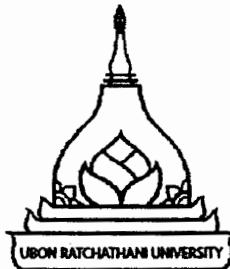




การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสม
ในการสร้างฝายตันน้ำ ลำารร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย: กรณีศึกษาพื้นที่
ลุ่มน้ำห้วยลา อําเภอโขงเจียม จังหวัดอุบลราชธานี

สุธิดา บุตรภักดี

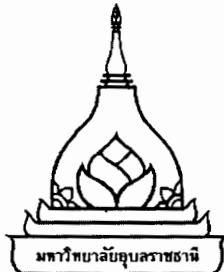
การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตรและพัฒนาชนบท คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ปีการศึกษา 2558
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี



APPLYING AN INFORMATION SYSTEM TO ANALYZE PROPOSED
LOCATION OF CHECK DAM WITH STAKEHOLDERS: A CASE STUDY
HUAI-LA WATERSHED OF KHONG-JEAM DISTRICT,
UBONRATCHATHANI PROVINCE

SUTHIDA BUTPHUK

AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
MAJOR IN INFORMATION TECHNOLOGY FOR AGRICULTURE
AND RURAL DEVELOPMENT
FACULTY OF AGRICULTURE
UBON RATCHATHANI UNIVERSITY
ACADEMIC YEAR 2015
COPYRIGHT OF UBON RATCHATHANI UNIVERSITY



ใบรับรองการค้นคว้าอิสระ^๑
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตรและพัฒนาชุมชน คณะเกษตรศาสตร์

เรื่อง การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมในการสร้างฝายตันน้ำสำหรับร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย: กรณีศึกษา พื้นที่คลุ่มน้ำห้วยลา อำเภอโขงเจียม จังหวัดอุบลราชธานี

ผู้วิจัย นางสาวสุธิดา บุตรภักดี

คณะกรรมการสอบ

รองศาสตราจารย์ ดร.วัชรพงษ์ วัฒนกุล

ประธานกรรมการ

ดร.วงศ์ นัยวินิจ

กรรมการ

ดร.นรินทร์ บุญพรหมณ์

กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร.วงศ์ นัยวินิจ)

(รองศาสตราจารย์ธีระพล บันสิทธิ์)

คณบดีคณะเกษตรศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ปีการศึกษา 2558

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมในการสร้างฝายตันน้ำลำธารร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย: กรณีศึกษาพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา อำเภอโขงเจียม จังหวัดอุบลราชธานี จัดทำขึ้นและสำเร็จได้ด้วยคำแนะนำและช่วยเหลือเป็นอย่างดีจากอาจารย์ และผู้เกี่ยวข้องหลายๆ ท่าน ผู้ค้นคว้ารู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาช่วยเหลือดังกล่าว จึงขอกราบขอบพระคุณ และขอขอบคุณบุคคลต่างๆ ดังนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ผู้ให้คำแนะนำ ตรวจทาน แก้ไขงานให้มีความถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ ได้แก่ ดร.วงศ์ นัยวนิจ อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.นรินทร์ บุญพราหมณ์ อาจารย์ทศพร สารวิศิษฐ์ ที่ให้คำแนะนำ คำปรึกษา ตรวจทานแก้ไขงานให้มีความสมบูรณ์ ผู้เชี่ยวชาญที่ให้คำแนะนำ ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมในการสร้างฝายตันน้ำลำธารร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย: กรณีศึกษาพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา อำเภอโขงเจียม จังหวัดอุบลราชธานี คือ คุณคงกู ขาวของผู้อำนวยการส่วนประสานความร่วมมือด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรมอุทยานแห่งชาติ สัตหีป่าและพันธุ์พืช ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่อบรมสั่งสอน ทำให้สามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้งานในการพัฒนาการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมในการสร้างฝายตันน้ำลำธารได้เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่ลินลา บุตรภักดี คุณอัศนัย นิลพุดชา ที่ให้กำลังใจเสมอมา ขอบคุณเพื่อนๆ ชาว ITAR 8 ที่ช่วยอย่างพรให้กำลังใจ คุณประโยชน์ห้วยลายที่เกิดจากการวิจัยขอบเขต บุพการี บิดา มารดา ครู อาจารย์ รวมทั้งผู้มีพระคุณทุกท่าน

สุธิดา บุตรภักดี
ผู้วิจัย

บทคัดย่อ

เรื่อง	: การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมใน การสร้างฝายตันน้ำสำหรับร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย: กรณีศึกษาพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา อำเภอโขงเจียม จังหวัดอุบลราชธานี
ผู้วิจัย	: สุธิดา บุตรภักดี
ชื่อปริญญา	: วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	: เทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตรและพัฒนาชนบท
อาจารย์ที่ปรึกษา:	ดร. วงศ์ นัยวินิจ
คำสำคัญ	: ลุ่มน้ำ, ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, ฝายตันน้ำสำหรับ, ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

วัตถุประสงค์เพื่อนำไปประยุกต์ใช้วางแผน และช่วยในการตัดสินใจกำหนดพื้นที่ก่อสร้างฝายตันน้ำสำหรับร่วมกับชุมชนบ้านปากลาที่ใช้ประโยชน์จากสำหรับห้วยลา โดยดำเนินการศึกษาในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา ซึ่งอยู่ในลุ่มน้ำหลักลุ่มน้ำโขง ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำโขงตอนล่าง พื้นที่ลุ่มน้ำ มีขนาด 5.71 กิกะเมตร (3,568.89 ไร่) ในการศึกษานี้ได้นำเอาระบบภูมิสารสนเทศมาใช้ในการวิเคราะห์ ตัวแปรทางด้านกายภาพ ชีวภาพ ที่มีผลต่อการไหลของน้ำ การพังทลายของดิน และการเคลื่อนย้ายตะกอนอัน ได้แก่ ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ลักษณะของสิ่งปักคลุมดิน ความลาดชันของพื้นที่ และตัวแปรด้านความพึงพอใจของชุมชน โดยนำตัวแปรทั้ง 4 ชนิดมากำหนดเกณฑ์เป็นค่าคะแนน และประเมินผลในโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ รวมถึงการให้ตัวแทนชุมชนบ้านปากลาที่มีความคุ้นเคยในพื้นที่ และใช้ประโยชน์จากสำหรับห้วยลาโดยตรง ร่วมกันวิเคราะห์หาจุดสร้างฝายที่เหมาะสมผ่านระบบภูมิสารสนเทศที่สร้างขึ้น

ผลการศึกษาพบว่า ระบบภูมิสารสนเทศกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการนำไปวางแผนการก่อสร้างฝายตันน้ำสำหรับในลุ่มน้ำห้วยลา ได้เป็น 4 ระดับ คือ พื้นที่ที่มีความเหมาะสมมาก 732.20 ไร่ (ร้อยละ 20.51) พื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง 2,052.46 ไร่ (ร้อยละ 57.51) พื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อย 650.16 (ร้อยละ 18.22) และพื้นที่ที่มีความไม่เหมาะสม 134.07 ไร่ (ร้อยละ 3.76) และตัวแทนชุมชนบ้านปากลา ได้ชี้จุดที่ต้องการสร้างฝาย โดยการเดินสำรวจตามเส้นน้ำห้วยลา ตลอดเส้นน้ำห้วยลา 4.21 กิกะเมตร ตัวแทนชุมชนได้เลือกจุดสร้างฝายในบริเวณสำหรับที่เป็นแหล่งน้ำขัง และบริเวณสำหรับที่เข้าถึงได้ง่าย จำนวน 20 จุด คือ พึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมาก จำนวน 5 จุด พึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง จำนวน 12 จุด พึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อย จำนวน 3 จุด และไม่มีจุดสร้างฝายในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม

ABSTRACT

TITLE : APPLYING AN INFORMATION SYSTEM TO ANALYZE PROPOSED LOCATION OF CHECK DAM WITH STAKEHOLDERS: A CASE STUDY HUAI-LA WATERSHED OF KHONG-JEAM DISTRICT, UBONRATCHATHANI PROVINCE

AUTHOR : SUTHIDA BUTPHUK

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : INFORMATION TECHNOLOGY FOR AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT

ADVISOR : WARONG NAIVINIT, PhD

KEYWORDS : WATERSHED, GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM, CHECK DAM, STAKEHOLDERS

The objective of the research was to analyze locations to build check dams with concerned communities that utilized the water for agriculture and consumption. The study site was located in Pakla village in the 5.71 km^2 (3,568.89 rai) Huai-La watershed in the Mekong River Basin. A Geographic information system (GIS) was used to classify land cover and a ground operation was carried out to collect missing data and to validate the output. The physical and biological factors that affected stream flow, soil erosion, and soil sediment translocation, such as watershed class, ground cover characteristics, slope, and complacent concerned communities, were used as primary factors to classify the suitable zones to build check dams. Results showed that areas for check dam construction were classified into 4 levels, very suitable (732.20 rai - 20.51%), moderately suitable (2,052.46 rai - 57.51%), less suitable 650.16 rai - 18.22%), unsuitable (134.07 rai - 3.76%). Representatives of communities were asked to identify suitable areas for check dam construction based on their experience during the field operations along the stream. They selected 20 locations, none of which were in the very suitable area identified by the use of GIS.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ปัญหาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	3
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	4
1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 นิยามและความหมายของการจัดการลุ่มน้ำ	6
2.2 แนวพระราชดำริด้านการจัดการต้นน้ำ	8
2.3 การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	10
2.4 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การจัดทำฐานข้อมูล และการสำรวจข้อมูลระยะไกล	13
2.5 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยล่า จังหวัดอุบลราชธานี	16
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการอนุรักษ์ต้นน้ำ	20
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการศึกษา	
3.1 อุปกรณ์ เครื่องมือ และข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา	22
3.2 ขั้นตอนการศึกษา	22
3.3 กระบวนการใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสม ในการสร้างฝายต้นน้ำ สำหรับร่วมกับชุมชนที่อาศัยในลุ่มน้ำห้วยล่า	24
3.4 ตัวแทนชุมชนบ้านปากล่าเข้าสำรวจพื้นที่เพื่อหาจุดสร้างฝายที่เหมาะสม และชุมชนพึงพอใจ	27
3.5 ศึกษาหาค่าตัวแปรที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยล่าเพื่อกำหนดพื้นที่ เหมาะสมต่อการสร้างฝายร่วมกับชุมชนบ้านปากล่า	28

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.6 กระบวนการใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์กำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการสร้างฝ่ายในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา	29
3.7 การประเมินความพึงพอใจของชุมชนบ้านปากลาต่อการกำหนดพื้นที่สร้างฝ่ายดันน้ำ โดยใช้ข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มากำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมในการสร้างฝ่ายร่วมกับชุมชนที่อาศัยในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา	35
3.8 การใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์กำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการสร้างฝ่ายในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา ตามสมการต้นแบบ	36
3.9 ความหนาแน่นของจำนวนฝ่ายดันน้ำสำรองในพื้นที่ศึกษา	37
บทที่ 4 ผลการศึกษา	
4.1 ข้อมูลทั่วไปของชุมชนบ้านปากลา	39
4.2 การใช้ประโยชน์ที่ดิน	41
4.3 ความลาดชันของพื้นที่ในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา	41
4.4 ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา	42
4.5 ความพึงพอใจของชุมชนต่อการสร้างฝ่ายดันน้ำสำรอง	43
4.6 ประเภทของสำรองในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา	44
4.7 ขนาดพื้นที่เหมาะสมในการสร้างฝ่ายดันน้ำสำรอง	45
4.8 การประเมินความพึงพอใจของชุมชนบ้านปากลา	46
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการศึกษา	50
5.2 ข้อเสนอแนะ	51
เอกสารอ้างอิง	53
ภาคผนวก	
ก คู่มือการติดตั้งโปรแกรม	57
ข คู่มือการใช้งานโปรแกรม	69
ค พิกัดและจุดสร้างฝ่ายที่ชุมชนพึงพอใจ	104
ประวัติผู้วิจัย	115

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 การกำหนดค่าค่าคะแนน เกณฑ์ และค่าถ่วงน้ำหนักในแบบจำลองการวิเคราะห์	35
3.2 ระยะห่างระหว่างฝ่ายต้นน้ำที่เหมาะสมกับร่องน้ำที่มีความลาดชันต่างๆกัน	37
4.1 แสดงพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา	41
4.2 แสดงความลาดชันในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา	42
4.3 แสดงชั้นคุณภาพลุ่มน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา	43
4.4 ระดับความพึงพอใจของชุมชนบ้านปากลาต่อการสร้างฝายต้นน้ำสำหรับ	44
4.5 ประเภทของสำหรับในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา	45
4.6 ขนาดพื้นที่เหมาะสมเพื่อการสร้างฝายต้นน้ำสำหรับตามระดับความเหมาะสมในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา	46
๔.1 เกณฑ์การให้คะแนนและถ่วงน้ำหนัก	97

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 แผนที่แสดงอาณาเขตที่ตั้งหมู่บ้านปากลา	2
2.1 แผนที่ตั้งลุ่มน้ำห้วยลา ตำบลโนโพธิกาลง อำเภอโขงเจียม จังหวัดอุบลราชธานี	16
3.1 ลักษณะบริบทที่ชุมชนบ้านปากลา	25
3.2 ลักษณะการใช้น้ำของชุมชน	26
3.3 จัดทำประชาคมหมู่บ้าน	27
3.4 ตัวแทนชุมชนบ้านปากลาเข้าสำรวจพื้นที่	28
3.5 การใช้ประโยชน์ที่ดินจากการสำรวจภาคสนาม	30
3.6 ข้อมูลดาวเทียม และภาพจาก Google Earth ในพื้นที่เดียวกัน	30
3.7 ขั้นตอนการวิเคราะห์ภาพข้อมูลดาวเทียม	31
3.8 แผนภาพการวิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมเพื่อการสร้างฝาย	34
3.9 ผลลัพธ์ค่าคงแผลความเหมาะสมของพื้นที่การสร้างฝาย	34
3.10 ผลลัพธ์ค่าคงแผลความเหมาะสมของพื้นที่การสร้างฝาย	36
3.11 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนฝายตันน้ำ กับความสูงของฝายตันน้ำ	37
4.1 การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา	41
4.2 ความลาดชันในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา	42
4.3 ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา	43
4.4 ระยะห่างของพื้นที่สร้างฝายจากชุมชนบ้านปากลา	44
4.5 พื้นที่เหมาะสมในการสร้างฝายตันน้ำสาธารณะในพื้นที่ห้วยลา	45
4.6 จุดสร้างฝายที่ตัวแทนของชุมชนได้คัดเลือกในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลาในสมการต้นแบบ	47
4.7 จุดสร้างฝายที่ตัวแทนของชุมชนได้คัดเลือก	48
ก.1 ไฟล์ Arcgis Desktop10.1 สำหรับติดตั้ง	58
ก.2 ยอมรับเงื่อนไขการลงโปรแกรม	58
ก.3 การ run โปรแกรม	59
ก.4 เลือก Advanced (Arcinfo) concurrent use	59
ก.5 ติดตั้ง License manager(Pre-release version)	60
ก.6 ยอมรับเงื่อนไขการติดตั้ง	60
ก.7 หน้าต่าง Arc gis license server service	61

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
ก.8	คัดลอกไฟล์เดอร์ service.text ไปไว้ที่หน้าจอ	58
ก.9	เลือกไฟล์ keygen.exe	59
ก.10	หน้าต่าง Arcgis keygen	59
ก.11	พิมพ์ 10.1 ในช่อง Version	60
ก.12	เลือกที่ All	60
ก.13	เลือกข้อความบนหน้าต่าง Arcgis keygen	61
ก.14	คลิกเมาส์ขวา >copy	61
ก.15	วางข้อความใน file service.txt	62
ก.16	server เป็นชื่อเดียวกับคอมพิวเตอร์	62
ก.17	คอมพิวเตอร์ที่ติดตั้ง	63
ก.18	Copy file service.txt นำไปวางแทนที่ใน bin	63
ก.19	กด LSAdmin.exe	64
ก.20	ตรวจสอบความ error	64
ก.21	ชื่อคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้ง	65
ก.22	เสร็จขั้นตอนการติดตั้ง	65
ข.1	เปิดโปรแกรม Arc map 10.1	66
ข.2	นำเข้าข้อมูล	66
ข.3	ตัดขอบเขตที่ต้องการศึกษา	67
ข.4	ตัดขั้นข้อมูล	67
ข.5	สร้างขั้นข้อมูล Tin จาก ความลาดชัน contour	68
ข.6	หน้าต่าง Create TIN เลือก เพิ่มข้อมูล ขั้นความสูง	68
ข.7	แก้ไขขอบเขตด้วยเครื่องมือ Tin	69
ข.8	เพิ่มข้อมูลในหน้าต่าง Edit Tin	69
ข.9	ส่งออกข้อมูลเป็นขั้นความสูง	70
ข.10	วางข้อมูลในหน้าต่าง Tin to Raster	70
ข.11	สร้าง slope เพื่อกำหนดขั้นความสูงออกเป็นช่วงๆ	71
ข.12	เพิ่มข้อมูลในหน้าต่าง Slope	71

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ข.13 reclass พื้นที่ slope	72
ข.14 เพิ่มข้อมูลในหน้าต่าง reclassify	72
ข.15 กำหนดชั้นความสูงเป็น 4 class	73
ข.16 เพิ่มข้อมูลในหน้าต่าง Reclassify	73
ข.17 ได้ค่า Slope เพื่อไปแทนในสมการ	74
ข.18 สร้าง class เพื่อจำแนก พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน	74
ข.19 เพิ่ม field เพื่อเพิ่มช่องค่าคะแนนประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน (class1)	75
ข.20 คำนวณในช่อง field class1	75
ข.21 กำหนดคะแนนแล้วส่งออกเป็นรูปภาพ	76
ข.22 ได้ค่าการใช้ประโยชน์ที่ดิน(แบบ) เพื่อไปแทนในสมการ	76
ข.23 สร้าง class เพื่อจำแนกชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ	77
ข.24 เพิ่ม field เพื่อเพิ่มช่องค่าคะแนนประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	77
ข.25 คำนวณค่าคะแนนชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ	78
ข.26 ใส่ค่าคะแนนในตาราง	78
ข.27 ส่งออกชั้นคุณภาพลุ่มน้ำเป็นรูปภาพ	79
ข.28 ได้ค่าคะแนนชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ (wscl) เพื่อนำไปใส่ในสมการ	79
ข.29 Add ข้อมูลหมู่บ้าน (บ้านปากคลาน)	80
ข.30 ส่งออกข้อมูล หมู่บ้านเป็น shape file	80
ข.31 กำหนดระยะทางของหมู่บ้าน	81
ข.32 รัศมีห่างจากหมู่บ้านประมาณ 1 กิโลเมตร	81
ข.33 ทำ Buffer ไปเรื่อยๆจนครบ 4 กิโลเมตร	82
ข.34 ลบข้อมูลส่วนเกิน	82
ข.35 ลบข้อมูลส่วนที่เหลือ	83
ข.36 ปรับแก้ข้อมูล	83
ข.37 เปลี่ยนชื่อระยะทาง 1 กิโลเมตร	84
ข.38 เปลี่ยนชื่อระยะทาง 4 กิโลเมตร	84
ข.39 เปลี่ยนชื่อระยะทาง 3 กิโลเมตร	85

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ข.40 เปลี่ยนชื่อระยะทาง 2 กิโลเมตร	85
ข.41 เปลี่ยนชื่อค่าคะแนนเสร็จสิ้น	86
ข.42 การเข้มข้อมูลของระยะทาง	86
ข.43 ได้ผลลัพธ์ St คือ ระยะห่างจากชุมชน นำไปแทนค่าในสมการ	87
ข.44 ส่งออกข้อมูล เปลี่ยนชื่อเป็น st	87
ข.45 ปรับแก้ข้อมูลระยะทาง	88
ข.46 เลือกระยะห่างจากหมู่บ้าน 1 กิโลเมตร	88
ข.47 เปิดตาราง Attribute ของ st ให้เปลี่ยนช่อง Version ในแบบสีเขียวให้เป็นเลข 4	89
ข.48 เลือกระยะห่างจากหมู่บ้าน 2 กิโลเมตร	89
ข.49 เปลี่ยนช่อง Version ในแบบสีเขียวให้เป็นเลข 3	90
ข.50 เลือกระยะห่างจากหมู่บ้าน 3 กิโลเมตร	90
ข.51 เปลี่ยนช่อง Version ในแบบสีเขียวให้เป็นเลข 2	91
ข.52 เลือกระยะห่างจากหมู่บ้าน 4 กิโลเมตร	91
ข.53 เปลี่ยนช่อง Version ในแบบสีเขียวให้เป็นเลข 1	92
ข.54 เลือก เครื่องมือ Editor > stop Editing	92
ข.55 เปิดตาราง Attribute ของ st ให้ลบคอลัมน์ OBJECTID	93
ข.56 เปลี่ยนสีของ St	93
ข.57 ตัดชั้นข้อมูลระยะทางกับพื้นที่ลุ่มน้ำ	94
ข.58 ขอบเขตศึกษา ลงในช่อง Clip Features	94
ข.59 เลือกข้อมูลลงในช่อง Input Features	95
ข.60 ได้ค่า St ระยะห่างจากชุมชน เพื่อนำไปแทนค่าในสมการ	95
ข.61 แทนค่าในสมการ	96
ข.62 ได้ค่าพื้นที่เหมาะสมที่ยังไม่รวมเป็น 4 class	96
ข.63 reclass ผลการเข้าสมการ	97
ข.64 Classify ให้เหลือ 4 class	98
ข.65 ปรับให้เหลือ 4 class	98
ข.66 ได้ผลลัพธ์เป็นพื้นที่เหมาะสมในการสร้างฝาย	99

สารบัญภาพ (ต่อ)

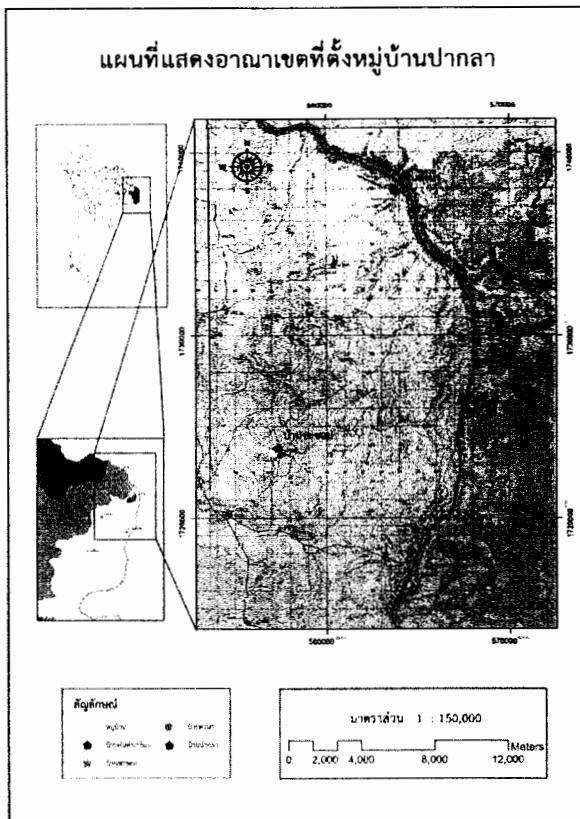
บทที่ 1

บทนำ

1.1 ปัญหาและความสำคัญ

บ้านปากลา หมู่ 5 ตำบลนาโพธิ์กลาง อำเภอโขงเจียม จังหวัดอุบลราชธานี ได้จัดทำประปาภูเขาราจากห้วยลา ซึ่งเป็นลำห้วยที่อยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา มีความยาวประมาณ 4 กิโลเมตร เป็นลำห้วยสายเล็กที่ไหลมาจากการสันปันน้ำเป็นลำดับที่ 1 (First order stream) ในการสร้างประปาภูเขาราจากห้วยดังกล่าว เพื่อนำน้ำมาใช้อุปโภคภัยในหมู่บ้าน แต่ยังประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำทำให้น้ำไม่เพียงพอต่อการอุปโภค บริโภคในช่วงฤดูแล้ง เนื่องจากพื้นที่มีลักษณะเป็นทินดินดานสลับกับหินรายความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ชนิดป่าที่ขึ้นปกคลุมจึงเป็นป่าเต็งรัง และป่าดิบแล้ง บางส่วนบริเวณรอบๆ ลำห้วยลา ทำให้เกิดน้ำไหลบ่าหนาดิน (Surface runoff) อย่างรุนแรง ลำห้วยลาจึงไม่มีน้ำไหลตลอดทั้งปี ทำให้ชุมชนบ้านปากลาขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง

อาณาเขตติดต่อบ้านปากลาทิศเหนือจุดหัวยค้า (บ้านคงนา) ทิศใต้จุดหัวยปุน(บ้านคันท่าเกวียน) ทิศตะวันออกจุดแม่น้ำโขง ทิศตะวันตกจุดหัวยน้ำเต้า(บ้านชะซอม) (ภาพที่ 1.1) มีประชากรจำนวนครัวเรือน 95 ครัวเรือน จำนวน 433 คน ส่วนใหญ่เป็นครอบครัวขนาดกลางมีสมาชิกระหว่าง 4 – 6 คน ประชากรชายมากกว่าประชากรหญิงเล็กน้อย ความหนาแน่นของประชากร 30 คน/ตารางกิโลเมตร อัตราการเพิ่มของประชากร 1.7 เปอร์เซ็นต์ คาดว่าในอนาคตประชากรมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทำไร่ ร้อยละ 57 รับจ้าง ร้อยละ 19 ทำประมง ร้อยละ 18 และทำนา ร้อยละ 6 โดยมีรายได้เฉลี่ยต่อปี 100,000 บาท ซึ่งส่วนใหญ่มีหนี้สินร้อยละ 98 การถือครองที่ดิน ทำกินรายละ 5 – 10 ไร่ ส่วนใหญ่เป็นที่ดินไม่มีเอกสารสิทธิ์ มีการอพยพแรงงานสูงหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อไปรับจ้างในเมืองใหญ่



ภาพที่ 1.1 แผนที่แสดงอาณาเขตที่ตั้งหมู่บ้านปากลา

ในอดีตชุมชนบ้านปากลาใช้น้ำจากประปาภูเขาระบบท่อหัวน้ำ สามารถใช้น้ำจากประปาภูเข้าได้ตลอดทั้งปี น้ำจากประปาภูเขาน้ำที่สะอาดชุมชนสามารถนำมารับประปาได้ นอกจากน้ำชุมชนยังมีน้ำจากประปาหมู่บ้านที่นำน้ำมาจากอ่างเก็บน้ำห้วยลามาทำเป็นประปาหมู่บ้าน สามารถใช้ได้ตลอดทั้งปี แต่ไม่สามารถใช้บริโภคได้ ส่วนใหญ่จะใช้น้ำจากประปาหมู่บ้านในการอุปโภคและทำการเกษตรกรรม เช่น การปลูกข้าวโพด มันสำปะหลัง ข้าวฯ แต่มีบางส่วนร้อยละ 5 ของชุมชนที่สูบน้ำจากแม่น้ำโขงมาใช้ในภาคการเกษตร สาเหตุที่ไม่นิยมน้ำน้ำโขงมาใช้เนื่องจากตั้งมีความลาดชันตลอดแนวหมู่บ้าน กอปรกับไม่มีเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพที่สามารถสูบน้ำจากแม่น้ำโขงมาใช้ได้ และพื้นที่การเกษตรอยู่ไกลจากลำน้ำโขงไม่คุ้มต่อการลงทุน

ชุมชนส่วนใหญ่ยังคงมีความต้องการใช้น้ำจากประปาภูเข เพราะสะอาดสามารถดื่มกินได้ จึงต้องการสร้างฝายตันน้ำลำธาร (Check dam) อิกหั้งฝายยังสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาระบบนิเวศของป่าตันน้ำลำธาร และลดความรุนแรงของปัญหาภัยแล้ง น้ำท่วม และดินถล่ม รวมทั้งไฟป่า ซึ่งฝายผสมผ่านจะช่วยชะลอกรดแสนน้ำ และเก็บกักน้ำสำหรับสร้างความชุ่มชื้นให้ป่าอุดมสมบูรณ์ขึ้น ฝายตันน้ำลำธารที่สร้างอย่างเหมาะสมกับระบบนิเวศในแต่ละพื้นที่สามารถช่วยชะลอการไหลของน้ำ ทำให้ระยะเวลาการไหลของน้ำเพิ่มมากขึ้น เมื่อฝายทำหน้าที่ช่วยกันและชะลอการการไหลของน้ำใน

สำหรับ สัตว์น้ำสามารถอาศัยอยู่ได้ ชุมชนในพื้นที่ใกล้เคียงใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคของมนุษย์และสัตว์ป่าต่าง ๆ ตลอดจนนำไปใช้ในการเกษตรได้อีกด้วย

ผู้วิจัยเดิมเห็นความสำคัญกับปัญหาสภาพน้ำในสำหรับหัวใจที่มีลักษณะพื้นที่เป็นภูเขาหินลับ กับดินดีนี้ ไม่สามารถกักเก็บน้ำได้ ชุมชนบ้านปากลาจะมีน้ำใช้เฉพาะในช่วงฤดูฝน เมื่อฝนตกน้ำก็จะไหลผ่านพื้นที่ไปเนื่องจากไม่มีระบบกักเก็บน้ำที่เพียงพอ จึงได้นำเอาแนวทางการสร้างฝายด้วยต้นน้ำ สำหรับ หรือฝายสมผลسانมาใช้แก้ไขปัญหาดังกล่าว อย่างไรก็ตามหากสร้างฝายเยอะเกินไปฝายจะขวางกั้นน้ำไม่ให้น้ำไหลลงสู่ปลายน้ำทำให้ชุมชนปลายน้ำไม่มีน้ำใช้ หรือหากสร้างน้อยเกินไปฝายจะกักเก็บน้ำได้ไม่มากทำให้น้ำไม่พอใช้ในช่วงหลังฤดูฝน นอกจากนี้ดำเนินการสร้างฝายก็เป็นปัจจัยที่สำคัญ ในเชิงทางกายภาพฝายที่สร้างในจุดที่ไม่เหมาะสมจะทำให้เก็บกักน้ำได้น้อย และไม่คุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจ ในเชิงสังคม ที่สำคัญถ้าฝายถูกสร้างในพิกัดที่ชุมชนสามารถเข้าใช้ประโยชน์และช่วยซ่อมแซมบำรุงรักษาได้ ชุมชนในพื้นที่มีส่วนร่วมในการตัดสินใจสร้างฝายด้วยความพึงพอใจของชุมชนเอง ส่งผลให้เกิดการบริหารจัดการ ดูแลรักษาตัวฝายโดยชุมชน ซึ่งเป็นจุดอ่อนของการสร้างฝายในอดีตที่ชุมชนไม่มีส่วนร่วมในการตัดสินใจ ก่อปรับปรุงบาริ่งไม่มีงบประมาณและกำลังสนับสนุน ก็จะเกิดประโยชน์ทั้งต่อชุมชนและต่อหน่วยงานรัฐ ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมในการสร้างฝายต้นน้ำ เพื่อให้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลรวดเร็ว แม่นยำยิ่งขึ้น และเป็นที่ยอมรับ ร่วมกับชุมชนบ้านปากลา เนื่องจากชุมชนบ้านปากลาได้ใช้น้ำจากลำหัวลำนำ สำหรับ ประปาภูเขาระบุอุปโภคในครัวเรือน

