

ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่
ในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ
การผลิตข้าว



รายงานผลการวิจัย ฉบับสมบูรณ์ : ส่วนที่ 2

เสนอต่อ

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
พฤษภาคม 2543

14 พ.ย. 2543

ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ ในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ การผลิตข้าว

เมธี เอกะสิงห์ ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษศาสตร์
ถาวร อ่อนประไพ ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษศาสตร์
พนมศักดิ์ พรหมบุรณย์ ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร
จุไรพร แก้วทิพย์ นักวิจัย

สุริยพร สุดชาติ นักศึกษาปริญญาโท
เฉลิมพล สำราญพงษ์ นักศึกษาปริญญาโท
สิทธิเดช ณ เชียงใหม่ นักศึกษาปริญญาโท
และ ทนงเกียรติ อุบั่นโน นักศึกษาปริญญาโท
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รายงานผลการวิจัย ฉบับสมบูรณ์ : ส่วนที่ 2

เสนอต่อ

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
พฤษภาคม 2543

คำนำ

เอกสารฉบับนี้เป็นส่วนที่สองของรายงานฉบับสมบูรณ์ของโครงการวิจัยเรื่อง ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตพืช : ข้าวในภาคเหนือ ซึ่งได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ระหว่างปี 2540-2543 (สัญญาเลขที่ RDG2/010/2540) ในโครงการวิจัยนี้ประกอบด้วยงาน 3 งานหลักคือ (1) การพัฒนาฐานข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อเป็นข้อมูลนำเข้าในแบบจำลองข้าวและเพื่อประกอบการวางแผนการผลิตและการจัดการพื้นที่เพาะปลูกข้าว (2) การทดสอบและปรับแบบจำลองข้าวให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ (3) การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวางแผนการผลิตข้าว

การพัฒนาฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ต้องการทั้งงานวิจัยเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมในการสร้างชั้นข้อมูลสำหรับจัดเก็บในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และระบบเรียกใช้ที่เหมาะสมกับทรัพยากรด้านสารสนเทศที่องค์กรในพื้นที่เป้าหมายมีอยู่ เอกสารฉบับนี้เป็นรายงานที่แสดงรายละเอียดของการพัฒนาข้อมูลเชิงพื้นที่ วิธีการจัดเก็บและเรียกใช้ พร้อมทั้งแบบฝึกหัดที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ทดลองเรียกใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่สำหรับตรวจสอบทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อมในผลผลิตข้าว รวมทั้งตัวอย่างการวิเคราะห์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ ซึ่งชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่บางส่วนพร้อมทั้งโปรแกรมที่จำเป็นในการเรียกใช้งานได้บรรจุลงในแผ่นซีดีรอมที่แนบมากับรายงานฉบับนี้

สำหรับรายงานผลการศึกษาวิธีการสร้างชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่โดยละเอียดนั้น จะปรากฏในรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ส่วนแรกรวมกับรายงานการวิจัยในส่วนการทดสอบแบบจำลองและการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตข้าวในรูปโปรแกรมโพสท 1.0 เนื่องจากชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่และโปรแกรมที่พัฒนานั้นเป็นผลงานวิจัยในระยะแรกของโครงการ จึงอาจยังไม่สมบูรณ์และต้องการงานวิจัยและการพัฒนาที่ต่อเนื่องเพื่อสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ผู้ใช้ควรระลึกไว้เสมอว่าข้อมูลเชิงพื้นที่บางประการเป็นพลวัตที่อาจเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา ดังนั้นประสิทธิภาพของการใช้งานจึงขึ้นกับคุณภาพและความทันสมัยของข้อมูลเป็นอย่างมาก

คณะผู้วิจัย

สารบัญ

ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ในระบบสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตข้าว.....	7
---	---

- ☐ คำนำ 7
- ☐ ชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ 8
- ☐ การบันทึกและจัดเก็บชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ 16
- ☐ การเรียกใช้ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ 17
- ☐ สรุป 24
- ☐ เอกสารอ้างอิง 24

ภาคผนวก ก. การติดตั้งและใช้งานโปรแกรม ArcExplorer 1.1.....	25
--	----

- ☐ ความต้องการของระบบ 26
- ☐ การติดตั้งโปรแกรม AE1.1 26
- ☐ การเข้าสู่โปรแกรม 26
- ☐ เมนูหลักในโปรแกรม AE1.1 28
- ☐ การพิมพ์แผนที่ 33

ภาคผนวก ข. แบบฝึกหัดการสร้างและเรียกใช้โครงการใน ArcExplorer.....	35
---	----

- ☐ แบบฝึกหัดที่ 1 การสร้างชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่น้ำท่วม 36
จากข้อมูลภาพเรดาร์และแบบจำลองลุ่มน้ำ
- ☐ แบบฝึกหัดที่ 2 การสร้างโครงการแผนที่แสดงคุณสมบัติ 45
ของชั้นดินบนในพื้นที่ปลูกข้าว
- ☐ แบบฝึกหัดที่ 3 การเรียกแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ภูมิอากาศและเขตภูมิอากาศ 54
- ☐ แบบฝึกหัดที่ 4 การแสดงผลการจำลองผลผลิตข้าวตามสถานการณ์ต่างๆ 58

ภาคผนวก ค.	65
-----------------	----

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ในระบบสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตข้าว

คำนำ

ข้อมูลเชิงพื้นที่เป็นข้อมูลที่สามารถอ้างอิงตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ของปรากฏการณ์ต่างๆ พร้อมทั้งสามารถอธิบายลักษณะในเชิงปริมาณหรือคุณภาพของปรากฏการณ์นั้นได้ ข้อมูลดังกล่าวสามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อหาระยะทาง เนื้อที่ ความลาดชัน หรือความสัมพันธ์กับปรากฏการณ์อื่น เช่น การวิเคราะห์เพื่อหาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเฉพาะทาง การวิเคราะห์เครือข่ายการขนส่ง และการจำลองสถานการณ์ เป็นต้น

การวางแผนการผลิตทางการเกษตรต้องการข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อระบุการกระจายตัวของทรัพยากรและโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่ในพื้นที่เป้าหมาย การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่สามารถนำไปสู่การระบุปัญหาและต้นตอของปัญหา รวมทั้งสามารถจัดสรรโครงการพัฒนา ตลอดจนทรัพยากรและงบประมาณไปยังพื้นที่ที่มีลำดับความสำคัญสูงได้อย่างถูกต้อง

ในปัจจุบันข้อมูลเชิงพื้นที่ได้รับการพัฒนาอย่างเป็นระบบตามความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีระบบสารสนเทศ ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่สามารถพัฒนาจากเทคโนโลยี 3 รูปแบบที่แตกต่างกันในด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และลักษณะของข้อมูล คือ ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) เทคโนโลยีข้อมูลระยะไกล (Remote Sensing) และระบบกำหนดพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม (Global Positioning System, GPS) เทคโนโลยีดังกล่าวสามารถนำมาใช้ในการนำเข้า วิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ รวมทั้งสามารถจำลองสถานการณ์ เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนการผลิตทางการเกษตรได้

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตข้าวต้องการข้อมูลเชิงพื้นที่หลายประเภทในรูปแบบที่แตกต่างกันและจากแหล่งที่มาของข้อมูลที่แตกต่างกัน ข้อมูลเหล่านี้ได้แก่ แผนที่ดินระดับชุดดิน (soil series) พื้นที่เพาะปลูกข้าว พื้นที่ชลประทาน แผนที่ภูมิอากาศ ขอบเขตการปกครอง ความลาดชันของพื้นที่ และแผนที่โครงสร้างพื้นฐาน เช่น ถนน ตำแหน่งของโรงสีข้าว เป็นต้น ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสามารถนำไปใช้ในการเลือกพื้นที่เป้าหมาย ประเมินพื้นที่เพาะปลูกข้าวและผลผลิตข้าว ประเมินความเหมาะสมของที่ดินในการผลิตข้าว ตลอดจนระบุพื้นที่ที่สมควรลดหรือขยายพื้นที่ปลูกข้าวเพื่อให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคม

เนื่องจากข้อมูลเชิงพื้นที่เหล่านี้มาจากหลายแหล่งข้อมูล ซึ่งมีทั้งตีพิมพ์เป็นแผนที่จากหน่วยราชการต่างๆ และที่โครงการจะต้องวิเคราะห์จากข้อมูลที่มีอยู่และข้อมูลที่ได้จากงานภาคสนาม ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ระดับจังหวัด เพื่อให้มีมาตรฐานเดียวกันและสามารถแลกเปลี่ยนได้กับฐานข้อมูลที่หน่วยงานอื่นกำลังพัฒนาอยู่ ข้อมูลเหล่านี้ นอกจากจะใช้เป็นข้อมูลนำเข้าในแบบจำลองแล้ว ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผน การเกษตรและใช้ในงานวิจัยได้หลากหลายโครงการ อย่างไรก็ตาม ข้อมูลเหล่านี้ได้ถูกจัดเก็บในรูปแบบที่ต้องอาศัยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เรียกใช้งาน หน่วยงานและผู้ใช้งานรายอาจมีข้อจำกัดในการจัดหาซอฟต์แวร์เพื่อเรียกใช้ข้อมูลดังกล่าว ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องศึกษาวิธีการจัดรูปแบบข้อมูลให้แก่ผู้ใช้ตามทรัพยากรด้านสารสนเทศที่มีอยู่

เอกสารนี้จะอธิบายวิธีการสร้างชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ต่างๆ ในระบบ GIS รวมทั้งรูปแบบและวิธีการเรียกใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่ให้เหมาะสมกับการใช้งาน โดยอาศัยซอฟต์แวร์ที่สามารถจัดหาได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ถึงแม้ความสามารถในการวิเคราะห์ที่มีจำกัดแต่ซอฟต์แวร์ประเภทนี้สามารถเรียกแสดงผลข้อมูลในรูปแบบแผนที่และตารางเป็นภาษาไทยทั้งบนหน้าจอและเครื่องพิมพ์ได้ โดยจะต้องทำการปรับปรุงรูปแบบของการจัดเก็บข้อมูลให้สื่อความหมายกับผู้ใช้ได้ดี สำหรับหน่วยงานหรือผู้ใช้ที่มีซอฟต์แวร์ ArcView 3.1 ใช้งานอยู่แล้ว โปรแกรมโพสฟ 1.0 ซึ่งเป็นระบบเรียกใช้และแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ได้พัฒนาขึ้นในโครงการนี้ (เมธี และคณะ, 2543) จะสามารถใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพมากกว่า

ชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชั้นข้อมูลขอบเขตการปกครองระดับตำบล

การนำเข้าเส้นขอบเขตการปกครองระดับจังหวัดและอำเภอนั้น สามารถนำเข้าได้จากแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ในโครงการนี้เส้นแสดงขอบเขตระดับตำบลได้จากข้อมูลของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ข้อมูลดังกล่าวได้รับการนำเข้าในระบบ ARC/INFO โดยใช้เครื่องแปลงข้อมูลสายเส้นเป็นข้อมูลดิจิทัล (digitizer) จากนั้นจึงตรวจสอบ แก้ไข สร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (topology) และลงรหัส (label) สำหรับแต่ละรูปหลายเหลี่ยมซึ่งแสดงขอบเขตตำบลในแต่ละชั้นข้อมูล (coverage) เนื่องจากการนำเข้าชั้นข้อมูลกระทำครั้งละระวางแผนที่ (map sheet) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องซ้อนชั้นข้อมูลเข้าด้วยกันเป็นชั้นข้อมูลเดียวที่ครอบคลุมทั้งจังหวัด โดยกระบวนการ Edgematch และ Mapjoin โดยใช้ชุดคำสั่งต่างๆ ของ ARC/INFO และทำการตรวจสอบความต่อเนื่องของเส้นในชั้นข้อมูลที่สมบูรณ์แล้ว

8 ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ในระบบสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตข้าว

แบบจำลองภูมิประเทศเชิงตัวเลข

การศึกษานี้จำเป็นต้องใช้แบบจำลองภูมิประเทศเชิงตัวเลข (Digital Elevation Model, DEM) เพื่อประกอบารวิเคราะห์และสร้างชั้นข้อมูลใหม่ในหลายขั้นตอน เช่น การจำลองพื้นที่ปลูกข้าวซึ่งเสียหายจากน้ำท่วม และในขั้นตอนการจำแนกข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อสร้างเป็นแผนที่แหล่งปลูกข้าว เป็นต้น

การเตรียมข้อมูล

แผนที่ที่ใช้ในการสร้าง DEM ประกอบด้วย แผนที่เส้นชั้นความสูง (contour map) ในมาตราส่วน 1:50,000 ซึ่งผลิตโดยกรมแผนที่ทหาร แผนที่ที่มีรายละเอียดเฉพาะเส้นชั้นความสูง (contour line) และจุดกำหนดความสูง (spot heights) พิมพ์ลงบนแผ่นฟิล์ม โดยแต่ละแผ่นมีขนาดเท่ากับ 1 ไร่วางแผนที่ภูมิประเทศ แผนที่อีกประเภทหนึ่ง ได้แก่ แผนที่ภูมิประเทศ (topographic map) ในมาตราส่วน 1:50,000 ผลิตโดยกรมแผนที่ทหาร วัตถุประสงค์ในการใช้แผนที่นี้เพื่อสกัดข้อมูลพิกัดทางภูมิศาสตร์และรายละเอียดอื่นๆ ในการตรวจสอบแผนที่เส้นชั้นความสูง จำนวนแผนที่ที่ใช้ในการสร้าง DEM มีจำนวนชนิดละ 79 ไร่ วาง ทั้งนี้ครอบคลุมจังหวัดเชียงใหม่ 52 ไร่ และจังหวัดพิษณุโลก 27 ไร่

การนำเข้าข้อมูลเส้นชั้นความสูง

การนำเข้าข้อมูลดำเนินการโดยนำแผ่นฟิล์มซึ่งมีรายละเอียดเฉพาะเส้นชั้นความสูงเข้าเครื่องสแกนเนอร์ขนาด AO (Calcomp Scanplus III 800T) เพื่อแปลงลายเส้นและจุดกำหนดความสูงบนแผ่นฟิล์ม ให้เป็นข้อมูลประเภทราสเตอร์ โดยลงรายละเอียดของทิศทางและตำแหน่งของเส้นชั้นความสูง เนื่องจากเส้นชั้นความสูงบริเวณจังหวัดเชียงใหม่ถี่มาก การเลือกค่าความเข้มวิกฤติ (threshold value) และจำนวนจุดในการสแกนภาพจึงต้องทำให้เหมาะสม เพื่อรักษารายละเอียดของข้อมูลเดิมให้มากที่สุด จากการทดสอบพบว่าค่าความเข้มวิกฤติเท่ากับ 180 และความละเอียดในการแสดงภาพที่ 400-500 จุดต่อนิ้ว (dpi) เป็นค่าที่เหมาะสมที่สุด เมื่อสแกนแผนที่แล้วได้จัดเก็บข้อมูลไว้ในไฟล์ประเภท TIFF

ข้อมูลที่ได้จากการสแกนภาพมาแล้วมีบางส่วนเป็นข้อมูลที่ไม่ต้องการ เช่น เลขกำกับเส้นชั้นความสูงหรือจุดกำหนดความสูงและรอยหมึกพิมพ์ นอกจากนี้มีข้อมูลเส้นชั้นความสูงบางส่วนขาดหายเนื่องจากหมึกพิมพ์บนแผ่นฟิล์มจาง จึงต้องทำการแก้ไขโดยการลบและต่อเติมข้อมูล ข้อมูลที่ผ่านการแก้ไขแล้วจะนำไปผ่านกระบวนการแปลงเป็นข้อมูลประเภทเวกเตอร์ (vectorization) ต่อไป

การสร้างชั้นข้อมูลความสูง

การสร้างชั้นข้อมูลความสูงทำได้โดยนำเข้าข้อมูลราสเตอร์ที่ผ่านการแก้ไข แล้วแปลงเป็นข้อมูลประเภทเวกเตอร์โดยใช้โปรแกรม R2V (Able Software, 1994) จากนั้นจึงสร้างเป็นชั้นข้อมูลเส้นชั้นความสูง (contour coverage) ในโปรแกรม ARC/INFO โดยกำหนดค่าพิกัดเป็นระบบ UTM ถ้าวางแผนที่ได้มีเส้นชั้นความสูงแสดงบริเวณที่เป็นแอ่ง (sink) ให้จัดเก็บเส้นชั้นความสูงเหล่านั้น แยกต่างหากเป็น sink coverage โดยกำหนดค่าความสูง และแปลงพิกัดเป็นระบบ UTM เช่นเดียวกับกรณีข้างต้น

เพื่อให้ชั้นข้อมูลความสูงต่อเนื่องที่จะสร้างขึ้นมีความถูกต้องยิ่งขึ้นในบริเวณที่ภูมิประเทศมีความลาดชันน้อยหรือเป็นบริเวณยอดเขา จึงได้สร้าง spot height coverage ซึ่งเป็นข้อมูลที่จัดเก็บจุดที่ทราบความสูง โดยอ่านค่าจากแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 เพิ่มเติม เพื่อใช้ในขั้นตอนการสร้างแบบจำลองภูมิประเทศ

การสร้าง DEM ใน GIS

การประมาณค่าความสูงต่อเนื่องจากข้อมูลเส้นชั้นความสูงและจุดกำหนดความสูงได้ดำเนินการบนเครื่อง Sun SparcStation 20 โดยใช้โปรแกรม ARC/INFO (ESRI, 1994a) คำสั่งที่ใช้ในการคำนวณค่า (interpolation) ได้แก่ TOPOGRID คำสั่งนี้ต้องการข้อมูลนำเข้าจากชั้นข้อมูล contour spot height และ sink ที่ได้สร้างขึ้นในขั้นตอนข้างต้น นอกจากนี้ยังสามารถนำเข้าชั้นข้อมูลทางน้ำ (stream coverage) เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการคำนวณค่าความสูงต่อเนื่องของพื้นที่ ผลลัพธ์ที่ได้ในขั้นตอนนี้คือ DEM จากนั้นจึงทำการตรวจสอบ DEM ว่ามีค่าความสูงขาดหายไปบางเซลล์ของข้อมูลหรือไม่ (เกิด sink หรือไม่) ถ้าพบ sink ที่ไม่ใช่บริเวณแผ่นดินยุบตัวตามธรรมชาติ ให้กลับ sink โดยใช้คำสั่ง DEMFILL เพื่อให้ได้ DEM ที่มีความสมบูรณ์พร้อมใช้งาน

การสร้างชั้นข้อมูลประเภท Triangulate Irregular Network (TIN)

การวิเคราะห์บางลักษณะต้องการชั้นความลาดชันและทิศทางของการลาดชัน เป็นข้อมูลประเภทเวกเตอร์ ดังนั้นการเก็บชั้นข้อมูลเหล่านี้เป็น coverage จึงเป็นสิ่งจำเป็น การสร้าง TIN ทำได้โดยใช้คำสั่ง LATTICETIN ใน ARC/INFO (ESRI, 1994b) ข้อมูลนำเข้าเป็นชุดเดียวกับที่สร้าง DEM คือใช้ coverage ที่จัดเก็บค่า contour, spot height, sink และ stream ผลลัพธ์ที่ได้เป็น coverage ที่เก็บค่าเปอร์เซ็นต์ความลาดชันและทิศทางความลาดชันของแต่ละ polygon ที่ประกอบขึ้นเป็น TIN จากนั้นจึงใช้ชุดคำสั่งจัดการฐานข้อมูลใน ARC/INFO เพื่อเพิ่ม item ที่เป็นชั้นความลาดชันแล้วคำนวณค่าใส่ใน item นี้จากค่าเปอร์เซ็นต์ความลาดชันในตารางเดียวกัน

ชั้นข้อมูลเครือข่ายถนน

โครงสร้างพื้นฐานที่สามารถนำไปใช้ประกอบการวิเคราะห์เชิงพื้นที่เพื่อสนับสนุนการศึกษาระบบการขนส่งและการตลาดข้าวท้องถิ่น ได้แก่ เครือข่ายถนนและโรงสีขนาดต่างๆ ข้อมูลถนนได้มาจากแผนที่ภูมิประเทศ ในมาตราส่วน 1:50,000 ตีพิมพ์ปี พ.ศ. 2512, 2519, 2521 และ 2539

การสร้างชั้นข้อมูลถนนทำได้โดยการแปลงข้อมูลสายเส้นในแผนที่เป็นข้อมูลเชิงตัวเลขด้วย digitizer ตามขั้นตอนมาตรฐานของการสร้างชั้นข้อมูลประเภทเวกเตอร์ด้วยโปรแกรม ARC/INFO

ชั้นข้อมูลโรงสีข้าว

ตำแหน่งโรงสีข้าวสามารถจัดเก็บเป็นชั้นข้อมูลประเภท point นำเข้าในระบบ GIS โดยการสร้างเป็น coverage จากแฟ้มข้อมูลที่ประกอบด้วยหมายเลขกำกับโรงสีและพิกัดของโรงสีในระบบ UTM ซึ่งได้จากการใช้เครื่องวัดพิกัดด้วยสัญญาณจากดาวเทียม (Global Positioning System, GPS) ตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูล รวมถึงที่ตั้งของโรงสี ขนาดของโรงสี กำลังแรงม้าของเครื่องสีข้าว และกำลังการผลิต ข้อมูลดังกล่าวนี้ได้จากฝ่ายข้อมูลโรงงาน สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดเชียงใหม่และพิษณุโลก

ชั้นข้อมูลดิน

การออกแบบฐานข้อมูลดินในงานวิจัยนี้ ใช้วิธีการที่ดัดแปลงมาจาก Fernandez and Rusinkiewicz (1993) ตามรายละเอียดใน เมธี และคณะ (2543) ขอบเขตของหน่วยแผนที่ดินเป็นระดับชุดดิน (soil series) ได้รับการนำเข้าและจัดเก็บเป็นชั้นข้อมูลสายเส้น (coverage) ซึ่งสามารถเชื่อมโยงกับตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ (polygon attribute table) และตารางสัมพันธ์ (relational table) ซึ่งจัดเก็บคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของแต่ละชั้นของดินตัวแทน (pedon)

ชั้นข้อมูลภูมิอากาศ

RDSS ต้องการข้อมูลภูมิอากาศรายวันที่ประกอบด้วยปริมาณน้ำฝน จำนวนวันที่ฝนตก อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิสูงสุด และปริมาณรังสีอาทิตย์ เพื่อนำไปคาดคะเนความต้องการน้ำ พัฒนาการ รวมทั้งการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว ปัญหาที่สำคัญ 2 ประการในการนำข้อมูลภูมิอากาศมาใช้ใน RDSS คือ (1) ข้อมูลภูมิอากาศมีการจัดเก็บเป็นรายสถานีตรวจอากาศซึ่งมีการกระจายตัวไม่สม่ำเสมอในพื้นที่ ทำให้เกิดความไม่แน่นอนในการเลือกใช้ข้อมูลสำหรับบริเวณที่อยู่ห่างไกลสถานีตรวจอากาศ (2) จะมีวิธีการอย่างไรจึงจะจัดเก็บข้อมูลภูมิอากาศในรูปข้อมูลเชิงพื้นที่

อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อผู้ใช้เลือกพื้นที่เป้าหมายแล้ว RDSS สามารถเรียกข้อมูลภูมิอากาศที่ถูกต้องเพื่อนำเข้าไปประมวลผลในแบบจำลองข้าวตามรูปแบบที่ต้องการได้

ปัญหาข้อแรกนั้นสามารถแก้ไขได้โดยการสร้างชั้นข้อมูลแบบต่อเนื่องเชิงพื้นที่จากข้อมูลภูมิอากาศที่ได้จากการตรวจวัดเฉพาะจุด หลังจากที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบการประมาณค่าเชิงพื้นที่ (spatial interpolation) ด้วยวิธีการต่างๆ พบว่าการประมาณค่าด้วยวิธี Thin Plate Spline (Hutchinson, 1996) ให้ค่าที่ประมาณได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากกว่าการประมาณค่าด้วยวิธีการอื่น ทั้งในกรณีประมาณค่าปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด (เมธี และคณะ, 2543)

สำหรับการจัดเก็บข้อมูลภูมิอากาศเชิงพื้นที่พบว่าสามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยการจัดเก็บเป็นแผนที่ข้อมูลภูมิอากาศรายเดือนใน GIS แล้วนำมาวิเคราะห์เชิงพื้นที่ จัดกลุ่มเป็นเขตภูมิอากาศ ภายในแต่ละเขตสามารถจัดเก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝน จำนวนวันฝนตก อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด และปริมาณรังสีอาทิตย์ ในลักษณะตารางประกอบชั้นข้อมูลเขตภูมิอากาศ ซึ่งสามารถนำไปสร้างแฟ้มข้อมูลภูมิอากาศรายวันของแต่ละเขตภูมิอากาศ สำหรับนำไปประมวลผลในแบบจำลองข้าวต่อไป ตามรายละเอียดดังปรากฏใน เมธี และคณะ (2543)

ชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่แหล่งเพาะปลูกข้าว

การคาดคะเนผลผลิตข้าว นโยบายการปรับลดพื้นที่ปลูกข้าว ตลอดจนการวางแผนเชิงกลยุทธ์อื่นๆ ในการผลิตและการตลาดข้าว ต่างต้องการข้อมูลเชิงพื้นที่แหล่งเพาะปลูกข้าวที่ถูกต้องและทันสมัย เนื่องจากพื้นที่เพาะปลูกบางแห่งเปลี่ยนไปตามการขยายตัวของเมืองและการตัดสินใจของเกษตรกร รายงานพื้นที่เพาะปลูกข้าวในแต่ละจังหวัดที่มีอยู่ในปัจจุบัน เป็นรายงานข้อมูลเชิงตัวเลขรายจังหวัดแต่ไม่ได้จัดทำเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ ทำให้ไม่สามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่เพาะปลูกข้าวและสภาพแวดล้อมในการผลิต เช่น แหล่งน้ำ คุณสมบัติของดิน ภูมิอากาศ โครงสร้างพื้นฐาน และเครือข่ายการขนส่งข้าวได้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องสร้างฐานข้อมูลเชิงพื้นที่แหล่งเพาะปลูกข้าวขึ้น จากดาวเทียมภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT ระบบ TM ที่ทำการบันทึกข้อมูลบริเวณพื้นที่ศึกษา 2 ช่วงเวลา คือ ช่วงเวลาแรกเป็นช่วงเดือนพฤศจิกายนซึ่งตรงกับปลายฤดูการปลูกข้าวนาปี ส่วนช่วงที่สองเดือนมีนาคมจะได้รายละเอียดของพื้นที่ปลูกข้าวนาปรัง พบว่าการจำแนกแบบไม่ควบคุม (Unsupervised Classification) โดยใช้ข้อมูลภาพแบนด์ 5, 4, 3, 1 (R,G,B Intensity) ให้ความถูกต้องดีกว่าวิธีอื่น สามารถผลิตแผนที่แสดงแหล่งปลูกข้าวนาปีและนาปรังของจังหวัดเชียงใหม่และพิษณุโลก (เมธี และคณะ, 2543)

เมื่อนำแผนที่ดังกล่าวนี้ไปวิเคราะห์เชิงพื้นที่ร่วมกับข้อมูลเชิงพื้นที่เขตชลประทานและเขตพื้นที่น้ำท่วม สามารถผลิตแผนที่ขึ้นใหม่ในการแสดงเขตการผลิตข้าวที่สำคัญในสองจังหวัด ซึ่งแผนที่นี้เป็นข้อมูลที่จัดเก็บในระบบ GIS ดังนั้นจึงสามารถเรียกตรวจสอบแหล่งเพาะปลูกตามขอบเขตการปกครอง โครงการชลประทาน หรือตามชนิดดินที่ต้องการได้

ชั้นข้อมูลระบบการชลประทาน

ข้อมูลเชิงพื้นที่ เช่น ขอบเขตโครงการชลประทาน ตำแหน่งของหัวงานหรืออ่างเก็บน้ำ รวมทั้งคลองส่งน้ำและอาคารชลประทานในเขตชลประทาน จังหวัดเชียงใหม่ รวบรวมจากแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ของโครงการชลประทานต่างๆ ในความรับผิดชอบของสำนักงานชลประทานที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่ ส่วนตำแหน่งของโครงการขนาดเล็กที่ไม่ปรากฏบนแผนที่นั้นได้จากบัญชีรายชื่อโครงการก่อสร้างของโครงการชลประทานขนาดเล็กในเขต สขป.1 สำหรับตำแหน่งของอาคารชลประทานประเภทต่างๆ ได้จากบัญชีรายชื่ออาคารชลประทานประจำโครงการ ซึ่งแสดงเป็นระยะทางจากหัวคลองแต่ละคลอง จึงจำเป็นต้องใช้วิธีการนำเข้าข้อมูลใน GIS ดังจะกล่าวต่อไปช่วยในการจัดเก็บ บัญชีรายชื่ออาคารชลประทานนี้จะมีการละเอียดเกี่ยวกับคุณลักษณะเฉพาะของอาคาร เช่น ขนาด และความจุ เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้ได้รับการนำเข้าเป็นข้อมูลบรรยายใน GIS

สำหรับข้อมูลประเภทเดียวกันของโครงการชลประทานในจังหวัดพิษณุโลกได้จากแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 และบัญชีรายชื่ออาคารชลประทานที่อยู่ในความรับผิดชอบของ สขป.3 จังหวัดพิษณุโลก

นอกจากรายละเอียดเชิงตำแหน่งของโครงการ ยังมีข้อมูลประกอบอื่นๆ เช่น จำนวนและชื่อโครงการทั้งหมดในจังหวัดเชียงใหม่และพิษณุโลก รวมทั้งพื้นที่รับน้ำของแต่ละโครงการ โดยรวบรวมเพิ่มเติมมาจากสถิติของโครงการชลประทานขนาดใหญ่และขนาดกลางและโครงการขนาดเล็กที่สร้างเสร็จแล้วถึงปี 2535

