยกว่า ๒๔๐ หน่วย

(๑๐) รองรับการอัปเดต Firmware โดยไม่ต้องหยุดระบบ

(๑๑) สามารถติดตั้ง Hard Disk Drive แบบ ๒.๕ นิ้วที่มีขนาดความจุแตกต่างกัน ผสมกันภายในตู้ Storage เดียวกันได้

(๑๒) มี Power Supplies และ Cooling Fans ทำงานแบบ Redundant ชนิด Hot Plug หรือ Hot Swap ได้

(๑๓) รองรับการทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการ MS Windows Server, IBM-AIX, HP-UX, Oracle Solaris, Oracle Linux, Red Hat Linux และ VMware ได้เป็นอย่างดี

(๑๔) สามารถทำการติดตั้งใน Rack มาตรฐาน ๔๒ U ขนาดความลึก ๑๑๐ เซนติเมตร

(๑๕) สามารถเชื่อมต่อกับระบบจัดการฐานข้อมูล (SAN HP EVA ๘๐๐๐) ที่มีอยู่ของ สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ กรมพัฒนาที่ดิน ได้

๘.๒) อุปกรณ์ SAN Switch จำนวน ๒ เครื่อง โดยแต่ละเครื่องมีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

(๑) สามารถเชื่อมผ่านเทคโนโลยี Fiber Channel (FC) ที่ความเร็ว ๔ Gb/s และ ๘ Gb/s ได้เป็นอย่างดี

(๒) มี Optical Transceiver ชนิด short wave ความเร็วไม่น้อยกว่า ๘Gb/s จำนวน ๑๖ พอร์ต

(๓) มีสาย Fiber optic LC-LC แบบ OM๔ ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า ๕ เมตร จำนวน ๑๖ เส้น และขนาดความยาวไม่น้อยกว่า ๑๐ เมตร จำนวน ๘ เส้น

(๔) สามารถทำ Advance Zoning, Frame Filtering และ Enhanced Group Management (EGM) ได้เป็นอย่างดี

(๕) สามารถรองรับการต่อได้ทั้ง UNIX-based server และ Intel-based server

(๖) สามารถบริหารจัดการผ่าน Web browser ได้เป็นอย่างดี

(๗) สามารถ cascade เชื่อมต่อกับ SAN Switch ด้วยกันได้

(๘) มี Aggregate switch bandwidth ไม่น้อยกว่า ๓๘๔ Gb/sec

(๙) สามารถทำ ISL Trunking, extended fabric, Advanced Performance Monitor และ Fabric watch ได้เป็นอย่างดี

๘.๓) ตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ (RACK ๔๒U) จำนวน ๑ ชุด โดยมีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าหรือเทียบเท่า ดังนี้

(๑) ตู้ Rack ขนาด ๑๙ นิ้ว ๔๒U มีความกว้างไม่น้อยกว่า ๖๐ เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า ๑๑๐ เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า ๒๐๐ เซนติเมตร

(๒) มีจำนวนช่องจ่ายไฟฟ้าเพียงพอและรองรับกับอุปกรณ์ระบบคอมพิวเตอร์และนำมาติดตั้งในตู้ได้ไม่น้อยกว่า ๒๔ ช่องจ่ายไฟฟ้า

(๓) มีจอภาพ LCD Monitor หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘ นิ้ว มีอุปกรณ์สลับสัญญาณ (KVM Switch) และมีแป้นพิมพ์พร้อมแผ่นสัมผัส (Touch pad) ที่ถูกออกแบบและติดตั้งอยู่ภายในตู้ Rack ซึ่งเมื่อพับเก็บต้องมีความสูงไม่เกิน ๑ U

(๔) มีพัดลมสำหรับระบายความร้อนพร้อมใช้งานจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว

๘.๔) ระบบการจัดเก็บ การประมวลผล การสืบค้นเพื่อการให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ในรูปแบบ WMS และมีระบบบริหารจัดการการสั่งซื้อและจำหน่ายแผนที่ออนไลน์

(๑) สามารถเรียกใช้งานได้บน Web Browser โดยสามารถสร้าง ปรับปรุง แก้ไขเพิ่มเติมแผนที่และข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้โดยสะดวก และรองรับการทำงานผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ Desktop, Notebook, อุปกรณ์ Tablet และ อุปกรณ์ Smart phone ได้

(๒) เป็นระบบที่ต้องทำงานสอดคล้องกับความสามารถของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่จัดหาในโครงการ

(๓) สามารถรองรับการแสดงผลข้อมูล ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ทั้งในส่วนของ Vector, Raster และข้อมูลในรูปแบบอื่นๆ ที่ กรมพัฒนาที่ดิน จัดหามาเพื่อใช้ในโครงการ ได้แก่ แผนที่ภูมิประเทศ (Topographic Map) ภาพถ่ายออร์โธรี ภาพถ่ายดาวเทียมตัดแก้ ชั้นข้อมูลขอบเขตการปกครอง ชั้นข้อมูลเส้นทางคมนาคม ชั้นข้อมูลแม่น้ำ คลอง ทางน้ำ แหล่งน้ำ ที่ตั้งสถานที่สำคัญ หน่วยงานราชการ เอกชน เช่น หมู่บ้าน อบต. เทศบาล อำเภอ จังหวัด วัด โรงเรียน โรงพยาบาล ดัชนีระวางแผนที่ มาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ และ ๑:๔,๐๐๐ ดัชนีภาพถ่ายทางอากาศ ดัชนีหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน ชั้นข้อมูลความสูงภูมิประเทศ ชั้นข้อมูลที่ตั้งหน่วยงานของกรมพัฒนาที่ดิน

(๔) สามารถรองรับการแสดงผลร่วมกับบริการภาพแผนที่ (Map Service) จากภายในหน่วยงานหรือ องค์กรภายนอก โดยจะต้องเป็นบริการแผนที่ที่เป็นมาตรฐาน OGC

(๕) มีระบบรักษาความปลอดภัยด้วยการระบุตัวตน ก่อนการเข้าใช้ระบบ (User Authentication) โดยมีหน้าจอล็อกอิน (Log In) แสดงทุกครั้งเมื่อต้องการขอเข้าใช้งานด้วยการกรอกชื่อผู้ใช้งาน (Username) และรหัสผ่าน (Password)

(๖) มีระบบจัดการผู้ใช้งาน (User Management) สำหรับผู้ดูแลระบบโดยมีรายละเอียดฟังก์ชันการทำงาน ดังนี้

(๗) สามารถจัดการข้อมูลผู้ใช้งานได้อย่างสะดวก ประกอบไปด้วยการเพิ่มผู้ใช้งาน การแก้ไขหรือลบข้อมูลผู้ใช้

(๘) สามารถกำหนดสิทธิ์การใช้งานในระบบได้

(๙) มีเครื่องมือพื้นฐานสำหรับใช้งานแผนที่ได้อย่างสะดวก ได้แก่ ย่อ-ขยายภาพแผนที่ (Zoom In-Out) เลื่อนภาพแผนที่ (Pan) แสดงแผนที่เต็ม (Full Extent) แสดงรายการชั้นข้อมูล (Table of Content) เปิด-ปิดชั้นข้อมูลที่สนใจ สอบถามรายละเอียดข้อมูล (Identify) ค้นหาข้อมูลตามเงื่อนไขชื่อ จังหวัด อำเภอ ตำบล และแสดงผลลัพธ์ออกมาเป็นรายการ เมื่อเลือกรายการที่ต้องการสามารถแสดงไปตำแหน่งของผลลัพธ์ที่เลือกบนแผนที่ได้

(๑๐) มีระบบสมัครสมาชิกสำหรับเข้าส่งชื่อข้อมูลภูมิสารสนเทศของกรมพัฒนาที่ดิน โดยผู้ใช้งานสามารถกรอกรายละเอียดข้อมูลสมาชิก ได้อย่างน้อยหรือเทียบเท่า ดังนี้ ชื่อ-นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน หน่วยงาน/บริษัทที่ส่งชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ (พื้นฐาน) หมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่ (มือถือ) อีเมล

(๑๑) มีฟังก์ชันยืนยันสมาชิกก่อนเข้าใช้งานระบบส่งชื่อข้อมูลแผนที่

(๑๒) มีระบบสืบค้น และส่งชื่อแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ มีคุณลักษณะและสามารถใช้งานได้แบบ interactive web map รองรับการแสดงผลแผนที่พื้นหลังจากข้อมูลแผนที่ออนไลน์ได้ เช่น Open Street Map, Bing Map, Yahoo Map เป็นต้น สามารถแสดงชั้นข้อมูลแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน บนแผนที่พื้นหลังได้ สามารถเลือกเปิด-ปิดชั้นข้อมูลแผนที่ซ้อนทับกันได้ มีความสามารถในการสืบค้นแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดินได้โดยเงื่อนไข ดังนี้ สืบค้นข้อมูลจากขอบเขตการปกครอง เขตตำบล เขตอำเภอ และเขตจังหวัด พิกัดภูมิศาสตร์ พิกัดยูทีเอ็ม ดัชนีสืบค้นข้อมูลระวางแผนที่ มาตราส่วน และหมายเลขระวาง และสืบค้นจากชั้นข้อมูลที่กำหนดโดยการวาดกรอบล้อมรอบพื้นที่หรือ ข้อมูลขอบเขตรูปปิด (Polygon) ประเภท shape file ที่ได้นำเข้าหรือ upload shape file มาใช้เพื่อการสืบค้น

(๑๓) สามารถสืบค้นและหรือส่งชื่อแผนที่หรือข้อมูลแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน โดยเงื่อนไขในข้อ (๑๒) ตามรายการแผนที่และข้อมูลแผนที่ ดังนี้ ภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลขมาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ ภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ ภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข ๑:๔,๐๐๐ แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ เส้นชั้นความสูง มาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ และหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน

(๑๔) แสดงรายการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ที่ต้องการสั่งซื้อได้เช่น วัน เดือน ปี ที่สั่งซื้อ ชื่อ-นามสกุล หน่วยงาน/บริษัท ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์/โทรสาร /อีเมล ของผู้สั่งซื้อ พร้อมทั้งแสดงจำนวน ชนิดของข้อมูล ราคาของข้อมูลที่ซื้อแต่ละรายการโดยแยกประเภทหน่วยงานภาครัฐ หน่วยงาน ภาคเอกชน และบุคคลทั่วไป ตลอดจนการแสดงผลรายการและเอกสารหลักฐานอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน

(๑๕) มีฟังก์ชันการตรวจสอบและยืนยันรายการสั่งซื้อ

(๑๖) มีฟังก์ชันรายงานสถิติการสั่งซื้อเป็นรายเดือน และรายปี

(๑๗) มีระบบรับข้อมูลแผนที่ที่สั่งซื้อแบบออนไลน์ (ในกรณีรับข้อมูลผ่านเครือข่าย)

(๑๘) มีฟังก์ชันสร้าง username และ password สำหรับ download ข้อมูลที่สั่งซื้อไว้

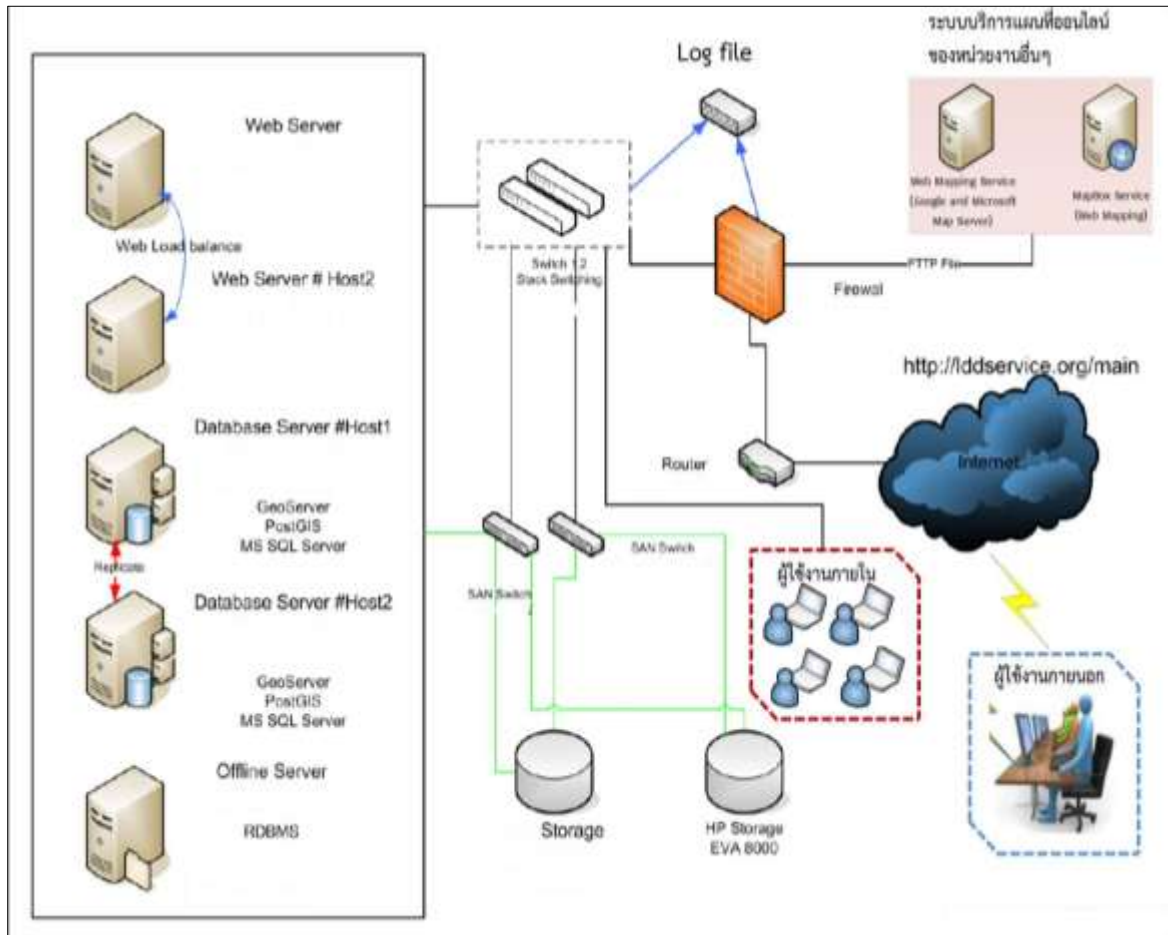
(๑๙) มีฟังก์ชันควบคุมช่วงเวลาที่ใช้ทำการ download ข้อมูล

(๒๐) มีฟังก์ชัน clear data แบบอัตโนมัติสำหรับลบข้อมูลชั่วคราวที่ระบบทำขึ้น เพื่อให้ผู้สั่งซื้อ download ข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สำหรับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บ ประมวลผล สืบค้น และให้บริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ที่จัดทำขึ้นในครั้งนี้ ได้นำไปใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำแบบฟอร์ม เสนอขอตั้งงบประมาณรายจ่ายประจำปีด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๐ โครงการจัดซื้อระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บ ประมวลผล สืบค้นและให้บริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน ภายในวงเงิน ๑๔,๔๙๔,๐๐๐ บาท และใช้เป็นข้อมูลสำหรับเสนอ คณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตของงาน (TOR) และร่างเอกสารประกวดราคาสำหรับการประกวดราคา ซื้อระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บประมวลผล สืบค้นและให้บริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ของ กรมพัฒนาที่ดิน ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ พิจารณาจัดทำร่างรายละเอียดข้อกำหนดทางเทคนิค (TOR) โครงการจัดซื้อระบบคอมพิวเตอร์ดังกล่าว

๔.๒.๔ การติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บ ประมวลผล สืบค้นและให้บริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ จำนวน ๑ ระบบ

กรมพัฒนาที่ดิน ได้ดำเนินโครงการจัดซื้อระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บ ประมวลผล สืบค้น และให้บริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ จำนวน ๑ ระบบ ภายในวงเงิน ๑๔,๔๙๔,๐๐๐ บาทตามสัญญา เลขที่ ๒๘/๕๙ เมื่อวันที่ ๒๒ มิถุนายน ๒๕๕๙ ซึ่งได้กำหนดสถานที่ติดตั้งรวมทั้งการออกแบบการติดตั้ง ระบบคอมพิวเตอร์ฯและกำหนดวางผังการติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์พร้อมการเชื่อมโยง เครือข่ายภายใน (Intranet) และเครือข่ายภายนอก(Internet) เพื่อให้ระบบฯสามารถใช้เพื่อการจัดเก็บ ประมวลผล สืบค้นและให้บริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ใช้งานหรือผู้ขอรับบริการสามารถเข้าใช้งานระบบผ่านอินเทอร์เน็ตที่เว็บไซต์ www.lds-service.org และผู้ใช้งานเครือข่ายภายใน (Intranet) สามารถเข้าใช้งานบริหารจัดการระบบคอมพิวเตอร์ได้อย่างสะดวก รวดเร็ว มีระบบป้องกันการบุกรุกเครือข่ายและระบบการรักษาความปลอดภัยข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ



ภาพที่ ๔-๑๐ การออกแบบระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายเพื่อการจัดเก็บ สืบค้นและการให้บริการแผนที่ และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน

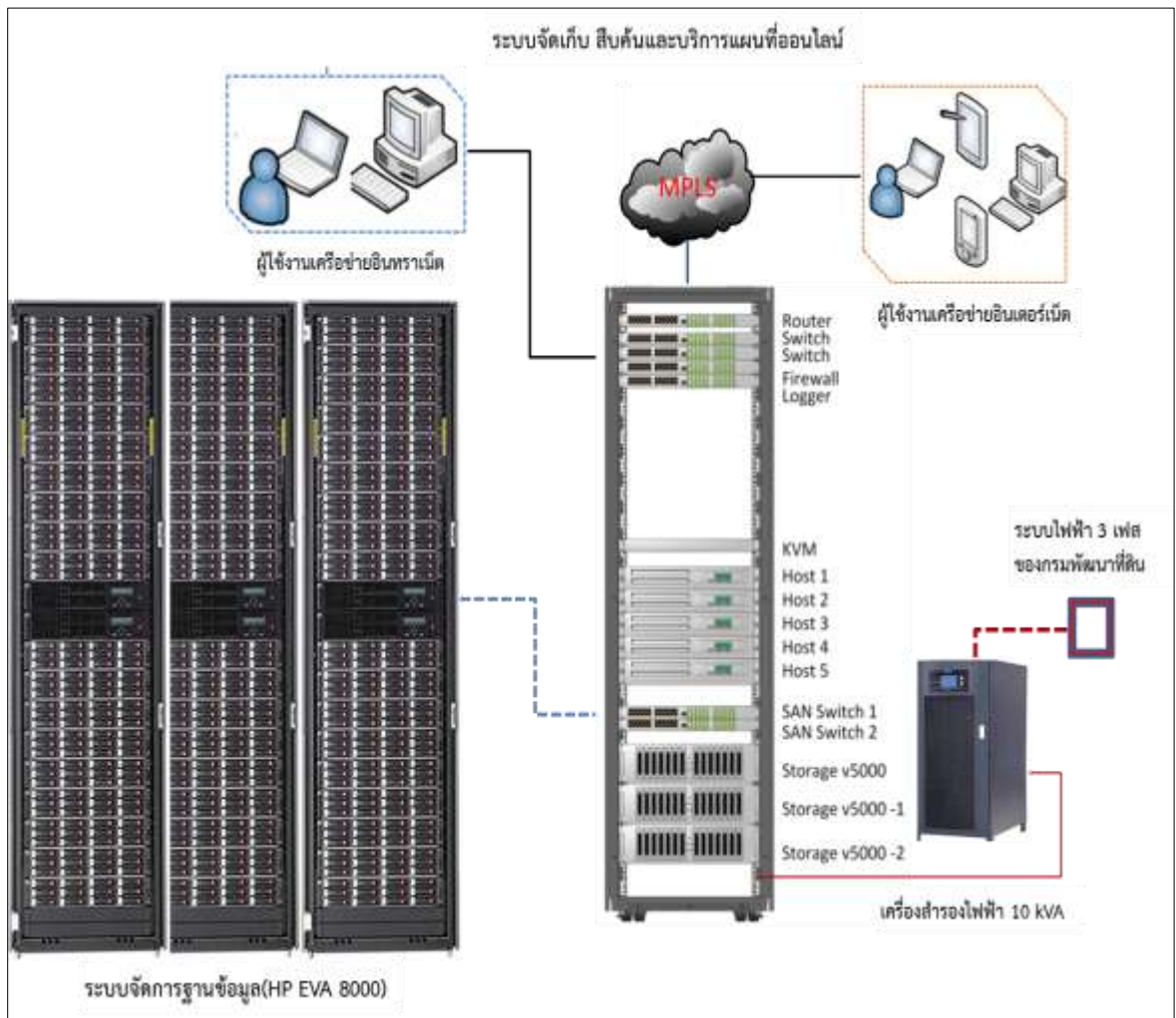
ผลการดำเนินการติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บ สืบค้นและให้บริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ มีดังนี้

๑) ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องไว้ภายในตู้ Rack ขนาด ๑๙ นิ้ว ๔๒ U ประกอบด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) อุปกรณ์ป้องกันเครือข่าย (Fire wall) อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล การจราจรคอมพิวเตอร์ (Log file) ของระบบเครือข่าย อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Ln Switch) อุปกรณ์ค้นหาเส้นทางเครือข่าย (Router) และระบบ SAN Storage โดยได้ทำการเชื่อมต่อสายสัญญาณต่างๆ พร้อมจัดทำแผนผัง (Layout) และติดป้ายชื่อ(label)บนอุปกรณ์และสายนำสัญญาณทั้งหมดได้อย่างเป็นถูกต้องครบถ้วน และเป็นระเบียบเรียบร้อย

๒) ติดตั้งเครื่องสำรองไฟ ขนาด ๑๐ kVA (ระบบไฟฟ้า ๓ เฟส) โดยเชื่อมต่อเข้ากับระบบไฟฟ้าหลักของกรมพัฒนาที่ดินและระบบคอมพิวเตอร์ที่จัดหาในโครงการฯเสร็จเรียบร้อยแล้วเป็นไปตามที่กำหนด

๓) เชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์ที่จัดหาในโครงการเข้ากับระบบเครือข่ายของกลุ่มจัดการและบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ สำนักงานเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ กรมพัฒนาที่ดิน ซึ่งได้ดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้วเป็นไปตามที่กำหนด

๔) เชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์ที่จัดหาในโครงการเข้ากับระบบจัดการฐานข้อมูล (SAN HP EVA ๘๐๐๐) ของกลุ่มจัดการและบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ สำนักงานเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ กรมพัฒนาที่ดิน



ภาพที่ ๔-๑๑ ผังการติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บ สืบค้นและการให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ผ่านอินเทอร์เน็ต และการเชื่อมต่อกับระบบจัดการฐานข้อมูลที่มีอยู่เดิม