ดังนั้นในการประเมินพื้นที่ก่อนการก่อสร้างฝายต้นน้ำสำหรับ โดยเฉพาะในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ซึ่งเป็นระบบนิเวศที่สำคัญต่อสัตว์ป่าและชุมชนที่อยู่ด้านล่างจึงมีความจำเป็นและสำคัญมาก เทคโนโลยีสารสนเทศ และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ที่มีความสามารถในการประเมินผล การวิเคราะห์ผล ได้สะดวกรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ มีความแม่นยำในระดับที่น่าเชื่อถือได้ marrow เป็นปัจจัยพิจารณาในภาพรวม ในลักษณะของการประยุกต์ใช้ น่าจะเป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจเพื่อกำหนดแนวทางการบริหารจัดการ รวมถึงการวิเคราะห์และการประเมินเพื่อกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสม ในการสร้างฝายทั้งในด้านกายภาพ ชีวภาพและการยอมรับของชุมชน ซึ่งจะนำไปสู่การปรับปรุงระบบนิเวศป่าต้นน้ำ อันเป็นบทเริ่มต้น ในการพื้นฟูสภาพสมดุลของระบบนิเวศป่าต้นน้ำให้สามารถอำนวยประโยชน์อย่างยั่งยืน ต่อพื้นที่ด้านล่าง ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 วิเคราะห์และกำหนดพื้นที่เหมาะสมเพื่อการสร้างฝายต้นน้ำสำหรับ รวมทั้งความหนาแน่นของจำนวนฝายต้นน้ำในขอบเขตพื้นที่ลุ่มน้ำหัวใจลา โดยใช้ข้อมูลทางกายภาพ ชีวภาพ ข้อมูล

ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของพื้นที่ และความต้องการของชุมชนในพื้นที่ลุ่มน้ำให้ดำเนินการก่อสร้างฝายดันน้ำลำธาร ในบริเวณที่ชุมชนได้ประโยชน์

1.2.2 เพื่อหาสมการกำหนดพื้นที่เหมาะสมเพื่อการสร้างฝายดันน้ำลำธาร ที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ลุ่มน้ำหัวยลาร่วมกับชุมชนบ้านปากลา ตำบลนาโพธิ์กวาง อำเภอโขงเจียม จังหวัดอุบลราชธานี

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

ขอบเขตเชิงพื้นที่ พื้นที่ลุ่มน้ำหัวยลาร ซึ่งอยู่ในลุ่มน้ำหลักลุ่มน้ำโขง ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำโขงตอนล่างพื้นที่ลุ่มน้ำ มีขนาด 5.71 ตารางกิโลเมตร (3,568.89 ไร่)

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

ฝายดันน้ำลำธาร (Check dam) คือ สิ่งก่อสร้างขวาง หรือ กั้นทางน้ำ ซึ่งปกติจะกั้นลำหัวยลำธารขนาดเล็ก ในบริเวณที่เป็นต้นน้ำ หรือพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง ให้สามารถดักตะกอนอยู่ได้ และหากช่วงที่น้ำไหลแรง จะสามารถชะลอการไหลของน้ำให้ช้าลง และกักเก็บตะกอนไม่ให้ไหลลงไปทับถนนในลำน้ำตอนล่าง โดยรูปแบบของฝาย มี 3 ลักษณะ ได้แก่ ฝายดันน้ำลำธารแบบผสาน ฝายดันน้ำลำธารแบบกึงดារ และฝายดันน้ำลำธารแบบถาวร

ต้นน้ำลำธาร คือ หน่วยพื้นที่หนึ่งที่อยู่บนที่สูง บริเวณที่เป็นต้นกำเนิดของหัวยารасัยแรกๆ ส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ภูเขาสูงชัน ปกคลุมไปด้วยป่าไม้และมีฝนชุก มีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะเป็นที่รองรับน้ำฝน สามารถดูดซับและกักเก็บน้ำเป็นปริมาณมากๆ ไปไว้เป็นน้ำใต้ดิน

ลุ่มน้ำ คือ พื้นที่หน่วยหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำ มีขนาดขั้นอยู่กับวัตถุประสงค์ และความต้องการในการจัดการ ประกอบด้วย ทรัพยากรกยาภาพ ทรัพยากรชีวภาพ ทรัพยากรทึมนุษย์ สร้างขึ้น (คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์) และทรัพยากรคุณภาพชีวิต (สังคมสิ่งแวดล้อม)

การอนุรักษ์พื้นที่ต้นน้ำลำธาร หมายถึง การใช้ประโยชน์ การฟื้นฟู การป้องกัน การส่วนรักษา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม บนพื้นที่สูงบริเวณที่เป็นต้นกำเนิดของลำหัวยลำธาร ให้อื้ออำนวย ประโยชน์ต่อมนุษย์อย่างมีคุณภาพในระยะยาวอย่างต่อเนื่องตลอดไป

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง ระบบฐานข้อมูลที่มีความสามารถในการนำเข้า จัดเก็บ จัดเตรียม ดัดแปลง แก้ไข จัดการและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ เชิงคุณลักษณะ โดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ ที่พัฒนาขึ้น เป็นเครื่องมือในการดำเนินการ พร้อมทั้งแสดงผลในรูปของแผนที่เชิงตัวเลขและข้อมูล ตามวัตถุประสงค์ต่างๆ ที่ได้กำหนดไว้ เพื่อเป็นข้อสนับสนุนนำไปใช้ในการตัดสินใจและดำเนินงานต่อไป

ฐานข้อมูล คือ ข้อมูลทรัพยากรในพื้นที่หรือพื้นที่ใกล้เคียง ทรัพยากรของหน่วยงาน ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในเรื่องต่างๆ สิ่งที่สนใจ ที่ดำเนินการจัดเก็บอย่างเป็นหมวดหมู่ในระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์อัน ได้แก่ สถานที่ บุคคล และสิ่งของที่มีการดำเนินการรวม จัดเก็บ อย่างเป็นหมวดหมู่ มีการจัดการมีการสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลให้มีความเชื่อมโยงต่อกัน สามารถค้นหา เรียกใช้ และ ปรับปรุงข้อมูลทั้งหมด หรือข้อมูลบางส่วนให้มีความทันสมัยโดยข้อมูลดังเดิมไม่เสียหาย สามารถ นำมาใช้ประโยชน์ในการประสานงาน และเป็นข้อมูลในการบริหารสังกัด

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่อง การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์วิเคราะห์พื้นที่เพื่อการสร้างฝ่ายต้นน้ำลำธารในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลาย ตำบลโนนโพธิ์กลาง อำเภอโขงเจียม จังหวัดอุบลราชธานี มุ่งศึกษาเพื่อให้ทราบถึงข้อมูลทางกายภาพ ชีวภาพของพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลาย รวมทั้งข้อมูลเชิงเศรษฐกิจและสังคมของชุมชนที่ใช้น้ำจากห้วยลาย แล้วทำการจัดทำ จัดเก็บเป็นฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ศึกษาวิเคราะห์พื้นที่เพื่อการก่อสร้างฝ่ายต้นน้ำลำธารในขอบเขตของลุ่มน้ำห้วยลาย จำแนกพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการจัดสร้างฝ่ายต้นน้ำทั้งในเชิงปริมาณ และคุณภาพ เพื่อกำหนดรกรอบการวางแผนปรับปรุง พัฒนาการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่แหล่งกำเนิดต้นน้ำห้วยลาย โดยผู้ศึกษาได้รวบรวมแนวคิดทฤษฎีรวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดดังนี้

- 2.1 นิยามและความหมายของการจัดการลุ่มน้ำ
- 2.2 แนวทางการดำเนินการจัดการต้นน้ำ
- 2.3 การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
- 2.4 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การจัดทำฐานข้อมูล และการสำรวจข้อมูลระยะใกล้
- 2.5 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลาย จังหวัดอุบลราชธานี
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการอนุรักษ์ต้นน้ำ และการวิเคราะห์พื้นที่เพื่อการสร้างฝ่ายต้นน้ำลำธาร

2.1 นิยามและความหมายของการจัดการลุ่มน้ำ

ลุ่มน้ำ คือ พื้นที่หน่วยหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำ มีขนาดขั้นอยู่กับวัตถุประสงค์และความต้องการในการจัดการ ประกอบด้วย ทรัพยากรกายภาพ ทรัพยากรชีวภาพ ทรัพยากรที่มีนุ竹ย์ สร้างขึ้น (คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์) และทรัพยากรคุณภาพชีวิต (สังคมสิ่งแวดล้อม)

การอนุรักษ์พื้นที่ต้นน้ำลำธาร หมายถึง การใช้ประโยชน์ การพื้นฟู การป้องกัน การสงวน รักษา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม บนพื้นที่สูงบริเวณที่เป็นต้นกำเนิดของลำห้วยลำธาร ให้เอื้ออำนวยประโยชน์ต่อมนุษย์ อย่างมีคุณภาพในระยะยาวอย่างต่อเนื่องตลอดไป

เกษม จันทร์แก้ว (2539) ได้ให้นิยามของ “ลุ่มน้ำ” ไว้ว่า หมายถึง หน่วยพื้นที่(ระบบ)หนึ่ง ที่ใช้จัดการน้ำ มีขนาดไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการจัดการและเป็นหน่วยพื้นที่ที่ประกอบด้วย ทรัพยากรกายภาพ ทรัพยากรชีวภาพ ทรัพยากรคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ (ทรัพยากรที่มีนุชย์

สร้างขึ้น) และทรัพยากรคุณภาพชีวิต (สังคมสิ่งแวดล้อม) ระบบลุ่มน้ำจึงประกอบด้วยทรัพยากรเหล่านี้รวมกันอยู่อย่างกลมกลืน จนมีเอกลักษณ์และแสดงบทบาทเฉพาะและได้อธิบายเพิ่มเติมไว้ว่า ระบบลุ่มน้ำ คือระบบสิ่งแวดล้อมหนึ่งที่มีโครงสร้างที่หลากหลายได้แก่ ต้นไม้ สัตว์ คน ดิน แร่ อากาศ เมืองหรือชุมชน รวมกันเป็นโครงสร้างของระบบลุ่มน้ำ มีหน้าที่สำคัญคือ การให้น้ำที่มีปริมาณคุณภาพและระยะเวลาการไหลของน้ำในลำน้ำอย่างสม่ำเสมอ น้ำจึงเป็นตัวชี้วัดการทำงานของระบบลุ่มน้ำ

“การจัดการลุ่มน้ำ” จึงหมายถึง การดำเนินการต่อหน่วยพื้นที่หนึ่งที่ใช้จัดการน้ำให้มีปริมาณที่พอเพียง คุณภาพเหมาะสมตามความต้องการ ระยะเวลาการไหลสม่ำเสมอ รวมถึงการป้องกันการพังทลายของดิน ลดความเสียหายจากการเกิดอุทกภัย และการใช้ทรัพยากรในลุ่มน้ำอย่างมีประสิทธิภาพควบคู่กันไปด้วย

การจัดการลุ่มน้ำ จึงเป็นการจัดการทรัพยากรในลุ่มน้ำแบบผสมผสานในตัวเอง กล่าวคือภายในพื้นที่หนึ่งๆ/ลุ่มน้ำหนึ่ง ต้องมีการจัดการทรัพยากรภายในลุ่มน้ำให้สมพันธ์ซึ่งกันและกัน หรือเป็นการจัดการพื้นที่แบบผสมผสาน เพื่อให้ได้ผลผลิตแบบยั่งยืน (Sustained yields) การจัดการนี้ เป็นการจัดการเพียงพื้นที่หนึ่งๆเป็นการจัดการลุ่มน้ำในระบบเดียว แต่บางครั้งการจัดการทรัพยากรของแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกัน มีจุดประสงค์แตกต่างกันหรือเมื่อนอกนั้นในบางประเทศ จึงจำเป็นต้องมีการวางแผนการจัดการให้ผสมผสานกันระหว่างพื้นที่ซึ่งเป็นการสร้างประสิทธิภาพของทรัพยากรลุ่มน้ำโดยการควบคุมความสมดุลของโครงสร้างหรือองค์ประกอบของระบบลุ่มน้ำซึ่งเป็น “การจัดการลุ่มน้ำแบบผสมผสาน” ด้วยเช่นกัน นั้นย่อมหมายถึงการจัดการทรัพยากรสิ่งแวดล้อมในลุ่มน้ำทุกชนิดหรือทุกประเภทต้องวางแผนจัดการแบบผสมผสานทั้งแนวตั้งและแนวอนفارองรับซึ่งกันและกัน เพราะหากการจัดการเกิดผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่ตอนหนึ่งของลุ่มน้ำย่อมส่งผลกระทบต่อพื้นที่ตอนอื่นๆ เสมอ (เงยม จันทร์แก้ว, 2547ก)

นอกจากนี้ เงยม จันทร์แก้ว (2539) ได้อธิบายถึง แนวคิดของการดำเนินการจัดการลุ่มน้ำ ว่า เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำตั้งแต่เป็นน้ำฝนหยาดแรกที่ตกลงสู่พื้นที่ลุ่มน้ำ แล้วถูกดูดซับไว้กับส่วนต่างๆ ของต้นไม้ และซากพืชตามพื้นผิดดิน รวมทั้งที่ดินได้ดูดซับน้ำไว้ จากนั้นก็ลดปล่อยน้ำลงสู่พื้นที่ตอนล่างของลุ่มน้ำและลงสู่ลำห้วยลำธารในที่สุด ตลอดจนส่วนของน้ำที่สูญเสียจากพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยกระบวนการคายระเหย และร่วยวิหลาในลุ่มน้ำ ซึ่งการดำเนินการจัดการลุ่มน้ำจะต้องคำนึงว่า จะทำอย่างไร จึงจะทำให้มีน้ำใช้ตลอดเวลา ทั้งในเรื่องปริมาณ คุณภาพและระยะเวลาการไหลที่สม่ำเสมอ และเหมาะสม และในการจัดการจำเป็นที่จะต้องใช้ความรู้ ความสามารถ คุณภาพและระยะเวลาการไหลที่สม่ำเสมอ ผู้ดำเนินการจัดการที่จะให้บรรลุเป้าหมาย คือ

(1) ลดการสูญเสียน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยการเก็บน้ำไว้ในดินหรือแหล่งเก็บกักน้ำ และลดการคายระเหยน้ำกลับคืนสู่ชั้นบรรยากาศ เช่น การปลูกพืชคลุมดิน การไม่ทำลายป่าไม้ที่ปกคลุมดินบนพื้นที่ต่อนบนของลุ่มน้ำ เป็นต้น

(2) ในการจัดการลุ่มน้ำต้องการให้มีน้ำไหลในลำห้วยลำธารตลอดเวลา ซึ่งหมายถึงการจัดการลุ่มน้ำจำเป็นที่จะต้องลดปริมาณน้ำที่มากเกินความต้องการในช่วงฤดูฝนโดยการเก็บกักน้ำไว้แล้วปลดปล่อยไปเพิ่มน้ำลงสู่ลุ่มน้ำในช่วงฤดูแล้งโดยอาจสร้าง ฝายชะลอการไหลของน้ำ (check dam) หรือที่เรียกว่า “ฝายแม้ว” หรือ อาจสร้างแหล่งเก็บกักน้ำไว้ใช้ในช่วงฤดูแล้ง เช่น สร้างเขื่อน ฝายทดน้ำ สร้างเก็บกักน้ำ เป็นต้น

(3) การใช้ทรัพยากรุ่มน้ำทุกประเภทนั้นจะต้องเป็นไปตามหลักวิชาการโดยเฉพาะหลักการอนุรักษ์วิทยา ไม่ให้เกิดการใช้ทรัพยากรที่เกินกว่าศักยภาพหรือกำลังผลิตของทรัพยากรนั้นๆ และการใช้ต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดผลกระทบต่อแหล่งน้ำในลุ่มน้ำ ซึ่งท่ากันเป็นการป้องกันคุณภาพน้ำได้เป็นอย่างดี และอาจฟื้นฟูสภาพทรัพยากรที่ถูกทำลายให้มีศักยภาพกลับมาทำหน้าที่เช่นเดิมได้ เช่น การปลูกป่าพื้นฟูสภาพต้นน้ำลำธาร การบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น

2.2 แนวทางราชดำเนินการจัดการด้านน้ำ

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่แท้จริง ทรงศึกษา พิจารณาปัญหาต่างๆ อย่างใกล้ชิด ละเอียดลึกซึ้ง ทรงแนะนำวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ อย่างเรียบง่าย ประยุกต์ รายภูมิ สามารถนำไปใช้ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ทั้งในแนวความคิดและด้านเทคนิควิชาการ จะต้องสมเหตุสมผล ทำได้รวดเร็ว สามารถที่จะแก้ปัญหาได้และก่อประโยชน์ได้จริง ภายหลังที่ทรงศึกษา ค้นคว้า ทดลอง ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระหึ่งเป็นผลสำเร็จแล้ว จึงพระราชทานแนวทางราชดำเนิน แนวทางราชดำเนิน จึงนับเป็นทฤษฎี โดยแท้ นอกจากจะอำนวยประโยชน์แก่ราษฎรในการนำไปปฏิบัติ เพื่อเพิ่มพูนความเป็นอยู่ให้ดีขึ้นแล้ว ยังสอดคล้องกับหลักวิชา และสามารถนำไปใช้เป็นแบบอย่างในการปฏิบัติงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ได้ทรงทราบถึงปัญหาป่าต้นน้ำลำธารเป็นอย่างดีทรงมุ่งมั่นที่จะแก้ไขปรับปรุง และพัฒนาป่าไม้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ป่าต้นน้ำให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ ดังเช่นในอดีต เพื่อเป็นการยังประโยชน์ให้แก่ประชาชนอย่างยั่งยืน กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (2544) ได้รวบรวมแนวทางราชดำเนินที่เกี่ยวข้องกับการจัดการด้านน้ำ ที่ได้พระราชทานไว้ให้มีหลายประการ ดังนี้

“การที่จะมีต้นน้ำลำธารไปชั่วกาลนานนั้น สำคัญอยู่ที่การรักษาป่าและปลูกป่าบริเวณต้นน้ำ ซึ่ง บonyod เขาและเนินเขาสูงขึ้น ต้องมีการปลูกป่าโดยไม้ยืนต้น และปลูกไม้พินซึ่งไม้พินนั้นราษฎร

สามารถตัดไปใช้ได้แต่ต้องมีการปลูกทดแทนเป็นระยะ ส่วนไม้ยืนต้นนั้นจะช่วยให้อาคารมีความชุ่มชื้น เป็นขั้นตอนหนึ่งของระบบการให้ฝนตกแบบธรรมชาติ ทั้งยังช่วยดินบนเข้าไม่ให้พังทลายเมื่อเกิดฝนตก อีกด้วย ซึ่งถ้ารักษาสภาพป่าไว้ดีแล้ว ห้องถินจะมีน้ำไว้ใช้ช่วงภัยแล้ง” (14 เมษายน 2520 อำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี)

“ให้พิจารณาดำเนินการสร้างฝายราคประหด โดยใช้วัสดุรากจาก และหาง่ายในท้องถิน เช่น แบบหินทึบคลุมด้วยตาข่ายปิดกันร่องน้ำกับลำธารขนาดเล็กเป็นระยะๆ เพื่อใช้เก็บกักน้ำและตะกอน ดินไว้บางส่วน โดยนำที่กักเก็บไว้จะซึมน้ำเข้าไปในดินทำให้ความชุ่มชื้นแผ่ขยายออกไปทั้งสองข้าง ต่อไป จะสามารถปลูกพันธุ์ไม้ป้องกันไฟ พันธุ์ไม้โตเร็ว และพันธุ์ไม้ไม่ทึบใบ เพื่อฟื้นฟูพื้นที่ดันน้ำลำธาร ให้มี สภาพเขียวชอุ่มชื้นเป็นลำดับ” “สำหรับต้นไม้ที่ขึ้นอยู่บริเวณสองข้างลำห้วยนั้น จำเป็นจะต้องรักษาไว้ ให้ดี เพราะจะช่วยเก็บรักษาความชุ่มชื้นไว้ สวยงามร่องน้ำ และบริเวณที่มีน้ำซึบก็ควรสร้างฝายเล็กๆ กันไว้ในลักษณะฝายชุ่มชื้น แม้จะมีจำนวนน้อยก็ตาม สำหรับแหล่งน้ำที่มีปริมาณน้ำมาก จึงสร้างฝาย เพื่อผันน้ำลงมาใช้ในพื้นที่เพาะปลูก” (1 มีนาคม 2521 อำเภอแม่ลาน้อย จังหวัดแม่ฮ่องสอน)

“ควรสร้างฝายต้นน้ำลำธารตามร่องน้ำ เพื่อช่วยชะลอกระแสน้ำ และเก็บกักน้ำสำหรับสร้าง ความชุ่มชื้นให้กับบริเวณนั้น” (11 มีนาคม 2532 โดยอ่างขาง อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่)

“ควรพิจารณาสร้างฝายต้นน้ำลำธารบนภูเขาในพื้นที่โครงการ และบริเวณใกล้เคียง ตลอดจน ส่งน้ำไปตามแนวสันเข้า จะได้สามารถจ่ายน้ำลงไปตามไหล่เขาทั้งสองด้านในช่วงฤดูแล้ง เป็นช่วงๆ ใน ทำนอง “ฤดูฝนเที่ยม” ทั้งนี้ เพื่อช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นให้กับป่าต้นน้ำลำธาร และช่วยฟื้นฟูสภาพป่าให้ กลับสมบูรณ์ได้โดยเร็ว เนื่องจากสามารถจ่ายน้ำอย่างสม่ำเสมอได้ตลอดทั้งปี หากงานทดลองดังกล่าว ได้ผลดี จะได้นำทฤษฎีไปปฏิบัติในป่าเสื่อมโรมแหล่งอื่น ๆ ต่อไป นอกจากนั้นควรพิจารณา ปลูกไม้ ชั้นล่างเสริม เพื่อช่วยลดความแรงของกระแสน้ำในฤดูฝนซึ่งเคยทำความเสียหาย ให้กับนาข้าว ราชภร ในบางพื้นที่มาแล้ว” (27 พฤษภาคม 2536 ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพานตามพระราชดำริ)

“ควรปลูกแฟก เพื่อกันดินพังทลาย พร้อมทั้งรักษาหน้าดิน และสร้าง top soil เก็บความชุ่มชื้นไว้ พร้อมๆ กับการปลูกป่า อาจจะปลูกจากร่องน้ำขึ้นไป และในร่องน้ำเอง อาจจะปลูกเป็นรูปตัววีคิว (V) เพื่อช่วยลอกน้ำ และกระจายความแรงออกไป พร้อมทั้งดักตะกอนไว้ได้ด้วย” (สำนักงาน กปร. พฤษภาคม 2537)

“การวางแผนปลูกหญ้าแฟกแบบรูปตัววีคิว (V) เพื่อแก้ไขการเกิดร่องน้ำแบบลึกที่เกิดจากการ กัดเซาะของน้ำ (Gully erosion) ให้ปลูกหญ้าแฟกตามแนวระดับพادผ่านร่องน้ำและให้ระดับของแนว หญ้าแฟกต่อนบน(ปลายแหลมของตัววีคิว) มีระดับสูงกว่าด้านล่าง เมื่อน้ำไหลมาตามความลาดเทของ

พื้นที่มาถึงหญ้าแฟก แนวหญ้าแฟก ก็จะช่วยชะลอกความเร็วของน้ำทำให้เหลือชั้ง และแผ่กระจายออกไปจากร่องน้ำ ซึ่งจะลดการกัดเซาะในร่องน้ำและจะช่วยให้เกิดการหักมุมของตะกอนในร่องน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ” (15 กรกฎาคม 2539 โครงการศึกษาวิธีการฟื้นฟูที่ดินเสื่อมโทรมเข้าชีวะสัมภ์ อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี)

“การปลูกหญ้าแฟกบนพื้นที่ภูเขา ให้ปลูกหญ้าแฟกตามแนวขวางของความลาดชันและในร่องน้ำของภูเขา เพื่อป้องกันการพังทลายของหน้าดิน และช่วยเก็บความชื้นในดินไว้ด้วย ส่วนการปลูกหญ้าแฟกบนพื้นที่ราบให้ดำเนินการปลูกโดยรอบแปลงหรือปลูกในแปลงๆ ลงทะเบี่ยงหรือสองแนว สำหรับแปลงพืชไร่ให้ปลูกตามร่องสลับกับพืชไร่”

“ทุกคนจะต้องช่วยกันดูแลรักษากำแพง ซึ่งเป็นของส่วนรวม และร่วมมือกับเจ้าหน้าที่ของป่าไม้ในงานปลูกป่าทุกแห่ง จะได้มีน้ำเพียงพอสำหรับการเพาะปลูก สำหรับพันธุ์พืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ก็จะส่งเสริมให้คนปลูกต่อไป ทั้งนี้โครงการฯ จะช่วยเหลือแนะนำในด้านหลักวิชาการเกษตรและระบบชลประทาน” (12 กุมภาพันธ์ 2521 โครงการหลวงพัฒนาด้านน้ำหน่วยที่ 18 แม่ตะละ อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่)

“การปลูกป่าทุกแห่งจะต้องทำอย่างมีแผน โดยดำเนินการไปพร้อมกับการพัฒนาชาวเขา ในกรณีเจ้าหน้าที่ป่าไม้ ชลประทาน และฝ่ายเกษตร จะต้องร่วมกันสำรวจดันน้ำ และพัฒนาอาชีพรายภูได้อย่างถูกต้อง สำหรับดันน้ำที่จะปลูกทุกแห่งไม่ที่ถูกทำลายนั้น ควรใช้ดันน้ำไม่ได้เร็วที่มีประโยชน์หลายๆ ทางคลองกันไป และควรปลูกพืชคุณภาพร่องน้ำต่างๆ เพื่อยืดผิดวันและให้เก็บรักษาความชุ่มชื้นไว้นอกจากนั้น จะต้องสร้างฝายเล็ก เพื่อหันน้ำส่งไปตามเมือง เพื่อไปใช้ในพื้นที่เพาะปลูกทั้ง 2 ด้าน ซึ่งจะทำให้น้ำค่อยๆ แพร่ขยายออกไป ทำความชุ่มชื้นให้บริเวณนั้นด้วย ในกรณีจะต้องอธิบายให้ราษฎรรู้ว่า การที่ปริมาณน้ำตามแหล่งน้ำธรรมชาติติดลงนั้น ก็เพราะมีการทำลายดันน้ำโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์” (20 มกราคม 2520)

“ควรขยายการปลูกป่าเหนือฝ่ายทกด้าน โดยให้ราษฎรร่วมมือกับเจ้าหน้าที่ในการปลูกพันธุ์ไม้ต่างๆ เพื่อเพิ่มความชุ่มชื้นของดิน” (13 มกราคม 2522)

2.3 การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

นิตยา เมียนมิตร และคณะ (2549) ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในกระบวนการวางแผนการจัดการป่าชุมชนอย่างมีส่วนร่วม สามารถจำแนกกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

(1) ส่วนได้ส่วนเสียตามผลกระทบที่ได้รับ สามารถจำแนกได้เป็นกลุ่มย่อยได้ 3 กลุ่ม คือ

(1.1) กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่ได้รับผลกระทบด้านบวก กลุ่มผู้ใช้ประโยชน์ทรัพยากรป่าไม้ ในท้องถิ่น ซึ่งเป็นกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่มีผลกระทบหรือได้รับ ประโยชน์โดยตรงจากการจัดการ ทรัพยากร โดยในกลุ่มนี้ สามารถจำแนกเป็นกลุ่มย่อยได้เป็น 2 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มผู้ใช้ประโยชน์ ทางตรง ได้แก่ กลุ่มเก็บหาของป่า ประเภทพืชอาหาร และสมุนไพร สำหรับ กลุ่มที่ เก็บหาพืชอาหาร นั้นเป็นกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่ได้รับผลกระทบโดยตรงทางบวก เนื่องจากคนกลุ่มนี้เป็น กลุ่มหลักที่ เข้าไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่ ดังนั้นเขาก็จะได้เข้ามารับรู้ในกระบวนการ ได้แสดงความ คิดเห็น และ ได้เข้าใจในการจัดการทรัพยากรป่าไม้ว่าอะไรสามารถเก็บหาได้และอะไรไม่สามารถเก็บหาได้อีกทั้ง กลุ่มผู้ เก็บหาของป่านี้เป็นกลุ่มที่มีความรู้ในเรื่องของการใช้ประโยชน์ป่า และสถานภาพของป่าใน ปัจจุบันได้ดี เนื่องจาก ได้เข้าไปเก็บหาของป่าบ่อยครั้งและอาจใช้กลุ่มผู้เก็บหาของป่าในการช่วยตรวจ ตราด ดูแลป่าได้ และ กลุ่มประโยชน์ทางอ้อม ได้แก่ กลุ่มที่ใช้ประโยชน์ในด้านเป็นแหล่งต้นน้ำ ด้าน การศึกษาดูงาน และด้านการนันทนาการ โดยกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกลุ่มนี้ คือ กลุ่มผู้ได้รับผลกระทบ ทางอ้อมด้านบวกในการ จัดการทรัพยากรป่าไม้ เนื่องจากเมื่อการจัดการทรัพยากรป่าไม้ ทำให้เกิด การใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆเหล่านี้ ตามมา