การนำเข้าชั้นข้อมูลระบบชลประทาน

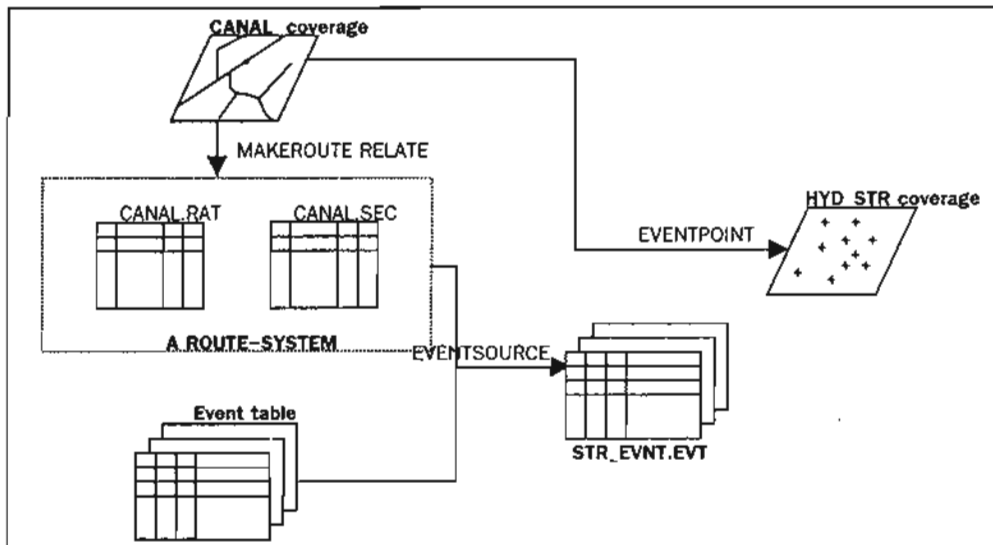
วิธีการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีรายละเอียดแตกต่างกันตามชนิดของ feature ที่เป็นตัวแทนของข้อมูลนั้นๆ ใน GIS พื้นที่รับน้ำชลประทานสามารถจัดเก็บในรูปของ polygon โดยแต่ละ polygon เป็นพื้นที่รับน้ำในแต่ละโซนส่งน้ำของโครงการชลประทานขนาดใหญ่และขนาดกลาง นำเข้าข้อมูลด้วยการ digitize จากแผนที่ต้นฉบับขนาดมาตราส่วน 1:50,000 โดยใช้ซอฟต์แวร์ PC ARC/INFO เมื่อตรวจสอบแก้ไขข้อมูลแล้วจึงทำการสร้าง topology พร้อมทั้งลง label ตามวิธีการมาตรฐาน (ESRI, 1994a) ข้อมูลที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องครั้งสุดท้ายได้รับการจัดเก็บในชั้นข้อมูลที่

มีชื่อว่า CMPLOT และ PNLOT ก่อนแปลงเป็น shapefile ชื่อ พื้นที่รับน้ำชลประทานขนาดใหญ่ และกลาง.shp (ภาคผนวก ค.) ในส่วนของพื้นที่รับน้ำชลประทานจากโครงการขนาดเล็กและสถานีสูบน้ำพลังไฟฟ้านั้นได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-5 หาพื้นที่ที่มีการปลูกพืชในฤดูแล้ง แล้วใช้ตำแหน่งโครงการชลประทานขนาดเล็กและตำแหน่งสถานีสูบน้ำพลังไฟฟ้าเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณา ชั้นข้อมูลที่ได้จะเป็นชั้นข้อมูลประเภทราสเตอร์ จากนั้นทำการแปลงเป็นประเภทเวกเตอร์ก่อนจัดเก็บในชั้นข้อมูลที่มีชื่อว่า CMLOCAL และ PNLOCAL หรือ shapefile ที่ชื่อ พื้นที่รับน้ำชลประทานขนาดเล็ก.shp

คลองชลประทานในโครงการชลประทานขนาดใหญ่และขนาดกลางได้รับการนำเข้าข้อมูลในรูปของ line ตามวิธีการคล้ายคลึงกับการนำเข้าข้อมูลในรูป polygon ดังกล่าวข้างต้น แล้วทำการจัดเก็บในชั้นข้อมูลที่มีชื่อว่า CMCANAL และ PNCANAL หรือ คลองส่งน้ำระบายน้ำ.shp

ข้อมูลที่จัดเก็บเป็น point มี 2 ประเภทคือ ข้อมูลแสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการชลประทานต่างๆ และข้อมูลแสดงตำแหน่งอาคารชลประทานตามเครือข่ายของคลองชลประทาน ข้อมูลประเภทแรกสามารถนำเข้าโดยกระบวนการ digitize ดังที่อธิบายข้างต้นได้สะดวก และทำการจัดเก็บในชั้นข้อมูลชื่อ CMPJSITE และ PNPJSITE หรือ ที่ตั้งโครงการชลประทาน.shp ส่วนตำแหน่งโครงการสถานีสูบน้ำพลังไฟฟ้าจะเก็บไว้ในชั้นข้อมูลชื่อ CMEWAT และ PNEWAT หรือ ที่ตั้งสถานีสูบน้ำพลังไฟฟ้า.shp สำหรับตำแหน่งของอาคารชลประทานนั้น ข้อมูลที่รวบรวมได้จากกรมชลประทานอยู่ในตารางบัญชีรายชื่ออาคารชลประทาน ซึ่งระบุตำแหน่งของอาคารดังกล่าวเป็นระยะทางจากปากคลอง ดังนั้นจึงไม่สามารถนำเข้าข้อมูลโดยการ digitize โดยตรง จึงได้ใช้เทคนิคการนำเข้าข้อมูลตามชุดโปรแกรมย่อย Dynamic Segmentation ของ ARC/INFO ซึ่งมีวิธีการดังต่อไปนี้

นำชั้นข้อมูลคลองชลประทาน (CMCANAL และ PNCANAL) ที่ได้จากการนำเข้าข้อมูลในข้างต้น มาสร้างเป็นระบบเครือข่ายของคลองส่งน้ำ โดยใช้คำสั่ง MAKEROUTE และ RELATE ในชุดโปรแกรมย่อย Dynamic Segmentation ของ ARC/INFO (รูปที่ 1) โปรแกรมจะสร้างตารางข้อมูลสัมพันธ์ที่มีชื่อว่า CANAL.RAT และ CANAL.SEC ซึ่งเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ของส่วนต่างๆ ของคลองชลประทานทุกคลองเป็นเครือข่าย (รูปที่ 2) จากนั้นจึงนำเข้าตำแหน่งของอาคารชลประทานจากบัญชีรายชื่ออาคารชลประทานซึ่งได้จาก สขป.1 และ สขป.3 ให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลเชิงสัมพันธ์ประเภท event database โดยใช้คำสั่ง EVENTSOURCE ผลลัพธ์ที่ได้คือตารางสัมพันธ์ที่มีชื่อว่า STR_EVNT ขั้นตอนสุดท้ายคือการสร้าง point coverage โดยการเชื่อมโยง event database (STR_EVNT) เข้ากับ CANAL.RAT และ CANAL.SEC คำสั่งของ ARC/INFO ที่ใช้ในขั้นตอนนี้คือ EVENTPOINT ชั้นข้อมูลที่ได้จากกระบวนการนี้คือ HYD_STR ซึ่งเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ของอาคารชล

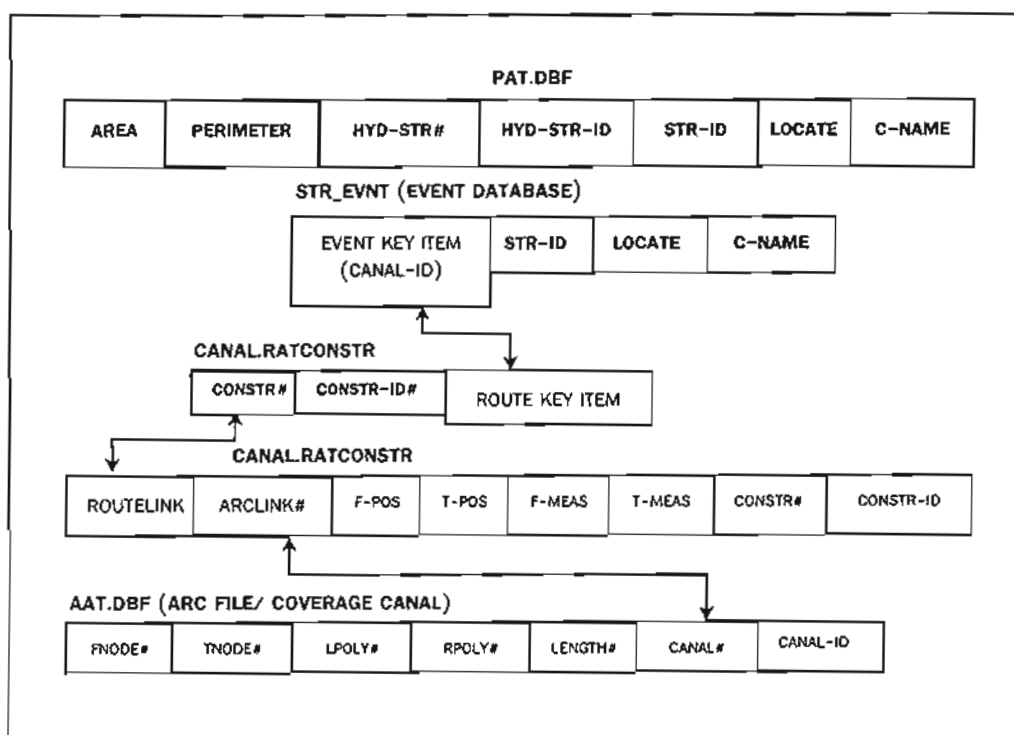


รูปที่ 1 ขั้นตอนการสร้างข้อมูลแบบ EVENTPOINT สำหรับเครือข่ายคลองชลประทานและอาคารชลประทานในโครงการต่างๆ

ประทานทั้งหมดในระบบเครือข่ายคลองชลประทาน โดยมีฐานข้อมูลประกอบคือ PAT.DBF ที่สามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลบรรณานุกรมของอาคารชลประทานอื่นๆ ได้อย่างสมบูรณ์ รูปที่ 2 แสดงองค์ประกอบและการเชื่อมโยงระหว่างตารางบรรณานุกรม event database ตารางประกอบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่และตาราง route และ section ซึ่งใช้ในการสร้างชั้นข้อมูลอาคารชลประทาน (CMHYDSTR และ PNHYDSTR หรือ อาคารชลประทาน.shp) สำหรับคำอธิบายชั้นข้อมูลเหล่านี้ปรากฏอยู่ในภาคผนวก ค.

การนำเข้าข้อมูลบรรณานุกรม

ข้อมูลบรรณานุกรมเป็นข้อมูลที่อธิบายคุณสมบัติและรายละเอียดบางประการของโครงการชลประทาน ระบบคลองส่งน้ำระบายน้ำ และอาคารชลประทานทุกประเภท ข้อมูลเหล่านี้ได้ผ่านกระบวนการนำเข้าเป็นฐานข้อมูลสัมพันธ์ โดยมีรูปแบบแฟ้มข้อมูลประเภท dBASE (.DBF) เมื่อตรวจสอบความถูกต้องแล้ว ฐานข้อมูลเหล่านี้ได้ถูกจัดเก็บไว้ในส่วนการทำงาน (workspace) ที่สะดวกในการที่โปรแกรม ARC/INFO เรียกใช้เพื่อเชื่อมโยงกับตารางประกอบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ (PAT.DBF) ของแต่ละชั้นข้อมูล คำอธิบายฐานข้อมูลทั้งหมด รวมทั้งชื่อ item ความกว้างและชนิดของ item และคำอธิบายปรากฏในภาคผนวก ค.



รูปที่ 2 องค์ประกอบและการเชื่อมโยงระหว่างตารางอรรถาธิบาย ตาราง EVENT ตารางประกอบ
ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ และตาราง ROUTE&SECTION ซึ่งใช้ในการสร้าง HYD_STR coverage

การบันทึกและจัดเก็บชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ที่พัฒนาขึ้นในโครงการวิจัยนี้มี 2 ส่วน ส่วนหนึ่งจัดเก็บเป็นชั้นข้อมูลประเภท coverage และ grid ซึ่งมีรายละเอียดและโครงสร้างข้อมูลสำหรับการนำไปสร้างชั้นข้อมูลใหม่ หรือเป็นข้อมูลที่ใช้สำหรับนำเข้าในแบบจำลอง CERES-Rice ส่วนที่สองเป็นชั้นข้อมูลประเภท shapefile และ grid ที่ตัดทอนรายละเอียดบางประการออก เพื่อให้เหมาะสมกับการเรียกใช้งานทั่วไปที่ต้องการค้นหาข้อมูลเชิงพื้นที่ประกอบการวางแผนการผลิตข้าวระดับจังหวัดลงมาถึงระดับตำบล ชั้นข้อมูลในส่วนที่สองนี้ได้รับการจัดเก็บเป็นหมวดหมู่และบันทึกลงบนแผ่นซีดีรอมเพื่อเผยแพร่ตามไดเรกทอรีและไฟล์ที่ปรากฏในตารางที่ 1 โดยที่ชั้นข้อมูลแต่ละชั้นมีคำอธิบายรายละเอียดของข้อมูล

ขั้นตอนการพัฒนา และโครงสร้างฐานข้อมูลดังแสดงในภาคผนวก ค. ชั้นข้อมูลเหล่านี้ได้รับการปรับปรุงจากฐานข้อมูลในส่วนที่หนึ่ง ให้ชื่อไฟล์เป็นภาษาไทย และพยายามหลีกเลี่ยงข้อมูลเลขนรหัสเพื่อสื่อความกับผู้ใช้ได้ดีขึ้นโดยเฉพาะผู้ใช้ทั่วไปที่ไม่มีซอฟต์แวร์ GIS แต่ใช้ซอฟต์แวร์ประเภท viewer เช่น ArcExplorer (www.esri.com)

การเรียกใช้ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่

ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่จะได้รับการเผยแพร่ในรูปแบบซีดีรอม ซึ่งออกแบบให้เหมาะกับผู้ใช้ที่ไม่มีทรัพยากรในการจัดหาซอฟต์แวร์ GIS โดยใช้โปรแกรม ArcExplorer ซึ่งเป็นโปรแกรมประเภท “viewer” ที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย และจัดเก็บไว้ในไดเรกทอรีย่อย โปรแกรม\ArcExplorer\ ในซีดีรอมที่แนบมาพร้อมเอกสารนี้ โปรแกรม ArcExplorer ได้รับการพัฒนาให้ง่ายต่อการใช้อย่างยิ่ง และผู้ใช้สามารถเรียนรู้การใช้งานในเวลาไม่นานนัก โปรแกรมสามารถทำงานได้หลายประเภท รวมทั้ง

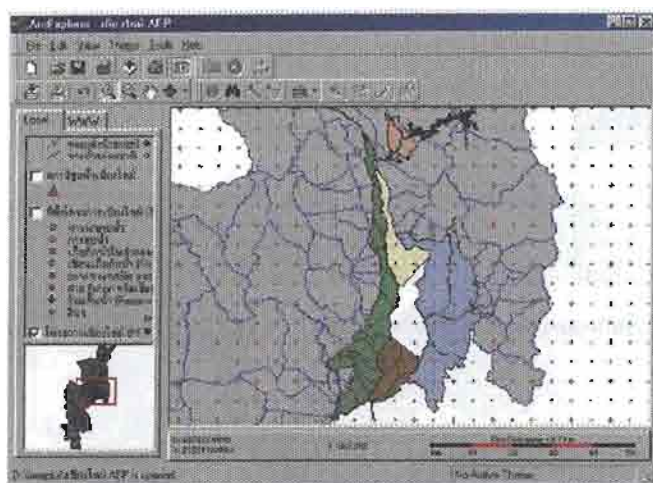
- แสดง (View) และเรียกใช้ตามเงื่อนไขที่กำหนด (query) ไม่ว่าชั้นข้อมูลจะเป็น shapefile หรือ coverage ของ ARC/INFO รวมทั้งภาพ image ต่างๆ
- แสดงแผนที่ได้หลายแบบหลายรูปร่างลักษณะ ทั้งรูปหลายเหลี่ยม (polygon) ลายเส้น (line) และจุด(point)
- สามารถวัดระยะทางบนแผนที่ ระบุดำแหน่ง เรียกใช้ข้อมูลทางภูมิศาสตร์และข้อมูลอธิบาย
- สร้างแผนที่ตามความต้องการของผู้สร้าง โดยการใช้รหัสหรือสัญลักษณ์
- สามารถย่อ ขยาย รวมทั้งเลื่อนหน้าจอไปยังบริเวณที่ต้องการได้
- สามารถแสดงและดึงข้อมูลผ่านระบบอินเตอร์เน็ตได้ในกรณีที่ผู้เป็นเจ้าของข้อมูลอนุญาต
- สามารถพิมพ์แผนที่ออกมาได้

DIRECTORY	SUB_DIR	FILE_SIZE (MB)		SUB_2nd_DIR	SUB_3rd_DIR	SUB_4rd_DIR	FILE
		CM*	PL*				
		3.6	1.4	ภูมิประเทศ			เส้นชั้นความสูง100เมตร.shp
		0.3	2.3	เส้นกริดแผนที่			ภูมิประเทศ.shp
		9.3	2.0	ข้อมูลเฉลี่ยรายปี	ฝน	จำนวนวันฝนตก	กริดเชิงใหม่/พิษณุโลก5กม.shp
	ภูมิอากาศ				อุณหภูมิ	ปริมาณฝนตก	กริดเชิงใหม่/พิษณุโลก10กม.shp
						อุณหภูมิสูงสุด	จำนวนวันฝนตกรายปี(วัน).shp
						อุณหภูมิเฉลี่ย	ปริมาณฝนตกรายปี(มม).shp
						อุณหภูมิต่ำสุด	อุณหภูมิสูงสุดรายปี(องศาเซลเซียส).shp
						อุณหภูมิต่ำสุด	อุณหภูมิเฉลี่ยรายปี(องศาเซลเซียส).shp
						อุณหภูมิต่ำสุด	อุณหภูมิค่าสุดรายปี(องศาเซลเซียส).shp
						ฝน	จำนวนวันฝนตก-คค.shp
		7.9	4.7	ข้อมูลเฉลี่ยรายเดือน		ปริมาณฝนตก	ปริมาณฝนตกมค-คค.shp
					อุณหภูมิ	อุณหภูมิสูงสุด	อุณหภูมิสูงสุดมค-คค.shp
						อุณหภูมิต่ำสุด	อุณหภูมิต่ำสุดมค-คค.shp
						อุณหภูมิสูงสุด	อุณหภูมิต่ำสุดมค-คค.shp
						อุณหภูมิต่ำสุด	อุณหภูมิต่ำสุดมค-คค.shp
						อุณหภูมิสูงสุด	อุณหภูมิต่ำสุดมค-คค.shp
		0.1	0.3	สถานีตรวจอากาศ			สถานีตรวจอากาศ.shp
		0.6	0.4	เขตภูมิอากาศ			เขตภูมิอากาศมค_มีย.shp
							เขตภูมิอากาศคค_คค.shp
							เขตภูมิอากาศคค_มค.shp(เฉพาะพิษณุโลก)

DIRECTORY	SUB_DIR	FILE_SIZE (MB)		SUB_2nd_DIR	SUB_3rd_DIR	SUB_4rd_DIR	FILE
		CM*	PL*				
	พื้นที่หน้าท่อม		2.0	พื้นที่หน้าท่อมแปลงจากภาพเรดาร์			พื้นที่หน้าท่อม2538.shp
			1.2	พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม			พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม.shp
	ระบบชลประทาน	0.4	0.3	คลองส่งน้ำระบายหน้า			คลองส่งน้ำระบายหน้า.shp
		0.1	0.1	ที่ตั้งสถานีสูบน้ำพลังไฟฟ้า			ที่ตั้งสถานีสูบน้ำพลังไฟฟ้า.shp
		0.9	0.3	อาคารชลประทาน			อาคารชลประทาน.shp
		1.5	3.7	พื้นที่รับน้ำชลประทาน	ขนาดเล็ก		พื้นที่ชลประทานขนาดเล็ก.shp
					ขนาดใหญ่และกลาง		พื้นที่ชลประทานขนาดใหญ่และกลาง.shp
		0.1	0.1	ที่ตั้งโครงการชลประทาน			ที่ตั้งโครงการชลประทาน.shp
	พื้นที่ปลูกข้าว	4.0	8.6				ข้าวนาปีเชียงใหม่/พิษณุโลก.shp
		0.5	1.8				ข้าวนาปรังเชียงใหม่/พิษณุโลก.shp
		3.7	4.3	ข้อมูลทั่วไปของโปรไฟล์			ข้อมูลทั่วไปของโปรไฟล์.shp
	ชุดดิน	24	27.8	ชั้นดินบน			เคมีของชั้นดินบน.shp
							ฟิสิกส์ของชั้นดินบน.shp
		7.4	8.7	ชั้นดินล่าง			เคมีของชั้นดินล่าง.shp
							ฟิสิกส์ของชั้นดินล่าง.shp
		7.5	8.8	คุณสมบัติของแต่ละชั้นดิน			เคมีของแต่ละชั้นดิน.shp
							ฟิสิกส์ของแต่ละชั้นดิน.shp
		0.3	2.3				หน่วยการผลิตข้าวนาปี.shp
	ระบบการผลิตข้าว	1.9	8.2				หน่วยการผลิตข้าวนาปี.zip
		1.1					หน่วยการผลิตข้าวในอำเภอยะรัง.shp

* CM คือ จังหวัดเชียงใหม่ และ PL คือ จังหวัดพิษณุโลก

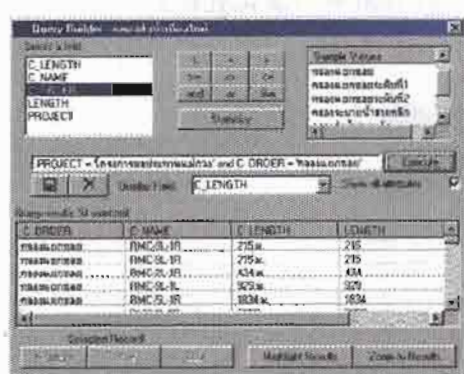
การแสดงผล เรียกใช้ และแสดงผลข้อมูล สามารถทำได้ทีละชั้นข้อมูลหรือหลายชั้นข้อมูลร่วมกัน ในกรณีที่ต้องการแสดงหลายชั้นข้อมูลร่วมกัน ผู้ใช้สามารถสร้างเป็นโครงการ (project) ซึ่งประกอบด้วยชั้นข้อมูลที่ต้องการตามวัตถุประสงค์เฉพาะ และถูกจัดเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลที่ลงท้ายด้วย .aep เมื่อผู้ใช้เปิดโครงการในโปรแกรม ArcExplorer โปรแกรมจะทำงานโดยแสดงชั้นข้อมูลในโครงการนั้นโดยอัตโนมัติ ทำให้แสดงผลได้อย่างรวดเร็วและเป็นระบบ ตัวอย่างเช่น โครงการระบบชลประทานอาจประกอบด้วยชั้นข้อมูลพื้นที่โครงการชลประทานขนาดกลางและขนาดใหญ่ คลองชลประทาน ที่ตั้งโครงการชลประทาน สถานีสูบน้ำ และกริดแสดงระยะทาง เมื่อผู้ใช้เปิดโครงการนี้ โปรแกรมจะนำชั้นข้อมูลที่อยู่ในโครงการมาแสดงผลร่วมกันตามต้องการได้ ดังรูปที่ 3



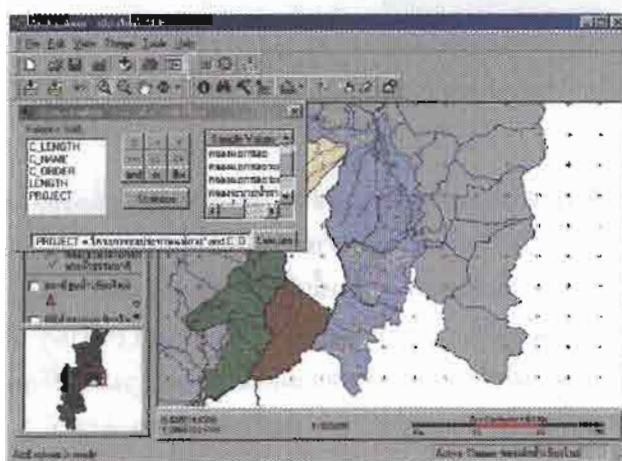
รูปที่ 3 แสดงหน้าจอของ ArcExplorer เมื่อเรียกใช้ข้อมูลโครงการชลประทานเชียงใหม่

ผู้ใช้สามารถเรียกข้อมูลเฉพาะชั้นข้อมูลตามเงื่อนไขต่าง ๆ เช่น ต้องการแผนที่แสดงคลองย่อยที่อยู่ในโครงการชลประทานแม่กวง จังหวัดเชียงใหม่ ผู้ใช้สามารถเรียกใช้เมนูย่อย Query Builder โดยเลือกโครงการชลประทานแม่กวงและอันดับของคลองส่งน้ำที่เป็นคลองแยกย่อย ดังรูปที่ 4 และผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียกใช้ตามเงื่อนไขดังกล่าวจะปรากฏบนหน้าจอ ดังรูปที่ 5 ส่วนรูปที่ 6 แสดงตัวอย่างการกำหนดเงื่อนไขการสืบค้นชุดดินที่ดินชั้นบนที่มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกมากกว่า 20 cmol/kg และมีความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่า 7 ผลลัพธ์ที่ได้แสดงดังรูปที่ 7

เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการเรียกใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่พัฒนาขึ้นในโครงการวิจัยนี้ ภาคผนวก ก. ในรายงานฉบับนี้จึงได้อธิบายการติดตั้งโปรแกรม ArcExplorer การเข้าสู่โปรแกรม และการใช้งาน เมนูหลัก ตลอดจนบรรจบบนฝึกหัดการเรียกใช้ข้อมูลและการสร้างแผนที่เฉพาะเรื่อง จากชั้นข้อมูลต่างๆ ซึ่งรวมถึงการสร้างชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่นำท่วมจากข้อมูลภาพเรดาร์และแบบจำลอง ลุ่มน้ำ โครงการการเรียกแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ภูมิอากาศ โครงการสร้างชั้นความอุดมสมบูรณ์ ของดินบนจากชั้นข้อมูลชุดดิน และโครงการแผนที่แสดงผลผลิตข้าวในระดับจังหวัด

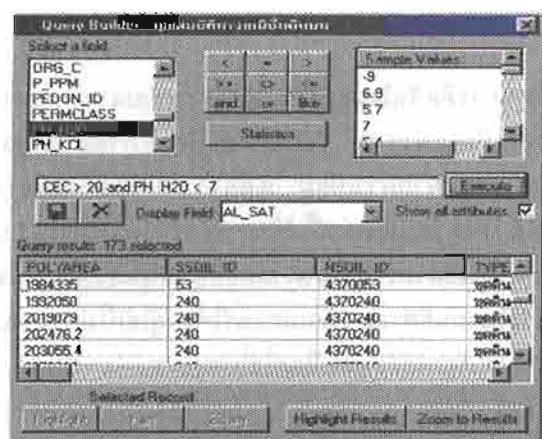


รูปที่ 4 แสดงการกำหนดเงื่อนไขในการเรียกคลองซอยที่อยู่ในโครงการชลประทานแม่แก้ว จังหวัดเชียงใหม่

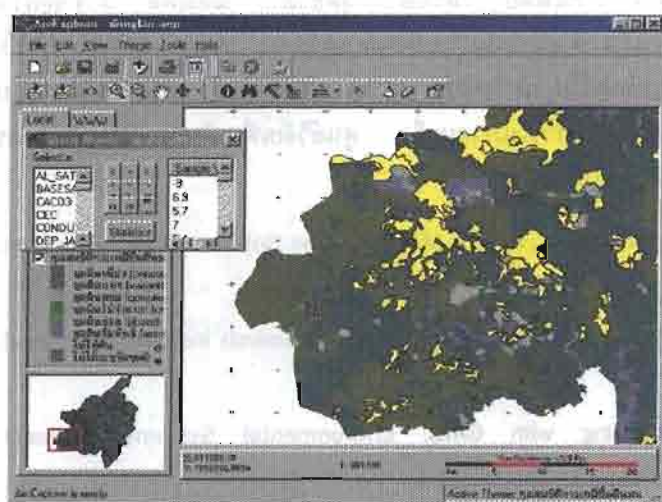


รูปที่ 5 แสดงผลลัพธ์ของการเรียกใช้คลองซอยในโครงการชลประทานแม่แก้ว (เส้นสีเหลือง)

22 ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ในระบบสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตข้าว



รูปที่ 6 แสดงการกำหนดเงื่อนไขการสืบค้นชุดดินที่ดินชั้นบนที่มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกมากกว่า 20 cmol/kg และมีความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่า 7.0



รูปที่ 7 แสดงผลลัพธ์ของการเรียกใช้ชุดดินชั้นบนที่มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกมากกว่า 20 cmol/kg และระดับความเป็นกรดเป็นด่างน้อยกว่า 7.0 (พื้นที่สีเหลือง) บริเวณ อ.บางระกำ จ.พิษณุโลก

สรุป

ชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ประกอบระบบสนับสนุนการตัดสินใจผลิตข้าว ได้รับการพัฒนาจากหลายวิธีการ รวมทั้งการนำเข้าข้อมูลที่อยู่ในรูปของแผนที่และตาราง การวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT ระบบ TM และข้อมูลภาพเรดาร์ระบบ SAR จากดาวเทียม JERS-1 การวิเคราะห์ทางสถิติเชิงพื้นที่ และจากการสำรวจภาคสนามโดยใช้ GPS ข้อมูลเหล่านี้ได้รับการจัดเก็บในสองรูปแบบ โดยที่รูปแบบแรกเป็นชั้นข้อมูลประเภท coverage ซึ่งใช้สำหรับผู้พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ส่วนรูปแบบที่สองเป็น shapefile ที่ได้รับการบรรจุในแผ่นซีดีรอม เพื่อเผยแพร่ให้แก่ผู้ใช้ที่ไม่สามารถจัดหาซอฟต์แวร์ GIS เพื่อใช้งานทั่วไป โดยสามารถเรียกใช้ข้อมูลได้โดยใช้โปรแกรม ArcExplorer ตามตัวอย่างและแบบฝึกหัดใช้งานในรายงานฉบับนี้

เอกสารอ้างอิง

เมธี เอกะสิงห์ ศักดิ์คำ จงแก้ววัฒนา อรรถชัย จินตะเวช ถาวร อ่อนประไพ พนมศักดิ์ พรหมบุรณย์ จุไรพร แก้วทิพย์ จิรวัดณ์ เวชแพศย์ สุรีย์พร สุดชาลี เฉลิมพล สำราญพงษ์ สิทธิเดช ณ เชียงใหม่ ทนงเกียรติ อุปปันโน อานันท์ ผลวัฒนะ และทวีศักดิ์ เวียร์ศิลป์. 2543. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตข้าว รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตพืช: ข้าวในภาคเหนือ ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Able Software. 1994. R2V for Windows User & Manual. Able Software Co., Lexington, MA. 47p.

