



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัย

การประยุกต์ใช้ระบบ รสทก.-ทุ่งกุลารุข 1.0 ในพื้นที่น้ำท่วมลำน้ําปาว
จังหวัดกาฬสินธุ์

เล่มที่ 3

การสร้างฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
สำหรับพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากสภาพน้ำท่วมซ้ำซาก

โดย

นายเรืงศักดิ์ กตเวทิน

นายปณัฑ์ เจิมไธสง

นางสาวพรทิพย์ โพนตุแสง

ธันวาคม 2553

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัย

การประยุกต์ใช้ระบบ รสทก.-ทุ่งกุลารุข 1.0 ในพื้นที่น้ำท่วมลำนํ้าปาว
จังหวัดกาฬสินธุ์

เล่มที่ 3

การสร้างฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
สำหรับพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากสภาพน้ำท่วมซ้ำซาก

คณะผู้วิจัย

สังกัด

นายเรวัศศักดิ์ กตเวทิน

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

นายปณัฏฐ์ เจริญไธสง

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

นางสาวพรทิพย์ โพนตุงแสง

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

(ความเห็นในรายงานผลการวิจัยเป็นของผู้วิจัย สกว.ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

คำนำ

ในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ สิ่งสำคัญที่ขาดไม่ได้ คือข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลอรรถาธิบายที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นงานวิจัยเรื่อง “การสร้างฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากสภาพน้ำท่วมซ้ำซาก” ภายใต้โครงการ “การประยุกต์ใช้ระบบรสถก-ทุ่งกลาฯ 1.0” ในพื้นที่น้ำท่วมลำนํ้าขาว จังหวัดกาฬสินธุ์” จึงถูกดำเนินการโดยมีวัตถุประสงค์หลัก คือ จัดทำฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐานทางกายภาพที่สำคัญของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากสภาพน้ำท่วมซ้ำซากของจังหวัดกาฬสินธุ์รวม 5 อำเภอ คือ อำเภอเมือง ดอนจาน กมลาไสย ช้องชัย และ ร่องคำ สำหรับใช้เป็นหลักในการจัดทำระบบสนับสนุนการตัดสินใจและการใช้ประโยชน์อื่นๆต่อไป

ฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นประกอบด้วยชั้นข้อมูล 2 กลุ่ม คือ (1) ข้อมูลทุติยภูมิจากแหล่งอื่น (2) ข้อมูลที่สร้างขึ้นใหม่ภายใต้โครงการนี้

เอกสารฉบับนี้แบ่งออกเป็น 6 บท บทที่ 1 เกี่ยวกับการรวบรวมชั้นข้อมูลที่หน่วยงานต่างๆ จัดทำไว้ ซึ่งได้ผ่านการคัดเลือกและพิจารณาแล้วว่ามีความเหมาะสม แล้วนำมาปรับให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการเก็บรักษาอย่างถาวรในฐานข้อมูลเดียวกัน (preprocessing) ด้วยกระบวนการปรับที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดและลักษณะของข้อมูลดั้งเดิม (original data) บทที่ 2 ถึง บทที่ 5 เป็นเรื่องของการสร้างชั้นข้อมูลขึ้นใหม่ซึ่งประกอบด้วย ชั้นข้อมูลโมเดลความสูงเชิงเลข ชั้นข้อมูลภาพและแผนที่ดิจิทัลแสดงสภาพพื้นที่และสิ่งปกคลุมที่ดิน/การใช้ที่ดิน ชั้นข้อมูลแผนที่ลุ่มน้ำย่อย และ ชั้นข้อมูลแผนที่สิ่งปกคลุมที่ดิน / การใช้ที่ดิน ตามลำดับ สำหรับบทที่ 6 ซึ่งเป็นบทสุดท้ายสรุปรวมสิ่งที่ได้จากการศึกษานี้

คณะนักวิจัย

ธันวาคม 2553

กิตติกรรมประกาศ

งบประมาณที่ใช้ในโครงการนี้ ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
คณะผู้วิจัยขอแสดงความขอบคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ ที่นี้

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: RDG5140024

ชื่อโครงการ: การประยุกต์ใช้ระบบ รสทก.-ทุ่งกุลารุข 1.0 ในพื้นที่น้ำท่วมลำนํ้าขาว จังหวัดกาฬสินธุ์

ชื่อโครงการย่อย: การสร้างฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากสภาพน้ำท่วมซ้ำซาก

ชื่อนักวิจัย: นายเวียงศักดิ์ กตเวทิน¹ นายปณัฏฐ์ เจริญไธสง¹
และ นางสาวพรทิพย์ โพนตุแสง¹

¹ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

E-mail Address: roekat@kku.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: 1 พฤษภาคม 2551 – 30 เมษายน 2553

งานในส่วนนี้เป็นการใช้ภูมิสารสนเทศจัดทำฐานข้อมูลด้านกายภาพที่เป็นประโยชน์สำหรับการวางแผนการใช้และการจัดการที่ดิน ของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากสภาพน้ำท่วมซ้ำซากใน 5 อำเภอของจังหวัดกาฬสินธุ์ ได้แก่ อำเภอเมือง ดอนจาน กมลาไสย ฆ้องชัย และร่องคำ โดยการรวบรวมจากข้อมูลทุติยภูมิซึ่งหน่วยงานอื่นจัดทำไว้แล้ว หรือ สร้างขึ้นข้อมูลใหม่

ฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นประกอบด้วยชั้นข้อมูล 2 กลุ่ม คือ (1) ข้อมูลทุติยภูมิจากแหล่งอื่น และ (2) ข้อมูลที่สร้างขึ้นใหม่ในการศึกษานี้ ทุกชั้นข้อมูลในฐานข้อมูลได้ผ่านการตรวจสอบและจัดเตรียม (preprocessing) สำหรับการเก็บรักษา ในหลายรูปแบบ ได้แก่ การปรับแก้ขอบเขตพื้นที่ศึกษาและขอบเขตอำเภอ การปรับแก้ข้อมูลแหล่งน้ำและทางน้ำ การเชื่อมต่อข้อมูลจากหลาย map sheets เข้าด้วยกัน การปรับเปลี่ยนระบบพิกัดอ้างอิง และ / หรือ การปรับแก้ความคลาดเคลื่อนทางภูมิศาสตร์ ทั้งนี้เพื่อให้ทุกชั้นข้อมูลในฐานข้อมูลนี้สามารถใช้ประโยชน์ร่วมกันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

รายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างชั้นข้อมูลใหม่ และการจัดเตรียมข้อมูลสำหรับการเก็บรักษา ได้ถูกอธิบายไว้ในบทที่เกี่ยวข้อง

คำหลัก: ฐานข้อมูล พื้นที่น้ำท่วม กาฬสินธุ์ ภูมิสารสนเทศ

Abstract

Project Code: RDG5140024

Project Title: The implementation of DSSARM-TKR 1.0 in flooded-prone areas of Paw river, Kalasin province

Sub-Project Title: Generating a GIS database for flooded-prone areas in Kalasin province

Investigators: Roengsak Katawatin¹, Panath Jermtaisong¹,
and Porntip Ponetusang¹

¹ Faculty of Agriculture, Khon Kaen University

E-mail Address: roekat@kku.ac.th

Project Duration: 1 May 2008 – 30 April 2010

This part of the project focused on the use of geoinformatics technologies to generate a GIS database for the flooded-prone areas in Kalasin province. The areas cover 5 districts, i.e., Muong, Donjaan, Komalasai, Kongchai, and Rongkhum.

The database consisted of several data layers in 2 categories: (1) secondary data collected from other sources, and (2) primary data generated in this project. The preprocessing operations such as geometric correction, coordinate conversion, boundary editing, and/or map gluing, were applied to all of the data layers wherever necessary before they were ready for uses. The materials and methods applied to generate the primary data layers, as well as the preprocessing operations were described in the relevant chapters.

Keywords: GIS database, flooded-prone areas, Kalasin Province, geoinformatics

สัญญาเลขที่ RDG5140024

โครงการวิจัยเรื่อง “การประยุกต์ใช้ระบบ รสทก.-ทุ่งกุลารุข 1.0 ในพื้นที่น้ำท่วมลำน่านป่า
จังหวัดกาฬสินธุ์”

โครงการย่อยเรื่อง “การสร้างฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับพื้นที่ที่ได้รับ
ผลกระทบจากสภาพน้ำท่วมซ้ำซาก”

บทสรุปผู้บริหาร

รหัสโครงการ RDG5140024

ชื่อโครงการ (ไทย) การประยุกต์ใช้ระบบ รสทก.-ทุ่งกุลารุข 1.0 ในพื้นที่น้ำท่วมลำน่านป่า
จังหวัดกาฬสินธุ์

(อังกฤษ) The implementation of DSSARM-TKR 1.0 in flooded-prone
areas of Paw river, Kalasin province

ชื่อโครงการย่อย: การสร้างฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับพื้นที่ที่ได้รับ
ผลกระทบจากสภาพน้ำท่วมซ้ำซาก

(อังกฤษ) Generating a GIS database for flooded-prone areas in Kalasin
province

คณะผู้วิจัย

- | | |
|--|-------------------|
| 1. นายเรณูศักดิ์ กิตติเวทิน ¹ | นักวิจัย |
| 2. นายปณัฏฐ์ เจริญไธสง ¹ | ผู้ช่วยนักวิจัย |
| 3. นางสาวพรทิพย์ โพนตุงแสง ¹ | นักศึกษาช่วยวิจัย |

¹ ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สถาบันต้นสังกัด / สถานที่ติดต่อ

ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ระยะเวลาของโครงการ

1 พฤษภาคม 2551 – 30 เมษายน 2553

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ในการจัดทำระบบสนับสนุนการตัดสินใจ สิ่งสำคัญที่ขาดไม่ได้ คือข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลอรรถาธิบายที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะต้องเป็นข้อมูลที่เชื่อถือได้ และถูกเก็บรักษาไว้อย่างเหมาะสม

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

วัตถุประสงค์หลักของโครงการ คือ จัดทำฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐานทางกายภาพที่สำคัญของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากสภาพน้ำท่วมซ้ำซากของจังหวัดกาฬสินธุ์ รวม 5 อำเภอ คือ อำเภอเมือง ดอนจาน กมลาไสย ฆ้องชัย และร่องคำ ฐานข้อมูลนี้จะใช้เป็นหลักในการจัดทำระบบสนับสนุนการตัดสินใจและการใช้ประโยชน์อื่นๆต่อไป

3. แนวทางและขอบเขตการวิจัย

งานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ภูมิสารสนเทศ เพื่อจัดทำฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สำหรับใช้เป็นหลักในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

4. ผลที่คาดว่าจะได้รับเมื่อเสร็จสิ้นโครงการ

ได้ฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐานทางกายภาพที่สำคัญของพื้นที่ศึกษา ฐานข้อมูลดังกล่าวนับเป็นสิ่งสำคัญต่อการจัดทำระบบสนับสนุนการตัดสินใจซึ่งดำเนินการภายใต้โครงการเดียวกันนี้ นอกจากนี้ นักวิชาการและผู้สนใจยังสามารถใช้ประโยชน์จากฐานข้อมูลสำหรับงานวิจัยและพัฒนาอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

5. ผู้ที่คาดว่าจะใช้ผลงานวิจัยของโครงการ

- คณะนักวิจัยผู้จัดทำระบบสนับสนุนการตัดสินใจ สำหรับพื้นที่น้ำท่วมลุ่มน้ำปาว จังหวัดกาฬสินธุ์
- นักวิจัย นักพัฒนา และนักวิชาการ ผู้เกี่ยวข้องกับการใช้ข้อมูลเพื่อวางแผนในด้านต่างๆ โดยเฉพาะในพื้นที่จังหวัดกาฬสินธุ์

6. ผลการดำเนินงาน

งานในส่วนนี้เป็นการใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ จัดทำฐานข้อมูลด้านกายภาพที่เป็นประโยชน์สำหรับการวางแผนการใช้และการจัดการที่ดิน ของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากสภาพน้ำท่วมซ้ำซากใน 5 อำเภอของจังหวัดกาฬสินธุ์ ได้แก่ อำเภอเมือง ดอนจาน กมลาไสย ฆ้องชัย และ ร่องคำ โดยการรวบรวมจากข้อมูลภูมิทัศน์ซึ่งหน่วยงานอื่นจัดทำไว้แล้ว และ สร้างชั้นข้อมูลใหม่

ฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นประกอบด้วยชั้นข้อมูล 2 กลุ่ม คือ (1) ข้อมูลภูมิทัศน์จากแหล่งอื่น และ (2) ข้อมูลที่สร้างขึ้นใหม่ในการศึกษานี้ ทุกชั้นข้อมูลในฐานข้อมูลได้ผ่านการตรวจสอบและจัดเตรียม (preprocessing) สำหรับการเก็บรักษา ในหลายรูปแบบ ได้แก่ การปรับแก้ขอบเขตพื้นที่ศึกษาและขอบเขตอำเภอ การปรับแก้ข้อมูลแหล่งน้ำและทางน้ำ การเชื่อมต่อข้อมูลจากหลาย map sheets เข้าด้วยกัน การปรับเปลี่ยนระบบพิกัดอ้างอิง และ / หรือ การปรับแก้ความคลาดเคลื่อนทางภูมิศาสตร์ ทั้งนี้เพื่อให้ทุกชั้นข้อมูลในฐานข้อมูลนี้สามารถใช้ประโยชน์ร่วมกันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

7. ตารางเปรียบเทียบกิจกรรม ผลที่คาดว่าจะได้รับ และผลการดำเนินงาน

กิจกรรม (ตามแผน)	ผลที่คาดว่าจะได้รับ (ตามแผน)	ผลการดำเนินงาน	หมายเหตุ
จัดทำฐานข้อมูลด้านกายภาพที่เป็นประโยชน์สำหรับการวางแผนการใช้และการจัดการที่ดิน ทั้งนี้โดยการรวบรวมและปรับปรุงข้อมูลภูมิทัศน์ และการสร้างชั้นข้อมูลใหม่	1. ข้อมูลซึ่งรวบรวม จากแหล่งอื่น 1.1 ข้อมูลจากแหล่งอื่นโดยตรง - การใช้ที่ดิน ปี 2544 (กรมพัฒนาที่ดิน) - การใช้ที่ดิน ปี 2551 (กรมพัฒนาที่ดิน) - ขอบเขตการปกครอง - จุดความสูงเหนือระดับน้ำทะเล - ดิน - ดินเค็ม - ตำแหน่งสถานที่สำคัญ (หมู่บ้าน วัด โรงเรียน) - ทางน้ำ - แผนที่ภูมิประเทศ - ลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำชี	เป็นไปตามแผน	(มีต่อ)

กิจกรรม (ตามแผน)	ผลที่คาดว่าจะได้รับ (ตามแผน)	ผลการ ดำเนินงาน	หมายเหตุ
	- เส้นชั้นความสูง - เส้นทางคมนาคม - แหล่งน้ำ 1.2 ข้อมูลซึ่งจัดทำเพิ่มเติมจากข้อมูล อรรถาธิบายที่รวบรวมได้ - ความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกข้าว - ความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกมัน สำปะหลัง - ความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูก อ้อย - สภาพพื้นที่ (ที่ลุ่ม-ที่ดอน) 2. ข้อมูลซึ่งจัดทำขึ้นในการศึกษานี้ - ขอบเขตลุ่มน้ำย่อย (แบ่งย่อยลุ่มน้ำย่อย ของลุ่มน้ำชี) - โมเดลความสูงเชิงเลข (DEM) - แผนที่ภูมิประเทศสามมิติ - แผนที่สิ่งปกคลุมที่ดิน / การใช้ที่ดิน ปี 2551 (จำแนกค่อนข้างละเอียด – 6 classes) - แผนที่สิ่งปกคลุมที่ดิน / การใช้ที่ดิน ปี 2551 (จำแนกค่อนข้างหยาบ – 5 classes) - ภาพสองมิติแสดงสภาพของพื้นที่ และสิ่ง ปกคลุมที่ดิน / การใช้ที่ดิน โดยการ เชื่อมต่อ (mosaic) ภาพจากดาวเทียม รายละเอียดสูง - ภาพสามมิติแสดงสภาพของพื้นที่ และสิ่ง ปกคลุมที่ดิน / การใช้ที่ดิน โดยการ เชื่อมต่อ (mosaic) ภาพจากดาวเทียม รายละเอียดสูง	เป็นไปตามแผน	