(1.2) กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่ได้รับผลกระทบด้านลบ กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่ได้รับ ผลกระทบด้านลบจากการจัดการทรัพยากรป่าไม้ ได้แก่ กลุ่มผู้ใช้ประโยชน์ทรัพยากรป่าไม้ในท้องถิ่น ประกอบด้วยกลุ่มที่เก็บหาไม้ใช้สอยและกลุ่มเลี้ยงสัตว์เป็นกลุ่มที่ได้รับผลกระทบ โดยตรงด้านลบ เนื่องจากเมื่อมีการจัดทำป่าชุมชนทำให้ไม่กล้าที่ จะเข้าไปเก็บหาไม้เพื่อมาใช้สอยในครัวเรือน เนื่องจากกลัวผิดกฎหมายเบียบ ส่วนพื้นที่เลี้ยงสัตว์นั้นมีการจัดทำป่าชุมชนทำให้ไม่สามารถเข้าไป เลี้ยงสัตว์ใน พื้นที่ป่าชุมชนได้เนื่องจากมีกฎหมายเบียบบังคับห้ามเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ป่าชุมชน

(1.3) กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่ไม่ได้รับผลกระทบ กลุ่มผู้มีส่วนได้ได้ส่วนเสียที่ไม่ได้รับ ผลกระทบจากการจัดการป่าชุมชน แต่เป็นกลุ่มที่มีความสนใจในเรื่องการจัดการป่าชุมชน โดยกลุ่มผู้มี ส่วนได้ส่วนเสียที่อยู่ในกลุ่มนี้ คือ 1) สถาบันการศึกษาส่วนเสียที่ไม่ได้รับผลกระทบจากการจัดการป่า ชุมนารศึกษาในที่นี้คือนักวิชาการที่เป็นตัวแทนของสถาบันการศึกษา ที่มีความชำนาญหรือมีความรู้ เกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรป่าไม้ โดยเฉพาะด้านการจัดการทรัพยากรโดยชุมชนท้องถิ่น 2) หน่วยงาน พัฒนาชุมชน เป็นกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทางอ้อมในการจัดการป่าชุมชน ในอดีตเจ้าหน้าที่พัฒนา ชุมชนเป็นผู้ให้คำปรึกษาในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ของชุมชน หลายครั้งที่เข้ามาเป็นวิทยากรร่วมใน การที่เจ้าหน้าที่ป่าไม้พากันจากหมู่บ้านอื่นๆ มาดูงาน ทำให้เข้าใจความเป็นมาของป่าชุมชน ดังนั้นการ ที่พัฒนาชุมชนได้เข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมนี้ก็เป็นการสร้างความเข้าใจในเรื่องของการจัดการ ป่าชุมชนของชาวบ้านเพิ่มขึ้น 3) วัด เป็นกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทางอ้อมในการจัดการป่าชุมชน เนื่องจากสามารถใช้วัดเป็นศูนย์กลางในการทำกิจกรรม เป็นศูนย์รวมใจของชาวบ้าน ในการเปิดโอกาส

ให้วัดได้เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการป่าชุมชนก็จะเป็นการซักจุ่งให้คนในชุมชนให้เข้ามาร่วมกิจกรรมมากขึ้น และหากคนในชุมชนได้ร่วมทำกิจกรรมบ่อยครั้งก็จะเป็นการเสริมสร้างทำให้เกิดความสามัคคีให้เกิดขึ้นในชุมชน และจะนำไปสู่การร่วมมือร่วมใจกันบำรุงดูแลรักษาวัดควบคู่ กันไป

(2) จำแนกตามบทบาทในการจัดการทรัพยากร สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มย่อย ได้แก่

(2.1) กลุ่มผู้ดำเนินกิจกรรมการจัดการป่าชุมชน

(2.2) กลุ่มผู้สนับสนุนการจัดการทรัพยากร

ชาวคนธ สุดสาวดี (ม.ป.ป.) การวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทำให้ได้ข้อมูลที่สำคัญและจำเป็นต่อการวางแผน บริหารและติดตามเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน และจัดทำงานกระบวนการมีส่วนร่วม เครื่องมือนี้จะทำให้ทีมงานได้เข้าใจบริบทของโครงการ/นโยบาย การวิเคราะห์คุณลักษณะของประชาชนผู้ซึ่งมีอิทธิพลต่อความสำเร็จของโครงการ จะทำให้สามารถวางแผนยุทธศาสตร์ในส่วนที่เขาเกี่ยวข้องได้ ซึ่งประโยชน์จากข้อมูลพื้นฐานการมีส่วนได้ส่วนเสียพิจารณาได้ คือ สามารถใช้ความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่มีจำนวนมากมาออกแบบโครงการตั้งแต่ตอนต้น ซึ่งไม่เพียงแต่จะมีแนวโน้มที่พวากเพาะจะให้การสนับสนุนเท่านั้น แต่ยังเป็นปัจจัยในการปรับปรุงคุณภาพของโครงการอีกด้วย การได้รับการสนับสนุนจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่มีจำนวนมาก จะช่วยให้ได้ทรัพยากรมาสนับสนุนมากขึ้น ซึ่งจะทำโครงการมีแนวทางที่จะสำเร็จมากขึ้น การสื่อสารกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียบ่อยๆตั้งแต่ตอนต้นของโครงการ จะช่วยให้มั่นใจได้ถึงความเข้าใจในโครงการและผลประโยชน์ที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจะได้รับ ซึ่งหมายถึงว่าสามารถสนับสนุนอย่างแข็งขันเมื่อจำเป็น การนำสิ่งที่เป็นปฏิกริยาของประชาชนต่อโครงการ มาทำเป็นแผนปฏิบัติการจะช่วยให้โครงการได้รับการสนับสนุนยิ่งขึ้น

ผลดีของการวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย คือ ความยืดหยุ่น ความเฉพาะเจาะจงของเนื้อหาที่เน้นความสนใจต่อปัญหาเฉพาะเรื่องได้เรื่องหนึ่ง ผู้กระทำและโอกาสในการเปลี่ยนแปลงสิ่งนี้เป็นบริบทของการจัดการทรัพยากรรرمชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งความสัมพันธ์ต่อกันและกันและความซับซ้อนของกลุ่มขึ้นอยู่กับทรัพยากรที่ใช้ร่วมกัน เช่น ที่ดิน น้ำ และป่าไม้

อธิศ แสงอาทิตย์ (2554) การมีส่วนร่วมในการหาแนวทางการจัดการน้ำอย่างยั่งยืนโดยชุมชนมีอำนาจในการตัดสินใจ ลดความต้องการแปรความคิดในการกระจายอำนาจจากส่วนกลางมาสู่ส่วนท้องถิ่น เพราะประชาชนในท้องถิ่นคือผู้ที่รู้ปัญหาและความต้องการของท้องถิ่นเองดีกว่าผู้อื่น การมีส่วนร่วมของประชาชน ยังเป็นการเปิดกว้างในความคิดเห็นโดยการสื่อสารสองทางในประเด็น ที่เกี่ยวข้องกับประชาชน ซึ่งใช้ในการจัดการน้ำร่วมกันของบ้านสวนกล้วย อย่างเป็นรูปธรรม การปกคลุมของชุมชนบ้านสวนกล้วยโดยใช้ระบบการปกคลุมแบบเป็นทางการ ผู้ใหญ่บ้านจะเป็นผู้นำที่เป็นทางการ การประชุมก็เป็นการซึ่งจัดขึ้นตามที่ทางราชการสั่งมา ความเป็นชุมชนขนาดเล็กความเป็นเครือญาติ ความสามัคคี จึงเป็นการปฏิบัติตามที่ประชุมผู้ใหญ่บ้าน นำเสนอ การที่คนในชุมชนได้รับรู้ทราบเรื่องราวต่าง ๆ กันและสื่อสารกันอย่างกว้างขวาง สามารถรวมสิ่งที่รับรู้ทั้งหมด

เข้ามาเป็นระบบที่ระบบทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรม ทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ การคิด การทำงาน เป็นการกระตุ้นความร่วมมือของชุมชนในการปฏิบัติตามแผนโครงการ

โดยการจัดการน้ำโดยการสร้างฝายชะลอน้ำ การทำฝายเพื่อการเกษตรแล้ว การวิเคราะห์พื้นที่ ทำการที่ได้ในการเดินสำรวจ กับทีมผู้ช่วยวิจัย ชาวบ้านที่มีพื้นการเกษตรที่ใกล้ลำห้วยขนาดเล็กหรือร่องน้ำ ความมีการสร้าง ฝายชะลอน้ำแบบง่ายๆที่นิยมเรียกว่าฝายแม้ ให้ทั่วหมู่บ้านเป็นขั้นบันได โดยใช้วัสดุในภูมิประเทสผสมภูมิปัญญาชาวบ้าน การสร้างฝายชะลอน้ำในลักษณะเดียวกันให้กระจายไปทุกลำห้วย และทุกสาขาให้ครอบคลุมพื้นที่ การสร้างฝายของชุมชนบ้านสวนกล้วยในปัจจุบันไม่มี การสร้างฝายชะลอน้ำในบริเวณที่ทำการปลูกพืชไร่หรือบริเวณต้นน้ำ จะทำเหมือนฝายบริเวณรอบหมู่บ้านที่ใช้ทำนา ใช้ประโยชน์สำหรับการเก็บกักน้ำ เท่านั้น การสร้างความชุ่มชื้นให้กับพื้นที่ป่าการจัดการดิน น้ำและป่าไม้ โดยใช้หลักการอย่างง่าย ๆ คือ การอนุรักษ์ทรัพยากรที่ เหลืออยู่ให้สมบูรณ์ โดยไม่ไปทำลายเพิ่มแล้วธรรมชาติจะสามารถฟื้นฟูตัวเองได้

2.4 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การจัดทำฐานข้อมูล และการสำรวจข้อมูลระยะไกล

2.4.1 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการจัดทำฐานข้อมูล

ปัจจุบัน ภาวะขาดความสมดุลของระบบนิเวศพื้นที่ต้นน้ำ พื้นที่กลางน้ำ และพื้นที่ท้ายน้ำ เกิดขึ้นอย่างรุนแรง ต่อเนื่อง และแสดงผลให้เห็นในลักษณะของภัยพิบัติธรรมชาติ ต่างๆ อาทิ อุทกภัยน้ำท่วม น้ำไหลบ่าหน้าดิน ดินถล่ม เสื่อนไหล ถนนทับทรัพย์สิน คร่าชีวิตผู้คนในประเทศไทย มหัตภัยจากไฟป่า ภาวะฝนแล้ง น้ำมาก จนเกินการเก็บกักของฝาย เชื่อมขนาดใหญ่

การคิดค้น การหาอุปกรณ์ เครื่องมือ ที่ทรงประสิทธิภาพ มาใช้ในการประเมินความเสียหาย การพยากรณ์ การเกิดขึ้นล่วงหน้าของภัยพิบัติต่างๆ ได้อย่างค่อนข้างแม่นยำ น่าเชื่อถือ เพื่อการเตือนภัย เพื่อการบริหารจัดการพื้นที่ ฯลฯ เป็นสิ่งที่ทุกหน่วยงาน ทั้งหน่วยงานภาครัฐ องค์กรเอกชน องค์กรมหาชน ร่วมมือกันอย่างจริงจัง เครื่องมือที่เป็นที่นิยม และให้ผลการใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง ครอบคลุมหลายสาขาวิชาศาสตร์และสังคมศาสตร์ รวมถึงการประเมินพื้นที่ที่เหมาะสมเพื่อการก่อสร้างฝายต้นน้ำลำธาร นั้นคือ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2.4.2 สารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic information)

อุทัย สุขสิงห์ (2547) ได้ให้คำจำกัดความของคำว่า สารสนเทศภูมิศาสตร์ ไว้ว่า หมายถึง ข้อมูลวัตถุ (object) เทศุการณ์หรือปรากฏการณ์ (phenomena) ต่างๆ ที่เกิดขึ้นที่มีส่วนเกี่ยวข้อง โดยตรงหรือโดยอ้อมกับตำแหน่งหนึ่งๆที่สัมพันธ์กับพื้นผิวโลกโดยมีช่วงเวลาเป็นตัวกำหนด และทำการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดแทนด้วยเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ พร้อมทั้งข้อมูลรายละเอียดของวัตถุแต่ละอย่าง นำมาจัดเก็บเป็นหมวดหมู่ เรียกว่า ข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) ซึ่งอาจเป็นข้อมูลในรูปแบบแผนที่ กระดาษ หรือข้อมูลแผนที่ระบบดิจิตอล

2.4.3 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic information system)

นฤเทพ กานดาดี (2545) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ และระบบโปรแกรมที่ออกแบบเพื่อการนำเข้าข้อมูล การจัดการฐานข้อมูลการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลเชิงพื้นที่และแสดงผลข้อมูลหรือข้อสนเทศในรูปแบบที่สนับสนุนการวางแผนและตัดสินใจเกี่ยวกับพื้นที่ ด้วยเหตุนี้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จึงถูกจัดอยู่ในกลุ่มของระบบสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ (Spatial decision support system) ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์อยู่ที่ความเร็วในการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลและความสามารถในการสร้างแบบจำลอง (Model) เชิงพื้นที่จากข้อมูลแผนที่ และข้อมูลเชิงคุณภาพอื่นๆ เพื่อใช้ในการทำนายสิ่งที่เกิดขึ้น เทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นเทคโนโลยีค่อนข้างใหม่ ที่มีอายุการพัฒนาถึงปัจจุบันไม่นานนักและมีวิวัฒนาการที่ค่อนข้างรวดเร็ว ประกอบกับทั้งมีผู้นำไปประยุกต์ในงานด้านต่างๆ หลากหลายสาขา เช่น การวางแผนจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ด้านการเกษตร ด้านการวางแผนเมือง ด้านการจัดระบบเครือข่ายการคมนาคม การไฟฟ้า ประจำ เป็นต้น

2.4.4 การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและการจัดการทรัพยากรป่าไม้ในเมืองไทยนั้นเริ่มมานานแล้ว โดยมีผู้นำมาใช้ศึกษาในแง่มุมต่างๆ กัน ประมาณปี พ.ศ. 2534 สถาบันวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศไทย หรือ TDRI ได้เริ่มแนะนำเทคโนโลยี GIS เพื่อให้ผู้ใช้ (end user) เห็นถึงความสำคัญและเข้าใจถึงระบบ ตลอดจนการจัดทำฐานข้อมูลและการเก็บข้อมูลในภาคสนาม โดยใช้พื้นที่เขตราชพัณฑ์สัตว์ป่าหัวขาแข้งเป็นจุดเริ่ม มีการจัดทำแผนที่แสดงแนวเขต ที่ตั้งหน่วยพิทักษ์ป่า เส้นทางคมนาคม ลำน้ำ ลำห้วย ซึ่งนำเข้าจากแผนที่สภาพภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 มีการเก็บข้อมูลภาคสนามโดยใช้เครื่องหาตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์จากดาวเทียม (GPS) แล้วนำเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล มีการแปลงภาพถ่ายจากดาวเทียม เพื่อสำรวจสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลต่างๆ เหล่านี้ ถูกนำมาใช้ต่อในระบบ GIS และประโยชน์ ในการตรวจสอบปัญหาการบุกรุกที่ดิน การติดตามสัตว์ป่าหายากบางชนิด (TDRI, 1992)

Arunpraparut and Tasaka (1995) ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์วิเคราะห์เปรียบเทียบการทำลายป่าช่วงก่อน และหลังการยกเลิกสัมปทานทำไม้ ทางภาคตะวันออกของประเทศไทย รวมทั้งวิเคราะห์ปัจจัยทางกายภาพ คือ ความลาดชันที่อาจอื้ออำนวยต่อการบุกรุกทำลายป่า วิเคราะห์พื้นที่ป่าไม้ กับระยะห่างจากเส้นทางคมนาคม จรัณธร (2541) ได้นำเทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มาใช้ เพื่อตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงของการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าไม้และกำหนดพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการบุกรุกบริเวณเขตราชพัณฑ์สัตว์ป่าหัวขาแข้งและพื้นที่แนวกันชนรัศมี 2 กิโลเมตร ซึ่งทำให้ทราบถึงลักษณะการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน แต่ละประเภทที่อาจส่งผลกระทบต่อสัตว์ป่า และปัจจัย

ที่จำเป็น ต่อการดำรงชีวิตของสัตว์ป่า และสามารถนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐาน เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนจัดการทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่ ส่วนอนุรักษ์สัตว์ป่าและศูนย์วิจัยป่าไม้ (2545) กล่าวว่ากรมป่าไม้ โดย ส่วนอนุรักษ์สัตว์ป่า สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ ได้เริ่มดำเนินโครงการประยุกต์ใช้ข้อมูลจาก การสำรวจจะระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อสำรวจตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตราชพัณฑุสัตว์ป่ามาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 โดยเริ่มในพื้นที่เขตราชพัณฑุสัตว์ป่า หัวข่ายแข้ง เขตราชพัณฑุสัตว์ป่าหุ่งใหญ่นเรศวรและเขตราชพัณฑุสัตว์ป่าอุ้มผางเป็นปีแรก และ ต่อมาได้ดำเนินการในอีก 5 พื้นที่ ได้แก่ เขตราชพัณฑุสัตว์ป่าเข้าอ่างฤาไน เขตราชพัณฑุสัตว์ป่า ภูสีฐาน เขตราชพัณฑุสัตว์ป่าเขารรหัด เขตราชพัณฑุสัตว์ป่าสลักพระ และเขตราชพัณฑุสัตว์ป่า ลุ่มน้ำปาย ในปี 2543 ได้ดำเนินการในอีก 3 พื้นที่ และกำหนดเป้าหมายที่จะกลับมาดำเนินการซ้ำใน เขตราชพัณฑุสัตว์ป่าเดิมอีกทุกๆ 5-10 ปี ในปัจจุบัน ศูนย์สารสนเทศ กรมทรัพยากรน้ำ ได้นำระบบ สารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ในการติดตามสภาพความเสี่ยงจากอุทกภัยของพื้นที่ทั่วทุกภาคของประเทศไทย ตามโครงการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อติดตาม และเฝ้าระวังภัยแล้งและอุทกภัย โดยมี วัตถุประสงค์ของโครงการเพื่อนำเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (Geoinformatic) โดยใช้ข้อมูลระยะไกล (Remote sensing) มาประยุกต์ใช้ในการดำเนิน งานด้านภัยแล้งและอุทกภัย และเพื่อประยุกต์ใช้ ข้อมูลแผนที่เชิงเส้น (Vector map) กับแผนที่ จุด ภาพ (Raster map) โดยการใช้แบบจำลองด้าน ภูมิสารสนเทศ (GIS Model) ตลอดจนเพื่อจัดทำแผนที่ในการติดตามและเฝ้าระวัง การเปลี่ยนแปลง ของพื้นที่เสี่ยงต่อภัยแล้ง และอุทกภัย (Drought and flood risk map) แบบใกล้เคียงเวลาจริง (Realtime) โดยใช้กรอบแนวความคิด ในการจัดทำ คือ

(1) เป็นแบบจำลองเชิงพื้นที่ โดยใช้ข้อมูลหลักจากแบบจำลอง MM5 ของกรมอุตุนิยมวิทยา ซึ่งมีความเชื่อมั่น มากกว่า 50 % และมีการใช้งานอย่างเป็นทางการ และ

(2) ใช้ปัจจัยทางกายภาพประกอบด้วยความลาดชัน ระดับความสูง การใช้ที่ดินการ ระบายน้ำของดิน ความชุ่มชื้นของดินความหนาแน่นของหางน้ำ สิ่งกีดขวางลำน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำ ขนาด พื้นที่ลุ่มน้ำ ซึ่งแบบจำลองนี้เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมขัง โดยใช้ข้อมูล GIS: มาตราส่วน 1: 250,000 เพื่อประเมินสถานการณ์ภัยแล้งอุทกภัยโดย ภาพรวมของประเทศไทยและใช้เพื่อ ประกอบการวางแผนบริหารจัดการและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ตามวัตถุประสงค์อื่นได้

2.4.5 การจัดทำฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ดวงแก้ว สมมิภักดี (2534) ได้ให้ความหมายของฐานข้อมูลว่า ฐานข้อมูล คือ โครงสร้าง สารสนเทศที่ประกอบด้วยคำนามหรือหน่วยข้อมูล (entity) อันได้แก่ บุคคล สถานที่ และสิ่งของ เช่น อาจารย์ ภาควิชา ประวัติการทำงาน เป็นต้น หลายๆ ตัว ซึ่งบรรดาคำนามเหล่านี้ จะต้องมีความ สัมพันธ์กัน



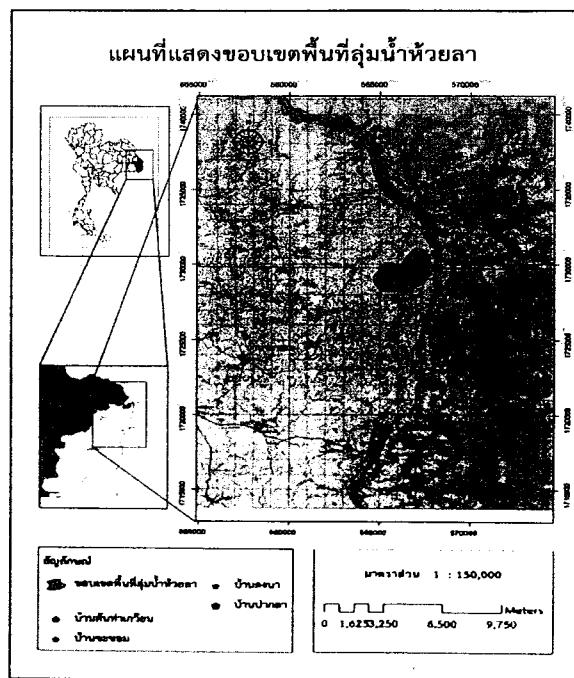
โอกาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2546) ฐานข้อมูล หมายถึง แหล่งหรือศูนย์รวมของข้อมูลที่ถูกรวบรวม ไว้ โดยข้อมูลเหล่านั้นได้รับการจัดโครงสร้างเพื่อให้สามารถเข้าถึง จัดการ และปรับปรุงได้โดยง่าย

กล่าวโดยสรุป ฐานข้อมูล คือ ข้อมูลทรัพยากรในพื้นที่หรือพื้นที่ใกล้เคียง ทรัพยากรของ หน่วยงาน ข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องในเรื่องต่างๆ สิ่งที่สนใจ อันได้แก่ สถานที่ บุคคล และสิ่งของที่มีการ ดำเนินการรวบรวม จัดเก็บ อย่างเป็นหมวดหมู่ มีการจัดการ มีการสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลให้มี ความเชื่อมโยงต่อกัน สามารถค้นหา เรียกใช้ และปรับปรุงข้อมูลทั้งหมดหรือข้อมูลบางส่วนให้มีความ ทันสมัยโดยข้อมูลดังเดิมไม่เสียหาย สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการประสานงาน และเป็นข้อมูลใน การบริหารสิ่งการ

2.5 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่คุ่มน้ำห้วยลา จังหวัดอุบราชธานี

2.5.1 ที่ดัง

คุ่มน้ำห้วยلامีขอบเขตพื้นที่ตั้งอยู่ บ้านปากลา ตำบลนาโพธิ์กลาง อำเภอโขงเจียม จังหวัดอุบราชธานี (ภาพที่ 2.1) มีพื้นที่ 3,568.89 ไร่ หรือ 5.71 ตารางกิโลเมตร ทิศเหนือจุดหัวยศ (บ้านดงนา) ทิศใต้จุดหัวยปุน(บ้านคันท่าเกวียน) ทิศตะวันออกจุดแม่น้ำโขง ทิศตะวันตกจุดหัวยน้ำเต้า (บ้านชะซอม)



ภาพที่ 2.1 แผนที่ดังคุ่มน้ำห้วยลา ตำบลนาโพธิ์กลาง อำเภอโขงเจียม จังหวัดอุบราชธานี

2.5.2 ลักษณะภูมิประเทศ

มีลักษณะภูมิประเทศเป็นเทือกเขา ประกอบด้วยภูเขาสูง ๆ ต่ำ ๆ สลับกับที่ราบ มีความลาดเอียงจากทิศเหนือลงมาจากทิศใต้เป็นขอบแอ่ง จึงมีลักษณะภูมิประเทศแบบ Cuesta คือด้านทิศตะวันออกเป็นหน้าผาชัน มีที่ราบแคบ ๆ ริมฝั่งแม่น้ำโขง ภูมิประเทศจะลาดเทตามแนวเขานานกับแนวชั้นหินด้านล่าง ทิศใต้พื้นที่ส่วนใหญ่ติดกับชุมชน มีลักษณะภูมิประเทศแบ่งย่อยเป็น 4 บริเวณได้แก่

2.5.2.1 บริเวณที่ลาเชิงเขา (Foot hill slope) พบร่องตุนกลางของพื้นที่ เกิดจากการทับถมของตะกอนทางน้ำจากที่สูง

2.5.2.2 บริเวณที่ลาดชันเชิงช้อน (Slope complex) พบร่องตุนกลางของพื้นที่มีลักษณะเป็นภูเขาหรือเทือกเขา มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ บางแห่งเป็นเนิน夷อดป่าน (Butte) เช่น ภูกระดึง ภูหลวง บางแห่งมีเสารินโอลและลานหินกระเจาอยู่ทั่วไป

2.5.2.3 บริเวณหน้าผาชัน (Escarpmment) พบร่องตะวันออกของพื้นที่เกิดจากความลาดเทและรอยเลื่อนซึ่งมีแม่น้ำโขงกัดเซาะผ่านชั้นหิน

2.5.2.4 บริเวณที่ราบตะกอนน้ำพัดพา (Alluvial plain) พบร่องทิศตะวันออกของพื้นที่เป็นที่ราบริมแม่น้ำโขง เกิดเมื่อฤดูน้ำหลาก น้ำจะไหลเข้ามาทั่วบริเวณดังกล่าว และพัดพาตะกอนมาสะสม

2.5.3 ลักษณะทางธรณีวิทยา

กรรมทรัพยากรธรรม (2550) เป็นทินทรายชุดโคราช (Korat group upper triassic to period) มีชุดหินดินดาน หินซิลท์ หินทราย และหินกรวดมนต์ตะกอนทับถมสลับกัน มีลักษณะเด่น คือ มีสีน้ำตาลแดงเกือบทั้งหมด เรียงตัวจากหน่วยหินล่างสุดถึงบนสุด คือ หน่วยหินเสาธรริ หน่วยหินภูพาน และหน่วยหินโคกรวด ลักษณะทั่วไปประบายน้ำดี ไม่อุ่มน้ำ มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เกิดการพังทลายได้รุนแรง บริเวณที่ราบน้ำพัดพา มีอินทรียสารสูง สีดินเข้ม เนื้อดินร่วนซุย บางแห่งพบศิลาแลงในชั้นดิน

2.5.4 ลักษณะภูมิอากาศ

จัดอยู่ในภูมิอากาศแบบ Tropical savannah “Aw” คือ มีช่วงความต่างของฤดูฝนและฤดูแล้งอย่างเห็นได้ชัด มีช่วงกลางวันยาวในฤดูร้อน มีอุณหภูมิสูงเฉลี่ยตลอดปี

2.5.4.1 ฤดูกาล มี 3 ฤดู ฤดูฝนเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม (5 เดือน) ฤดูหนาวตั้งแต่เดือนพฤษจิกายนถึงเดือนมกราคม (3 เดือน) และฤดูร้อน ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน (3 เดือน)

2.5.4.2 อุณหภูมิ อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 27.4 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเดือนมกราคม 17.2 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเดือนเมษายน 35.6 องศาเซลเซียส

2.5.4.3 ปริมาณน้ำฝน เฉลี่ยตลอดปี 1,530.9 มิลลิเมตร ซึ่งที่ฝนตกมากที่สุดตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน เดือนที่ฝนตกมากที่สุดคือเดือนสิงหาคม

2.5.5 ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ

ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำจำแนกตามการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ของคณะกรรมการลุ่มน้ำ แห่งประเทศไทย โดยแบ่งชั้นในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา ประกอบด้วยชั้นคุณภาพ 3 ประเภท ดังนี้ ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 1A - 2 ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 3 และชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 4

2.5.6 ชนิดป่าไม้

ผืนป่าขนาดใหญ่เป็นป่าเบญจพรรรณ (Mixed deciduous forest) เป็นผืนป่าที่พบทางตอนกลางและตอนเหนือของพื้นที่ รวมทั้งบริเวณลาดชันติดต่อกันน้ำโขงมีดินค่อนข้างลึก ชนิดไม้และพืชที่สำคัญ ได้แก่ แดง ประดู่ ตะแบก สาร ตะครอ โมกมัน กร้าว ไผ่ชาง ไฝไร่ ฯลฯ พื้นที่ป่าเกือบทั้งหมดเป็นป่าไม้รุ่น 2 (Secondary forest) ที่พื้นดินหลังสัมปทานทำไม้(ประมาณ พ.ศ. 2510) บางแห่งเป็นสังคมพืชที่อยู่ระหว่างการทดแทน (Secondary stage) เนื่องจากภูมิประเทศที่ร้างภัยหลังแล้วผู้คนทำการเกษตร มีลานหินขนาดใหญ่กระจายอยู่ทั่วไป ทำให้เกิดสังคมพืชบนลานหิน (Rocky area)

2.5.7 ประชากรและสภาพเศรษฐกิจและสังคม

ประชากรบ้านปากลา ร้อยละ 80 เป็นคนที่มีภูมิลำเนาเดิมอยู่ในพื้นที่ มีจำนวนครัวเรือน 95 ครัวเรือน จำนวนประชาชน 433 คน ส่วนใหญ่เป็นครอบครัวขนาดกลางมีสมาชิกระหว่าง 4 – 6 คน ประชากรชายมากกว่าประชากรหญิงเล็กน้อย ความหนาแน่นของประชากร 30 คน/ตารางกิโลเมตร อัตราการเพิ่มของประชากร 1.7 เปอร์เซ็นต์ คาดว่าในอนาคตประชากรมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

การศึกษา ประชากรส่วนใหญ่จบการศึกษาภาคบังคับ เด็ก ๆ ส่วนใหญ่ในหมู่บ้านได้รับการศึกษาแค่ภาคบังคับเท่านั้น มีเพียง 10 เปอร์เซ็นต์เท่านั้นที่ได้รับการศึกษาต่อในระดับมัธยมศึกษา