ESRI. 1994a. ARC Commands. Environmental Systems Research Institute, Redland, California.

ESRI. 1994b. Cell-based Modeling with GRID. Environmental Systems Research Institute, Redland, California.

Fernandez, R.N., and M. Rusinkiewicz. 1993. A conceptual design of a soil database for a geographic information system. Int. J. Geographical Information System. 7 (6): 525 -539.

Hutchinson, M.F. 1996. Thin plate spline Interpolation of mean rainfall. P. 85-90. In M.F. Goodchild et. al., (eds). GIS and Environmental Modeling : Progress and Research Issues. GIS World Books, Colorado.



ภาคผนวก ก.

การติดตั้งและใช้งานโปรแกรม

ArcExplorer 1.1

ความต้องการของระบบ

โปรแกรม ArcExplorer 1.1 หรือ AE 1.1 เป็นโปรแกรมที่พัฒนาและเผยแพร่โดยบริษัท ESRI แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (www.esri.com) สามารถใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการภายใต้ Windows 95 หรือ Microsoft Windows NT 4.0 มีหน่วยประมวลผลระดับ 80486 หรือสูงกว่า หน่วยความจำ (RAM) 16 เมกะไบต์หรือมากกว่า ความละเอียดของจอภาพอย่างน้อย 800×600 จุดภาพ เนื้อที่สำรองสำหรับ permanent swap area จำนวน 50 เมกะไบต์

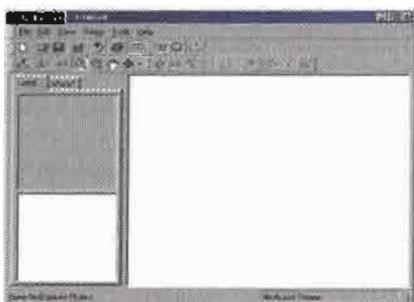
การติดตั้งโปรแกรม AE 1.1

- เข้าไปยังส่วนจัดเก็บโปรแกรม (subdirectory) ที่มีชื่อว่า โปรแกรม\ArcExplorer\ ในซีดีรอม
- ใช้เมาส์ดับเบิลคลิกที่ icon ชื่อ AEClient.exe
- ทำตามขั้นตอนที่ปรากฏบนหน้าจอ

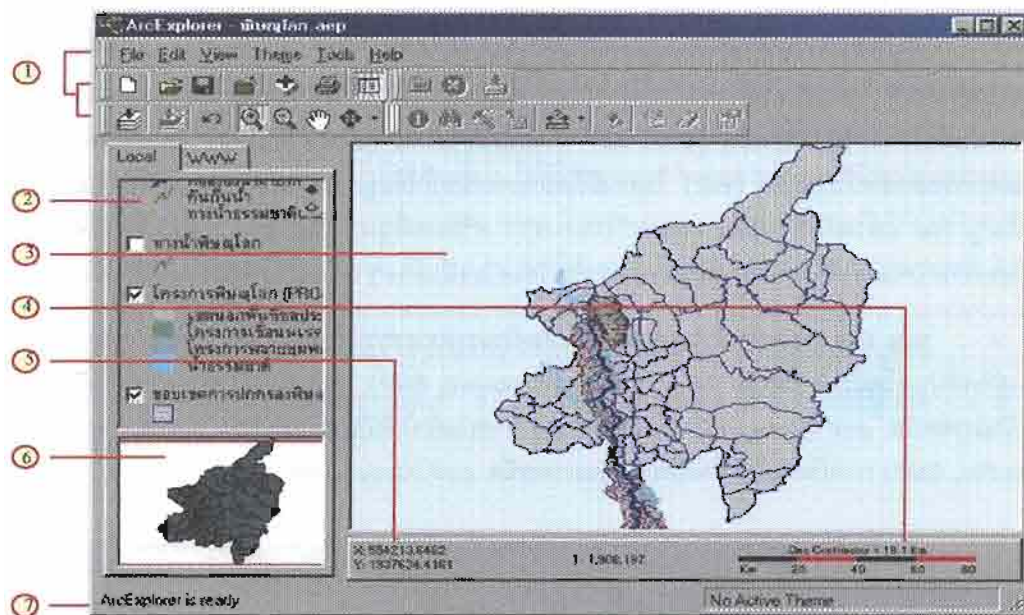
การเข้าสู่โปรแกรม



เมื่อทำการติดตั้งระบบเสร็จสิ้นแล้ว ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows ใช้เมาส์กดปุ่มที่ icon ArcExplorer จะปรากฏหน้าต่างดังแสดงในรูปที่ ก-1 โดยมีองค์ประกอบหลักซึ่งอำนวยความสะดวกในการใช้งานดังรูปที่ ก-2



รูปที่ ก-1 แสดงหน้าจอของ ArcExplorer



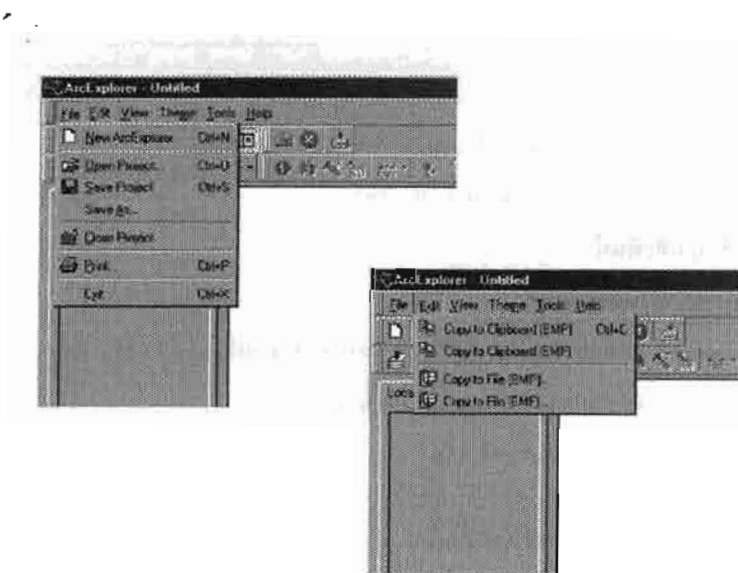
- 1 Menu Bar Tools Bar : ใช้ในการทำงานและสั่งงานในโปรแกรม ArcExplorer
- 2 Legend : แสดงชั้นข้อมูลในลักษณะของชั้นข้อมูล (theme)
- 3 Map View : แสดงข้อมูลเชิงพื้นที่
- 4 Scale Bar : แสดงมาตราส่วนของแผนที่
- 5 Cursor Position Window : แสดงตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ของจุดที่เมาส์ชี้
- 6 Overview Map : แสดงแผนที่ที่กำหนดให้เป็นแผนที่ภาพรวม
- 7 Status Bar : แสดงข้อความสถานะของการทำงาน

รูปที่ ก-2 แสดงองค์ประกอบบนหน้าจอของโปรแกรม ArcExplorer

เมนูหลักในโปรแกรม AE 1.1

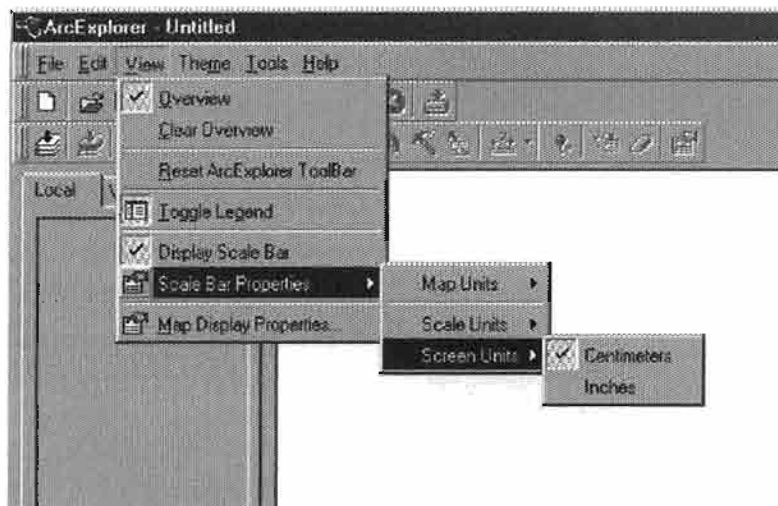
เมนู *File* ประกอบด้วยเมนูย่อยดังแสดงในรูปที่ ก-3 ได้แก่ การสร้างโครงการใหม่ (New ArcExplorer) การเปิดโครงการที่มีอยู่ (Open Project) การบันทึกโครงการ (Save Project) การบันทึกโครงการเป็นชื่ออื่น (Save As) การปิดโครงการ (Close Project) การพิมพ์ (Print) และการออกจากโปรแกรม (Exit) ในกรณีที่ต้องการเรียกใช้ข้อมูลระบบชลประทาน ให้ใช้เมาส์คลิกที่เมนู *File* แล้วคลิกที่ *Open Project* (Ctrl-O) หรือกดที่ปุ่ม  icon แล้วเรียกแฟ้มข้อมูลโครงการ (*.aep) ขึ้นมา จากนั้นสามารถที่จะใช้เครื่องมือต่างๆ ที่มีอยู่ในโปรแกรมเรียกใช้ได้

เมนู *Edit* ประกอบด้วยเมนูย่อยดังแสดงในภาคผนวกรูปที่ ก-3 ได้แก่ การบันทึกให้ขึ้นไปยังที่คลิปบอร์ดเป็นภาพชนิด .bmp (Copy to Clipboard, BMP) การบันทึกให้ขึ้นไปยังที่คลิปบอร์ดเป็นภาพชนิด .emf (Copy to Clipboard, EMF) การบันทึกให้เป็นแฟ้มข้อมูลภาพชนิด .bmp (Copy to File, BMP) การบันทึกให้เป็นแฟ้มข้อมูลภาพชนิด .emf (Copy to File, EMF)



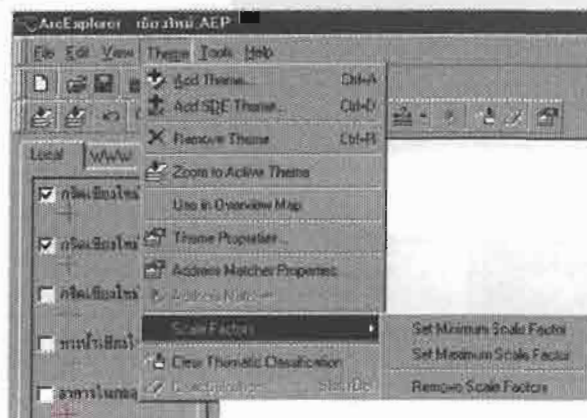
รูปที่ ก-3 แสดงหน้าจอของเมนูหลัก เมนูย่อย File และเมนูย่อย Edit

เมนู *View* ประกอบด้วยเมื่อย่อยดังแสดงในรูปที่ ก-4 ได้แก่ การเพิ่มหน้าจภาพรวม (Overview) การลบหน้าจภาพรวม (Clear Overview) การจัดแถบเมนูทูลบาร์ใหม่ (Reset ArcExplorer ToolsBar) การเปิด-ปิดระหว่างกรอบสัญลักษณ์กับกรอบแสดงแผนที่ (Toggle Legend) การแสดงมาตราส่วนของแผนที่ (Display Scale Bar) การกำหนดคุณสมบัติของมาตราส่วน (Scale Bar Properties) จะมีเมื่อย่อยภายใต้เมนูนี้ ให้ผู้ใช้สามารถกำหนดหน่วยการวัดระยะของแผนที่ (Map Units) ซึ่งจะแบ่งเป็น decimal, degree, feet และ meters เมื่อย่อยที่สองคือให้ผู้ใช้สามารถกำหนดหน่วยของมาตราส่วน (Scale Units) แบ่งเป็น mile, feet, meters และ kilometers เมื่อย่อยที่สามคือให้ผู้ใช้สามารถกำหนดหน่วยของหน้าจอได้ (Screen Units) แบ่งเป็น centimeters และ inches ส่วนเมนูการกำหนดคุณสมบัติของการแสดงแผนที่ (Map Display Properties) นั้นจะทำให้ผู้ใช้สามารถกำหนดสีของกรอบแผนที่ ลักษณะของกรอบแสดงแผนที่ และกำหนดการทำงานของปุ่ม Esc

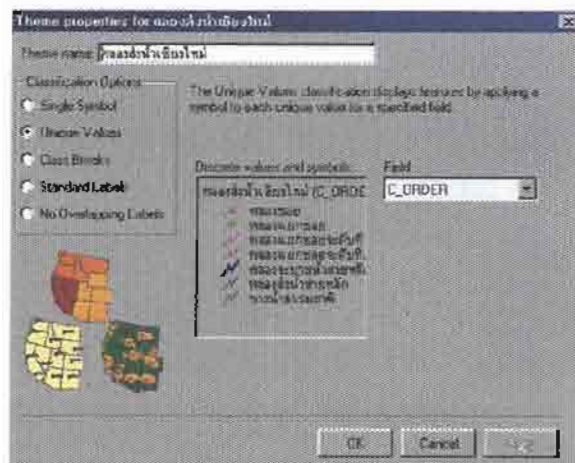


รูปที่ ก-4 แสดงหน้าจอของเมนูหลัก เมื่อย่อย View

เมนู *Theme* ประกอบด้วยเมนูย่อยดังแสดงในรูปที่ ก-5 ได้แก่ การนำชั้นข้อมูลเข้ามาในโครงการ (Add Theme) การนำชั้นข้อมูลแบบ SDE เข้ามาในโครงการ (Add SDE Theme) การลบชั้นข้อมูล (Remove Theme) การขยายชั้นข้อมูล (Zoom to Theme) การดูหน้าจอที่ผ่านมา (Zoom Previous) การกำหนดชั้นข้อมูลที่จะใช้ในหน้าจอภาพรวม (Use In Overview Map) การกำหนดคุณสมบัติของชั้นข้อมูล (Theme Properties) เช่น การเปลี่ยนสีของแผนที่ การแสดงแผนที่โดยการไฮไลท์ข้อมูลหรือสัญลักษณ์ สามารถทำได้โดยการดับเบิลคลิกที่ชั้นข้อมูลในกรอบแสดงสัญลักษณ์แผนที่ (Legend Box) ดังแสดงในรูปที่ ก-6 การระบุตำแหน่งและการกำหนดคุณสมบัติของเมนูระบุตำแหน่ง (Address Match and Address Matcher Properties) การกำหนดลักษณะของมาตราส่วน (Scale Factors) จะอนุญาตให้ผู้ใช้สามารถกำหนดมาตราส่วนที่เล็กที่สุดและใหญ่ที่สุด (Set Minimum Scale Factor and Set Maximum Scale Factor) การลบลักษณะของมาตราส่วนที่กำหนดไว้ (Clear Scale Factor) การลบข้อมูลที่ได้เลือกไว้ (Clear Selection)



รูปที่ ก-5 แสดงหน้าจอของเมนูหลัก เมนูย่อย Theme



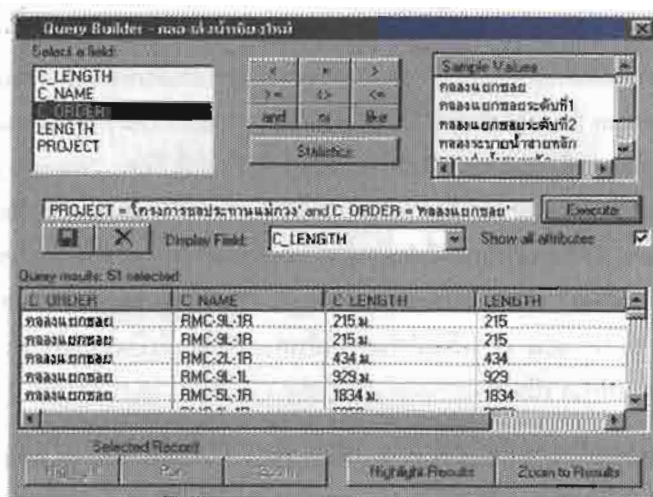
รูปที่ ก-6 แสดงการกำหนดลักษณะของแผนที่ที่ต้องการแสดงโดยใช้สัญลักษณ์หรือเขตข้อมูลใด ๆ

เมนู *Tools* ประกอบด้วยเมนูย่อยดังแสดงในรูปที่ ก-7 ได้แก่ การแสดงเต็มหน้าจอ (Full Extent) การย่อบริเวณที่ต้องการดู (Zoom In) การขยายบริเวณที่ต้องการดู (Zoom Out) การเลื่อนไปยังตำแหน่งที่ต้องการ (Pan) การแสดงข้อมูลบรรยายของข้อมูลเชิงพื้นที่ที่เลือก (Identify) การวัดระยะทางในแผนที่ (Measure) ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกหน่วยการวัดที่ต้องการได้ 4 หน่วย คือ feet, miles, meters และ kilometers การหาตัวอักษรที่ประกอบอยู่ภายในโครงการ (Find) การเรียกใช้โดยการสร้างเงื่อนไข (Query Builder) นอกจากนั้นยังสามารถคลิกที่ปุ่ม  แล้วจึงกำหนดเงื่อนไขในการเรียก ดังแสดงในรูปที่ ก-8 เช่น การเลือกให้แสดงเส้นคลองส่งน้ำที่เป็นคลองระดับคลองแยกย่อย ในโครงการชลประทานแม่กวาง เป็นต้น

เมนู *Help* ประกอบด้วยเมนูย่อยดังแสดงในรูปที่ ก-9 ได้แก่ Help Content Search Help ESRI on the Web และข้อมูลเกี่ยวกับ ArcExplorer โดยทั่วไป



รูปที่ ก-7 แสดงหน้าจอของเมนูหลัก เมนูย่อย Tools



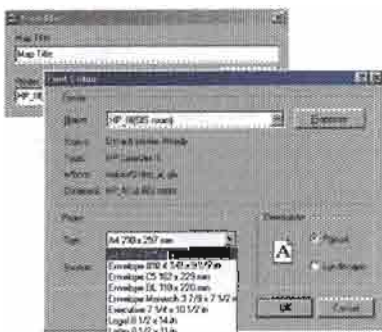
รูปที่ ก-8 แสดงการกำหนดเงื่อนไขในการเรียกคลองย่อยที่อยู่ในโครงการชลประทานแม่กวง



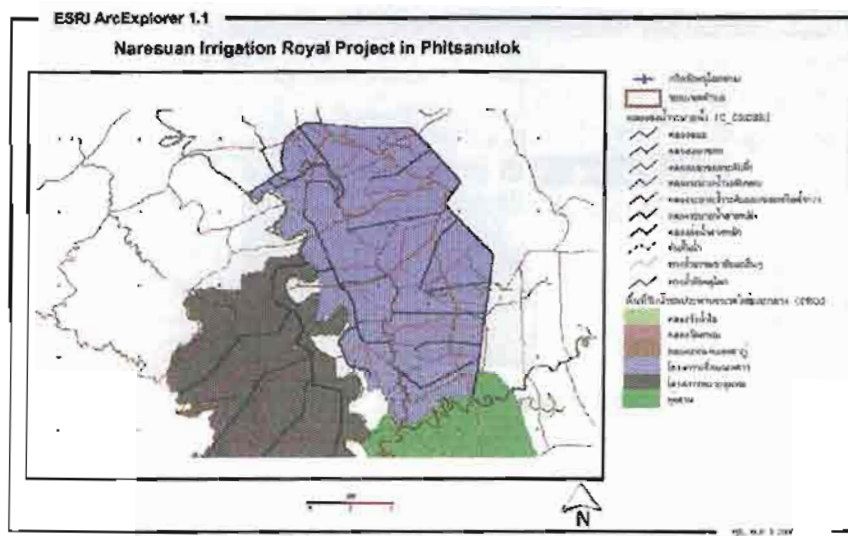
รูปที่ ก-9 แสดงหน้าจอของเมนูหลัก เมนูย่อย Help

การพิมพ์แผนที่

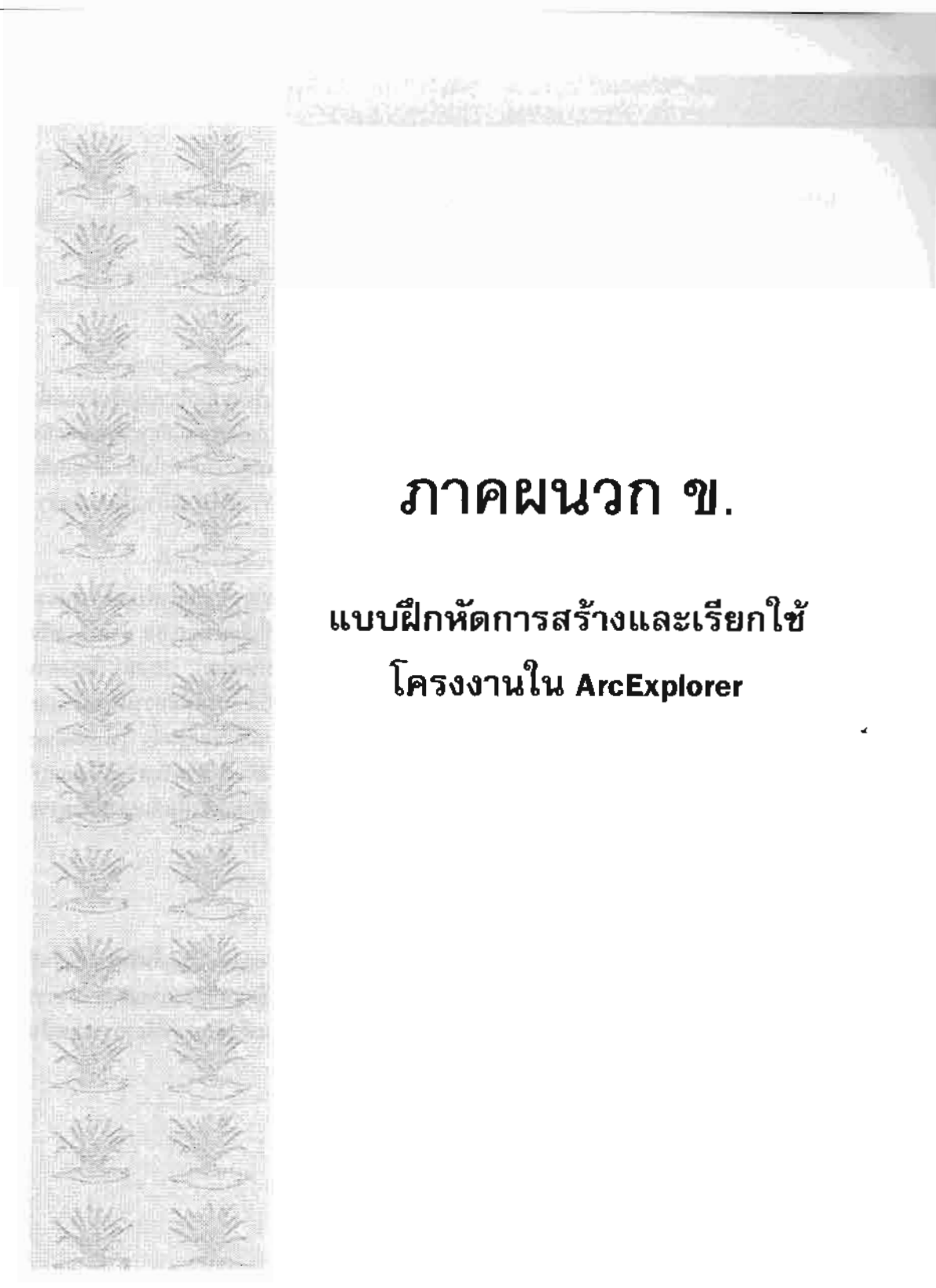
ในการพิมพ์แผนที่ที่สร้างขึ้นจาก ArcExplorer สามารถทำได้โดยคลิกเมาส์ไปที่ เมนู File แล้วไปที่ Print หรือ คลิกที่ปุ่ม icon  ซึ่งจะสามารถกำหนดขนาดกระดาษได้หลายขนาด กำหนดแหล่งกระดาษ การจัดวางหน้ากระดาษ คุณภาพการพิมพ์ เป็นต้น หน้าจอการพิมพ์แผนที่แสดงในรูปที่ ก-10 และตัวอย่างการพิมพ์แผนที่ด้วยกระดาษขนาด A4 ของโครงการชลประทาน นครสวรรค์ จังหวัดพิษณุโลก (รูปที่ ก-11)



รูปที่ ก-10 แสดงหน้าจอการสั่งพิมพ์แผนที่และการตั้งค่าต่างๆ ในการพิมพ์



รูปที่ ก-11 ตัวอย่างการพิมพ์แผนที่ด้วยโปรแกรม ArcExplorer บนกระดาษขนาด A4 ของโครงการชลประทานแควสวรรค์ จังหวัดพิษณุโลก



ภาคผนวก ข.

แบบฝึกหัดการสร้างและเรียกใช้
โครงงานใน ArcExplorer

แบบฝึกหัดที่ 1 การสร้างชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่น้ำท่วมจากข้อมูลภาพเรดาร์ และแบบจำลองลุ่มน้ำ

คำนำ

พื้นที่เพาะปลูกข้าวในภาคเหนือตอนล่าง ส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่ราบลุ่มริมฝั่งแม่น้ำ ทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วมในฤดูน้ำหลากเป็นประจำ ปัญหาดังกล่าวก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตข้าวเป็นอย่างมาก ในปัจจุบันการกำหนดเขตน้ำท่วมทำได้ช้า ไม่ทันต่อเหตุการณ์ ทำให้การช่วยเหลือของหน่วยงานเป็นไปด้วยความยากลำบาก นอกจากนี้ยังมีผลทำให้การประมาณการณ์ผลผลิตข้าวคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง

ช่วงปี พ.ศ. 2537-2539 จังหวัดพิษณุโลกได้รับความเสียหายจากภัยน้ำท่วมอย่างรุนแรง สำหรับปีการเพาะปลูก 2538 มีเนื้อที่ปลูกข้าว 1.61 ล้านไร่ เนื้อที่เสียหาย 0.52 ล้านไร่ หรือคิดเป็น 32% ของเนื้อที่ปลูกข้าวของจังหวัด (สำนักงานสถิติจังหวัดพิษณุโลก, 2539) โครงการระบบสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตข้าวจึงได้พัฒนาวิธีการสร้างแผนที่น้ำท่วมให้มีความรวดเร็วและถูกต้องจากข้อมูลภาพเรดาร์ นอกจากนี้ยังได้สร้างแผนที่น้ำท่วมจากแบบจำลองลุ่มน้ำ (Watershed Modeling System, WMS) เป็นระดับความลึกและระยะเวลาการท่วมซึ่งต่างๆ สำหรับสร้างเป็นแผนที่โอกาสการเกิดน้ำท่วมในรอบ 6 ปี เพื่อใช้ในแบบจำลองข้าว ซึ่งฐานข้อมูลเชิงพื้นที่เหล่านี้สามารถเรียกแสดงผลร่วมกันได้โดยใช้โปรแกรม ArcExplorer

วัตถุประสงค์

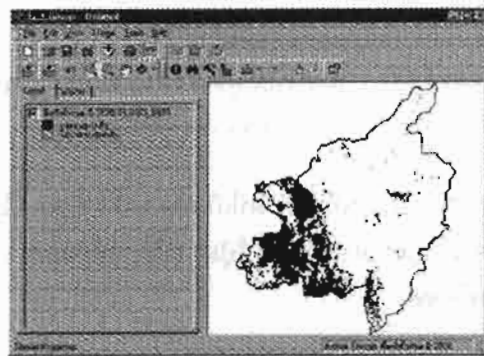
จุดมุ่งหมายของแบบฝึกหัดนี้ เพื่อให้ผู้ใช้คุ้นเคยกับการใช้ ArcExplorer เรียกชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่และสร้างเป็นแผนที่เฉพาะเรื่องตามต้องการ โดยผู้ใช้สามารถเลือกชั้นข้อมูลที่ต้องการแสดง ทำการเพิ่มรายละเอียดของแผนที่จากชั้นข้อมูลอื่น เลือกจำนวนชั้นข้อมูลและสัญลักษณ์ที่ต้องการแสดงในแผนที่

ขั้นตอนการทำงาน

กรณีศึกษานี้เป็นตัวอย่างของการแสดงผลการพัฒนาข้อมูลเชิงพื้นที่จากข้อมูลเรดาร์และแบบจำลองลุ่มน้ำ ซึ่งประกอบด้วยชั้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ด้วยโปรแกรม ArcExplorer

1. เปิดโปรแกรม ArcExplorer และเพิ่มชั้นข้อมูลพื้นที่น้ำท่วมที่เกิดขึ้นในปี 2538 ที่ได้จากการจำแนกข้อมูลภาพเรดาร์ การเพิ่มชั้นข้อมูล ทำโดยคลิกที่ปุ่ม  เพื่อแสดงรายการชั้นข้อมูล และกำหนดคุณสมบัติของชั้นข้อมูล
 - เลือกแฟ้มข้อมูลนำเข้าเป็น
CD:\ข้อมูลเชิงพื้นที่\พิษณุโลก\พื้นที่น้ำท่วม\พื้นที่น้ำท่วมแปลงจากภาพRADAR\พื้นที่น้ำท่วม2538.shp
 - เลือกเมนูย่อย Theme Properties แล้วกำหนดคุณสมบัติของชั้นข้อมูลดังนี้
 - Theme name เป็น พื้นที่น้ำท่วม ปี 2538
 - Classification options เป็น Unique Values
 - Field เป็น FLOOD_DEF
 - กำหนดสี “ประสบอุทกภัย” เป็น สีน้ำเงิน โดยคลิกที่กรอบสีของสัญลักษณ์ โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างสำหรับการกำหนดคุณสมบัติของสี
 - กำหนดสี Outline Color: เป็น สีน้ำเงิน
 - กำหนดสี “ไม่ประสบอุทกภัย” เป็น สีขาว
 - กำหนดสี Outline Color: เป็น สีน้ำเงิน

แสดงผลโดยการคลิกที่กรอบเช็คของชั้นข้อมูลพื้นที่น้ำท่วม ปี 2538 โปรแกรมจะแสดงผลทางจอภาพ ดังรูปที่ ข1-1