สารบัญ

คำนำ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
บทสรุปผู้บริหาร	จ
บทที่ 1 ข้อมูลทุติยภูมิจากแหล่งอื่น	1
บทที่ 2 ข้อมูลซึ่งจัดทำขึ้นในการศึกษานี้: โมเดลความสูงเชิงเลข	18
บทที่ 3 ข้อมูลซึ่งจัดทำขึ้นในการศึกษานี้: ภาพและแผนที่ดิจิทัล แสดงสภาพพื้นที่และสิ่งปกคลุมที่ดิน/การใช้ที่ดิน	21
บทที่ 4 ข้อมูลซึ่งจัดทำขึ้นในการศึกษานี้: แผนที่ลุ่มน้ำย่อย	31
บทที่ 5 ข้อมูลซึ่งจัดทำขึ้นในการศึกษานี้: แผนที่สิ่งปกคลุมที่ดิน / การใช้ที่ดิน	42
บทที่ 6 บทสรุป	58
ตารางเปรียบเทียบกิจกรรม ผลที่คาดว่าจะได้รับ และผลการดำเนินงาน	61
ภาคผนวกที่ 1	63
ภาคผนวกที่ 2	79

บทที่ 1

ข้อมูลทุติยภูมิจากแหล่งอื่น

ข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งทางกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ และสังคม ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวางแผนและดำเนินงานกิจกรรมต่างๆ มีอยู่มากมายที่ได้ถูกจัดทำไว้แล้วโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมแผนที่ทหาร และ กรมพัฒนาที่ดิน เป็นต้น

เนื่องจากข้อมูลต่างๆ ข้างต้นซึ่งมีที่มาจากหลายแหล่ง ถูกจัดทำขึ้นโดยมีความแตกต่างกันหลากหลาย เช่น ในด้านระบบพิกัด (coordinates) และระบบการวัดที่ใช้ ความคลาดเคลื่อนของตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ และ ความแตกต่างของเส้นแนวเขตของพื้นที่ ฯลฯ สิ่งต่างๆ เหล่านี้เป็นผลมาจากปัจจัยหลายประการ ได้แก่ วัตถุประสงค์ของการจัดทำ ระดับความละเอียด (intensity) ของการสำรวจ คณะผู้จัดทำ และ วัน-เดือน-ปีที่จัดทำ ฯลฯ ดังนั้นจึงต้องมีการปรับเพื่อเตรียมข้อมูลแต่ละอย่างหรือแต่ละชั้นข้อมูลให้อยู่ในรูปที่เหมาะสม และสอดคล้องกัน สำหรับการจัดเก็บอย่างถาวรในฐานะข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ต่อไป

งานด้านการเตรียมข้อมูลเพื่อเก็บรักษาในฐานะข้อมูล (preprocessing) มีหลายลักษณะที่สำคัญ เช่น การปรับเปลี่ยนฟอร์แมตของข้อมูล (format conversion) การลดขนาด / ปริมาณข้อมูล และการลดความซับซ้อนของข้อมูล (data reduction and generalization) และการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนทางภูมิศาสตร์ (geometric correction) ฯลฯ (Star and Estes, 1990)

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อรวบรวมข้อมูลที่มีประโยชน์ในการสนับสนุนการตัดสินใจซึ่งได้จัดทำไว้โดยหน่วยงานอื่นๆ นำมาจัดเตรียมให้อยู่ในรูปที่เหมาะสมและสอดคล้องกัน แล้วเก็บรักษาไว้ในฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับข้อมูลที่สร้างขึ้นเพิ่มเติมภายใต้โครงการนี้ซึ่งจะกล่าวถึงภายหลัง สำหรับการนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การรวบรวมข้อมูลพื้นฐานทางกายภาพของพื้นที่ซึ่งได้รับผลกระทบจากสภาพน้ำท่วมซ้ำซาก ประกอบด้วยงาน 3 ส่วน คือ การรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิที่เกี่ยวข้อง การจัดทำชั้นข้อมูลเพิ่มเติมจากข้อมูลอรรถาธิบาย (ข้อมูลในรูปตาราง) ที่รวบรวมได้ และการเตรียมข้อมูลเพื่อเก็บรักษา

การรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ

งานในส่วนนี้เป็นการรวบรวมข้อมูลทั้งที่เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) ในรูปแบบที่และข้อมูลอรรถาธิบาย (attribute data) ในรูปตาราง ที่จัดทำไว้แล้วโดยหน่วยงานอื่นๆ ได้แก่ ข้อมูลการใช้ที่ดินปี 2544 การใช้ที่ดินปี 2551 ขอบเขตการปกครอง (ขอบเขตอำเภอ และ ตำบล) แผนที่ภูมิประเทศ เส้นทางคมนาคม แหล่งน้ำ เส้นชั้นความสูง และ ดิน ฯลฯ ดังแสดงในตารางที่ 1.1 และ 1.2

การจัดทำชั้นข้อมูลเพิ่มเติมจากข้อมูลอรรถาธิบายที่รวบรวมได้

ชั้นข้อมูลความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกพืชบางชนิด

ในการศึกษานี้จัดทำชั้นข้อมูลระดับความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกพืชหลัก 3 ชนิด คือ ข้าว มันสำปะหลัง และ อ้อย

การจัดทำข้อมูลเหล่านี้ เริ่มต้นจากการใช้ชั้นข้อมูลแผนที่ดินของสำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน (2546) ซึ่งแผนที่ดินดังกล่าวนี้ประกอบด้วยหน่วยแผนที่ (mapping units) ต่างๆ เรียกชื่อตามชุดดิน หน่วยดินสัมพันธ์ของชุดดิน ดินคล้ายของชุดดิน หรือหน่วยดินผสม จากนั้นสร้างเป็นชั้นข้อมูลระดับความเหมาะสมของดินสำหรับข้าว มันสำปะหลัง และ อ้อย แต่ละชนิดแยกกัน ทั้งนี้โดยอาศัยข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างชุดดิน กลุ่มชุดดิน และระดับความเหมาะสมของดินสำหรับพืชแต่ละชนิดดังกล่าว ซึ่งได้มีการศึกษาไว้แล้วและเผยแพร่ในเอกสารของสำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน (2548) และ โปรแกรม SoilView 2.0 (ศูนย์สารสนเทศ, 2545)

ชั้นข้อมูลสภาพพื้นที่

การจัดทำข้อมูลสภาพพื้นที่ (ที่ลุ่ม-ที่ดอน) ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลแผนที่ดินของสำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน (2546) ซึ่งแผนที่ดินดังกล่าวนี้ประกอบด้วยหน่วยแผนที่ (mapping units) ต่างๆ ตามที่ได้อธิบายไว้ข้างต้น

ข้อมูลชุดดิน และหน่วยแผนที่อื่นๆแต่ละหน่วยมีความสัมพันธ์กับสภาพพื้นที่ (ที่ลุ่ม-ที่ดอน ฯลฯ) ความสัมพันธ์ดังกล่าวค้นคว้าได้จากเอกสารด้านการสำรวจดิน (นิพนธ์, 2542; สติระ, 2542; สันต์และบุรี, 2542) และจากความสัมพันธ์นี้ทำให้สามารถสร้างข้อมูลสภาพพื้นที่จากข้อมูลดินได้โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

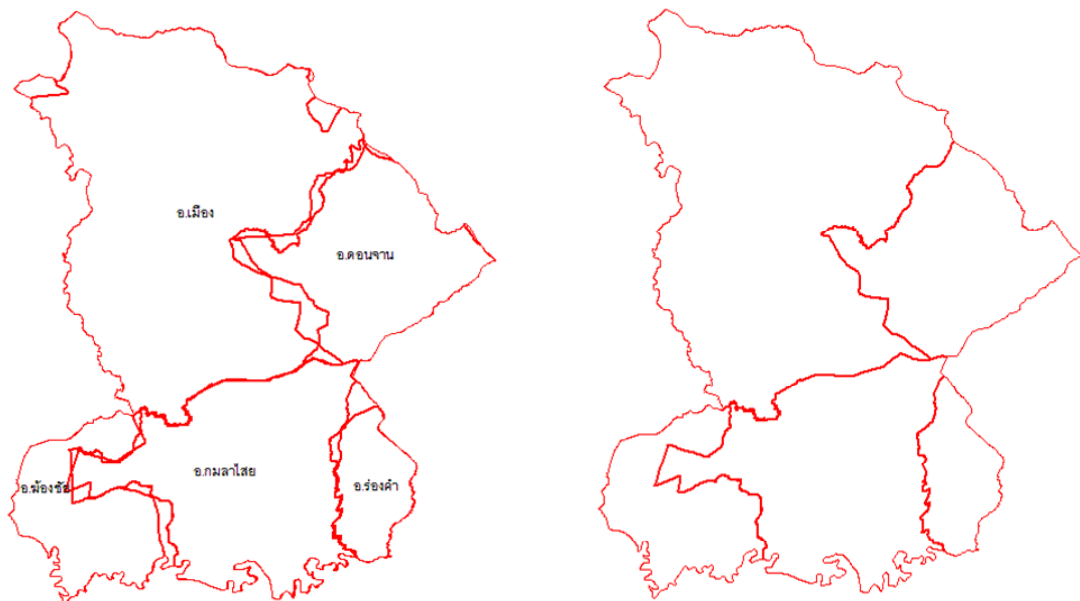
การเตรียมข้อมูลเพื่อเก็บรักษา

การเตรียมข้อมูลเพื่อเก็บรักษา เป็นการจัดและปรับข้อมูล ให้อยู่ในรูปที่เหมาะสมสำหรับจัดเก็บอย่างถาวรในฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการใช้ประโยชน์ต่อไป

จากการตรวจสอบข้อมูลที่รวบรวมได้ทั้งหมด พบว่า ต้องมีการเตรียมข้อมูลในลักษณะต่างๆ เพื่อการเก็บรักษา ดังนี้

ขอบเขตพื้นที่ศึกษาและขอบเขตอำเภอ

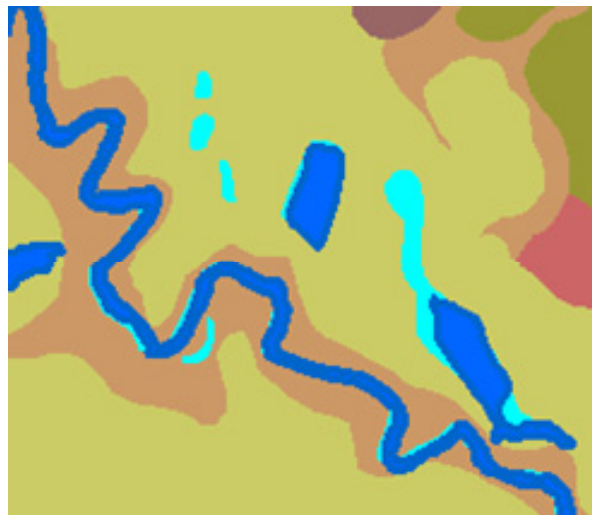
ข้อมูลขอบเขตพื้นที่ศึกษาและขอบเขตอำเภอซึ่งได้จากแหล่งต่างๆ อาจมีความคลาดเคลื่อนไม่ตรงกัน (ภาพที่ 1.1 ซ้าย) จำเป็นต้องเลือกใช้จากแหล่งใดแหล่งหนึ่งซึ่งได้รับความเชื่อถือและใช้กันแพร่หลายทั่วไป เพียงแหล่งเดียว ในที่นี้ใช้ข้อมูลจากกรมแผนที่ทหาร (2547ก) เป็นมาตรฐานกับชั้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องทุกชั้น (ภาพที่ 1.1 ขวา)



ภาพที่ 1.1 (ซ้าย) ขอบเขตพื้นที่ศึกษาและขอบเขตอำเภอจากต่างหน่วยงานมีความคลาดเคลื่อนไม่ตรงกัน (ขวา) ขอบเขตพื้นที่ศึกษาและขอบเขตอำเภอที่ใช้ในฐานข้อมูลโครงการนี้ได้จากกรมแผนที่ทหาร (2547ก)

ข้อมูลแหล่งน้ำ

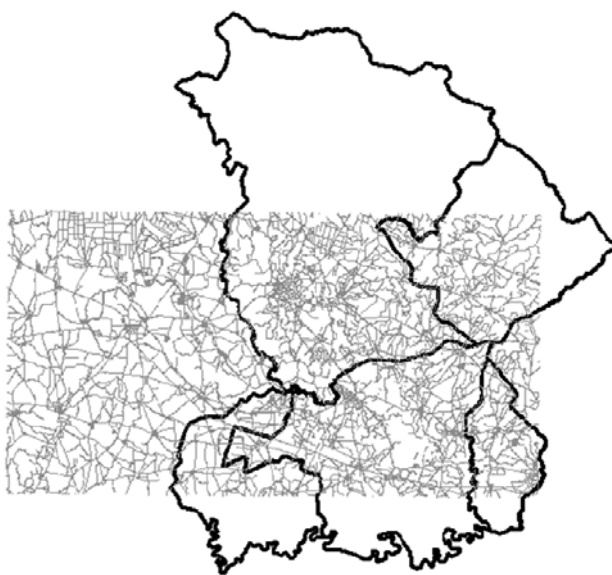
ข้อมูลแหล่งน้ำจากต่างหน่วยงานไม่ตรงกัน (ภาพที่ 1.2) ข้อมูลที่ใช้เป็นมาตรฐานในฐานข้อมูลโครงการนี้ ได้จากกรมแผนที่ทหาร (2547ก)



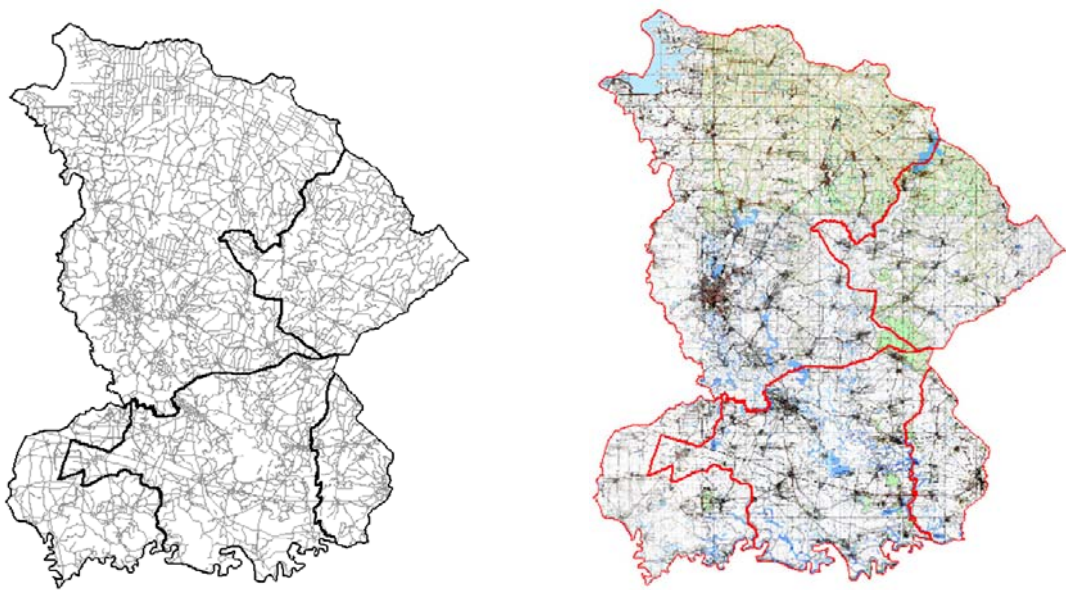
ภาพที่ 1.2 ข้อมูลแหล่งน้ำจากต่างหน่วยงานไม่ตรงกัน (สีฟ้า และ สีฟ้าอ่อน)