ระบบจัดการฐานข้อมูล
(SAN Storage 120 Tb)



ระบบบริการแผนที่ออนไลน์
(SAN Storage 30Tb)

ภาพที่ ๔-๑๒ ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บ สืบค้นและให้บริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ที่ติดตั้ง
อยู่ในห้องคอมพิวเตอร์กลุ่มจัดการและบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่

๔.๓ ผลการพัฒนารูปแบบขั้นตอนและวิธีการในการจัดเก็บ สืบค้นและการให้บริการแผนที่และข้อมูล ทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน

๔.๓.๑ ผลการศึกษา กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ คำสั่ง หรือนโยบายที่เกี่ยวข้องในด้านการให้บริการแผนที่
และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน และมาตรการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

๑) พระราชบัญญัติคุ้มครองความลับในราชการ พ.ศ. ๒๕๘๓ ตามที่บัญญัติไว้ในมาตรา ๓
“ที่สงวน หมายความว่า สิ่งปลูกสร้างทุกชนิดสำหรับการป้องกันประเทศ ฐานทัพบก ฐานทัพเรือ ฐานทัพ
อากาศ โรงงานทำอาวุธหรือยุทธภัณฑ์ โรงช่างแสง หรือคลังอาวุธยุทธภัณฑ์ อุโมงค์ลับ ทำเรืออันใช้เป็นฐาน
ทัพเรือ สถานีวิทยุหรือโทรเลข หรือสถานีส่งและรับอาณัติสัญญาณ รวมทั้งสถานที่ใด ๆ ซึ่งใช้ในการสร้าง

หรือซ่อมแซมเรือรบหรืออาวุธยุทธภัณฑ์ หรือวัตถุใด ๆ สำหรับใช้ในการสงคราม และให้หมายความรวมถึง ชุมทางรถไฟ โรงงาน และสถานที่จ่ายน้ำหรือกระแสไฟฟ้าอันเป็นการสาธารณูปโภค ” โดยบัญญัติไว้ใน มาตรา ๔ “ที่สงวนตามพระราชบัญญัตินี้ให้ถือเป็นความลับ ผู้ใดมิได้มีอำนาจโดยชอบด้วยกฎหมาย กระทำการคัดลอก เขียน จำลอง หรือถ่ายภาพ ที่สงวน ตามพระราชบัญญัตินี้มีความผิดต้องระวางโทษ จำคุกไม่เกินสามปีหรือปรับไม่เกินหนึ่งพันบาทหรือทั้งจำทั้งปรับ

ดังนั้นการคัดลอก เขียน จำลอง หรือถ่ายภาพ “ที่สงวน”ตามความในมาตรา ๓ เพื่อนำไปเผยแพร่ และให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดินนั้น หน่วยงานหรือผู้ที่ดำเนินการจะต้องยึดถือ และปฏิบัติตามบทบัญญัติดังกล่าวโดยเคร่งครัด ทั้งนี้หากละเว้นหรือไม่ปฏิบัติตามจะมีความผิดและได้รับโทษ ตามที่บัญญัติไว้ในมาตรา ๔

๒) พระราชบัญญัติข้อมูลข่าวสารของทางราชการ พ.ศ. ๒๕๔๐ มาตรา ๔ ได้ให้ความหมาย ของ ข้อมูลข่าวสาร หมายความว่า “สิ่งที่สื่อความหมายให้รู้เรื่องราวข้อเท็จจริง ข้อมูล หรือสิ่งใด ๆ ไม่ว่าจะการ สื่อความหมายนั้นจะทำได้โดยสภาพของสิ่งนั้นเองหรือโดยผ่านวิธีการใดๆ และไม่ว่าจะได้จัดทำไว้ในรูปของ เอกสารแฟ้ม รายงาน หนังสือ แผ่นผิง แผนที่ ภาพวาด ภาพถ่าย ฟิล์ม การบันทึกภาพหรือเสียง การบันทึก โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือวิธีอื่นใดที่ทำให้สิ่งที่บันทึกไว้ปรากฏได้” โดยข้อมูลข่าวสารของราชการ หมายความว่า “ข้อมูลข่าวสารที่อยู่ในความครอบครองหรือควบคุมดูแลของหน่วยงานของรัฐ ไม่ว่าจะ เป็น ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการดำเนินงานของรัฐหรือข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับเอกชน” สำหรับข้อมูลข่าวสารที่ไม่ ต้องเปิดเผยนั้น ให้เป็นไปตามความในมาตรา ๑๔ “ข้อมูลข่าวสารของราชการที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อ สถาบันพระมหากษัตริย์” และ มาตรา ๑๕ “ข้อมูลข่าวสารของราชการที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อ ความมั่นคงของประเทศความสัมพันธ์ระหว่างประเทศหรือความมั่นคงในทางเศรษฐกิจหรือการคลังของ ประเทศ” ซึ่งกำหนดไว้ในระเบียบว่าด้วยการรักษาความลับของทางราชการ พ.ศ. ๒๕๔๔ ข้อ ๕ “ข้อมูล ข่าวสารลับ หมายความว่า ข้อมูลข่าวสารตามมาตรา ๑๔ หรือมาตรา ๑๕ ที่มีคำสั่งไม่ให้เปิดเผยหรืออยู่ใน ความครอบครองหรือควบคุมดูแลของหน่วยงานของรัฐไม่ว่าจะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานของรัฐ หรือที่เกี่ยวข้องกับเอกชน ซึ่งมีการกำหนดให้มีชั้นความลับเป็น ชั้นลับ ลับมาก หรือชั้นลับที่สุด ตามระเบียบนี้ โดยคำนึงการปฏิบัติหน้าที่ของหน่วยงานของรัฐและประโยชน์แห่งรัฐประกอบกัน”

ทั้งนี้ แผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน เป็นข้อมูลข่าวสารของทางราชการที่จัดไว้ สำหรับเผยแพร่และให้บริการแก่หน่วยงานภาครัฐ เอกชนและประชาชน ดังนั้น ผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการ ให้บริการหรือเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารดังกล่าว จะต้องยึดถือและปฏิบัติตามบทบัญญัติแห่งพระราชบัญญัติ ข้อมูลข่าวสารของทางราชการ พ.ศ. ๒๕๔๐ และระเบียบว่าด้วยการรักษาความลับของทางราชการ พ.ศ. ๒๕๔๔ โดยเคร่งครัด

๓) กฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไข และอัตราค่าใช้จ่ายในการบริการแผนที่ หรือข้อมูลทางแผนที่เป็นการเฉพาะรายพ.ศ. ๒๕๕๕ กำหนดให้ ผู้ขอรับบริการยื่นคำขอ/หนังสือขอรับ บริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ต่ออธิบดีกรมพัฒนาที่ดิน โดยให้ระบุวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้ ขอบเขต พื้นที่พร้อมด้วยเอกสารและหลักฐานที่เกี่ยวข้อง โดยกำหนดเงื่อนไขและข้อจำกัดของการให้บริการแก่

หน่วยงานภาครัฐ คือ “แผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่บริเวณพื้นที่ที่กรมแผนที่ทหารระบุว่ามีความกระทบต่อความมั่นคงหรือเสียหายต่อผลประโยชน์ของประเทศนั้น กรมพัฒนาที่ดินจะพิจารณาให้บริการเฉพาะหน่วยงานภาครัฐที่ได้รับการอนุมัติจากหน่วยงานด้านความมั่นคงของประเทศเท่านั้น” หน่วยงานเอกชนหรือประชาชนได้กำหนดเงื่อนไขและข้อจำกัดของการให้บริการคือ “กรมพัฒนาที่ดินจะดำเนินการปิดบังอำพราง หรือไม่ให้บริการบริเวณพื้นที่ดังกล่าว”

มาตรการป้องกันการละเมิดลิขสิทธิ์นั้น กำหนดไว้ในกฎกระทรวงฯ ข้อ ๓ “กรมพัฒนาที่ดิน สงวนไว้มิให้ผู้รับบริการทำการเปลี่ยนแปลง ทำซ้ำ จำหน่าย แจก หรือเผยแพร่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือทั้งหมดของแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่แก่บุคคลที่สามโดยเด็ดขาด” ทั้งนี้ ในการเก็บค่าบริการ (ค่าธรรมเนียม) กำหนดไว้ในกฎกระทรวงฯ ข้อ ๔ อัตราค่าใช้จ่ายให้เป็นไปตามบัญชีท้ายกฎกระทรวงฯ เว้นแต่หน่วยงานของรัฐที่ทำข้อตกลงความร่วมมือกับกรมพัฒนาที่ดินเพื่อแลกเปลี่ยนแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายตามอัตราที่กำหนดไว้

๔) ระเบียบคณะกรรมการพัฒนาที่ดิน ว่าด้วยหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขเกี่ยวกับคำขอในการบริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่เป็นการเฉพาะราย พ.ศ. ๒๕๕๓ ซึ่งออกโดยอาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๙ (๗) แห่งพระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ. ๒๕๕๑ ประกอบกับ มติคณะกรรมการพัฒนาที่ดิน ครั้งที่ ๒/๒๕๕๓ เมื่อวันที่ ๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๓ เพื่อใช้เป็นหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขในการขอรับบริการและให้บริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน ซึ่งข้อ ๓ ในระเบียบนี้ได้กำหนดไว้ว่า “แผนที่ ได้แก่ แผนที่ภูมิประเทศ แผนที่ภาพถ่ายออร์โธรี ภาพถ่ายออร์โธ แผนที่ลายเส้น แผนที่ภาพถ่ายผสมลายเส้น แผนที่เฉพาะเรื่อง” โดยที่ “ข้อมูลทางแผนที่ ได้แก่ ภาพถ่ายหรือรูปถ่ายทางอากาศ ข้อมูลหมุดหลักฐานทางแผนที่ที่มีค่าพิกัด จุดควบคุมรูปถ่ายทางอากาศ แบบจำลองระดับสูงเชิงเลขเส้นชั้นความสูง และข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทั้งที่พิมพ์ลงบนวัสดุใดๆ และที่บันทึกในรูปแบบซึ่งคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ใดๆรับรู้ได้”

สำหรับ บริเวณพื้นที่ที่กรมแผนที่ทหาร ได้ระบุว่ามีความกระทบต่อความมั่นคงหรือเสียหายต่อผลประโยชน์ของชาตินั้น ได้กำหนดหลักเกณฑ์ในการให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ที่กรมพัฒนาที่ดินผลิตขึ้นหรือจัดหาเพื่อให้บริการแก่หน่วยงานของรัฐและเอกชน ไว้ในข้อ ๔ (๑) ในให้บริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่แก่หน่วยงานภาครัฐ กรมพัฒนาที่ดินจะพิจารณาตัดทอนหรือปิดบังอำพรางข้อมูลที่เป็นพื้นที่สงวนและเป็นความลับของทางราชการทหารไว้ ทั้งนี้หากหน่วยงานของรัฐประสงค์จะขอรับบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่บริเวณดังกล่าวจะต้องได้รับการอนุมัติหรือความเห็นชอบจากหน่วยงานด้านความมั่นคงของชาติเสียก่อน ในกรณีของเอกชน ในข้อ ๔ (๒) กรมพัฒนาที่ดินจะไม่ให้บริการแผนที่และข้อมูลบริเวณพื้นที่สงวนและเป็นความลับของทางราชการทหาร โดยจะตัดทอนหรือปิดบังอำพรางข้อมูลที่เป็นพื้นที่สงวนและเป็นความลับของทางราชการทหารไว้ทั้งหมด

๕) คู่มือสำหรับประชาชน การบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน จัดทำขึ้นโดยอาศัยอำนาจตามมาตรา ๗ แห่งพระราชบัญญัติการอำนวยความสะดวกในการพิจารณาอนุญาตของทางราชการ พ.ศ. ๒๕๕๘ โดยกลุ่มจัดการและบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ ซึ่งมีหน้าที่ความรับผิดชอบใน

การบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดินซึ่งดำเนินการภายใต้กฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์วิธีการและเงื่อนไข และอัตราค่าใช้จ่ายในการบริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่เป็นการเฉพาะรายพ.ศ. ๒๕๕๕ จึงได้จัดทำคู่มือสำหรับประชาชน การบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ เงื่อนไข เอกสารหลักฐาน ระยะเวลาในการยื่นคำขอและการพิจารณาอนุมัติให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่แก่ประชาชนหรือหน่วยงานเอกชน

ดังนั้น เพื่อให้การบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดินเป็นไปอย่างถูกต้องตามบทบัญญัติแห่งพระราชบัญญัติการอำนวยความสะดวกในการพิจารณาอนุญาตของทางราชการ พ.ศ. ๒๕๕๘ หน่วยงาน/ผู้ให้บริการจะต้องยึดถือและปฏิบัติตามคู่มือสำหรับประชาชน การบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน โดยมีหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไข ดังนี้

๑) ประชาชนหรือเอกชนที่มีความประสงค์จะขอรับบริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ที่กรมพัฒนาที่ดิน ผลิตหรือจัดทำมาเพื่อบริการ ให้ยื่นคำขอต่ออธิบดีกรมพัฒนาที่ดินโดยต้องระบุวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้ขอบเขตพื้นที่หรือเอกสารหลักฐานแสดงสิทธิการครอบครองที่ดินที่ต้องการจะขอรับบริการจากกรมพัฒนาที่ดิน พร้อมเอกสารและหลักฐานประกอบการยื่นคำขอ

๒) กรมพัฒนาที่ดิน จะให้บริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่แก่ เอกชน ตามรายการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ที่ระบุไว้ในบัญชีอัตราค่าใช้จ่ายในการบริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ เป็นการเฉพาะรายท้ายกฎกระทรวงฯ เว้นแต่เป็นบริเวณพื้นที่ที่ กรมแผนที่ทหารระบุว่าไม่ผลกระทบต่อความมั่นคงหรือเสียหายต่อผลประโยชน์ของประเทศจะไม่ให้บริการแก่เอกชน

๓) แผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ที่ให้บริการ กรมพัฒนาที่ดิน สงวนไว้มิให้ผู้ขอรับบริการ ทำการเปลี่ยนแปลง ทำซ้ำ จำหน่าย จ่าย แจก หรือเผยแพร่ส่วนหนึ่งส่วนใดหรือทั้งหมดของแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่แก่บุคคลที่สามโดยเด็ดขาด

๔) อัตราค่าใช้จ่ายในการบริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่เป็นไปตามบัญชี ท้ายกฎกระทรวง กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไข และอัตราค่าใช้จ่ายในการบริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่เป็นการเฉพาะราย พ.ศ. ๒๕๕๕

๕) ภายหลังจากผู้มีอำนาจลงนามอนุมัติให้บริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่แล้ว เจ้าหน้าที่จะแจ้งให้ผู้ยื่นคำขอมารับเงินค่าธรรมเนียมและมาติดต่อขอรับแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ ภายในระยะเวลาที่กำหนด โดยเมื่อผู้ยื่นคำขอชำระเงินค่าธรรมเนียมพร้อมรับเอกสารหลักฐานการจ่ายเงินแล้วให้นำเอกสารดังกล่าวมาติดต่อขอรับแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่และทำข้อตกลงเงื่อนไขการใช้แผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน

๖) กรณีคำขอหรือเอกสาร หลักฐานประกอบการพิจารณาไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง และไม่อาจแก้ไขเพิ่มเติมให้สมบูรณ์ ครบถ้วนและถูกต้องได้ ในขณะนั้น เจ้าหน้าที่รับคำขอและผู้ยื่นคำขอจะต้องลงนามร่วมกันในบันทึกความบกพร่องของคำขอหรือรายการเอกสารหลักฐานที่จะต้องยื่นเพิ่มเติม พร้อมทั้งกำหนดระยะเวลาให้ผู้ยื่นคำขอดำเนินการแก้ไขเพิ่มเติมให้ถูกต้องครบถ้วน หากผู้ยื่นคำขอไม่แก้ไขเพิ่มเติมคำขอหรือไม่ส่งเอกสารหรือหลักฐานเพิ่มเติมตามที่ปรากฏในบันทึกที่จัดทำไว้ ภายในระยะเวลาที่กำหนด

เจ้าหน้าที่จะส่งคืนคำขอให้แก่ผู้ยื่นคำขอพร้อมทั้งแจ้งเป็นหนังสือเหตุแห่งการคืนคำขอให้ทราบโดยผู้ยื่นคำขอจะอุทธรณ์คำสั่งคืนคำขอตามกฎหมายวิธีปฏิบัติราชการทางปกครองหรือจะยื่นคำขอใหม่ก็ได้

๓) กรณีผู้ยื่นคำขอไม่มาชำระเงินค่าธรรมเนียมหรือไม่นำเอกสารหลักฐานการจ่ายเงินค่าธรรมเนียมหรือไม่ทำข้อตกลง การใช้แผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ภายในระยะเวลาที่กำหนด เจ้าหน้าที่จะส่งคืนคำขอให้แก่ผู้ยื่นคำขอพร้อมทั้งแจ้งเป็นหนังสือเหตุแห่งการคืนคำขอให้ทราบ โดยผู้ยื่นคำขอจะอุทธรณ์คำสั่งคืนคำขอตามกฎหมายวิธีปฏิบัติราชการทางปกครองหรือจะยื่นคำขอใหม่ก็ได้

๔) ขั้นตอนการดำเนินงานตามคู่มือจะเริ่มนับระยะเวลาตั้งแต่เจ้าหน้าที่ตรวจสอบเอกสารครบถ้วน สมบูรณ์ และถูกต้องตามที่ระบุไว้ในคู่มือประชาชนเรียบร้อยแล้ว

ขั้นตอนการดำเนินการ

๑. ผู้ขอรับบริการยื่นคำขอ/หนังสือแจ้งความประสงค์ขอรับบริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดินพร้อมเอกสารหลักฐานประกอบให้แก่เจ้าหน้าที่ ณ จุดรับบริการเรียบร้อยแล้ว เจ้าหน้าที่จะทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ครบถ้วนของเอกสารและหลักฐานประกอบ

๒. เจ้าหน้าที่ตรวจพิจารณาจำนวนแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดินที่ให้บริการได้และประเมินราคาค่าธรรมเนียม (ค่าใช้จ่ายในการบริการแผนที่ฯ) โดยแจ้งผลการตรวจพิจารณาจำนวนระวางแผนที่ฯและจำนวนเงินค่าธรรมเนียมเพื่อให้ผู้รับบริการทราบและไปชำระเงินค่าธรรมเนียม

๓. อธิบดีกรมพัฒนาที่ดินหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายลงนามอนุมัติให้บริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่

๔. เจ้าหน้าที่ดำเนินการจัดทำแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ตามรายการที่ได้รับการอนุมัติ และส่งมอบข้อมูลให้แก่ผู้ขอรับบริการ

สำหรับการบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดินให้แก่หน่วยงานภาครัฐ หน่วยงานเอกชนและประชาชนนั้น ผู้ปฏิบัติงานและผู้ที่เกี่ยวข้อง จะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกฎ ระเบียบ ข้อบังคับ หลักเกณฑ์ และเงื่อนไข ดังที่กล่าวมาแล้ว โดยจะต้องยึดถือและปฏิบัติให้ถูกต้องตามขั้นตอนและวิธีการตามกรอบระยะเวลาที่กำหนดไว้โดยเคร่งครัด

๔.๓.๒ ผลการกำหนดรูปแบบ ขั้นตอนและวิธีการในการจัดเก็บ สืบค้นและให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน มีรายละเอียดดังนี้

๑) การจัดเก็บและจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Data Base Management System) ซึ่งเป็นระบบสำหรับจัดเก็บแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ที่เป็นชุดข้อมูลภูมิสารสนเทศพื้นฐานที่สำคัญของประเทศโดยมีความต้องการใช้งานและให้บริการเป็นจำนวนมากอย่างต่อเนื่องได้แก่ ภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลข ภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข เส้นชั้นความสูงเชิงเลข หมุดหลักฐานภาคพื้นดิน ฯลฯ ซึ่งจำเป็นต้องมีระบบการจัดเก็บ การสืบค้น และการเรียกใช้ข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายภายใน(Intranet) ที่มีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัย ซึ่งระบบดังกล่าวมีพื้นที่สำหรับการติดตั้งโปรแกรมประยุกต์และจัดเก็บ

แผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของโครงการฯ ประมาณ ๒๐ เทราไบต์ โดยได้กำหนดรูปแบบ ขั้นตอน และวิธีการในการจัดเก็บและจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ไว้ดังนี้

๑.๑) กำหนดสิทธิของผู้ใช้งานระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ๓ ระดับ ได้แก่

(๑) เจ้าหน้าที่ดูแลและจัดการระบบ มีหน้าที่ในการจัดการผู้ใช้งานระบบ ดูแลบำรุงรักษาและตรวจสอบการทำงานของระบบและผู้ใช้งาน

(๒) เจ้าหน้าที่นำเข้าข้อมูล มีหน้าที่ในการนำเข้าข้อมูล ปรับปรุง แก้ไข และลบข้อมูลออกจากระบบ รวมทั้งการตรวจสอบความสมบูรณ์ ครบถ้วน และคุณภาพของข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในระบบฯ

(๓) เจ้าหน้าที่จัดทำข้อมูล มีหน้าที่ในการสืบค้นข้อมูล ดาวน์โหลดข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในระบบเพื่อนำไปจัดทำข้อมูลสำหรับให้บริการ

๑.๒) การกำหนดรูปแบบการจัดเก็บแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ สำหรับนำเข้าจัดเก็บไว้ในระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (RDBMS) ใช้หลักเกณฑ์การพิจารณากำหนดรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลไว้ใน ๓ โฟลเดอร์หลัก (Main Folder) โดยในแต่ละโฟลเดอร์หลัก จะมีโฟลเดอร์รอง (Sub Folder) ซึ่งใช้สำหรับจัดเก็บแผนที่และข้อมูลทางแผนที่แต่ละประเภท ที่มีมาตราส่วนเดียวกันไว้ ดังนี้

(๑) โฟลเดอร์หลัก “2500” ประกอบด้วย ๒ โฟลเดอร์รอง คือ “photo25k” สำหรับจัดเก็บภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ จำนวน ๗๓,๐๗๑ ภาพ และโฟลเดอร์ “ortho25k” สำหรับจัดเก็บภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ จำนวน ๒,๙๗๒ ไร่ ซึ่งจะมีโฟลเดอร์รองจำนวน ๘๑๗ โฟลเดอร์ ที่สร้างขึ้นโดยกำหนดชื่อของแต่ละโฟลเดอร์ตามหมายเลขระวางแผนที่มาตราส่วน ๑:๕๐,๐๐๐ เช่น ๔๔๔๕๑ จะเป็นโฟลเดอร์สำหรับจัดเก็บภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ หมายเลขระวาง ๔๔๔๕๑NE, ๔๔๔๕๑NW, ๔๔๔๕๑SE, ๔๔๔๕๑SW เป็นต้น