รูปที่ ข1-1 พื้นที่น้ำท่วมที่ได้จากการจำแนกด้วยข้อมูลภาพเรดาร์ ปี 2538

- เนื่องจากภาพพื้นที่น้ำท่วมยังไม่สามารถระบุเขตการปกครอง หรือตำแหน่งอ้างอิงทางภูมิศาสตร์อื่นได้ ดังนั้น ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการเพิ่มชั้นข้อมูลที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานและกำหนดคุณสมบัติของชั้นข้อมูลโดยเลือกเพิ่มข้อมูลนำเข้าเป็น

- CD:\ข้อมูลเชิงพื้นที่\พิษณุโลก\พื้นที่น้ำท่วม\ขอบเขตการปกครอง\ขอบเขตอำเภอ.shp และ
- CD:\ข้อมูลเชิงพื้นที่\พิษณุโลก\โครงสร้างพื้นฐาน\แม่น้ำ\แม่น้ำสายหลัก.shp

ข้อมูลข้างต้นนี้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่มีวัตถุประสงค์สำหรับรับชั้นข้อมูลอื่นที่ประกอบอยู่ในกรณีศึกษา จากนั้นกำหนดคุณสมบัติของชั้นข้อมูลขอบเขตอำเภอ ดังนี้

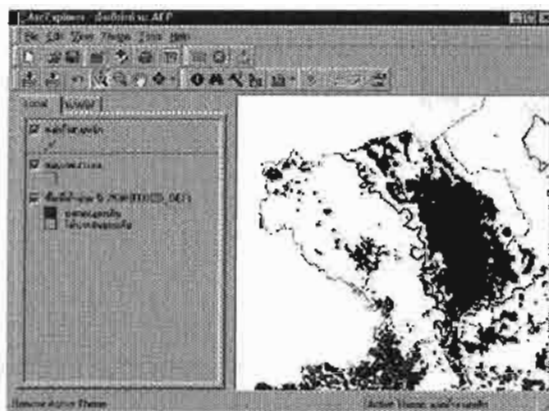
- Theme name เป็น ขอบเขตอำเภอ
- Classification options เป็น **Single Symbol**
- คลิก Other symbol properties...
- Style เป็น **Transparent fill**
- Outline เป็น สีเทา

ต่อไปกำหนดคุณสมบัติของชั้นข้อมูล แม่น้ำสายหลัก ดังนี้

- Theme name เป็น แม่น้ำสายหลัก
- Classification options เป็น **Single Symbol**
- Color เป็น สีน้ำเงิน
- Style เป็น **Dash Dot Dot Line**

คลิก OK แล้วแสดงภาพชั้นข้อมูลทั้งสอง

3. ในการแสดงให้เห็นพื้นที่น้ำท่วมในอำเภอที่สนใจ เช่น เมื่อต้องการดูพื้นที่น้ำท่วมบริเวณ อำเภอพรหมพิราม สามารถใช้เครื่องมือ  คลิกลากเพื่อสร้างกรอบครอบคลุมอำเภอ พรหมพิราม โปรแกรมจะทำการแสดงผลในบริเวณที่เลือกดังรูปที่ ข1-2

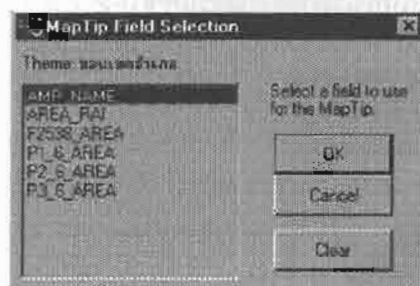


รูปที่ ข1-2 พื้นที่น้ำท่วมที่ได้จากการจำแนกข้อมูลภาพเรดาร์และแม่น้ำสายหลัก
บริเวณอำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก

ผู้ใช้สามารถนำขอบเขตอำเภอมาใช้ในการวิเคราะห์ขนาดพื้นที่น้ำท่วมที่เกิดขึ้นในเบื้องต้นได้ ส่วนชั้นข้อมูลแม่น้ำสายหลักจะใช้ในการอ้างอิงตำแหน่งกับชั้นข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์อื่น

โปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลตามเขตข้อมูลที่ใช้กำหนดด้วยการใช้ตัวชี้เคลื่อนไปบนพื้นที่ใดๆของบริเวณที่แสดงผลทางหน้าจอภาพขณะนั้น ตัวอย่างการแสดงผลในลักษณะดังกล่าวสามารถทำได้ดังนี้

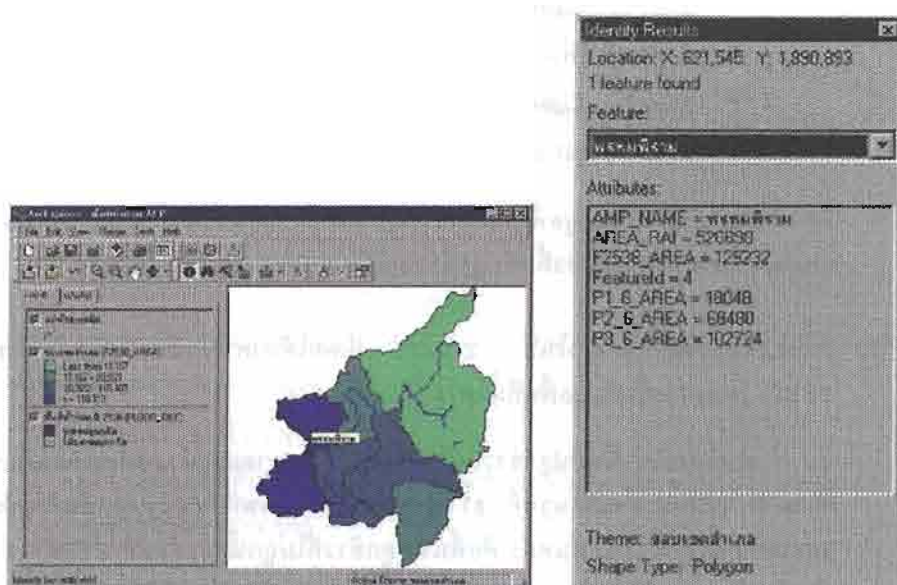
- เลือกใช้ชั้นข้อมูล **ขอบเขตอำเภอ**
- คลิกปุ่ม  เพื่อแสดงหน้าต่าง MapTip Field Selection (รูปที่ ข1-3) จากนั้นเลือกเขตข้อมูล **AMP_NAME** และคลิก OK
- ลดขนาดภาพด้วยปุ่ม  หรือขยายเท่ามาตราส่วนเริ่มต้นด้วยปุ่ม 
- ทดลองวางตัวชี้บนตำแหน่งใดๆ ของขอบเขตอำเภอ



รูปที่ ข1-3 หน้าต่าง MapTip Field Selection

4. โปรแกรม ArcExplorer สามารถจัดระดับพื้นที่ความเสียหายจากน้ำท่วม ปี 2538 ได้จากข้อมูลอรรถาธิบายในเขตข้อมูล (field) ที่มีชื่อว่า **F2538_AREA** โดยทำการกำหนดคุณสมบัติของชั้นข้อมูลขอบเขตอำเภอดังนี้
 - Classification options เป็น **Class Breaks**
 - Numeric field: เป็น **F2538_AREA**
 - Number of classes: เป็น **4**
 - Color ramp: Start เป็น **สีเขียว**
 - Color ramp: Stop เป็น **สีน้ำเงิน**

เมื่อแสดงผลภาพแล้ว จะเห็นได้ว่าพื้นที่แต่ละอำเภอจะแสดงสีแตกต่างกันตามระดับขนาดพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากน้ำท่วมในปี 2538 คลิกปุ่ม  เพื่อแสดงคำอธิบายของชั้นข้อมูล (รูปที่ ข1-4) จากนั้นกำหนดคุณสมบัติของชั้นข้อมูล ขอบเขตอำเภอ ตามข้อที่ 2



รูปที่ ข1-4 ผลการจัดชั้นขนาดพื้นที่เสียหายจากภัยน้ำท่วมในปี 2538 ตามรายอำเภอ

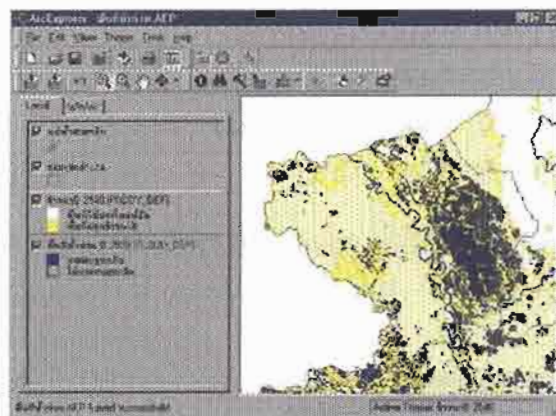
5. ช้อนชั้นข้อมูลพื้นที่น้ำท่วม ปี 2538 โดยการคลิกที่กรอบเช็คของชั้นข้อมูลพื้นที่น้ำท่วม ปี 2538 และเพิ่มชั้นข้อมูลพื้นที่ปลูกข้าวในปี ฤดูแล้งปี 2540 ที่จำแนกได้ด้วยข้อมูลภาพถ่ายเทียม LANDSAT ตามรายการดังนี้
 - เลือกเพิ่มข้อมูลนำเข้าเป็น
CD:\ข้อมูลเชิงพื้นที่\พิษณุโลก\พื้นที่น้ำท่วม\พื้นที่ปลูกข้าว\ข้าวนาปีพิษณุโลก.shp

- กำหนดคุณสมบัติชั้นข้อมูลดังนี้
 - Theme name เป็น ข้าวนาปี 2540
 - Classification options เป็น Unique Values
 - Field เป็น PADDY_DEF
 - กำหนดสี “พื้นที่ใช้ประโยชน์อื่น” เป็น สีขาว
 - Style เป็น Light gray fill
 - กำหนดสี “พื้นที่ปลูกข้าวนาปี” เป็น สีเหลือง
 - Style เป็น Light gray fill
 - เช็คว่าเครื่องหมายที่ Remove Outline?

จัดลำดับให้ชั้นข้อมูลพื้นที่ปลูกข้าวอยู่เหนือชั้นข้อมูลพื้นที่น้ำท่วม ปี 2538 และแสดงผล โปรแกรมจะแสดงพื้นที่ปลูกข้าวนาปี ในฤดูเพาะปลูก 2540

6. เปรียบเทียบพื้นที่ปลูกข้าวในปี 2540 ที่เคยได้รับความเสียหายจากภัยน้ำท่วมเมื่อปี 2538 โดยแสดงชั้นข้อมูลพื้นที่น้ำท่วม ปี 2538

หากสมมติว่าพื้นที่ปลูกข้าวในปี 2538 มีขนาดและตำแหน่งเหมือนกับพื้นที่ปลูกข้าวนาปี 2540 ดังนั้นในรูปที่ ๗1-5 อาจอธิบายภาพที่ปรากฏได้ว่าพื้นที่ที่เป็นสีเหลืองและไม่ปรากฏสีน้ำเงินที่พื้นหลัง คือพื้นที่ปลูกข้าวที่ไม่ถูกน้ำท่วมในปี 2538 ส่วนพื้นที่ที่เป็นสีเหลืองและมีสีน้ำเงินปรากฏเป็นพื้นหลัง คือพื้นที่นาข้าวที่ได้รับความเสียหายจากภัยน้ำท่วม และพื้นที่สีน้ำเงินที่ไม่มีสีเหลืองซ้อนทับคือพื้นที่ที่ไม่ปลูกข้าวแต่ได้รับความเสียหายจากน้ำท่วม



รูปที่ ข1-5 ผลการเปรียบเทียบพื้นที่ปลูกข้าวนาปี ฤดูเพาะปลูก 2540
ที่เคยได้รับความเสียหายจากน้ำท่วมในปี 2538

7. ขอนำข้อมูลพื้นที่ปลูกข้าวและพื้นที่น้ำท่วม แล้วทำการเพิ่มชั้นข้อมูลโอกาสการเกิดน้ำท่วมและกำหนดคุณสมบัติดังนี้

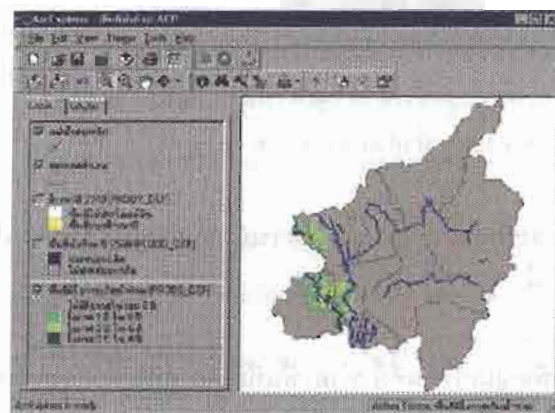
- เลือกชั้นข้อมูลนำเข้าเป็น
CD:\ข้อมูลเชิงพื้นที่\พิษณุโลก\พื้นที่น้ำท่วม\พื้นที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม\พื้นที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม.shp
- กำหนดคุณสมบัติชั้นข้อมูลดังนี้
 - Theme name เป็น พื้นที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม
 - Classification options เป็น Unique Values
 - Field เป็น PROBB_DEF
 - เช็คว่าเครื่องหมายที่ Remove Outline?

เมื่อกำหนด Classification options แบบ Unique Values แล้วให้กำหนดสีของสัญลักษณ์ค่าสีแดง เขียว และน้ำเงินของข้อมูลดังต่อไปนี้

- “ไม่มีโอกาสในรอบ 6 ปี” ด้วยค่า 190-190-190
- “โอกาส 1 ปี ใน 6 ปี” ด้วยค่า 120-255-120
- “โอกาส 2 ปี ใน 6 ปี” ด้วยค่า 215-250-90
- “โอกาส 3 ปี ใน 6 ปี” ด้วยค่า 0-130-65

จัดชั้นข้อมูล พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม อยู่ในลำดับสุดท้าย ซึ่งผลที่ได้แสดงดังรูปที่

ช1-6



รูปที่ ช1-6 พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม

8. โครงการที่สร้างขึ้นสามารถเก็บบันทึกเป็นแฟ้มข้อมูลได้โดยคลิกที่เมนู File และใช้เมนูย่อย Save Project แล้วจัดเก็บในไดเรกทอรีพร้อมทั้งตั้งชื่อแฟ้มข้อมูลตามที่ต้องการ

สรุป

พื้นที่น้ำท่วมของจังหวัดพิษณุโลก ปี 2538 ที่จำแนกได้โดยการใช้ข้อมูลเรดาร์ (Synthetic Aperture Radar, SAR) และแผนที่โอกาสการเกิดน้ำท่วมในรอบ 6 ปี ที่ระดับความลึก 1.5 เมตร ยาวนานติดต่อกันอย่างน้อย 10 วัน ที่สร้างจากแบบจำลอง WMS สามารถเรียกแสดงผลได้โดยใช้โปรแกรม ArcExplorer ทำให้การเรียกใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่สามารถทำได้อย่างกว้างขวางและเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการผลิตข้าวภายใต้สภาวะความเสี่ยงภัยน้ำท่วม

44 ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ในระบบสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตข้าว

แบบฝึกหัดที่ 2 การสร้างโครงการแผนที่แสดงคุณสมบัติของชั้นดินบน ในพื้นที่ปลูกข้าว

คำนำ

สภาพดินและความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะกำหนดผลผลิตภาพของการปลูกพืช เนื่องจากในแต่ละพื้นที่ ดินมีลักษณะคุณสมบัติทางเคมี ฟิสิกส์ รวมทั้งข้อจำกัดที่แตกต่างกันออกไป แบบฝึกหัดนี้จะใช้ฐานข้อมูลชุดดินของชั้นดินบน เพื่อแสดงคุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์บางประการ ได้แก่ เพอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในชั้นดินบน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (ppm) ความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกในชั้นดินบน (cmol/kg) และเปอร์เซ็นต์ดินเหนียว ในพื้นที่ที่มีการปลูกข้าวของ จังหวัดเชียงใหม่ ทั้งนี้จะสามารถประเมินได้ว่าในพื้นที่ที่มีการปลูกข้าวอยู่ปัจจุบัน ดินในบริเวณนั้นมีคุณสมบัติอย่างไร เพื่อประโยชน์ในการวางแผน แก้ไขปรับปรุงคุณภาพดินเบื้องต้น

วัตถุประสงค์

เพื่อฝึกหัดการใช้โปรแกรม ArcExplorer 1.1 ในการเรียกแสดงผลข้อมูลดินตามเงื่อนไขที่กำหนด พร้อมทั้งสร้างแผนที่คุณสมบัติของดินบางประการ รวมทั้งคำนวณสถิติของการพบดินที่อยู่ในแต่ละช่วงของคุณสมบัติที่ต้องการเรียกแสดง

ขั้นตอนการทำงาน

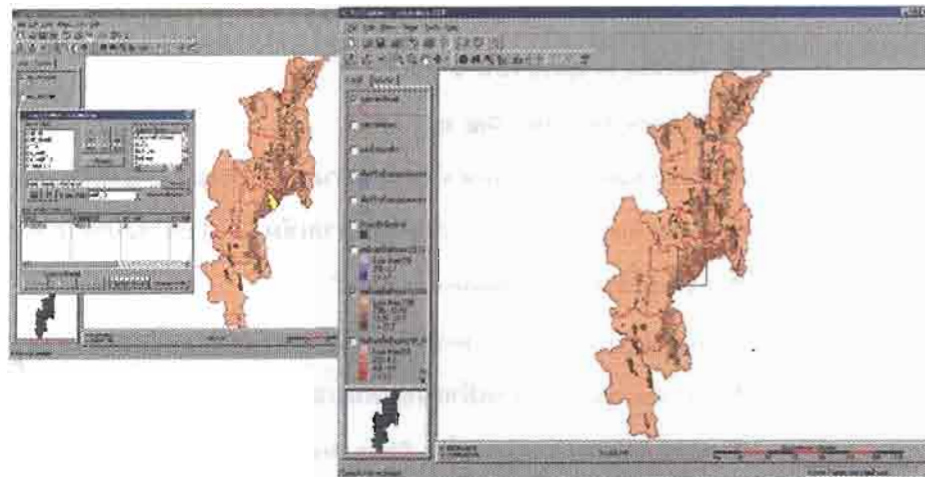
1. เปิดโปรแกรม ArcExplorer แล้วทำการเพิ่มชั้นข้อมูลต่างๆ ดังต่อไปนี้ ตามลำดับ
 - CD:\ข้อมูลเชิงพื้นที่\เชียงใหม่\ชุดดิน\ชั้นดินบน\เคมีของชั้นดินบน(CEC).shp
เพิ่มชั้นข้อมูลเดิมอีก 2 ชั้นคือ เคมีของชั้นดินบน1(Org_m).shp และเคมีของชั้นดินบน2(P_ppm).shp
 - CD:\ข้อมูลเชิงพื้นที่\เชียงใหม่\ชุดดิน\ชั้นดินบน\ฟิสิกส์ของชั้นดินบน(CLAY).shp
 - CD:\ข้อมูลเชิงพื้นที่\เชียงใหม่\พื้นที่ปลูกข้าว\ข้าวนาปีเชียงใหม่.shp
 - CD:\ข้อมูลเชิงพื้นที่\เชียงใหม่\ระบบชลประทาน\พื้นที่รับน้ำชลประทาน\ขนาดเล็ก \พื้นที่รับน้ำชลประทานขนาดเล็ก.shp

- CD:\ข้อมูลเชิงพื้นที่\เชียงใหม่\ระบบชลประทาน\พื้นที่รับน้ำชลประทาน\ขนาดใหญ่และกลาง\พื้นที่รับน้ำชลประทานขนาดใหญ่และกลาง.shp
- CD:\ข้อมูลเชิงพื้นที่\เชียงใหม่\โครงสร้างพื้นฐาน\แม่น้ำแม่ปายหลัก.shp
- CD:\ข้อมูลเชิงพื้นที่\เชียงใหม่\โครงสร้างพื้นฐาน\ขอบเขตการปกครอง\ขอบเขตตำบล.shp
- CD:\ข้อมูลเชิงพื้นที่\เชียงใหม่\โครงสร้างพื้นฐาน\ขอบเขตการปกครอง\ขอบเขตอำเภอ.shp

2. เมื่อทำการเพิ่มชั้นข้อมูลข้างต้นแล้ว ให้กำหนดคุณสมบัติของชั้นข้อมูล ในเมนูย่อย Theme Properties โดยเริ่มต้นที่ชั้นข้อมูลขอบเขตการปกครอง ซึ่งจะนำไปใช้ร่วมกับชั้นข้อมูลอื่นที่ประกอบอยู่ในกรณีศึกษา กำหนดคุณสมบัติของชั้นข้อมูลขอบเขตการปกครองทั้งสองชั้นดังนี้

- Theme name เป็น **ขอบเขตอำเภอ และ ขอบเขตตำบล**
- Classification options เป็น **Single Symbol**
- Style เป็น **Transparent fill**
- คลิก Other symbol properties กำหนด Outline เป็น **สีแดง** และ **สีส้ม** ตามลำดับ (สดมภ์ที่ 1, แถวที่ 2 และสดมภ์ที่ 2, แถวที่ 4)

จากนั้นคลิกชั้นข้อมูลขอบเขตอำเภอเพื่อใช้งาน แล้วใช้ปุ่ม query builder  เพื่อเลือกพื้นที่ที่สนใจโดยการกำหนดเงื่อนไขให้แสดงพื้นที่อำเภอสันป่าตอง ดังแสดงในรูปที่ ข2-1 จากนั้นใช้ปุ่ม zoom in  ขยายบริเวณพื้นที่ศึกษา



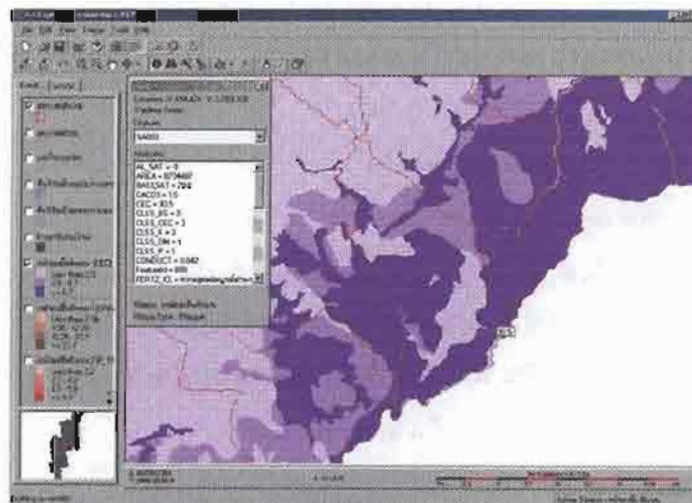
รูปที่ ข2-1 แสดงการเลือกพื้นที่ศึกษาด้วยการเรียกใช้โดยเงื่อนไข

3. เมื่อทำการเลื่อนหน้าจอภาพไปยังบริเวณที่ศึกษาแล้ว ให้ทำการกำหนดคุณสมบัติของชั้นข้อมูลต่างๆ ใน Theme Properties ดังนี้

- CD:\ข้อมูลเชิงพื้นที่\เชียงใหม่\ชุดดิน\ชั้นดินบน\เคมีของชั้นดินบน.shp
 - Theme name เป็น เคมีของชั้นดินบน
 - Classification options เป็น Class Break
 - Number of class เป็น 3
 - Numeric Field เป็น CEC
 - Color Ramp Start color เป็น สีม่วงอ่อน (R-226, G-198, B-225)
 - Color Ramp End color เป็น สีม่วงเข้ม (R-128, G-0, B-255)
 - เช็คว่าเครื่องหมายที่ Remove Outline?
- CD:\ข้อมูลเชิงพื้นที่\เชียงใหม่\ชุดดิน\ชั้นดินบน\เคมีของชั้นดินบน.shp
 - Theme name เป็น เคมีของชั้นดินบน1

- Classification options เป็น **Class Break**
- Number of class เป็น **4**
- Numeric Field เป็น **Org_m**
- Color Ramp Start color เป็น **สีน้ำตาลอ่อน** (R-255, G-200, B-145)
- Color Ramp End color เป็น **สีน้ำตาลเข้ม** (R-128, G-64, B-0)
- เช็คว่าเครื่องหมายที่ **Remove Outline?**
- CD:\ข้อมูลเชิงพื้นที่\เชียงใหม่\ชุดดิน\ชั้นดินบน\เคมีของชั้นดินบน.shp
 - Theme name เป็น **เคมีของชั้นดินบน2**
 - Classification options เป็น **Class Break**
 - Number of class เป็น **4**
 - Numeric Field เป็น **P_ppm**
 - Color Ramp Start color เป็น **สีแดงอ่อน** (สดมภ์ 1, แถว 1 หรือ R-255, G-192, B-192)
 - Color Ramp End color เป็น **สีแดงเข้ม** (สดมภ์ 1, แถว 2 หรือ R-255, G-0, B-0)
 - เช็คว่าเครื่องหมายที่ **Remove Outline?**
- CD:\ข้อมูลเชิงพื้นที่\เชียงใหม่\ชุดดิน\ชั้นดินบน\ฟิสิกส์ของชั้นดินบน.shp
 - Theme name เป็น **ฟิสิกส์ของชั้นดินบน**
 - Classification options เป็น **Class Break**
 - Number of class เป็น **4**
 - Numeric Field เป็น **Clay**
 - Color Ramp Start color เป็น **สีเหลืองอ่อน** (R-255, G-255, B-230)
 - Color Ramp End color เป็น **สีส้ม** (R-223, G-112, B-0)
 - เช็คว่าเครื่องหมายที่ **Remove Outline?**

เมื่อทำการคลิกให้ชั้นข้อมูลใดชั้นแสดง จะเห็นการกระจายตัวของคุณสมบัติดินในชั้นข้อมูลนั้นซึ่งแตกต่างจากชั้นข้อมูลอื่น เช่น เมื่อเรียกใช้ชั้นข้อมูลที่แสดงความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวก พบว่าบริเวณอำเภอสันป่าตองส่วนใหญ่มีความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกมากกว่า 6.7 cmol/kg และถ้าใช้ปุ่ม identity  คลิกดูภายในเขตอำเภอนี้พบว่าในบางบริเวณมีความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกสูงถึง 30.1 cmol/kg (รูปที่ ข2-2) ทดลองเรียกแสดงชั้นข้อมูลอื่นๆ ได้โดยวิธีเดียวกันนี้



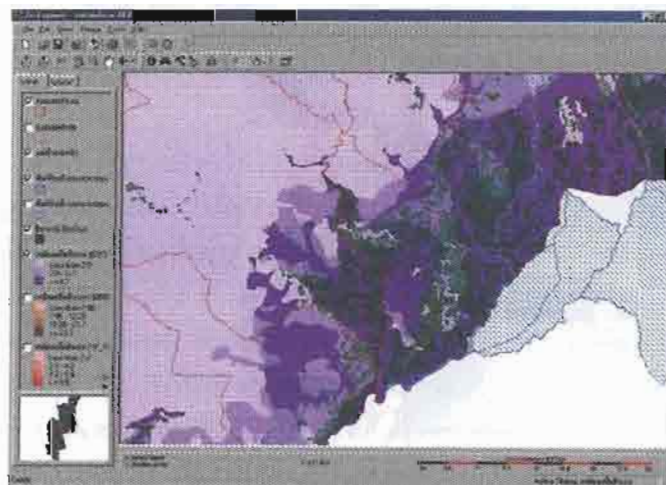
รูปที่ ข2-2 แสดงการใช้ปุ่ม identity เพื่อเรียกแสดงข้อมูลอธิบายความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกและข้อมูลอื่น

4. กำหนดสัญลักษณ์ของชั้นข้อมูลข้าวนาปีเชียงใหม่ พื้นที่รับน้ำชลประทานขนาดเล็ก พื้นที่รับน้ำชลประทานขนาดใหญ่และกลาง และชั้นข้อมูลแม่น้ำสายหลัก เพื่อใช้แสดงร่วมกับชั้นข้อมูลคุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ข้างต้น ดังนี้

- CD:\ข้อมูลเชิงพื้นที่\เชียงใหม่\พื้นที่ปลูกข้าว\ข้าวนาปีเชียงใหม่.shp
 - Theme name เป็น ข้าวนาปีเชียงใหม่

- Classification options เป็น **Single Symbol**
 - Color เป็น สีเขียว (สดมภ์ 3, แถว 4)
 - Style เป็น **Gray fill**
 - Outline color เป็น สีเขียว (สดมภ์ 3, แถว 4)
- CD:\ข้อมูลเชิงพื้นที่\เชียงใหม่\ระบบชลประทาน\พื้นที่รับน้ำชลประทาน\ขนาดเล็ก\พื้นที่รับน้ำชลประทานขนาดเล็ก.shp
 - Theme name เป็น **พื้นที่รับน้ำชลประทานขนาดเล็ก**
 - Classification options เป็น **Single Symbol**
 - Color เป็น สีม่วง (สดมภ์ 6, แถว 3)
 - Style เป็น **Upward Diagonal fill**
 - Outline color เป็น สีม่วง (สดมภ์ 6, แถว 3)
- CD:\ข้อมูลเชิงพื้นที่\เชียงใหม่\ระบบชลประทาน\พื้นที่รับน้ำชลประทาน\ขนาดใหญ่และกลาง\พื้นที่รับน้ำชลประทานขนาดใหญ่และกลาง.shp
 - Theme name เป็น **พื้นที่รับน้ำชลประทานขนาดใหญ่และกลาง**
 - Classification options เป็น **Single Symbol**
 - Color เป็น สีฟ้าหม่น (สดมภ์ 6, แถว 1)
 - Style เป็น **Upward Diagonal fill**
 - Outline color เป็น สีฟ้าหม่น (สดมภ์ 6, แถว 1)
- CD:\ข้อมูลเชิงพื้นที่\เชียงใหม่\โครงสร้างพื้นฐาน\แม่น้ำแม่ปายหลัก.shp
 - Theme name เป็น **แม่น้ำสายหลัก**
 - Classification options เป็น **Single Symbol**
 - Color เป็น สีฟ้า (สดมภ์ 5, แถว 2)
 - Style เป็น **Solid line**