การต่อข้อมูล

ข้อมูลทุติยภูมิที่รวบรวมได้บางครั้งไม่ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาทั้งหมดใน map sheet เดียว ต้องมีการต่อ (glue) ข้อมูลหลาย map sheet เข้าด้วยกัน (ภาพที่ 1.3 และ 1.4)



ภาพที่ 1.3 ตัวอย่างแผนที่เวกเตอร์ของกรมแผนที่ทหาร (2547ก) ปกคลุมไม่ทั่วพื้นที่ศึกษา



ภาพที่ 1.4 ตัวอย่าง (ซ้าย) แผนที่เขตเตอร์ของกรมแผนที่ทหาร (2547ก) หลาย map sheets ถูกนำมาต่อกันให้ครอบคลุมทั้งพื้นที่ศึกษา (ขวา) แผนที่ภูมิประเทศแบบแรสเตอร์ของกรมแผนที่ทหาร (2547ข) หลาย map sheets ถูกนำมาต่อกันให้ครอบคลุมทั้งพื้นที่ศึกษา

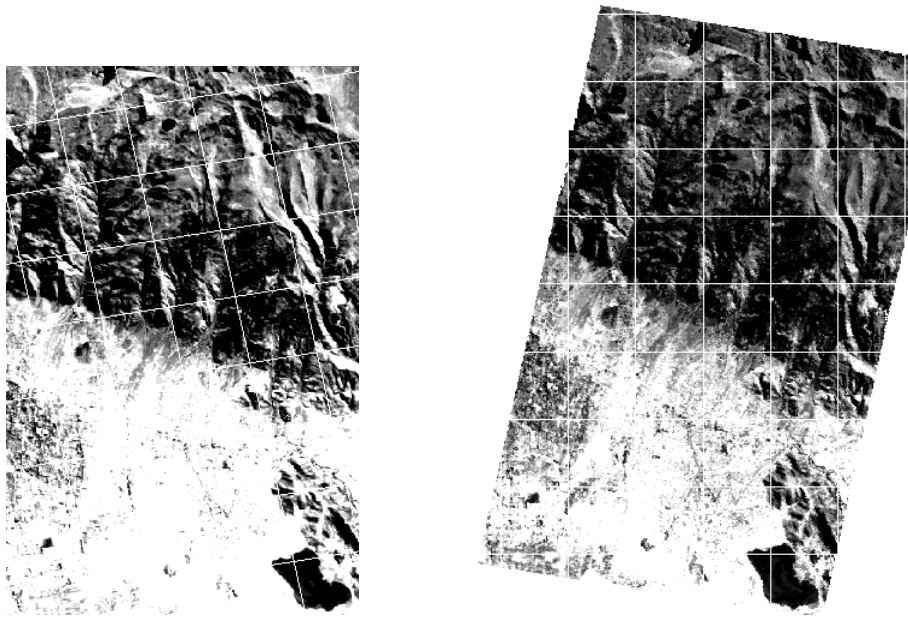
การปรับเปลี่ยนระบบพิกัดอ้างอิง

ข้อมูลที่รวบรวมได้ใช้ระบบพิกัดแตกต่างกัน อาจเป็นระบบพิกัดกริด Universal Transverse Mercator (UTM) หรือ ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ เส้นรุ้ง / เส้นแวง (latitude / longitude) ในการจัดทำฐานข้อมูลนี้ปรับให้ชั้นข้อมูลทุกชั้นใช้ระบบพิกัดกริด UTM และ Datum เป็น WGS

84

การปรับแก้ความคลาดเคลื่อนทางภูมิศาสตร์

การปรับแก้ความคลาดเคลื่อนทางภูมิศาสตร์เป็นการปรับแก้ความบิดเบี้ยวของภาพหรือแผนที่ให้อยู่ในสภาพใกล้เคียงความจริงมากที่สุด ข้อมูลที่นำมาจัดทำเป็นฐานข้อมูลแต่ละชั้นมีความคลาดเคลื่อนทางภูมิศาสตร์แตกต่างกันไป ดังตัวอย่างในภาพที่ 1.5 เพื่อให้การวิเคราะห์ชั้นข้อมูลต่างๆเหล่านั้นร่วมกันได้ผลที่ถูกต้อง จะต้องทำการปรับแก้



ภาพที่ 1.5 ตัวอย่างเปรียบเทียบ (ก) ภาพดั้งเดิมที่มีความคลาดเคลื่อนทางภูมิศาสตร์ กับ (ข) ภาพที่ได้รับการปรับแก้แล้ว มีตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ถูกต้อง สังเกตทิศของเส้นกริด ที่มา: IT Department (2001)

ผลการศึกษา

ข้อมูลทุติยภูมิจากแหล่งข้อมูลอื่น

ข้อมูลที่ได้จากแหล่งข้อมูลอื่นๆโดยตรง ได้แก่ ข้อมูลการใช้ที่ดินปี 2544 การใช้ที่ดินปี 2551 ขอบเขตการปกครอง (ขอบเขตอำเภอ และ ตำบล) แผนที่ภูมิประเทศ เส้นทางคมนาคม แหล่งน้ำ เส้นชั้นความสูง และ ดิน ฯลฯ ข้อมูลเหล่านี้ถูกปรับ (preprocessing) ให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม และจัดเก็บอย่างถาวรในฐานะข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ตารางที่ 1.1 แสดงรายการข้อมูลในฐานะข้อมูลดังกล่าว แหล่งข้อมูล และการปรับปรุงข้อมูลแต่ละรายการ และภาพที่ 1.6 ถึง 1.19 คือภาพแสดงข้อมูลแต่ละรายการ

มีประเด็นสำคัญที่ควรระบุไว้ในที่นี้เพื่อความสมบูรณ์ของการใช้ประโยชน์ คือ ฐานข้อมูลนี้มีการปรับแก้ขอบเขตอำเภอ ขอบเขตตำบล และแหล่งน้ำ สำหรับชั้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องทุกชั้น กล่าวคือ ข้อมูลขอบเขตอำเภอ และแหล่งน้ำ ให้ใช้ข้อมูลจากแผนที่เวกเตอร์ของกรมแผนที่ทหาร (2547ก) ส่วนขอบเขตตำบลใช้ข้อมูลจากข้อมูลดิจิทัลของกรมพัฒนาที่ดิน (2543)

เพื่อให้การใช้ประโยชน์จากฐานข้อมูลมีประสิทธิภาพดีขึ้น ได้มีการจัดทำคำอธิบายรูปแบบและโครงสร้างฐานข้อมูล แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับชั้นข้อมูลแต่ละชั้นไว้ในภาคผนวกที่ 1

ตารางที่ 1.1 ข้อมูลที่ได้จากแหล่งข้อมูลอื่นโดยตรง

ชั้นข้อมูล	แหล่งข้อมูล	การปรับปรุง (preprocessing)	หมายเหตุ
การใช้ที่ดิน ปี 2544	ข้อมูลดิจิทัล (กรมพัฒนาที่ดิน, 2544)	ใช้ข้อมูล “แหล่งน้ำ” จากกรมแผนที่ทหาร (2547ก) แทนข้อมูล เดิม	—
การใช้ที่ดิน ปี 2551	ข้อมูลดิจิทัล (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551)	ใช้ข้อมูล “แหล่งน้ำ” จากกรมแผนที่ทหาร (2547ก) แทนข้อมูล เดิม	—
ขอบเขตตำบล (ขอบเขตการปกครอง)	ข้อมูลดิจิทัล (กรมพัฒนาที่ดิน, 2543)	เชื่อมต่อข้อมูล ให้ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาอย่างสมบูรณ์	—
ขอบเขตอำเภอ (ขอบเขตการปกครอง)	ข้อมูลเวกเตอร์ (กรมแผนที่ทหาร, 2547ก)	เชื่อมต่อข้อมูล ให้ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาอย่างสมบูรณ์	—
จุดความสูงเหนือระดับน้ำทะเล	ข้อมูลเวกเตอร์ (กรมแผนที่ทหาร, 2547ก)	เชื่อมต่อข้อมูล ให้ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาอย่างสมบูรณ์	—
ดิน	ข้อมูลแผนที่ดินจังหวัดกาฬสินธุ์ (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2546)	ใช้ข้อมูล “แหล่งน้ำ” จากกรมแผนที่ทหาร (2547ก) แทนข้อมูล “แหล่งน้ำ” เดิม	—
ดินเค็ม	ข้อมูลแผนที่ดินเค็มจังหวัดกาฬสินธุ์ (สมศักดิ์, 2548)	ตัดข้อมูลให้ครอบคลุมเฉพาะพื้นที่ศึกษา และใช้ข้อมูล “แหล่งน้ำ” จากกรมแผนที่ทหาร (2547ก) แทนข้อมูล “แหล่งน้ำ” เดิม	—
ตำแหน่งสถานที่สำคัญ (หมู่บ้าน วัด โรงเรียน)	ข้อมูลดิจิทัล (กรมพัฒนาที่ดิน, 2543)	เชื่อมต่อข้อมูล ให้ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาอย่างสมบูรณ์	—

ชั้นข้อมูล	แหล่งข้อมูล	การปรับปรุง (preprocessing)	หมายเหตุ
ทางน้ำ	ข้อมูลเวกเตอร์ (กรมแผนที่ทหาร, 2547ก)	เชื่อมต่อข้อมูล ให้ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาอย่างสมบูรณ์	—
แผนที่ภูมิประเทศ	แผนที่ภูมิประเทศ (แรสเตอร์) มาตราส่วน 1:50,000 (กรมแผนที่ทหาร, 2547ข)	เชื่อมต่อแผนที่ภูมิประเทศ ระยะเวลาต่างๆ ให้ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาอย่างสมบูรณ์	—
ลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำชี	ข้อมูลเวกเตอร์ขอบเขตลุ่มน้ำ (คณะกรรมการอุทกวิทยาแห่งชาติ, 2538)	ตัดข้อมูลให้ครอบคลุมเฉพาะพื้นที่ศึกษา	—
เส้นชั้นความสูง	ข้อมูลเวกเตอร์ (กรมแผนที่ทหาร, 2547ก)	เชื่อมต่อเส้นชั้นความสูงจากระดับต่างๆ เข้าด้วยกัน พร้อมทั้งใส่ (label) ค่าความสูงของเส้นแต่ละเส้น	—
เส้นทางคมนาคม	ข้อมูลเวกเตอร์ (กรมแผนที่ทหาร, 2547ก)	ตรวจสอบ ปรับแก้ และเชื่อมต่อข้อมูล ให้ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาอย่างสมบูรณ์	—
แหล่งน้ำ	ข้อมูลเวกเตอร์ (กรมแผนที่ทหาร, 2547ก)	เชื่อมต่อข้อมูล ให้ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาอย่างสมบูรณ์	ข้อมูลแหล่งน้ำของกรมแผนที่ทหารถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐาน ใช้แทน "แหล่งน้ำ" ในแผนที่อื่นๆ

ข้อมูลเชิงพื้นที่ซึ่งจัดทำจากข้อมูลอธิบายที่รวบรวมได้

ข้อมูลเชิงพื้นที่ซึ่งจัดทำเพิ่มเติมจากข้อมูลอธิบายที่รวบรวมได้ ได้แก่ ข้อมูลความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกข้าว (ภาพที่ 1.20) ความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกมันสำปะหลัง (ภาพที่ 1.21) ความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกอ้อย (ภาพที่ 1.22) และ ข้อมูลสภาพพื้นที่ (ภาพที่ 1.23) ตารางที่ 1.2 แสดงแหล่งข้อมูล และการปรับปรุงข้อมูลในกลุ่มนี้

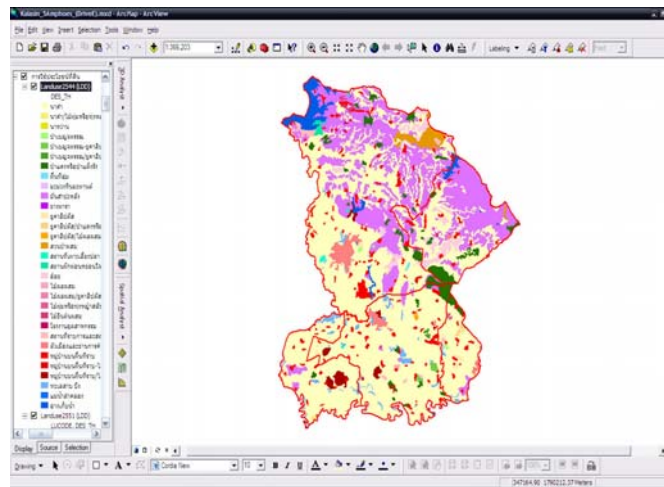
รายละเอียดเกี่ยวกับรูปแบบและโครงสร้างฐานข้อมูล สำหรับชั้นข้อมูลเหล่านี้แต่ละชั้น แสดงไว้ในภาคผนวกที่ 1

ตารางที่ 1.2 ข้อมูลเชิงพื้นที่ซึ่งจัดทำจากข้อมูลอธิบายที่รวบรวมได้

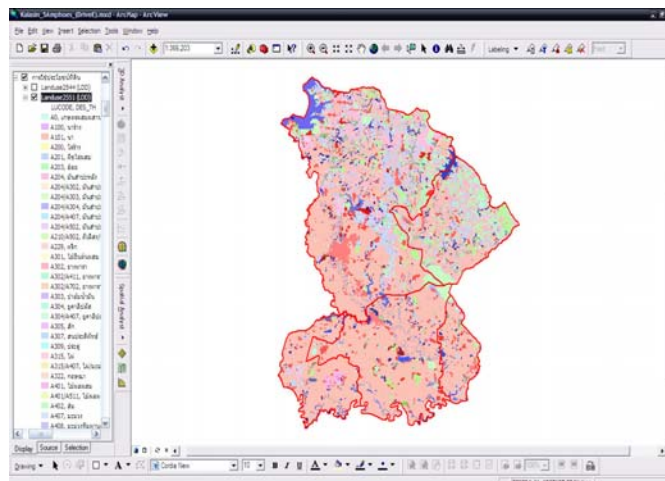
ชั้นข้อมูล	แหล่งข้อมูล	การปรับปรุง (preprocessing)	หมายเหตุ
ระดับความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกข้าว	สร้างจากข้อมูลดิน (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2546) และข้อมูลอธิบายที่เกี่ยวข้อง	ใช้ข้อมูล “แหล่งน้ำ” จากกรมแผนที่ทหาร (2547ก) แทนข้อมูลเดิม	
ระดับความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกมันสำปะหลัง	สร้างจากข้อมูลดิน (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2546) และข้อมูลอธิบายที่เกี่ยวข้อง	ใช้ข้อมูล “แหล่งน้ำ” จากกรมแผนที่ทหาร (2547ก) แทนข้อมูลเดิม	
ระดับความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกอ้อย	สร้างจากข้อมูลดิน (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2546) และข้อมูลอธิบายที่เกี่ยวข้อง	ใช้ข้อมูล “แหล่งน้ำ” จากกรมแผนที่ทหาร (2547ก) แทนข้อมูลเดิม	
สภาพพื้นที่	สร้างจากข้อมูลดิน (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2546) โดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างดินชนิดต่างๆกับสภาพพื้นที่	ใช้ข้อมูล “แหล่งน้ำ” จากกรมแผนที่ทหาร (2547ก) แทนข้อมูลเดิม	—