เศรษฐกิจ จากข้อมูลพื้นฐานระดับหมู่บ้านและ ข้อมูลความจำเป็นพื้นฐาน (จปฐ.) พบว่า ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทำไร่ ร้อยละ 57 รับจ้าง ร้อยละ 19 ทำประมง ร้อยละ 18 และทำนา ร้อยละ 6 โดยมีรายได้เฉลี่ยต่อปี 100,000 บาท ซึ่งส่วนใหญ่มีหนี้สินร้อยละ 98 การถือครองที่ดินทำกิน รายละ 5 – 10 ไร่ ส่วนใหญ่เป็นที่ดินไม่มีเอกสารสิทธิ์ มีการอพยพแรงงานสูงหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อไปรับจ้างในเมืองใหญ่

ประเมินและวัฒนธรรม ประชากรส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ คล้ายกับชาวอีสาน โดยทั่วไป ประเมินที่สืบทอดกันมาไม่ขาดสายคือ อิตสิบสอง หรือประเมินสิบสองเดือนชาวบ้านจะมีเวลาเข้าวัดไก้ชิดกับพระพุทธศาสนา เกิดการพบปะรู้จักกันดียิ่งขึ้นและยังทำให้ทุกคนมีความเสียสละ ทำงานสังคมร่วมกัน บางประเมินก็ลดความสำคัญลง เช่น บุญบั้งไฟ นอกจากนี้ยังมีข้อห้ามหรือข้อควรปฏิบัติที่สืบทอดกันมา เช่น การผิดผี การเสียผี การห้ามตัดต้นไม้ ในช่วงเข้าพรรษา เป็นต้น

2.5.8 ข้อมูลการใช้น้ำ

ในอดีตชุมชนบ้านปากลาใช้น้ำจากประปาภูเขานในการอุปโภคและบริโภค สามารถใช้น้ำจากประปาภูเข้าได้ตลอดทั้งปี แต่ในปัจจุบันสามารถใช้น้ำจากประปาภูเขานิ่งเดือน พฤษภาคม ถึงเดือน สิงหาคม เท่านั้น เนื่องจากฝนทิ้งท่วงและฝนมีปริมาณน้อยลง ไม่มีฝายคอยกันน้ำไม่ให้ไหล哺าอย่างรวดเร็ว น้ำจากประปาภูเขาน้ำที่สะอาดชุมชนสามารถนำมาระโภคได้ นอกจากนี้ชุมชนยังมีน้ำจากประปาหมู่บ้านที่นำน้ำมาจากการเก็บน้ำหัวยลามาทำเป็นประปาหมู่บ้าน สามารถใช้ได้ตลอดทั้งปี แต่ไม่สามารถใช้บริโภคได้ ส่วนใหญ่จะใช้น้ำจากประปาหมู่บ้านในการอุปโภคและใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำหัวยลาทำภาคเกษตรกรรม เช่น การปลูกข้าวโพด มันส้มปะหลัง ข้าว ๆ แต่มีบางส่วนร้อยละ 5 ของชุมชนที่สูบน้ำจากแม่น้ำโขงมาใช้ในภาคเกษตร สาเหตุที่ไม่นิยมน้ำน้ำโขงมาใช้เนื่องจากตั้งมีความลาดชันตลอดแนวหมู่บ้าน กอปรกับไม่มีเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพที่สามารถสูบน้ำจากแม่น้ำโขงมาใช้ได้ และพื้นที่การเกษตรอยู่ใกล้จากลำน้ำโขงไม่คุ้มต่อการลงทุน

2.5.9 ข้อมูลการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตหีบี และพันธุ์พีช (2558) ชุมชนบ้านปากลา เข้าไปใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติ ร้อยละ 90 โดยภาพรวมแล้วใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 90 โดยการเข้าไปเก็บหาพืชป่า เช่น เห็ด และวัตถุประสงค์ของการเข้าไปใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ ต้องการที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในครัวเรือน ร้อยละ 95 ใช้ฟืนและถ่านที่เป็นเชื้อเพลิงสำหรับหุงต้มเป็นส่วนใหญ่ ร้อยละ 98 และประชาชนส่วนใหญ่ไม่เคยตัดไม้เพื่อสร้างซ้อมแซมบ้านเรือน ร้อยละ 30 ชุมชนบ้านปากลา ได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับกิจกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติมากที่สุด ร้อยละ 80 และได้รับข้อมูลข่าวสารน้อยที่สุด ร้อยละ 20 การเข้าร่วมกิจกรรมด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ร้อยละ 75

ชุมชนบ้านปากลาต้องการที่จะเข้าไปมีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ร้อยละ 55 สำหรับรูปแบบการมีส่วนร่วม พบว่า ในการบริหารจัดการลุ่มน้ำควรร่วมมือกันทั้งภาครัฐ องค์กรบริหารส่วนท้องถิ่น องค์กรบริหารส่วนจังหวัดและประชาชนท้องถิ่นความมีการจัดตั้งคณะกรรมการบริหารลุ่มน้ำ และชุมชนสามารถกำหนดกฎระเบียบการใช้ประโยชน์จากป่าได้ ประชาชนมีความต้องการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ ร้อยละ 55 มีความต้องการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติงาน ร้อยละ 70 มีความต้องการมีส่วนร่วมในการติดตามผลการปฏิบัติงาน ร้อยละ 60 และมีความต้องการมีส่วนร่วมในการประชาสัมพันธ์ ร้อยละ 65 ด้านปัญหาเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ พบว่า มีปัญหาการเก็บของป่าของชาวบ้านมากที่สุด ร้อยละ 70

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการอนุรักษ์ต้นน้ำ และการวิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมเพื่อการสร้างฝายต้นน้ำสำราญ

พงษ์ศักดิ์ วิหัสสุทธิกุล และคณะ (2552) ส่วนวิจัยต้นน้ำ สำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตหีบປະເທດພັນອຸປະກອດ ได้ประเมินผลสำเร็จของการสร้างฝายต้นน้ำ โดยสามารถสรุปโดยสังเขปได้ดังนี้ การศึกษาที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยลึก อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ พบร่วมในช่วงฤดูแล้ง หรือขณะที่ลำารมีอัตราการไหลของน้ำท่าในลำาร (stream flow discharge) เท่ากับ 12 ลูกบาศก์เมตร/วินาที ฝายสามารถลดอัตราการไหลได้ ร้อยละ 53.14 ในขณะเดียวกัน ถ้า น้ำท่าในลำารมีตะกอนแขวนอยู่ 1.23 กรัม/ลิตร ฝายต้นน้ำสำราญสามารถลดปริมาณตะกอนได้ร้อยละ 81.03 การลดลงของอัตราการไหลของน้ำท่าในลำารทำให้น้ำในลำารมีโอกาสพังตัวและแทรกซึมเข้าไปในดินสองฝากฝั่งลำานมากขึ้น ทำให้น้ำในชั้นดินบริเวณสองฝั่งลำานเพิ่มมากขึ้นร้อยละ 43.98

ประดิษฐ์ ตรีพัฒนาสุวรรณ และเพชร พโลยเจริญ (2549) พบว่า การสร้างฝายต้นน้ำที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดสกลนคร ทำให้การเจริญเติบโตของต้นไม้ในป่าเต็งรังบริเวณสองฝั่งลำห้วยเพิ่มมากขึ้นร้อยละ 0.08 และ ในป่าดิบแล้งจะมีการเจริญเติบโตเพิ่มมากขึ้นร้อยละ 0.86

พงษ์ศักดิ์ วิหัสสุทธิกุล และวารินทร์ จิรสุขทวีกุล (2550) สำหรับฝายต้นน้ำที่มีตะกอนตกอยู่เต็มแล้ว ส่วนวิจัยต้นน้ำได้ศึกษาพบว่า ฝายต้นน้ำยังคงทำหน้าที่ต่อเนื่องไปอีก โดยมีการทำงานตามหน้าที่คิดเป็นร้อยละ 40.36 ของฝายต้นน้ำที่สร้างขึ้นมาใหม่ๆ

เลิศ เอื้อทวีพล (2538) ได้ใช้ข้อมูลระยะไกลเพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยต่อการเกิดแผ่นดินถล่ม บริเวณอำเภอพิบุล จังหวัดศรีธรรมราช โดยการกำหนดความชัน ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน ลักษณะทางธรณีสัณฐาน ลักษณะทางปฐพีวิทยา และปริมาณน้ำฝนเป็นตัวแปรอิสระและใช้ความรู้ทางด้านการวิเคราะห์ทดสอบสหสัมพันธ์ ในการหารูปแบบของสมการเปอร์เซ็นต์แผ่นดินถล่ม

เรือง จันทร์มหาเสถียร (2550) การจัดการต้นน้ำในอนาคตจะต้องดำเนินการอย่างประสิทธิ (intensive) และมีส่วนร่วมจากประชาชน โดยเฉพาะชุมชนบนพื้นที่สูงมากขึ้น ประชาชนจะประสบกับภัยธรรมชาติ คือ ภัยแล้งและน้ำท่วม ดินถล่มมากยิ่งขึ้น คงจะไม่มีทางเลือกอื่นนอกจากจะต้องฟื้นฟูสิ่งปักคลุมดินบริเวณต้นน้ำสำราญซึ่งเป็นพื้นที่ที่รองรับน้ำฝนให้มีความสามารถในการดูดซับและกักเก็บน้ำอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อสะสมให้มีน้ำ ให้ดินเพิ่มขึ้น จะต้องสร้างฝายต้นน้ำ (check dams) ในทุกลำานสาขาในบริเวณต้นน้ำสำราญทุกแห่ง เพื่อช่วยการไหลของน้ำที่ไหลบ่าตามผิวน้ำดิน (surface runoff) และเพิ่มความชุ่มชื้นให้พื้นที่ช่วยการทดแทนของสังคมพืช พร้อมทั้งค่อยดักตะกอนไม้ให้ไหลลงไปทับดินพื้นที่เกษตรในบริเวณลุ่มน้ำ ตอนล่าง อีกทั้ง จะต้องป้องกันไฟป่าไม้ให้ทำลายป่าไม้และสิ่งปักคลุมดินบริเวณต้นน้ำสำราญอีกด้วย

วิทยา นวปราโมทย์ (2549) ได้วิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมในการก่อสร้างฝายตันน้ำสำราญ เพื่อนำไปใช้ในการวางแผน และตัดสินใจกำหนดพื้นที่ก่อสร้างฝายตันน้ำสำราญ ทำการอนุรักษ์ดินและน้ำ ในพื้นที่ ลุ่มน้ำแม่สา ซึ่งเป็นลุ่มน้ำอยู่ของลุ่มน้ำสาขาปิง ส่วนที่ 2 อยู่ในลุ่มน้ำหลักแม่ปิง ที่มีปัญหารือการพังทลายของดิน ทำให้เกิดตะกอนขุ่นขันในลำน้ำ ส่งผลกระทบต่อความสวยงามของน้ำตก แม่น้ำและเกิดตะกอนทับถมที่นาตอนล่างของลุ่มน้ำ โดยการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ในการจำแนก สิ่งปักคุณดิน กำหนดเกณฑ์ค่าคะแนน และวิเคราะห์ตัวแปรของข้อมูลทางกายภาพ ชีวภาพ ที่มีผลต่อการพังทลายของดินและการเคลื่อนย้ายตะกอน ได้แก่ ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ลักษณะสิ่งปักคุณดิน และความลาดชันของพื้นที่ พบร่วม สามารถจำแนกพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการสร้างฝายตันน้ำ สำราญออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ พื้นที่ที่มีความเหมาะสมมากในการก่อสร้าง พื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง พื้นที่ที่มีความสมน้อย และพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม โดยพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมากในการก่อสร้างฝายตันน้ำสำราญ คิดเป็นพื้นที่ 22.03 ตารางกิโลเมตร หรือ 13,769 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 15.99 ของพื้นที่ทั้งลุ่มน้ำ พื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง จำนวน 72.99 ตารางกิโลเมตร หรือ 45,619 ไร่ หรือ คิดเป็นร้อยละ 52.98 ของพื้นที่ พื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อยจำนวน 37.31 ตารางกิโลเมตร หรือ 23,318 ไร่ หรือ คิดเป็นร้อยละ 27.08 ของพื้นที่ และพื้นที่ที่ไม่มีความเหมาะสมในการก่อสร้างฝายตันน้ำสำราญมีจำนวน 5.44 ตารางกิโลเมตร หรือ 3,402 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 3.95 ของพื้นที่

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการศึกษา

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมในการสร้างฝายต้นน้ำ สำหรับร่วมกับชุมชนบ้านปากคล้า ในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยคล้า อำเภอโขงเจียม จังหวัดอุบลราชธานี มีอุปกรณ์ ขั้นตอนการศึกษา และวิธีการศึกษาวิจัย ดังนี้

3.1 อุปกรณ์ เครื่องมือ และข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

3.1.1 โปรแกรมสำเร็จรูปของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ArcGIS

3.1.2 อุปกรณ์สำรวจ และจัดเก็บข้อมูลตำแหน่งพิกัดบนผิวโลก (GPS)

3.1.3 แผนที่ภูมิประเทศเชิงเลขของกรมแผนที่ทหารมาตราส่วน 1:50,000 ลำดับชุด L7017 ระหว่าง 61403III

3.1.4 ข้อมูลเชิงเลขของกรมแผนที่ทหาร ได้แก่ ขั้นข้อมูลเส้นขั้นความสูง ขั้นข้อมูล ทางน้ำ และ ขั้นข้อมูลเส้นทางคมนาคม

3.1.5 ภาพดาวเทียม Landsat 8 ปี 2014

3.1.6 ภาพจาก Google Earth ละติจูดที่ $15^{\circ}38'52.37''\text{N}$ ลองจิจูดที่ $105^{\circ}37'54.01''\text{W}$ ความสูง 420-130 เมตร ความสูงระดับสายตา 2 กิโลเมตร

3.1.7 ตัวแปรด้านความพึงพอใจของชุมชนบ้านปากคล้าต่อการสร้างฝายต้นน้ำ

3.2 ขั้นตอนการศึกษา

3.2.1 ศึกษาข้อมูลการวิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมเพื่อการสร้างฝายต้นน้ำสำหรับ

วิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมเพื่อการสร้างฝายต้นน้ำสำหรับจากสมการ (วิทยา นวปราโมทย์, 2549)

$$S_u = 3S_l + 2L_u + W_{scl} \quad (3.1)$$

เมื่อ S_u = ค่าคะแนนรวมความเหมาะสมของพื้นที่

S_l = ค่าคะแนนความลาดชัน

L_u = ค่าคะแนนการใช้ประโยชน์ที่ดิน

W_{scl} = ค่าคะแนนชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ

จากสมการดังกล่าวได้พิจารณาจากวัตถุประสงค์ของการสร้างฝ่ายต้นน้ำลำธาร คือเพื่อชี้ลอกความเร็วการไหลของน้ำในลำธารไม่ให้หลากรอย่างรวดเร็ว ทำให้น้ำซึ่งลงสู่ดินได้มากขึ้น และเพื่อดักตะกอนรวมทั้งเศษชาตกพิชที่ไหลลงมา กับลำน้ำ ซึ่งจะช่วยยืดอายุของแหล่งน้ำตอนล่างให้ดีขึ้นซึ่งทำให้ปริมาณและคุณภาพของน้ำดีขึ้น การนำค่าตัวแปรด้านต่างๆ มากำหนดเกณฑ์ตามระดับความเหมาะสม และจัดลำดับความสำคัญของตัวแปรเพื่อถ่วงน้ำหนักให้กับตัวแปรต่างๆ ที่นำมาวิเคราะห์ ซึ่งได้รับรวมจากผลการศึกษาทางวิชาการ ประกอบกับหลักการด้านเหตุผล และผลทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Logics) ตลอดจนประสบการณ์ของหัวหน้าหน่วยจัดการต้นน้ำที่เข้าร่วมประชุมหารือ รวมทั้งข้อคิดเห็นของนักวิชาการ และผู้เชี่ยวชาญ โดยถ่วงน้ำหนักให้กับตัวแปรความลาดชัน เป็น 3 เท่า และตัวแปรสิ่งปลูกป่า เป็น 2 เท่า ของตัวแปรชั้นคุณภาพน้ำ เนื่องจากเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเกิดตะกอน และการเคลื่อนย้ายตะกอนในพื้นที่ลุ่มน้ำ และความรุนแรงของการไหลของน้ำในลำธารโดยตรง

3.2.2 ศึกษาถึงตัวแปรต่างๆ

เพื่อการนำมาวิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมเพื่อการก่อสร้างฝ่ายต้นน้ำลำธาร โดยการมีส่วนร่วมของชุมชนบ้านปากคล้า ซึ่งสามารถกำหนดตัวแปรด้านความพึงพอใจของชุมชน โดยใช้ระยะเวลาจากพื้นที่สร้างฝ่ายกับที่ตั้งหมู่บ้านปากคล้า ซึ่งชุมชนพึงพอใจสร้างฝ่ายในจุดที่ใกล้กับชุมชนเพื่อสะดวกในการใช้ประโยชน์ได้

3.2.3 ดำเนินการศึกษา สำรวจ จัดเก็บ นำเข้าตัวแปรต่างๆ

ดำเนินการศึกษา สำรวจ จัดเก็บ นำเข้าตัวแปรต่างๆ ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และวิเคราะห์ข้อมูล รวมถึงดำเนินการกำหนดเกณฑ์ความเหมาะสมของพื้นที่ และกำหนดค่าคะแนน ของแต่ละตัวแปร รวมถึงการถ่วงน้ำหนักตามความสำคัญ และอิทธิพลของแต่ละตัวแปร

3.2.4 การกำหนดพื้นที่เหมาะสมเพื่อการก่อสร้างฝ่ายต้นน้ำลำธาร

เมื่อได้เกณฑ์ของแต่ละตัวแปรตามระดับความเหมาะสม และค่าถ่วงน้ำหนักแล้ว จึงทำการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคดังนี้

3.2.4.1 เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูล 3 มิติ (3D analysis) สำหรับข้อมูลความสูง ความลาดชันของพื้นที่ โดยใช้ข้อมูลพื้นฐาน จากเส้นชั้นความสูง มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร

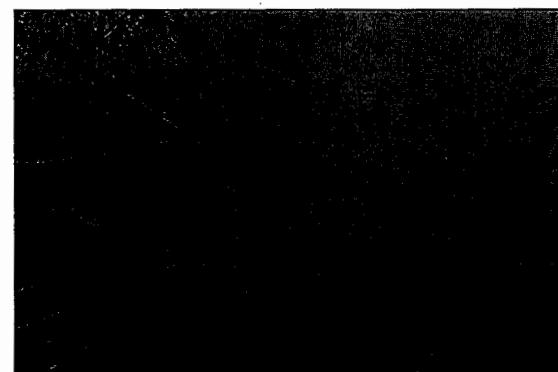
3.2.4.2 การวิเคราะห์ต่อ ด้วยเทคนิควิธีการซ้อนทับ (Overlay) เพื่อให้ได้พื้นที่เหมาะสม ในการสร้างฝ่ายต้นน้ำลำธาร

3.3 กระบวนการใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมในการสร้างฝายตันน้ำสำหรับร่วมกับชุมชนที่อาศัยในลุ่มน้ำห้วยลา

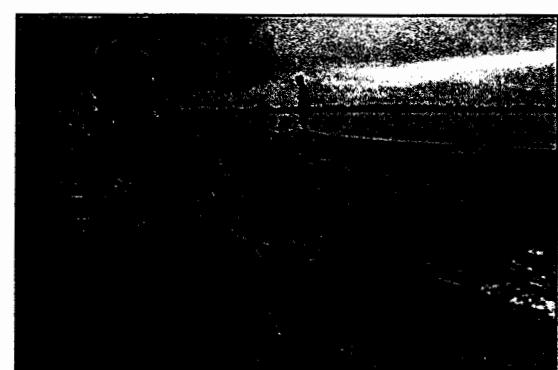
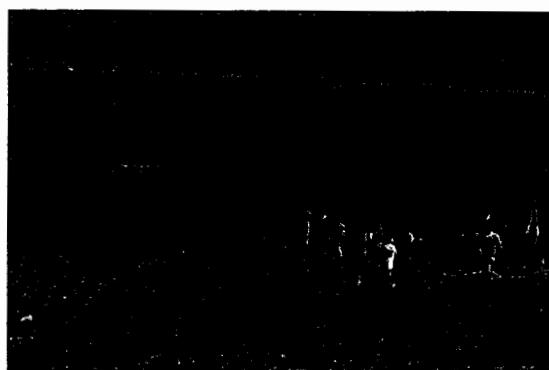
จากสภาพปัจจุบันการขาดแคลนน้ำเพื่ออุปโภค บริโภคของชุมชนบ้านปากลา และระบบประปาภูเขามีสามารถกักเก็บน้ำได้เพียงพอต่อความต้องการของชุมชน โดยเฉพาะช่วงฤดูแล้ง สาเหตุเนื่องจากมีระบบกักเก็บน้ำที่ไม่เพียงพอ แนวทางการสร้างฝายชะลอน้ำ หรือฝายผัดสมานบริเวณตันน้ำสำหรับ จึงเป็นแนวทางที่นำมาแก้ไขปัญหาดังกล่าว แต่จุดที่จะสร้างบริเวณใด ที่จะได้ประโยชน์สูงสุด คุ้มค่าต่อการลงทุนและงบประมาณที่จำกัด ชุมชนยอมรับและได้รับประโยชน์ รวมถึงการมีส่วนร่วมในการดูแลบำรุงรักษาฝายได้หรือไม่นั้น ผู้วิจัยจึงได้ใช้กระบวนการระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมในการสร้างฝายร่วมกับชุมชนที่อาศัยในลุ่มน้ำห้วยลาโดยดำเนินการศึกษาดังนี้

3.3.1 ดำเนินการศึกษาข้อมูลทั่วไปของชุมชน

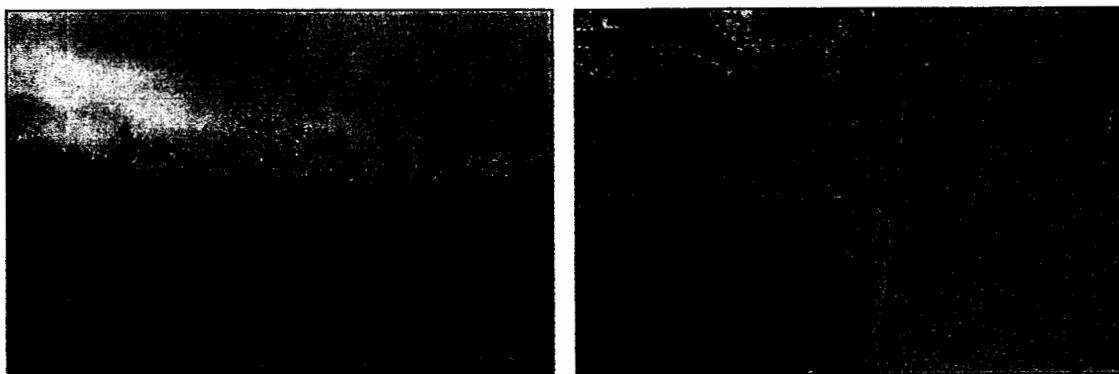
3.3.1.1 ข้อมูลบริบทของชุมชน เช่น อาณาเขต ลักษณะภูมิประเทศ จำนวนประชากร เศรษฐกิจ สังคม ประเพณี พิธีกรรม เป็นต้น (ภาพที่ 3.1)



สภาพทั่วไปของหมู่บ้านปากลา

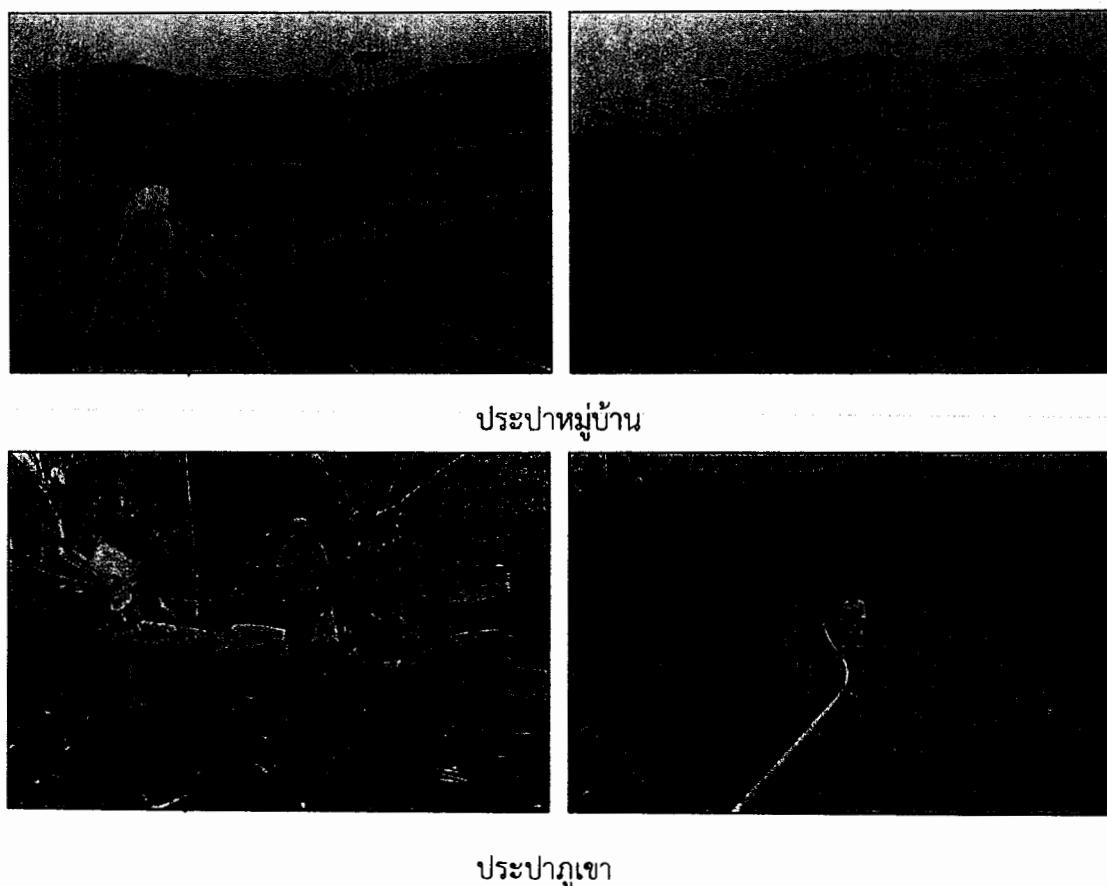


ประกอบอาชีพประมงพื้นบ้าน

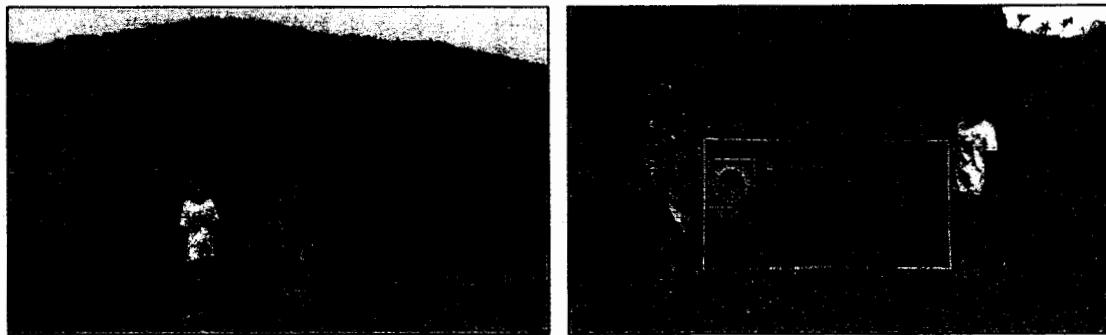


ภาพที่ 3.1 ลักษณะบริบทชุมชนบ้านปากลา

3.3.1.2 ข้อมูลการใช้น้ำของชุมชน หมู่บ้านปากลา มีแหล่งน้ำที่ใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภคบริโภค (ภาพที่ 3.2)



ภาพที่ 3.2 ลักษณะการใช้น้ำของชุมชน



อ่างเก็บน้ำห้วยลา

ภาพที่ 3.2 ลักษณะการใช้น้ำของชุมชน (ต่อ)

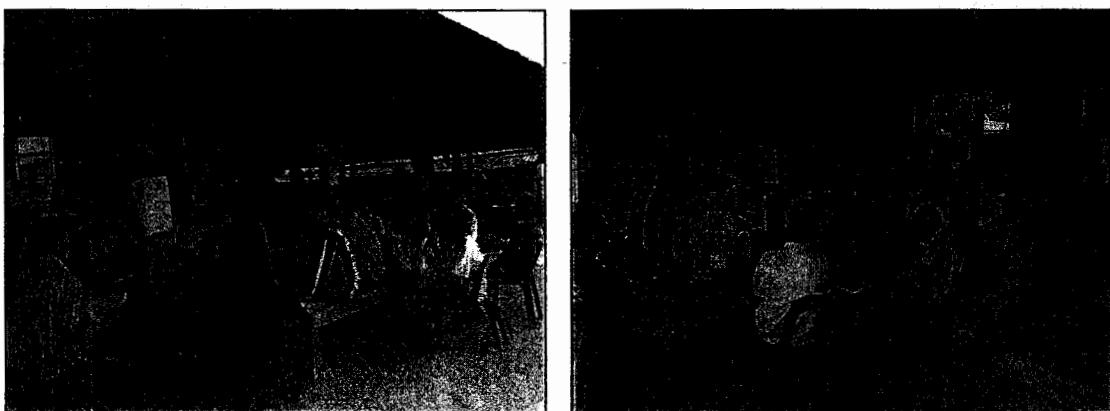
3.3.2 ดำเนินการจัดทำประชาคมหมู่บ้าน

จัดทำประชาคมหมู่บ้านบ้านปากลา ครั้งที่ 1 โดยประชุม เพื่อค้นหาประเด็นปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหาการใช้น้ำของชุมชน รวมถึงความพึงพอใจของชุมชนบ้านปากลา ในการสร้างฝาย เพื่อให้ชุมชนได้ใช้ประโยชน์สูงสุด และมีส่วนร่วมในการดูแลบำรุงรักษา อย่างมีประสิทธิภาพ โดยได้ดำเนินการประสานงานกับผู้นำชุมชน ประชาสัมพันธ์ประกาศเสียงตามสาย และนัดหมายเพื่อร่วมประชุม กับผู้วิจัย ในการบริหารจัดการน้ำให้ชุมชนได้มีน้ำใช้อย่างเพียงพอ ณ ที่ทำการบ้านผู้ใหญ่บ้านบ้านปากลา(นายสำลี พิมพ์วงศ์) เป็นการจัดแบบไม่เป็นทางการ กลุ่มเป้าหมายคือประชากรบ้านปากลา โดยมีการนำเสนอข้อมูลเชิงพื้นที่ของพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา ลักษณะทางกายภาพ ลักษณะป่าไม้ และการปกคลุมของพืช และศักยภาพของพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยและ(ปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำท่า) เป็นลักษณะของการบรรยาย และอธิบายแผนที่ที่ได้จากในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ภาพที่ 3.3)