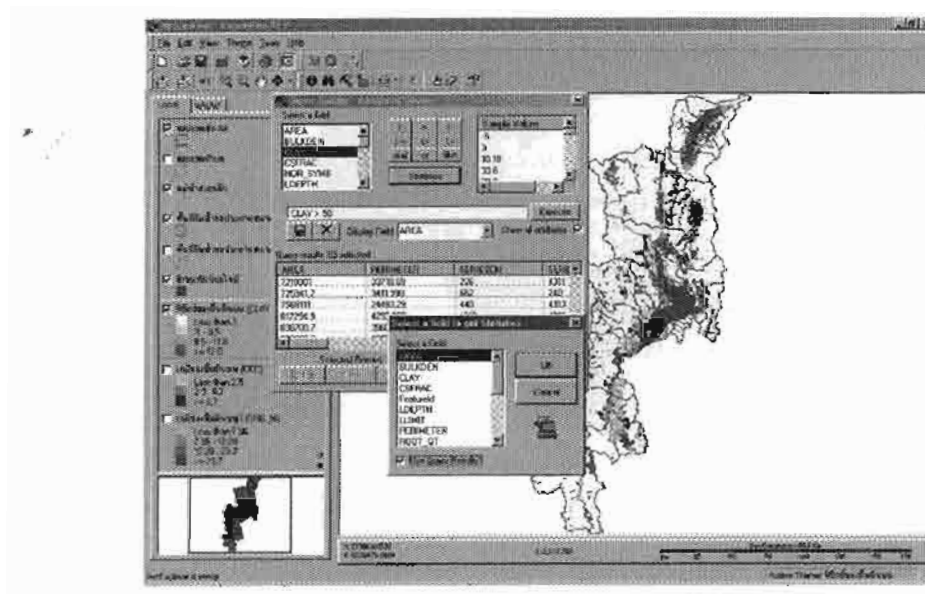
เมื่อเรียกแสดงชั้นข้อมูลประกอบดังกล่าวข้างต้น จะเห็นว่าบริเวณที่มีการปลูกข้าวในพื้นที่อำเภอสนป่าตองนี้ มีความจุแลกเปลี่ยนไออนอบวกโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง มีเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุอยู่ในปริมาณไม่สูงนักและปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ค่อนข้างต่ำ ส่วนคุณสมบัติทางฟิสิกส์คือเปอร์เซ็นต์อนุภาคดินเหนียวอยู่ในระดับค่อนข้างสูง ซึ่งเป็นผลดีต่อการปลูกข้าว เพราะข้าวต้องการดินที่เก็บกักน้ำได้ดี พื้นที่ส่วนใหญ่ของอำเภอนี้ตกอยู่ในบริเวณพื้นที่รับน้ำชลประทานของโครงการชลประทานแม่แตงและโครงการขนาดเล็กอื่นๆ จึงมีการปลูกข้าวอย่างกว้างขวาง รูปที่ ข2-3 แสดงชั้นข้อมูลดินและชั้นข้อมูลประกอบอื่นๆ เช่น พื้นที่ปลูกข้าว พื้นที่รับน้ำชลประทาน แม่น้ำสายหลัก ขอบเขตตำบล ขอบเขตอำเภอ



รูปที่ ข2-3 ชั้นข้อมูลคุณสมบัติทางเคมีแสดงความจุแลกเปลี่ยนไออนอบวก ร่วมกับชั้นข้อมูลประกอบอื่นๆ

5. ผู้ใช้สามารถเรียกแสดงจำนวนพื้นที่และรายละเอียดอื่นๆ ที่มีตามเงื่อนไขที่กำหนดได้ โดยเลือกที่ปุ่ม  แล้วทำการคำนวณทางสถิติเพื่อหาพื้นที่ทั้งหมดในจังหวัดเชียงใหม่ที่มีเปอร์เซ็นต์อนุภาคดินเหนียวมากกว่า 50 (รูปที่ ข2-4 และ ข2-5) ในกรณีนี้มีแผนที่ดินจำนวน 69 หน่วยแผนที่ที่มีคุณสมบัติดังกล่าว รวมเป็นพื้นที่ 214,104 ไร่ หรือ 342,566,953 ตารางเมตร

เมื่อไม่ต้องการข้อมูลที่ได้จากการเรียกแสดงตามเงื่อนไขนั้นแล้ว สามารถลบข้อมูลที่เลือกไว้เดิมโดยการคลิกที่ปุ่ม clear selection tool 



รูปที่ ข2-4 การเรียกแสดงตามเงื่อนไขโดยกำหนดการเรียกแสดงพื้นที่ที่มีอนุภาคดินเหนียวมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ ข2-5 ผลลัพธ์จากการคำนวณค่าสถิติพื้นที่รวมทั้งหมดของพื้นที่ที่มี
อนุภาคดินเหนียวมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ในจังหวัดเชียงใหม่

สรุป

แบบฝึกหัดการเรียกใช้ข้อมูลชุดดินนี้ได้แนะนำให้ผู้ใช้เข้าใจขั้นตอนในการสร้างและเรียกใช้ฐานข้อมูลชุดดิน เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ร่วมกับข้อมูลอื่นๆ ในงานหลายด้านไม่ว่าจะเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดิน การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ รวมทั้งใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการวางแผนเพื่อแก้ไขปรับปรุงดิน เป็นต้น จากตัวอย่างในแบบฝึกหัดนี้ จะเห็นว่าดินในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ บริเวณอำเภอสันป่าตองส่วนใหญ่ ดินมีคุณสมบัติทางเคมีคือ ความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง มีเปอร์เซ็นต์อินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำ และปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ค่อนข้างต่ำ ส่วนคุณสมบัติทางฟิสิกส์คือ เปอร์เซนต์อนุภาคดินเหนียวอยู่ในระดับค่อนข้างสูง โดยเฉพาะบริเวณที่มีการปลูกข้าว เป็นบริเวณที่มีอนุภาคดินเหนียวสูงกว่าบริเวณอื่นๆ และเมื่อเรียกแสดงชั้นข้อมูลประกอบ เช่น ชั้นข้อมูลพื้นที่รับน้ำชลประทาน จะเห็นว่าบริเวณที่มีการปลูกข้าวกว้างขวางนั้น จะอยู่ในบริเวณที่มีลักษณะเป็นดินเหนียวที่มีความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกในระดับปานกลางถึงสูง ซึ่งเป็นคุณสมบัติของดินที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าว ส่วนปริมาณอินทรียวัตถุและฟอสฟอรัสถึงแม้จะอยู่ในระดับต่ำ แต่สามารถปรับปรุงให้มีระดับสูงขึ้นต่อไปได้ นอกจากนี้ผู้ใช้ยังสามารถเรียกแสดงข้อมูลอัตราอธิบายและข้อมูลเชิงพื้นที่โดยอาศัยการสืบค้นตามเงื่อนไข พร้อมทั้งสรุปผลการสืบค้นเป็นค่าสถิติได้อีกด้วย

แบบฝึกหัดที่ 3 การเรียกแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ภูมิอากาศและเขตภูมิอากาศ

คำนำ

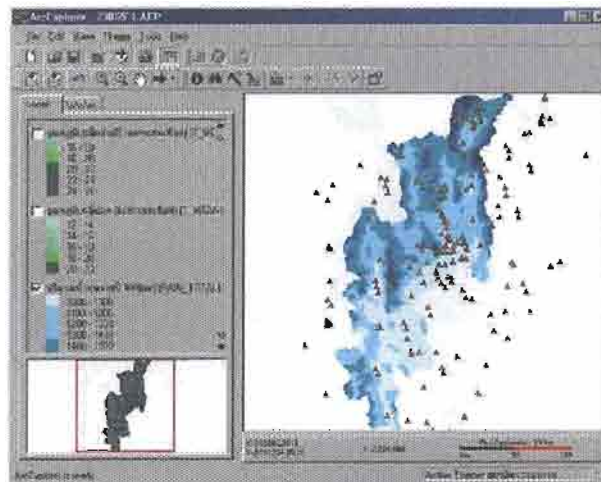
จากการที่สถานีตรวจอากาศในประเทศไทยมีจำนวนน้อยและกระจายอยู่ไม่ทั่วถึง ทำให้การประมาณค่าข้อมูลในพื้นที่ที่อยู่ไกลจากสถานีไม่ถูกต้อง ทำให้การจำลองผลผลิตพืชในพื้นที่ดังกล่าวนี้ทำได้ยาก ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนาฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ภูมิอากาศขึ้นเพื่อใช้ในระบบสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตข้าว โดยอาศัยวิธีการทางสถิติเชิงพื้นที่ (spatial statistics) และระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) เพื่อประมาณค่าปริมาณน้ำฝน (RTOT) จำนวนวันฝนตก (RNUM) อุณหภูมิสูงสุด (TMAX) อุณหภูมิต่ำสุด (TMIN) และรังสีอาทิตย์ (SRAD) ข้อมูลดังกล่าวได้รับการจัดเก็บในรูปแบบที่สามารถแสดงผลในรูปของแผนที่ภูมิอากาศโดยใช้โปรแกรม ArcExplorer

วัตถุประสงค์

แบบฝึกหัดนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำให้ผู้ใช้คุ้นเคยกับการเรียกใช้โครงการ (Project) ที่ได้สร้างขึ้นจากฐานข้อมูลภูมิอากาศเชิงพื้นที่รายเดือนของจังหวัดเชียงใหม่และพิษณุโลก พร้อมทั้งเรียกแสดงเขตภูมิอากาศในช่วงฤดูปลูกข้าวนาปีและนาปรังของทั้งสองจังหวัด

ขั้นตอนการทำงาน

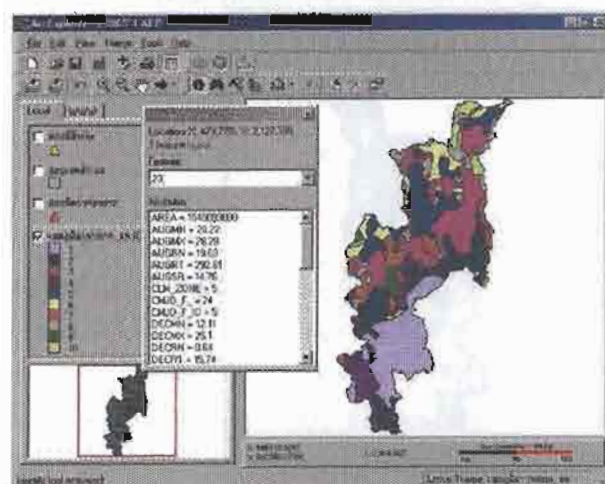
1. เปิดโปรแกรม ArcExplorer และเปิดโครงการที่มีชื่อว่า “ภูมิอากาศเชียงใหม่.aep” ที่ประกอบด้วยชั้นข้อมูลปริมาณน้ำฝน จำนวนวันฝนตก อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิสูงสุด และอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือน ชั้นข้อมูลภูมิอากาศเฉลี่ยรายปี สถานีตรวจอากาศ และสถานีอ้างอิง โปรแกรม ArcExplorer จะแสดงชั้นข้อมูลต่างๆ ดังรูปที่ 3-1



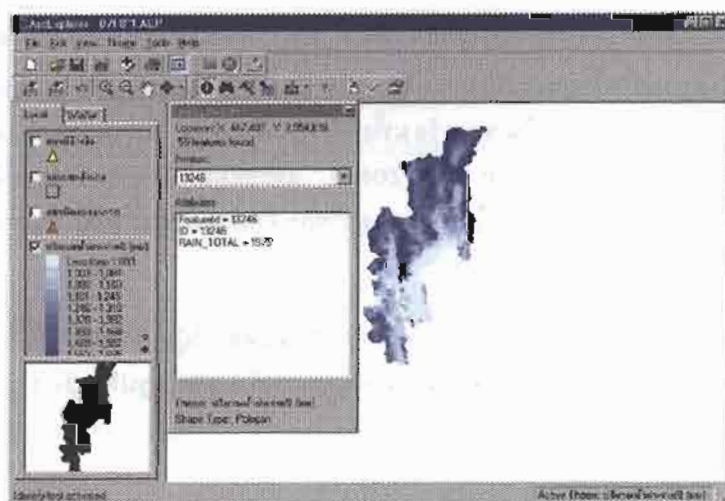
รูปที่ ข3-1 การเลือกแสดงเฉพาะปริมาณน้ำฝนรายปี
และสถานีตรวจอากาศทั้งหมดในจังหวัดเชียงใหม่

2. จากนั้นเลือกแสดงตัวอย่างของเขตภูมิอากาศค_๕ค ซึ่งจะมีข้อมูลอธิบายของข้อมูล
ภูมิอากาศทั้งหมดที่สร้างเขตภูมิอากาศเป็นองค์ประกอบ เมื่อเลือกใช้ปุ่ม identify 
และเลือกตัวชี้ไปยังบริเวณใดๆ พร้อมทั้งคลิกปุ่มดังกล่าว โปรแกรมจะแสดงตาราง
อธิบายซึ่งระบุเขตภูมิอากาศ (CLM_ZONE) และข้อมูลภูมิอากาศต่างๆ ที่จัดเก็บเป็น
item ในตารางนี้ (รูปที่ ข3-2) ผู้ใช้สามารถดูรายละเอียดของแต่ละ item ในภาคผนวก ค.
ในตารางอธิบายชั้นข้อมูลที่เหมาะสม

หากผู้ใช้เลือกชั้นข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายปี เมื่อคลิกที่ปุ่ม identify  จะได้ค่า
ปริมาณน้ำฝน (RAIN_TOTAL) ณ ตำแหน่งที่ต้องการ ดังแสดงในรูปที่ ข3-3

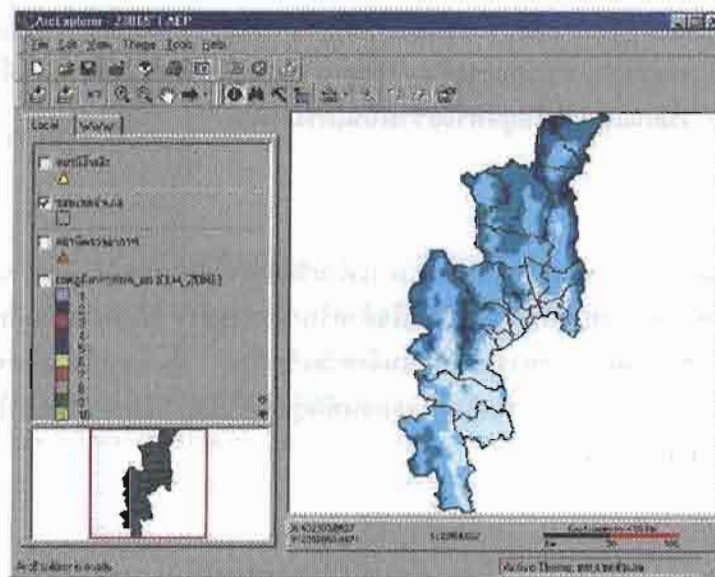


รูปที่ ข3-2 แสดงเขตภูมิอากาศกค_ธค และรายละเอียดที่เป็นข้อมูลบรรดาอธิบายประกอบ



รูปที่ ข3-3 แสดงการเลือกชั้นข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายปีและข้อมูลอัตราดอกเบี้ย

3. ถ้าต้องการแสดงเขตการปกครอง หรือตำแหน่งอ้างอิงทางภูมิศาสตร์อื่น ให้เพิ่มชั้นข้อมูลที่
เป็นโครงร่างพื้นฐานได้ เช่น ถ้าต้องการขอบเขตอำเภอให้ระบุ Theme name เป็น
ขอบเขตอำเภอ โปรแกรม ArcExplorer จะแสดงผลดังรูปที่ ข3-4



รูปที่ ข3-4 แสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีภายในขอบเขตอำเภอของจังหวัดเชียงใหม่

สรุป

โปรแกรม ArcExplorer อนุญาตให้ผู้ใช้เปิดโครงงานที่สร้างขึ้นไว้แล้วโดยรวบรวมชั้นข้อมูล
ต่างๆ ไว้ด้วยกัน ผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูล ณ ตำแหน่งต่างๆ ในแต่ละชั้นข้อมูลในโครงงานได้ แบบ
ฝึกหัดนี้แสดงตัวอย่างของโครงงานชั้นข้อมูลภูมิอากาศ ซึ่งประกอบด้วยชั้นข้อมูลเขตภูมิอากาศ และ
รายละเอียดภูมิอากาศในเขตต่างๆ ในจังหวัดเชียงใหม่และพิษณุโลก ที่สร้างขึ้นจากการประมาณค่า
ข้อมูลภูมิอากาศเชิงพื้นที่โดยวิธี Thin Plate Spline (TPS)

แบบฝึกหัดที่ 4 การแสดงผลการจำลองผลผลิตข้าวตามสถานการณ์ต่าง ๆ

คำนำ

ในแบบฝึกหัดที่ผ่านมา ผู้ใช้ได้ฝึกการสร้างโครงงานเพื่อแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่เกี่ยวกับทรัพยากรดินและน้ำ รวมทั้งสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อการผลิตข้าว ข้อมูลดังกล่าวเมื่อนำเข้าในแบบจำลองข้าว (CERES-Rice) เพื่อประมวลผลตามสถานการณ์การผลิตต่างๆ แบบจำลองจะประมาณค่าผลผลิตข้าวของแต่ละหน่วยการผลิต ซึ่งสามารถจัดเก็บเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ และใช้โปรแกรม ArcExplorer เรียกแสดงชั้นข้อมูลหรือสร้างเป็นโครงงานได้

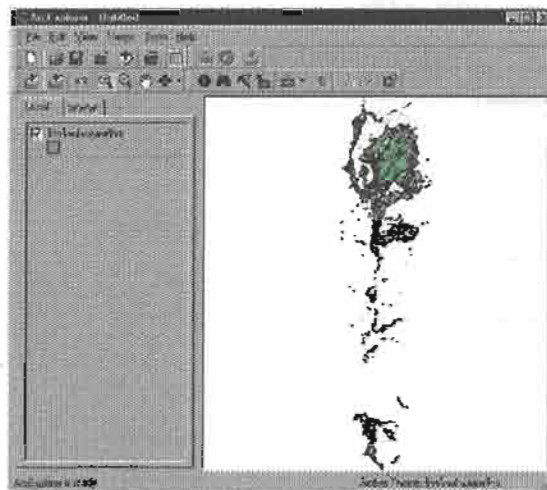
วัตถุประสงค์

- แบบฝึกหัดนี้มุ่งเน้นการแสดงผลการประมาณค่าผลผลิตข้าวที่ได้จากแบบจำลองข้าว ซึ่งเป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งของระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการผลิตข้าว ข้อมูลเหล่านี้ถูกจัดเก็บในตารางอรรถาธิบายของชั้นข้อมูลหน่วยการผลิตข้าวในจังหวัดเชียงใหม่ พื้นที่ภายในแต่ละหน่วยการผลิตข้าวมีทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในการผลิต ตลอดจนพันธุ์ข้าวที่ใช้ปลูกแตกต่างกัน จึงให้ผลผลิตได้ไม่เท่ากันที่ระดับการจัดการหนึ่งๆ

ขั้นตอนการทำงาน

ข้อมูลต่างๆ ที่เก็บอยู่ในตารางอรรถาธิบายของชั้นข้อมูลหน่วยการผลิตข้าว สามารถเรียกใช้และแสดงผลได้ด้วยโปรแกรม ArcExplorer ในเบื้องต้นเป็นการแสดงหน่วยการผลิตข้าวในอำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่

1. เปิดโปรแกรม ArcExplorer และเพิ่มชั้นข้อมูล
 CD:\ข้อมูลเชิงพื้นที่\เชียงใหม่\ระบบการผลิตข้าว\หน่วยการผลิตข้าวในอำเภอพร้าว.shp
 กำหนดคุณสมบัติของชั้นข้อมูลตามความเหมาะสมและแสดงผลดังรูปที่ ข4-1



รูปที่ ข4-1 หน่วยการผลิตข้าวในอำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่

ภายในแต่ละหน่วยการผลิตข้าวแต่ละหน่วย ประกอบด้วยทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมที่มีความหลากหลายประกอบรวมกัน เช่น รับน้ำจากโครงการชลประทานหรืออาศัยน้ำฝนเพียงอย่างเดียว ชนิดดิน พันธุ์ข้าวที่ปลูก เป็นต้น ข้อมูลดังกล่าวนี้สามารถเรียกดูได้ด้วยวิธีการ identify โดยการคลิกที่ปุ่ม **I** ดังรูปที่ ข4-2 คำอธิบายชื่อตัวแปร (attributes) ต่างๆ ในตารางดูได้จากภาคผนวก ค.

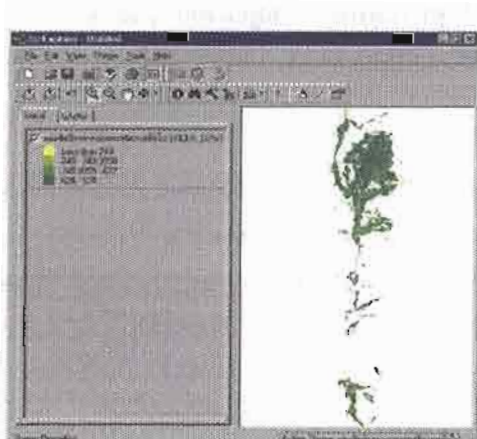
2. นอกจากลักษณะนิเวศการปลูกข้าวแล้ว ในตารางอธิบายของชั้นข้อมูลหน่วยการผลิตข้าวยังประกอบด้วยผลผลิตข้าวที่ได้จากการสำรวจของกรมส่งเสริมการเกษตร ผลผลิตจากการจำลองด้วยแบบจำลองข้าวที่ระดับการจัดการทั่วไปของเกษตรกร ผลผลิตที่ระดับการจัดการตามคำแนะนำ ผลผลิตที่เกษตรกรพึงได้รับสูงสุด และผลผลิตที่ได้ตามศักยภาพของพันธุ์ข้าวแต่ละพันธุ์ โปรแกรม ArcExplorer สามารถแสดงผลผลิตข้าวที่ได้จากการสำรวจของกรมส่งเสริมการเกษตรด้วยการกำหนดคุณสมบัติของชั้นข้อมูลดังนี้

- Theme name เป็น **ผลผลิตข้าวจากการสำรวจ**
- Classification options เป็น **Class Breaks**

- แสดงและสังเกตุผล (รูปที่ ข4-3)



รูปที่ ช4-2 ข้อมูลทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมของแต่ละหน่วยการผลิตข้าว
ที่จัดเก็บอยู่ในตารางอธิบาย



รูปที่ ข4-3 ผลผลิตข้าวจากการจัดการโดยทั่วไป

เปลี่ยนคุณสมบัติของชั้นข้อมูล ดังนี้

- Theme name เป็น ผลผลิตข้าวจากการจัดการตามคำแนะนำ (กก./ไร่)
- Numeric field: เป็น YIELD_GAP

หรือ

- Theme name เป็น ผลผลิตข้าวที่พึงได้รับสูงสุด (กก./ไร่)
- Numeric field: เป็น YIELD_ATT

หรือ

- Theme name เป็น ผลผลิตตามศักยภาพของพันธุ์ข้าว (กก./ไร่)
- Numeric field: เป็น YIELD_POT

3. จะเห็นได้ว่าระดับผลผลิตข้าวนั้นมีความแตกต่างกันตามหน่วยระบบการผลิตและการจัดการที่แตกต่างกัน ในการแสดงส่วนเหลื่อมระหว่างผลผลิตที่ระดับการจัดการต่างกันทำได้โดยการเพิ่มชั้นข้อมูลอีกหนึ่งชั้นข้อมูลและกำหนดคุณสมบัติดังต่อไปนี้ เพื่อแสดงส่วนเหลื่อมผลผลิตจากการจัดการตามคำแนะนำกับผลผลิตที่ได้จากการสำรวจ (รูปที่ ข4-4)



รูปที่ ข4-4 ส่วนเหลื่อมผลผลิตจากการจัดการตามคำแนะนำกับผลผลิตที่พึงได้รับจากการจัดการปฏิบัติทั่วไปของเกษตรกร

- Theme name เป็น ส่วนเชื่อมต่อผลผลิต
- Classification options เป็น **Class Breaks**
- Numeric field: เป็น **GAP_DOAE**
- Number of classes เป็น **4**
- เช็ค **Remove Outline?**

4. ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่สามารถใช้ในการเสนอแนะพื้นที่เป้าหมายในนโยบายลดการปลูกข้าวนาปรัง การปรับลดพื้นที่ปลูกข้าวพิจารณาจากพื้นที่ปลูกข้าวที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตต่อไร่ต่ำ

แบบฝึกหัดการลดพื้นที่ปลูกข้าวนาปรังต้องการชั้นข้อมูลหน่วยการผลิตข้าวระดับจังหวัดที่มีขนาดใหญ่และได้รับการจัดเก็บอยู่ในรูปของแฟ้มข้อมูลที่มีการบีบอัดหรือ zip file การเรียกใช้ข้อมูลนี้จึงต้องดำเนินการแตกต่างจากแบบฝึกหัดที่ผ่านมา การแสดงผลสามารถทำได้ตามขั้นตอนดังนี้

- เปิดโครงการใหม่ โดยเลือกเมนู File และเลือก New ArcExplorer
- เพิ่มชั้นข้อมูล โดยเลือกชั้นข้อมูล
CD:\ข้อมูลเชิงพื้นที่\พิษณุโลก\ระบบการผลิตข้าว\หน่วยการผลิตข้าวนาปรัง.zip
- โปรแกรมจะให้ผู้ใช้กำหนดไดเรกทอรีที่ต้องการจัดเก็บชั้นข้อมูลที่ได้จากการบีบอัด โดยแสดงหน้าต่างคล้ายกับรูปที่ ข4-5 ให้กำหนดไดเรกทอรีตามความสะดวกในการใช้งานของผู้ใช้ จากนั้นคลิกปุ่ม 

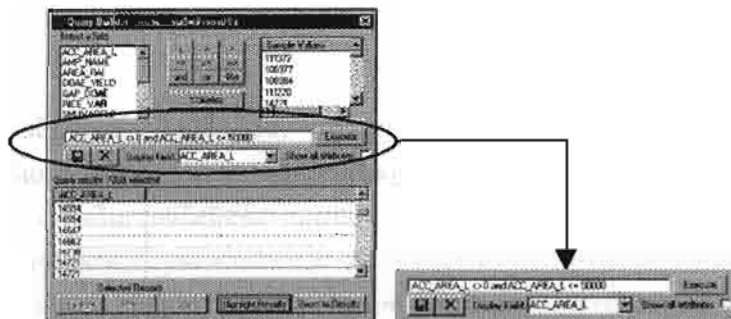


รูปที่ ข4-5 หน้าต่างที่โปรแกรมให้ผู้ใช้กำหนดไดเรกทอรีที่จะคลายแฟ้มข้อมูลที่ได้รับการบีบอัด

- กำหนดคุณสมบัติชั้นข้อมูลหน่วยการผลิตข้าวในจังหวัดพิษณุโลก ดังนี้
 - Theme name เป็น พื้นที่เป้าหมายลดการปลูกข้าวนาปรัง
 - Classification options เป็น **Single Symbol**
 - กำหนด Color และ Outline Color เป็น สีเขียว

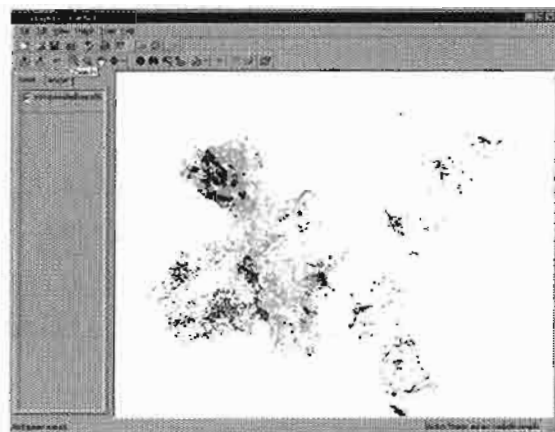
การแสดงผลพื้นที่ที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตข้าวต่ำเพื่อกำหนดเป็นพื้นที่ลดการผลิตข้าวนาปรังสามารถแสดงได้ด้วยโปรแกรม ArcExplorer โดยใช้ปุ่ม  โปรแกรมจะแสดงหน้าต่าง Query - พื้นที่เป้าหมายลดการปลูกข้าวนาปรัง (รูปที่ ข4-6) สมมติว่านโยบายการผลิตกำหนดพื้นที่เป้าหมายการลดการผลิตข้าวนาปรังจำนวน 50,000 ไร่ ให้กำหนดเงื่อนไขดังนี้

ACC_AREA_L <= 50000 and ACC_AREA_L <> 0



รูปที่ ข4-6 หน้าต่าง Query ให้ผู้ใช้กำหนดเงื่อนไขในการค้นหาพื้นที่

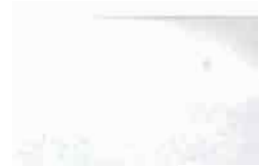
คลิกปุ่ม Execute โปรแกรมจะทำการค้นหาพื้นที่ตามเงื่อนไขที่กำหนด หากพื้นที่ที่ค้นพบมีมากกว่า 200 แห่ง โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างถามความต้องการในการทำงานต่อให้ตอบ Yes รอจนโปรแกรมทำงานเสร็จ แล้วแสดงผลด้วยการคลิกปุ่ม Highlight Results โปรแกรมจะแสดงผลพื้นที่เป้าหมายที่เหมาะสมสำหรับการลดการปลูกข้าวนาปรังด้วยรูปหลายเหลี่ยมสีเหลือง (รูปที่ ข4-7)



รูปที่ ข4-7 พื้นที่เป้าหมายในการลดการผลิตข้าวนาปีจำนวน 50,000 ไร่

สรุป

แบบฝึกหัดนี้แสดงให้เห็นถึงความสามารถของโปรแกรม ArcExplorer ในการเรียกแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ผลิตข้าวของแต่ละหน่วยการผลิต ข้อมูลเหล่านี้ได้จากการประมาณค่าผลผลิตด้วยแบบจำลองข้าว CERES-Rice ที่เชื่อมโยงเข้ากับระบบสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตข้าว แผนที่ส่วนเหลือของผลผลิตจะช่วยชี้แนะพื้นที่เป้าหมายในโครงการส่งเสริมที่มีวัตถุประสงค์เพื่อยกระดับผลผลิตข้าวของเกษตรกร ในขณะที่การกำหนดพื้นที่เป้าหมายในการลดการปลูกข้าวนาปีจึงสามารถทำได้โดยการคัดเลือกหน่วยการผลิตที่ให้ผลต่ำสุดจนครบจำนวนเนื้อที่ตามเป้าหมายที่วางไว้ ผลลัพธ์ที่ได้สามารถแสดงผลในรูปแบบของแผนที่ทางจอภาพหรือพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ได้



ภาคผนวก ค.