สรุป

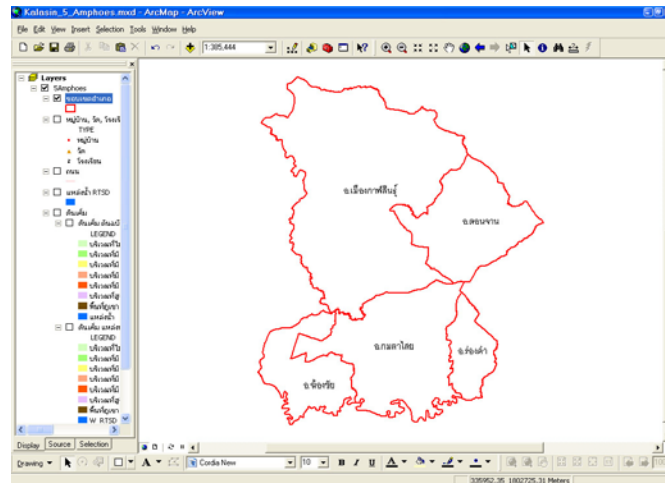
ข้อมูลที่ดินจากแหล่งอื่นที่รวบรวมไว้ในฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ข้อมูลที่ดินที่รวบรวมมาใช้โดยตรง และข้อมูลที่ทำเพิ่มเติมจากข้อมูลบรรณานุกรมที่รวบรวมได้ ข้อมูลทั้งหลายเหล่านี้ได้ผ่านการเตรียมก่อนเก็บรักษาอย่างถาวรในฐานข้อมูล (preprocessing) เรียบร้อยแล้ว



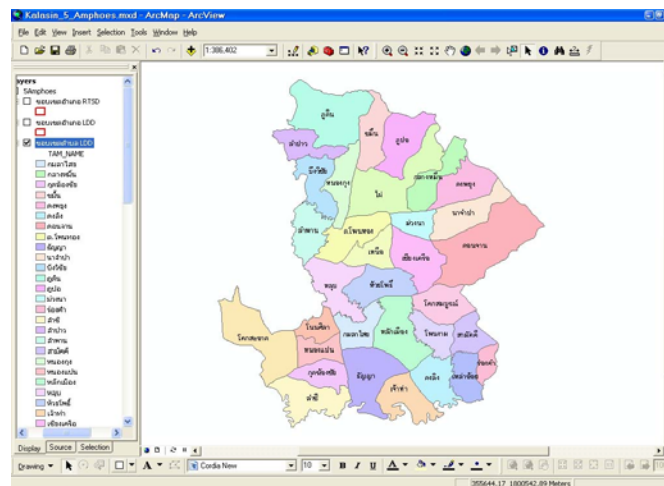
ภาพที่ 1.6 การใช้ที่ดิน ปี 2544



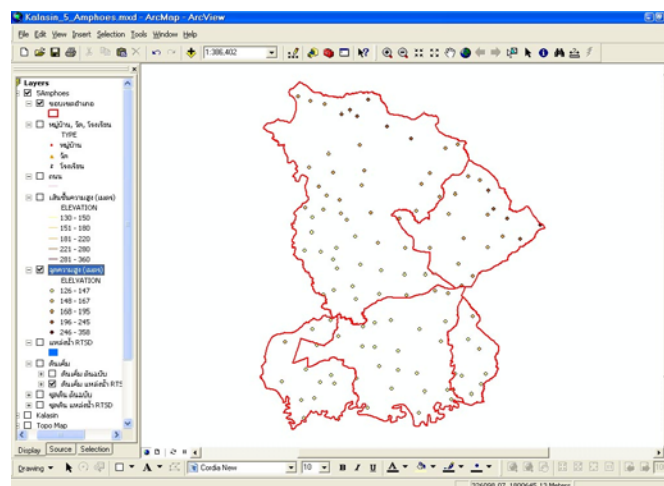
ภาพที่ 1.7 การใช้ที่ดิน ปี 2551



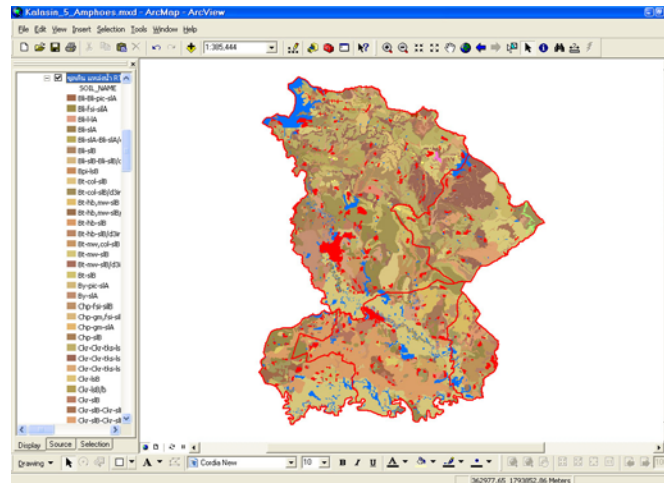
ภาพที่ 1.8 ขอบเขตอำเภอ (ขอบเขตการปกครอง)



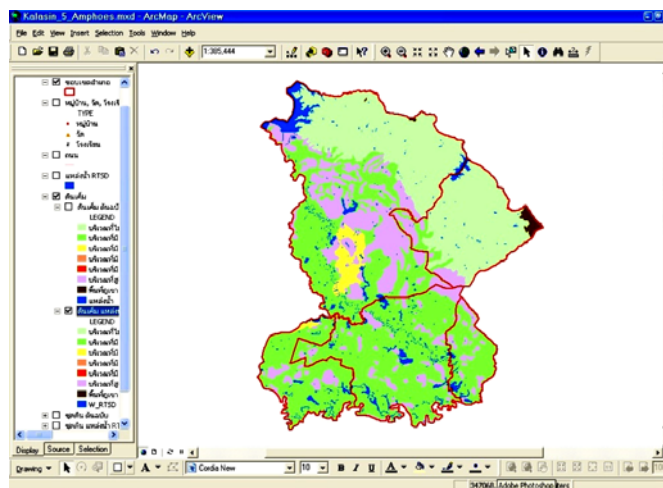
ภาพที่ 1.9 ขอบเขตตำบล (ขอบเขตการปกครอง)



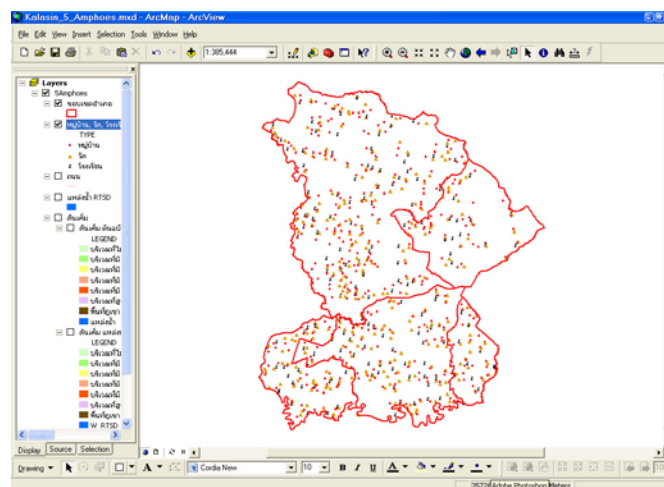
ภาพที่ 1.10 จุดความสูงเหนือระดับน้ำทะเล



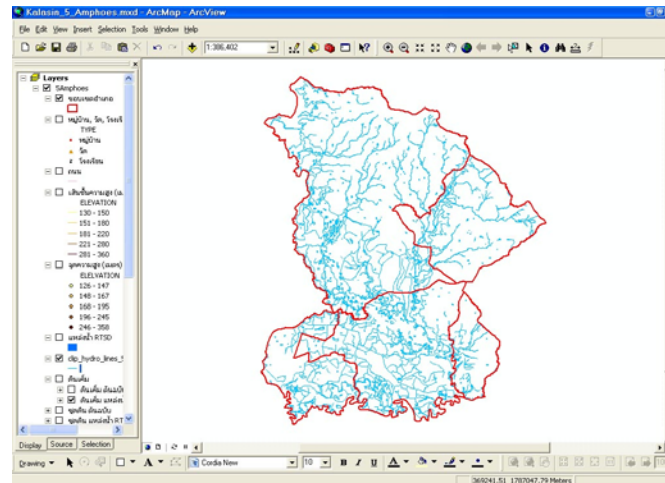
ภาพที่ 1.11 ดิน



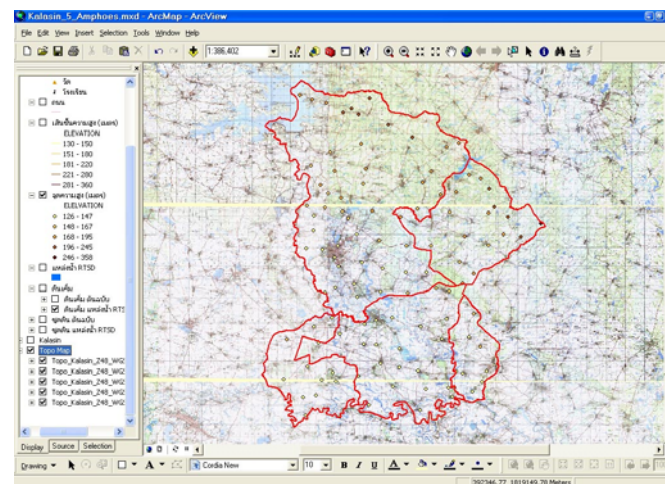
ภาพที่ 1.12 ดินเค็ม



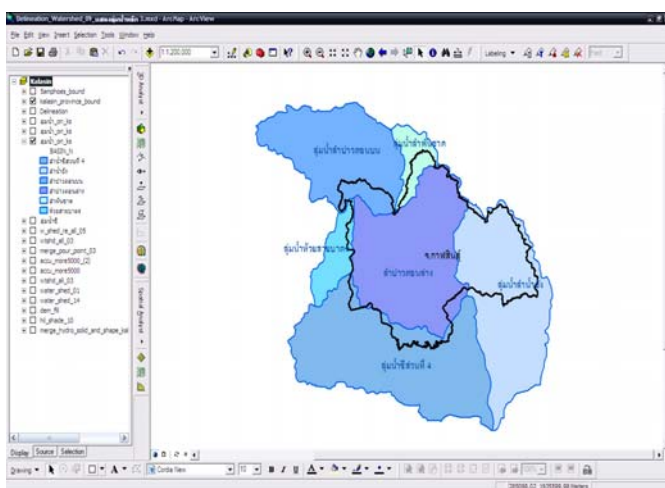
ภาพที่ 1.13 ตำแหน่งสถานที่สำคัญ (หมู่บ้าน วัด โรงเรียน)



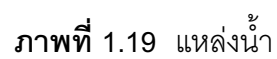
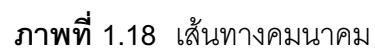
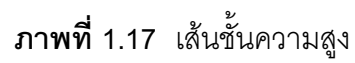
ภาพที่ 1.14 ทางน้ำ

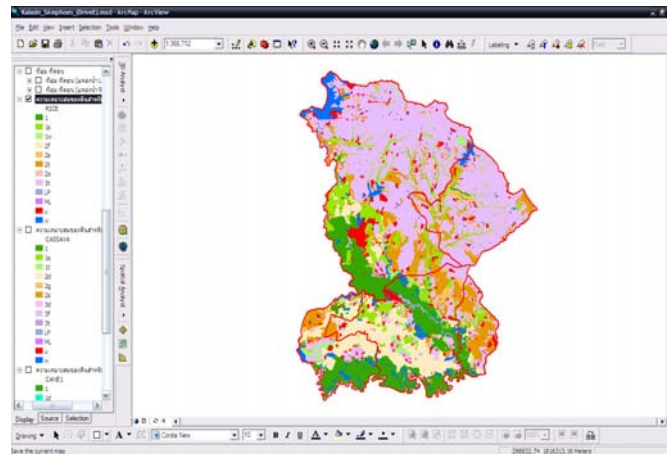


ภาพที่ 1.15 แผนที่ภูมิประเทศ

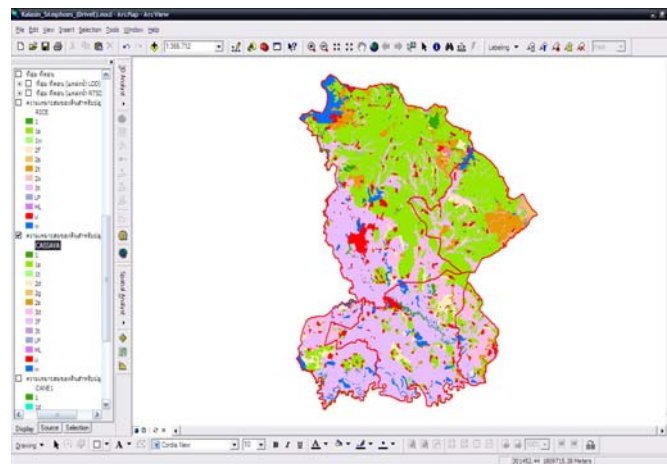


ภาพที่ 1.16 ลุ่มน้ำย่อยของกลุ่มน้ำชี

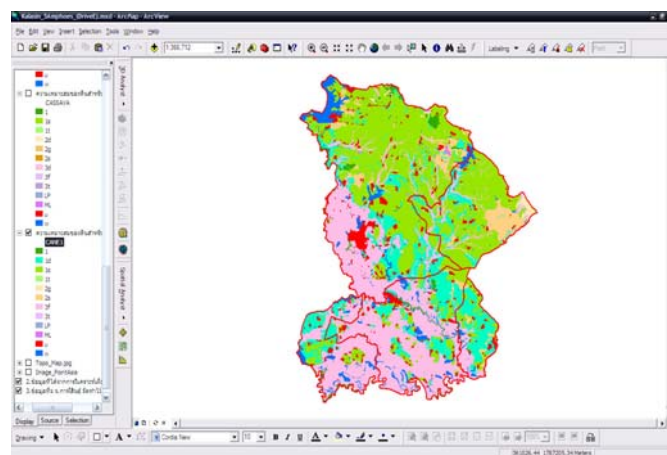




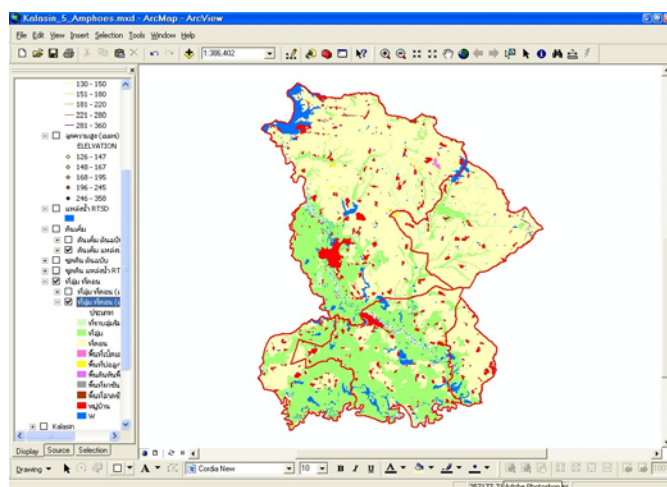
ภาพที่ 1.20 ความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกข้าว



ภาพที่ 1.21 ความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกมันสำปะหลัง



ภาพที่ 1.22 ความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกอ้อย



ภาพที่ 1.23 สภาพพื้นที่

เอกสารอ้างอิง

- กรมแผนที่ทหาร. 2547ก. ข้อมูลเวกเตอร์ ระบาย 5641 I. ลำดับชุด L7018. กรุงเทพฯ. (CD ROM)
- กรมแผนที่ทหาร. 2547ก. ข้อมูลเวกเตอร์ ระบาย 5641 II. ลำดับชุด L7018. กรุงเทพฯ. (CD ROM)
- กรมแผนที่ทหาร. 2547ก. ข้อมูลเวกเตอร์ ระบาย 5642 II. ลำดับชุด L7018. กรุงเทพฯ. (CD ROM)
- กรมแผนที่ทหาร. 2547ก. ข้อมูลเวกเตอร์ ระบาย 5741 I. ลำดับชุด L7018. กรุงเทพฯ. (CD ROM)
- กรมแผนที่ทหาร. 2547ก. ข้อมูลเวกเตอร์ ระบาย 5741 II. ลำดับชุด L7018. กรุงเทพฯ. (CD ROM)
- กรมแผนที่ทหาร. 2547ก. ข้อมูลเวกเตอร์ ระบาย 5741 III. ลำดับชุด L7018. กรุงเทพฯ. (CD ROM)
- กรมแผนที่ทหาร. 2547ก. ข้อมูลเวกเตอร์ ระบาย 5741 IV. ลำดับชุด L7018. กรุงเทพฯ. (CD ROM)
- กรมแผนที่ทหาร. 2547ก. ข้อมูลเวกเตอร์ ระบาย 5742 II. ลำดับชุด L7018. กรุงเทพฯ. (CD ROM)
- กรมแผนที่ทหาร. 2547ก. ข้อมูลเวกเตอร์ ระบาย 5742 III. ลำดับชุด L7018. กรุงเทพฯ. (CD ROM)
- กรมแผนที่ทหาร. 2547ข. แผนที่ภูมิประเทศแบบแรสเตอร์ มาตรฐาน 1:50,000 ระบาย 5641 I.
ลำดับชุด L7018. กรุงเทพฯ. (CD ROM)
- กรมแผนที่ทหาร. 2547ข. แผนที่ภูมิประเทศแบบแรสเตอร์ มาตรฐาน 1:50,000 ระบาย 5641 II
ลำดับชุด L7018. กรุงเทพฯ. (CD ROM).
- กรมแผนที่ทหาร. 2547ข. แผนที่ภูมิประเทศแบบแรสเตอร์ มาตรฐาน 1:50,000 ระบาย 5642 II
ลำดับชุด L7018. กรุงเทพฯ. (CD ROM)
- กรมแผนที่ทหาร. 2547ข. แผนที่ภูมิประเทศแบบแรสเตอร์ มาตรฐาน 1:50,000 ระบาย 5741 III
ลำดับชุด L7018. กรุงเทพฯ. (CD ROM)

- กรมแผนที่ทหาร. 2547ข. แผนที่ภูมิประเทศแบบแรสเตอร์ มาตราส่วน 1:50,000 ระวัง 5741 IV
ลำดับชุด L7018. กรุงเทพฯ. (CD ROM)
- กรมแผนที่ทหาร. 2547ข. แผนที่ภูมิประเทศแบบแรสเตอร์ มาตราส่วน 1:50,000 ระวัง 5742 III
ลำดับชุด L7018. กรุงเทพฯ. (CD ROM)
- กรมแผนที่ทหาร. 2547ข. แผนที่ภูมิประเทศแบบแรสเตอร์ มาตราส่วน 1:50,000 ระวัง 5741 II
ลำดับชุด L7018. กรุงเทพฯ. (CD ROM)
- กรมแผนที่ทหาร. 2547ข. แผนที่ภูมิประเทศแบบแรสเตอร์ มาตราส่วน 1:50,000 ระวัง 5741 I
ลำดับชุด L7018. กรุงเทพฯ. (CD ROM)
- กรมแผนที่ทหาร. 2547ข. แผนที่ภูมิประเทศแบบแรสเตอร์ มาตราส่วน 1:50,000 ระวัง 5742 II
ลำดับชุด L7018. กรุงเทพฯ. (CD ROM)
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2543. ข้อมูลดิจิทัลขอบเขตตำบล. กรุงเทพฯ. (CD ROM)
- คณะกรรมการอุทกวิทยาแห่งชาติ, 2538. ขอบเขตลุ่มน้ำ (ข้อมูลเวกเตอร์). คณะกรรมการอุทก
วิทยาแห่งชาติ. (CD ROM).
- นิพนธ์ ช่อผกา. 2542. ชุดดินที่จัดตั้งในภาคเหนือและที่สูงตอนกลางของประเทศไทย จำแนกใหม่
ตามระบบอนุกรมวิธานดิน 1998. กรุงเทพฯ: กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน.
- ศูนย์สารสนเทศ. 2545. โปรแกรม Soil View Version 2.0. กรุงเทพฯ: กรมพัฒนาที่ดิน. (CD ROM)
- สธิระ อุดมศรี. 2542. ชุดดินที่จัดตั้งในภาคกลางของประเทศไทย จำแนกใหม่ตามระบบ
อนุกรมวิธานดิน 1998. กรุงเทพฯ: กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน.
- สันต์ อิมสมุท และ บุรี บุญสมภพพันธ์. 2542. ชุดดินที่จัดตั้งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของ
ประเทศไทย จำแนกใหม่ตามระบบอนุกรมวิธานดิน 1998. กรุงเทพฯ: กองสำรวจและจำแนก
ดิน กรมพัฒนาที่ดิน.
- สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2546. แผนที่ดินจังหวัดกาฬสินธุ์ มาตราส่วน 1:25,000.
กรุงเทพฯ: กรมพัฒนาที่ดิน. (CD ROM).
- สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2548. มหัศจรรย์พันธุ์ดิน: กลุ่มชุดดินสำหรับการปลูกพืช
เศรษฐกิจ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: กรมพัฒนาที่ดิน.
- IT Department. 2001. ILWIS 3.0 Acedemic User's Guide. Enschede: International Institute for
Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC), The Netherlands.
- Star, J. and J. Estes. 1990. Geographic Information Systems: An Introduction. New
Jersey: Prentice-Hall, Inc.

บทที่ 2

ข้อมูลซึ่งจัดทำขึ้นในการศึกษานี้: โมเดลความสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model, DEM)

โมเดลความสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model, DEM) เป็นข้อมูลความสูงจากระดับน้ำทะเลของพื้นที่ มีโครงสร้างเป็นแบบแรสเตอร์ คือ ประกอบด้วยกริดเซลล์ขนาดเท่าๆกัน เรียงต่อเนื่องกันครอบคลุมทั่วทั้งพื้นที่ แต่ละกริดเซลล์จะมีค่าความสูงจากระดับน้ำทะเล (Z) และค่า X, Y แสดงตำแหน่งพิกัดของกริดนั้นๆในแกน X (คอลัมน์) และ Y (แถว) ตามลำดับ (IT Department, 2001)

โมเดลความสูงเชิงเลขมีประโยชน์หลายประการในการวิเคราะห์สภาพภูมิประเทศ เช่น การคำนวณความลาดชัน (slope magnitude) และทิศด้านลาด (slope aspect) การลากขอบเขตลุ่มน้ำ และการสร้างโมเดลแสดงสภาพพื้นที่ในรูปสามมิติ ฯลฯ (IT Department, 2001; Star and Estes, 1990) ในโครงการนี้ใช้โมเดลความสูงเชิงเลขในการลากขอบเขตลุ่มน้ำ และ การสร้างโมเดลภาพสามมิติ ตามที่ได้อธิบายไว้ในบทต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

ชั้นข้อมูลที่ใช้ในการจัดทำ

ชั้นข้อมูลที่ใช้ในการจัดทำโมเดล ประกอบด้วย

- ชั้นข้อมูลเส้นชั้นความสูง (contour line)
- ชั้นข้อมูลจุดความสูง
- ชั้นข้อมูลขอบเขตพื้นที่ศึกษา

ชั้นข้อมูลเหล่านี้ได้ถูกจัดเตรียมไว้แล้ว ตามที่อธิบายในบทที่ 1

การสร้างโมเดลความสูงเชิงเลข

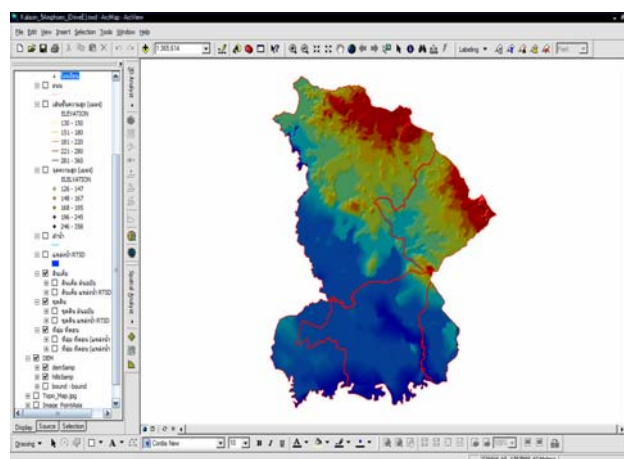
การสร้างโมเดลความสูงเชิงเลข ทำโดยใช้ Extension 3D Analyst ของโปรแกรม ArcGIS 9 โดยมีขั้นตอนดังนี้

- สร้าง Triangulated Irregular Network (TIN) ของพื้นที่ศึกษาจากชั้นข้อมูลเส้นชั้นความสูง ชั้นข้อมูลจุดความสูง และ ชั้นข้อมูลขอบเขตพื้นที่ศึกษา
- แปลงผลที่ได้ให้เป็นโครงสร้างแบบแรสเตอร์ ซึ่งมีขนาดของกริดเซลล์ 10 เมตร
- กำหนดสัญลักษณ์ของข้อมูลความสูงเชิงเลขที่ได้ตามต้องการ

ผลการศึกษา

โมเดลความสูงเชิงเลข

ภาพที่ 2.1 คือ โมเดลความสูงเชิงเลขซึ่งจัดทำเสร็จเรียบร้อยแล้วตามวิธีการที่อธิบายข้างต้น ส่วนคำอธิบายรูปแบบและโครงสร้างฐานข้อมูล แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับชั้นข้อมูลนี้อยู่ในภาคผนวกที่ 2



ภาพที่ 2.1 โมเดลความสูงเชิงตัวเลข (DEM) ขนาดกริดเซลล์ 10 เมตร (เส้นสีแดง คือขอบเขตอำเภอ)

สรุป

ผลจากการศึกษานี้ คือ ได้โมเดลความสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model, DEM) ซึ่งมีขนาดของกริดเซลล์ 10 เมตร สำหรับการนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

IT Department. 2001. ILWIS 3.0 Academic User's Guide. Enschede: International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC), The Netherlands.

Star, J. and J. Estes. 1990. Geographic Information Systems: An Introduction. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.

บทที่ 3

ข้อมูลซึ่งจัดทำขึ้นในการศึกษา: ภาพและแผนที่ดิจิทัล แสดงสภาพพื้นที่และสิ่งปกคลุมที่ดิน/การใช้ที่ดิน

ภาพรายละเอียดสูง ให้สารสนเทศ (information) เกี่ยวกับสภาพพื้นที่ และสิ่งปกคลุมที่ดิน / การใช้ที่ดินได้ค่อนข้างดีจากเพียงการมองด้วยสายตาเปล่า (ภาพที่ 3.1) ในปัจจุบันสามารถหาภาพรายละเอียดสูงของพื้นที่ศึกษาจากอินเทอร์เน็ตได้โดยสะดวกและประหยัด เช่น จาก Google Earth (Google, 2008) และ PointAsia.com (บริษัทพอยท์ เอเชีย จำกัด, 2550) ฯลฯ อย่างไรก็ตามการได้มาซึ่งข้อมูลภาพที่สมบูรณ์ทั่วทั้งพื้นที่ศึกษาจำเป็นต้องมีขั้นตอนการปฏิบัติเพิ่มเติม

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ คือ สร้างขึ้นข้อมูลแสดงสภาพพื้นที่และสิ่งปกคลุมที่ดิน / การใช้ที่ดิน จากข้อมูลภาพรายละเอียดสูงและข้อมูลแผนที่ภูมิประเทศ ร่วมกับ โมเดลความสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model, DEM) ซึ่งสร้างขึ้นจากข้อมูลเวกเตอร์เส้นชั้นความสูงของกรมแผนที่ทหาร (รายละเอียดในบทที่ 2) ข้อมูลที่สร้างขึ้น ได้แก่ (1) ภาพดิจิทัลสองมิติแสดงสภาพพื้นที่และสิ่งปกคลุมที่ดิน / การใช้ที่ดิน (2) ภาพดิจิทัลสามมิติแสดงสภาพพื้นที่และสิ่งปกคลุมที่ดิน / การใช้ที่ดิน และ (3) แผนที่ภูมิประเทศแบบดิจิทัลสามมิติ

อุปกรณ์และวิธีการ

การสร้างภาพดิจิทัลสองมิติแสดงสภาพพื้นที่และสิ่งปกคลุมที่ดิน / การใช้ที่ดิน

ข้อมูลที่ใช้ในการจัดทำ

ข้อมูลที่ใช้ในการจัดทำแผนที่นี้เป็นข้อมูลภาพสี “pan-sharpened” จาก PointAsia.com (บริษัทพอยท์ เอเชีย จำกัด, 2550) ซึ่งบันทึกจากดาวเทียม IKONOS มีรายละเอียดเชิงพื้นที่ 1 เมตร ข้อมูลทั้งหมดบันทึกระหว่าง พ.ศ. 2546-2550 แต่วัน-เวลาที่แน่นอนของการบันทึกภาพแต่ละภาพไม่สามารถระบุได้

การสร้างแผนที่ดิจิทัลสองมิติ

การสร้างแผนที่สองมิติมีขั้นตอน ดังนี้

- ในโปรแกรม PointAsia

- เปิดข้อมูลภาพบริเวณพื้นที่ศึกษา แล้วขยายภาพ (zoom in) จนได้รายละเอียดที่ต้องการ (ในที่นี้คือภาพที่ altitude 300 เมตร) (ภาพที่ 3.1)
 - จับ (capture) ภาพที่ปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์ แล้วเก็บเป็นไฟล์รูปภาพในฟอร์แมต JPG (*.jpg)
 - เลื่อนตำแหน่งภาพไปยังบริเวณพื้นที่ติดกัน โดยให้มีรายละเอียดของภาพเท่าเดิมไม่เปลี่ยนแปลง
 - จับภาพใหม่ โดยให้มีพื้นที่ซ้อนทับ (overlap) กับภาพที่อยู่ติดกัน ทั้งส่วนบน ล่าง ซ้าย และขวา เพื่อความสะดวกในการต่อภาพ (mosaic) และความสมบูรณ์ของภาพ (ภาพที่ 3.2)
 - ทำการจับ และจัดเก็บข้อมูลภาพตามวิธีข้างต้นจนครอบคลุมทั่วบริเวณพื้นที่ศึกษา
- ในโปรแกรม Photoshop
 - ตัดบริเวณขอบของแต่ละภาพซึ่งปรากฏสัญลักษณ์ และรูปเครื่องหมายของโปรแกรม PointAsia ออก (ภาพที่ 3.3) ทั้งนี้โดยระมัดระวังให้แต่ละภาพมีส่วนซ้อนทับกับภาพที่อยู่ติดกันมากพอควร
 - ทำเช่นนี้จนครบทุกภาพ ครอบคลุมทั่วบริเวณพื้นที่ศึกษา
 - นำภาพที่ได้มาเรียงต่อกันเป็นภาพโมเสค (mosaic) แสดงสภาพพื้นที่และสิ่งปกคลุมที่ดิน / การใช้ที่ดิน แผนที่นี้ยังไม่มีระบบพิกัดภูมิศาสตร์ และยังมี ความบิดเบือน (distortion) เกิดขึ้นบนภาพ
 - ในโปรแกรม ILWIS 3
 - กำหนดพิกัดภูมิศาสตร์ และปรับแก้ความคลาดเคลื่อนบนภาพ โดยอ้างอิงกับแผนที่ภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหาร ชุด L7018 มาตราส่วน 1: 50,000 และ resample ให้ภาพมีรายละเอียดเชิงพื้นที่ 10 เมตร