โดยผู้เข้าร่วมประชุม มีความเห็นตรงกันและเลือกพื้นที่สร้างฝายในจุดที่ใกล้ชุมชน เข้าถึงได้ง่ายและพื้นที่ไม่สูงชันมากนัก (Low slope) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้แบ่งระดับความพึงพอใจต่อการเลือกบริเวณที่จะสร้างฝายออกเป็น 4 ระดับ คือ ระดับความพึงพอใจมาก ที่ระยะห่างจุดสร้างฝาย ห่างจากหมู่บ้านระยะทาง 1 กิโลเมตร ระดับความพึงพอใจปานกลาง ที่ระยะห่างจุดสร้างฝายห่างจากหมู่บ้านระยะทาง 2 กิโลเมตร ระดับความพึงพอใจน้อย ที่ระยะห่างจุดสร้างฝายห่างจากหมู่บ้านระยะทาง 3 กิโลเมตร และไม่มีความพึงพอใจ ที่ระยะห่างจุดสร้างฝายห่างจากหมู่บ้านระยะทาง 4 กิโลเมตร ผู้วิจัยจึงได้ใช้ตัวแปรดังกล่าวเข้าสู่กระบวนการประมวลผลโดยโปรแกรมประยุกต์ทางสารสนเทศภูมิศาสตร์วิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมในการสร้างฝายต้นน้ำ แล้ววิเคราะห์ความเหมาะสมของพื้นที่ทั้งทางด้านกายภาพและด้านชีวภาพ นำเสนอต่อชุมชนได้รับทราบต่อไป

พร้อมทั้งได้คัดเลือกตัวแทนชุมชน ผู้วิจัยได้ร่วมกับตัวแทนของชุมชนบ้านปากลา จำนวน 5 ราย คัดเลือกบุคคลที่อาศัยอยู่ในชุมชนเป็นเวลานานไม่ต่ำกว่า 30 ปี และมีความคุ้นเคยใน

พื้นที่ ลุ่มน้ำห้วยลาเป็นอย่างดี ทำการสำรวจพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลาซึ่งได้ผ่านกระบวนการประมาณผลโดย โปรแกรมประยุกต์ทางสารสนเทศภูมิศาสตร์วิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมในการสร้างฝายต้นน้ำ จำนวน 5 ราย คือ นายบัวไข่ จันทร์ลา นายสมศักดิ์ นาลดา นายธนวัชชัย คำนันท์ และนายสิม ชัยพร ทั้งนี้ ได้มีเจ้าหน้าที่ หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยโพธิ์ สังกัดกรมอุทยานแห่งชาติ สัตหีบ และพันธุ์พีช กระทรวง ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จำนวน 1 ราย คือ นายทวีวรรณ พิมพ์วงศ์ พนักงานราชการ ตำแหน่งพนักงานพิทักษ์ป่า ร่วมสำรวจพื้นที่กับตัวแทนชุมชน โดยเดินเท้าเข้าพื้นที่พร้อมจับค่าพิกัด ด้วยเครื่อง GPS และบันทึกลักษณะทางกายภาพ สภาพป่า และข้อมูลอื่นๆ



ภาพที่ 3.3 จัดทำประชาคมหมู่บ้านเพื่อประชุม หารือถึงข้อสรุปที่จะดำเนินการแก้ไขปัญหาการใช้น้ำของชุมชนบ้านปากลา และเลือกตัวแทนชุมชนบ้านปากลาเพื่อเข้าสำรวจพื้นที่ ลุ่มน้ำห้วยลา

3.4 ตัวแทนชุมชนบ้านปากลาเข้าสำรวจพื้นที่เพื่อหาจุดสร้างฝายที่เหมาะสมและชุมชนพึงพอใจ จากการสำรวจพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลาของตัวแทนชุมชนบ้านปากลา จำนวน 5 ราย เพื่อหาจุดสร้างฝายที่เหมาะสมและชุมชนพึงพอใจ โดยการเดินเท้าเข้าพื้นที่พร้อมจับค่าพิกัด ด้วยเครื่อง GPS และบันทึกลักษณะทางกายภาพ สภาพป่า และข้อมูลอื่นๆ ทั้งนี้ตัวแทนชุมชนได้คัดเลือกจุดสร้างฝายที่เห็นว่าเหมาะสมตามสภาพพื้นที่ เพื่อเป็นตัวแทนให้ชุมชนในหมู่บ้านปากลาได้คัดเลือกต่อไป (ภาพที่ 3.4)



ภาพที่ 3.4 ตัวแทนชุมชนบ้านปากคลานเข้าสำรวจพื้นที่เพื่อหาจุดสร้างฝายที่เหมาะสมและชุมชนพึงพอใจ

3.5 ศึกษาหาค่าตัวแปรที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยคลาเพื่อกำหนดพื้นที่เหมาะสมต่อการสร้างฝายร่วมกับชุมชนบ้านปากคลาน

เมื่อได้ข้อมูลจุดสร้างฝายที่ชุมชนพึงพอใจแล้ว จึงนำข้อมูลจุดฝายที่ชุมชนเลือกมาลงในโปรแกรมสำเร็จรูปของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยนำเข้าสมการต้นแบบ (วิทยา นวปราโมย, 2549) เพื่อหาค่าถ่วงน้ำหนักของตัวแปรความพึงพอใจของชุมชน

$$Su = 3Sl + 2Lu + WsCl \quad (3.1)$$

เมื่อ Su = ค่าคะแนนรวมความเหมาะสมของพื้นที่
 Sl = ค่าคะแนนความลาดชัน
 Lu = ค่าคะแนนการใช้ประโยชน์ที่ดิน
 $WsCl$ = ค่าคะแนนชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ

โดยเพิ่มตัวแปรความพึงพอใจของชุมชน ซึ่งใช้ระยะห่างจากพื้นที่สร้างฝายกับที่ตั้งหมู่บ้านปากคลานที่คะแนนความพึงพอใจต่อการเลือกบริเวณที่จะสร้างฝายออกเป็น 4 ระดับ คือ ระดับความพึงพอใจมาก ที่ระยะห่างจุดสร้างฝายห่างจากหมู่บ้านระยะทาง 1 กิโลเมตร ระดับความพึงพอใจปานกลาง ที่ระยะห่างจุดสร้างฝายห่างจากหมู่บ้านระยะทาง 2 กิโลเมตร ระดับความพึงพอใจน้อย ที่ระยะห่างจุดสร้างฝายห่างจากหมู่บ้านระยะทาง 3 กิโลเมตร และไม่มีความพึงพอใจ ที่ระยะห่างจุดสร้างฝายห่างจากหมู่บ้านระยะทาง 4 กิโลเมตร โดยทำการปรับค่าถ่วงน้ำหนักของตัวแปรความพึงพอใจของ

ชุมชน ให้จุดฝ่ายที่ตัวแทนชุมชนคัดเลือกอยู่ในพื้นที่เหมาะสมในการสร้างฝายอยู่ในเกณฑ์คะแนนเหมาะสมมากถึงเหมาะสมปานกลาง ในสัดส่วน 80 % ขึ้นไป

3.6 กระบวนการใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์กำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการสร้างฝายในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา

3.6.1 วิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดินหรือสิ่งปัจจุบันโดยการสำรวจจะระไกล

โดยการนำข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 จากกรมอุทยานแห่งชาติ สัตหีบี และพันธุ์พิช กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มาดำเนินการแปลและวิเคราะห์ โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงานหลัก จำนวน 4 ขั้นตอน ดังนี้

3.6.1.1 การปรับแก้เชิงเรขาคณิตภาพ (Geometric correction of satellite data) โดยวิธีการเพิ่มจุดควบคุมภาคพื้นดิน (GCP: Ground control point) และค่าพิกัดจากแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1: 50,000 ลำดับชุด L7017 ระหว่าง 61403III ของกรมแผนที่ทหารเป็นแผนที่ฐานในการปรับแก้

3.6.1.2 การปรับเน้นภาพ (Image enhancement) และการทำภาพสีผสม (Color composite) การวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดินจะใช้ภาพสีผสมเท็จ (False color composite) โดยใช้ภาพที่มีช่วงคลื่น 4,5,3: RGB ในการจำแนก เนื่องจากภาพให้รายละเอียดของสิ่งปัจจุบันประเภทต่างๆ ได้ชัดเจน และครบถ้วน การแสดงผลของสีผสมเท็จที่เป็นตัวแทนของลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินสามารถจำแนกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ คือ

สีแดง หมายถึง พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่เกษตรกรรมที่มีความหนาแน่นของพืช

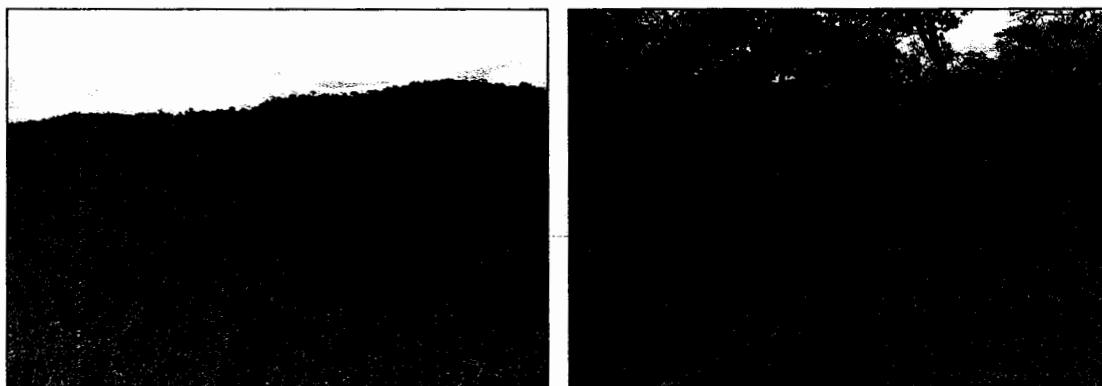
สีเขียว หมายถึง พื้นที่เกษตรกรรมทั่วไป เช่น พืชไร่ นาข้าว

สีขาว หมายถึง พื้นที่ที่ไม่มีพืชปัจจุบันหรือพื้นที่โล่ง

สีน้ำเงินถึงดำ หมายถึง แหล่งน้ำ

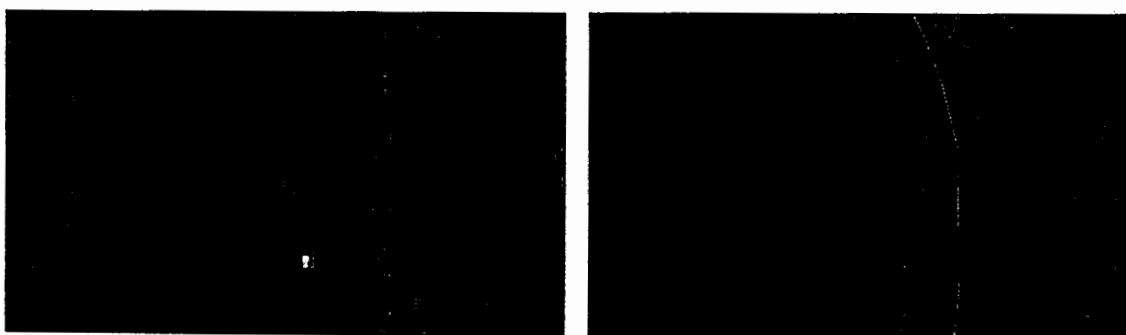
3.6.1.3 การวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดินโดยการตีความด้วยสายตา (Satellite image interpretation) จากองค์ประกอบในภาพถ่ายดาวเทียม ซึ่งอาศัยปัจจัยการรู้จักกัวตุ (Object recognition) ได้แก่ สีและวรรณะ (Color and tone) รูปทรง (Shape) รูปแบบ (Pattern) ขนาด (Size) ความหยาบละเอียด (Texture) ที่ตั้งและสิ่งแวดล้อม (Site and environmental) และข้อมูลประกอบอื่นๆ เช่น ช่วงเวลาที่บันทึกข้อมูล มาตราส่วนของภาพข้อมูลดาวเทียม ข้อมูลจากการสำรวจภาคสนาม (ภาพที่ 3.5) นอกจากนั้นยังใช้แผนที่จากภูมิประเทศมาประกอบการวิเคราะห์เพื่อถูกต้อง ลักษณะและความสัมพันธ์ทางพื้นที่ของการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งจะทำให้การวิเคราะห์มีความถูกต้อง แม่นยำมากยิ่งขึ้น เช่น พื้นที่ที่มีลักษณะคล้ายพื้นที่เกษตรกรรม หรือบริเวณที่ไม่มีพืชปัจจุบัน หากพิจารณา จากแผนที่ภูมิประเทศแล้ว เป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง ห่างไกลจากถนน แหล่งน้ำ ชุมชน

ด้วยความสัมพันธ์ดังกล่าว สามารถตีความข้อมูลจากภาพว่า พื้นที่นั้นไม่ใช่พื้นที่เกษตรกรรมแต่เป็นพื้นที่ ทิ่นโผล่ หน้าดินดื้น ซึ่งจะต้องทำการสำรวจภาคพื้นดิน(Ground check) เพื่อปรับแก้ความถูกต้อง ของข้อมูลเพิ่มเติมต่อไป ลักษณะของการใช้ประโยชน์ที่ดินจากการวิเคราะห์จำแนกออกเป็นพื้นที่ป่าไม้



ภาพที่ 3.5 การใช้ประโยชน์ที่ดินจากการสำรวจภาคสนาม

3.6.1.4 การใช้ภาพ Google earth ในการปรับปรุงข้อมูลให้มีความถูกต้อง และไกลเคียงสภาพ การใช้ที่ดินปัจจุบัน เป็นการปรับปรุงข้อมูลโดยดึงภาพข้อมูลจาก Google earth ละติจูดที่ $15^{\circ}38'52.37''N$ ลองจิจูดที่ $105^{\circ}37'54.01''W$ ความสูง 420-130 เมตร ความสูงระดับสายตา 2 กิโลเมตร มาใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อให้การทำงานสำรวจภาคพื้นดินใช้เวลาน้อยและได้ผลอย่างรวดเร็ว เนื่องจากภาพดาวเทียม Landsat 8 มีขนาดของจุดภาพใหญ่ ในพื้นที่ขนาดเล็กไม่สามารถจำแนกพื้นที่ได้ชัดเจนแต่ภาพ Google earth จะมีความละเอียดชัดเจนกว่า โดยการนำภาพ Google earth มาใช้งานนั้นจะดำเนินการด้วยวิธี และขั้นตอนเดียวกับการใช้ภาพดาวเทียม Landsat 8 (ภาพที่ 3.6)



ภาพที่ 3.6 ข้อมูลดาวเทียม และภาพจาก Google Earth ในพื้นที่เดียวกัน

การนำเข้าชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน หรือสิ่งปักคลุมดิน เข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ดำเนินการโดยทำการตีความ และลากขอบเขตบนหน้าจอ (Digitize) โดยการกำหนด มาตราส่วนการทำงาน ที่ 1:10,000 พร้อมทั้งใส่ข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute data) ลงในแต่ละชั้นข้อมูล (ภาพที่ 3.7)



ภาพที่ 3.7 ขั้นตอนการวิเคราะห์ภาพข้อมูลดาวเทียม

3.6.2 การวิเคราะห์ความลาดชันของพื้นที่

โดยนำชั้นข้อมูลเส้นชั้นความสูงของกรมแผนที่ ททาร มาตราส่วน 1:50,000 ลำดับชุด L7017 ระหว่าง 61403III ความต่างระดับแต่ละเส้นชั้นความสูง 20 เมตร เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ความลาดชันของพื้นที่ตามเกณฑ์ความเหมาะสมของแต่ละช่วงความลาดชัน โดยพิจารณาจากลักษณะภูมิประเทศ ที่มีความลาดชันสูง จะส่งผลให้การเกิดตะกอนและการเคลื่อนย้ายตะกอนที่เกิดจากแรงประทบของเม็ดฝน เคลื่อนที่ไปกับการไหลของน้ำ ตามแรงดึงดูดของโลกได้มากกว่าพื้นที่ที่มีความลาดชันน้อย ได้ค่าความลาดชันจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนด

3.6.3 การนำเข้าข้อมูลชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ

โดยนำข้อมูลการจำแนก การกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำของคณะกรรมการลุ่มน้ำแห่งประเทศไทยและนำเข้าขอบเขตพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลาเข้าในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป โดยข้อมูลแผนที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลาได้จากการแผนที่

ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ โดยส่วนประเมินทรัพยากรด้านน้ำ สำนักอนุรักษ์และจัดการด้านน้ำ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตหีบี และพันธุ์พีช กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

3.6.4 นำเข้าข้อมูลความพึงพอใจของชุมชน

เนื่องจากลุ่มน้ำห้วยลายมีความยาว 4 กิโลเมตร ผู้วิจัยจึงได้แบ่งระดับความพึงพอใจออกเป็น 4 ระดับ คือ พอดีมากจุดฝ่ายห่างจากหมู่บ้าน 1 กิโลเมตร พอดีปานกลาง จุดฝ่ายจากหมู่บ้าน 2 กิโลเมตร พอดีน้อยจุดฝ่ายห่างจากหมู่บ้าน 3 กิโลเมตร และไม่พอใจจุดฝ่ายห่างจากชุมชน 4 กิโลเมตร โดยการใช้เมนูคำสั่ง Analysis Tools/Proximity/Buffer

จากนั้นดำเนินการจัดเก็บ นำค่าตัวแปรด้านต่างๆ ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มาวิเคราะห์ข้อมูลประโยชน์ที่ดิน เส้นชั้นความสูง ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ความพึงพอใจของชุมชน กำหนดเกณฑ์ ตามระดับความเหมาะสม จัดลำดับความสำคัญของตัวแปร และอิทธิพลของแต่ละตัวแปร เพื่อถ่วงน้ำหนักให้กับตัวแปรต่างๆ ที่นำมาใช้วิเคราะห์ ซึ่งได้รวมมาจากผลการศึกษาทางวิชาการ ประกอบกับหลักการด้านเหตุและผลทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Logics) รวมทั้งข้อคิดเห็นของนักวิชาการ และผู้เชี่ยวชาญ โดยถ่วงน้ำหนักให้กับตัวแปรความลาดชันเป็น 3 เท่า ตัวแปรความพึงพอใจของชุมชนเป็น 3 เท่า ตัวแปรสิ่งปลูกสร้างเป็น 2 เท่าและตัวแปรชั้นคุณภาพลุ่มน้ำเป็น 1 เท่า เนื่องจากความลาดชันเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเกิดตะกอน และการเคลื่อนย้ายตะกอนในพื้นที่ลุ่มน้ำและความรุนแรงของการไหลของน้ำในลำธารโดยตรง และความพึงพอใจของชุมชนเป็นตัวแปรที่สำคัญเนื่องจากเนินให้ชุมชนได้ใช้ประโยชน์จากฝายตันน้ำ กองรากบ้านแพะนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ปีฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550 - 2554) ให้ความสำคัญกับการพัฒนาที่ยั่ง “คนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา” โดยมีวิธีการ ดังนี้

(1) กำหนดเกณฑ์ความเหมาะสมของแต่ละตัวแปรออกเป็น 4 ระดับ คือ

- (1.1) เหมาะสมมาก
- (1.2) เหมาะสมปานกลาง
- (1.3) เหมาะสมน้อย
- (1.4) ไม่เหมาะสม

(2) กำหนดค่าคะแนนให้กับตัวแปร ดังนี้

- | | |
|-------------------------------------|-----------------|
| (2.1) ตัวแปรที่มีความเหมาะสมมาก | ให้ค่าเท่ากับ 4 |
| (2.2) ตัวแปรที่มีความเหมาะสมปานกลาง | ให้ค่าเท่ากับ 3 |
| (2.3) ตัวแปรที่มีความเหมาะสมน้อย | ให้ค่าเท่ากับ 2 |
| (2.4) ตัวแปรที่ไม่เหมาะสม | ให้ค่าเท่ากับ 1 |

(3) กำหนดค่าถ่วงน้ำหนัก ให้ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความเหมาะสมของพื้นที่ก่อสร้าง ฝายตันน้ำลำธาร โดยกำหนดค่าถ่วงน้ำหนัก ดังนี้

- | | |
|--------------------------------|-----------------|
| (3.1) ความลาดชัน | ให้ค่าเท่ากับ 3 |
| (3.2) ความพิงพา основеของชุมชน | ให้ค่าเท่ากับ 3 |
| (3.3) การใช้ประโยชน์ที่ดิน | ให้ค่าเท่ากับ 2 |
| (3.4) ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ | ให้ค่าเท่ากับ 1 |

3.6.5 การคำนวณข้อมูลในตาราง Attribute

โดยเพิ่มฟิลด์ให้กับตาราง attribute ตามเกณฑ์ค่าคะแนนความเหมาะสม โดยทำการคำนวณข้อมูลให้กับชั้นข้อมูลทั้ง 4 ชั้นที่เป็นปัจจัยในการวิเคราะห์ คือ ชั้นข้อมูลความลาดชัน (Sl) ชั้นข้อมูลระยะห่างจากชุมชนบ้านปากกลา (Dv) ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Lu) และชั้นข้อมูลชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ(WsCl) โดยคะแนนเหมาะสมมาก =4,...ไม่เหมาะสม=1

3.6.6 การวิเคราะห์ค่าคะแนน และจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์ที่กำหนด

ประมวลผลโดยใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ArcGIS 9.3 ในเมนู Analysis tool/Overlay/Union ซึ่งการ overlay นี้เป็นวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นรูปแบบเวคเตอร์(vector) เพื่อให้ได้ชั้นข้อมูลที่มีตามเกณฑ์ ที่กำหนดทั้ง 4 ตัวแปร

3.6.7 คำนวณผลรวมของค่าคะแนนและค่าถ่วงน้ำหนัก

โดยคูณค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละตัวแปรเข้ากับคะแนนความเหมาะสมตามเกณฑ์ ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$Su = 3Sl + 3Dv + 2Lu + WsCl \quad (3.2)$$

เมื่อ Su = ค่าคะแนนรวมความเหมาะสมของพื้นที่

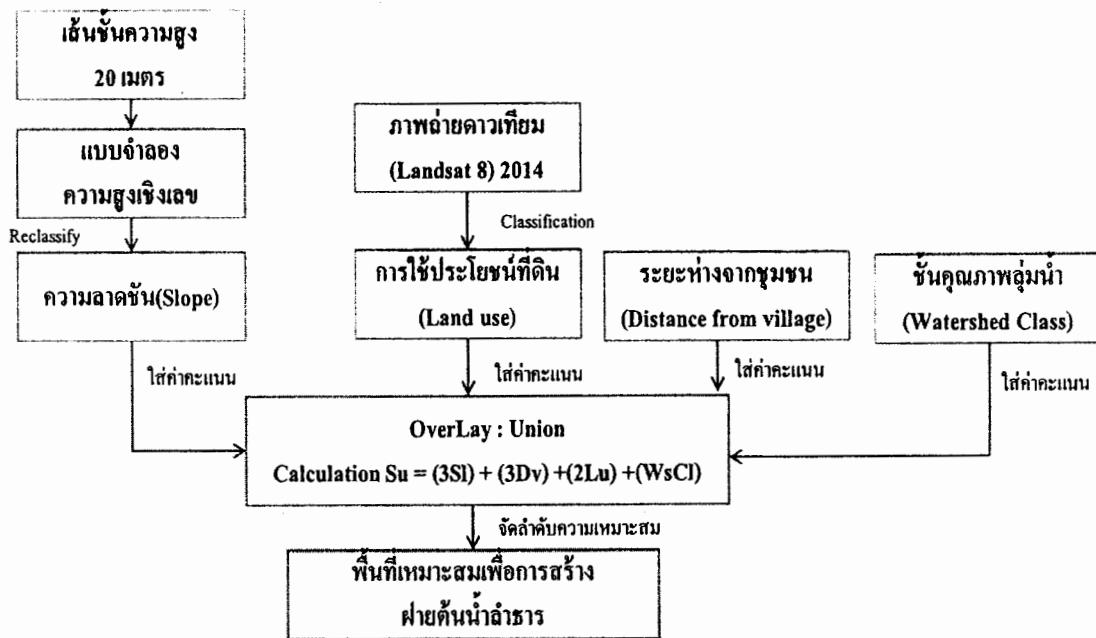
Sl = ค่าคะแนนความลาดชัน

Lu = ค่าคะแนนการใช้ประโยชน์ที่ดิน

Dv = ค่าคะแนนการระยะห่างจากชุมชนบ้านปากกลา

$WsCl$ = ค่าคะแนนชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ

ซึ่งได้แสดงการนำเข้าข้อมูล ปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์ การกำหนดเกณฑ์ระดับความเหมาะสม ความสำคัญของตัวแปรเพื่อถ่วงน้ำหนัก ให้กับตัวแปรต่างๆการคำนวณผลรวมของค่าคะแนน และค่าถ่วง น้ำหนักแสดงการนำเข้าภาพปัจจัยต่างๆที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ (ภาพที่ 3.8)

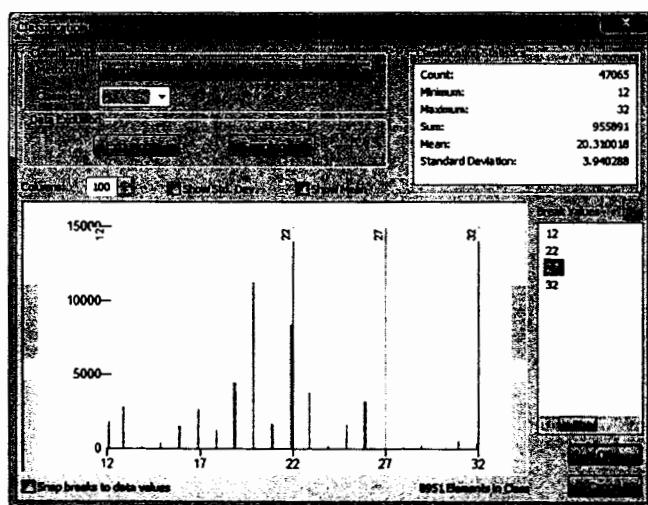


ภาพที่ 3.8 แผนภูมิการวิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมเพื่อการสร้างฝายต้นน้ำลำธารในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา

3.6.8 การกำหนดพื้นที่เหมาะสมเพื่อการสร้างฝายต้นน้ำลำธาร

เมื่อนำค่าของตัวแปรเข้าประมวลผลตามสมการ ($Su = 3Sl + 3Dv + 2Lu + WsCl$)

นำค่าผลลัพธ์ของค่าคะแนนที่ได้จากการวิเคราะห์ แบ่งตามระดับช่วงค่าคะแนนความเหมาะสม ออกเป็น 4 ระดับ (ภาพที่ 3.9)



ภาพที่ 3.9 ผลลัพธ์ค่าคะแนนความเหมาะสมของพื้นที่การสร้างฝาย

สำหรับการกำหนดพื้นที่เหมาะสมเพื่อการสร้างฝายต้นน้ำลำธาร จะดำเนินการโดยนำค่าผลลัพธ์ของค่าคะแนนที่ได้จากการวิเคราะห์ผลจำแนกตามระดับค่าคะแนนความเหมาะสม ต่างๆ ดังปรากฏในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 การกำหนดค่าคะแนน เกณฑ์ และค่าถ่วงน้ำหนักในแบบจำลองการวิเคราะห์

ตัวแปร	ค่าถ่วง น้ำหนัก	เกณฑ์และค่าคะแนน			
		เหมาะสมมาก (4)	เหมาะสม ปานกลาง (3)	เหมาะสม น้อย (2)	ไม่เหมาะสม (1)
ความลาดชัน	3	มากกว่า 55%	35-55%	12-35%	น้อยกว่า 12%
ระยะห่างจากชุมชน	3	1 กิโลเมตร	2 กิโลเมตร	3 กิโลเมตร	4 กิโลเมตร
การใช้ประโยชน์ ที่ดิน	2	พื้นที่ เกษตรกรรม	พื้นที่อื่นๆ	พื้นที่ป่าไม้	พื้นที่ป่าดิบ สมบูรณ์
ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ	1	ชั้นคุณภาพ ลุ่มน้ำที่ 1-2	ชั้นคุณภาพ ลุ่มน้ำที่ 3	ชั้นคุณภาพ ลุ่มน้ำที่ 4	ชั้นคุณภาพ ลุ่มน้ำที่ 5
คะแนนรวม		24 - 32	20 - 24	16 – 20	< 12

ที่มา: วิทยา นวปราโมทย์ (2549)

3.7 การประเมินความพึงพอใจของชุมชนบ้านปากคลานในการกำหนดพื้นที่สร้างฝายต้นน้ำโดยใช้ข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มากำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมในการสร้างฝายร่วมกับชุมชนที่อาศัยในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลาย

ดำเนินการจัดทำประชาคมหมู่บ้าน ครั้งที่ 2 โดยการประสานงานกับผู้นำชุมชน เพื่อประชาสัมพันธ์ และนัดหมายประชาคม ณ ที่ทำการบ้านผู้ใหญ่บ้านบ้านปากคลาน (นายสำลี พิมพ์วงศ์ สัมภาษณ์) โดยการจัดประชาคมแบบไม่เป็นทางการ กลุ่มเป้าหมายคือประชากรบ้านปากคลาน นักวิจัยได้นำเสนอวิธีการสำรวจข้อมูล การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมประยุกต์ทางภูมิสารสนเทศ และผลการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มากำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมในการสร้างฝายร่วมกับชุมชนที่อาศัยในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลาย ให้ชุมชนได้รับทราบ พร้อมทั้งนำเสนอจุดสร้างฝายที่ตัวแทนของชุมชนบ้านปากคลานได้คัดเลือกมา และสอบถามความพึงพอใจของชุมชน โดยมีผู้เข้าร่วมประชาคม จำนวน 30 คน (ภาพที่ 3.10)