คำอธิบายชั้นข้อมูล
และตารางอัตราค่าบริการประกอบ
ชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	:	ขอบเขตจังหวัด
ประเภทของ Feature	:	รูปหลายเหลี่ยม
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	:	แผนที่แสดงข้อมูลขอบเขตจังหวัด
ระบบพิกัด	:	Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	:	1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	:	เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	:	แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 กรมแผนที่ทหาร
ขั้นตอนการพัฒนา	:	นำเข้าข้อมูลโดยการ digitize จากแผนที่ขนาดมาตราส่วน 1:50,000 ตรวจสอบแก้ไขและสร้าง topology พร้อมทั้ง label บนซอฟต์แวร์ ARC/INFO ทำการเชื่อมโยงข้อมูล อรรถาธิบายเข้ากับตารางประกอบชั้นข้อมูล เพื่อแสดง รายละเอียดอื่นๆ เพิ่มเติม แล้วแปลงเป็น shapefile

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลขอบเขตจังหวัด.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
AREA	13, N, 2	พื้นที่รูปหลายเหลี่ยม (m ²)
PRV_ID	3, C	หมายเลขรหัสจังหวัด
PRVNAME	25, C	ชื่อจังหวัด

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	:	ขอบเขตอำเภอ
ประเภทของ Feature	:	รูปหลายเหลี่ยม
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	:	แผนที่แสดงข้อมูลขอบเขตอำเภอ
ระบบพิกัด	:	Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	:	1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	:	เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	:	แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 กรมแผนที่ทหาร
ขั้นตอนการพัฒนา	:	นำเข้าข้อมูลโดยการ digitize จากแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ตรวจสอบแก้ไขและสร้าง topology พร้อมทั้ง label บนซอฟต์แวร์ ARC/INFO ทำการเชื่อมโยงข้อมูล อรรถาธิบายเข้ากับตารางประกอบชั้นข้อมูล เพื่อแสดง รายละเอียดอื่นๆ เพิ่มเติม แล้วแปลงเป็น shapefile

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลขอบเขตอำเภอ.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
AREA	13, N, 2	พื้นที่รูปหลายเหลี่ยม (m ²)
AMP_ID	5, C	หมายเลขรหัสอำเภอ
AMPNAME	30, C	ชื่ออำเภอ

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	:	ขอบเขตตำบล
ประเภทของ Feature	:	รูปหลายเหลี่ยม
คำอธิบายเชิงชั้นข้อมูล	:	แผนที่แสดงข้อมูลขอบเขตตำบล
ระบบพิกัด	:	Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	:	1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	:	เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	:	แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 กรมแผนที่ทหาร
ขั้นตอนการพัฒนา	:	นำเข้าข้อมูลโดยการ digitize จากแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ตรวจสอบแก้ไขและสร้าง topology พร้อมทั้ง label บนซอฟต์แวร์ ARC/INFO ทำการเชื่อมโยงข้อมูล อรรถาธิบายเข้ากับตารางประกอบชั้นข้อมูล เพื่อแสดง รายละเอียดอื่นๆ เพิ่มเติม แล้วแปลงเป็น shapefile

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลขอบเขตตำบล.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
AREA	12, N, 2	พื้นที่รูปหลายเหลี่ยม (m ²)
ADM_ID	7, C	หมายเลขรหัสตำบล
AMP_ID	5, C	หมายเลขรหัสอำเภอ
PRV_ID	3, C	หมายเลขรหัสจังหวัด
TAMNAME	30, C	ชื่อตำบล
AMPNAME	30, C	ชื่ออำเภอ
PRVNAME	25, C	ชื่อจังหวัด

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	: ที่ตั้งโรงสี
ประเภทของ Feature	: จุด
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	: แผนที่แสดงข้อมูลตำแหน่งโรงสีและรายละเอียดอื่นๆ
ระบบพิกัด	: Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	: 1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	: เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	: 1. แผนที่ภูมิประเทศ (topographic map) แผนที่ปรับปรุงข้อมูล ครั้งล่าสุดของกรมแผนที่ทหาร พิมพ์ครั้งที่ 1-RSTD, 2- RSTD, 3-RSTD, 4-RSTD ลำดับชุด L7017 มาตราส่วน 1:50,000 ปรับปรุงข้อมูลล่าสุดปี พ.ศ. 2512, 2519, 2521, 2539 2. ข้อมูลสถานที่ตั้งของโรงสีจากฝ่ายข้อมูลโรงงาน สำนักงาน อุตสาหกรรมจังหวัด กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, ทำเนียบหน่วยปกครองจังหวัด กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย และข้อมูลจากการสำรวจตำแหน่งพื้นที่ จริงด้วยอุปกรณ์ GPS
ขั้นตอนการพัฒนา	: นำข้อมูลพิกัดที่ตั้งมาสร้างเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่แบบจุด โดยคำสั่ง generate บน Arc Commands ใน ARC/INFO จากนั้นทำการ เชื่อมโยงตารางประกอบชั้นข้อมูลเข้ากับตารางอธิบาย แล้วแปลงเป็น shapefile บน ArcView

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอรรถาธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลที่ตั้งโรงสี.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
MILL_CODE	10, C	หมายเลขรหัสโรงสี
TMIL_NAME	50, C	ชื่อโรงสี
OWNER	30, C	ชื่อเจ้าของโรงสี
ADDRESS	60, C	ที่อยู่ของโรงสีข้าว
MILL_SIZE	3, N, 0	รหัสขนาดของโรงสีข้าว
ENGINE	7, N, 2	กำลังแรงม้าของเครื่องสีข้าว
CAPACITY	7, N, 0	กำลังการผลิต (ton/day)
ADM_ID	11, N, 0	หมายเลขรหัสตำบล
HMP_ID	11, N, 0	หมายเลขรหัสอำเภอ

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลถึงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	:	ถนนสายหลัก (ระดับที่ 1)
ประเภทของ Feature	:	เส้น
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	:	แผนที่แสดงถนนระดับที่ 1
ระบบพิกัด	:	Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	:	1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	:	เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	:	แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 กรมแผนที่ทหาร
ขั้นตอนการพัฒนา	:	ตัดเอาส่วนที่อยู่ในขอบเขตจังหวัดที่เป็นพื้นที่ศึกษา จากนั้น จึงแปลงเป็น shapefile

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลถนนสายหลัก(ระดับที่1).shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
LENGTH	13, N, 2	ความยาวของเส้น (m)
RD_ID	11, N, 0	หมายเลขถนน

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	:	ถนนระดับที่ 2
ประเภทของ Feature	:	เส้น
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	:	แผนที่แสดงถนนระดับที่ 2
ระบบพิกัด	:	Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	:	1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	:	เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	:	แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 กรมแผนที่ทหาร
ขั้นตอนการพัฒนา	:	ตัดเอาส่วนที่อยู่ในขอบเขตจังหวัดที่เป็นพื้นที่ศึกษา จากนั้นจึงแปลงเป็น shapefile

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลถนนระดับที่ 2.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
LENGTH	13, N, 2	ความยาวของเส้น (m)
RD_ID	11, N, 0	หมายเลขถนน

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	:	ถนนระดับที่ 3
ประเภทของ Feature	:	เส้น
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	:	แผนที่แสดงถนนระดับที่ 3
ระบบพิกัด	:	Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	:	1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	:	เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	:	แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 กรมแผนที่ทหาร
ขั้นตอนการพัฒนา	:	ตัดเอาส่วนที่อยู่ในขอบเขตจังหวัดที่เป็นพื้นที่ศึกษา จากนั้นจึงแปลงเป็น shapefile

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลถนนระดับที่3.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
LENGTH	13, N, 2	ความยาวของเส้น (m)
RD_ID	11, N, 0	หมายเลขถนน

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอรรถาธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	:	ทางน้ำ
ประเภทของ Feature	:	เส้น
คำอธิบายชั้นเชิงชั้นข้อมูล	:	แผนที่แสดงข้อมูลทางน้ำ
ระบบพิกัด	:	Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	:	1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	:	เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	:	แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 กรมแผนที่ทหาร
ขั้นตอนการพัฒนา	:	ตัดเอาส่วนที่อยู่ในขอบเขตจังหวัดที่เป็นพื้นที่ศึกษา จากนั้นจึงแปลงเป็น shapefile

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลทางน้ำ.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
LENGTH	13, N, 2	ความยาวของเส้น (m)
STR_CLASS	1, N, 0	หมายเลขกำกับระดับชั้นของแม่น้ำ
STR_NAME_T	50, C	ชื่อแม่น้ำ

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	:	แม่น้ำสายหลัก
ประเภทของ Feature	:	เส้น
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	:	แผนที่แสดงข้อมูลทางน้ำสายหลัก
ระบบพิกัด	:	Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	:	1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	:	เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	:	แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 กรมแผนที่ทหาร
ขั้นตอนการพัฒนา	:	ตัดเอาส่วนที่อยู่ในขอบเขตจังหวัดที่เป็นพื้นที่ศึกษา จากนั้นจึงแปลงเป็น shapefile

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลข้อมูลแม่น้ำสายหลัก.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
LENGTH	13, N, 2	ความยาวของเส้น (m)
STR_CLASS	1, N, 0	หมายเลขกำกับระดับชั้นของแม่น้ำ
STR_NAME_T	50, C	ชื่อแม่น้ำ

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอรรถาธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	:	ระดับความสูง
ประเภทของ Feature	:	รูปหลายเหลี่ยม
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	:	แผนที่แสดงระดับความสูง
ระบบพิกัด	:	Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	:	1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	:	เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	:	แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 กรมแผนที่ทหาร
ขั้นตอนการพัฒนา	:	สร้างแบบจำลองภูมิประเทศเชิงตัวเลข (DEM) จากแผนที่ภูมิประเทศ แล้วแปลงค่าความสูงเป็น shapefile

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลเส้นชั้นระดับความสูง.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
ELEVATION	12, N, 0	ค่าความสูงของพื้นที่
ELEV_CLASS	12, N, 0	ช่วงค่าความสูงของพื้นที่

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	:	กริดเชียงใหม่/พิษณุโลก5กม
ประเภทของ Feature	:	จุด
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	:	แผนที่แสดงพิกัดของเส้นกริดแผนที่ทุกระยะ 5 กิโลเมตร
ระบบพิกัด	:	Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	:	1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	:	เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	:	แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 กรมแผนที่ทหาร
ขั้นตอนการพัฒนา	:	สร้างจากแฟ้มข้อมูล ASCII ซึ่งเก็บพิกัดของจุดตัดของพิกัดบนแผนที่ จากนั้นจึงแปลงเป็น shapefile

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลกริดเชียงใหม่/พิษณุโลก5กม.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
X_COOR	8, N, 1	พิกัดแนวระนาบ
Y_COOR	9, N, 1	พิกัดแนวตั้ง

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	:	กริดเชียงใหม่/พิษณุโลก 10 กม
ประเภทของ Feature	:	จุด
คำอธิบายเชิงชั้นข้อมูล	:	แผนที่แสดงพิกัดของเส้นกริดแผนที่ทุกระยะ 10 กิโลเมตร
ระบบพิกัด	:	Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	:	1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	:	เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	:	แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 กรมแผนที่ทหาร
ขั้นตอนการพัฒนา	:	สร้างจากแฟ้มข้อมูล ASCII ซึ่งเก็บพิกัดของจุดตัดของพิกัดบนแผนที่ จากนั้นจึงแปลงเป็น shapefile

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลกริดเชียงใหม่/พิษณุโลก 10 กม.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
X_COORD	8, N, 1	พิกัดแนวระนาบ
Y_COORD	9, N, 1	พิกัดแนวตั้ง

ชื่อชั้นข้อมูล	: เคมีของแต่ละชั้นดิน
ประเภทของ Feature	: รูปหลายเหลี่ยม
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	: แผนที่แสดงคุณสมบัติทางเคมีของชุดดินแต่ละชั้น
ระบบพิกัด	: Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	: 1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	: เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	: เชียงใหม่ 1. แผนที่ชุดดิน จังหวัดเชียงใหม่ มาตราส่วน 1:50,000 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2. แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 กรมแผนที่ทหาร 3. ข้อมูลชุดดินจากการรายงานของกรมพัฒนาที่ดิน
	พิษณุโลก 1. แผนที่ชุดดิน จังหวัดพิษณุโลก มาตราส่วน 1:50,000 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2. แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 กรมแผนที่ทหาร 3. ข้อมูลชุดดินจากการรายงานของกรมพัฒนาที่ดิน
ขั้นตอนการพัฒนา	: ข้อมูลเชิงพื้นที่นำเข้าโดยการสแกน (scan) แผนที่ชุดดิน ดัชนีฉบับ มาตราส่วน 1:50,000 แปลงให้เป็นข้อมูลแบบกริด นำไปปรับค่าพิกัดให้ถูกต้อง (rectification) แล้วแปลงค่าเป็น ข้อมูลประเภทเวกเตอร์ (vectorization) โดย ARC/INFO 7.0.4 บน UNIX และนำข้อมูลลงมาแก้ไขและลงรหัสชุดดิน โดย PC ARC/INFO ในส่วนของข้อมูลอรรถาธิบายนั้นได้นำ เข้าและจัดเก็บข้อมูลคุณสมบัติทางเคมีเป็นตารางสัมพันธ์ใน รูปแฟ้มข้อมูลประเภท *.dbf จากนั้นจึงนำข้อมูลเชิงพื้นที่ซึ่ง มีตารางประกอบชั้นข้อมูลมาทำการเชื่อมโยงเข้ากับตาราง อรรถาธิบาย แล้วแปลงเป็น shapefile บน ArcView

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลคุณสมบัติเคมีของแต่ละชั้นดิน.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
AREA	13, N, 2	พื้นที่รูปหลายเหลี่ยม (m^2)
ASYMBOL	15, C	สัญลักษณ์กำกับหน่วยแผนที่ดิน
ASNAME	70, C	ชื่อหน่วยแผนที่ดิน
ANUM_LYR	3, N, 0	จำนวนชั้นดิน
L1_DEPTH	4, N, 0	ความลึกชั้นดิน (cm)
L1_PHH2O	4, N, 1	pH ของดินโดยวัดในสารละลายดินและน้ำ
L1_PHKCL	4, N, 1	pH ของดินโดยวัดในสารละลายดินและ KCL
L1_BS	5, N, 1	ความอิ่มตัวด้วยตัวของดิน (%)
L1_AL_SAT	4, N, 1	ความอิ่มตัวด้วยอะลูมิเนียมของดิน (%)
L1_CEC	4, N, 1	ความจุประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ (CEC) ของดิน (cmol/kg)
L1ORG_C	6, N, 2	สารอินทรีย์ที่เป็นคาร์บอนดักจับในดิน (%)
L1_N	6, N, 2	เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน (%)
L1_P_PPM	5, N, 1	ปริมาณฟอสฟอรัส วิเคราะห์โดยวิธี Bray II (ppm)
L1_K_PPM	5, N, 1	ปริมาณโพแทสเซียมในดิน วิเคราะห์โดยวิธี แอมโมเนียมอะซิเตท (ppm)
L1_CACO3	4, N, 1	ปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนตในดิน (ppm)
L1_MG	4, N, 1	ปริมาณธาตุแมกนีเซียมในดิน (milliequiv./100g)
L1_NA	4, N, 1	ปริมาณธาตุโซเดียมในดิน (milliequiv./100g)
L1_CONDUC	7, N, 3	ความนำประจุไฟฟ้าของดิน (ms/cm)

หมายเหตุ : ชื่อ Item จะมีสัญลักษณ์แสดงชั้นดินอยู่ข้างหน้า Item โดยเริ่มตั้งแต่ L1 ถึง L7

ตัวอย่างเช่น

L1_HORSYM	=	สัญลักษณ์ชั้นดินในชั้นที่ 1
L3_DEPTH	=	ความลึกชั้นดินที่ 3
L5_CEC	=	ความจุประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ของดินในชั้นที่ 5
L7_CONDUC	=	ความนำประจุไฟฟ้าของดินในชั้นที่ 7

ชื่อชั้นข้อมูล	: ฟิสิกส์ของแต่ละชั้นดิน
ประเภทของ Feature	: รูปหลายเหลี่ยม
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	: แผนที่แสดงคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของชุดดินแต่ละชั้น
ระบบพิกัด	: Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	: 1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	: เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	: เชียงใหม่ - แผนที่ชุดดินจังหวัดเชียงใหม่ มาตราส่วน 1:50,000 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ - แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 กรมแผนที่ทหาร - ข้อมูลชุดดินจากการรายงานของกรมพัฒนาที่ดิน
	พิษณุโลก - แผนที่ชุดดินจังหวัดพิษณุโลก มาตราส่วน 1:50,000 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ - แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 กรมแผนที่ทหาร - ข้อมูลชุดดินจากการรายงานของกรมพัฒนาที่ดิน
ขั้นตอนการพัฒนา	: ข้อมูลเชิงพื้นที่นำเข้าโดยการสแกน (scan) แผนที่ชุดดินต้นฉบับ มาตราส่วน 1:50,000 แปลงให้เป็นข้อมูลแบบกริดนำไปปรับค่าพิกัดให้ถูกต้อง (rectification) แล้วแปลงค่าเป็นข้อมูลประเภทเวกเตอร์ (vectorization) โดย ARC/INFO 7.0.4 บน UNIX และนำข้อมูลลงมาแก้ไขและลงรหัสชุดดินโดย PC ARC/INFO ในส่วนของข้อมูลอธิบายนั้นได้ทำการนำเข้าและจัดเก็บข้อมูลคุณสมบัติทางฟิสิกส์เป็นตารางสัมพันธ์ในรูปแฟ้มข้อมูลประเภท *.dbf จากนั้นนำข้อมูลเชิงพื้นที่ซึ่งมีตารางประกอบชั้นข้อมูลมาทำการเชื่อมโยงเข้ากับตารางอธิบาย แล้วแปลงเป็น shapefile บน ArcView

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลฟิสิกส์ของแต่ละชั้นดิน.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
AREA	13, N, 2	พื้นที่รูปหลายเหลี่ยม (m ²)
ASYMBOL	15, C	สัญลักษณ์กำกับหน่วยแผนที่ชุดดิน
ASNAME	70, C	ชื่อหน่วยแผนที่ชุดดิน
ANUM_LYR	3, N, 0	จำนวนชั้นดิน
L1_HSYMB	10, C	สัญลักษณ์ชั้นดิน
L1_DEPTH	4, N, 0	ความลึกของชั้นดินนับจากผิวดิน (cm)
L1ROOTQT	3, N, 0	ระดับความมากน้อยของรากพืช
L1LLIMIT	7, N, 3	ความชื้นของดินที่พิกัดล่างของความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (ไม่มีหน่วย)
L1ULIMIT	7, N, 3	ความชื้นของดินที่พิกัดบนของความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (ไม่มีหน่วย)
L1_SAT	7,N, 3	ความชื้นของดินที่จุดอิ่มตัวด้วยน้ำ (ไม่มีหน่วย)
L1_BULK	6, N, 2	ความหนาแน่นรวมของดิน (g/cm ³)
L1CSFRAC	6, N, 2	เปอร์เซ็นต์อนุภาคดินที่มีขนาดใหญ่ > 2.0 mm
L1_SAND	6, N, 2	เปอร์เซ็นต์อนุภาคดินขนาด 0.10-2.0 mm
L1_VFSAND	6, N, 2	เปอร์เซ็นต์อนุภาคดินขนาด 0.05-0.10 mm
L1_SILT	6, N, 2	เปอร์เซ็นต์อนุภาคดินขนาด 0.02-0.05 mm
L1_CLAY	6, N, 2	เปอร์เซ็นต์อนุภาคดินขนาด < 0.02 mm
L1_SSAT	7, N, 3	ความชื้นของดินที่จุดอิ่มตัวด้วยน้ำที่ได้จากการประมาณค่าโดยใช้โปรแกรม SOILPAR (ไม่มีหน่วย)

หมายเหตุ : ชื่อ Item จะมีสัญลักษณ์แสดงชั้นดินอยู่ข้างหน้า Item นั้น เริ่มตั้งแต่ L1 ถึง L7

ตัวอย่างเช่น

L1_HORSYM	=	สัญลักษณ์ชั้นดินในชั้นที่ 1
L3_DEPTH	=	ความลึกชั้นดินที่ 3
L5_SAT	=	ความชื้นของดินที่จุดอิ่มตัวด้วยน้ำ (ไม่มีหน่วย) ในชั้นที่ 5
L7_CLAY	=	เปอร์เซ็นต์อนุภาคดินขนาด < 0.02 mm ในชั้นที่ 7

ชื่อชั้นข้อมูล	: เคมีของชั้นดินบน(ล่าง)
ประเภทของ Feature	: รูปหลายเหลี่ยม
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	: แผนที่แสดงคุณสมบัติทางเคมีของชุดดินชั้นบนและล่าง
ระบบพิกัด	: Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	: 1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	: เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	: เชียงใหม่ 1. แผนที่ชุดดิน จังหวัดเชียงใหม่ มาตราส่วน 1:50,000 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2. แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 กรมแผนที่ทหาร 3. ข้อมูลชุดดินจากการรายงานของกรมพัฒนาที่ดิน
	พิษณุโลก 1. แผนที่ชุดดิน จังหวัดพิษณุโลก มาตราส่วน 1:50,000 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2. แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 กรมแผนที่ทหาร 3. ข้อมูลชุดดินจากการรายงานของกรมพัฒนาที่ดิน
ขั้นตอนการพัฒนา	: ข้อมูลเชิงพื้นที่นำเข้าโดยการสแกน (scan) แผนที่ชุดดิน ดินฉบับ มาตราส่วน 1:50,000 แปลงให้เป็นข้อมูลแบบกริด นำไปปรับค่าพิกัดให้ถูกต้อง (rectification) แล้วแปลงค่าเป็น ข้อมูลประเภทเวกเตอร์ (vectorization) โดย ARC/INFO 7.0.4 บน UNIX และนำข้อมูลลงมาแก้ไขและลงรหัสชุดดิน โดย PC ARC/INFO ในส่วนของข้อมูลอธิบายนั้นได้ทำการนำเข้าและจัดเก็บข้อมูลคุณสมบัติทางเคมีเป็นตารางสัมพันธ์ในรูปแบบข้อมูลประเภท*.dbf ซึ่งได้จากการนำข้อมูล อธิบายของชุดดินในระดับแต่ละชั้นดินนั้นมาแบ่งเป็นชั้น

ดินใหม่คือ 0-30 cm และ > 30 cm โดยทำการถ่วงน้ำหนักด้วยความลึก และถ่วงน้ำหนักด้วยสัดส่วนหลักและรองของพื้นที่ดินผสมอีกครั้งถ้าเป็นหน่วยดินที่เกิดจากดินมากกว่าหนึ่งชุดดิน เช่น ประเภท association และ undifferentiated soil จากนั้นนำข้อมูลเชิงพื้นที่ซึ่งมีตารางประกอบชั้นข้อมูลมาทำการเชื่อมโยงเข้ากับตารางอธิบาย แล้วแปลงเป็น shapefile บน ArcView

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลเคมีชั้นดินบน(ล่าง).shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
AREA	13, N, 2	พื้นที่รูปหลายเหลี่ยม (m ²)
SYMBOL	15, C	สัญลักษณ์กำกับหน่วยแผนที่ชุดดิน
SNAME	70, C	ชื่อหน่วยแผนที่ชุดดิน
HOR_SYMB	10, C	สัญลักษณ์ชั้นดิน
LDEPTH	4, N, 0	ความลึกชั้นดิน (cm)
PH_H2O	4, N, 1	pH ของดินโดยวัดในสารละลายดินและน้ำ
PH_KCL	4, N, 1	pH ของดินโดยวัดในสารละลายดินและ KCL
BASESAT	5, N, 1	ความอิ่มตัวด้วยตัวของดิน (%)
AL_SAT	4, N, 1	ความอิ่มตัวด้วยอะลูมิเนียมของดิน (%)
CEC	4, N, 1	ความจุประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ (CEC) ของดิน (cmol/kg)
ORG_C	5, N, 2	สารอินทรีย์ที่เป็นคาร์บอนในดิน (%)
N	5, N, 2	เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน (%)
P_PPM	5, N, 1	ปริมาณฟอสฟอรัส วิเคราะห์โดยวิธี Bray II (ppm)
K_PPM	5, N, 1	ปริมาณโพแทสเซียมในดิน วิเคราะห์โดยวิธีแอมโมเนียมอะซิเตท (ppm)

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลเคมีชั้นดินบน(ล่าง) (ต่อ)

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
CACO3	4, N, 1	ปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนตในดิน (ppm)
MG	4, N, 1	ปริมาณธาตุแมกนีเซียมในดิน (milliequiv./100g)
NA	4, N, 1	ปริมาณธาตุโซเดียมในดิน (milliequiv./100g)
CONDUCT	6, N, 3	ความนำประจุไฟฟ้าของดิน (ms/cm)
SLNF [*]	5, N, 2	ค่าปัจจัยแร่ธาตุอาหาร มีค่าตั้งแต่ 0-1
SLPF [*]	5, N, 2	ค่าปัจจัยการสังเคราะห์แสง มีค่าตั้งแต่ 0-1
SMHB [*]	5, C	รหัสวิธีการหาระดับความเป็นกรดเป็นด่าง
SMPX [*]	5, C	รหัสวิธีการหาระดับฟอสฟอรัส
SMKE [*]	5, C	รหัสวิธีการหาระดับโพแทสเซียม

* เป็น Items ที่ใช้ในการคำนวณผลผลิตข้าวโดยแบบจำลอง CERES-Rice

คำอธิบายรหัสของบาง Item :

SL_CLASS : ค่าระดับชั้นความลาดชัน ซึ่งมีความหมายดังนี้

1	=	0-5%
2	=	10-5%
3	=	10-15%
4	=	15-20%
5	=	20-25%
6	=	25-30%
7	=	30-35%
8	=	มากกว่า 35%

ROCK : ระดับชั้นปริมาณหินโผล่ ซึ่งมีความหมายดังนี้

1	=	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1%
2	=	2-4%
3	=	5-10%
4	=	11-25%
5	=	มากกว่า 25%

STONE : ระดับชั้นปริมาณก้อนกรวด ซึ่งมีความหมายดังนี้

1	=	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1%
2	=	2-5%
3	=	6-15%
4	=	16-40%
5	=	มากกว่า 40%

PERMCLASS : ระดับชั้นการซึมน้ำของผิวดิน มีค่าตั้งแต่ 1-3

1	=	ต่ำ
2	=	ปานกลาง
3	=	สูง

DRAINAGE : ระดับชั้นการระบายน้ำของดิน มีค่าตั้งแต่ 0-6

0	=	ระบายน้ำเลวมาก
1	=	ระบายน้ำเลว
2	=	ระบายน้ำค่อนข้างเลว
3	=	ระบายน้ำค่อนข้างดี
4	=	ระบายน้ำดี
5	=	ระบายน้ำค่อนข้างดีมาก
6	=	ระบายน้ำดีมาก

ชื่อชั้นข้อมูล	: ฟิสิกส์ของชั้นดินบน (ล่าง)
ประเภทของ Feature	: รูปหลายเหลี่ยม
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	: แผนที่แสดงคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของชุดดินชั้นบนและล่าง
ระบบพิกัด	: Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	: 1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	: เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	: เชียงใหม่ - แผนที่ชุดดิน จังหวัดเชียงใหม่ มาตราส่วน 1:50,000 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ - แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 กรมแผนที่ทหาร - ข้อมูลชุดดินจากการรายงานของกรมพัฒนาที่ดิน
	พิษณุโลก - แผนที่ชุดดิน จังหวัดพิษณุโลก มาตราส่วน 1:50,000 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ - แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 กรมแผนที่ทหาร - ข้อมูลชุดดินจากการรายงานของกรมพัฒนาที่ดิน
ขั้นตอนการพัฒนา	: ข้อมูลเชิงพื้นที่นำเข้าโดยการสแกน (scan) แผนที่ชุดดิน ดัชนีฉบับ มาตราส่วน 1:50,000 แปลงให้เป็นข้อมูลแบบกริด นำไปปรับค่าพิกัดให้ถูกต้อง (rectification) แล้วแปลงค่าเป็น ข้อมูลประเภทเวกเตอร์ (vectorization) โดย ARC/INFO 7.0.4 บน UNIX และนำข้อมูลลงมาก๊อปปี้และลงรหัสชุดดิน โดย PC ARC/INFO ในส่วนของข้อมูลอธิบายนั้นได้นำ เข้าและจัดเก็บข้อมูลคุณสมบัติทางฟิสิกส์เป็นตารางสัมพันธ์ ในรูปแบบข้อมูลประเภท *.dbf ซึ่งได้จากการนำข้อมูล อธิบายของชุดดินในระดับแต่ละชั้นดินนั้นมาแบ่งเป็นชั้น ดินใหม่คือ 0-30 cm และ > 30 cm โดยทำการถ่วงน้ำหนัก

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ด้วยความลึก และถ่วงน้ำหนักด้วยสัดส่วนหลักและรองของพื้นที่ดินผสมอีกครั้งถ้าเป็นหน่วยดินที่เกิดจากดินมากกว่าหนึ่งชุดดิน เช่น ประเภท association และ undifferentiated soil จากนั้นนำข้อมูลเชิงพื้นที่ซึ่งมีตารางประกอบชั้นข้อมูลมาทำการเชื่อมโยงเข้ากับตารางอธิบาย แล้วแปลงเป็น shapefile บน ArcView

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลฟิสิกส์ดินบน(ล่าง).shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
AREA	13, N, 2	พื้นที่รูปหลายเหลี่ยม (m^2)
PERIMETER	13, N, 6	เส้นรอบรูปหลายเหลี่ยม (m)
SERIESPN_	11, N, 0	หมายเลขรูปหลายเหลี่ยมที่ซอฟต์แวร์กำหนด
SERIESPN_I	4, N, 0	หมายเลขกำกับหน่วยแผนที่ชุดดิน
TYPE	30, C	ชนิดของชุดดิน
SYMBOL	15, C	สัญลักษณ์กำกับหน่วยแผนที่ชุดดิน
SNAME	70, C	ชื่อหน่วยแผนที่ชุดดิน
HOR_SYMB	10, C	สัญลักษณ์ชั้นดิน
LDEPTH	4, N, 0	ความลึกของชั้นดินนับจากผิวดิน (cm)
ROOT_QT	2, N, 0	ระดับความมากน้อยของรากพืช
LLIMIT	7, N, 3	ความชื้นของดินที่พิกัดล่างของความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (ไม่มีหน่วย)
ULIMIT	7, N, 3	ความชื้นของดินที่พิกัดบนของความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (ไม่มีหน่วย)
SAT	7, N, 3	ความชื้นของดินที่จุดอิ่มตัวด้วยน้ำ (ไม่มีหน่วย)
BULKDEN	6, N, 2	ความหนาแน่นรวมของดิน (g/cm^3)
CSFRAC	6, N, 2	เปอร์เซ็นต์อนุภาคดินที่มีขนาดใหญ่ > 2.0 mm
SAND	6, N, 2	เปอร์เซ็นต์อนุภาคดินขนาด 0.10-2.0 mm