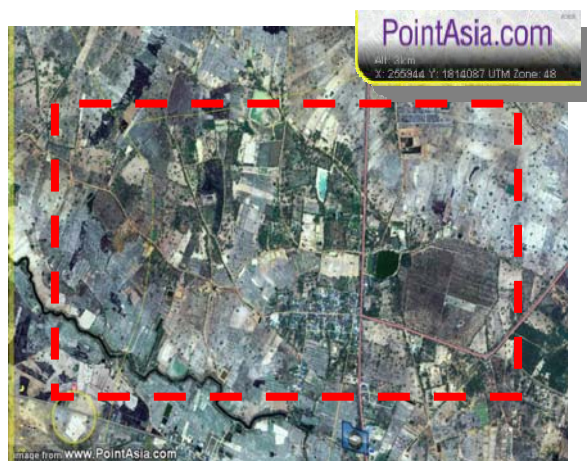
อนึ่ง การ resample สามารถทำให้ได้รายละเอียดเชิงพื้นที่ดีกว่านี้ (เช่น 5 เมตร ฯลฯ) แต่จะทำให้ไฟล์ภาพมีขนาดใหญ่มาก เป็นข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ เพราะไม่เหมาะสมกับสมรรถนะของคอมพิวเตอร์ที่ใช้กันทั่วไปในปัจจุบัน



ภาพที่ 3.1 ตัวอย่างข้อมูลภาพจากดาวเทียมรายละเอียดสูง ของพื้นที่ศึกษา ซึ่งขยายเข้า (zoom in) ถึงระดับความสูงเหนือพื้นดิน (altitude) 300 เมตร



ภาพที่ 3.2 ข้อมูลภาพจากดาวเทียม 2 ภาพ ที่มีส่วนที่เลื่อมกันอยู่ (ดูครีซี)



ภาพที่ 3.3 แสดงตัวอย่างขอบเขตการตัดภาพ (เส้นประ) ขอบภาพที่ถูกตัดออกประกอบด้วย สัญลักษณ์ และรูปเครื่องมือของโปรแกรม PointAsia พื้นที่ภายในสี่เหลี่ยมเส้นประ คือบริเวณที่ใช้ในการทำแผนที่โดยการนำภาพย่อยมาเรียงต่อกัน (mosaic)

การสร้างภาพดิจิทัลสามมิติแสดงสภาพพื้นที่และสิ่งปกคลุมที่ดิน/การใช้ที่ดิน

ข้อมูลที่ใช้ในการจัดทำ

- ภาพดิจิทัลสองมิติแสดงสภาพพื้นที่และสิ่งปกคลุมที่ดิน / การใช้ที่ดิน
- โมเดลความสูงเชิงเลข (DEM)

ข้อมูลทั้งสองได้จัดทำไว้แล้ว ดังอธิบายข้างต้น

การสร้างภาพดิจิทัลสามมิติแสดงสภาพพื้นที่และสิ่งปกคลุมที่ดิน / การใช้ที่ดิน

- ในโปรแกรม ArcScene
 - สร้างแผนที่สามมิติแสดงสภาพพื้นที่และสิ่งปกคลุมที่ดิน / การใช้ที่ดิน จากแผนที่ดิจิทัลสองมิติแสดงสภาพพื้นที่และสิ่งปกคลุมที่ดิน / การใช้ที่ดิน ร่วมกับ โมเดลความสูงเชิงเลข

การสร้างแผนที่ภูมิประเทศดิจิทัลสามมิติ

ข้อมูลที่ใช้ในการจัดทำ

- แผนที่ภูมิประเทศดิจิทัล ของกรมแผนที่ทหาร (2547) ชุด L 7018 มาตรฐาน 1: 50,000
- โมเดลความสูงเชิงเลข (DEM)

ข้อมูลทั้งสองได้จัดทำไว้แล้ว ดังอธิบายข้างต้น

การสร้างแผนที่ดิจิทัลสามมิติ

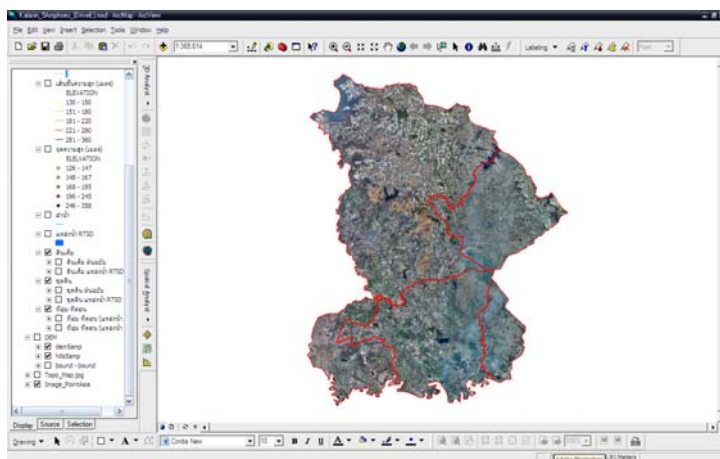
- ในโปรแกรม ArcScene
 - สร้างแผนที่ภูมิประเทศสามมิติจากจากแผนที่ภูมิประเทศร่วมกับโมเดลความสูงเชิงเลข

ผลการศึกษา

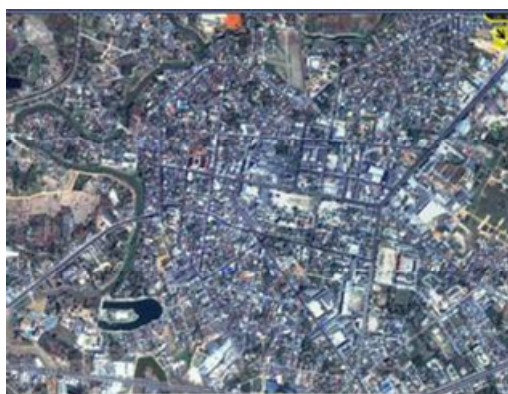
ภาพดิจิทัลสองมิติแสดงสภาพพื้นที่และสิ่งปกคลุมที่ดิน/การใช้ที่ดิน

ภาพที่ 3.4 คือ ภาพดิจิทัลสองมิติแสดงสภาพพื้นที่และสิ่งปกคลุมที่ดิน/การใช้ที่ดิน ซึ่งจัดทำเสร็จเรียบร้อยแล้ว ในฐานะข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ แผนที่นี้สร้างโดยการเชื่อมต่อ (mosaic) ภาพรายละเอียดสูงจากดาวเทียม

ดังที่กล่าวไว้ข้างต้นในหัวข้อ “อุปกรณ์และวิธีการ” ภาพที่ประกอบขึ้นนี้ ผ่านการ resample ให้มีรายละเอียดเชิงพื้นที่ 10 เมตร เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านขนาดของไฟล์ภาพสาเหตุนี้ทำให้รายละเอียดเชิงพื้นที่ของภาพด้อยกว่าภาพดั้งเดิมเล็กน้อย (ดูตัวอย่างในภาพที่ 3.5) แต่มีข้อดี คือ ตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ และความสอดคล้องกับชั้นข้อมูลอื่นๆ ในฐานข้อมูลดีขึ้น



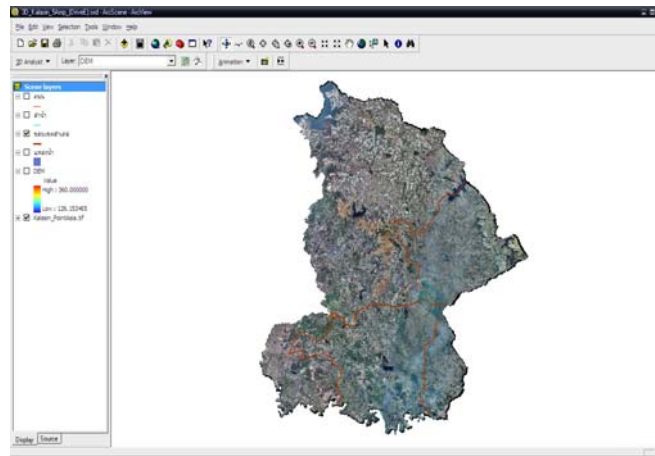
ภาพที่ 3.4 ภาพสองมิติแสดงสภาพของพื้นที่ และสิ่งปกคลุมที่ดิน / การใช้ที่ดิน (เส้นสีแดง คือ ขอบเขตอำเภอ) ภาพนี้สามารถขยาย (zoom in) ให้แสดงรายละเอียดได้สูงมากดังตัวอย่างในภาพที่ 3.1 ถึง 3.3



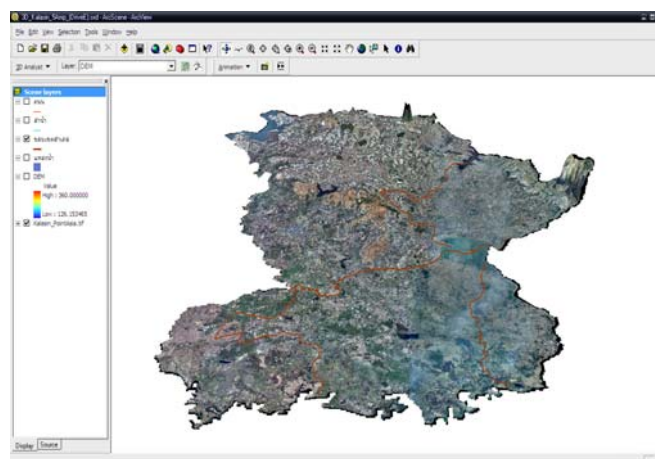
ภาพที่ 3.5 เปรียบเทียบพื้นที่ส่วนหนึ่งของภาพสองมิติ รายละเอียดเชิงพื้นที่ 10 เมตร (บน) กับ ภาพดั้งเดิมบริเวณเดียวกัน จาก PointAsia.com (ล่าง) สังเกตภาพล่างให้ รายละเอียดดีกว่าเล็กน้อย

ภาพดิจิทัลสามมิติแสดงสภาพพื้นที่และสิ่งปกคลุมที่ดิน / การใช้ที่ดิน

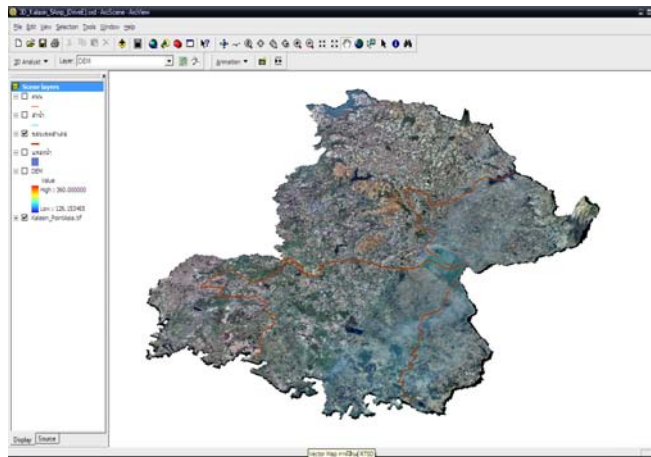
ภาพที่ 3.6 ถึง 3.9 คือ ภาพดิจิทัลสามมิติแสดงสภาพพื้นที่และสิ่งปกคลุมที่ดิน / การใช้ที่ดิน ซึ่งจัดทำเสร็จเรียบร้อยแล้ว ในฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ภาพดังกล่าวสามารถเปลี่ยนทิศทางและมุมมองได้



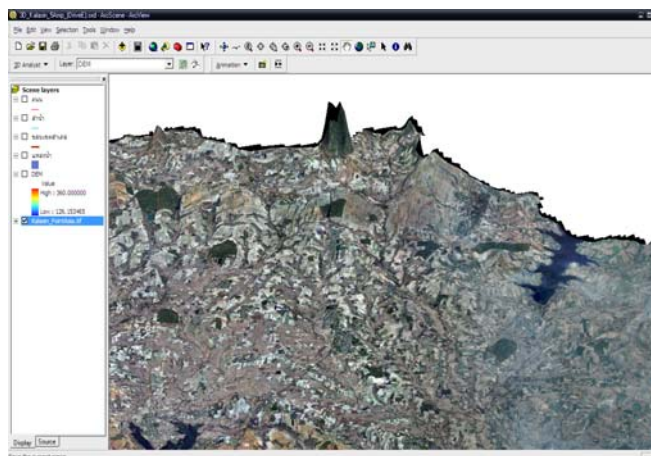
ภาพที่ 3.6 ภาพสามมิติแสดงสภาพของพื้นที่ และสิ่งปกคลุมที่ดิน / การใช้ที่ดิน แผนที่นี้สามารถเปลี่ยนทิศทางและมุมมองได้ ในภาพเป็นการมองจากด้านบน (bird-eye view) ในแนวตั้ง (nadir) และแผนที่วางตัวในแนวทิศเหนือ-ใต้



ภาพที่ 3.7 ภาพสามมิติแสดงสภาพของพื้นที่ และสิ่งปกคลุมที่ดิน / การใช้ที่ดิน ภาพนี้สามารถเปลี่ยนทิศทางและมุมมองได้ ในภาพเป็นการมองจากด้านบน (bird-eye view) ในมุมเอียง 45° จากทิศใต้ไปทางทิศเหนือ



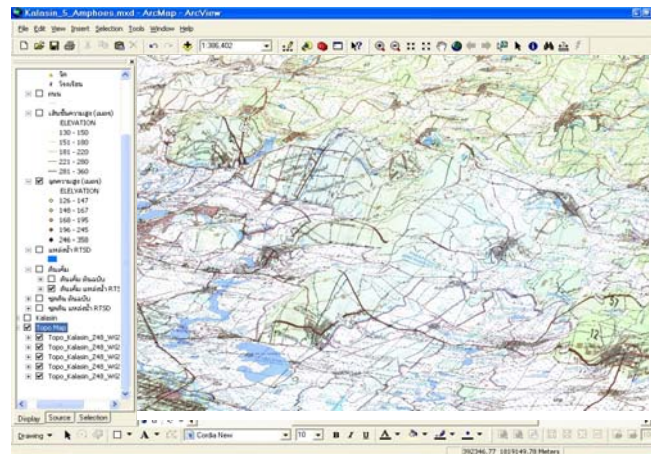
ภาพที่ 3.8 ภาพสามมิติแสดงสภาพของพื้นที่ และสิ่งปกคลุมที่ดิน / การใช้ที่ดิน แผนที่นี้สามารถเปลี่ยนทิศทางและมุมมองได้ ในภาพเป็นการมองจากด้านบน (bird-eye view) ในมุมเอียง 45° จากทิศตะวันออกเฉียงใต้ไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ



ภาพที่ 3.9 ภาพสามมิติแสดงสภาพของพื้นที่ และสิ่งปกคลุมที่ดิน / การใช้ที่ดิน แผนที่นี้สามารถเปลี่ยนทิศทางและมุมมองได้ ในภาพเป็นการมองจากด้านบน (bird-eye view) ในมุมเอียง 45° จากทิศใต้ไปทางทิศเหนือ ภาพถูกขยายเข้า (zoom in) เพื่อแสดงรายละเอียด

แผนที่ภูมิประเทศดิจิทัลสามมิติ

ภาพที่ 3.10 คือ แผนที่ภูมิประเทศดิจิทัลสามมิติ ที่จัดทำเสร็จเรียบร้อยแล้ว ในฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในภาพแผนที่ถูกขยายเพื่อให้เห็นรายละเอียดความสูง-ต่ำของพื้นที่ และ เปรียบเทียบกับข้อมูลภาพดิจิทัลสามมิติข้างต้น แผนที่นี้สามารถปรับเปลี่ยนทิศทางและมุมมองได้



ภาพที่ 3.10 แผนที่ภูมิประเทศดิจิทัลสามมิติ

สรุป

ภาพและแผนที่ดิจิทัลแสดงสภาพพื้นที่และสิ่งปกคลุมที่ดิน/การใช้ที่ดิน ซึ่งจัดทำขึ้นในการศึกษานี้ ประกอบด้วย ภาพดิจิทัลสองมิติแสดงสภาพพื้นที่และสิ่งปกคลุมที่ดิน / การใช้ที่ดิน ภาพดิจิทัลสามมิติแสดงสภาพพื้นที่และสิ่งปกคลุมที่ดิน / การใช้ที่ดิน และ แผนที่ภูมิประเทศดิจิทัลสามมิติ ลำดับที่ 1 และ 2 จัดทำขึ้นจากข้อมูลภาพรายละเอียดสูงซึ่งได้จาก PointAsia.com ร่วมกับ โมเดลความสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model, DEM) ช่วยให้สามารถเห็นสภาพพื้นที่และสิ่งปกคลุมที่ดิน/การใช้ที่ดินได้โดยง่าย เพียงจากการมองด้วยสายตา ลำดับที่ 3 จัดทำขึ้นจากแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1: 50,000 ชุด L7018 ของกรมแผนที่ทหาร ร่วมกับ โมเดลความสูงเชิงเลข ช่วยให้สามารถเห็นสภาพพื้นที่ได้ง่ายกว่าการใช้แผนที่ภูมิประเทศแบบสองมิติธรรมดา สำหรับคำอธิบายรูปแบบและโครงสร้างฐานข้อมูล แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับชั้นข้อมูลแต่ละชั้นอยู่ในภาคผนวกที่ 2