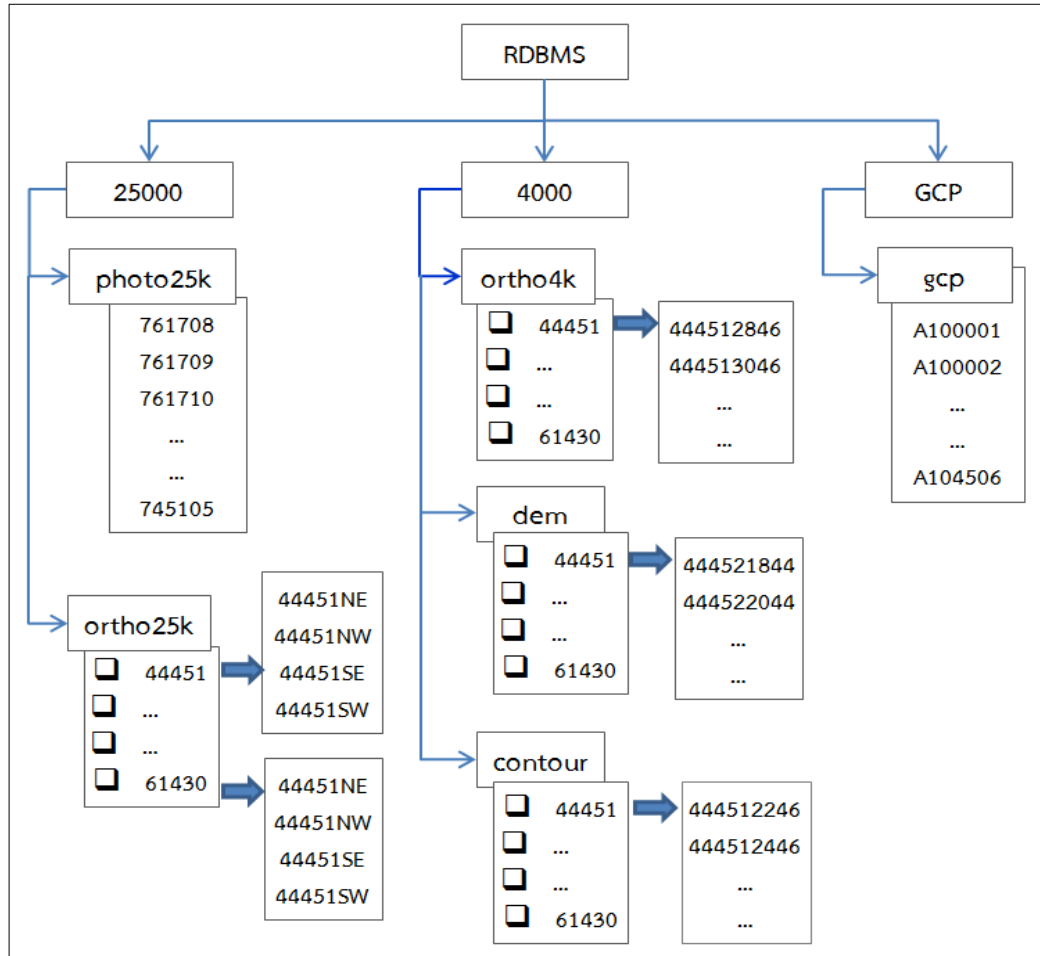
(๒) โฟลเดอร์หลัก “4000” ประกอบด้วย ๓ โฟลเดอร์รอง คือ

(๒.๑) โฟลเดอร์ “ortho4k” สำหรับจัดเก็บภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลขมาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ จำนวน ๑๒๖,๙๐๓ ไร่ ซึ่งจะมีโฟลเดอร์รองทั้งหมด ๘๒๔ โฟลเดอร์ ที่สร้างขึ้นโดยกำหนดชื่อของแต่ละโฟลเดอร์ตามหมายเลขระวางแผนที่มาตราส่วน ๑:๕๐,๐๐๐ เช่น ๔๔๔๕๑ จะเป็นโฟลเดอร์สำหรับจัดเก็บข้อมูลระวาง ๔๔๔๕๑๒๘๔๔, ๔๔๔๕๑๒๘๔๖ เป็นต้น

(๒.๒) โฟลเดอร์ “dem” สำหรับจัดเก็บแบบจำลองระดับสูงเชิงเลขมาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ จำนวน ๑๒๕,๖๙๐ ไร่ ซึ่งจะมีโฟลเดอร์รองทั้งหมด ๘๒๔ โฟลเดอร์ ที่สร้างขึ้นโดยกำหนดชื่อและจัดเก็บข้อมูลแบบจำลองระดับสูงเชิงเลขเช่นเดียวกับภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐

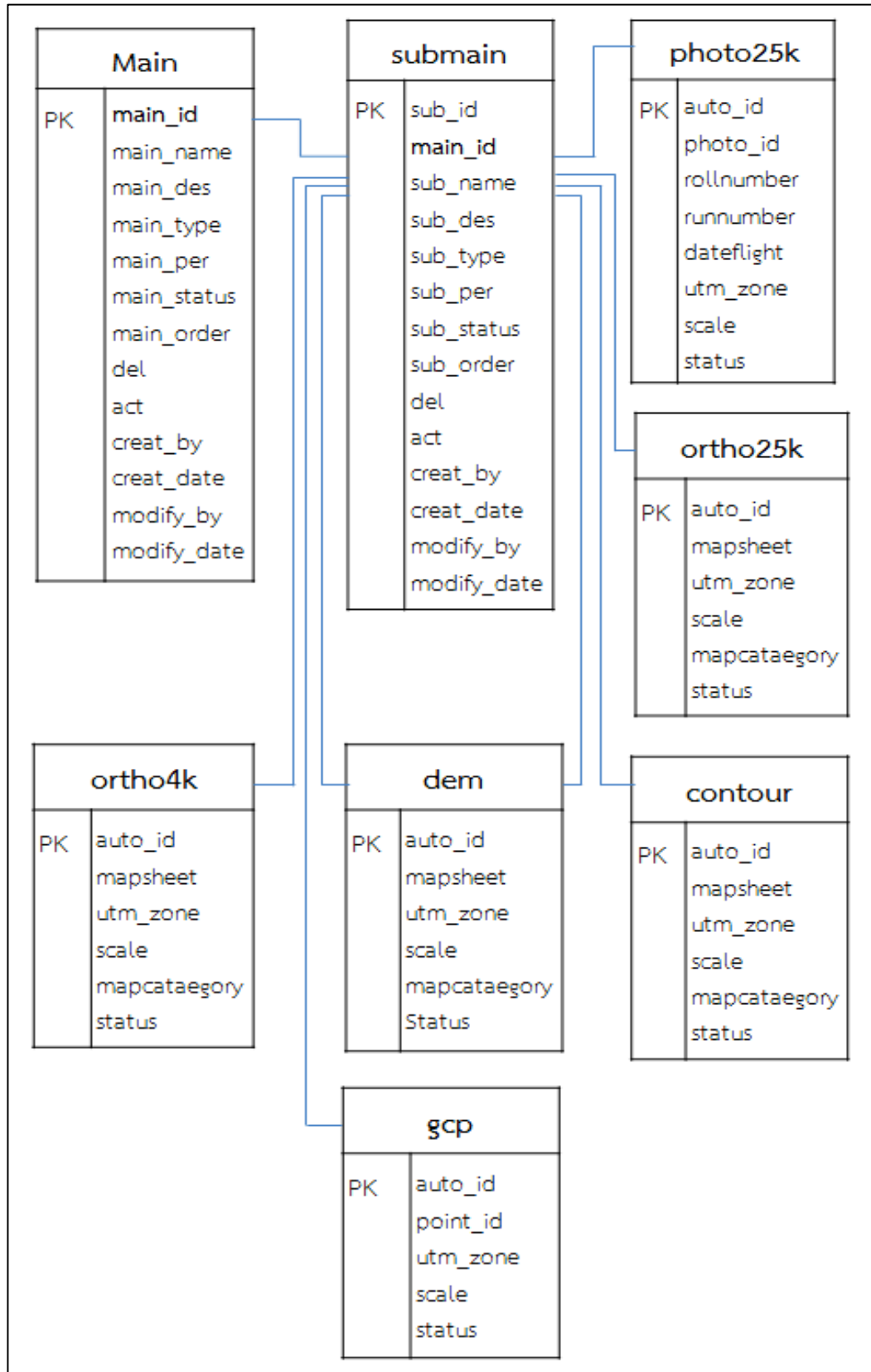
(๒.๓) โฟลเดอร์ “contour” สำหรับจัดเก็บเส้นชั้นความสูงเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ จำนวน ๑๒๖,๒๐๙ ไร่ ซึ่งจะมีโฟลเดอร์รองทั้งหมด ๘๒๔ โฟลเดอร์ ที่สร้างขึ้นโดยกำหนดชื่อและจัดเก็บข้อมูลเส้นชั้นความสูงเชิงเลขเช่นเดียวกับภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐

(๓) โฟลเดอร์หลัก “GCP” ประกอบด้วย ๑ โฟลเดอร์รอง คือ “gcp” สำหรับจัดเก็บหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน จำนวน ๒,๖๑๖ หมุด



ภาพที่ ๔-๑๓ การออกแบบผังโครงสร้างโฟลเดอร์หลัก (Main Folder) และโฟลเดอร์รอง (Sub Folder) ระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์

ในการจัดเก็บและจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถจัดเก็บข้อมูล สืบค้นและเรียกใช้ข้อมูลจำนวนมากได้โดยง่าย สะดวก รวดเร็วและถูกต้องนั้นจำเป็นต้องมีการกำหนดรายละเอียดของข้อมูลไว้อย่างเป็นระบบ เพื่อไม่ให้เกิดความสับสนทั้งในระหว่างการพัฒนาระบบงาน และการใช้งาน ซึ่งเนื้อหาและโครงสร้างของข้อมูล (Data content and structure) และพจนานุกรมข้อมูล (Data dictionary) จึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดเก็บรายละเอียดของข้อมูลไว้อย่างเป็นระบบ เนื่องจากทุกฐานข้อมูลจะมีการจัดเก็บรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับข้อมูลคำอธิบายของข้อมูล (metadata) ภายในฐานข้อมูล ได้แก่ โครงร่างของฐานข้อมูลระดับภายนอก (external schema) โครงร่างของฐานข้อมูลระดับแนวคิด (conceptual schema) และโครงร่างของฐานข้อมูลระดับภายใน (internal schema) โดยในการกำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูล (Data Base Management System : DBMS) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่สื่อกลางประสานงานระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูล โดยทำการควบคุม ดูแลและจัดการเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลภายในฐานข้อมูล เช่น การจัดเก็บและดูแลรักษา ข้อมูล การปรับปรุงข้อมูลและการเรียกใช้ข้อมูล



ภาพที่ ๔-๑๔ โครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์ (Geographic feature) และข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute data) ของชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์

๒) การสืบค้นและการให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่

ระบบบริการแผนที่ออนไลน์ (Web Map Service:WMS) เพื่อให้ผู้ใช้งานระบบทั้งในส่วนของผู้ให้บริการ ผู้ขอรับบริการ และผู้ดูแลควบคุมระบบ สามารถเรียกดูข้อมูล สืบค้นข้อมูล ขอรับบริการ และให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีพื้นที่สำหรับติดตั้งโปรแกรมประยุกต์และจัดเก็บแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของโครงการฯ ประมาณ ๑๐ เทอราไบต์ ซึ่งได้กำหนดรูปแบบ ขั้นตอนและวิธีการสืบค้นและการให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ออนไลน์ ไว้ดังนี้

๒.๑) กำหนดสิทธิของผู้ใช้งานระบบสืบค้นและบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ผ่านอินเทอร์เน็ตไว้ ๕ ระดับ คือ

(๑) เจ้าหน้าที่ควบคุมดูแลระบบ (Super Admin) เป็นผู้ใช้งานในส่วนการทำงานของระบบหลังร้าน (Backend) ทำหน้าที่ควบคุมดูแลระบบในภาพรวมทั้งหมดสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทุกระดับ

	ดู	เพิ่ม	แก้ไข	ลบ	เอกสาร	นำออก
Admin Management						
จัดการระบบ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
รายงาน	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
รายการส่งชื่อ (backend)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
แผนที่	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Admin Data						
จัดการระบบ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
รายงาน	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
รายการส่งชื่อ (backend)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
แผนที่	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Admin Approve						
จัดการระบบ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
รายงาน	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
รายการส่งชื่อ (backend)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
แผนที่	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Super Admin						
จัดการระบบ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
รายงาน	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
รายการส่งชื่อ (backend)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
แผนที่	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

ภาพที่ ๔-๑๕ การจัดการสิทธิ์ของผู้ใช้งานระบบ โดยผู้ควบคุมระบบ (Super Admin)

(๒) เจ้าหน้าที่จัดการกลุ่มผู้ใช้งาน (Admin Management) เป็นผู้ใช้งานในส่วนของการทำงานของระบบหลังร้าน (Backend) ทำหน้าที่ตรวจสอบ และปรับปรุง แก้ไขข้อมูลของเจ้าหน้าที่ควบคุมการให้บริการ เจ้าหน้าที่ให้บริการและผู้ขอรับบริการ/ผู้สั่งซื้อให้สมบูรณ์ ครบถ้วนและถูกต้อง รวมทั้งการทำงานของระบบฯในฟังก์ต่างๆให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังภาพที่ ๔-๑๖

#	อีเมล	ตำแหน่ง	โทรศัพท์	สถานะ	ล็อกอินล่าสุด	ดำเนินการ
Admin Management						
1	Thammarat@gmail.com	นายธรรณรัตน์ จันทร์หา	เจ้าหน้าที่ระบบงานคอมพิวเตอร์	086163163463	●	🗑️ ✎️ 🔒
2	juniorchatcha6@gmail.com	นายChatchai Pholboon	เจ้าหน้าที่ระบบงานคอมพิวเตอร์	0909630748	●	2018-02-20 09:48:36 🗑️ ✎️ 🔒
Admin Data						
1	suningaja@gmail.com	นางสาวฉลิลา ฟองพันธ์ภูมิ	เจ้าหน้าที่แผนกวิทยภาพถ่าย (ผู้ควบคุมการฉีดพ่นยา)	0865874587	●	🗑️ ✎️ 🔒
2	chanapron.1dd@gmail.com	นางสาวชนพร คังวงศ์เจริญ	เจ้าหน้าที่แผนกวิทยภาพถ่าย	0849338539	●	2017-10-09 14:24:00 🗑️ ✎️ 🔒
3	nooname_19@hotmail.com	นางสาวฉนิลา ศรีบุญคง	เจ้าหน้าที่แผนกวิทยภาพถ่าย	0896907539	●	2018-02-02 14:41:54 🗑️ ✎️ 🔒
Admin Approve						
1	premrachoen.p@gmail.com	นางสาวนริยา เปรมเจริญ	ข้าราชการแผนกวิทยภาพถ่ายช่างปฏิบัติการ (ผู้ควบคุมการตรวจสอบเอกสาร)	0909091965	●	2017-03-01 10:15:53 🗑️ ✎️ 🔒
2	nin_155@hotmail.com	นางสาวฉลิลา ฟองพันธ์ภูมิ	เจ้าหน้าที่แผนกวิทยภาพถ่าย	0865874587	●	2018-02-20 09:46:51 🗑️ ✎️ 🔒
Super Admin						
1	Thammarat@gmail.com	นายธรรณรัตน์ จันทร์หา	เจ้าหน้าที่ระบบงานคอมพิวเตอร์	081631634	●	2018-02-20 09:48:37 🗑️ ✎️ 🔒
2	ratchawan.k@gmail.com	จ.ส.อ.ราชวัลย์ กิ่งกษิ	ผ.อ. กษท.	0909895617	●	2018-02-20 09:39:42 🗑️ ✎️ 🔒

ภาพที่ ๔-๑๖ เว็บเพจสำหรับผู้จัดการระบบ (Admin Management) ในการจัดการผู้ใช้งานระบบแต่ละประเภท เช่น แก้ไข เพิ่ม ลบ อนุญาตและ/หรือยกเลิกสิทธิ์การใช้งานของผู้ใช้งาน

(๓) เจ้าหน้าที่ควบคุมการให้บริการ (Admin Approve) เป็นผู้ใช้งานในส่วนของการทำงานของระบบหลังร้าน (Backend) ทำหน้าที่ตรวจพิจารณาเอกสารหลักฐานการขอรับบริการ มอบหมายงานให้แก่เจ้าหน้าที่ให้บริการ ตรวจสอบและติดตามผลการดำเนินงานของเจ้าหน้าที่ให้บริการ และผู้ขอรับบริการ ตลอดจนรวบรวมเอกสารหลักฐาน และรายงานสถิติการให้บริการแผนที่และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

เลขที่สั่งซื้อ #61-00287 (20 ก.พ. 2561)

รายละเอียด สถานะล่าสุด ✓ มีเอกสารสั่งซื้อ สถานะการขอรับบริการ

คุณ : นายวิชา คงสว่าง
โทรศัพท์ : 029642360
มือถือ : 0909095817
ที่อยู่ : 126/895 ถ. สีवानนท์ ต. ปรากฏเขต อ. ปรากฏเขต จ. นครบุรี 11120

วิธีการเงิน : โอนผ่านบัญชีธนาคาร
การรับข้อมูล : ตารางใบลวดทางอิเล็กทรอนิกส์

สถานะ	รายละเอียด	วันที่
เก็บลงตรวจ		20 ก.พ. 2561
ยื่นรับการสั่งซื้อ		20 ก.พ. 2561

เอกสารแนบ (แนบไฟล์ลงจัดซื้อเอกสารอยู่เป็นรายการอยู่ 4 รายการ)

#	ชื่อไฟล์	แก้ไข
1	แบบขอรับบริการ-นายวิชา คงสว่าง.pdf	20 ก.พ. 2561
2	ใบลวดการโอนเงินของนายวิชา คงสว่าง.pdf	20 ก.พ. 2561
3	หลักฐานการโอนเงินชำระค่าบริการแม่เหล็ก-นายวิชา คงสว่าง.pdf	20 ก.พ. 2561
4	สำเนาบัตรประชาชนประชาชน-นายวิชา คงสว่าง.pdf	20 ก.พ. 2561

มอบหมายงานให้เจ้าหน้าที่ทำข้อมูล

#	เจ้าหน้าที่	มือถือ	ปริมาณงาน	ดำเนินการ
1	นางสาวนันทิรา ศรีนคร	0896007539	5	✓
2	นางสาวรัฐติลา สิงห์แก้ว	0055529564	2	✓
3	นางสาวชนพร สัมวงศ์เจริญ	0849338639	1	มอบหมาย
4	นางสาวณิชาภา พงษ์นิชภูมิ	0866874587	0	✓

คุณต้องการมอบหมายงานนี้หรือไม่?

OK Cancel

ภาพที่ ๔-๑๗ เว็บเพจสำหรับเจ้าหน้าที่ควบคุมการให้บริการ ในการตรวจพิจารณาเอกสารการขอรับบริการ การมอบหมายงานและการติดตามผลการดำเนินการในขั้นตอนต่างๆ

(๔) เจ้าหน้าที่ให้บริการ (Admin Data) เป็นผู้ใช้งานในส่วนการทำงานของระบบหลังร้าน (Backend) ทำหน้าที่ติดต่อประสานงานกับผู้ขอรับบริการในขั้นตอนต่างๆ ดาวน์โหลดข้อมูลจากระบบจัดการฐานข้อมูล จัดทำข้อมูลเพื่อนำมาจัดทำข้อมูลสำหรับให้บริการ จัดทำเอกสารหลักฐานการขออนุมัติให้บริการ การส่งมอบข้อมูล และอัปโหลดข้อมูลให้แก่ผู้ขอรับบริการตลอดจนเก็บรวบรวมเอกสารหลักฐานที่เกี่ยวข้อง

เลขที่สั่งซื้อ #61-00287 (20 ก.พ. 2561)			
รายละเอียด		สถานะล่าสุด ✓ เครื่องแบบที่เยี่ยมยอด	
คณ : นายวิชา เก่งสารจง โทรศัพท์ : 029642360 มือถือ : 0909895817 ที่อยู่ : 126/895 อ. ดินนาชนนท์ ๓ ปทุมธานี อ. ปทุมธานี จ. ปทุมธานี 11120		ใช้งานระบบ : โฉนดที่ดิน การรับข้อมูล : ดาวน์โหลดทางอินเทอร์เน็ต	
เอกสารแนบ (รวมไฟล์แนบที่มีเอกสารแนบไฟล์ภาพ 4 รายการ)			
#	ชื่อไฟล์	แก้ไข	
1	แบบขอรับบริการ-นายวิชา เก่งสารจง.pdf	20 ก.พ. 2561	
2	ข้อตกลงการใช้ข้อมูลของนายวิชา เก่งสารจง.pdf	20 ก.พ. 2561	
3	หลักการขอโฉนดที่ดินจำนวนที่ดินนายวิชา เก่งสารจง.pdf	20 ก.พ. 2561	
4	สำเนาบัตรประชาชนนายวิชา เก่งสารจง.pdf	20 ก.พ. 2561	
รายการสั่งซื้อ (จำนวน 2 รายการ)			
#	รายการข้อมูลแผนที่ผังการขอรับบริการ	จำนวน	ราคา
1	ชุดข้อมูลฐานภาคที่ดิน (ชุด) A100955	1	400
2	ภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงมุมขนาดรวม 1,25,000 (ภาพ) 733327 733328 733329 733330 733331 742652 742654 742656 742653 742655	10	5,000
สถานะการขอรับบริการ			
สถานะ	รายละเอียด	วันที่	
เก็บลงตะกร้า		20 ก.พ. 2561	
ยืนยันการสั่งซื้อ		20 ก.พ. 2561	
อนุมัติการสั่งซื้อโดยเจ้าหน้าที่		20 ก.พ. 2561	
นางสาวฉวีลา พลประยงค์	กำลังจัดเตรียมแผนที่	20 ก.พ. 2561	
เครื่องแบบที่เยี่ยมยอด		20 ก.พ. 2561	
อัปเดตโหลดแผนที่ (จำนวน 2 รายการ)			
#	ชื่อไฟล์	แก้ไข	
1	733327.tif	20 ก.พ. 2561	
2	733328.tif	20 ก.พ. 2561	
3	733329.tif	20 ก.พ. 2561	
4	733330.tif	20 ก.พ. 2561	
5	733331.tif	20 ก.พ. 2561	
6	742652.tif	20 ก.พ. 2561	
7	742653.tif	20 ก.พ. 2561	
8	742654.tif	20 ก.พ. 2561	
9	742655.tif	20 ก.พ. 2561	
10	742656.tif	20 ก.พ. 2561	