ภาพที่ 3.10 ผลลัพธ์ค่าคะแนนความเหมาะสมของพื้นที่การสร้างฝายเพื่อนำเสนอผลงานและ
สอบถามความพึงพอใจของชุมชน

3.8 การใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์กำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการสร้างฝายในพื้นที่ลุ่มน้ำ ห้วยลา ตามสมการต้นแบบ

จากสมการของวิทยา นาปราโมทย์ (2549) ได้วิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมในการก่อสร้างฝายต้นน้ำ ลำารา เพื่อนำไปใช้ในการวางแผน และตัดสินใจกำหนดพื้นที่ก่อสร้างฝายต้นน้ำลำารา เพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ ในพื้นที่ที่มีปัญหารือการพังทลายของดิน ทำให้เกิดตะกอนซุ่นขึ้นในลำน้ำ ส่งผลกระแทบต่อความสวยงามของน้ำตกและเกิดตะกอนทับถมที่นาตอนล่างของลุ่มน้ำ โดยการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ในการจำแนก สิ่งปักคลุมดิน กำหนดเกณฑ์ค่าคะแนน และวิเคราะห์ตัวแปรของข้อมูลทางกายภาพ ชีวภาพ ที่มีผลต่อการพังทลายของดินและการเคลื่อนย้ายตะกอน ได้แก่ ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ลักษณะสิ่งปักคลุมดิน และความลาดชันของพื้นที่ โดยใช้สมการ ดังนี้

$$Su = 3Sl + 2Lu + WsCl \quad (3.1)$$

เมื่อ Su = ค่าคะแนนรวมความ เหมาะสมของพื้นที่

Sl = ค่าคะแนนความลาดชัน

Lu = ค่าคะแนนการใช้ประโยชน์ที่ดิน

$WsCl$ = ค่าคะแนนชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ

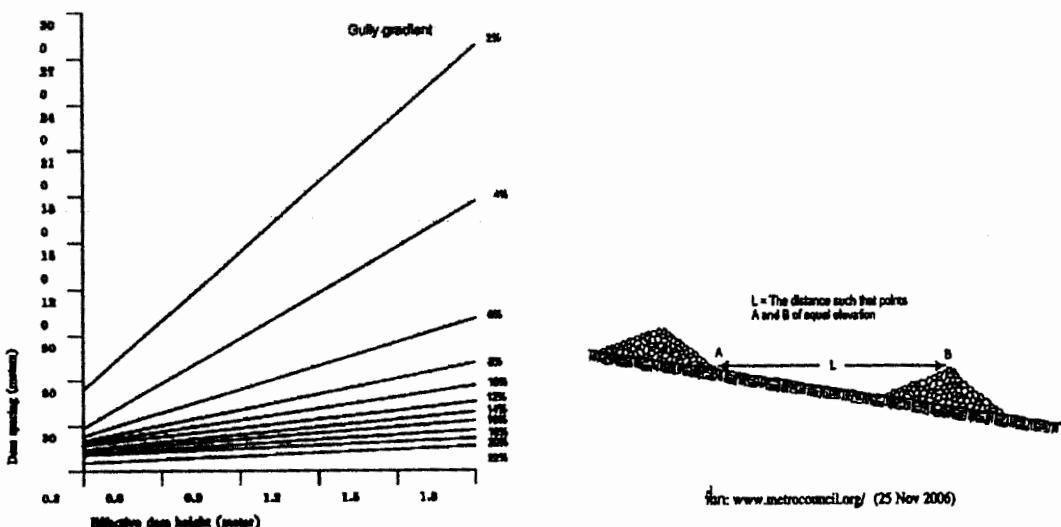
ในการศึกษารังนี้ได้ประมวลผลโปรแกรมโดยใช้สมการข้างต้นเพื่อนำมาเปรียบเทียบผลลัพธ์ของพื้นที่เหมาะสมในการสร้างฝายของพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา

3.9 ความหนาแน่นของจำนวนฝายตันน้ำสำหรับในพื้นที่ศึกษา

จำนวนที่เหมาะสมของฝายตันน้ำ พบว่า เมื่อนำข้อมูลความสูงที่เหมาะสมของฝายตันน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ฝายที่สร้างด้วยหินเรียง (loose rock dam) ที่มีค่าความสูงเหมาะสมเท่ากับ 0.6 เมตร ซึ่งเป็นฝายตันน้ำที่นิยมสร้างกันมานานในประเทศไทยมีค่าความสูงที่เหมาะสม และพบว่า ระยะห่างที่เหมาะสมระหว่างตันน้ำ จะมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามการลดลงของความลาดชันของร่องน้ำกัด เช่น ดังแสดงในตารางที่ 3.2 และภาพที่ 3.11

ตารางที่ 3.2 ระยะห่างระหว่างฝายตันน้ำที่เหมาะสมกับร่องน้ำที่มีความลาดชันต่างๆ กัน

ความลาดชัน (%)	ระยะห่าง (เมตร)	ความลาดชัน (%)	ระยะห่าง (เมตร)
2	98	14	16
4	54	16	14
6	36	18	12
8	27	20	10
10	20	22	8
12	28		



ภาพที่ 3.11 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนฝายตันน้ำ กับความสูงของฝายตันน้ำที่มีความลาดชันต่างๆ กัน

สำหรับการดำเนินงานโดยใช้ปัจจัยที่สำคัญดังเช่นตัวแปรที่กำหนด คือ สิ่งปลูกสร้างดิน พืชพรรณ ป่าไม้ต่างๆ ความลาดชันของสภาพภูมิประเทศ ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ความพึงพอใจของชุมชนผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ตลอดถึงการนำเทคโนโลยีสารสนเทศ และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ยังมีความสามารถในการประเมินผล การวิเคราะห์ผล อย่างมีประสิทธิภาพ มีความแม่นยำในระดับที่น่าเชื่อถือได้ รวมเป็นปัจจัยพิจารณาในภาพรวม ในลักษณะของการประยุกต์ใช้ เพื่อหาแนวทางการบริหารจัดการ ในการปรับปรุงสภาพนิเวศของพื้นที่ต้นน้ำ ลำธารอย่างเหมาะสม มีใช้กันอยู่ในวงจำกัด และไม่กว้างเท่าที่ควร รวมถึงการประเมิน การวิเคราะห์หาพื้นที่ที่เหมาะสม สำหรับการก่อสร้างฝายต้นน้ำลำธาร เพื่อปรับปรุงระบบนิเวศป่าต้นน้ำ อันเป็นบทเริ่มต้น ในการพื้นฟูสภาพสมดุลของระบบนิเวศป่าต้นน้ำ ให้สามารถอำนวยประโยชน์ต่อพื้นที่ด้านล่าง ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพก็เป็นในลักษณะเดียวกัน

บทที่ 4

ผลการศึกษา

จากกระบวนการใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมในการสร้างฝ่ายร่วมกับชุมชนบ้านปากคล้า ตำบลโนนโพธิ์กลาง อำเภอโขงเจียม จังหวัดอุบลราชธานี ที่อาศัยในลุ่มน้ำห้วยคล้า ปรากฏผลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ความลาดชันของพื้นที่ ชั้นดินภูมภาคลุ่มน้ำ ประเภทของลำธาร ความพึงพอใจของชุมชนในพื้นที่ ดังนี้

4.1 ข้อมูลทั่วไปของชุมชนบ้านปากคล้า

4.1.1 อาณาเขตติดต่อบ้านปากคล้า

- 4.1.1.1 ทิศเหนือจดห้วยค้า (บ้านดงนา)
- 4.1.1.2 ทิศใต้จดห้วยปุน (บ้านคันท่าเกวียน)
- 4.1.1.3 ทิศตะวันออกจดแม่น้ำโขง
- 4.1.1.4 ทิศตะวันตกจดห้วยน้ำเต้า (บ้านชะซอม)

4.1.2 ลักษณะภูมิประเทศ

มีลักษณะภูมิประเทศเป็นเทือกเขา ประกอบด้วยภูเขาสูง ๆ ต่ำ ๆ สลับกับที่ราบ มีความลาดเอียงจากทิศเหนือลงมาจากการทิศใต้เป็นขอบแอ่ง จึงมีลักษณะภูมิประเทศแบบ Cuesta คือด้านทิศตะวันออกเป็นหน้าผาชัน มีที่ราบแคบ ๆ ริมฝั่งแม่น้ำโขง ภูมิประเทศจะลาดเทตามแนวเขานานกับแนวชั้นหินด้านล่าง ทิศใต้พื้นที่ส่วนใหญ่ติดกับชุมชน มีลักษณะภูมิประเทศแบ่งย่อยเป็น 4 บริเวณได้แก่

4.1.2.1 บริเวณที่ลาเชิงเขา (Foot hill slope) พบรากท่อนกลางของพื้นที่ เกิดจากการทับถมของตะกอนทางน้ำจากที่สูง

4.1.2.2 บริเวณที่ลาดชันเชิงช้อน (Slope complex) พบรากท่อนกลางของพื้นที่มีลักษณะเป็นภูเขาหรือเทือกเขา มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ บางแห่งเป็นเนิน夷อดป่าน (Butte) เช่น ภูกระดึง ภูหลวง บางแห่งมีสภาพโอลล์และลานหินกระจัดการรายอยู่ทั่วไป

4.1.2.3 บริเวณหน้าผาชัน (Escarpment) พบรากท่อนอกของพื้นที่เกิดจากความลาดเทและรอยเลื่อนซึ่งมีแม่น้ำโขงกัดเซาะผ่านชั้นหิน

4.1.2.4 บริเวณที่ราบทะกอนน้ำพัดพา (Alluvial plain) พบรากทิศตะวันออกของพื้นที่เป็นที่ราบริมแม่น้ำโขง เกิดเมื่อฤดูน้ำหลาก น้ำจะไหลเข้ามาทั่วบริเวณดังกล่าว และพัดพาตะกอนมาสะสม

4.1.3 ประชากรและสภาพเศรษฐกิจและสังคม

ประชากรบ้านปากลา ร้อยละ 80 เป็นคนที่มีภูมิลำเนาเดิมอยู่ในพื้นที่ มีจำนวนครัวเรือน 95 ครัวเรือน จำนวนประชาชน 433 คน ส่วนใหญ่เป็นครอบครัวขนาดกลางมีสมาชิกระหว่าง 4 – 6 คน ประชากรชายมากกว่าประชากรหญิงเล็กน้อย ความหนาแน่นของประชากร 30 คน/ตารางกิโลเมตร อัตราการเพิ่มของประชากร 1.7 เปอร์เซ็นต์ คาดว่าในอนาคตประชากรมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

การศึกษา ประชากรส่วนใหญ่จบการศึกษาภาคบังคับเด็ก ๆ ส่วนใหญ่ในหมู่บ้านได้รับ การศึกษาแค่ภาคบังคับเท่านั้น มีเพียง 10 เปอร์เซ็นต์เท่านั้นที่ได้รับการศึกษาต่อในระดับมัธยมศึกษา

เศรษฐกิจ จากข้อมูลพื้นฐานระดับหมู่บ้านและ ข้อมูลความจำเป็นพื้นฐาน (จปฐ.) พบร่วม ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทำไร่ ร้อยละ 57 รับจ้าง ร้อยละ 19 ทำประมง ร้อยละ 18 และทำนา ร้อยละ 6 โดยมีรายได้เฉลี่ยต่อปี 100,000 บาท ซึ่งส่วนใหญ่มีหนี้สินร้อยละ 98 การถือครองที่ดิน ทำกินรายละ 5 – 10 ไร่ ส่วนใหญ่เป็นที่ดินไม่มีเอกสารสิทธิ์ มีการอพยพแรงงานสูงหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อไปรับจ้างในเมืองใหญ่

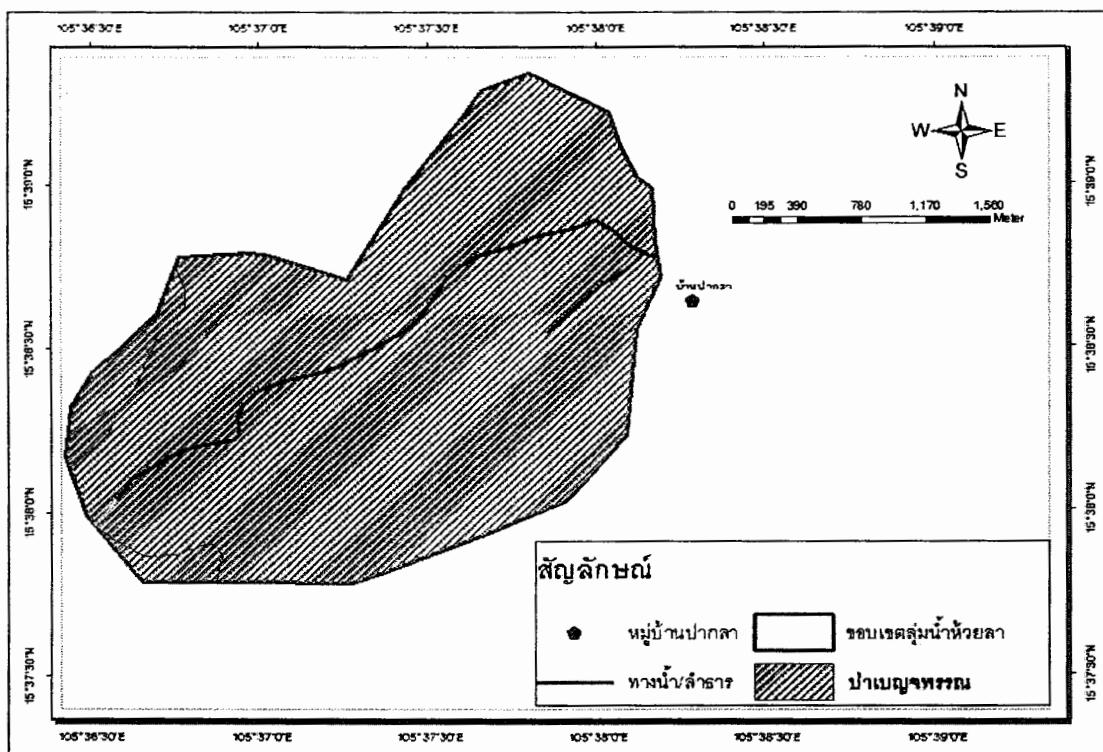
ประเพณีและวัฒนธรรม ประชากรส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ คล้ายกับชาวอีสาน โดยทั่วไป ประเพณีที่สืบทอดกันมาไม่ขาดสายคือ อิศติสิบสอง หรือประเพณีสิบสองเดือนชาวบ้านจะมีเวลาเข้าวัดไกลัชิดกับพระพุทธศาสนา เกิดการพบปะรู้จักกันดียิ่งขึ้นและยังทำให้ทุกคนมีความเสียสละทำงานสังคมร่วมกัน บางประเพณีก็ลดความสำคัญลง เช่น บุญบั้งไฟ นอกจากนี้ยังมีข้อห้าม หรือข้อควรปฏิบัติที่สืบทอดกันมา เช่น การผิดผี การเสียผี การห้ามตัดต้นไม้ ในช่วงເຂພາຣາ เป็นต้น

4.1.4 ข้อมูลการใช้น้ำของชุมชนบ้านปากลา

ในอดีตชุมชนบ้านปากลาใช้น้ำจากประปาเชิงในการอุปโภคและบริโภค สามารถใช้น้ำจากประปาเชิงได้ตลอดทั้งปี แต่ในปัจจุบันสามารถใช้น้ำจากประปาเชิงช่วงเดือน พฤษภาคม ถึง เดือน สิงหาคม เท่านั้น เนื่องจากฝนทึ่งช่วงและฝนมีปริมาณน้อยลง ไม่มีฝายคอยกันน้ำไม่ให้เหลือ อย่างรวดเร็ว น้ำจากประปาเชิงเป็นน้ำที่สะอาดชุมชนสามารถนำมาบริโภคได้ นอกจากน้ำชุมชนยังมีน้ำจากประปาหมู่บ้านที่นำน้ำมาจากอ่างเก็บน้ำห้วยลำมาทำเป็นประปาหมู่บ้าน สามารถใช้ได้ตลอดทั้งปี แต่ไม่สามารถใช้บริโภคได้ ส่วนใหญ่จะใช้น้ำจากประปาหมู่บ้านในการอุปโภคและใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำห้วยลำทำภาคเกษตรกรรม เช่น การปลูกข้าวโพด มันสำปะหลัง ข้าว ๆ แต่เมืองส่วนร้อยละ 5 ของชุมชนที่สูบน้ำจากแม่น้ำโขงมาใช้ในภาคการเกษตร สาเหตุที่ไม่นิยมน้ำห้วยมาใช้เนื่องจากต้องมีความลาดชันตลอดแนวหมู่บ้าน กอปรกับไม่มีเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพที่สามารถสูบน้ำจากแม่น้ำโขงมาใช้ได้ และพื้นที่การเกษตรอยู่ไกลจากลำน้ำโขงไม่คุ้มต่อการลงทุน

4.2 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

จากการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 ปี 2014 สามารถจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 1 ประเภท (ภาพที่ 4.1) คือ พื้นที่ป่าไม้ (ป่าเบญจพรรณ)



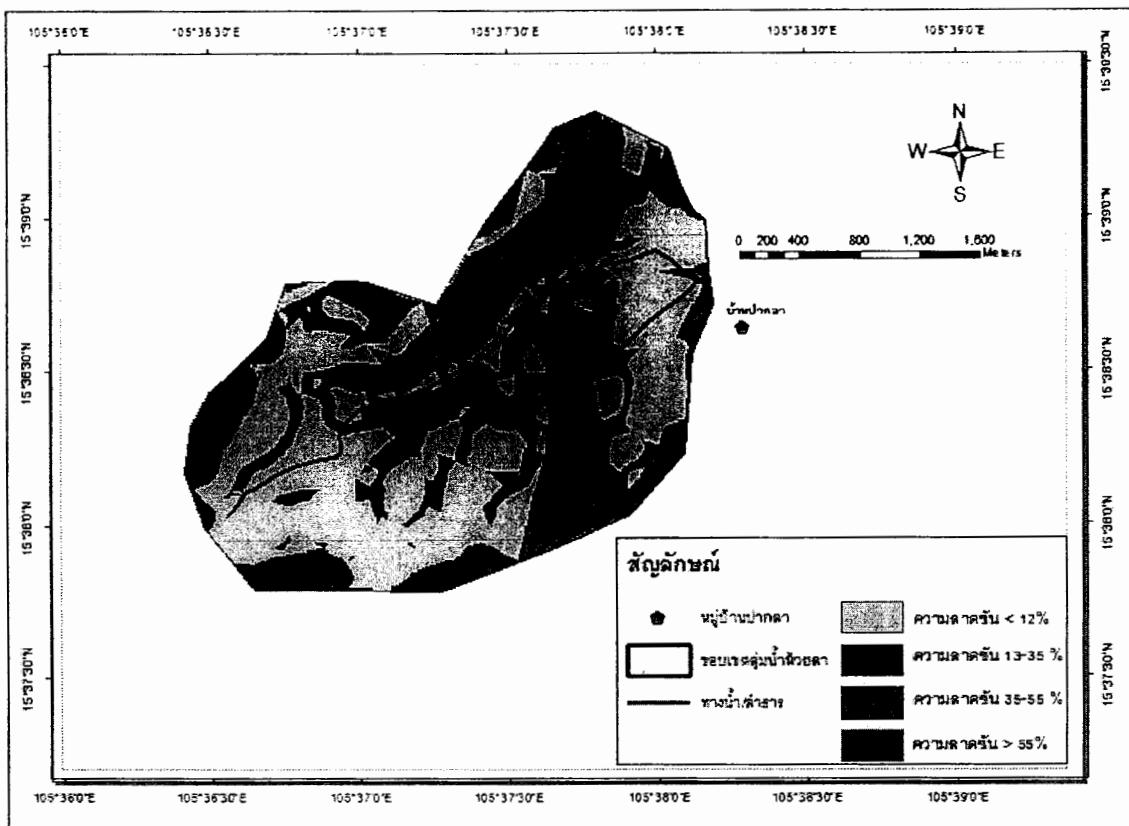
ภาพที่ 4.1 การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา

ตารางที่ 4.1 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ตร.ม.)	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละของพื้นที่
ป่าไม้	5,710,224	3,568.89	100.00
รวม	5,710,224	3,568.89	100.00

4.3 ความลาดชันของพื้นที่ในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา

จำแนกพื้นที่ความลาดชันตามเกณฑ์ของกรมป่าไม้ โดยจำแนกออกเป็น 4 ระดับ (ภาพที่ 4.2) ความลาดชันน้อยกว่า 12% ความลาดชันช่วง 12% - 35% ความลาดชันช่วง 35% - 55% และความลาดชันมากกว่า 55%



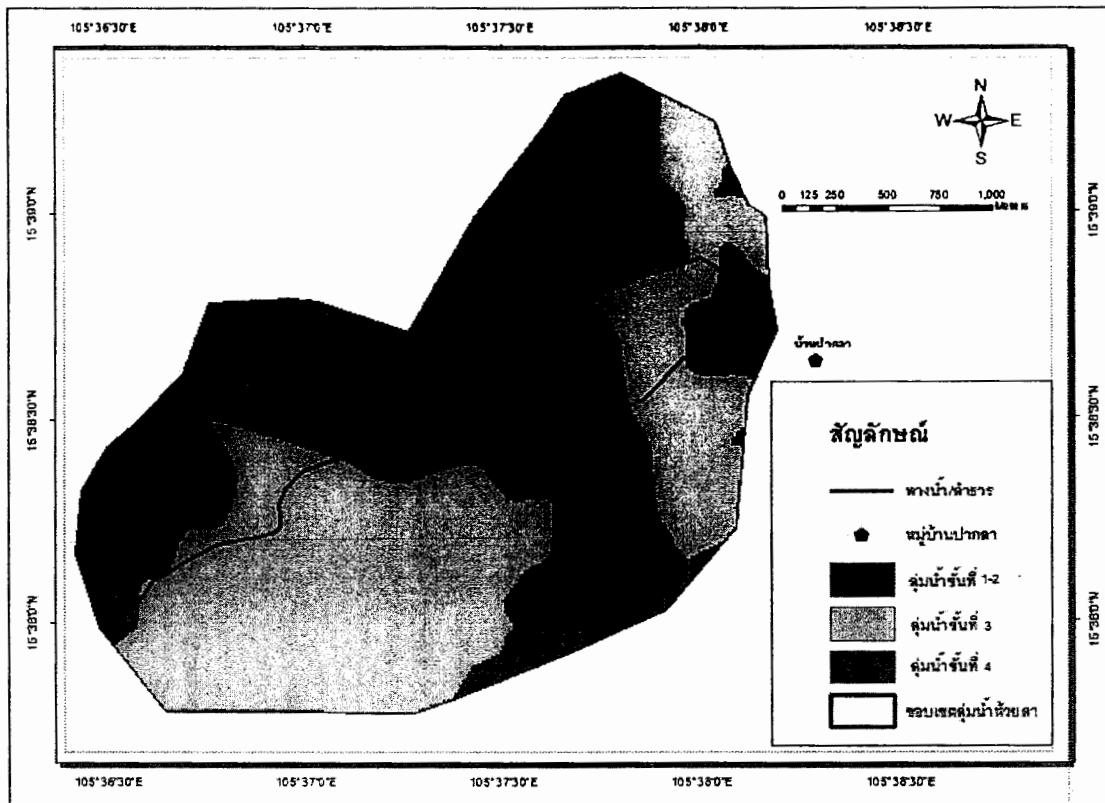
ภาพที่ 4.2 ความลาดชันในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา

ตารางที่ 4.2 ความลาดชันในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา

ความลาดชัน (%)	พื้นที่ (ตร.ม.)	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละของพื้นที่
< 12	2,421,392	1,513.37	42.40
12 - 35	2,295,072	1,434.42	40.19
35 - 55	375,184	234.49	6.57
> 55	613,856	383.66	10.75
รวม	5,710,224	3,568.89	100.00

4.4 ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา

ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำจำแนกตามการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ของคณะกรรมการลุ่มน้ำแห่งประเทศไทย โดยแบ่งชั้งในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา ประกอบด้วยชั้นคุณภาพ 3 ประเภท (ภาพที่ 4.3) ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 1A - 2 ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 3 และชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 4



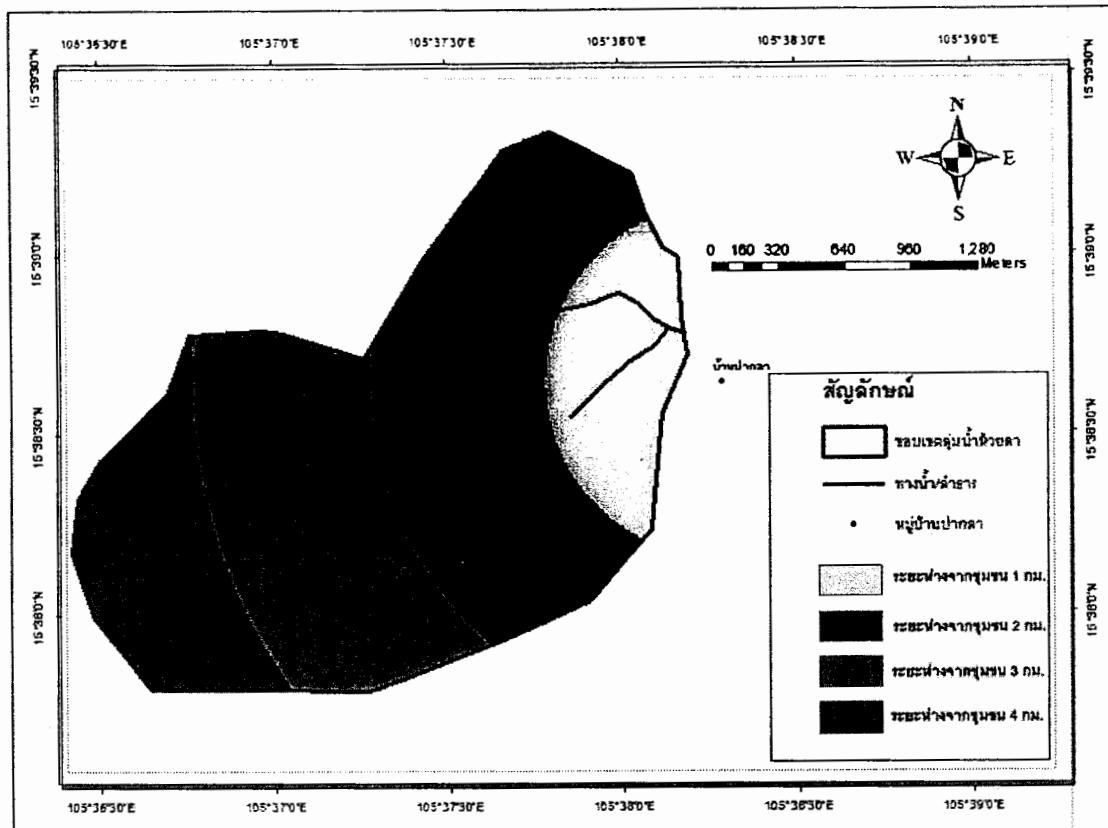
ภาพที่ 4.3 ขั้นคุณภาพลุ่มน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา

ตารางที่ 4.3 ขั้นคุณภาพลุ่มน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา

ขั้นคุณภาพลุ่มน้ำ	พื้นที่ (ตร.ม.)	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละของพื้นที่
1A-2	2,657,104	1,660.69	46.53
3	2,373,392	1,483.37	41.56
4	678,128	423.83	11.88
รวม	5,710,224	3,568.89	100.00

4.5 ความพึงพอใจของชุมชนต่อการสร้างฝายต้นน้ำลำธาร(ระยะห่างของจุดฝายจากหมู่บ้าน)

ชุมชนบ้านปากคลานมีความพึงพอใจที่จะสร้างฝายในจุดที่ใกล้กับชุมชน เนื่องจากสะดวกในการใช้ประโยชน์ ลำห้วยلامีความยาว 4.21 กิโลเมตร ได้แบ่งเกณฑ์ความพึงพอใจออกเป็น 4 ระดับ (ภาพที่ 4.4) ดังนี้



ภาพที่ 4.4 ระห่ำงของพื้นที่สร้างฝายจากชุมชนบ้านปากคลาน

ตารางที่ 4.4 ระดับความพึงพอใจของชุมชนบ้านปากคลานต่อการสร้างฝายดันน้ำสำหรับ

ระห่ำงจากชุมชน (กิโลเมตร)	ระดับความพึงพอใจของชุมชน
1	พอใจมาก
2	พอใจปานกลาง
3	พอใจน้อย
4	ไม่พอใจ

4.6 ประเภทของลำธารในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยคลาน

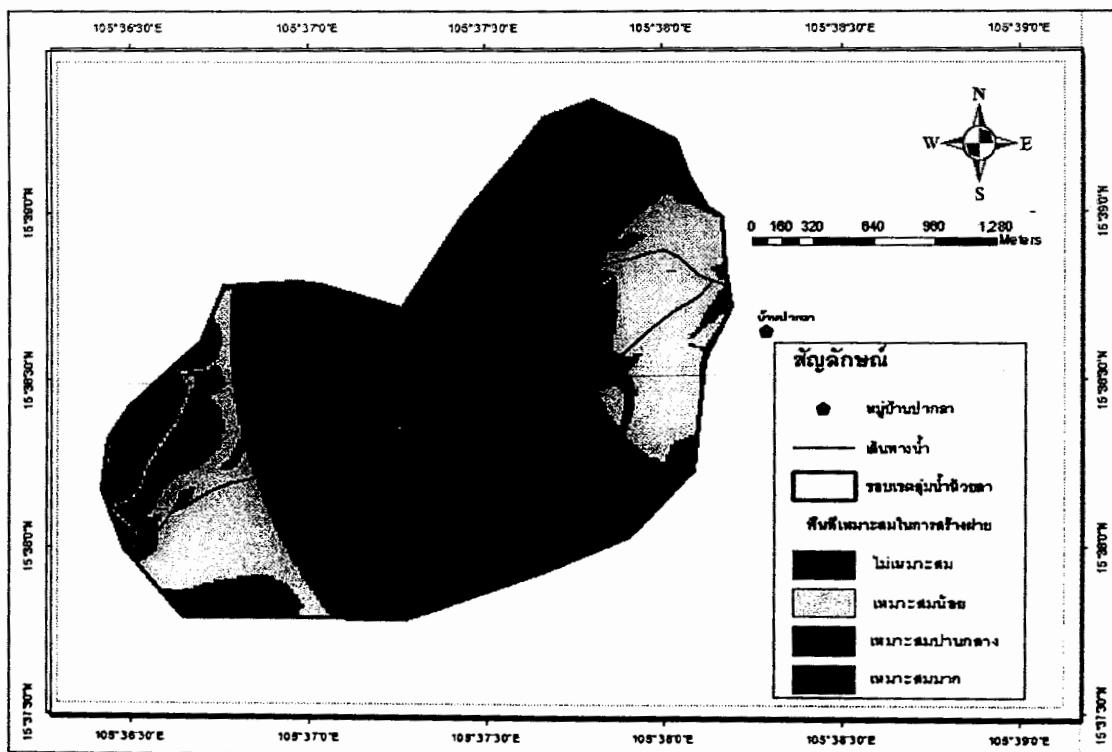
ในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยคลาน สามารถแยกประเภทของลำน้ำโดยอ้างอิงประเภทตามภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 ปี 2014 ได้ดังนี้ ประเภทของลำธาร เป็นลำธารลำดับที่หนึ่ง (First order stream) ทางน้ำ มีน้ำไหลไม่ตลอดปี จำนวน 3 สาย ความยาวรวม 4.21 กิโลเมตร ทางน้ำมีน้ำไหลไม่ตลอดปี (ตารางที่ 4.5)