เอกสารอ้างอิง

- กรมแผนที่ทหาร. 2547. แผนที่ภูมิประเทศแบบแรสเตอร์ มาตราส่วน 1:50,000 ระวัง 5641 I.
ลำดับชุด L7018. กรุงเทพฯ. (CD ROM)
- กรมแผนที่ทหาร. 2547. แผนที่ภูมิประเทศแบบแรสเตอร์ มาตราส่วน 1:50,000 ระวัง 5641 II.
ลำดับชุด L7018. กรุงเทพฯ. (CD ROM)
- กรมแผนที่ทหาร. 2547. แผนที่ภูมิประเทศแบบแรสเตอร์ มาตราส่วน 1:50,000 ระวัง 5642 II.
ลำดับชุด L7018. กรุงเทพฯ. (CD ROM)
- กรมแผนที่ทหาร. 2547. แผนที่ภูมิประเทศแบบแรสเตอร์ มาตราส่วน 1:50,000 ระวัง 5741 III.
ลำดับชุด L7018. กรุงเทพฯ. (CD ROM)
- กรมแผนที่ทหาร. 2547. แผนที่ภูมิประเทศแบบแรสเตอร์ มาตราส่วน 1:50,000 ระวัง 5741 IV.
ลำดับชุด L7018. กรุงเทพฯ. (CD ROM)
- กรมแผนที่ทหาร. 2547. แผนที่ภูมิประเทศแบบแรสเตอร์ มาตราส่วน 1:50,000 ระวัง 5742 III.
ลำดับชุด L7018. กรุงเทพฯ. (CD ROM)
- กรมแผนที่ทหาร. 2547. แผนที่ภูมิประเทศแบบแรสเตอร์ มาตราส่วน 1:50,000 ระวัง 5741 II.
ลำดับชุด L7018. กรุงเทพฯ. (CD ROM)
- กรมแผนที่ทหาร. 2547. แผนที่ภูมิประเทศแบบแรสเตอร์ มาตราส่วน 1:50,000 ระวัง 5741 I.
ลำดับชุด L7018. กรุงเทพฯ. (CD ROM)
- กรมแผนที่ทหาร. 2547. แผนที่ภูมิประเทศแบบแรสเตอร์ มาตราส่วน 1:50,000 ระวัง 5742 II.
ลำดับชุด L7018. กรุงเทพฯ. (CD ROM)
- บริษัทพอยท์ เอเชีย จำกัด. 2550. PointAsia.com (ออนไลน์). (อ้างเมื่อ 20 ธันวาคม 2551) จาก
<http://web.pointasia.com/th/>
- Google. 2008. Google Earth (online). (cited 20 December 2008). Available from:
<http://earth.google.com/>

บทที่ 4

ข้อมูลซึ่งจัดทำขึ้นในการศึกษา: แผนที่ลุ่มน้ำย่อย

ในการศึกษาเพื่อกำหนดแนวทางการจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ ข้อมูลขอบเขตพื้นที่ลุ่มน้ำเป็นสิ่งจำเป็น เนื่องจากข้อมูลนี้เป็นพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์หาข้อมูลที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น สมดุลของน้ำ ปริมาณน้ำที่ต้องการ และ ปริมาณน้ำที่ขาด / เกิน เป็นต้น

ข้อมูลขอบเขตลุ่มน้ำที่มีอยู่ในปัจจุบัน คือ ขอบเขตลุ่มน้ำชี และลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำชี (ภาพที่ 4.1 ถึง 4.4) ยังให้รายละเอียดไม่เพียงพอสำหรับการจัดการน้ำในพื้นที่ศึกษา ซึ่งมีปัญหาน้ำท่วมซ้ำซากและต้องการการจัดการน้ำด้วยความระมัดระวังเป็นอย่างสูง ภาพที่ 4.1 แสดงลุ่มน้ำชีและลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำชี ภาพที่ 4.2 แสดงตำแหน่งของจังหวัดกาฬสินธุ์ในลุ่มน้ำชี ภาพที่ 4.3 แสดงขอบเขตจังหวัดกาฬสินธุ์ และลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำชีในจังหวัด จากภาพ ปรากฏว่าพื้นที่ตอนกลางซึ่งเป็นพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในลุ่มน้ำลำปาวตอนล่าง ทางตะวันออกของจังหวัดคือลุ่มน้ำลำน้ำยัง ส่วนพื้นที่ที่เหลือเล็กน้อยคือลุ่มน้ำปาวตอนบนและลุ่มน้ำลำพันชาติทางตอนเหนือ และลุ่มน้ำลำน้ำชีส่วนที่ 4 ทางทิศใต้ สำหรับภาพที่ 4.4 แสดงลุ่มน้ำย่อยต่างๆของลุ่มน้ำชีที่ครอบคลุมพื้นที่ศึกษา ซึ่งเป็นพื้นที่ของ 5 อำเภอของจังหวัดกาฬสินธุ์ ได้แก่ อำเภอเมือง ดอนจาน กมลาไสย ร่องคำ และ ฆ้องชัย

ข้อมูลขอบเขตลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำชีที่มีอยู่ หากทำการแบ่งย่อยลงไปอีกจะช่วยให้สามารถวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำระดับท้องถิ่นได้ดีขึ้น วัตถุประสงค์ของงานนี้ คือ ลากขอบเขตแบ่งย่อยลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำชีให้ละเอียดยิ่งขึ้น โดยใช้ฟังก์ชันการทำงานที่มีอยู่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

อุปกรณ์และวิธีการ

ชั้นข้อมูลและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการลากขอบเขตลุ่มน้ำย่อย

ชั้นข้อมูลที่ใช้ในการลากขอบเขตลุ่มน้ำย่อย ได้จากการรวบรวมหรือจัดทำขึ้นในการศึกษา ภายใต้โครงการนี้ ประกอบด้วย ชั้นข้อมูลขอบเขตพื้นที่ศึกษา ชั้นข้อมูลโมเดลความสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model, DEM) และ ชั้นข้อมูลทางน้ำ การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อลากขอบเขตลุ่มน้ำทำในโปรแกรม ArcView 9

ชั้นข้อมูลขอบเขตพื้นที่ศึกษา

ชั้นข้อมูลขอบเขตพื้นที่ศึกษา (ภาพที่ 4.5) คือ ชั้นข้อมูลขอบเขตโดยรวมของ 5 อำเภอ ใน จังหวัดกาฬสินธุ์ ได้แก่ อำเภอเมือง ดอนจาน กมลาไสย สหัสขันธ์ และ ร่องคำ

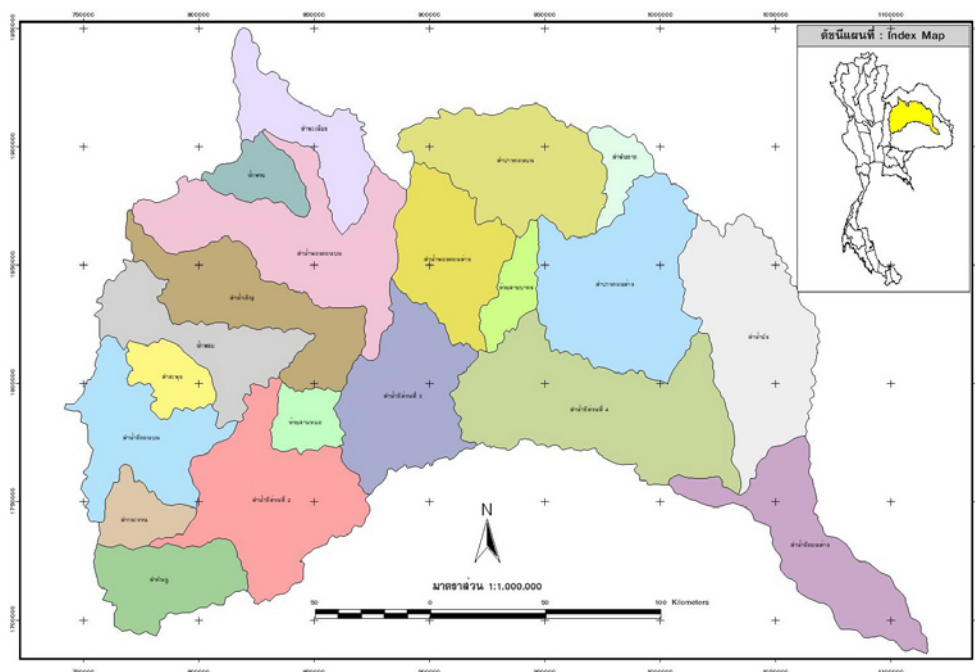
ชั้นข้อมูลโมเดลความสูงเชิงเลข

ชั้นข้อมูลโมเดลความสูงเชิงเลข จัดทำขึ้นจากข้อมูลเส้นชั้นความสูงของกรมแผนที่ทหาร โดยใช้ Extension 3D Analyst ของโปรแกรม ArcGIS มีโครงสร้างแบบแรสเตอร์ ขนาดเซลล์ (cell size) 10 เมตร (ภาพที่ 4.6)

ชั้นข้อมูลทางน้ำ

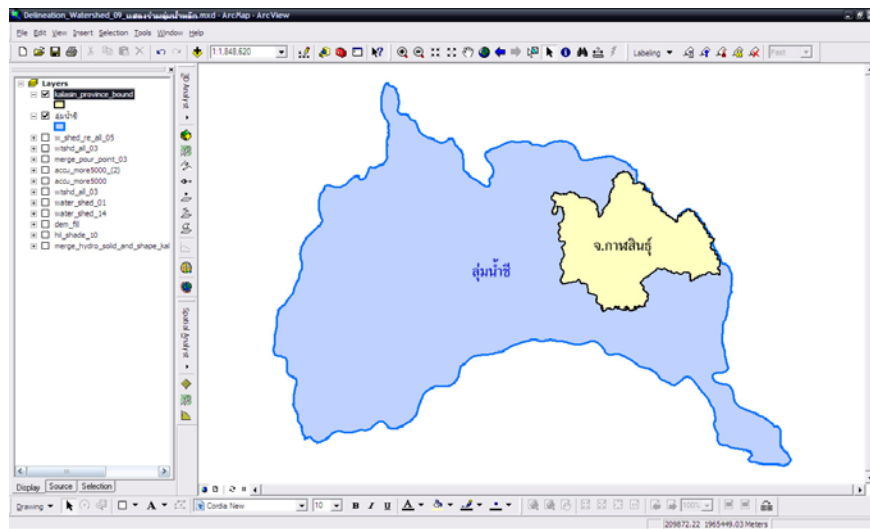
ชั้นข้อมูลทางน้ำได้จากกรมแผนที่ทหาร แล้วนำมาผ่าน preprocessing เพื่อเก็บในฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ภาพที่ 4.7)

รายละเอียดของชั้นข้อมูลเหล่านี้อธิบายไว้ในบทก่อนๆ

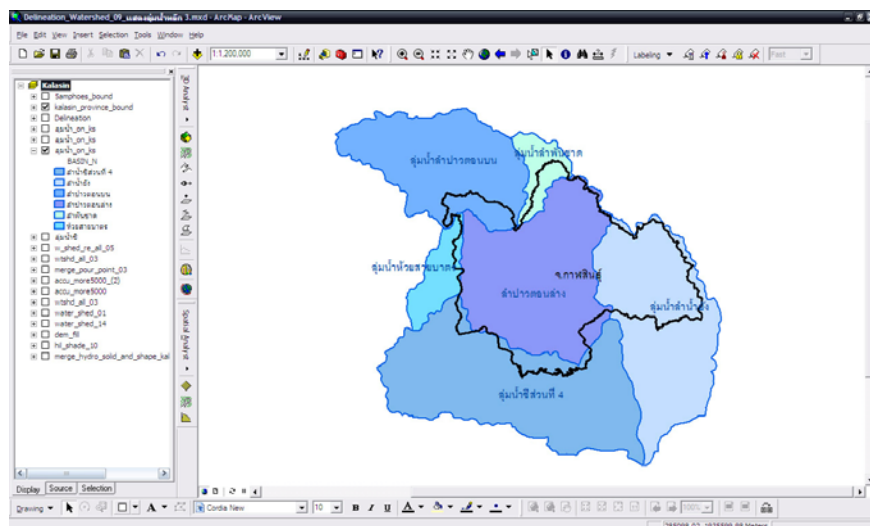


ภาพที่ 4.1 กลุ่มน้ำชีและกลุ่มน้ำย่อยของกลุ่มน้ำชี

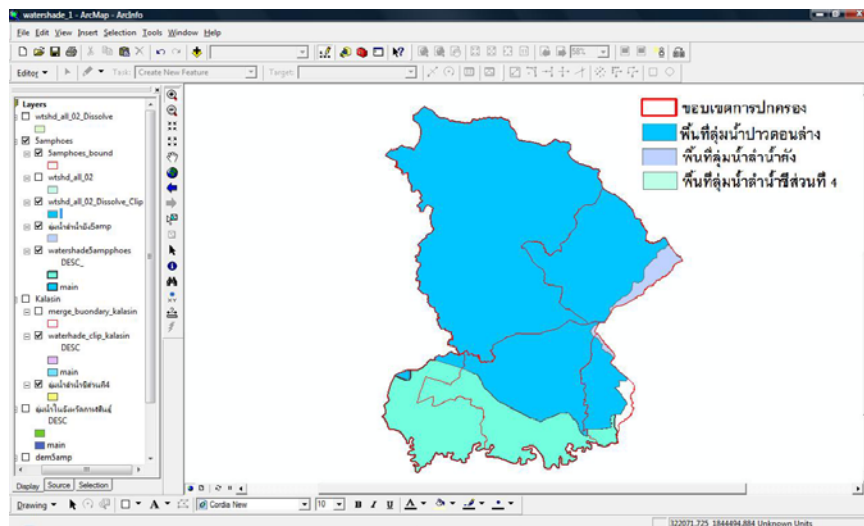
ที่มา: สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (2551)



ภาพที่ 4.2 ขอบเขตของจังหวัดกาฬสินธุ์ (เส้นสีดำหนา) ในลุ่มน้ำชี

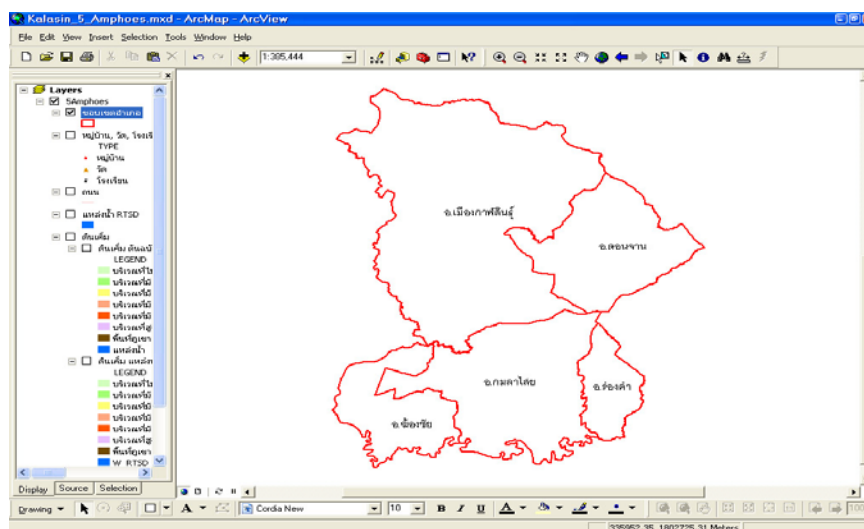


ภาพที่ 4.3 ขอบเขตจังหวัดกาฬสินธุ์ (เส้นสีดำหนา) และลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำชีที่เกี่ยวข้อง
ที่มา: คณะกรรมการอุทกวิทยาแห่งชาติ (2538)