ภาพที่ ๔-๑๘ เว็บเพจสำหรับเจ้าหน้าที่ให้บริการในการอัปเดตแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ ตามรายการสั่งซื้อแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

(๕) ผู้ขอรับบริการ (Customer) หรือผู้สั่งซื้อข้อมูล เป็นผู้ใช้งานในส่วนการทำงานของระบบหน้าร้าน (Frontend) สามารถเข้าใช้งานเว็บไซต์ได้ทั้งในรูปแบบของผู้ใช้งานทั่วไปซึ่งจะเรียกดูภาพแผนที่ภาพถ่ายออร์โธสตี และชั้นข้อมูลแผนที่ฐานเฉพาะบางรายการเท่านั้น หรือเป็นผู้ใช้งานที่ลงทะเบียนเป็นสมาชิกระบบซึ่งจะสามารถเรียกดูภาพแผนที่ และชั้นข้อมูลต่างๆได้ทั้งหมด การสืบค้น การสั่งซื้อข้อมูลจากระบบตลอดจนการยื่นเอกสารหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับการขอรับบริการและการดาวน์โหลดข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต โดยกำหนดผู้ใช้งานที่เป็นสมาชิกระบบ ๓ ประเภทคือ หน่วยงานภาครัฐ หน่วยงานภาคเอกชน และบุคคลทั่วไป

๒.๒) กำหนดรูปแบบและจัดทำพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) อธิบายโครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์ (Geographic feature) และข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute data) ของชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ของระบบดังกล่าวไว้ ดังนี้

๒.๒.๑) ชั้นข้อมูลขอบเขตการปกครอง

(๑) พจนานุกรมข้อมูลขอบเขตจังหวัด

Layer name: admin_province

Table name: admin_province

Feature type: Polygon

Spatial Referent System: WGS ๑๙๘๔

ตารางที่ ๔-๒ พจนานุกรมข้อมูลอธิบายโครงสร้างข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์และข้อมูลลักษณะประจำของ
ชั้นข้อมูลเขตการปกครอง เขตจังหวัด

Filed name	description	Filed type	Length	Key type	Domain
gid	Auto-ID	integer		Primary key	
province_id	รหัสหมายเลขประจำพื้นที่เขต จังหวัด	String	10		รหัสจังหวัดตามที่ กรมการปกครอง กำหนด
prov_namet	ชื่อจังหวัด (ไทย)	String	50		
prov_namee	ชื่อจังหวัด (อังกฤษ)	String	50		
p_acronym	อักษรย่อชื่อจังหวัด (อังกฤษ)	String	10		

(๒) พจนานุกรมข้อมูลชั้นข้อมูลเขตอำเภอ

Layer name: admin_district

Table name: admin_district

Feature type: Polygon

Spatial Referent System: WGS ๑๙๘๔

ตารางที่ ๔-๓ พจนานุกรมข้อมูลอธิบายโครงสร้างข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์และข้อมูลลักษณะประจำ
ของชั้นข้อมูลเขตการปกครอง เขตอำเภอ

Filed name	description	Filed type	Length	Key type	Domain
gid	Auto-ID	integer		Primary key	
district_id	รหัสหมายเลขประจำพื้นที่เขต อำเภอ	String	10		รหัสอำเภอตามที่ กรมการปกครอง กำหนด
dist_namet	ชื่ออำเภอ (ไทย)	String	60		
dist_namee	ชื่ออำเภอ (อังกฤษ)	String	50		
Province_id	รหัสหมายเลขประจำพื้นที่เขต จังหวัด	String	10		
prov_namet	ชื่อจังหวัด (ไทย)	String	50		
prov_namee	ชื่อจังหวัด (อังกฤษ)	String	50		
p_acronym	อักษรย่อชื่อจังหวัด (อังกฤษ)	String	10		

(๓) พจนานุกรมข้อมูลชั้นข้อมูลเขตตำบล

Layer name: admin_tambon

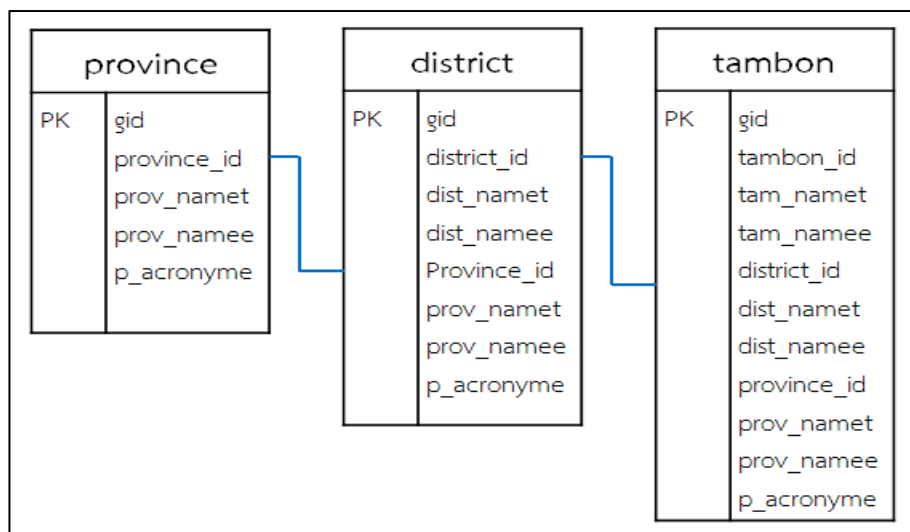
Table name: admin_tambon

Feature type: Polygon

Spatial Referent System: WGS ๑๙๘๔

ตารางที่ ๔-๔ พจนานุกรมข้อมูลอธิบายโครงสร้างข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์และข้อมูลลักษณะประจำของชั้นข้อมูลเขตการปกครอง เขตตำบล

Filed name	description	Filed type	Length	Key type	Domain
gid	Auto-ID	integer		Primary key	
tambon_id	รหัสหมายเลขประจำพื้นที่เขตตำบล	String	10		รหัสตำบลตามที่กรมการปกครองกำหนด
tam_namet	ชื่อตำบล (ไทย)	String	66		
districtid	รหัสหมายเลขประจำพื้นที่เขตอำเภอ	String	10		
dist_namet	ชื่ออำเภอ (ไทย)	String	60		
dist_namee	ชื่ออำเภอ (อังกฤษ)	String	50		
provinceid	รหัสหมายเลขประจำพื้นที่เขตจังหวัด	String	10		
p_acronym	อักษรย่อชื่อจังหวัด (อังกฤษ)	String	10		
islandname	ชื่อเกาะ (ไทย)	String	30		



ภาพที่ ๔-๑๙ แบบจำลองโครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูลขอบเขตการปกครอง

๒.๒.๒) ชั้นข้อมูลเส้นทางคมนาคม

(๑) พจนานุกรมข้อมูลชั้นข้อมูลถนนสายหลัก

Layer name: main_road

Table name: main_road

Feature type: Line

Spatial Referent System: WGS ๑๙๘๔

ตารางที่ ๔-๕ พจนานุกรมข้อมูลอธิบายโครงสร้างข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์และข้อมูลลักษณะประจำของชั้นข้อมูลถนนสายหลัก

Filed name	description	Filed type	Length	Key type	Domain
gid	Auto-ID	integer		Primary key	
rc_name	ชื่อถนน	String	228		
rc_ltype	ประเภทของเส้นทางคมนาคม	Integer	10		
rc_lane	จำนวนช่องการจราจร	Integer	rc_lane		
rc_width	ความกว้างถนน	Integer	rc_width		

(๒) พจนานุกรมข้อมูลชั้นข้อมูลถนนสายรอง

Layer: minor_road

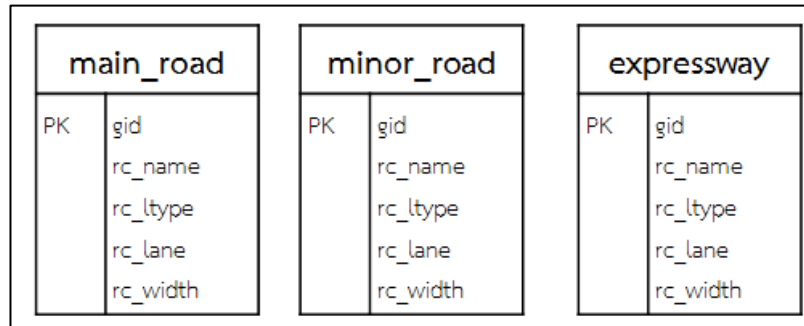
Table name: minor_road

Feature type: Line

Spatial Referent System: WGS ๑๙๘๔

ตารางที่ ๔-๖ พจนานุกรมข้อมูลอธิบายโครงสร้างข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์และข้อมูลลักษณะประจำของชั้นข้อมูลถนนสายรอง

Filed name	description	Filed type	Length	Key type	Domain
gid	Auto-ID	integer		Primary key	
rc_name	ชื่อถนน	String	228		
rc_ltype	ประเภทของเส้นทางคมนาคม	Integer	10		
rc_lane	จำนวนช่องการจราจร	Integer	rc_lane		
rc_width	ความกว้างถนน	Integer	rc_width		



ภาพที่ ๔-๒๐ แบบจำลองอธิบายโครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูลเส้นทางคมนาคม

๒.๒.๓) ชั้นข้อมูลแม่น้ำ ทางน้ำ แหล่งน้ำ

(๑) พจนานุกรมข้อมูลชั้นข้อมูลเส้นทางน้ำ

Layer name: stream

Table name: stream

Feature type: Line

Spatial Referent System: WGS ๑๙๘๔

ตารางที่ ๔-๗ พจนานุกรมข้อมูลอธิบายโครงสร้างข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์และข้อมูลลักษณะประจำของชั้นข้อมูลเส้นทางน้ำ

Filed name	description	Filed type	Length	Key type	Domain
gid	Auto-ID	integer		Primary key	
str_name_t	ชื่อเส้นทางน้ำ (ไทย)	String	86		
str_name_e	ชื่อเส้นทางน้ำ (อังกฤษ)	String	50		

(๒) พจนานุกรมข้อมูลชั้นข้อมูลแหล่งน้ำ

Layer name: waterbody

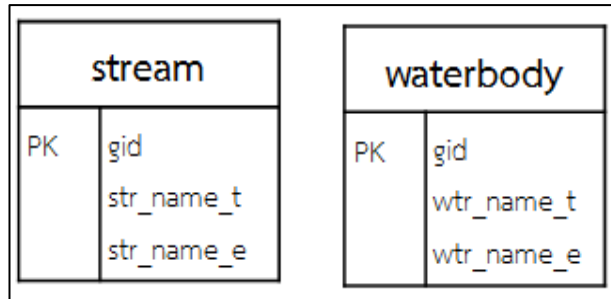
Table name: waterbody

Feature type: polygon

Spatial Referent System: WGS ๑๙๘๔

ตารางที่ ๔-๘ พจนานุกรมข้อมูลอธิบายโครงสร้างข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์และข้อมูลลักษณะประจำของชั้นข้อมูลแหล่งน้ำ

Filed name	description	Filed type	Length	Key type	Domain
gid	Auto-ID	integer		Primary key	
wtr_name_t	พื้นที่แหล่งน้ำ (ไทย)	String	130		
wtr_name_e	พื้นที่แหล่งน้ำ (อังกฤษ)	String	50		



ภาพที่ ๔-๒๑ แบบจำลองอธิบายโครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูล ชั้นข้อมูลแหล่งน้ำ

๒.๒.๔) พจนานุกรมข้อมูลชั้นข้อมูลที่ตั้งสถานที่ หน่วยภาครัฐและเอกชน ที่สำคัญ

Layer name: landmark

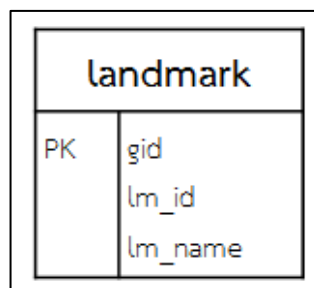
Table name: landmark

Feature type: Point

Spatial Referent System: WGS ๑๙๘๔

ตารางที่ ๔-๙ พจนานุกรมข้อมูลอธิบายโครงสร้างข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์และข้อมูลลักษณะประจำของชั้นข้อมูลที่ตั้งสถานที่ หน่วยภาครัฐและเอกชน ที่สำคัญ

Filed name	description	Filed type	Length	Key type	Domain
gid	Auto-ID	integer		Primary key	
lm_id	รหัสหมายเลขประจำของสถานที่ หน่วยภาครัฐและเอกชน ที่สำคัญ	String	10		
lm_name	ที่ตั้งสถานที่ หน่วยภาครัฐและเอกชน ที่สำคัญ เช่น วัด โรงเรียน โรงพยาบาล ตลาด สถานีตำรวจ อบต. ที่ว่าการอำเภอ ฯลฯ	String	238		



ภาพที่ ๔-๒๒ แบบจำลองอธิบายโครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ตั้งสถานที่ หน่วยภาครัฐและเอกชน

๒.๒.๕) ชั้นข้อมูลดัชนีสืบค้นข้อมูล

(๑) พจนานุกรมข้อมูลชั้นข้อมูลดัชนีสืบค้นภาพถ่ายทางอากาศสี

เชิงเลข มาตรฐาน ๑:๒๕,๐๐๐

Layer name: index_photo๒๕k

Table name: index_photo๒๕k

Feature type: Point

Spatial Referent System: WGS ๑๙๘๔

ตารางที่ ๔-๑๐ พจนานุกรมข้อมูลอธิบายโครงสร้างข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์และข้อมูลลักษณะประจำ
ของดัชนีสืบค้นภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๒๕,๐๐๐

Filed name	description	Filed type	Length	Key type	Domain
gid	Auto-ID	integer		Primary key	
photo_id	หมายเลขภาพถ่ายทางอากาศ	String	10		
rollnumber	หมายเลขม้วนฟิล์ม	String	10		
runnumber	หมายเลขแนวบิน	String	10		
dateflight	วัน เดือน ปี ที่บินถ่ายภาพ	String	20		
utm_zone	พิกัดยูทีเอ็ม และเขต(โซน)	String	10		
scale	มาตรฐานภาพถ่ายทางอากาศ	String	10		

(๒) พจนานุกรมข้อมูลชั้นข้อมูลดัชนีสืบค้นระวางภาพถ่ายออร์โธรี

เชิงเลขมาตรฐาน ๑: ๒๕,๐๐๐

Layer name: index_ortho๒๕k

Table name: index_ortho๒๕k

Feature type: Polygon

Spatial Referent System: WGS ๑๙๘๔

ตารางที่ ๔-๑๑ พจนานุกรมข้อมูลอธิบายโครงสร้างข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์และข้อมูลลักษณะประจำ
ของดัชนีสืบค้นระวางภาพถ่ายออร์โธรีเชิงเลข มาตรฐาน ๑: ๒๕,๐๐๐

Filed name	description	Filed type	Length	Key type	Domain
gid	Auto-ID	integer		Primary key	
mapsheet	หมายเลขระวาง	String	8		
utm_zone	พิกัดยูทีเอ็มและโซน	String	10		
scale	มาตรฐาน	String	10		

(๓) พจนานุกรมข้อมูลชั้นข้อมูลดัชนีสี่บค้นระวางภาพถ่ายออร์โธรี

เชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑: ๔,๐๐๐

Layer name: index_ortho๔k

Table name: index_ortho๔k

Feature type: Polygon

Spatial Referent System: WGS ๑๙๘๔

ตารางที่ ๔-๑๒ พจนานุกรมข้อมูลอธิบายโครงสร้างข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์และข้อมูลลักษณะประจำของดัชนีสี่บค้นระวางภาพถ่ายออร์โธรีเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑: ๔,๐๐๐

Filed name	description	Filed type	Length	Key type	Domain
gid	Auto-ID	integer		Primary key	
mapsheet	หมายเลขระวาง	String	9		
utm_zone	พิกัดยูทีเอ็มและเขต(โซน)	String	10		
scale	มาตรฐานส่วน	String	10		

(๔) พจนานุกรมข้อมูลชั้นข้อมูลดัชนีสี่บค้นระวางเส้นชั้นความสูงเชิงเลข

มาตรฐานส่วน ๑: ๔,๐๐๐

Layer name: index_contour๔k

Table name: index_contour๔k

Feature type: Polygon

Spatial Referent System: WGS ๑๙๘๔

ตารางที่ ๔-๑๓ พจนานุกรมข้อมูลอธิบายโครงสร้างข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์และข้อมูลลักษณะประจำของดัชนีสี่บค้นระวางเส้นชั้นความสูงเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑: ๔,๐๐๐

Filed name	description	Filed type	Length	Key type	Domain
gid	Auto-ID	integer		Primary key	
mapsheet	หมายเลขระวาง	String	9		
utm_zone	พิกัดยูทีเอ็มและเขต(โซน)	String	10		
scale	มาตรฐานส่วน	String	10		

(๕) พจนานุกรมข้อมูลชั้นข้อมูลดัชนีสี่บั้งระวางแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข

มาตราส่วน ๑: ๔,๐๐๐

Layer name: index_dem๔k

Table name: index_dem๔k

Feature type: Polygon

Spatial Referent System: WGS ๑๙๘๔

ตารางที่ ๔-๑๔ พจนานุกรมข้อมูลอธิบายโครงสร้างข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์และข้อมูลลักษณะประจำของชั้นข้อมูลดัชนีสี่บั้งระวางแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข มาตราส่วน ๑: ๔,๐๐๐

Filed name	description	Filed type	Length	Key type	Domain
gid	Auto-ID	integer		Primary key	
mapsheet	หมายเลขระวาง	String	9		
utm_zone	พิกัดยูทีเอ็มและเขต(โซน)	String	10		
scale	มาตราส่วน	String	10		

(๖) พจนานุกรมข้อมูลชั้นข้อมูลดัชนีสี่บั้งหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน

Layer name: index_gcp

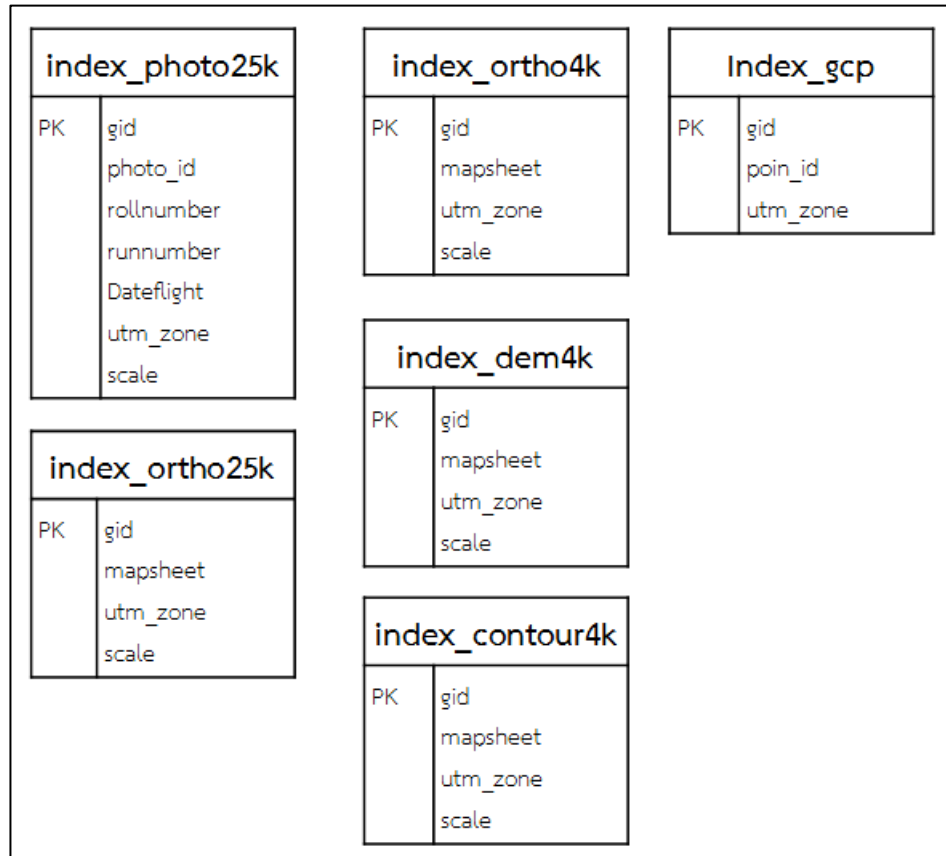
Table name: index_gcp

Feature type: point

Spatial Referent System: WGS ๑๙๘๔

ตารางที่ ๔-๑๕ พจนานุกรมข้อมูลอธิบายโครงสร้างข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์และข้อมูลลักษณะประจำของดัชนีสี่บั้งหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน

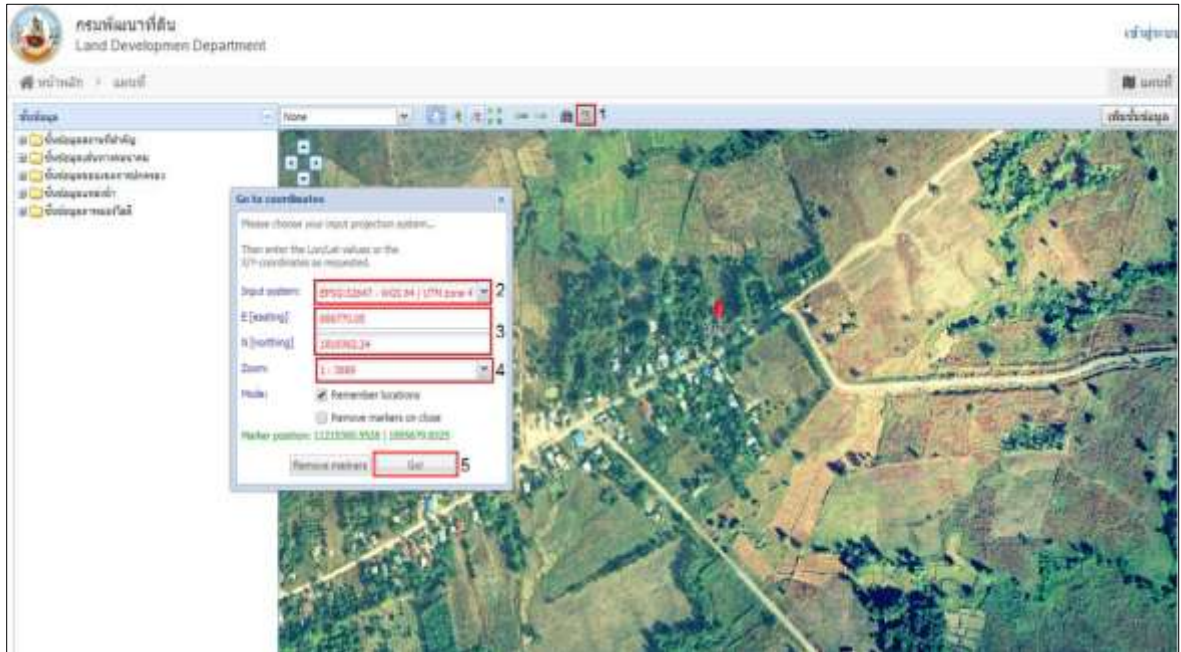
Filed name	description	Filed type	Length	Key type	Domain
gid	Auto-ID	integer		Primary key	
point_id	หมายเลขหมุดหลักฐานแผนที่	String	10		
utm_zone	พิกัดยูทีเอ็มและเขต(โซน)	String	10		