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลฟิสิกส์ดินบน(ล่าง).shp (ต่อ)

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
VFSAND	6, N, 2	เปอร์เซ็นต์อนุภาคดินขนาด 0.05-0.10 mm
SILT	6, N, 2	เปอร์เซ็นต์อนุภาคดินขนาด 0.02-0.05 mm
CLAY	6, N, 2	เปอร์เซ็นต์อนุภาคดินขนาด < 0.02 mm
SSAT	7, N, 3	ความชื้นของดินที่จุดอิ่มตัวด้วยน้ำจากโปรแกรม SOILPAR 1.0 (cm ³)
SSKS	6, N, 3	สภาพน้ำที่จุดอิ่มตัวด้วยน้ำ (cm/h)
SLU1	5, N, 1	ขีดจำกัดการระเหยน้ำ (cm)
SRGF	7, N, 3	ค่าปัจจัยการเจริญของรากพืช มีค่า 0-1 (ไม่มีหน่วย)

* เป็น Items ที่ใช้ประกอบเพื่อการจำลองแบบจำลองพืชโดยโปรแกรม DSSAT

คำอธิบายรหัสของบาง Item :

ROOT_QT : ระดับความมากน้อยของรากพืช

1	=	ไม่มี
2	=	น้อย
3	=	มาก

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอรรถาธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	:	ข้อมูลทั่วไปของโปรไฟล์
ประเภทของ Feature	:	รูปหลายเหลี่ยม
คำอธิบายเชิงชั้นข้อมูล	:	แผนที่แสดงคุณสมบัติพื้นฐานของหน่วยแผนที่ดิน
ระบบพิกัด	:	Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	:	1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	:	เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	:	เชียงใหม่
		1. แผนที่ชุดดิน จังหวัดเชียงใหม่ มาตราส่วน 1:50,000 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2. แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 กรมแผนที่ทหาร 3. ข้อมูลชุดดินจากการรายงานของกรมพัฒนาที่ดิน
		พิษณุโลก
		1. แผนที่ชุดดิน จังหวัดพิษณุโลก มาตราส่วน 1:50,000 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2. แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 กรมแผนที่ทหาร 3. ข้อมูลชุดดินจากการรายงานของกรมพัฒนาที่ดิน
ขั้นตอนการพัฒนา	:	ข้อมูลเชิงพื้นที่นำเข้าโดยการสแกน (scan) แผนที่ชุดดิน ดัชนีฉบับ มาตราส่วน 1:50,000 แปลงให้เป็นข้อมูลแบบกริด นำไปปรับค่าพิกัดให้ถูกต้อง (rectification) แล้วแปลงค่าเป็น ข้อมูลประเภทเวกเตอร์ (vectorization) โดย ARC/INFO 7.0.4 บน UNIX และนำข้อมูลลงมาแก้ไขและลงรหัสชุดดิน โดย PC ARC/INFO ในส่วนของข้อมูลอรรถาธิบายนั้นได้ทำการนำเข้าและจัดเก็บข้อมูลพื้นฐานของหน่วยแผนที่ดินเป็น ตารางสัมพันธ์ในรูปแบบแฟ้มข้อมูลประเภท*.dbf ซึ่งได้จากการ นำข้อมูลอรรถาธิบายของชุดดินในระดับแต่ละชั้นดินนั้นมา แบ่งเป็นชั้นดินใหม่คือ 0-30 cm และมากกว่า 30 cm โดยการถ่วงน้ำหนักด้วยความลึก และถ่วงน้ำหนักด้วยสัดส่วน

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

หลักและรองของพื้นที่ดินผสมอีกครั้งถ้าเป็นหน่วยดินที่เกิดจากดินมากกว่าหนึ่งชุดดิน เช่น ประเภท association และ undifferentiated soil จากนั้นนำข้อมูลเชิงพื้นที่ซึ่งมีตารางประกอบชั้นข้อมูลเชื่อมโยงเข้ากับตารางอธิบาย แล้วแปลงเป็น shapefile บน ArcView

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลของข้อมูลทั่วไปของโปรไฟล์.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
AREA	13, N, 2	พื้นที่รูปหลายเหลี่ยม (m ²)
SOIL_ID	4, N, 0	หมายเลขกำกับหน่วยแผนที่ชุดดิน
SYMBOL	15, C	สัญลักษณ์กำกับหน่วยแผนที่ชุดดิน
SNAME	70, C	ชื่อหน่วยแผนที่ชุดดิน
DEP_JARO	4, N	ความลึกของการพบ jarosite (cm)
ROCK	1, N	ระดับชั้นปริมาณหินโผล่
STON	1, N	ระดับชั้นปริมาณหินก้อนหิน
INUNDA	4, N, 1	ระยะเวลาน้ำขังใต้ดิน (month)
MIN_SLP	6, N, 1	ความลาดชันต่ำสุด (%) ได้จาก TIN
MAX_SLP	6, N, 1	ความลาดชันสูงสุด (%) ได้จาก TIN
MEAN_SLP	6, N, 1	ความลาดชันเฉลี่ย (%) ได้จาก TIN
MIN_SLC	3, N, 0	ชั้นความลาดชันต่ำสุด
MAX_SLC	3, N, 0	ชั้นความลาดชันสูงสุด
MEAN_SLC	3, N, 0	ชั้นความลาดชันเฉลี่ย
FLOOD_FQ	3, N, 0	ความถี่ของน้ำท่วมขัง (year)
FLOOD_DU	3, N, 0	ระยะเวลาที่น้ำท่วมขัง (day)
EROSION	2, N, 0	ระดับชั้นการชะล้างพังทลายของดิน
LOCATION	50, C	บริเวณที่พบหน่วยดินตัวอย่าง
TAXA	25, C	ชื่อตามอนุกรมวิธาน

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลของข้อมูลทั่วไปของโปรไฟล์ (ต่อ)

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SF_TEXTURE	5, N, 1	เนื้อดินชั้นบน (surface texture)
EFDEPTH	5, N, 1	ความลึกของดินที่คำนวณได้ (cm)
SF_COLOR	25, C	สีของดินที่ผิวดิน
PERMCLASS	2, N, 0	ระดับการซึมน้ำของผิวดิน
W_TABLE	5, N, 1	ระดับของน้ำใต้ดิน (m)
DRAINAGE	2, N, 0	ระดับชั้นของการระบายน้ำ
DRAIN_CL	20, C	ชั้นมาตรฐานการระบายน้ำ
SLRO [*]	5, N, 2	ค่าของเส้นการไหลบ่า (ไม่มีหน่วย)
SCOM [*]	5, C	สีของเนื้อดินขณะชื้น (Munsell hue)
SALB [*]	5, N, 2	ค่าการสะท้อนแสงจากสีของผิวดิน
SLDR [*]	5, N, 2	สัมประสิทธิ์การระบายน้ำภายใน 1 วัน

* เป็น Items ที่ใช้ประกอบเพื่อการจำลองแบบจำลองพืชโดยโปรแกรม DSSAT

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	:	สถานีตรวจอากาศ
ประเภทของ Feature	:	จุด
คำอธิบายชั้นข้อมูล	:	แผนที่แสดงรหัสสถานี ชื่อสถานี ตำแหน่งที่ตั้ง จำนวนปีที่เก็บข้อมูล
ระบบพิกัด	:	Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	:	1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	:	เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	:	กองภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา กองอุทกวิทยา กรมชลประทาน กองอุทกวิทยา กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน และมูลนิธิโครงการหลวง
ขั้นตอนการพัฒนา	:	นำเข้าตำแหน่งที่ตั้งของสถานี แล้วสร้างให้เป็น point ใน ARC/INFO จากนั้นจึงแปลงเป็น shapefile

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลสถานีตรวจอากาศ.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
ST_CODE	6, C	รหัสสถานี
STNAME	40, C	ชื่อสถานี
LONG	10, C	ตำแหน่งที่ตั้งสถานีในแนวเส้นแวง
LAT	10, C	ตำแหน่งที่ตั้งสถานีในแนวเส้นรุ้ง
XUTM	11, N, 4	ตำแหน่งที่ตั้งสถานีในแนวระนาบ X (m)
YUTM	12, N, 4	ตำแหน่งที่ตั้งสถานีในแนวตั้ง Y (m)
SOURCE	30, C	แหล่งข้อมูล
PROVINCE	20, C	จังหวัดที่มีข้อมูล
YR_RAIN	2, N, 0	จำนวนปีที่เก็บข้อมูลน้ำฝน
YR_TEMP	2, N, 0	จำนวนปีที่เก็บข้อมูลอุณหภูมิ

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอรรถาธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	: เขตภูมิอากาศศมค_มย
ประเภทของ Feature	: รูปหลายเหลี่ยม
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	: แผนที่แสดงเขตภูมิอากาศเดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน แผนที่แสดงข้อมูลเขตภูมิอากาศในจังหวัดเชียงใหม่และ พิษณุโลก แบ่งตามความคล้ายกันของข้อมูลภูมิอากาศเป็น 10 เขต โดยแบ่งเป็น 2 ช่วง ตามฤดูกาลปลูกข้าวคือ ช่วง ปลูกข้าวนาปีตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคม และช่วง ปลูกข้าวนาปรังตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน ซึ่งเก็บ เป็นลักษณะรูปหลายเหลี่ยม (polygon) และในรูปของกริด (grid)
ระบบพิกัด	: Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	: 1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	: เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	: จากการประมาณค่าเชิงพื้นที่ข้อมูลภูมิอากาศในโครงการวิจัย ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตพืช: ข้าวในภาคเหนือ ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ขั้นตอนการพัฒนา	: นำข้อมูลภูมิอากาศทุกชนิด คือ ปริมาณฝน จำนวนวันฝนตก อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ที่ประมาณค่าเชิงพื้นที่โดย โปรแกรม ANUSPLIN และ ANUCLIM มาวิเคราะห์กลุ่มตาม ความเหมือนกัน โดยแบ่งให้เป็น 10 เขต ในโปรแกรม SPSS นำมาซ้อนทับกับข้อมูลค่ารังสีอาทิตย์ที่วิเคราะห์โดยวิธี IDW จากนั้นแปลงเป็นเวกเตอร์ แล้วจึงแปลงเป็น shapefile

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลเขตภูมิอากาศสมค_มัย.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
AREA	13, N, 2	พื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม (ม ²)
CLM_ZONE	10, N, 0	หมายเลขกำกับบอกเขตภูมิอากาศในช่วงเดือน มกราคมถึงเดือนมิถุนายน
JANMX	8, N, 0	อุณหภูมิสูงสุดเดือนมกราคม (°C)
FEBMX	8, N, 0	อุณหภูมิสูงสุดเดือนกุมภาพันธ์ (°C)
MARMX	8, N, 0	อุณหภูมิสูงสุดเดือนมีนาคม (°C)
APRMX	8, N, 0	อุณหภูมิสูงสุดเดือนเมษายน (°C)
MAYMX	8, N, 0	อุณหภูมิสูงสุดเดือนพฤษภาคม (°C)
JUNMX	8, N, 0	อุณหภูมิสูงสุดเดือนมิถุนายน (°C)
JANMN	8, N, 0	อุณหภูมิต่ำสุดเดือนมกราคม (°C)
FEBMN	8, N, 0	อุณหภูมิต่ำสุดเดือนกุมภาพันธ์ (°C)
MARMN	8, N, 0	อุณหภูมิต่ำสุดเดือนมีนาคม (°C)
APRMN	8, N, 0	อุณหภูมิต่ำสุดเดือนเมษายน (°C)
MAYMN	8, N, 0	อุณหภูมิต่ำสุดเดือนพฤษภาคม (°C)
JUNMN	8, N, 0	อุณหภูมิต่ำสุดเดือนมิถุนายน (°C)
JANRT	8, N, 0	ปริมาณน้ำฝนเดือนมกราคม (mm)
FEBRT	8, N, 0	ปริมาณน้ำฝนเดือนกุมภาพันธ์ (mm)
MARRT	8, N, 0	ปริมาณน้ำฝนเดือนมีนาคม (mm)
APRRT	8, N, 0	ปริมาณน้ำฝนเดือนเมษายน (mm)
MAYRT	8, N, 0	ปริมาณน้ำฝนเดือนพฤษภาคม (mm)
JUNRT	8, N, 0	ปริมาณน้ำฝนเดือนมิถุนายน (mm)
JANRN	8, N, 0	จำนวนวันฝนตกเดือนมกราคม (day)
FEBRN	8, N, 0	จำนวนวันฝนตกเดือนกุมภาพันธ์ (day)
MARRN	8, N, 0	จำนวนวันฝนตกเดือนมีนาคม (day)
APRRN	8, N, 0	จำนวนวันฝนตกเดือนเมษายน (day)
MAYRN	8, N, 0	จำนวนวันฝนตกเดือนพฤษภาคม (day)
JUNRN	8, N, 0	จำนวนวันฝนตกเดือนมิถุนายน (day)

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	:	เขตภูมิอากาศค_ชค
ประเภทของ Feature	:	รูปหลายเหลี่ยม
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	:	แผนที่แสดงเขตภูมิอากาศเดือนกรกฎาคมถึงธันวาคม แผนที่แสดงข้อมูลเขตภูมิอากาศในจังหวัดเชียงใหม่และ พิษณุโลก แบ่งตามความคล้ายกันของข้อมูลภูมิอากาศเป็น 10 เขต โดยแบ่งเป็น 2 ช่วง ตามฤดูกาลปลูกข้าวคือ ช่วง ปลูกข้าวนาปีตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคม และช่วง ปลูกข้าวนาปรังตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน ซึ่งเก็บ เป็นลักษณะรูปหลายเหลี่ยม (polygon) และในรูปของกริด (grid)
ระบบพิกัด	:	Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	:	1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	:	เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	:	จากการประมาณค่าเชิงพื้นที่ข้อมูลภูมิอากาศในโครงการวิจัย ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตพืช: ข้าวในภาคเหนือ ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ขั้นตอนการพัฒนา	:	นำข้อมูลภูมิอากาศทุกชนิด คือ ปริมาณฝน จำนวนวันฝนตก อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ที่ประมาณค่าเชิงพื้นที่โดย โปรแกรม ANUSPLIN และ ANUCLIM มาวิเคราะห์กลุ่มตาม ความเหมือนกันโดยแบ่งให้เป็น 10 เขต ในโปรแกรม SPSS นำมาซ้อนทับกับชั้นข้อมูลค่ารังสีอาทิตย์ จากนั้นแปลงเป็น เวกเตอร์ แล้วจึงแปลงเป็น shapefile

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลเขตภูมิอากาศกค-ธค.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
AREA	13, N, 2	พื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม (m ²)
CLM_ZONE	10, N, 0	หมายเลขกำกับบ่อเขตภูมิอากาศในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคม
JULMX	8, N, 0	อุณหภูมิสูงสุดเดือนกรกฎาคม (°C)
AUGMX	8, N, 0	อุณหภูมิสูงสุดเดือนสิงหาคม (°C)
SEPMX	8, N, 0	อุณหภูมิสูงสุดเดือนกันยายน (°C)
OCTMX	8, N, 0	อุณหภูมิสูงสุดเดือนตุลาคม (°C)
NOVMX	8, N, 0	อุณหภูมิสูงสุดเดือนพฤศจิกายน (°C)
DECMX	8, N, 0	อุณหภูมิสูงสุดเดือนธันวาคม (°C)
JULMN	8, N, 0	อุณหภูมิต่ำสุดเดือนกรกฎาคม (°C)
AUGMN	8, N, 0	อุณหภูมิต่ำสุดเดือนสิงหาคม (°C)
SEPMN	8, N, 0	อุณหภูมิต่ำสุดเดือนกันยายน (°C)
OCTMN	8, N, 0	อุณหภูมิต่ำสุดเดือนตุลาคม (°C)
NOVMN	8, N, 0	อุณหภูมิต่ำสุดเดือนพฤศจิกายน (°C)
DECMN	8, N, 0	อุณหภูมิต่ำสุดเดือนธันวาคม (°C)
JULRT	8, N, 0	ปริมาณน้ำฝนเดือนกรกฎาคม (mm)
AUGRT	8, N, 0	ปริมาณน้ำฝนเดือนสิงหาคม (mm)
SEPRT	8, N, 0	ปริมาณน้ำฝนเดือนกันยายน (mm)
OCTRT	8, N, 0	ปริมาณน้ำฝนเดือนตุลาคม (mm)
NOVRT	8, N, 0	ปริมาณน้ำฝนเดือนพฤศจิกายน (mm)
DECRT	8, N, 0	ปริมาณน้ำฝนเดือนธันวาคม (mm)
JULRN	8, N, 0	จำนวนวันฝนตกเดือนกรกฎาคม (day)
AUGRN	8, N, 0	จำนวนวันฝนตกเดือนสิงหาคม (day)
SEPRN	8, N, 0	จำนวนวันฝนตกเดือนกันยายน (day)
OCTRN	8, N, 0	จำนวนวันฝนตกเดือนตุลาคม (day)
NOVRN	8, N, 0	จำนวนวันฝนตกเดือนพฤศจิกายน (day)
DECRN	8, N, 0	จำนวนวันฝนตกเดือนธันวาคม (day)

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	:	ปริมาณน้ำฝน
ประเภทของ Feature	:	กริด
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	:	แผนที่แสดงข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม จัดเก็บเป็นกริด ในจังหวัดเชียงใหม่และพิษณุโลก
ระบบพิกัด	:	Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	:	1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	:	เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	:	ได้จากการประมาณค่าเชิงพื้นที่ในโครงการวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตพืช : ข้าวในภาคเหนือ ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ขั้นตอนการพัฒนา	:	นำเข้าข้อมูลรายเดือนและค่าความชันของข้อมูลในโปรแกรม ANUSPLIN และสร้างเป็น surface ในโปรแกรม ANUCLIM แล้วแปลงผลที่ได้เป็นกริดในโปรแกรม ARC/INFO ปรับแก้ขอบของข้อมูลให้เต็มพื้นที่ จากนั้นจึงแปลงเป็น shapefile

ตัวอย่างโครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลปริมาณน้ำฝนมค.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
RAIN_TOTAL	10, N, 0	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเดือนมกราคม (mm)

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	:	จำนวนวันฝนตก
ประเภทของ Feature	:	กริด
คำอธิบายเชิงชั้นข้อมูล	:	แผนที่แสดงข้อมูลจำนวนวันฝนตก ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม จัดเก็บเป็นกริด ในจังหวัดเชียงใหม่และ พิษณุโลก
ระบบพิกัด	:	Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	:	1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	:	เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	:	ได้จากการประมาณค่าเชิงพื้นที่ในโครงการวิจัยระบบ สนับสนุนการตัดสินใจการผลิตพืช : ข้าวในภาคเหนือ ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ขั้นตอนการพัฒนา	:	นำเข้าข้อมูลรายเดือนในโปรแกรม ANUSPLIN และสร้างเป็น surface ในโปรแกรม ANUCLIM แล้วแปลงผลที่ได้เป็นกริด ในโปรแกรม ARC/INFO ปรับแก้ขอบของข้อมูลให้เต็มพื้นที่ จากนั้นจึงแปลงเป็น shapefile

ตัวอย่างโครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลจำนวนวันฝนตกมค.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
RAINY_DAY	10, N, 0	จำนวนวันฝนตกเฉลี่ยเดือนมกราคม (day)

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	:	อุณหภูมิสูงสุด
ประเภทของ Feature	:	กริด
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	:	แผนที่แสดงข้อมูลอุณหภูมิสูงสุด ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม จัดเก็บเป็นกริด ในจังหวัดเชียงใหม่และพิษณุโลก
ระบบพิกัด	:	Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	:	1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	:	เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	:	ได้จากการประมาณค่าเชิงพื้นที่ในโครงการวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตพืช : ข้าวในภาคเหนือ ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ขั้นตอนการพัฒนา	:	นำเข้าข้อมูลรายเดือนในโปรแกรม ANUSPLIN และสร้างเป็น surface ในโปรแกรม ANUCUM แล้วแปลงผลที่ได้เป็นกริด ในโปรแกรม ARC/INFO ปรับแก้ขอบของข้อมูลให้เต็มพื้นที่ จากนั้นจึงแปลงเป็น shapefile

ตัวอย่างโครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลอุณหภูมิสูงสุดมค.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
T_MAX	10, N, 0	อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยเดือนมกราคม (°C)

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	:	อุณหภูมิต่ำสุด
ประเภทของ Feature	:	กริด
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	:	แผนที่แสดงข้อมูลอุณหภูมิต่ำสุดตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม จัดเก็บเป็นกริด ในจังหวัดเชียงใหม่และพิษณุโลก
ระบบพิกัด	:	Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	:	1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	:	เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	:	ได้จากการประมาณค่าเชิงพื้นที่ในโครงการวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตพืช : ข้าวในภาคเหนือ ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ขั้นตอนการพัฒนา	:	นำเข้าข้อมูลรายเดือนในโปรแกรม ANUSPLIN และสร้างเป็น surface ในโปรแกรม ANUCLIM แล้วแปลงผลที่ได้เป็นกริด ในโปรแกรม ARC/INFO ปรับแก้ขอบของข้อมูลให้เต็มพื้นที่ จากนั้นจึงแปลงเป็น shapefile

ตัวอย่างโครงตารางประกอบชั้นข้อมูลอุณหภูมิต่ำสุดมค. shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
T_MIN	10, N, 0	อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยเดือนมกราคม (°C)

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	:	อุณหภูมิเฉลี่ย
ประเภทของ Feature	:	กริด
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	:	แผนที่แสดงข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม จัดเก็บเป็นกริด ในจังหวัดเชียงใหม่และพิษณุโลก
ระบบพิกัด	:	Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	:	1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	:	เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	:	ได้จากการประมาณค่าเชิงพื้นที่ในโครงการวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตพืช : ข้าวในภาคเหนือ ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ขั้นตอนการพัฒนา	:	นำเข้าข้อมูลรายเดือนในโปรแกรม ANUSPLIN และสร้างเป็น surface ในโปรแกรม ANUCLIM แล้วแปลงผลที่ได้เป็นกริด ในโปรแกรม ARC/INFO ปรับแก้ขอบของข้อมูลให้เต็มพื้นที่ จากนั้นจึงแปลงเป็น shapefile

ตัวอย่างโครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยมค.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
T_MEAN	10, N, 0	อุณหภูมิเฉลี่ยเดือนมกราคม (°C)

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	:	พื้นที่น้ำท่วม ปี 2538
ประเภทของ Feature	:	รูปหลายเหลี่ยม
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	:	แผนที่แสดงข้อมูลพื้นที่ประสบอุทกภัย ในปี พ.ศ. 2538
ระบบพิกัด	:	Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	:	1:50,000 (กรณีเป็นเวกเตอร์)
ความละเอียด	:	25x25 m ² (กรณีเป็นกริด)
หน่วยวัดระยะทาง	:	เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	:	ข้อมูลภาพถ่ายเทียม JERS-1 บันทึกวันที่ 17 พฤษภาคม 2538 และวันที่ 27 กันยายน 2538 เป็นข้อมูล SAR ช่วงคลื่น L-Band ความละเอียดของจุดสัญญาณภาพ 12.5x12.5 m ²
ขั้นตอนการพัฒนา	:	ปรับปรุงข้อมูลภาพโดยการกำจัดสัญญาณรบกวนที่ปรากฏในภาพ แล้วปรับแก้ค่าพิกัดให้ตรงตามระบบพิกัด จำแนกพื้นที่น้ำท่วมด้วยวิธีการสร้างอัตราส่วนข้อมูล โดยใช้ข้อมูลระหว่างช่วงเวลาที่น้ำท่วมและน้ำไม่ท่วม

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลพื้นที่น้ำท่วม2538.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
AREA	12, N, 1	ขนาดพื้นที่น้ำท่วม (rai)
FLOOD	1, N, 0	พื้นที่เกิดน้ำท่วม (1) พื้นที่ไม่เกิดน้ำท่วม (0)
FLOOD_DEF	16, C	คำอธิบายพื้นที่น้ำท่วม

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	:	พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม
ประเภทของ Feature	:	รูปหลายเหลี่ยม
คำอธิบายเชิงชั้นข้อมูล	:	แผนที่แสดงข้อมูลพื้นที่โอกาสการเกิดอุทกภัยในรอบ 6 ปี
ระบบพิกัด	:	Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	:	1:50,000 (กรณีเป็นเวกเตอร์)
ความละเอียด	:	25×25 m ² (กรณีเป็นกริด)
หน่วยวัดระยะทาง	:	เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	:	ข้อมูลระดับน้ำทำรายวัน ปี พ.ศ. 2500–2539 จำนวนรวมทั้งสิ้น 14 สถานี กองอุทกวิทยา กรมชลประทาน
ขั้นตอนการพัฒนา	:	สร้างข้อมูลพื้นฐานสำหรับจำลองในแบบจำลองลุ่มน้ำ WMS กำหนดระดับน้ำทำตามสถานีวัดน้ำต่างๆ ตามข้อมูลระดับน้ำทำรายวัน เป็นระยะเวลา 6 ปี วิเคราะห์พื้นที่อุทกภัยที่มีความลึกอย่างน้อย 1.5 เมตร และท่วมชัวยาวนานกว่า 10 วันของแต่ละปี และวิเคราะห์พื้นที่โอกาสเกิดอุทกภัยในรอบทุกๆ 6 ปี

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
AREA	12, N, 1	ขนาดพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม (rai)
PROBB	1, N, 0	โอกาสการเกิดน้ำท่วมในรอบ 6 ปี
PROBB_DEF	20, C	คำอธิบายโอกาสการเกิดน้ำท่วม

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	:	ขอบเขตอำเภอ (ประกอบแบบฝึกหัดที่ 1)
ประเภทของ Feature	:	รูปหลายเหลี่ยม
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	:	แผนที่แสดงข้อมูลขอบเขตอำเภอ
ระบบพิกัด	:	Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	:	1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	:	เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	:	แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 กรมแผนที่ทหาร
ขั้นตอนการพัฒนา	:	เข้าข้อมูลโดยการ digitize จากแผนที่ขนาดมาตราส่วน 1:50,000 ตรวจสอบแก้ไขและสร้าง topology พร้อมทั้ง label บนซอฟต์แวร์ ARC/INFO ทำการเชื่อมโยงข้อมูล อธิบายเข้ากับตารางประกอบชั้นข้อมูล เพื่อแสดงรายละเอียดอื่นๆ เพิ่มเติม แล้วแปลงเป็น shapefile

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลขอบเขตอำเภอ.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
AMPNAME	30, C	ชื่ออำเภอ
AREA_RAI	12, N, 0	เนื้อที่อำเภอ (rai)
P1_6_AREA	12, N, 0	เนื้อที่โอกาสเกิดน้ำท่วม 1 ปี ใน 6 ปี (rai)
P2_6_AREA	12, N, 0	เนื้อที่โอกาสเกิดน้ำท่วม 2 ปี ใน 6 ปี (rai)
P3_6_AREA	12, N, 0	เนื้อที่โอกาสเกิดน้ำท่วม 3 ปี ใน 6 ปี (rai)

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอรรถาธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	:	ข้าวนาปีพิษณุโลก (ประกอบแบบฝึกหัดที่ 1)
ประเภทของ Feature	:	รูปหลายเหลี่ยม
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	:	แผนที่แสดงข้อมูลพื้นที่ปลูกข้าวในจังหวัดพิษณุโลก
ระบบพิกัด	:	Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	:	1:50,000 (กรณีเป็นเวกเตอร์)
หน่วยวัดระยะทาง	:	เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	:	กองสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ขั้นตอนการพัฒนา	:	จำแนกข้อมูลด้วยข้อมูลภาพจากดาวเทียมLANDSAT-5 ระบบ TM (Thematic Mapper) บันทึกวันที่ 4 และ 11 ธันวาคม 2540 โดยอาศัยโปรแกรม ER Mapper 6.0 บน NT workstation ในการจำแนกพื้นที่ปลูกข้าวด้วยหลักการและ เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลภาพเชิงตัวเลข (Digital Image Processing) ของระบบข้อมูลระยะไกลร่วมกับระบบสาร- สนเทศทางภูมิศาสตร์ ลักษณะข้อมูลขั้นต้นจากการจำแนกอยู่ ในรูปแบบกริด แล้วจึงแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเวกเตอร์

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลข้าวนาปีพิษณุโลก.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
AREA_RAI	12, N, O	พื้นที่รูปหลายเหลี่ยม (rai)
PADD_DEF	25, C	คำอธิบายพื้นที่ปลูกข้าวนาปีจังหวัดพิษณุโลก

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	:	ข้าวนาปีเชียงใหม่
ประเภทของ Feature	:	รูปหลายเหลี่ยม
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	:	แผนที่แสดงข้อมูลพื้นที่ปลูกข้าวในจังหวัดเชียงใหม่
ระบบพิกัด	:	Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	:	1:50,000 (กรณีเป็นเวกเตอร์)
หน่วยวัดระยะทาง	:	เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	:	กองสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ขั้นตอนการพัฒนา	:	จำแนกข้อมูลด้วยข้อมูลภาพจากดาวเทียม LANDSAT-5 ระบบ TM (Thematic Mapper) บันทึกวันที่ 16 พฤศจิกายน 2540 โดยอาศัยโปรแกรม ER Mapper 6.0 บน NT workstation ในการจำแนกพื้นที่ปลูกข้าวด้วยหลักการและเทคนิคการ วิเคราะห์ข้อมูลภาพเชิงตัวเลข (Digital Image Processing) ของระบบข้อมูลระยะไกลร่วมกับระบบสารสนเทศทาง ภูมิศาสตร์ ลักษณะข้อมูลเริ่มต้นจากการจำแนกอยู่ในรูปแบบ กริด แล้วแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเวกเตอร์