ตารางที่ 4.5 ประเภทของคำารในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา

ประเภททางน้ำ	จำนวน	ความยาว (กม.)	ร้อยละของความยาว
ทางน้ำมีน้ำไหลไม่ตลอดปี	3	4.21	100.00
รวม	3	4.21	100.00

4.7 ขนาดพื้นที่เหมาะสมในการสร้างฝายตันน้ำลำาร

การศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์วิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมเพื่อการสร้างฝายตันน้ำลำารในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลาร่วมกับชุมชนบ้านปากลา ตำบลนาโพธิ์กลาง อำเภอโขงเจียม จังหวัดอุบลราชธานี โดยการใช้โปรแกรมทางภูมิสารสนเทศ นำข้อมูลที่ได้ไว้เคราะห์ให้ในขั้นต่อไป คือ การวางแผนน้ำหนักค่าดั่งแปร การซ้อนทับขั้นข้อมูล (Overlay) ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ เพื่อหาพื้นที่เหมาะสมต่างๆ จากผลการวิเคราะห์ตามวิธีการข้างต้น ได้ผลการศึกษาเป็นขนาดพื้นที่เหมาะสม และแผนที่แสดงพื้นที่เหมาะสม แยกตามระดับความเหมาะสมการสร้างฝายตันน้ำลำารในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา (ภาพที่ 4.5)



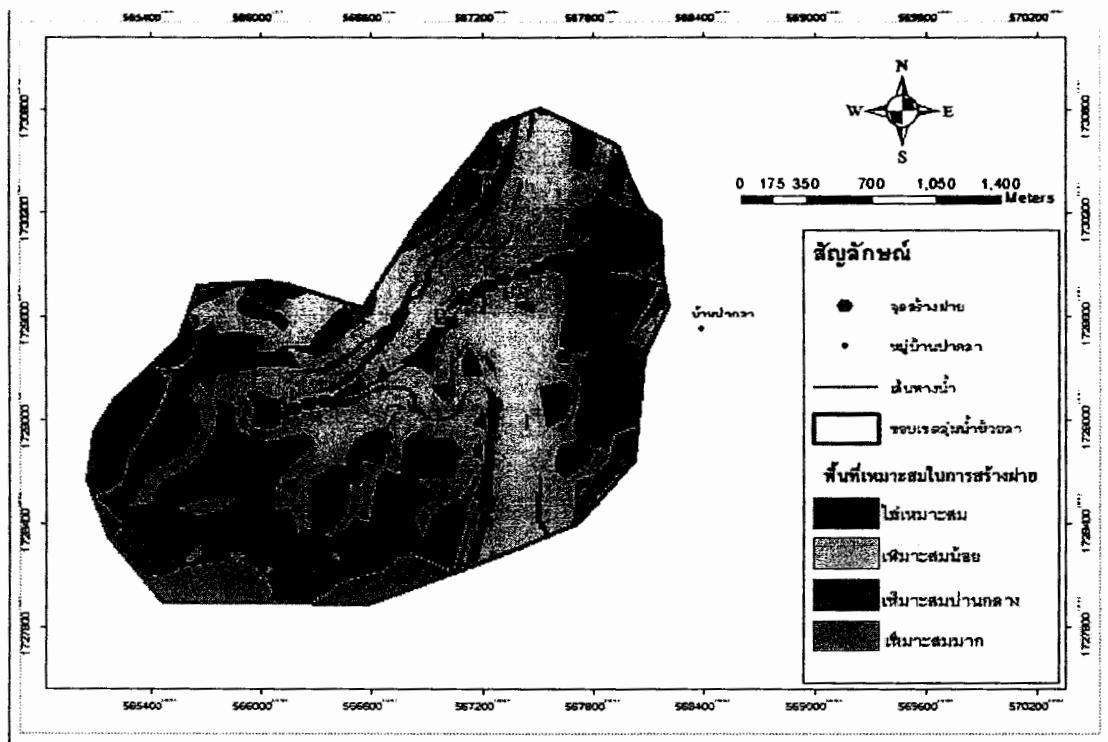
ภาพที่ 4.5 พื้นที่เหมาะสมในการสร้างฝายตันน้ำลำารในพื้นที่ห้วยลา

ตารางที่ 4.6 ขนาดพื้นที่เหมาะสมเพื่อการสร้างฝายตันน้ำสำหรับตามระดับความเหมาะสมในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา

ระดับความเหมาะสม	พื้นที่เหมาะสมเพื่อการสร้างฝายตันน้ำสำหรับห้วยลา หารังหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา	พื้นที่ (ตร.ม.)	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ ของพื้นที่
มาก	16-20 คะแนน	1,171,527	732.20	20.51
ปานกลาง	12-16 คะแนน	3,283,940	2,052.46	57.51
น้อย	8-12 คะแนน	1,040,252	650.16	18.22
ไม่เหมาะสม	8 > คะแนน	214,505	134.07	3.76
รวม		5,710,224	3,568.89	100.00

4.8 การประเมินความพึงพอใจของชุมชนบ้านปากลาต่อการกำหนดพื้นที่สร้างฝายตันน้ำโดยใช้ข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มากำหนดพื้นที่เหมาะสมในการสร้างฝายร่วมกับชุมชนที่อาศัยในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา

จากการสำรวจพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลาของตัวแทนชุมชนบ้านปากลา เดินเท้าสำรวจในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา ตัวแทนของชุมชนได้เดินสำรวจในพื้นที่และได้คัดเลือกจุดสร้างฝายที่เห็นว่าเหมาะสมตามสภาพพื้นที่ สามารถคัดเลือกได้ จำนวน 20 จุด (ภาพที่ 7) (รายละเอียดภาพและพิกัด ปรากฏที่ภาคผนวก ค) ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจุดฝายที่ชุมชนเลือกมาลงในโปรแกรมสำเร็จรูปของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยนำเข้าสมการตันแบบ (วิทยา, 2549) ผลปรากฏว่า ตัวแทนชุมชนบ้านปากลาพึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ห้วยลา จำนวน 20 จุด ซึ่งตัวแทนชุมชนไม่ได้เลือกจุดสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมาก ตัวแทนชุมชนพึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง จำนวน 1 จุด ตัวแทนชุมชนพึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อย จำนวน 9 จุด และตัวแทนชุมชนพึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม จำนวน 10 จุด (ภาพที่ 4.6)



ภาพที่ 4.6 จุดสร้างฝายที่ตัวแทนของชุมชนได้คัดเลือกในพื้นที่สู่มั่น้ำห้วยลาในสมการด้านแบบ
ที่มา: วิทยา นวปราโมทย์ (2549)

จากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อมูลจุดฝายที่ชุมชนเลือกมาลงในโปรแกรมสำเร็จรูปของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยนำเข้าสมการประยุกต์ จากการเพิ่มตัวแปรความพิงพองของชุมชนซึ่งได้ค่าถ่วงน้ำหนักอยู่ที่ 3 เท่า

$$Su = 3Sl + 3Dv + 2Lu + Wscl \quad (3.2)$$

เมื่อ Su = ค่าคะแนนรวมความ เหนาะสมของพื้นที่

Sl = ค่าคะแนนความลาดชัน

Dv = ค่าคะแนนการใช้ประโยชน์ที่ดิน

Lu = ค่าคะแนนการระยะห่างจากชุมชนบ้านปากลา

$Wscl$ = ค่าคะแนนชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ

ผลปรากฏว่า ตัวแทนชุมชนบ้านปากลาพิงพองใจสร้างฝายในพื้นที่ห้วยลา จำนวน 20 จุด ซึ่งตัวแทนชุมชนพิงพองใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมาก จำนวน 5 จุด ตัวแทนชุมชนพิงพองใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อย จำนวน 12 จุด ตัวแทนชุมชนพิงพองใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง จำนวน 3 จุด และตัวแทนชุมชนไม่ได้เลือกพื้นที่สร้างฝายในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม (ภาพที่ 4.7)

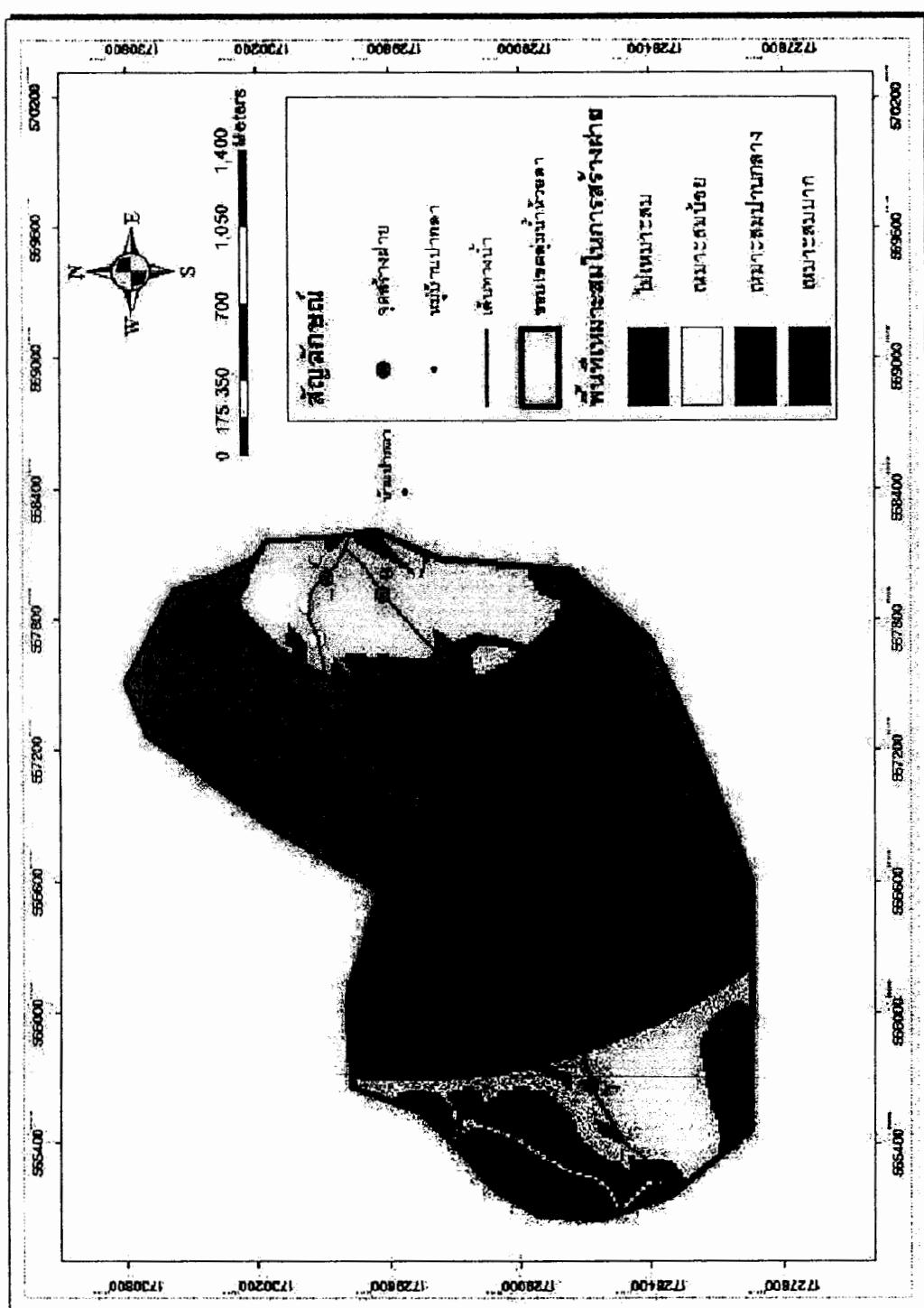


圖 4.7 圖示了在不同時間點上， \hat{Y}_t 與 Y_t 的差異。

พร้อมทั้งได้สอบถามความพึงพอใจของชุมชน โดยมีผู้เข้าร่วมประมาณ 30 คน ผลปรากฏว่า ผู้เข้าร่วมประมาณมีความพึงพอใจและยอมรับพื้นที่บริเวณสร้างฝาย จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 93

ผู้จัดได้มอบผลการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมในการสร้างฝายร่วมกับชุมชนบ้านปากลาที่อาศัยในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลาให้กับชุมชนบ้านปากลาได้ใช้ประโยชน์ในการสร้างฝาย และของบประมาณเพื่อนำมาสร้างฝายในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา ต่อไป

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

การศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์วิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมเพื่อการสร้างฝายตันน้ำสำหรับในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา ร่วมกับชุมชนบ้านปากลา ตำบลนาโพธิ์กาง อําเภอโขงเจียม จังหวัดอุบลราชธานี ที่อาศัยในลุ่มน้ำห้วยลา จังหวัดอุบลราชธานี ผลการวิเคราะห์ตามวิธีการข้างต้นได้ผลการศึกษาเป็นขนาดพื้นที่เหมาะสม และแผนที่แสดงพื้นที่เหมาะสม แยกตามระดับความเหมาะสมการสร้างฝายตันน้ำสำหรับในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลาได้ผลสรุป ดังนี้

ลุ่มน้ำห้วยลา อยู่ในเขตการปกครองของตำบลนาโพธิ์กาง อําเภอโขงเจียม จังหวัดอุบลราชธานี มีเนื้อที่ 3,568.89 ไร่ หรือประมาณ 5.71 ตารางกิโลเมตร เป็นลุ่มน้ำขนาดเล็ก มีความยาวรอบขอบเขตลุ่มน้ำ 9.84 กิโลเมตร รูปร่างลุ่มน้ำห้วยลามีลักษณะคล้ายสี่เหลี่ยม สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางตั้งแต่ 300-400 เมตร ความลาดชันของพื้นที่ส่วนใหญ่ลาดชันอยกว่าร้อยละ 12 มีมากถึงร้อยละ 42.40 ของพื้นที่ รองลงมาเป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันระหว่าง 12-35 เปอร์เซ็นต์ ครอบคลุมพื้นที่ร้อยละ 40.19 พื้นที่ที่เหลือมีความลาดชันมากกว่าร้อยละ 35 ขึ้นไป สำหรับที่มีลักษณะเป็นเส้นตรงเดี่ยวมีแตกกิ่งก้านสาขา 1 เส้น มีภูเขาสูงสลับกับที่ราบเล็กๆ ลักษณะเป็นหินทรายและหินดินดาน และมีทิศทางการไหลของน้ำไปทางทิศตะวันออก ให้ลงสู่แม่น้ำโขง สำหรับที่พบเป็นประเภทสำหรับที่มีน้ำไหลไม่ตลอดปีกว่า 4.21 กิโลเมตร หรือร้อยละ 100 ของสำหรับในพื้นที่ลุ่มน้ำ การใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำห้วยลา มี 1 ประเภท คือ ป่าไม้ (ป่าเบญจพรรณ) ร้อยละ 100

การศึกษาระดับนี้ ได้นำเอกสารสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ได้จากการรวบรวมข้อมูล มาประมวลผลโดยใช้โปรแกรม ArcGIS วิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมเพื่อสร้างฝายตันน้ำสำหรับ ในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา จังหวัดอุบลราชธานี ร่วมกับชุมชนบ้านปากลา โดยนำเอาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ในการจำแนกสิ่งปักคุณ นำเข้าข้อมูล รวมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของค่าพิกัดทางพื้นดิน และวิเคราะห์ตัวแปรทางด้านกายภาพ ชีวภาพ ที่มีผลต่อการไหลของน้ำ การพังทลายของดิน และการเคลื่อนย้ายตะกอน อันได้แก่ ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ลักษณะของสิ่งปักคุณ ความลาดชันของพื้นที่ และความพึงพอใจของชุมชนบ้านปากลา(ระยะห่างของพื้นที่สร้างฝายจากหมู่บ้านปากลา) โดยนำตัวแปรทั้ง 4 ชนิดมากำหนดเกณฑ์ เป็นค่าคะแนน และประมวลผลในโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ผลการประยุกต์ใช้ สามารถกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการนำไปวางแผนการก่อสร้างฝายตันน้ำสำหรับในพื้นที่ทั้งหมดของลุ่มน้ำห้วยลา ได้เป็น 4 ระดับ คือ พื้นที่ที่มีความเหมาะสมมาก เนื่องที่

732.20 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 20.51 ของพื้นที่ สำหรับพื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง เนื้อที่ 2,052.46 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 57.51 พื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อยเนื้อที่ 650.16 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 18.22 สำหรับพื้นที่ที่มีความไม่เหมาะสม เนื้อที่ 134.07 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.76 ของพื้นที่ลุ่มน้ำ

ผลที่ได้จากการนำข้อมูลจุดฝ่ายที่ชุมชนเลือกมาลงในโปรแกรมสำเร็จรูปของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยนำเข้าสมการต้นแบบ (วิทยา นวปราโมทย์, 2549) เพื่อหาค่าถ่วงน้ำหนักของตัวแปรความพึงพอใจของชุมชน ได้ค่าถ่วงน้ำหนักอยู่ที่ 3 เท่า ทำให้จุดฝ่ายที่ตัวแทนชุมชนคัดเลือกอยู่ในพื้นที่เหมาะสมในการสร้างฝายอยู่ในเกณฑ์คะแนนเหมาะสมมากถึงเหมาะสมปานกลาง ในสัดส่วน 80 % ขึ้นไป ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$Su = 3Sl + 3Dv + 2Lu + WsCl \quad (3.2)$$

เมื่อ Su = ค่าคะแนนรวมความเหมาะสมของพื้นที่

Sl = ค่าคะแนนความลาดชัน

Lu = ค่าคะแนนการใช้ประโยชน์ที่ดิน

Dv = ค่าคะแนนการระยะห่างจากชุมชนบ้านปากคลาน

$WsCl$ = ค่าคะแนนชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ

ผลลัพธ์ที่ได้คือ ชุมชนบ้านปากคลานพึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ห้วยลา จำนวน 20 จุด ได้แก่ พึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมาก จำนวน 5 จุด พึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง จำนวน 12 จุด พึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อย จำนวน 3 จุด และไม่มีจุดสร้างฝายในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม คิดเป็นสัดส่วนความพึงพอใจของชุมชนที่พึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่เหมาะสมมากถึงเหมาะสมปานกลาง ร้อยละ 85 และสามารถนำผลการศึกษาพื้นที่เหมาะสมต่อการสร้างฝายต้นน้ำลำธารและแผนที่ที่ได้ไปใช้ประกอบในการวางแผนก่อสร้างฝายต้นน้ำลำธาร ในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยลา ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ต่อไป

5.2 ข้อเสนอแนะ

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์วิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมในการสร้างฝายต้นน้ำลำธารในครั้งนี้ ได้นำเอาปัจจัย 4 ปัจจัย ได้แก่ ความลาดชัน การใช้ประโยชน์ที่ดิน ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ และความพึงพอใจของชุมชนในการสร้างฝาย นawi เคราะห์และจำแนกพื้นที่เหมาะสมและกำหนดระดับความเหมาะสมไว้ อาจยังไม่เพียงพอต่อการตัดสินใจวางแผนก่อสร้างฝายต้นน้ำลำธาร ทั้งนี้ ควรนำปัจจัยอื่นๆ มาใช้ในพิจารณาเพิ่มเติม ดังนี้

5.3.1 ความคุ้มค่าในการลงทุนสร้างฝ่ายต้นน้ำลำธาร(ฝ่ายผสมผสาน) มูลค่าในการดำเนินการสร้างฝ่ายต่อ 1 แห่ง เป็นเงินจำนวน 5,000 บาท (Unit Course ของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตห์ป่าและพันธุ์พิช) และค่าบำรุงรักษาฝ่ายต้นน้ำลำธาร (ฝ่ายผสมผสาน) ใน 1 ปี ของฝ่ายแต่ละแห่ง เป็นเงินจำนวน 1,000 บาท (โดยการประมาณค่าใช้จ่าย เนื่องจากฝ่ายแต่ละชนิดมีการใช้วัสดุและมีอายุการใช้งานแตกต่างกัน วัสดุ แต่ละอย่างที่ใช้อาจเสื่อมสภาพตามธรรมชาติ จึงมีการบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ และเป็นปกติในแต่ละปีก่อนถูกฝนจะมาถึง เช่น ถ้าหากเป็นฝ่ายเศษไม้ หรือฝายระบายน้ำราย ความมีการซ่อมแซมเสาหลักและเพิ่มเติมส่วนประกอบที่ชำรุด หากมีตากอนทับกอนมาก ความมีการขุดลอกเพื่อให้มีพื้นที่กักเก็บน้ำได้เพียงพอ) หากเมื่อเทียบกับผลที่ได้รับว่ามีกี่ครัวเรือนที่จะได้รับประโยชน์

5.3.2 แม้ว่าการสร้างฝ่ายต้นน้ำลำธารจะไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน แต่ทำให้เกิดความมั่นคงของชุมชนด้านอาหาร เป็นแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคของมนุษย์และสัตว์ป่าต่าง ๆ อีกทั้งช่วยลดความรุนแรงทางการเกิดไฟป่าในฤดูแล้ง นั้นจึงเป็นเหตุผลที่เราสมควรสร้างฝ่ายต้นน้ำลำธาร

5.3.3 บริเวณที่ก่อสร้างฝ่ายต้นน้ำลำธาร ต้องไม่ส่งผลกระทบให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในทางลบ กับระบบนิเวศที่สำคัญ

5.3.4 ที่ตั้งและจำนวนฝ่ายต้นน้ำลำธารที่มีอยู่เดิมในพื้นที่

5.3.5 เส้นทางคมนาคมที่จะเข้าไปดำเนินการก่อสร้างฝ่ายต้นน้ำลำธารได้

นอกจากนี้ การดำเนินการก่อสร้าง ควรพิจารณาชนิดของฝ่ายต้นน้ำลำธารให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ว่าควรก่อสร้างฝ่ายผสมผสาน ฝ่ายกั่งถาวร หรือฝ่ายถาวร โดยพิจารณาจากด้วยประสาท ตัวร่วมกันที่มีผลต่อความรุนแรงในการไหลของน้ำซึ่งประกอบไปด้วย ขนาดของพื้นที่รับน้ำเนื่อง บริเวณที่ต้องการก่อสร้างฝ่ายต้นน้ำลำธาร ขนาดของลำธารบริเวณที่ก่อสร้างฝ่ายต้นน้ำมีขนาดกว้าง และลึกเท่าไร ความลาดชันของบริเวณที่ก่อสร้าง

เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง

- เกษม จันทร์แก้ว. หลักการจัดการลุ่มน้ำ (Principles of Watershed Management). กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2539.
- _____ การจัดการสิ่งแวดล้อมแบบผสมผสาน. กรุงเทพมหานคร: วิทยาลัยสิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2547.
 - _____ การก่อสร้างฝายตันน้ำสำหรับการปลูกหญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ. กรุงเทพมหานคร: สำนักอนุรักษ์และจัดการตันน้ำ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2556.
- กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. โครงการศึกษาศักยภาพอุทยานแห่งชาติตามแต้มและชุมชนโดยรอบ. อุบลราชธานี: ส่วนอุทยานแห่งชาติ สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 9 (อุบลราชธานี) กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2558.
- ดวงแก้ว สมมิภักดี. ระบบฐานข้อมูล. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ด ยูเคชั่น, 2534.
- นิตยา เมียนมิตร และคณะ. “การวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในกระบวนการวางแผนการจัดการทรัพยากรป่าไม้อយ่างมีส่วนร่วม, ใน การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44. น. 383-391 กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2549.
- นฤเทพ กาละดี. เอกสารประกอบการอบรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้นและโปรแกรม Arc View. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2545.
- บุญช่วย ชุมกิจ. อิทธิพลของลักษณะทางภูมิศาสตร์ทางภูมิภysical ของลุ่มน้ำและการทำลายป่าต่อลักษณะการไหลของน้ำในสำหรับลุ่มน้ำมูล. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตร์มหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546.
- เรือง จันทร์มห思绪. แนวทางในการจัดการต้นน้ำของประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2550.
- เลิศ เอื้อหวีพล. การใช้ข้อมูลระยะใกล้เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยต่อการเกิดแผ่นดินถล่ม บริเวณอำเภอพิบูน จังหวัดศรีธรรมราช. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2538.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

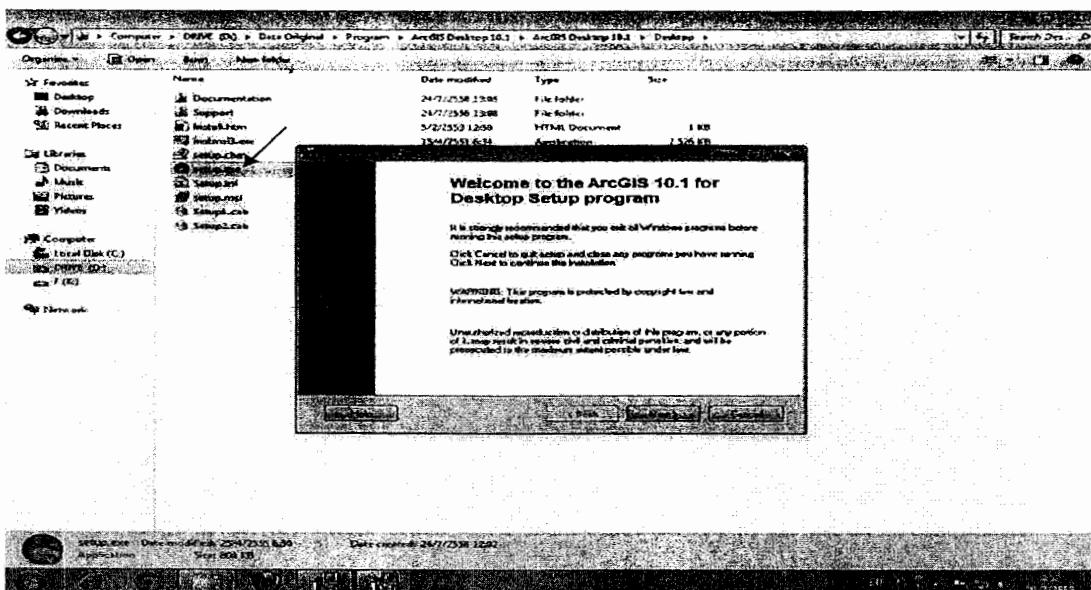
- วิทยา นวปราโมทย์. การวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมเพื่อการก่อสร้างฝายตันน้ำสำหรับในพื้นที่
ลุ่มน้ำแม่สา โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: กรมอุทยานแห่งชาติ
สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2549.
- สาวคนร. สุดสาวดี. การวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาสังคมวิทยาและ
มนุษยวิทยา คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ม.ป.บ..
- อธิศ แสงอาทิตย์. การจัดการน้ำของชุมชนแบบมีส่วนร่วม กรณีศึกษาบ้านสวนกล้วย ตำบล
กอกทอง อำเภอเมือง จังหวัดเลย. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต:
มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย, 2554.
- อุทัย สุขสิงห์. การจัดการระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์(GIS)ด้วยโปรแกรม ArcView.
กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น), 2547.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. การออกแบบและการจัดการฐานข้อมูล. กรุงเทพมหานคร: ชีเอ็ด ยูเคชั่น, 2546.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
คู่มือการติดตั้งโปรแกรม

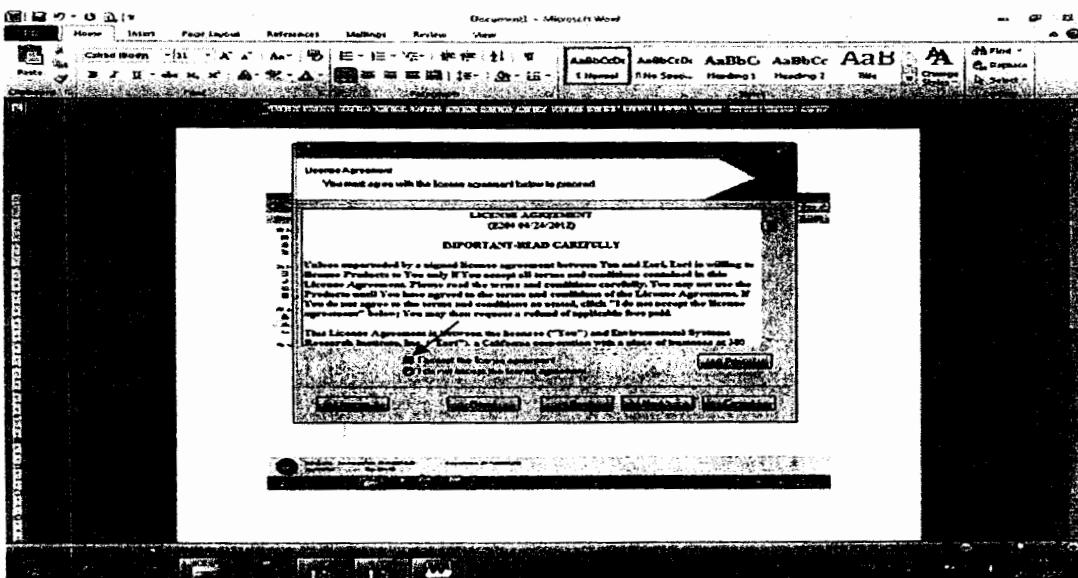
การติดตั้งโปรแกรม Arcmap10.1

- ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม ไปที่ Folder Arcgis Desktop10.1>Desktop>setup.exe