ภาพที่ ๔-๒๓ แบบจำลองอธิบายโครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูลดัชนีสืบค้นข้อมูล

๔.๓.๓ ผลการกำหนดรูปแบบ ขั้นตอนการทำงานของระบบสืบค้นและระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ผ่านอินเทอร์เน็ต ดังนี้

๑) การใช้งานระบบสำหรับผู้ใช้งานทั่วไป คือผู้ใช้งานระบบบริการภาพแผนที่ออนไลน์ของกรมพัฒนาที่ดินผ่านเว็บไซต์ <http://www.lddservice.org> โดยไม่ได้ลงทะเบียนเข้าใช้งานระบบ โดยสามารถเรียกดูหรือเลือกชั้นข้อมูลแสดงหน้าจอคอมพิวเตอร์ได้เฉพาะที่กำหนดไว้ ได้แก่ ชั้นข้อมูลสถานที่สำคัญ ชั้นข้อมูลเส้นทางคมนาคม ชั้นข้อมูลแหล่งน้ำ ชั้นข้อมูลเขตการปกครอง ที่สามารถเลือกชั้นข้อมูลดังกล่าวนำมาซ้อนทับบนภาพถ่ายออร์โธรี โดยสามารถใช้เครื่องมือพื้นฐานทั่วไป เช่น เลื่อนภาพแผนที่ (Pan) ย่อ-ขยายภาพแผนที่ (Zoom In – Zoom Out) แสดงรายการชั้นข้อมูล (Table of Content) เปิด-ปิดชั้นข้อมูลที่สนใจ ค้นหาข้อมูลตามเงื่อนไข เขตการปกครอง พิกัดทางภูมิศาสตร์ หรือพิกัดยูทีเอ็ม



ภาพที่ ๔-๒๔ การเรียกดูชั้นข้อมูลพื้นฐานซ้อนทับบนภาพถ่ายออร์โธรี และกำหนดเงื่อนไขการสืบค้นด้วยพิกัดยูทีเอ็ม

๒) การใช้งานระบบสำหรับผู้ใช้งานที่เป็นสมาชิก คือผู้ใช้งานที่ลงทะเบียนสมัครสมาชิกและได้สิทธิ์การใช้งานระบบบริการภาพแผนที่ออนไลน์ของกรมพัฒนาที่ดินผ่านเว็บไซต์ <http://www.lddservice.org> ซึ่งการสมัครสมาชิกจะแบ่งออกเป็น ๓ ประเภท ได้แก่ หน่วยงานภาครัฐ หน่วยงานเอกชน และบุคคลทั่วไป โดยผู้ลงทะเบียนจะต้องกรอกข้อมูลเบื้องต้นให้ครบถ้วนตามแบบฟอร์มและรายการที่กำหนดไว้ เช่น ชื่อ - สกุล ตำแหน่ง หมายเลขโทรศัพท์ อีเมล (ที่ใช้งานได้) ที่อยู่ /หน่วยงาน ฯลฯ ซึ่งเมื่อลงทะเบียนเรียบร้อยแล้วระบบจะตอบรับการเป็นสมาชิกโดยอัตโนมัติพร้อมทั้งส่งอีเมลเพื่อให้ผู้ลงทะเบียนยืนยันตัวตนไปตามอีเมลที่ได้ลงทะเบียนไว้ โดยผู้ลงทะเบียนจะต้องยืนยันตัวตนโดยการคลิกที่ลิงค์ในอีเมลเพื่อเข้าสู่ระบบสืบค้น และบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ผ่านอินเทอร์เน็ต โดยกรอกชื่อผู้ใช้งาน (อีเมล) และรหัสผ่านเข้าระบบ(ตามที่ระบบฯส่งให้ทางอีเมลของผู้ลงทะเบียน) ซึ่งจะสามารถเข้าใช้งานระบบได้ ทั้งในส่วนของการเรียกดูแผนที่และชั้นข้อมูล สามารถสืบค้นข้อมูลพื้นฐานและระวางแผนที่ โดยเงื่อนไขต่างๆที่มีใช้งานในระบบทั้งหมด สามารถสั่งซื้อหรือขอรับบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ การยื่นเอกสารหลักฐาน การกำหนดวิธีการชำระเงินค่าบริการ การเลือกวิธีการรับข้อมูล ซึ่งผู้ขอรับบริการสามารถรับข้อมูลโดยการดาวน์โหลดข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตได้

สมัครสมาชิก

<p>ตำแหน่ง* <input type="text" value="นาย"/></p> <p>ชื่อ* <input type="text" value="ไกร"/></p> <p>นามสกุล* <input type="text" value="กรมการ"/></p> <p>ตำแหน่ง <input type="text" value="ช่างสำรวจ"/></p> <p>ขอวีซ่า* <input type="text" value="020942380"/></p> <p>มือถือ* <input type="text" value="090909217"/></p> <p>บัตรประชาชน <input type="text" value="เลขบัตรประชาชน / Identity card"/></p> <p>อีเมล* <input type="text" value="gustakong@gmail.com"/></p> <p>รหัสผ่าน* <input type="password" value="*****"/></p> <p>ยืนยันรหัสผ่าน* <input type="password" value="*****"/></p>	<p><input type="radio"/> พนักงานภาครัฐ <input type="radio"/> พนักงานเอกชน <input checked="" type="radio"/> บุคคลทั่วไป</p> <p>โทรศัพท์ <input type="text" value="020942380"/></p> <p>บัญชี* <input type="text" value="125/095"/></p> <p>กรม <input type="text" value="สำนักงาน"/></p> <p>จังหวัด <input type="text" value="นนทบุรี"/></p> <p>อำเภอ* <input type="text" value="บางบัว"/></p> <p>ตำบล* <input type="text" value="บางบัว"/></p> <p>รหัสไปรษณีย์ <input type="text" value="11120"/></p>
---	---

เงื่อนไขและข้อตกลง

1.เมื่อเรียนขอข้อมูลทางภาพใช้งานเว็บไซต์


- 1.1 ผู้ใช้บริการเว็บไซต์ ภาครัฐ สำหรับ สคร.และศูนย์ฯ ส่วน ไร้วัดอยู่ ข้อมูลทางบริการ วัตถุประสงค์เพื่อระบบงานใน ไร้วัดอยู่ หรือมีเรื่อง การขอ ไร้วัด หรือถูกเกณฑ์ ไร้วัดในสังกัดหรือขอใช้ การให้บริการทาง ไร้วัด การ ไร้วัดใน ไร้วัด "โดยที่"
- 1.2 ผู้ใช้บริการเว็บไซต์ ไร้วัดเอกชน วัตถุประสงค์เพื่อระบบงานใน ไร้วัดอยู่ หรือมีเรื่อง การขอ ไร้วัด หรือถูกเกณฑ์ ไร้วัดในสังกัดหรือขอใช้ การให้บริการทาง ไร้วัด การ ไร้วัดใน ไร้วัด "โดยที่"


3 8 6 6 4 1 2

ยืนยันข้อตกลง

ภาพที่ ๔-๒๕ การลงทะเบียนสมัครสมาชิกผู้ใช้งานระบบ ประเภทบุคคลทั่วไป

ยืนยันสมาชิก กล่องจดหมาย X

 **dev.idd.2559@gmail.com**
ถึง

 **กรมพัฒนาที่ดิน**
Land Development Department

สวัสดีคุณ นายวิชา เก่งสำรวจ

เนื่องจากคุณได้ทำการลงทะเบียนกับเราเป็นที่เรียบร้อยแล้ว
เราจึงได้จัดส่งข้อมูล password มาให้ตามรายละเอียดดังนี้

เพื่อให้การสมัครสมาชิกของท่านเสร็จสมบูรณ์นี้โปรดคลิกที่ลิงค์ด้านล่างนี้เพื่อยืนยันการสมัครสมาชิกภายใน 24 ชั่วโมง

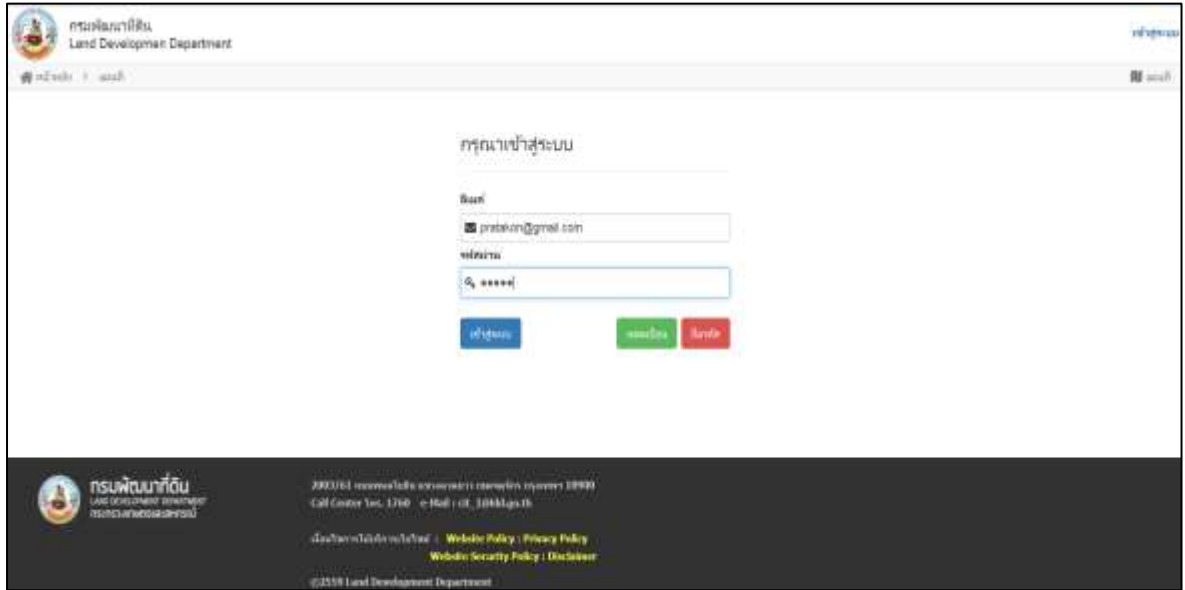
Link : [Activate Member \(http://www.iddservice.org/iddapp/client/#/verify/zTSD3Bzro5\)](http://www.iddservice.org/iddapp/client/#/verify/zTSD3Bzro5)

** หากไม่สามารถคลิกลิงค์ได้ ท่านสามารถก๊อปปี้ลิงค์เหล่านี้ไปวางที่ Address bar ในโปรแกรม Browser เพื่อทำการยืนยันการ สมัครสมาชิกได้ค่ะ

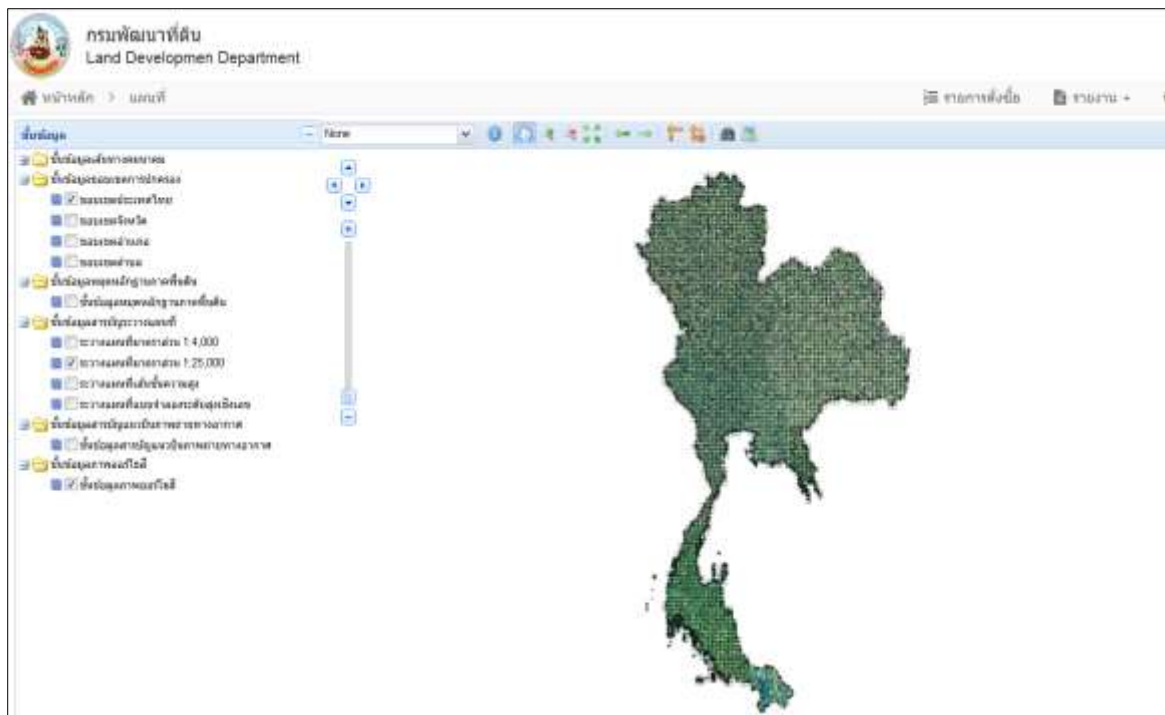
Password : kai27

ขอแสดงความขอบคุณที่ท่านได้ให้ความสนใจ

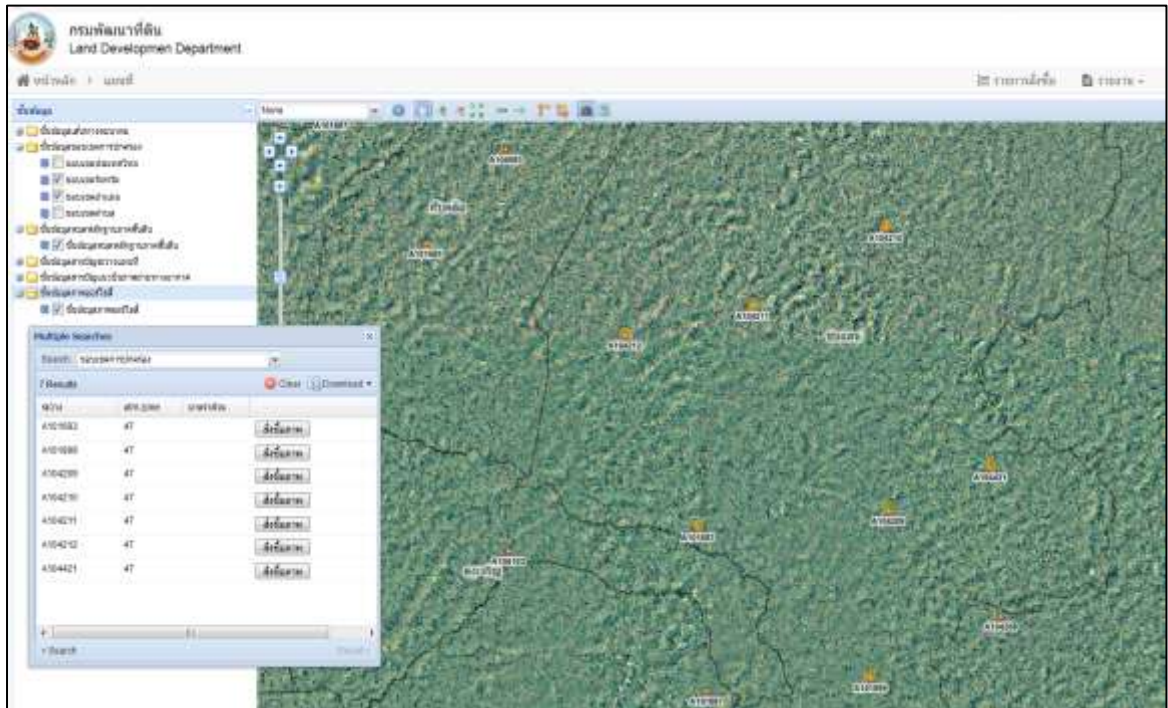
ภาพที่ ๔-๒๖ การแจ้งยืนยันตอบรับการลงทะเบียนเป็นสมาชิกผู้ใช้งานระบบ



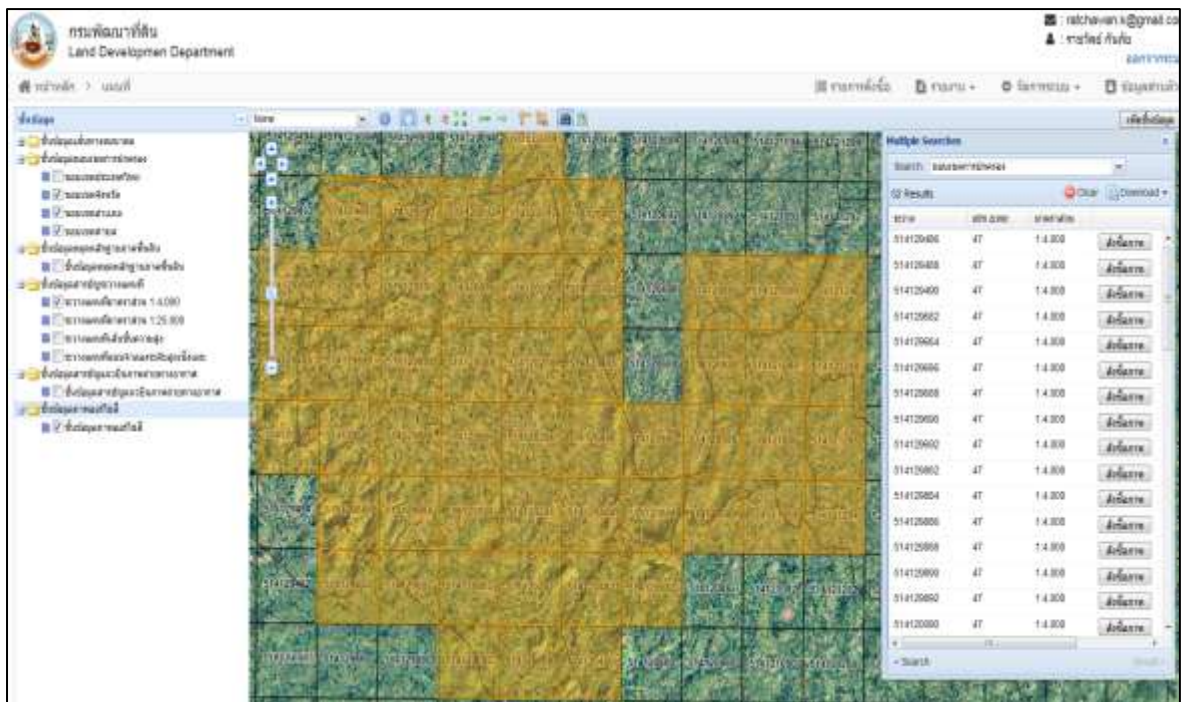
ภาพที่ ๔-๒๗ การยืนยันตัวตนของสมาชิก ก่อนใช้งานระบบสืบค้นและบริการแผนที่ออนไลน์



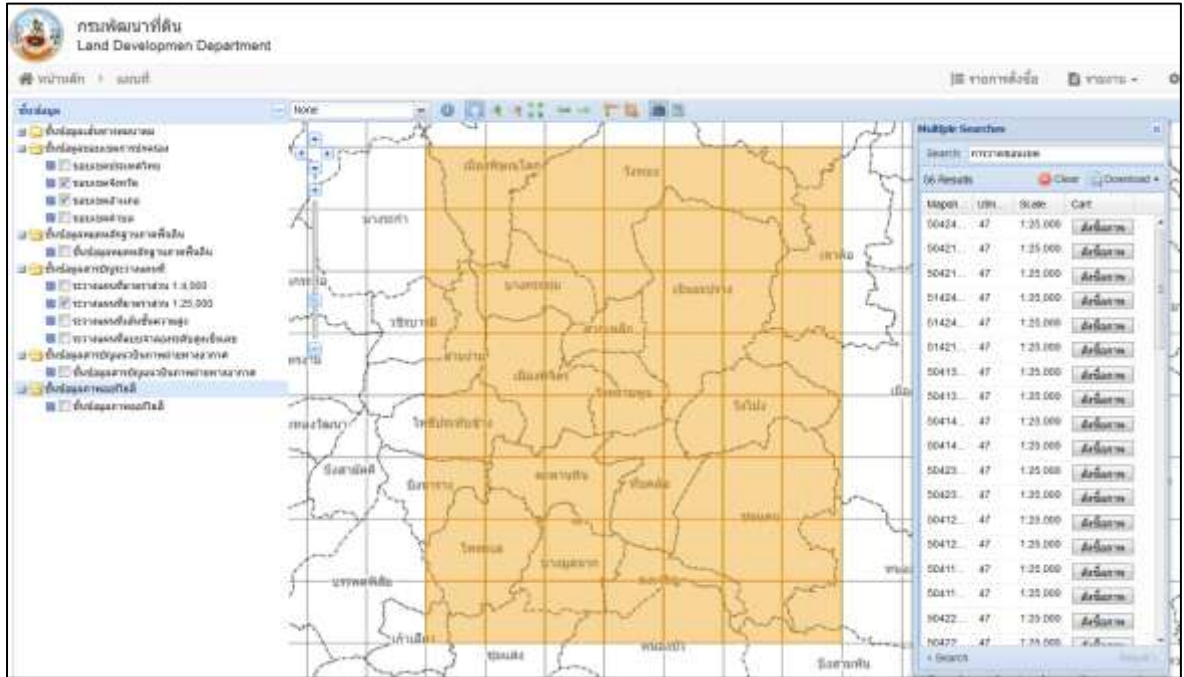
ภาพที่ ๔-๒๘ การเลือกชั้นข้อมูลพื้นฐานและดัชนีสืบค้นข้อมูลประเภทต่างๆซ้อนทับบนภาพถ่ายออร์โธรีโดยสมาชิกผู้ใช้งานระบบ