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลข้าวนาปีเชียงใหม่.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
AREA	12, N, 2	พื้นที่รูปหลายเหลี่ยม (m ²)

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	:	ข้าวนาปีพิษณุโลก
ประเภทของ Feature	:	รูปหลายเหลี่ยม
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	:	แผนที่แสดงข้อมูลพื้นที่ปลูกข้าวในจังหวัดพิษณุโลก
ระบบพิกัด	:	Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	:	1: 50,000 (กรณีเป็นเวกเตอร์)
หน่วยวัดระยะทาง	:	เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	:	กองสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ขั้นตอนการพัฒนา	:	จำแนกข้อมูลด้วยข้อมูลภาพจากดาวเทียม LANDSAT-5 ระบบ TM (Thematic Mapper) บันทึกวันที่ 4 และ 11 ธันวาคม 2540 โดยอาศัยโปรแกรม ER Mapper 6.0 บน NT workstation ในการจำแนกพื้นที่ปลูกข้าวด้วยหลัก การและเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลภาพเชิงตัวเลข (Digital Image Processing) ของระบบข้อมูลระยะไกลร่วมกับระบบ สารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ลักษณะข้อมูลเริ่มต้นจากการ จำแนกจะอยู่ในรูปแบบกริด แล้วจึงแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูป แบบเวกเตอร์

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลข้าวนาปีพิษณุโลก.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
AREA	12, N, 2	พื้นที่รูปหลายเหลี่ยม (m ²)

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	: ชำวนาปรางเชียงใหม่
ประเภทของ Feature	: รูปหลายเหลี่ยม
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	: แผนที่แสดงข้อมูลพื้นที่ปลูกข้าวในจังหวัดเชียงใหม่
ระบบพิกัด	: Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	: 1: 50,000 (กรณีเป็นเวกเตอร์)
หน่วยวัดระยะทาง	: เมตร (ม)
แหล่งข้อมูล	: กองสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ขั้นตอนการพัฒนา	: จำแนกข้อมูลด้วยข้อมูลภาพจากดาวเทียม LANDSAT-5 ระบบ TM (Thematic Mapper) บันทึกวันที่ 18 มีนาคม 2541 โดยอาศัยโปรแกรม ER Mapper 6.0 บน NT workstation ในการจำแนกพื้นที่ปลูกข้าวด้วยหลักการและ เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลภาพเชิงตัวเลข (Digital Image Processing) ของระบบข้อมูลระยะไกลร่วมกับระบบสาร- สนเทศทางภูมิศาสตร์ ลักษณะข้อมูลชั้นต้นจากการจำแนกจะ อยู่ในรูปแบบกริด แล้วจึงแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเวกเตอร์

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลข้าวนาปรางเชียงใหม่.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
AREA	12, N, 2	พื้นที่รูปหลายเหลี่ยม (m ²)

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	:	ข้าวนาปรังพิษณุโลก
ประเภทของ Feature	:	รูปหลายเหลี่ยม
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	:	แผนที่แสดงข้อมูลพื้นที่ปลูกข้าวในจังหวัดพิษณุโลก
ระบบพิกัด	:	Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	:	1: 50,000 (กรณีเป็นเวกเตอร์)
หน่วยวัดระยะทาง	:	เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	:	กองสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ขั้นตอนการพัฒนา	:	จำแนกข้อมูลด้วยข้อมูลภาพจากดาวเทียม LANDSAT-5 ระบบ TM (Thematic Mapper) บันทึกวันที่ 11 และ 17 มีนาคม 2541 โดยอาศัยโปรแกรม ER Mapper 6.0 บน NT workstation ในการจำแนกพื้นที่ปลูกข้าวด้วยหลักการและ เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลภาพเชิงตัวเลข (Digital Image Processing) ของระบบข้อมูลระยะไกลร่วมกับระบบสารสนเทศ ทางภูมิศาสตร์ ลักษณะข้อมูลชั้นต้นจากการจำแนกอยู่ในรูป แบบกริด (raster) แล้วจึงแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเวกเตอร์

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลข้าวนาปรังพิษณุโลก.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
AREA	12, N, 2	พื้นที่รูปหลายเหลี่ยม (m ²)

ชื่อชั้นข้อมูล	: พื้นที่รับน้ำขนาดใหญ่และกลาง
ประเภทของ Feature	: รูปหลายเหลี่ยม
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	: แผนที่แสดงข้อมูลพื้นที่รับน้ำโครงการชลประทานขนาดใหญ่
ระบบพิกัด	: Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	: 1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	: เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	: เชียงใหม่
	1. แผนที่แสดงพื้นที่รับน้ำโครงการชลประทานที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่ มาตราส่วน 1:50,000 ของสำนักงานชลประทานที่ 1 กรมชลประทาน ปรับปรุงแก้ไข 10 กุมภาพันธ์ 2535 2. แผนที่ทำการโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ มาตราส่วน 1:50,000 สำนักงานชลประทานที่ 1 กรมชลประทาน (28 เมษายน 2530) 3. แผนที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาแม่กวัง โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาน้ำแม่กวัง จังหวัดเชียงใหม่ มาตราส่วน 1:50,000 สำนักงานชลประทานที่ 1 กรมชลประทาน 4. แผนที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาแม่แฝก (สินธุกิจปรีชา)-แม่จัด โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาแม่แฝก-แม่จัด มาตราส่วน 1:50,000 สำนักงานชลประทานที่ 1 กรมชลประทาน 5. แผนที่โครงการชลประทานลำพูน (แม่ปิงเก่า) โครงการชลประทานลำพูน มาตราส่วน 1:50,000 สำนักงานชลประทานที่ 1 กรมชลประทาน
	พิษณุโลก
	1. แผนที่แสดงพื้นที่รับน้ำโครงการชลประทานนเรศวรและโครงการหลายชุมพล จังหวัดพิษณุโลก มาตราส่วน 1:50,000 ของสำนักงานชลประทานที่ 3 กรมชลประทาน

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางรกรกอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ขั้นตอนการพัฒนา : นำเข้าข้อมูลโดยการ digitize จากแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ตรวจสอบแก้ไขและสร้าง topology พร้อมทั้ง label บนซอฟต์แวร์ ARC/INFO ทำการเชื่อมโยงข้อมูลรกรกอธิบายเข้ากับตารางประกอบชั้นข้อมูล เพื่อแสดงรายละเอียดอื่นๆ แล้วแปลงเป็น shapefile

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลพื้นที่รับน้ำชลประทานขนาดใหญ่และกลาง.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
PROJECT	40, C	ชื่อโครงการชลประทาน
ZONE_NUM	4, N, 0	หมายเลขโซนส่งน้ำในโครงการชลประทาน
ZAREA_M2	13, N, 2	พื้นที่ของแต่ละโซนหรือรูปหลายเหลี่ยม (m ²)
TOTALZONE	4, N, 0	จำนวนโซนส่งน้ำทั้งหมดภายในโครงการ
IR_AREA	11, N, 2	พื้นที่รับน้ำทั้งหมดของโครงการ (rai)
YR_COMP	10, C	ปี พ.ศ. ที่สร้างโครงการ
NUMCANAL	4, N, 0	จำนวนคลองส่งน้ำทั้งหมดในโครงการ

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอรรถาธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	: พื้นที่รับน้ำขนาดเล็ก
ประเภทของ Feature	: รูปหลายเหลี่ยม
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	: แผนที่แสดงข้อมูลพื้นที่รับน้ำโครงการชลประทานขนาดกลาง และขนาดเล็ก
ระบบพิกัด	: Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	: 1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	: เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	: เชียงใหม่
	- แผนที่แสดงพื้นที่รับน้ำโครงการชลประทานที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่ มาตราส่วน 1:50,000 ของสำนักงานชลประทานที่ 1 กรมชลประทาน ปรับปรุงแก้ไข 10 กุมภาพันธ์ 2535 - แผนที่พืชที่สอง (พืชฤดูแล้ง) จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งจำแนกจากข้อมูลดาวเทียม LANDSAT พุศจิกายน 2540 ของโครงการสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตพืช: ข้าวในภาคเหนือ ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ - แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน มาตราส่วน 1:50,000 กรมพัฒนาที่ดิน จังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ. 2532
	พิษณุโลก
	- แผนที่แสดงพื้นที่รับน้ำโครงการชลประทานที่ 3 จังหวัดพิษณุโลก มาตราส่วน 1:50,000 ของสำนักงานชลประทานที่ 3 กรมชลประทาน - แผนที่พืชที่สอง (พืชฤดูแล้ง) จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งจำแนกจากข้อมูลดาวเทียม LANDSAT มีนาคม พ.ศ. 2541 ของโครงการสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตพืช: ข้าวในภาคเหนือ ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3. แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมพัฒนาที่ดิน จังหวัดพิษณุโลก พ.ศ. 2528
4. แผนที่แสดงที่ตั้งโครงการชลประทานขนาดกลางและเล็ก และแผนที่ที่ตั้งสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้า ของโครงการสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตพืช : ข้าวในภาคเหนือ ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ขั้นตอนการพัฒนา : นำชั้นข้อมูลแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินมาทำการแยกรหัสที่แสดงว่าเป็นพื้นที่ปลูกพืชที่อยู่ในเขตชลประทาน แล้วนำมาซ้อนทับแบบรวม (union) เข้ากับชั้นข้อมูลพืชฤดูแล้งจากการแปลภาพถ่ายดาวเทียม ซึ่งผ่านการแปลงข้อมูลให้เป็นข้อมูลประเภทเวกเตอร์ พิจารณาร่วมกับชั้นข้อมูลตำแหน่งโครงการชลประทานขนาดกลางและเล็ก รวมทั้งสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้า โดยพิจารณาขนาดของพื้นที่รับน้ำของโครงการที่อยู่ใกล้กับรูปหลายเหลี่ยมกับพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยมนั้นๆ ให้รหัสรูปหลายเหลี่ยม จากนั้นทำการลบขอบรูปหลายเหลี่ยมที่มีรหัสตรงกันให้เป็นพื้นที่เดียวกัน (dissolve) ใน Arc Commands บน ARC/INFO ก่อนแปลงเป็น shapefile

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลพื้นที่รับน้ำขนาดเล็ก.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะของข้อมูล
ZAREA_M	12, N, 2	พื้นที่รูปหลายเหลี่ยม (m ²)
PROJECT	50, C	ชื่อโครงการชลประทาน

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	: ที่ตั้งโครงการชลประทาน
ประเภทของ Feature	: จุด
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	: แผนที่แสดงที่ตั้งโครงการขนาดใหญ่ กลาง และเล็ก
ระบบพิกัด	: Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	: 1:50,000 (กรณีเป็นเวกเตอร์)
หน่วยวัดระยะทาง	: เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	: เชียงใหม่
	- ข้อมูลพิกัดที่ตั้งและรายละเอียดโครงการชลประทานที่ 1 ขนาดใหญ่ กลาง และเล็ก ฝ่ายวิศวกรรม สำนักงานชลประทานที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่ กรมชลประทาน - สถิติโครงการชลประทานขนาดใหญ่และกลางที่สร้างเสร็จแล้วถึงสิ้นปีงบประมาณ 2535 (เชียงใหม่และพิษณุโลก) ฝ่ายข้อมูลและสารสนเทศ กองแผนงานและงบประมาณ กรมชลประทาน - สถิติโครงการชลประทานขนาดเล็กที่สร้างเสร็จแล้วถึงสิ้นปีงบประมาณ 2535 (เชียงใหม่และพิษณุโลก) ฝ่ายข้อมูลและสารสนเทศ กองแผนงานและงบประมาณ กรมชลประทาน
	พิษณุโลก
	- สถิติโครงการชลประทานขนาดใหญ่และกลางที่สร้างเสร็จแล้วถึงสิ้นปีงบประมาณ 2535 (เชียงใหม่และพิษณุโลก) ฝ่ายข้อมูลและสารสนเทศ กองแผนงานและงบประมาณ กรมชลประทาน - สถิติโครงการชลประทานขนาดเล็กที่สร้างเสร็จแล้วถึงสิ้นปีงบประมาณ 2535 (เชียงใหม่และพิษณุโลก) ฝ่ายข้อมูลและสารสนเทศ กองแผนงานและงบประมาณ กรมชลประทาน

• คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอรรถาธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ขั้นตอนการพัฒนา : นำข้อมูลพิกัดที่ตั้งมาสร้างเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่แบบจุดโดยคำสั่ง generate บน Arc Commands ใน ARC/INFO จากนั้นทำการเชื่อมโยงตารางประกอบชั้นข้อมูลเข้ากับตารางอรรถาธิบาย แล้วแปลงเป็น shapefile บน ArcView

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลที่ตั้งโครงการชลประทาน.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
TYPE	30, C	ประเภทของโครงการตามลักษณะการจัดการน้ำ
PJ_NAME	40, C	ชื่อโครงการชลประทาน
PJ_SIZE	15, C	ขนาดของโครงการชลประทาน
WAT_SHED	14, C	ชื่อลุ่มน้ำที่โครงการตั้งอยู่
PJ_CAPAC	8, N, 0	ความจุน้ำของโครงการ (Mm ³)
IR_AREA	11, N, 2	พื้นที่รับน้ำชลประทาน (rai) สำหรับการเรียกใช้และคำนวณเชิงตัวเลข
RAI	25, C	พื้นที่รับน้ำชลประทาน (rai)

ชื่อชั้นข้อมูล	:	ที่ตั้งสถานีสูบน้ำพลังไฟฟ้า
ประเภทของ Feature	:	จุด
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	:	แผนที่แสดงที่ตั้งสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้า
ระบบพิกัด	:	Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	:	1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	:	เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	:	เชียงใหม่
	1.	รายละเอียดและตำแหน่งที่ตั้งสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้าจังหวัดเชียงใหม่ที่สร้างเสร็จจนถึงปี พ.ศ. 2541 ของศูนย์บริการโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า จังหวัดเชียงใหม่ กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
		พิษณุโลก
	1.	รายละเอียดสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้าจังหวัดพิษณุโลกที่สร้างเสร็จจนถึงปี พ.ศ. 2540 ของศูนย์บริการโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า จังหวัดพิษณุโลก กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ขั้นตอนการพัฒนา	:	นำข้อมูลพิกัดที่ตั้งมาสร้างเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่แบบจุด โดยใช้คำสั่ง generate บน Arc Commands ใน ARC/INFO จากนั้นจึงทำการเชื่อมโยงตารางประกอบชั้นข้อมูลเข้ากับตารางอรรถาธิบาย แล้วแปลงเป็น shapefile บน ArcView

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลที่ตั้งสถานีสูบน้ำพลังไฟฟ้า.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
STATION	30, C	ชื่อสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้า
TAMBOL	30, C	ตำบลที่สถานีฯ ตั้งอยู่
AMPHUR	30, C	อำเภอที่สถานีฯ ตั้งอยู่
WSOURCE	15, C	แหล่งน้ำต้นทุน
PUMP_NUM	3, N, O	จำนวนเครื่องสูบน้ำ
PUMPTYPE	30, C	ชนิดของเครื่องสูบน้ำ
PUMPPOW	25, C	ขนาดและกำลังของเครื่องสูบน้ำ (hp, kW)
YR_COMP	25, C	ปี พ.ศ. ที่จัดตั้ง
YR_USE	25, C	ปี พ.ศ. ที่ส่งน้ำ
IR_AREA	11, N, O	พื้นที่รับน้ำโครงการ (rai)
IRAR_RAI	25, C	พื้นที่รับน้ำโครงการ (rai)
IR_COV	9, N, O	พื้นที่รับน้ำจริง (rai)
IRCOV_RAI	30, C	พื้นที่รับน้ำจริง (rai)
C_LENGTH	20, C	ความยาวคลอง (m)

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	: คลองส่งน้ำระบายน้ำ
ประเภทของ Feature	: เส้น
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	: แผนที่แสดงคลองส่งน้ำชลประทานระดับต่างๆ ในโครงการชลประทานขนาดใหญ่
ระบบพิกัด	: Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	: 1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	: เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	: เชียงใหม่
	1. แผนที่แสดงพื้นที่รับน้ำของโครงการชลประทานที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่ มาตราส่วน 1:50,000 ของสำนักงานชลประทานที่ 1 กรมชลประทาน ปรับปรุงแก้ไข 10 กุมภาพันธ์ 2535
	พิษณุโลก
	1. แผนที่แสดงโครงการชลประทานพลาญชุมพลและนครสวรรค์ ของสำนักงานชลประทานที่ 3 จังหวัดพิษณุโลก มาตราส่วน 1:50,000 สำนักงานชลประทานที่ 3 กรมชลประทาน
ขั้นตอนการพัฒนา	: นำเข้าข้อมูลโดยการ digitize จากแผนที่ ขนาดมาตราส่วน 1:50,000 ตรวจสอบแก้ไขและสร้าง topology พร้อมทั้ง label ของเส้นคลองแต่ละเส้นบนซอฟต์แวร์ ARC/INFO และทำการเชื่อมโยงข้อมูลอธิบายเข้ากับตารางประกอบชั้นข้อมูลเพื่อแสดงรายละเอียดอื่นๆ เพิ่มเติม จากนั้นจึงแปลงเป็น shapefile

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอรรถาธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลคลองส่งน้ำระบายน้ำ.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
PROJECT	40, C	ชื่อโครงการชลประทาน
C_ORDER	35, C	ระดับคลองส่งน้ำกำหนด
C_NAME	40, C	ชื่อกำกับคลองส่งน้ำตามระบบของโครงการชลฯ
C_LENGTH	10, C	หมายเลขพื้นที่ของโครงการชลประทาน
LENGTH	7, N, 1	หมายเลขกำกับระดับคลองส่งน้ำ

ชื่อชั้นข้อมูล	: อาคารชลประทาน
ประเภทของ Feature	: จุด
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	: แผนที่แสดงที่ตั้งอาคารส่งน้ำในคลองส่งน้ำสายต่างๆ ในโครงการชลประทาน
ระบบพิกัด	: Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	: 1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	: เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	: เชียงใหม่
	1. ข้อมูลรายละเอียด Hydraulic Structure of Mae Tang Project ฝ่ายวิศวกรรม สำนักงานชลประทานที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่ กรมชลประทาน 2. ข้อมูลรายละเอียดอาคารชลประทานในโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนแม่กวง ฝ่ายวิศวกรรม โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาแม่กวง สำนักงานชลประทานที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่ กรมชลประทาน 3. ข้อมูลรายละเอียดบัญชีอาคารชลประทานในโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาแม่แฝก-แม่จัต โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาแม่แฝก-แม่จัต สำนักงานชลประทานที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่ กรมชลประทาน 4. ข้อมูลรายละเอียดบัญชีอาคารชลประทานในโครงการชลประทานลำพูน (ฝ่ายแม่ปิงเก่า) สำนักงานชลประทานที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่ กรมชลประทาน
	พิษณุโลก
	1. แผนที่โครงการชลประทานนเรศวรและโครงการพลายชุมพล สำนักงานชลประทานที่ 3 จังหวัดพิษณุโลก ของสำนักงานชลประทานที่ 1 กรมชลประทาน มาตราส่วน 1:50,000

2. ข้อมูลรายละเอียดอาคารชลประทานของโครงการเนศวรและโครงการพลาชชุมพล สำนักงานชลประทานที่ 3 จังหวัดพิษณุโลก กรมชลประทาน
- ขั้นตอนการพัฒนา : นำชั้นข้อมูลคลองชลประทานมาสร้างเป็นเครือข่ายระบบคลองส่งน้ำ โดยคำสั่งในชุดโปรแกรมย่อย Dynamic Segmentation ของ ARC/INFO จากนั้นจึงนำตำแหน่งของอาคารชลประทานจากบัญชีรายชื่ออาคารชลประทานซึ่งบอกตำแหน่งเป็นระยะทางจากปากคลอง มาสร้างให้อยู่ในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ประเภท event database จากนั้นจึงทำการสร้างจุดที่ตั้งอาคารชลประทาน (point coverage) โดยการเชื่อมโยง event database เข้ากับระบบเครือข่ายคลองส่งน้ำ โดยใช้คำสั่ง EVENTPOINT ซึ่งจะได้ชั้นข้อมูลอาคารในคลองชลประทานเมื่อได้ชั้นข้อมูลนี้มาแล้ว จึงทำการเชื่อมโยงตารางประกอบชั้นข้อมูลเข้ากับตารางอธิบาย แล้วแปลงเป็น shapefile บน ArcView

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลอาคารชลประทาน.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
PROJECT	40, C	ชื่อโครงการชลประทาน
C_NAME	25, C	ชื่อกำกับคลองส่งน้ำตามระบบของโครงการชล
STR_TYPE	35, C	ชนิดของอาคารชลประทาน
STR_LOC	17, N, 2	ที่ตั้งอาคาร คิดเป็นระยะทางจากปากคลอง (m)
STR_DIST	20, C	ที่ตั้งอาคาร คิดเป็นระยะทางจากปากคลอง (m)
D_DIAMET	8, N, 2	เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของท่อ (m)
D_WIDTH	8, N, 2	ความกว้างของช่องระบายน้ำ (m)
D_HEIGHT	8, N, 2	ความสูงของช่องระบายน้ำ (m)
D_LENGTH	8, N, 2	ความยาวของช่องระบายน้ำ (m)
STR_BASE	8, N, 2	ความกว้างของฐานอาคาร (m)

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	:	หน่วยการผลิตข้าวนาปี (นาปรัง)
ประเภทของ Feature	:	รูปหลายเหลี่ยม
คำอธิบายเชิงชั้นข้อมูล	:	แผนที่แสดงหน่วยการผลิตและผลผลิตข้าวนาปีหรือนาปรังที่ได้จากการจำลองผลผลิต
ระบบพิกัด	:	Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	:	1: 50,000
หน่วยวัดระยะทาง	:	เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	:	หน่วยการผลิตข้าวได้จากการซ้อนทับของชั้นข้อมูลดิน เขตภูมิอากาศ พื้นที่น้ำท่วม พันธุ์ข้าวหลัก และวิธีการปลูกข้าวในระบบ GIS
ขั้นตอนการพัฒนา	:	การพัฒนาชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ต่างๆ มีรายละเอียดในรายงานฉบับนี้ ส่วนวิธีการประมาณการณ์ผลผลิตในระดับการผลิตต่างๆ สามารถดูรายละเอียดได้จากรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ของโครงการนี้ (เมธี และคณะ, 2543)

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลหน่วยการผลิตข้าวนาปี(นาปรัง).shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
AREA	N,12,0	พื้นที่ของหน่วยแผนที่ (rai)
TAM_NAME	C, 25	ชื่อตำบล
AMP_NAME	C, 25	ชื่ออำเภอ
SMUVARFLD	C, 20	หน่วยการผลิตข้าว
WATERMANG	C, 15	วิธีการจัดการน้ำ
RICE_VAR	C, 15	พันธุ์ข้าว
SOILNAME	C, 100	ชื่อชุดดิน
DAOE_YIELD	N, 6, 0	ผลผลิตข้าวรายตำบลจากข้อมูลการสำรวจ ปี 2540-41 ของกรมส่งเสริมการเกษตร
YIELD_LOW	N, 6, 0	ผลผลิตจากการจัดการโดยทั่วไป (kg/rai)
YIELD_GAP	N, 6, 0	ผลผลิตจากการจัดการตามคำแนะนำ (kg/rai)

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอรรถาธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลหน่วยการผลิตนาปี(นาปรัง).shp (ต่อ)

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
YIELD_ATT'''	N, 6, 0	ผลผลิตที่พึงได้รับ (kg/rai)
YIELD_POT'''	N, 6, 0	ผลผลิตตามศักยภาพของพันธุ์ข้าว(kg/rai)
GAP_DOAE	N, 6, 0	ผลต่างระหว่าง YIELD_GAP กับ DOAE_YIELD (kg/rai)

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

ชื่อชั้นข้อมูล	:	หน่วยการผลิตข้าวในอำเภอพร้าวก
ประเภทของ Feature	:	รูปหลายเหลี่ยม
คำอธิบายชี้แจงชั้นข้อมูล	:	แผนที่แสดงหน่วยการผลิตและผลผลิตข้าวที่ได้จากการจำลองผลผลิต
ระบบพิกัด	:	Universal Transverse Mercator (UTM), Zone 47
มาตราส่วน	:	1: 50,000
หน่วยวัดระยะทาง	:	เมตร (m)
แหล่งข้อมูล	:	ข้าวในอำเภอพร้าวกซึ่งได้จากชั้นข้อมูลหน่วยการผลิตข้าวเฉพาะพื้นที่อำเภอพร้าวก
ขั้นตอนการพัฒนา	:	การพัฒนาชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ต่างๆ มีรายละเอียดในรายงานฉบับนี้ ส่วนวิธีการประมาณการณ์ผลผลิตในระดับการผลิตต่างๆ สามารถดูรายละเอียดได้จากรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ของโครงการนี้ (เมธี และคณะ, 2543)

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลหน่วยการผลิตข้าวในอำเภอพร้าวก.shp

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
SHAPE		ลักษณะข้อมูล
AREA	N, 12, 0	พื้นที่ของหน่วยแผนที่ (rai)
TAM_NAME	C, 25	ชื่อตำบล
AMP_NAME	C, 25	ชื่ออำเภอ
SMUVARFLD	C, 20	หน่วยการผลิตข้าว
WATERMANG	C, 15	วิธีการจัดการน้ำ
RICE_VAR	C, 15	พันธุ์ข้าว
SOILNAME	C, 100	ชื่อชุดดิน
DAOE_YIELD	N, 6, 0	ผลผลิตข้าวรายตำบลจากข้อมูลการสำรวจ ปี 2540-41 ของกรมส่งเสริมการเกษตร
YIELD_LOW'	N, 6, 0	ผลผลิตจากการจัดการโดยทั่วไป (kg/rai)
YIELD_GAP''	N, 6, 0	ผลผลิตจากการจัดการตามคำแนะนำ(kg/rai)
YIELD_ATT'''	N, 6, 0	ผลผลิตที่พึงได้รับ(kg/rai)

คำอธิบายชั้นข้อมูลและตารางอธิบายประกอบชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

โครงสร้างตารางประกอบชั้นข้อมูลหน่วยการผลิตข้าวในอำเภอพร้าวกว้าง (ต่อ)

ชื่อ Item	ความกว้างของ Item	คำอธิบาย Item
YIELD_POT****	N, 6, 0	ผลผลิตตามศักยภาพของพันธุ์ข้าว(kg/rai)
GAP_DOAE	N, 6, 0	ผลต่างระหว่าง YIELD_GAP กับ DOAE_YIELD (kg/rai)

คำอธิบายบาง Item :

* การจัดการการผลิตโดยทั่วไป (YIELD_LOW)

การจัดการ	เชียงใหม่	พิษณุโลก
วันปลูก	1 ส.ค.	1 ก.ค.
วิธีปลูก	นาดำ	นาหว่าน
การจัดการปุ๋ย	ครั้งที่ 1: 16-16-0 จำนวน 10 กิโลกรัม/ไร่ ในวันปลูก	ครั้งที่ 1: 16-16-0 จำนวน 10 กิโลกรัม/ไร่ ในวันปลูก
	ครั้งที่ 2: 46-0-0 จำนวน 6 กิโลกรัม/ไร่ 35 วันหลังปลูก สำหรับข้าวไม่ไวแสง และ 60 วันหลังปลูก สำหรับข้าวไวแสง	ครั้งที่ 2: 46-0-0 จำนวน 6 กิโลกรัม/ไร่ 35 วันหลังปลูก สำหรับข้าวไม่ไวแสง และ 60 วันหลังปลูก สำหรับข้าวไวแสง

** การจัดการการผลิตตามคำแนะนำ (YIELD_GAP)

การจัดการ	เชียงใหม่	พิษณุโลก
วันปลูก	1 ส.ค.	1 ก.ค.
วิธีปลูก	นาดำ	นาหว่าน
การจัดการปุ๋ย	ครั้งที่ 1: 16-16-0 จำนวน 20 กิโลกรัม/ไร่ ในวันปลูก	ครั้งที่ 1: 16-16-0 จำนวน 20 กิโลกรัม/ไร่ ในวันปลูก
	ครั้งที่ 2: 46-0-0 จำนวน 6 กิโลกรัม/ไร่ 35 วันหลังปลูกสำหรับข้าวไม่ไวแสง และ 60 วันหลังปลูกสำหรับข้าวไวแสง	ครั้งที่ 2: 46-0-0 จำนวน 6 กิโลกรัม/ไร่ 35 วันหลังปลูกสำหรับข้าวไม่ไวแสง และ 90 วันหลังปลูกสำหรับข้าวไวแสง

*** การจัดการการผลิตเพื่อผลผลิตที่พึงได้ (YIELD_ATT)

การจัดการ	เชียงใหม่	พิษณุโลก
วันปลูก	1 ส.ค.	1 ก.ค.
วิธีปลูก	นาดำ	นาหว่าน
การจัดการปุ๋ย	ครั้งที่ 1 : 46-0-0 จำนวน 7 กิโลกรัม/ไร่ 11 วันหลังปลูก	ครั้งที่ 1 : 46-0-0 จำนวน 7 กิโลกรัม/ไร่ 23 วันหลังปลูก
	ครั้งที่ 2 : 46-0-0 จำนวน 7 กิโลกรัม/ไร่ 54 วันหลังปลูก	ครั้งที่ 2 : 46-0-0 จำนวน 7 กิโลกรัม/ไร่ 51 วันหลังปลูก
	ครั้งที่ 3 : 46-0-0 จำนวน 15 กิโลกรัม/ไร่ 64 วันหลังปลูก	ครั้งที่ 3 : 46-0-0 จำนวน 15 กิโลกรัม/ไร่ 61 วันหลังปลูก
	ครั้งที่ 4 : 46-0-0 จำนวน 7 กิโลกรัม/ไร่ 74 วันหลังปลูก	ครั้งที่ 4 : 46-0-0 จำนวน 7 กิโลกรัม/ไร่ 81 วันหลังปลูก

**** การจัดการการผลิตเพื่อผลผลิตตามศักยภาพของพันธุ์ข้าว (YIELD_POT)

การจัดการ	เชียงใหม่	พิษณุโลก
วันปลูก	1 ส.ค.	1 ก.ค.
วิธีปลูก	นาดำ	นาหว่าน
การจัดการปุ๋ยและน้ำ	ให้ปุ๋ยและน้ำตามที่พืชต้องการอย่างเต็มที่	ให้ปุ๋ยและน้ำตามที่พืชต้องการอย่างเต็มที่