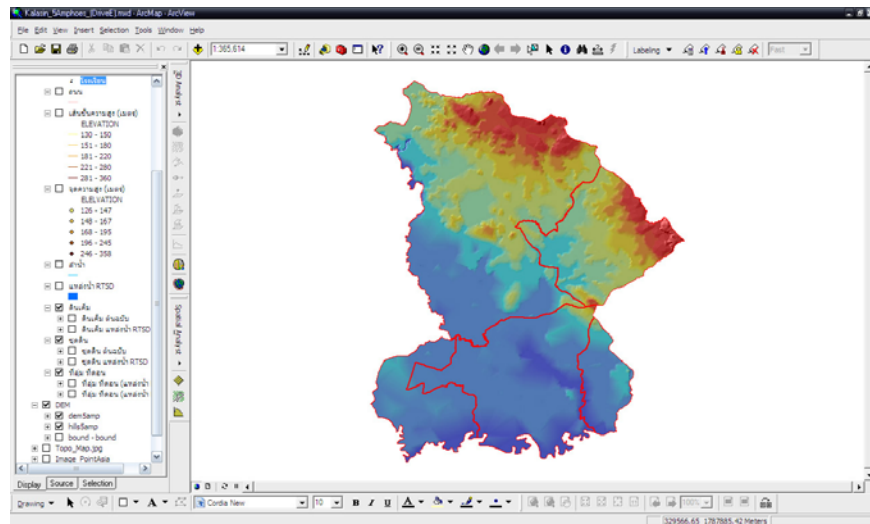


ภาพที่ 4.4 กลุ่มน้ำย่อยของกลุ่มน้ำชีในพื้นที่ศึกษา

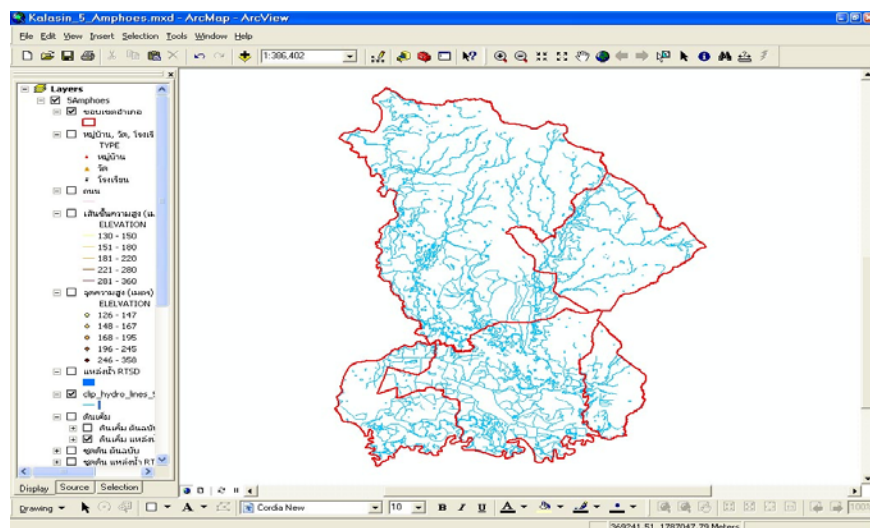
ที่มา: คณะกรรมการอุทกวิทยาแห่งชาติ (2538)



ภาพที่ 4.5 ขอบเขตของพื้นที่ศึกษา



ภาพที่ 4.6 โมเดลความสูงเชิงเลข (DEM) (เส้นสีแดง คือขอบเขตอำเภอ)



ภาพที่ 4.7 ชั้นข้อมูลทางน้ำ (เส้นสีแดงคือขอบเขตอำเภอต่างๆของพื้นที่ศึกษา)

วิธีการลากขอบเขตลุ่มน้ำย่อย

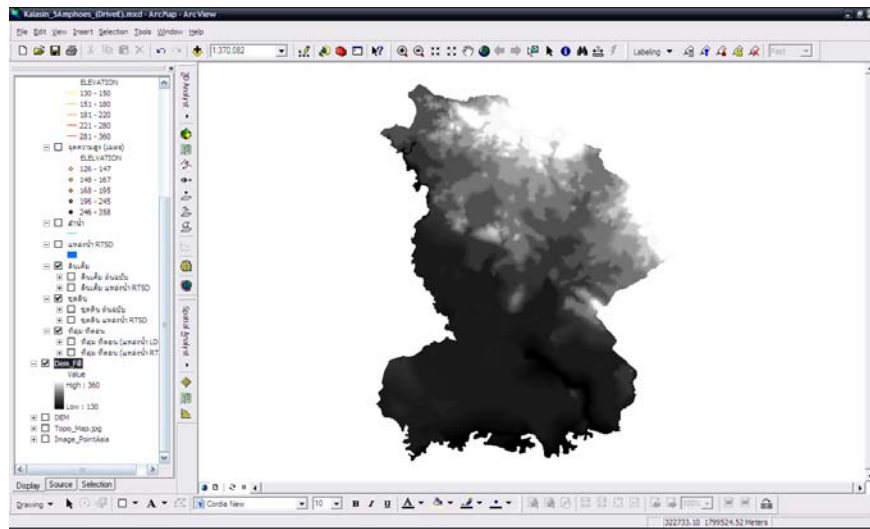
การลากขอบเขตลุ่มน้ำย่อย ในที่นี้ทำในโปรแกรม Arc View 9 โดยใช้วิธีของ College of Forest Resources (2007) ซึ่งมีขั้นตอนหลักดังนี้

- (1) สร้างชั้นข้อมูล Depressionless DEM จากชั้นข้อมูลโมเดลความสูงเชิงเลข โดยใช้ ArcToolbox / Spatial Analyst Tools / Hydrology / Fill ชั้นข้อมูลนี้มีลักษณะเป็นกริด ของระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล (elevation grid) ซึ่งไม่มี depression
- (2) สร้างชั้นข้อมูล Flow Direction จากชั้นข้อมูล Depressionless DEM โดยใช้ ArcToolbox / Spatial Analyst Tools / Hydrology / Flow Direction
- (3) สร้างชั้นข้อมูล Flow Accumulation โดยใช้ ArcToolbox / Spatial Analyst Tools / Hydrology / Flow Accumulation ในที่นี้แต่ละเซลล์จะถูกจำแนก class เป็น class ใด class หนึ่ง ใน 2 classes โดยใช้ค่าจำนวนเซลล์ที่อยู่ต้นน้ำ (upstream) 5,000 เซล เป็นเกณฑ์ในการแบ่ง class
- (4) สร้างชั้นข้อมูลจุดระบายน้ำออกของกลุ่มน้ำ (pour points หรือ outlet) โดยการกำหนดจุดระบายน้ำออกของกลุ่มน้ำพิจารณาจากข้อมูล Flow Accumulation และขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำที่ต้องการ
- (5) สร้างชั้นข้อมูลขอบเขตลุ่มน้ำ โดยใช้ ArcToolbox / Spatial Analyst Tools / Hydrology / Watershed

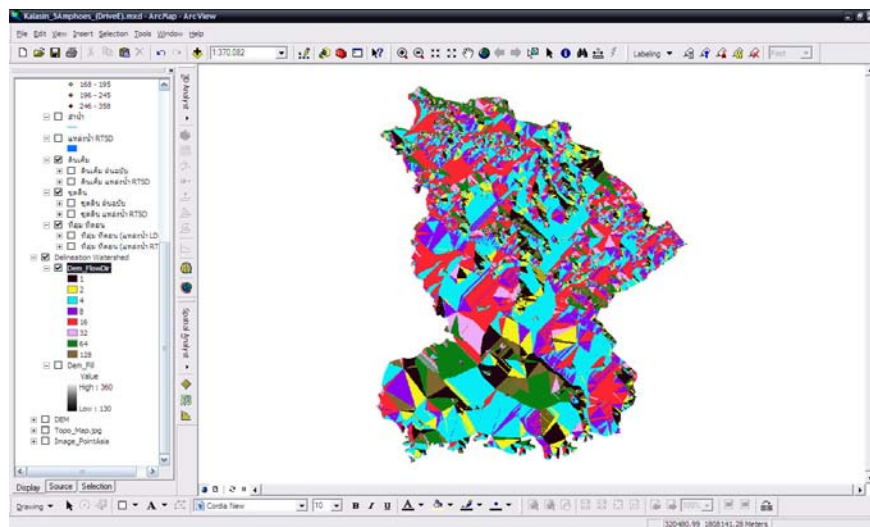
ผลการศึกษา

ชั้นข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องสร้างขึ้นในกระบวนการสร้างชั้นข้อมูลลุ่มน้ำย่อย

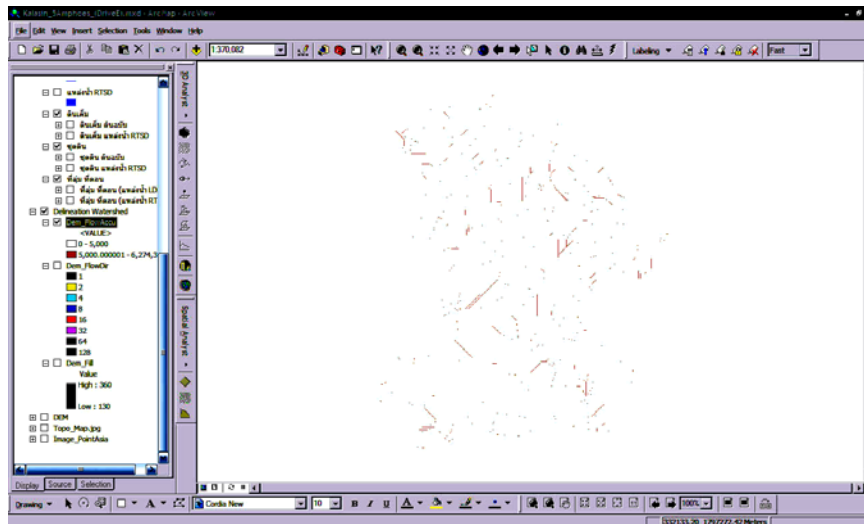
ในกระบวนการสร้างชั้นข้อมูลขอบเขตลุ่มน้ำย่อยตามที่อธิบายข้างต้นในหัวข้อวิธีการ มีชั้นข้อมูลซึ่งจำเป็นต้องสร้างขึ้นก่อนตามลำดับ คือ ชั้นข้อมูล Depressionless DEM (ภาพที่ 4.8) ชั้นข้อมูล Flow Direction (ภาพที่ 4.9) ชั้นข้อมูล Flow Accumulation (ภาพที่ 4.10 - 4.11) และชั้นข้อมูลจุดระบายน้ำออกของกลุ่มน้ำ (pour points หรือ outlet) (ภาพที่ 4.12)



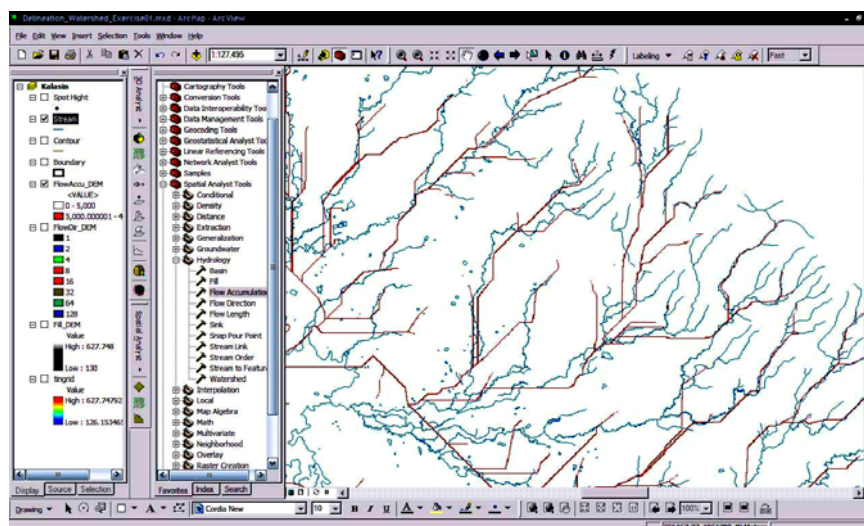
ภาพที่ 4.8 ชั้นข้อมูล Depressionless DEM



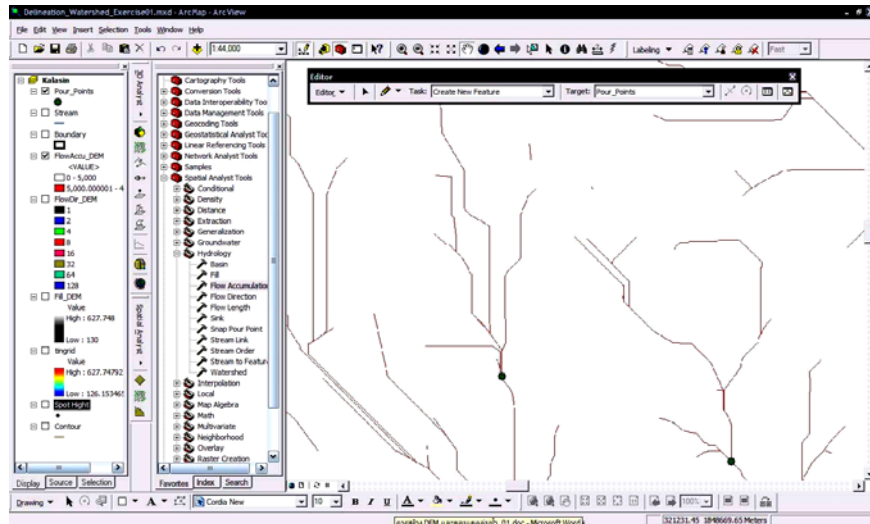
ภาพที่ 4.9 ชั้นข้อมูล Flow Direction



ภาพที่ 4.10 ชั้นข้อมูล Flow Accumulation



ภาพที่ 4.11 ชั้นข้อมูล Flow Accumulation เปรียบเทียบกับข้อมูลทางน้ำ (เส้นสีฟ้า) เส้นสีแดง แสดงว่า Flow Accumulation มากกว่า 5,000 เซล



ภาพที่ 4.12 ชั้นข้อมูลจุดระบายน้ำออกของกลุ่มน้ำ (pour points หรือ outlets)

ชั้นข้อมูลลุ่มน้ำย่อย

ชั้นข้อมูลลุ่มน้ำย่อยที่สร้างขึ้นตามวิธีการที่อธิบายข้างต้น เมื่อตรวจสอบกับข้อมูลอื่น (ข้อมูลทางน้ำ และข้อมูลโมเดลความสูงเชิงเลข ร่วมกับเส้นชั้นความสูง) พบว่ามีความสอดคล้องกันดี (ภาพที่ 4.13 และ 4.14 ตามลำดับ) ส่วนภาพที่ 4.15 แสดงลุ่มน้ำย่อยของกลุ่มน้ำลำปาวตอนล่าง กลุ่มน้ำลำน้ำยัง และ กลุ่มน้ำลำน้ำชีส่วนที่ 4 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการศึกษาในส่วนนี้

สรุป

ผลจากการศึกษานี้ คือ ลุ่มน้ำย่อยซึ่งแบ่งย่อยลุ่มน้ำย่อยของกลุ่มน้ำชีลงไปอีก ข้อมูลที่ได้นี้จะช่วยให้สามารถวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำระดับท้องถิ่นได้ละเอียด และมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น สำหรับคำอธิบายรูปแบบและโครงสร้างฐานข้อมูล แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับชั้นข้อมูลนี้อยู่ในภาคผนวกที่ 2