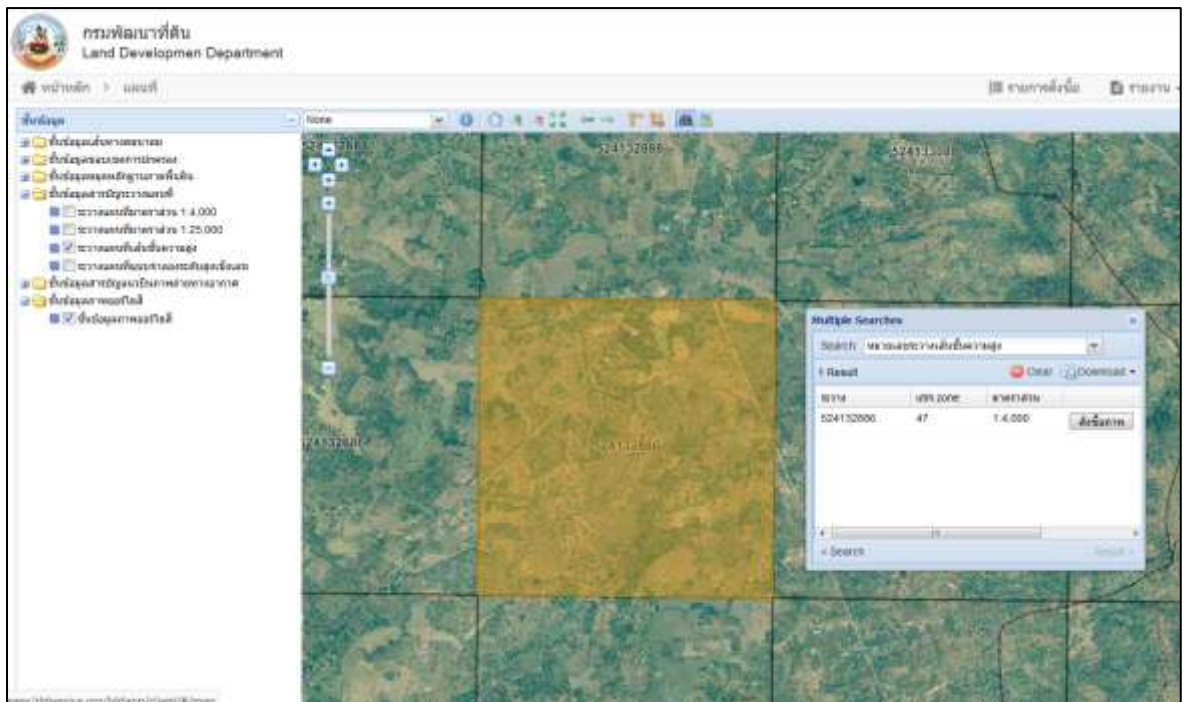
ภาพที่ ๔-๒๙ การสืบค้นและสั่งซื้อหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน โดยเงื่อนไขเขตการปกครอง เขตอำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์



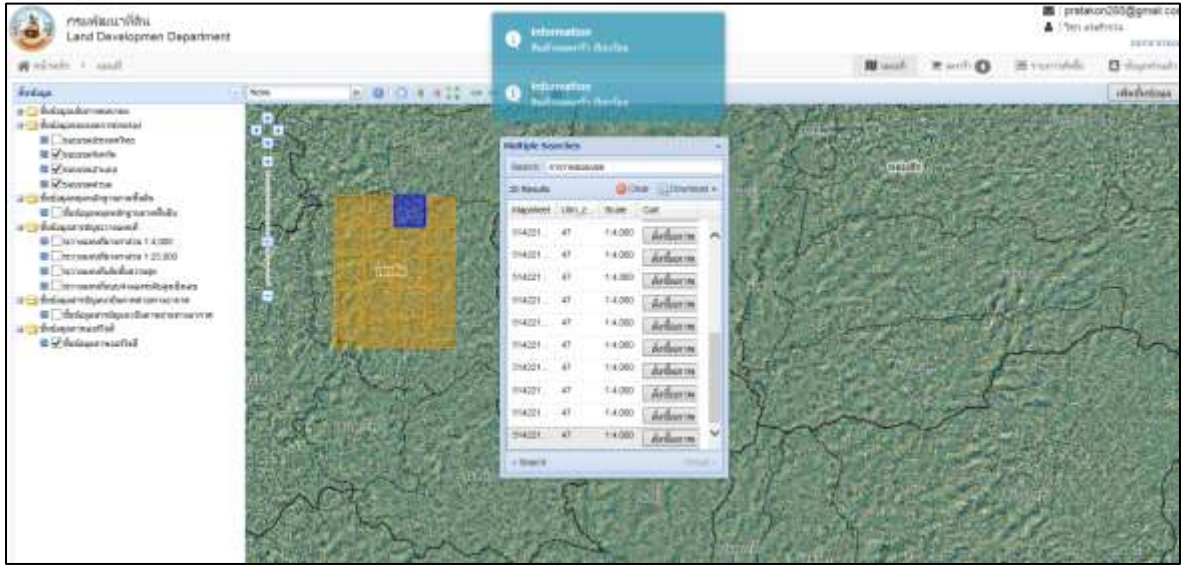
ภาพที่ ๔-๓๐ การสืบค้นและสั่งซื้อภาพถ่ายออร์โธรีซีเชิงเลขมาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ โดยเงื่อนไขเขตการปกครอง เขตตำบลชนแดน อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์



ภาพที่ ๔-๓๑ การสืบค้นและสั่งซื้อภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลขมาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ โดยเงื่อนไขการวาดขอบเขตพื้นที่ที่ต้องการ



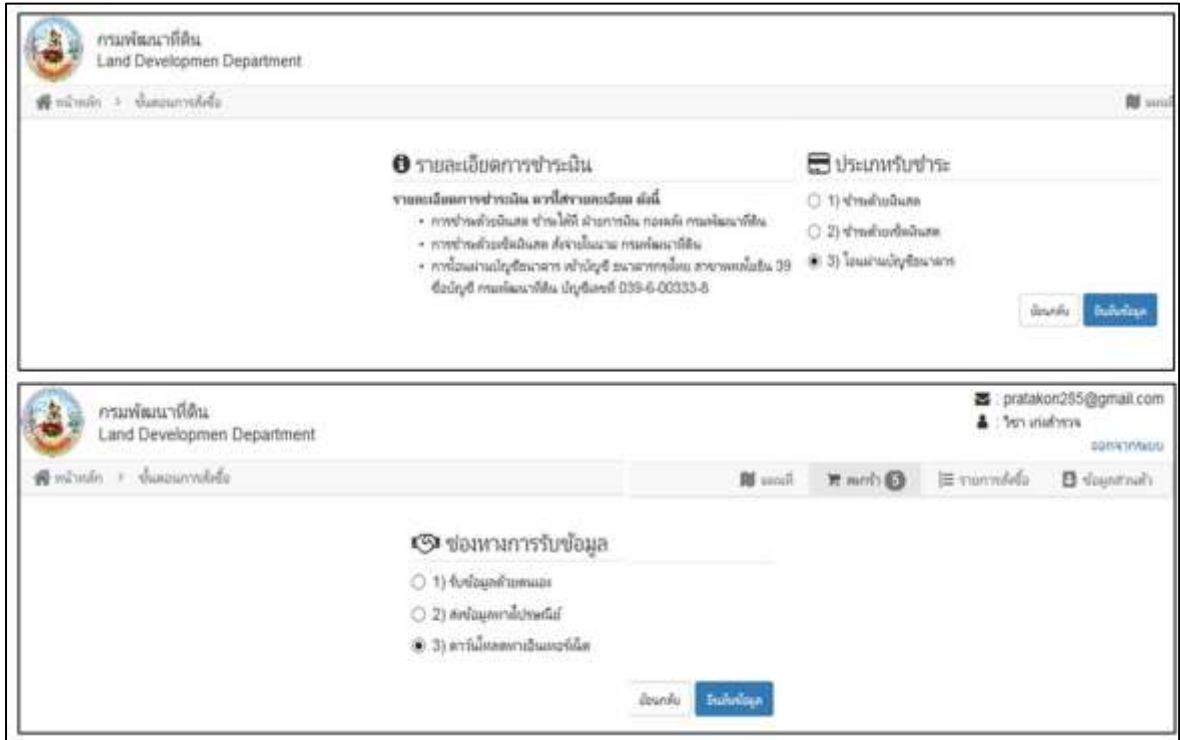
ภาพที่ ๔-๓๒ การสืบค้นและสั่งซื้อข้อมูลเส้นชั้นความสูงเชิงเลขมาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ โดยเงื่อนไขการระบุหมายเลขระวางที่ต้องการ



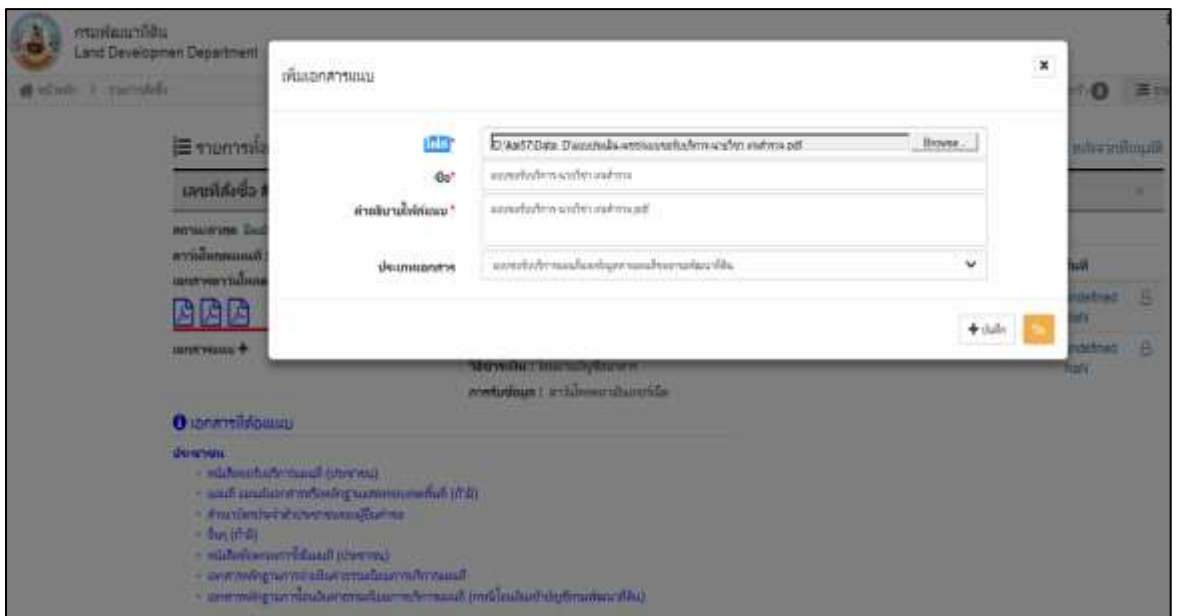
ภาพที่ ๔-๓๓ การสืบค้นและสั่งซื้อภาพถ่ายออร์โธรีซิซิงเลขมาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ โดยเงื่อนไขการวาดขอบเขตพื้นที่

รายการทั้งหมด (5 รายการ)				เลือกแผนที่เพิ่ม	\$ สรุปการสั่งซื้อ	
#	รายการข้อมูลแผนที่ที่ต้องการขอบริการ	จำนวน	ราคา		ยอดชำระ	130,600
1	แผนที่หลักฐานภาคพื้นดิน (หมวด) A100955	1	400			
2	ภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลขมาตราส่วน 1:25,000 (ภาพ) 733327 733328 733329 733330 733331 742652 742654 742656 742653 742655	10	5,000			
3	ภาพถ่ายออร์โธรีซิซิงเลข มาตราส่วน 1:25,000 (ขวาง) 51422SE 51422NE 52423SW 52423NW	4	112,000			
4	แผนที่เส้นแวงตามสุยเชิงเลข มาตราส่วน 1:4,000 (ขวาง) 524231436 524231438 524231440 524231442 524231444 514220836 514220838 514220840 514220842 514220844	10	6,000			
5	ภาพถ่ายออร์โธรีซิซิงเลข มาตราส่วน 1:4,000 (ขวาง) 514221238 514221040 514221044 514221038 514221042 514221240 514221242 514221244 524231438 524231440 524231442 524231444	12	7,200			

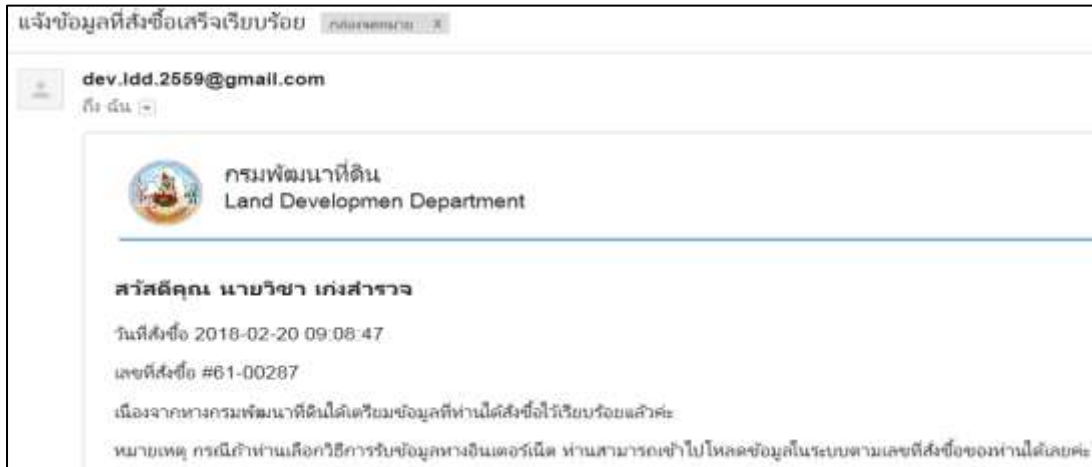
ภาพที่ ๔-๓๔ รายงานสรุปการสั่งซื้อแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ผ่านระบบสืบค้นและบริการแผนที่ออนไลน์



ภาพที่ ๔-๓๕ ผู้รับบริการสามารถเลือกวิธีการชำระเงินและการรับแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ผ่านระบบสืบค้นและบริการแผนที่ออนไลน์



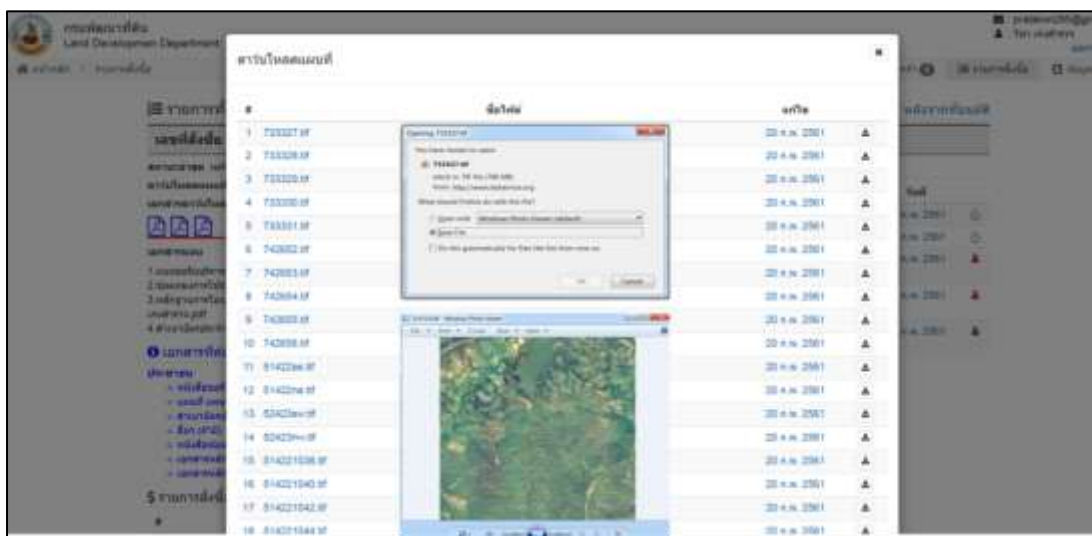
ภาพที่ ๔-๓๖ การดาวน์โหลดแบบฟอร์มจากระบบฯและอัปโหลดเอกสารหลักฐานการขอรับบริการแผนที่ฯเข้าสู่ระบบสืบค้นและบริการแผนที่ออนไลน์ ตามรายการเอกสารที่ระบุไว้ในระบบ



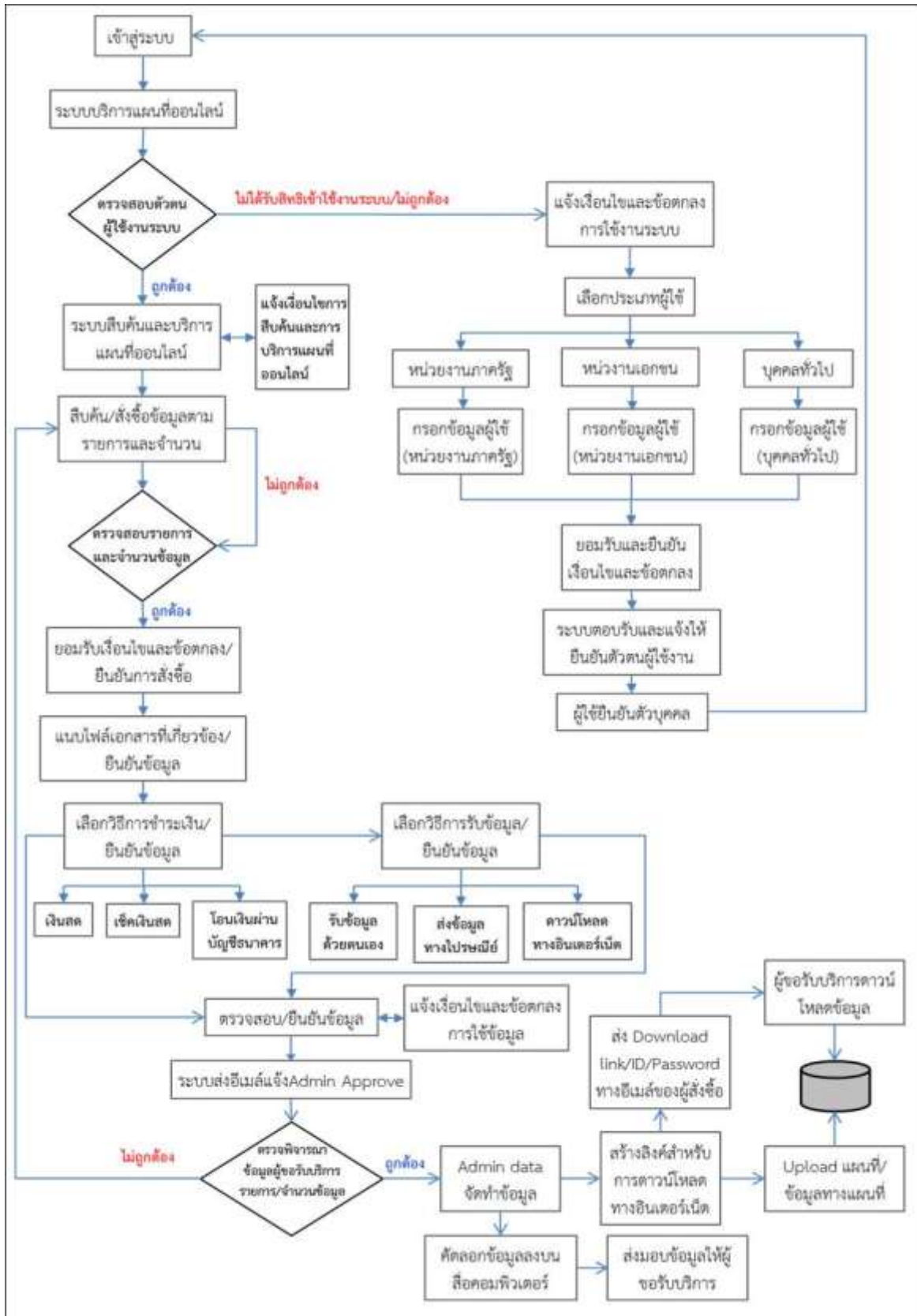
ภาพที่ ๔-๓๗ อีเมลแจ้งผู้ขอรับบริการทำการดาวน์โหลดแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ที่สั่งซื้อ/ขอรับบริการผ่านระบบสืบค้นและบริการแผนที่ออนไลน์



ภาพที่ ๔-๓๘ การสร้างลิงค์ดาวน์โหลดแผนที่และข้อมูลทางแผนที่จากระบบสำหรับผู้สั่งซื้อ/ผู้รับบริการดาวน์โหลดแผนที่และข้อมูลแผนที่ได้ตามรายการที่สั่งซื้อ



ภาพที่ ๔-๓๙ การดาวน์โหลดแผนที่และเปิดดูภาพแผนที่ตามลิงค์ดาวน์โหลดที่ระบบสร้างขึ้นและส่งให้ผู้ขอรับบริการ/ผู้สั่งซื้อแผนที่ผ่านระบบสืบค้นและบริการแผนที่ออนไลน์ของกรมพัฒนาที่ดิน



ภาพที่ ๔-๔๐ แผนภาพการทำงานของระบบสืบค้น และระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของ กรมพัฒนาที่ดินผ่านอินเทอร์เน็ต

๔.๓.๔ ผลการนำเข้าแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ในระบบจัดเก็บและระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีดังนี้

๑) นำเข้าภาพถ่ายออร์โธรีโสีเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๒๕,๐๐๐ จำนวน ๒,๙๗๒ ระวัง จัดเก็บข้อมูลไว้ในโฟลเดอร์ RDBMS --> 2500-->ortho25k ดังภาพที่ ๔-๔๑

The screenshot displays the RDBMS web interface. The top part shows the '25000' directory with subfolders 'photo25k' and 'ortho25k'. A blue arrow points to the 'ortho25k' folder. Below, a detailed view of the 'ortho25k' folder shows a list of folders with counts and a 'File' list showing four files: 45441NE, 45441NW, 45441SE, and 45441SW.

Folder	Count
44401	2
44402	2
45441	4
45442	4
45444	2
45401	4
45402	4
45403	3
45404	4
45405	4

File
45441NE
45441NW
45441SE
45441SW

ภาพที่ ๔-๔๑ การนำเข้าภาพถ่ายออร์โธรีโสีเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๒๕,๐๐๐ จัดเก็บในระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (RDBMS)

๒) ภาพถ่ายออร์โธสี่เชิงเลข มาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ จำนวน ๑๓๐,๑๙๓ ระวัง จัดเก็บข้อมูลไว้ในโฟลเดอร์ RDBMS --> 2500-->ortho4k

The image shows a web browser interface for RDBMS. The address bar shows the URL: 192.168.0.12/rdbms/submain.php?list=2&distname=4000&style=blue. The main content area displays a folder structure: RDBMS > 4000. Under the '4000' folder, there is an 'All List' section with a table of subfolders:

	Date create date	Date Modified
ortho4k	2016-11-23 13:45:45	2016-11-23 13:45:45
dem	2016-11-23 13:45:45	2016-11-23 13:45:45
contour	2016-11-23 13:45:45	2016-11-23 13:45:45

Below this, there are two detailed views:

- ortho4k view:** Shows a list of folders under 'ortho4k' with their counts. The folder '45441' has a count of 196.

Folder	Count
44451	58
44462	17
45431	1
45441	196
45442	122
45444	41
45451	181
45452	193
45453	71
45454	160
- 45441 view:** Shows a list of files under '45441'. The first few files are:

File
454410864
454410866
454410868
454410870
454410872
454410874
454410876
454410878
454410880
454410882

ภาพที่ ๔-๔๒ การนำเข้าภาพถ่ายออร์โธสี่เชิงเลข มาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ จัดเก็บในระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (RDBMS)

๓) แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ จำนวน ๑๒๕,๖๙๐ ระวาง จัดเก็บข้อมูลไว้ในโฟลเดอร์ RDBMS --> 4000 -->dem

The image displays three screenshots of the LDDRDBMS web interface. The first screenshot shows the '4000' directory with subfolders 'antho4k', 'dem', and 'contour'. A blue arrow points from the 'dem' folder to the second screenshot. The second screenshot shows the 'dem' directory listing various subfolders with their counts, with '44451' having a count of 62. A blue arrow points from '44451' to the third screenshot. The third screenshot shows the '44451' directory listing several files with green checkmarks.

Folder	Count
44451	62
44482	19
45431	1
45441	196
45442	124
45444	44
45451	181
45452	190
45453	72
45454	169

File
444512846
444513040
444513042
444513044
444513046
444513236
444513238
444513240
444513242

ภาพที่ ๔-๔๓ การนำเข้าแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข มาตรฐาน ๑:๔,๐๐๐ จัดเก็บในระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (RDBMS)

๔) เส้นชั้นความสูงเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐ จำนวน ๑๒๖,๒๐๙ ระวัง จัดเก็บข้อมูลไว้ในโฟลเดอร์ RDBMS --> 4000 --> contour ดังภาพที่ ๔-๔๔

The screenshot shows the LDDRDBMS web interface. The top section displays the folder '4000' with a table of its contents:

	Date create date	Date Modified
ortho4k	2016-11-23 13:45:45	2016-11-23 13:45:45
dem	2016-11-23 13:45:45	2016-11-23 13:45:45
contour	2016-11-23 13:45:45	2016-11-23 13:45:45

The middle section shows the 'contour' folder with a search bar and a table of sub-folders:

Folder	Count
44451	78
44452	2
44462	36
45433	6
45441	196
45442	139
45443	5
45444	56
45451	181
45452	193

The right section shows the '44451' folder with a list of files:

File
444512246
444512446
444512640
444512642
444512646
444512840
444512842
444512844
444512846

ภาพที่ ๔-๔๔ การนำเข้าเส้นชั้นความสูงเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐ จัดเก็บในระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (RDBMS)

๕) หมวดหลักฐานภาคพื้นดิน จำนวน ๒,๖๑๖ หมวด จัดเก็บข้อมูลไว้ในโฟลเดอร์ RDBMS --> GCP-->gcp ดังภาพที่ ๔-๔๕

The screenshot displays the RDBMS web interface. The top navigation bar shows 'LDDRDBMS' and 'RDBMS'. The main content area shows a folder structure with three entries: '25000', '4000', and 'GCP'. A blue arrow points to the 'GCP' folder. Below the folder list, the breadcrumb path is 'RDBMS > GCP > gcp'. The main table displays a list of point data with columns for 'Point ID' and 'UTM Zone'. The table contains 10 rows of data, each with a 'Recycle' button. The status bar at the bottom indicates 'Showing 1 to 10 of 2,616 entries'.

Folder	Date Create	Date Modified
25000	2016-11-23 12:00:00	2016-11-23 12:00:00
4000	2016-11-23 12:00:00	2016-11-23 12:00:00
GCP	2016-11-23 12:00:00	2016-11-23 12:00:00

Point ID	UTM Zone
A100176	47
A100570	48
A100880	48
A100961	47
A101222	48
A101426	48
A101448	48
A102184	48
A102320	47
A102404	47

ภาพที่ ๔-๔๕ การนำเข้าข้อมูลหมวดหลักฐานภาคพื้นดิน จัดเก็บในระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ (RDBMS)

๔.๓.๕ ผลการทดสอบการทำงานของระบบจัดเก็บ ระบบสืบค้นและให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน โดยการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ในภาพรวม และการทดสอบการใช้งานในฟังก์ชันต่างๆ ของทั้ง ๒ ระบบ ดังนี้

๑) ระบบสืบค้นและระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ ทำการทดสอบการทำงานของระบบโดยการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ในภาพรวม และการใช้งานระบบฯ แยกตามกลุ่มผู้ใช้งาน ได้แก่ ผู้ควบคุมดูแลระบบ ผู้จัดการกลุ่มผู้ใช้งาน เจ้าหน้าที่ควบคุมการบริการ เจ้าหน้าที่ให้บริการ ผู้ขอรับบริการ/ผู้สั่งซื้อ และผู้ใช้งานทั่วไป ผลการทดสอบการทำงานของระบบฯ ดังนี้

๑.๑) ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานระบบด้วยคอมพิวเตอร์เดสทอป โน้ตบุ๊ก แท็บเล็ต และสมาร์ทโฟน ได้ที่เว็บไซต์ www.lds-service.org ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ มอซิลลาไฟร์ฟอกซ์ (Mozilla Firefox) และอินเทอร์เน็ตเอกซ์พลอเรอร์ (Internet Explorer) โดยผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานระบบผ่านเว็บไซต์ www.lds-service.org ได้ ๒ วิธี คือ การเข้าใช้งานระบบโดยลงทะเบียนสมัครสมาชิกซึ่งจะสามารถสืบค้น สั่งซื้อแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ และดาวน์โหลดข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตได้ สำหรับการเข้าใช้งานระบบโดยลงทะเบียน/ไม่ระบุตัวตน จะสามารถเรียกดูภาพแผนที่พื้นหลัง(ภาพถ่ายออร์โธรี)และข้อมูลพื้นฐานได้เท่านั้น ไม่สามารถสืบค้น สั่งซื้อข้อมูลและขอรับข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตได้

๑.๒) ผู้ใช้งานที่ลงทะเบียนเป็นสมาชิกจะต้องระบุตัวตนก่อนการเข้าใช้ระบบ (User Authentication) โดยผู้ใช้งานต้องล็อกอิน (Log In) เมื่อต้องการเข้าใช้งานระบบด้วยการกรอกชื่อผู้ใช้งาน (Username) และรหัสผ่าน (Password) ทุกครั้งโดยจะได้สิทธิ์การใช้งานระบบตามประเภทของผู้ใช้งาน

๑.๓) ผู้ใช้งาน/ผู้ขอรับบริการสามารถเลือกประเภทผู้ขอรับบริการได้ ๓ ประเภท ได้แก่ หน่วยงานภาครัฐ หน่วยงานภาคเอกชน และประชาชน โดยสามารถกรอกรายละเอียดข้อมูล การสมัครสมาชิกเข้าใช้งานระบบลงในแบบฟอร์มที่จัดทำไว้ในระบบ ได้แก่ ชื่อ-นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน หน่วยงาน/บริษัท ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ หมายเลขโทรสาร หมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่ อีเมล ฯลฯ ได้ตามแบบฟอร์มที่กำหนดไว้

๑.๔) เจ้าหน้าที่ควบคุมดูแลระบบ (Administrator) สามารถจัดการผู้ใช้งาน(User) ในการอนุญาตให้ใช้งาน การเพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อมูลผู้ใช้งาน การกำหนดสิทธิ์การใช้งานระบบได้ ได้แก่ เจ้าหน้าที่จัดการกลุ่มผู้ใช้งานระบบ (Admin Management) เจ้าหน้าที่ควบคุมการให้บริการ (Admin Approve) เจ้าหน้าที่ให้บริการ (Admin Data) ผู้ขอรับบริการ/ผู้สั่งซื้อ ได้ตามรายการของการกำหนดสิทธิ์และหน้าที่ของผู้ใช้งานแต่ละประเภท

๑.๕) ระบบฯ สามารถแสดงผลข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ในรูปแบบของเวกเตอร์ (Vector) และแรสเตอร์ (Raster) ได้แก่ ชั้นข้อมูลขอบเขตการปกครอง เส้นทางคมนาคม แม่น้ำ คลอง ทางน้ำ แหล่งน้ำที่ตั้งสถานที่สำคัญ หน่วยงานราชการ /เอกชน ดัชนีสืบค้นระวางแผนที่ หมายเลขภาพถ่ายทางอากาศ หมายเลขหมุดหลักฐาน ภาพถ่ายออร์โธรีเชิงเลข ภาพถ่ายดาวเทียม แผนที่ภูมิประเทศ ข้อมูลความสูงภูมิประเทศและข้อมูลอื่นๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๑.๖ ระบบฯสามารถแสดงผลข้อมูลภูมิสารสนเทศของระบบร่วมกับระบบบริการแผนที่ออนไลน์ (Map Service) ที่มีมาตรฐาน OGC ได้แก่ Bing Aerial, Bing Road, Bing Hybrid และ Open street Map ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๑.๗ ผู้ใช้งาน/ผู้ขอรับบริการสามารถใช้เครื่องมือพื้นฐานการใช้งานแผนที่ได้อย่างสะดวก ได้แก่ การย่อ-ขยายภาพแผนที่ (Zoom In-Out) เลื่อนภาพแผนที่ (Pan) แสดงแผนที่เต็ม (Full Extent) เปิด-ปิดชั้นข้อมูล แสดงรายละเอียดของตารางข้อมูล (Table of Content) เครื่องมือสอบถามรายละเอียดข้อมูล (Identify) ได้ตามที่ต้องการ

๑.๘ ผู้ใช้งานที่ได้รับสิทธิ์ใช้งานระบบสามารถสืบค้นภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลขมาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ ภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ ภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ เส้นชั้นความสูง มาตราส่วน ๑:๔,๐๐๐ หมุดหลักฐานภาคพื้นดิน โดยผู้ใช้งาน/ผู้ขอรับบริการสามารถสืบค้นข้อมูลดังกล่าวด้วยเงื่อนไขการค้นหาข้อมูลได้ดังนี้ สืบค้นข้อมูลจากขอบเขตการปกครอง เขตตำบล เขตอำเภอ เขตจังหวัด พิกัดภูมิศาสตร์ หรือพิกัดกริดยูทีเอ็ม ดัชนีระวางแผนที่ มาตราส่วน หมายเลขระวาง หมายเลขภาพถ่าย การวาดกรอบล้อมรอบพื้นที่ขอบเขตรูปปิด (Polygon) ในรูปแบบของเซฟไฟล์ (shape file) หรือซีเอสวีไฟล์ (CSV file) ที่นำเข้าสู่ระบบเพื่อใช้ในการสืบค้น ตามรายการข้อมูลที่มีอยู่ในระบบฯและสามารถให้บริการแก่ผู้ใช้งาน/ผู้รับบริการแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน

๑.๙ ผู้ใช้งานที่เป็นเจ้าหน้าที่ควบคุมการให้บริการและเจ้าหน้าที่ให้บริการ สามารถตรวจสอบรายการ จำนวน และราคาของข้อมูลที่สั่งซื้อไว้แต่ละรายการตามประเภทของผู้ขอรับบริการ ตรวจสอบพิจารณาเอกสาร หลักฐานของผู้สั่งซื้อ/ผู้ขอรับบริการ และสามารถแจ้งผลการตรวจสอบและผลการพิจารณาให้บริการข้อมูลผ่านระบบฯได้โดยสะดวกและรวดเร็ว สำหรับผู้สั่งซื้อที่ขอรับข้อมูลด้วยวิธีการดาวน์โหลดข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต เจ้าหน้าที่ให้บริการมีหน้าที่จัดทำข้อมูลและอัปโหลด (Upload) ข้อมูลจัดเก็บไว้ในพื้นที่สำรองที่ระบบฯสร้างขึ้น โดยระบบฯ ส่งลิงค์ (Link) สำหรับดาวน์โหลดข้อมูลที่สั่งซื้อไว้ให้ผู้สั่งซื้อข้อมูลโดยอัตโนมัติ

๑.๑๐) ผู้ขอรับบริการ/ผู้สั่งซื้อข้อมูลสามารถดาวน์โหลดข้อมูลตามลิงค์ (Link) ที่ระบบฯ ส่งให้ได้อย่างถูกต้องครบถ้วนตามรายการและจำนวนที่สั่งซื้อ

๑.๑๑) ระบบสามารถประมวลผลและแสดงผลลัพธ์ของภาพแผนที่และชั้นข้อมูลต่างๆ ได้อย่างครบถ้วน ถูกต้อง ตามรายการชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่มีให้เลือกแสดง สำหรับความเร็วในการประมวลผลและแสดงผลลัพธ์นั้น ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์และคุณภาพความเร็วอินเทอร์เน็ตในส่วนของผู้ใช้งาน

๒) ระบบจัดการฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ระบบจัดเก็บแผนที่และข้อมูลทางแผนที่) ทำการทดสอบการทำงานของระบบโดยการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ในภาพรวม และการใช้งานระบบฯ แยกตามกลุ่มผู้ใช้งาน ได้แก่ เจ้าหน้าที่ดูแลและจัดการระบบ เจ้าหน้าที่นำเข้าข้อมูล และเจ้าหน้าที่จัดทำข้อมูล ผลการทดสอบการทำงานของระบบฯ ดังนี้

๒.๑) ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานระบบด้วยคอมพิวเตอร์เดสทอปหรือโน้ตบุ๊กผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ได้แก่ มอซิลลาไฟร์ฟอกซ์ (Mozilla Firefox) อินเทอร์เน็ตเอกซ์พลอเรอร์ (Internet Explorer) กูเกิลโครม (Google Chrome) เฉพาะผู้ใช้งานเครือข่ายภายใน (Intranet) ของกลุ่มจัดการและบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่เท่านั้น โดยต้องระบุตัวตนก่อนการเข้าใช้ระบบ (User Authentication) โดยล็อกอิน (Log In) เมื่อต้องการเข้าใช้งานระบบด้วยการกรอกชื่อผู้ใช้งาน (Username) และรหัสผ่าน (Password) ทุกครั้ง

๒.๒) เจ้าหน้าที่ดูแลและจัดการระบบ สามารถจัดการผู้ใช้งานระบบ ดูแล บำรุงรักษา และตรวจสอบการทำงานของระบบและผู้ใช้งานทั้งในส่วนของการนำเข้าข้อมูล และการดาวน์โหลดข้อมูล

๒.๓) เจ้าหน้าที่นำเข้าข้อมูล สามารถนำเข้าแผนที่และข้อมูลทางแผนที่โดยการอัปโหลดข้อมูลแต่ละประเภทตามโฟลเดอร์ที่จัดสร้างไว้โดยไม่จำกัดจำนวนเพิ่มข้อมูลที่ทำการอัปโหลดในแต่ละครั้ง ทั้งนี้ปริมาณข้อมูลที่จะอัปโหลดเข้าระบบได้สูงสุดครั้งละไม่เกิน ๘๐๐ เมกะไบต์

๒.๔) เจ้าหน้าที่นำเข้าข้อมูล สามารถ ทำการแก้ไข เพิ่ม ลบ แผนที่และข้อมูลทางแผนที่ที่นำเข้าหรือจัดเก็บอยู่ในระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ตามคำสั่งและเครื่องมือที่สร้างไว้สำหรับใช้งานตามประเภทของข้อมูลได้ตามต้องการ

๒.๕) เจ้าหน้าที่จัดทำข้อมูล สามารถนำออกแผนที่และข้อมูลทางแผนที่โดยการดาวน์โหลดข้อมูลแต่ละประเภทตามโฟลเดอร์ที่จัดสร้างไว้โดยไม่จำกัดจำนวนเพิ่มข้อมูลที่ทำการดาวน์โหลดพร้อมกันในแต่ละครั้ง ทั้งนี้ปริมาณข้อมูลที่จะดาวน์โหลดออกจากระบบได้สูงสุดครั้งละไม่เกิน ๘๐๐ เมกะไบต์

๒.๖) ระบบสามารถประมวลผลและแสดงผลลัพธ์ของภาพแผนที่และชั้นข้อมูลต่างๆได้อย่างครบถ้วน ถูกต้อง ตามรายการชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่มีให้เลือกแสดง สำหรับความเร็วในการประมวลผลและแสดงผลลัพธ์นั้น ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์และจำนวนผู้ใช้งานระบบเครือข่ายภายใน (Intranet) ในช่วงเวลาเดียวกัน

บทที่ ๕

บทสรุป

๕.๑ สรุปผลการดำเนินงาน

การพัฒนาระบบจัดเก็บ สืบค้นและระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน ในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแผนที่ ข้อมูลทางแผนที่และดัชนี (Index) สืบค้นข้อมูลที่อยู่ในระบบ จัดเก็บข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ของกลุ่มจัดการและบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ให้มีความถูกต้อง ครบถ้วน ตามประเภทและจำนวนของแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ที่จัดเก็บอยู่ในระบบฯ และเพื่อพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการจัดเก็บ สืบค้นและให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน ผ่านอินเทอร์เน็ตให้มีประสิทธิภาพเพื่อให้ผู้รับบริการสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างสะดวก รวดเร็ว โดยการรวบรวมแผนที่และข้อมูลภูมิสารสนเทศที่กรมพัฒนาที่ดินจัดหาหรือผลิตไว้สำหรับใช้งานภายในหน่วยงาน และให้บริการแก่หน่วยงานภายนอกทั้งภาครัฐ เอกชนและประชาชน โดยนำแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ดังกล่าวมาพัฒนา ปรับปรุงและ/หรือจัดทำขึ้นใหม่เพื่อให้ข้อมูลมีความสมบูรณ์ ครบถ้วน ถูกต้องและเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ในการจัดเก็บ สืบค้นและการให้บริการข้อมูลดังกล่าวพร้อมทั้งทำการศึกษา รายละเอียดคุณลักษณะของระบบคอมพิวเตอร์ทั้งในส่วนของ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์และแอปพลิเคชันที่จะนำมาใช้เพื่อการจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ การสืบค้นข้อมูล GIS ในรูปแบบ วิธีการและเงื่อนไขต่างๆ รวมทั้งการพัฒนารูปแบบ ขั้นตอน และวิธีการในการจัดเก็บ สืบค้น และการให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน ให้มีความทันสมัย ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับตามความต้องการของผู้ใช้งานระบบและผู้ขอรับบริการ

๕.๑.๑ สรุปผลการจัดเตรียมและพัฒนาแผนที่ ข้อมูลทางแผนที่และดัชนี (Index) สืบค้นข้อมูล

๑) การจัดเตรียมและพัฒนาแผนที่และข้อมูลทางแผนที่สำหรับใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำภาพแผนที่พื้นหลังและการสืบค้นข้อมูลภูมิสารสนเทศของระบบบริการภาพแผนที่ออนไลน์ สรุปผลการดำเนินการ ดังนี้

๑.๑) ภาพถ่ายออร์โธรีโธซีเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ จำนวน ๓,๐๖๐ ไร่

๑.๒) ชั้นข้อมูลขอบเขตการปกครอง ปรับปรุงเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๖๐ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำโปรแกรมประยุกต์เพื่อการจัดเก็บ สืบค้น และบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน ในรูปแบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ๓ ชั้นข้อมูล ได้แก่ เขตจังหวัด เขตอำเภอ และเขตตำบล

๑.๓) ดัชนี (Index) สืบค้นสำหรับใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำโปรแกรมประยุกต์ของระบบฯ จำนวน ๖ รายการ คือ

(๑) ดัชนีภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ สำหรับสืบค้นหมายเลขภาพถ่ายทางอากาศสี จำนวน ๗๓,๐๗๑ ภาพ

(๒) ดัชนีระวางภาพถ่ายออร์โธรีโธซีเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ สำหรับสืบค้นระวางภาพถ่ายออร์โธรีโธซีเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ ที่ให้บริการได้ จำนวน ๒,๙๗๒ ไร่

(๓) ดัชนีระวางภาพถ่ายออร์โธรีซิซิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐ สำหรับสืบค้นระวางภาพถ่ายออร์โธรีซิซิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐ ที่ให้บริการได้ จำนวน ๑๓๐,๑๙๓ ระวาง

(๔) ดัชนีระวางแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐ สำหรับสืบค้นระวางแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐ ที่ให้บริการได้ จำนวน ๑๒๕,๖๙๐ ระวาง

(๕) ดัชนีระวางเส้นชั้นความสูงเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐ สำหรับสืบค้นระวางเส้นชั้นความสูงเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐ ที่ให้บริการได้ จำนวน ๑๒๖,๒๐๙ ระวาง

(๖) ดัชนีหมวดหลักฐานภาคพื้นดินที่มีอยู่จริงและใช้งานได้ตามการสำรวจและซ่อมแซมหมวดหลักฐานฯเมื่อปีงบประมาณ ๒๕๕๙ สำหรับสืบค้นหมายเลขหมวดหลักฐานภาคพื้นดินและแบบหมายเหตุหมวดหลักฐาน ให้บริการได้ จำนวน ๒,๖๑๖ หมวด

๒) การจัดเตรียมและพัฒนาแผนที่และข้อมูลทางแผนที่สำหรับนำเข้าระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ สรุปผลการดำเนินการ ได้ดังนี้

๒.๑) ภาพถ่ายออร์โธรีซิซิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ ความละเอียดจุดภาพ ๑ เมตร ในรูปแบบชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ประเภทแรสเตอร์ (Raster) จำนวน ๒,๙๗๒ ระวาง

๒.๒) ภาพถ่ายออร์โธรีซิซิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐ ความละเอียดจุดภาพ ๑ เมตร ในรูปแบบชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ประเภทแรสเตอร์ (Raster) จำนวน ๑๒๖,๙๐๓ ระวาง

๒.๓) ข้อมูลแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐ ความละเอียดจุดภาพ ๕ เมตร ในรูปแบบชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ประเภทเวกเตอร์ (Raster) จำนวน ๑๒๕,๖๙๐ ระวาง

๒.๔) ข้อมูลเส้นชั้นความสูงเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐ ในรูปแบบชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ประเภทเวกเตอร์ (Shape) มาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐ จำนวน ๑๒๖,๒๐๙ ระวาง

๒.๕) หมวดหลักฐานภาคพื้นดิน ในรูปแบบชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ประเภทเวกเตอร์ (Shape) และแฟ้มข้อมูลเอกสาร (Pdf File) แบบหมายเหตุหมวดหลักฐานภาคพื้นดิน จำนวน ๒,๖๑๖ หมวด

๕.๑.๒) สรุปผลการจัดหาระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บ สืบค้นและให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน จำนวน ๑๕ รายการ ดังนี้

๑) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) จำนวน ๕ เครื่อง

๒) อุปกรณ์ป้องกันเครือข่าย (Fire wall) จำนวน ๑ เครื่อง

๓) อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลจราจรคอมพิวเตอร์ระบบเครือข่าย (Log file) จำนวน ๑ เครื่อง

๔) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Ln Switch) ๒๔ ช่อง จำนวน ๒ เครื่อง

๕) อุปกรณ์ค้นหาเส้นทางเครือข่าย (Router) จำนวน ๑ เครื่อง

๖) เครื่องสำรองไฟ ขนาด ๑๐ KVA (ระบบไฟฟ้า ๓ เฟส) จำนวน ๑ เครื่อง

๗) เครื่องบันทึกข้อมูลภายนอก (External Hard disk) จำนวน ๔๐ เครื่อง

๘) อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก (SAN Storage ๓๐ TB) จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วยอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอกชนิดโซลิดสเตตดิสก์ (Solid State Disk) มีขนาดพื้นที่สำหรับใช้งานระบบสืบค้นและให้บริการแผนที่ออนไลน์ จำนวน ๑๐ เทอราไบต์ และอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอกชนิดซีเรียลแอท

แทคเอสซีเอสไอ (Serial Attached SCSI) มีขนาดพื้นที่สำหรับใช้งานระบบจัดการฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ จำนวน ๒๐ เทอราไบต์

๙) อุปกรณ์แซนสวิตช์ (SAN Switch) จำนวน ๒ เครื่อง

๑๐) ตู้จัดเก็บอุปกรณ์ ขนาด ๔๒ U จำนวน ๑ ตู้

๑๑) โปรแกรมระบบปฏิบัติการเครื่องแม่ข่าย (Microsoft Windows Server ๒๐๑๒ std.) สำหรับติดตั้งในเครื่องแม่ข่าย จำนวน ๕ เครื่องๆละ ๑ ลิขสิทธิ์

๑๒) โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล (Microsoft SQL Server ๒๐๑๖ Std.) ติดตั้งเครื่องแม่ข่าย จำนวน ๒ เครื่องๆละ ๑ ลิขสิทธิ์

๑๓) โปรแกรมป้องกันไวรัส (Antivirus) ติดตั้งเครื่องแม่ข่ายจำนวน ๕ เครื่องๆ ละ ๑ ลิขสิทธิ์

๑๔) โปรแกรมประยุกต์ระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ จำนวน ๑ โปรแกรม

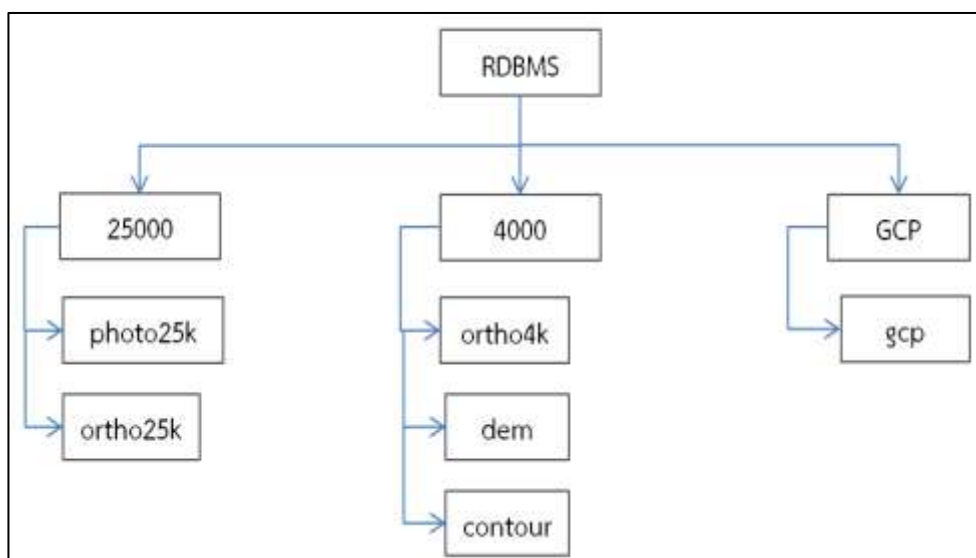
๑๕) โปรแกรมประยุกต์ระบบสืบค้นและให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ผ่านอินเทอร์เน็ต จำนวน ๑ โปรแกรม

๕.๑.๓ สรุปผลการพัฒนารูปแบบขั้นตอนและวิธีการในการจัดเก็บ สืบค้นและการบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน

๑) การจัดเก็บและจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์

๑.๑) กำหนดสิทธิของผู้ใช้งานระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ๓ ระดับ ได้แก่เจ้าหน้าที่ดูแลและจัดการระบบ เจ้าหน้าที่นำเข้าข้อมูล และเจ้าหน้าที่จัดทำข้อมูล

๑.๒) การกำหนดรูปแบบการจัดเก็บแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ภายใต้โฟลเดอร์ RDBMS ประกอบด้วย ๓ โฟลเดอร์หลัก (Main Folder) โดยในแต่ละโฟลเดอร์หลักจะมีโฟลเดอร์รอง (Sub Folder) ซึ่งใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลแต่ละประเภทที่มีมาตราส่วนเดียวกัน ดังภาพที่ ๕-๑



ภาพที่ ๕-๑ รูปแบบการจัดเก็บข้อมูลของระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์

๒) การสืบค้นและการให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่

๒.๑) กำหนดสิทธิของผู้ใช้งานระบบสืบค้นและบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ผ่านอินเทอร์เน็ตไว้ ๕ ระดับ คือ เจ้าหน้าที่ควบคุมดูแลระบบ เจ้าหน้าที่จัดการกลุ่มผู้ใช้งาน เจ้าหน้าที่ควบคุมการให้บริการ เจ้าหน้าที่ให้บริการ ผู้ขอรับบริการหรือผู้สั่งซื้อข้อมูล

๒.๒) กำหนดรูปแบบและจัดทำพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) อธิบายโครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์ (Geographic feature) และข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute data) ของชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ดังนี้

(๑) ชั้นข้อมูลขอบเขตการปกครอง เขตตำบล เขตอำเภอ และเขตจังหวัด

(๒) ชั้นข้อมูลเส้นทางคมนาคม ได้แก่ ถนนสายหลัก และถนนสายรอง

(๓) ชั้นข้อมูลแม่น้ำ ทางน้ำ แหล่งน้ำ

(๔) ชั้นข้อมูลที่ตั้งสถานที่ หน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่สำคัญ

(๕) ชั้นข้อมูลดัชนีสืบค้นข้อมูล ได้แก่ ดัชนีภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ ดัชนีระวางภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ ดัชนีระวางภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐ ดัชนีระวางแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐ ดัชนีระวางเส้นชั้นความสูงเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐ และดัชนีหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน

๒.๓) ผลการกำหนดรูปแบบขั้นตอนการทำงานของระบบสืบค้นและบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ผ่านอินเทอร์เน็ตโดยกำหนดขั้นตอนและวิธีการใช้งานระบบฯตามกลุ่มผู้ใช้งาน ดังนี้

(๑) ผู้ใช้งานทั่วไปที่เข้าใช้งานระบบบนเว็บไซต์ www.lds-service.org โดยไม่ต้องลงทะเบียนหรือสมัครสมาชิก ซึ่งสามารถเรียกดูและสืบค้นข้อมูลได้เฉพาะภาพแผนที่พื้นหลัง และชั้นข้อมูลพื้นฐานที่เปิดให้ใช้งานทั่วไป ไม่สามารถสืบค้นและขอรับบริการข้อมูลได้

(๒) ผู้ใช้งานที่ลงทะเบียนเข้าใช้งานระบบฯ สามารถเรียกดูข้อมูลที่เปิดให้ใช้งานในระบบฯได้ทั้งหมด สามารถสืบค้น สั่งซื้อหรือขอรับบริการข้อมูล ยื่นคำขอและเอกสารหลักฐานการขอรับบริการและดาวน์โหลดข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตได้ในกรณีที่เลือกวิธีการรับข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต

(๓) ผู้ใช้งานที่เป็นเจ้าหน้าที่ของกลุ่มจัดการและบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ ซึ่งผู้ใช้งานกลุ่มนี้จะมีสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลแผนที่และข้อมูลผู้ใช้งานระบบฯได้ทั้งหมด แต่จะมีความแตกต่างกันในส่วนของสิทธิในการใช้งานฟังก์ต่างๆ ประกอบด้วย เจ้าหน้าที่ดูแลควบคุมระบบ เจ้าหน้าที่ควบคุมการให้บริการ และเจ้าหน้าที่ให้บริการ

๕.๑.๔ สรุปผลการนำเข้าแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ในระบบจัดเก็บและระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ดังนี้

๑) ภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ จำนวน ๒,๙๗๒ ระวาง

๒) ภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐ จำนวน ๑๓๐,๑๙๓ ระวาง

๓) แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐ จำนวน ๑๒๕,๖๙๐ ระวาง

๔) เส้นชั้นความสูงเชิงเลข มาตรฐานส่วน ๑:๔,๐๐๐ จำนวน ๑๒๖,๒๐๙ ระวาง

๕) หมุดหลักฐานภาคพื้นดิน จำนวน ๒,๖๑๖ หมุด

๕.๑.๕ สรุปผลการทดสอบการใช้งานระบบจัดเก็บ สืบค้นและระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน ได้ดังนี้

๑) ผู้ขอรับบริการคือผู้ใช้งานระบบในส่วนหน้าของหน้าร้าน (Frontend) สามารถเข้าใช้งานระบบฯ ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก แท็บเล็ต หรือสมาร์ตโฟนได้ที่เว็บไซต์ www.lds-service.org ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ที่นิยมใช้งานกันทั่วไป โดยสามารถเรียกดูภาพแผนที่พื้นหลังที่มีอยู่ในระบบหรือจากระบบบริการภาพแผนที่ออนไลน์ภายนอกได้ โดยผู้ใช้สามารถเลือกชั้นข้อมูลที่จัดทำไว้ในระบบซ้อนทับบนแผนที่หลังได้ตามที่ต้องการ สามารถสืบค้นแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ที่ให้บริการด้วยเงื่อนไขของการสืบค้นต่างๆ ได้โดยสะดวก รวดเร็ว และสามารถสั่งซื้อข้อมูลตามรายการข้อมูลที่สืบค้นไว้ โดยผู้ขอรับบริการสามารถเลือกวิธีการชำระเงินค่าบริการ เช่น ชำระเงินสด เช็คเงินสด หรือโอนผ่านบัญชีธนาคาร เลือกวิธีการรับข้อมูล เช่น มารับด้วยตนเอง รับข้อมูลทางไปรษณีย์ และการดาวน์โหลดข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตได้ โดยสะดวก รวดเร็ว ซึ่งระบบฯสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้องครบถ้วนตามรูปแบบและฟังก์ชันการทำงานของระบบที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๒) ผู้ให้บริการ ซึ่งเป็นผู้ใช้งานหลังร้าน (Backend) สามารถเข้าใช้งานระบบฯได้ตามสิทธิ์ที่ได้รับในการเข้าใช้งานระบบฯในฟังก์ชันการทำงานต่างๆตามที่กำหนดไว้ เช่นการตรวจสอบรายการ จำนวน และราคาของข้อมูลของผู้ขอรับบริการหรือผู้สั่งซื้อข้อมูลไว้ตามประเภทของผู้รับบริการ การจัดเตรียมข้อมูล การแจ้งผลการอนุมัติให้บริการ การอัปเดตข้อมูลตามรายการที่สั่งซื้อเข้าระบบและการติดตามผลการดำเนินงานในขั้นตอนต่างๆ ได้อย่างครบถ้วนและมีประสิทธิภาพในทุกขั้นตอน

๓) เจ้าหน้าที่ควบคุม ดูแลระบบซึ่งเป็นผู้ใช้งานหลังร้าน (Backend) สามารถควบคุมดูแลระบบ และจัดการสิทธิ์ของผู้ใช้งานประเภทต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วนตามที่กำหนดไว้

๕.๒ ข้อเสนอแนะ

๕.๒.๑ แผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของโครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพยากรสินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ที่นำเข้าระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ นั้นเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญและจำเป็นต้องใช้เป็นแผนที่ฐานของประเทศ ในด้านการตรวจพิสูจน์สิทธิ์ที่ดิน การปรับปรุงแผนที่แนวเขตที่ดินของรัฐแบบบูรณาการ มาตรฐานส่วน ๑ : ๔๐๐๐ (ONE MAP) การบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แต่อย่างไรก็ตามแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ดังกล่าวเริ่มล้าสมัยเนื่องจากเป็นข้อมูลของสภาพพื้นที่เมื่อปี พ.ศ.๒๕๔๕-๒๕๔๖ ดังนั้น ควรดำเนินการปรับปรุงแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ให้ทันสมัยในทุกๆ ๕ ปี

๕.๒.๒ ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับจัดเก็บ สืบค้นและระบบบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ จำเป็นต้องจัดทำแผนงาน/โครงการและงบประมาณสำหรับการดูแลบำรุงรักษาโดยช่างผู้ชำนาญการอย่างต่อเนื่องรวมทั้งการพัฒนาระบบฯ ทั้งในส่วนของฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์และระบบเครือข่ายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้สามารถรองรับปริมาณข้อมูลที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปี และสามารถรองรับการใช้งานร่วมกับเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศที่ทันสมัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๕.๒.๓ จากการตรวจสอบความสมบูรณ์ ครบถ้วนและความถูกต้องของแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ ซึ่งเป็นชุดข้อมูลภูมิสารสนเทศพื้นฐานของประเทศที่อยู่ในความดูแลรับผิดชอบของกรมพัฒนาที่ดิน พบว่ามีแผนที่และข้อมูลบางรายการยังไม่ได้จัดทำข้อมูลคำอธิบายของข้อมูล (Metadata) และพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) หรือจัดทำไว้แล้วแต่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐานโครงสร้าง เนื้อหา คุณลักษณะ คุณภาพของชุดข้อมูลภูมิศาสตร์พื้นฐาน (Fundamental Geographic Data Set : FGDS) ดังนั้นควรดำเนินการปรับปรุงและพัฒนาให้สมบูรณ์ ครบถ้วนและถูกต้อง เพื่อให้สามารถนำไปใช้งานและเผยแพร่ข้อมูลผ่านระบบสืบค้นและบริการภูมิสารสนเทศกลางของประเทศ (NGIS Portal) หรือบูรณาการข้อมูลร่วมกับหน่วยงานอื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๕.๒.๔ ควรมีการศึกษาหาแนวทางการปรับปรุง แก้ไข กฎหมาย ระเบียบ หลักเกณฑ์ เงื่อนไขและวิธีการปฏิบัติที่เป็นปัญหา อุปสรรคและข้อจำกัดในการเผยแพร่และให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน เพื่อให้สอดคล้องกับแผนแม่บทภูมิสารสนเทศแห่งชาติ (พ.ศ.๒๕๖๐-๒๕๖๔) และสนับสนุนนโยบายข้อมูลเปิดภาครัฐ (Open data) ซึ่งเป็นนโยบายหลักในการเผยแพร่ข้อมูลภูมิสารสนเทศของรัฐบาล

๕.๒.๕ ภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลข มาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ จำนวน ๗๓,๐๗๑ ภาพ ต้องใช้พื้นที่สำหรับจัดเก็บประมาณ ๕๖ เทอราไบต์ แต่เนื่องจากระบบจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ของโครงการฯ มีพื้นที่สำหรับจัดเก็บข้อมูลเหลืออยู่ประมาณ ๑๕ เทอราไบต์ ทำให้ไม่สามารถนำเข้าจัดเก็บระบบฯ ได้ทั้งหมด โดยได้จัดเก็บข้อมูลดังกล่าวไว้ในฮาร์ดดิสก์สำหรับจัดเก็บข้อมูลภายนอก (External Hard disk) ขนาดความจุก้อนละ ๓ เทอราไบต์ จำนวน ๒๐ ก้อน ซึ่งเป็นฮาร์ดดิสก์ที่จัดหามาเพื่อใช้สำรองข้อมูลภายใต้โครงการฯ ในขั้นตอนของการจัดเตรียมข้อมูลก่อนนำเข้าระบบ ดังนั้นควรจัดทำแผนงาน/โครงการจัดหาอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอกชนิดซีเรียลแอทแทชเอดเอสซีเอสไอ (Serial Attached SCSI) ให้มีขนาดพื้นที่เพียงพอสำหรับจัดเก็บข้อมูลดังกล่าว

ผลการดำเนินงานตามโครงการดังกล่าว ทำให้กรมพัฒนาที่ดินมีระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บสืบค้นและให้บริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดินที่ทันสมัยและใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งานทั้งในส่วนของผู้ดูแลระบบ ผู้ให้บริการและผู้ขอรับบริการ เนื่องจากแผนที่ข้อมูลทางแผนที่และดัชนีสำหรับสืบค้นข้อมูลในรูปแบบของข้อมูลราสเตอร์และข้อมูลเวกเตอร์ที่นำเข้ามาและจัดเก็บอยู่ในระบบฯ มีความสมบูรณ์ครบถ้วนและสามารถให้บริการได้อย่างถูกต้องตามกฎหมาย ระเบียบ หลักเกณฑ์ เงื่อนไขและมาตรฐานการปฏิบัติงานที่กำหนดไว้ โดยผู้ขอรับบริการทั้งหน่วยงานภาครัฐ เอกชน และประชาชนสามารถสืบค้นข้อมูลและขอรับบริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่ของ กรมพัฒนาที่ดินผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือมาติดต่อขอรับบริการที่หน่วยงานได้อย่างสะดวก รวดเร็ว

บรรณานุกรม

- กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. [ออนไลน์]. (๒๕๕๙). **เกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐาน ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ประจำปี พ.ศ. ๒๕๕๗**. เข้าถึงได้จาก : <http://www.mdes.go.th/assets/portals/๑/files/comprice/comprice%๒๐๒๕๕๗.pdf>.
- กรมพัฒนาที่ดิน. [ออนไลน์]. (๒๕๕๙). **กฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไข และอัตรา ค่าใช้จ่ายในการบริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่เป็นการเฉพาะรายพ.ศ. ๒๕๕๕**. เข้าถึงได้จาก : http://sql.ldd.go.th/ldddata/law_๒๕๕๕.pdf.
- กรมพัฒนาที่ดิน. [ออนไลน์]. (๒๕๕๙). **คู่มือสำหรับประชาชน การบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่ของ กรมพัฒนาที่ดิน**. เข้าถึงได้จาก : <http://www.ddd.go.th/www/files/๗๗๕๐๓.pdf>.
- กลุ่มจัดการและบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่. [ออนไลน์]. (๒๕๕๙). **ระเบียบคณะกรรมการพัฒนาที่ดิน ว่าด้วยหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขเกี่ยวกับคำขอในการบริการแผนที่หรือข้อมูลทางแผนที่เป็นการเฉพาะราย พ.ศ. ๒๕๕๓**. เข้าถึงได้จาก: http://lddservice.org/services/PDF/ddd_service_rule.pdf.
- คณะกรรมการภูมิสารสนเทศแห่งชาติ. [ออนไลน์]. (๒๕๖๐). **แผนแม่บทภูมิสารสนเทศแห่งชาติ**. เข้าถึงได้จาก : http://www.ngis.go.th/home/?page_id=๙๑๓.
- ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (๒๕๕๖). **ข้อกำหนดมาตรฐานโครงสร้าง เนื้อหา คุณลักษณะ คุณภาพ ของชุดข้อมูลภูมิสารสนเทศพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (๒๕๕๗). **โครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหาร ทรัพยากรธรรมชาติและทรัพย์สินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์**. กรุงเทพฯ : รายงาน ฉบับสมบูรณ์.
- สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน). [ออนไลน์]. (๒๕๕๗). **การพัฒนา ระบบแผนที่ออนไลน์เพื่อการเผยแพร่ แลกเปลี่ยน และใช้งานข้อมูลภูมิสารสนเทศ พร้อมจัดทำ คำอธิบายข้อมูล (Metadata) ผ่านระบบ ThaiSDI**. คู่มือการฝึกอบรมสำหรับผู้ดูแลระบบ. เข้าถึงได้จาก: http://thaisdi.gistda.or.th/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=๑๗:metadata&Itemid=๕๗.
- ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. [ออนไลน์]. (๒๕๕๙). **โครงการศึกษา มาตรฐานระบบภูมิสารสนเทศตามมาตรฐานของ ISO/TC๒๑๑ มาตรฐาน ISO ๑๙๑๒๘ : Web Map Server Interface**. รายงานฉบับสมบูรณ์. เข้าถึงได้จาก : <http://library.gistda.or.th/book-detail/๕๓>.

- ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. [ออนไลน์]. (๒๕๕๘). **หลักเกณฑ์และแนวทางปฏิบัติการจัดการระบบคอมพิวเตอร์ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์.** เข้าถึงได้จาก : https://www.opsmoac.go.th/helpdesk-helpdesk_find_com-files-๓๙๑๙๙๑๗๙๑๗๙๔.
- สิทธิชัย ชูสำโรง. [ออนไลน์]. (๒๕๖๐). **การจัดการฐานข้อมูลและฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ.** เข้าถึงได้จาก : https://www.researchgate.net/publication/๓๐๕๐๖๒๔๗๕_xeksarprakxbkarsxnraywichakarcadkarthankhxmullaethankhxmulphumisarsnthes_๑๐๔๓๓๓.
- สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา. [ออนไลน์]. (๒๕๕๙). **พระราชบัญญัติข้อมูลข่าวสารของทางราชการ พ.ศ. ๒๕๕๐.** เข้าถึงได้จาก: <http://web.krisdika.go.th/data/law/law๒/%A๒๐๓/%A๒๐๓-๒๐-๒๕๕๐-๐๐๑.pdf>.
- สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา. [ออนไลน์]. (๒๕๕๙). **พระราชบัญญัติคุ้มครองความลับในราชการ พ.ศ. ๒๕๕๓.** เข้าถึงได้จาก: <http://web.krisdika.go.th/data/law/law๒/%A๔๓๓/%A๔๓๓-๒๐-๒๕๕๓-๐๐๑.html>.
- Open Geospatial Consortium Inc. [Online]. (๒๐๑๘). **OpenGIS® Web Map Server Implementation Specification.** Available: URL <http://www.opengeospatial.org/standards/wms#rwg>.
- Open Geospatial Consortium Inc. [Online]. (๒๐๑๘). **GeoServer ๒.๑๔.x User Manual.** Available: URL <http://docs.geoserver.org/latest/en/user/index.html>.
- Prince William County GIS Office. [Online]. (๒๐๑๖). **GIS Digital Dictionary.** Virginia. USA. Available: URL <http://www.pwccgov.org/government/dept/doit/gis>.