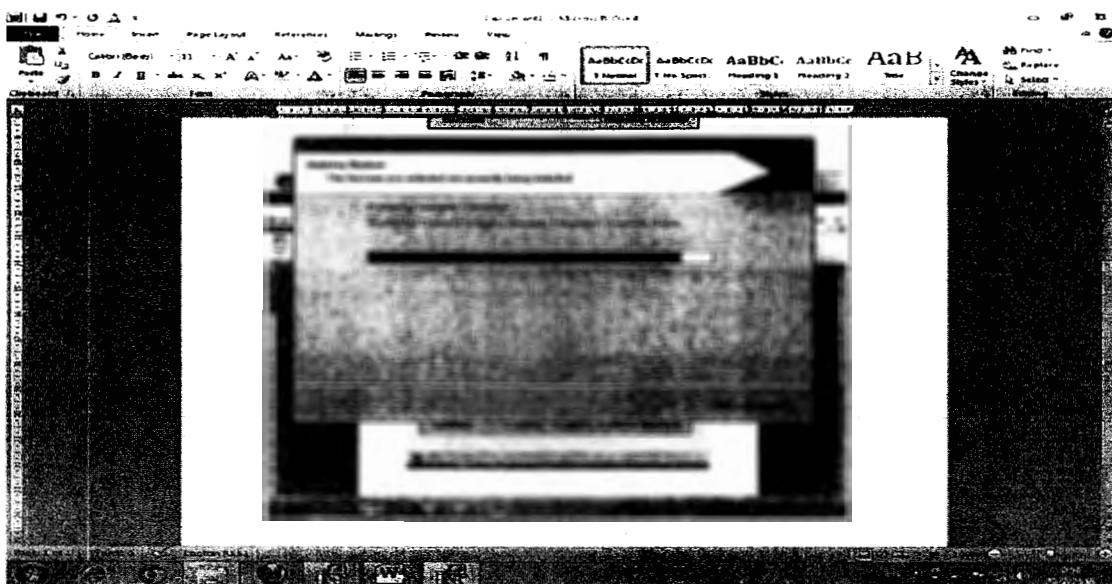
ภาพที่ ก.1 ไฟล์ Arcgis Desktop10.1 สำหรับติดตั้ง

- คลิก Next>I accept the license agreement>next ไปเรื่อยๆ



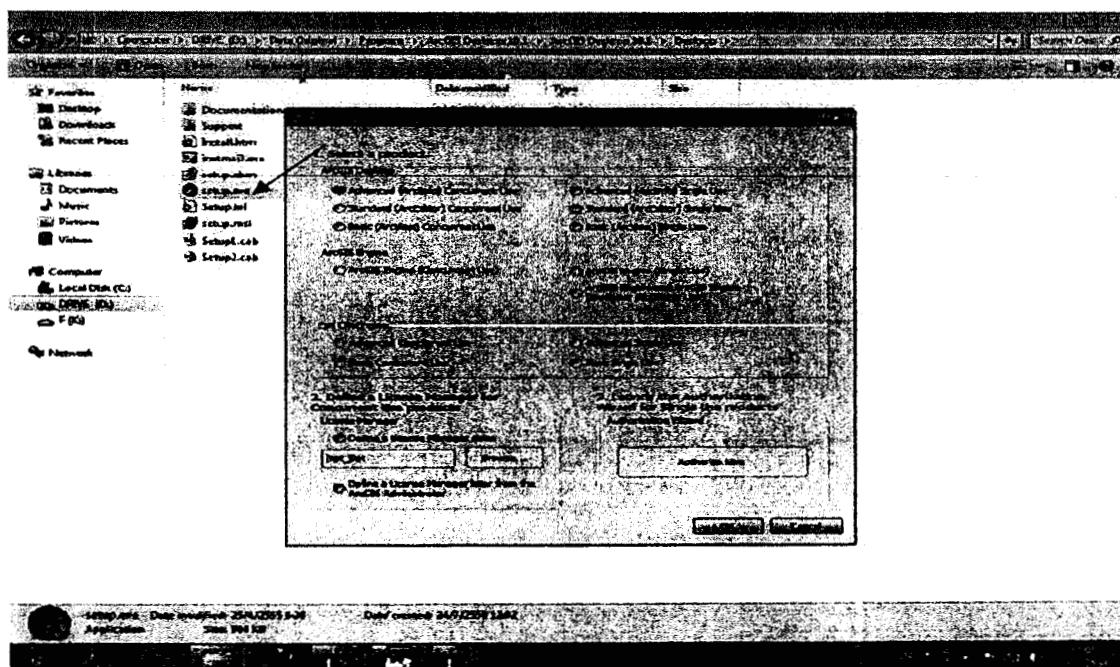
ภาพที่ ก.2 ยอมรับเงื่อนไขการลงโปรแกรม

3. รอนติดตั้งโปรแกรมเสร็จ



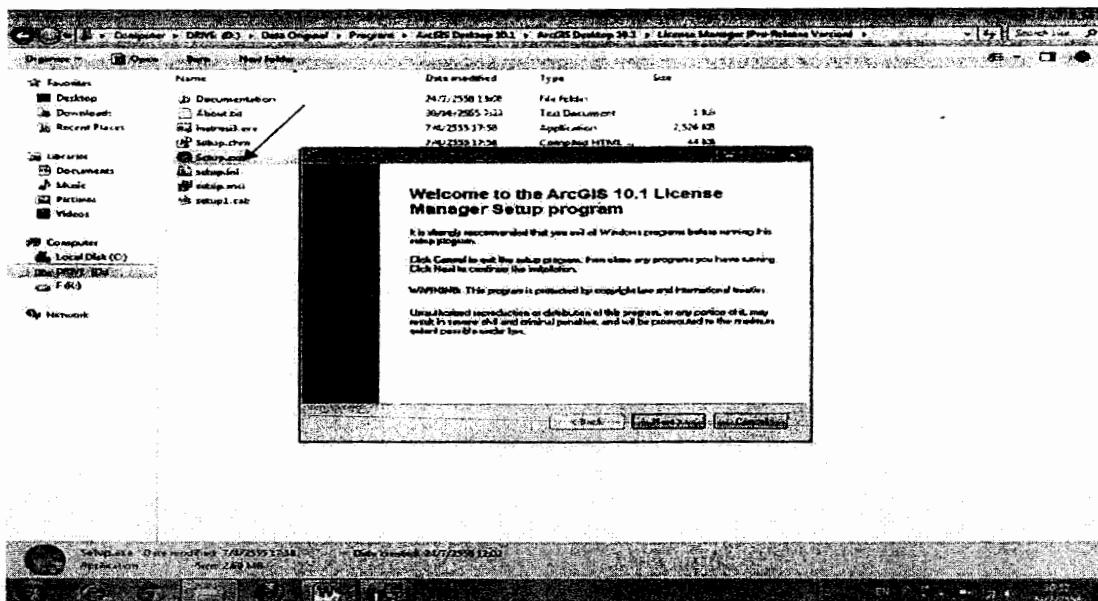
ภาพที่ ก.3 การ run โปรแกรม

4. จะปรากฏหน้าต่างออกมานะ ให้คลิกเลือก Advanced (Arcinfo) concurrent use>ok จะปรากฏหน้าต่าง Arcgis Administrator ให้กด Cancel



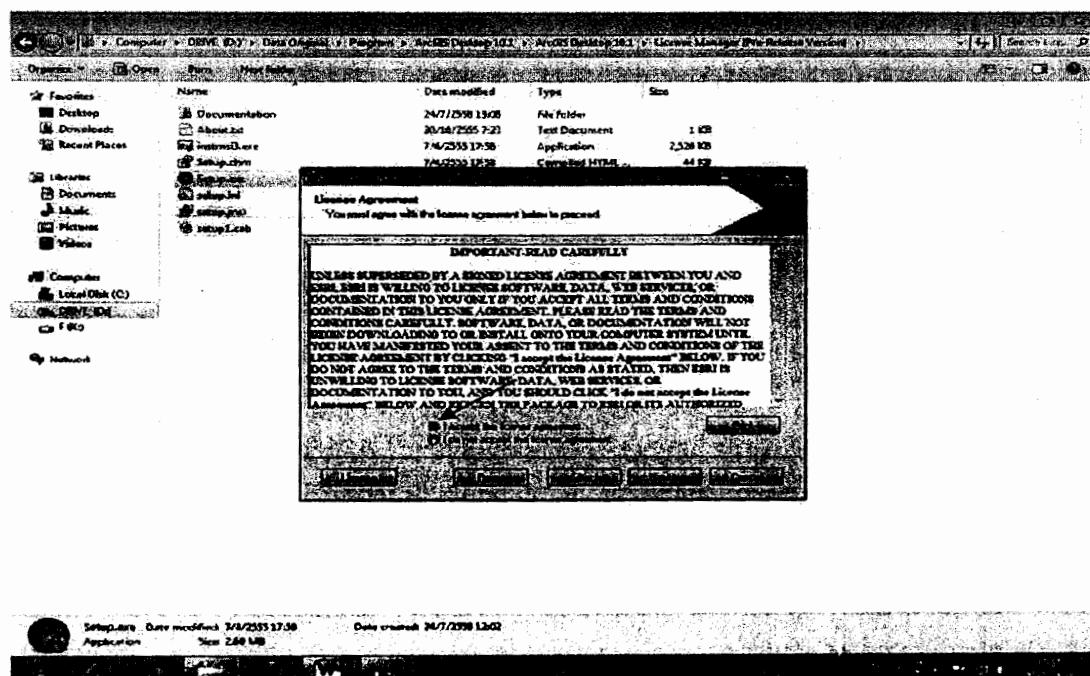
ภาพที่ ก.4 เลือก Advanced (Arcinfo) concurrent use

5. ไปที่ Folder Arcgis desktop10.1>License manager(Pre-release version)>setup.exe



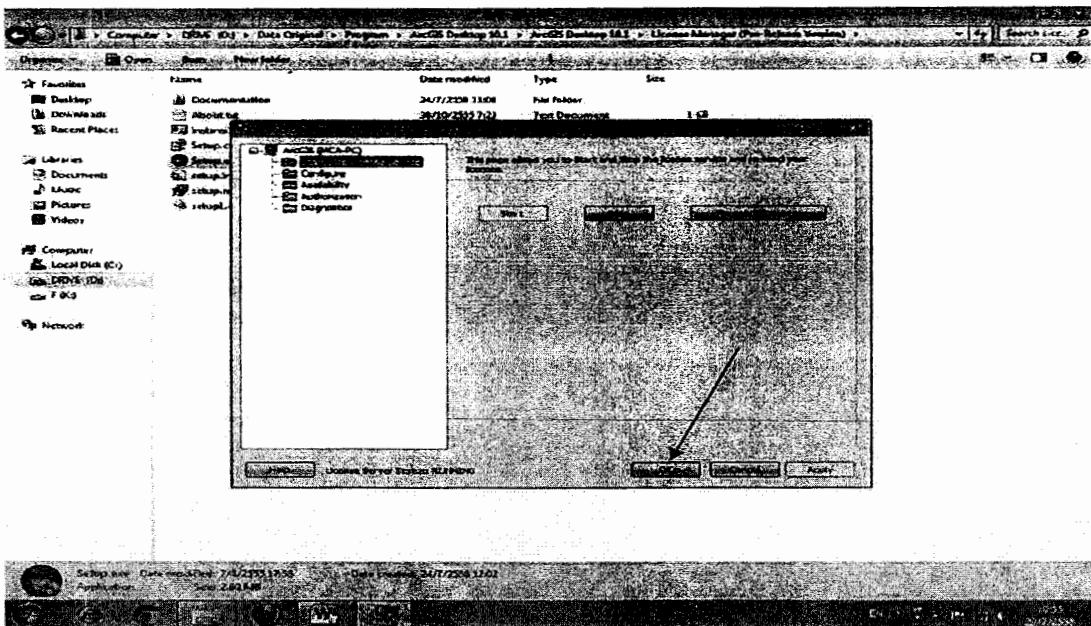
ภาพที่ ก.5 ติดตั้ง License manager(Pre-release version)

6. เลือก I accept the license agreement>next ไปเรื่อยๆจนติดตั้งเสร็จ>คลิก finish



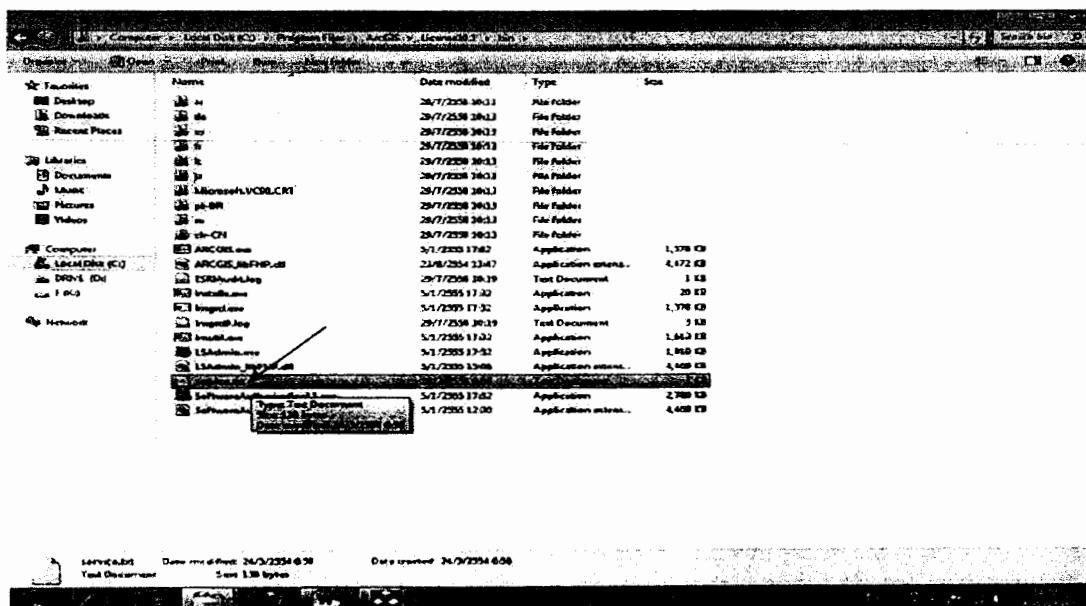
ภาพที่ ก.6 ยอมรับเงื่อนไขการติดตั้ง

7. จะปรากฏหน้าต่าง Arc gis license server service ให้กด ok



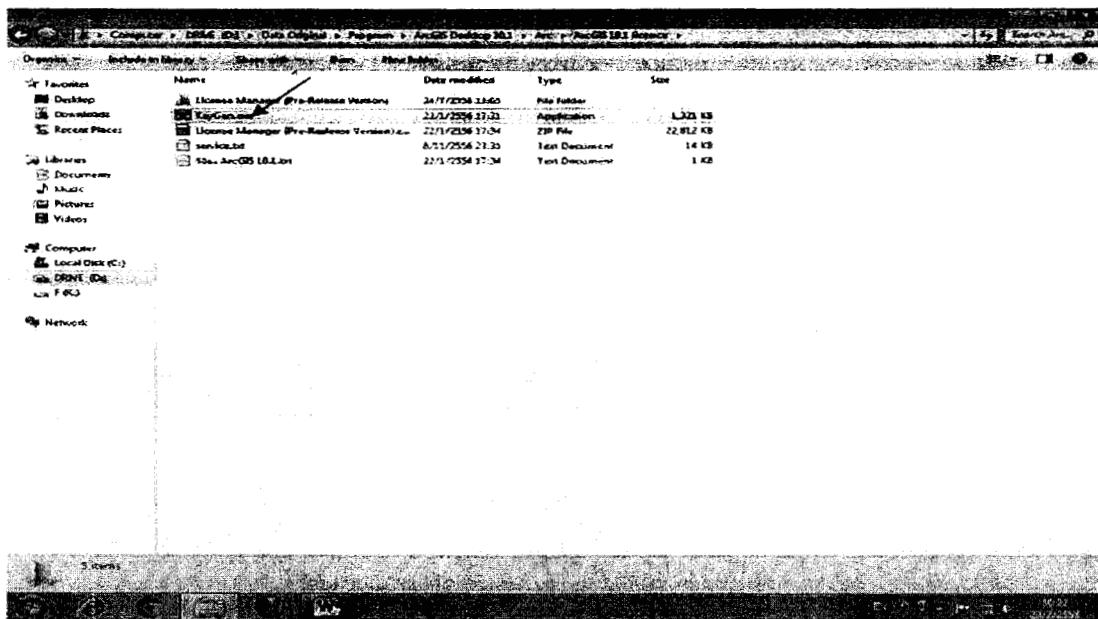
ภาพที่ ก.7 หน้าต่าง Arc gis license server service

8. ไปที่ drive c:\programfiles>arcgis>license10.1>bin>copy file ชื่อ service.text ไปไว้ที่หน้าจอ



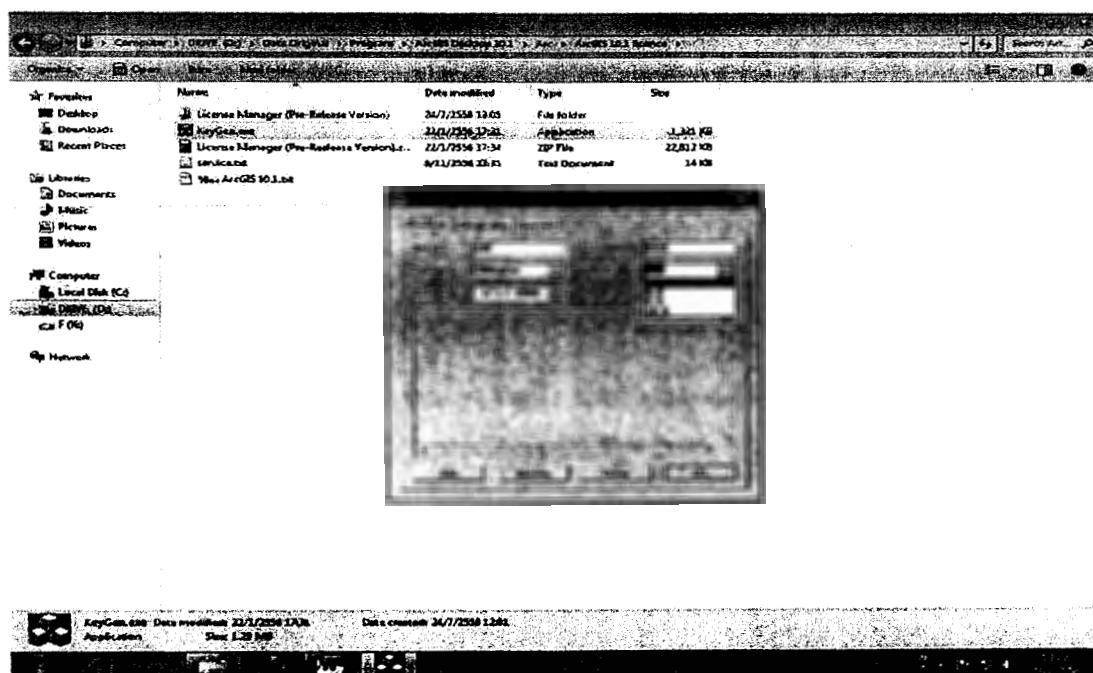
ภาพที่ ก.8 คัดลอกโฟลเดอร์ service.text ไปไว้ที่หน้าจอ

9. ไปที่ folder arc>arcgis10.1 licence>keygen.exe



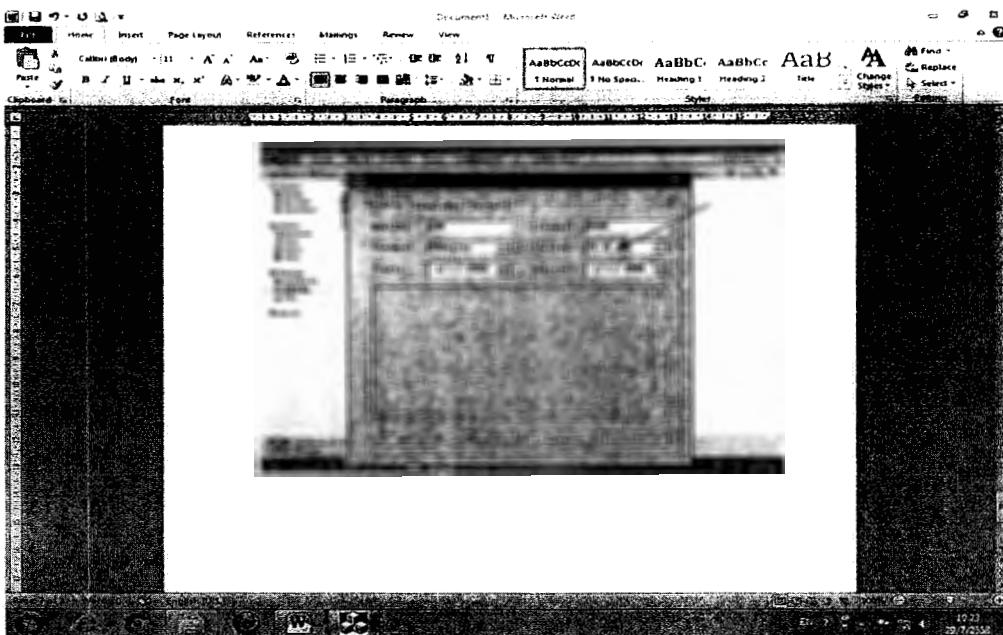
ภาพที่ ก.๙ เลือกไฟล์ keygen.exe

10. ในช่อง version จะไม่มี 10.1 ให้เลือก



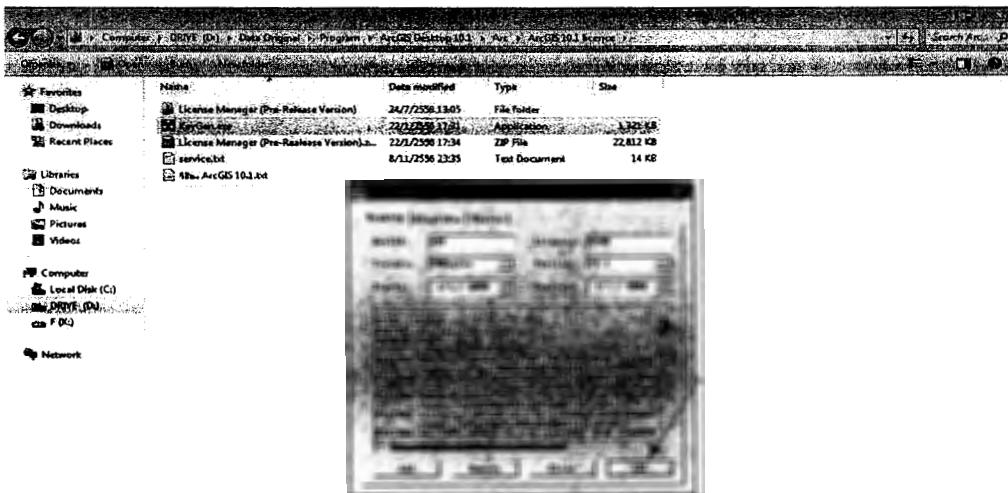
ภาพที่ ก.10 หน้าต่าง Arcgis keygen

11. ให้ทำการพิมพ์ 10.1 ลงไปเอง



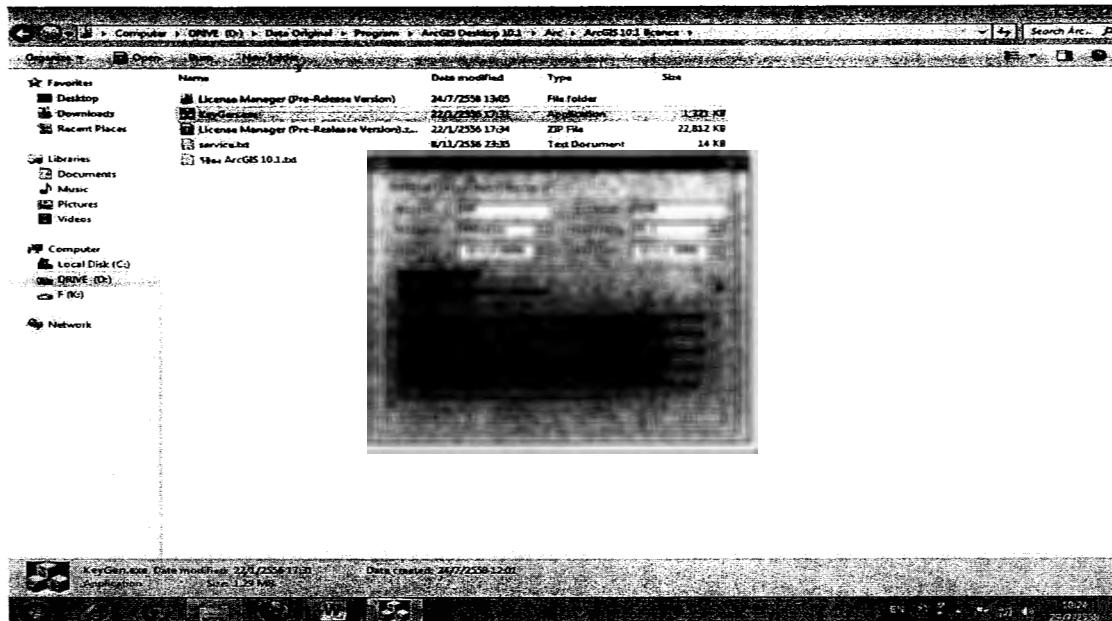
ภาพที่ ก.11 พิมพ์ 10.1 ในช่อง Version

12. คลิกเลือกที่ All



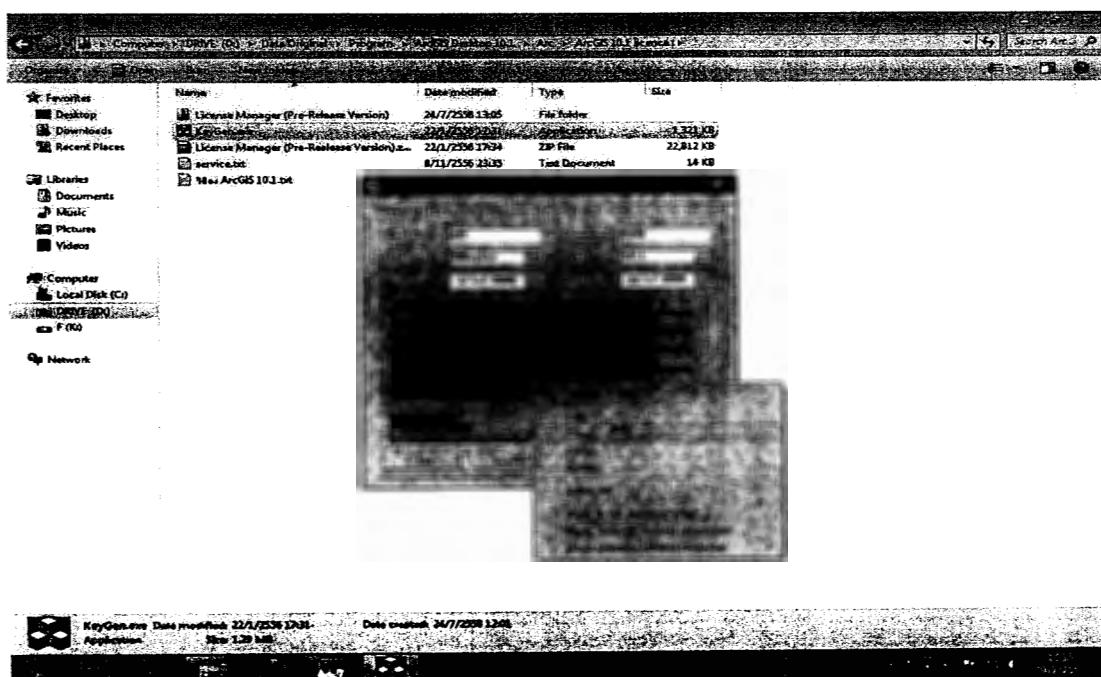
ภาพที่ ก.12 เลือกที่ All

13. ใช้เมาส์คลิกคุณข้อความทั้งหมด



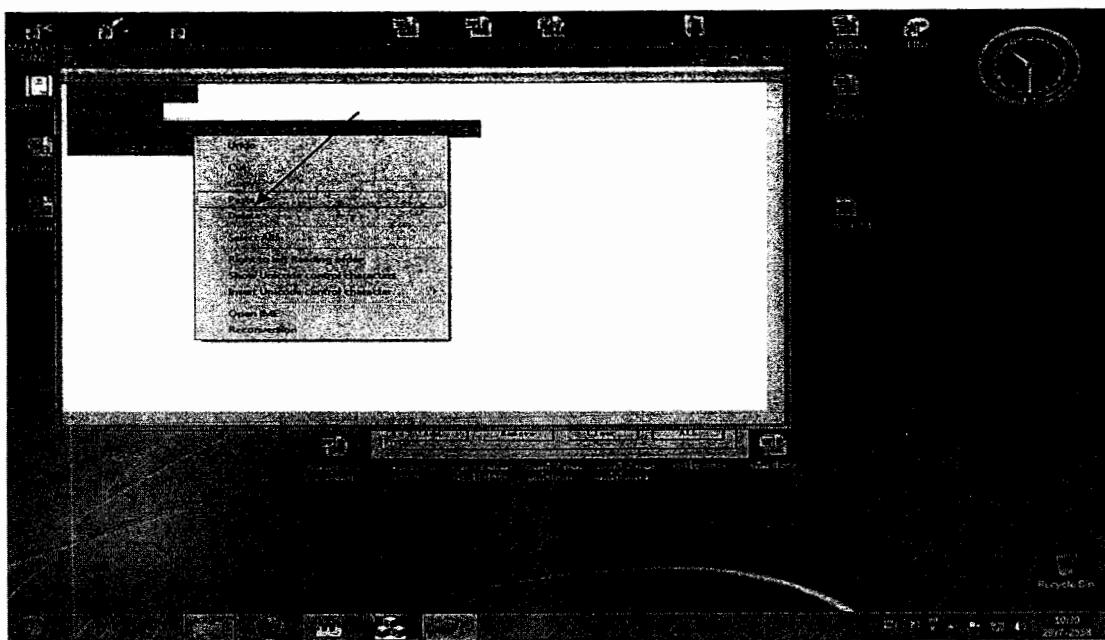
ภาพที่ ก.13 เลือกข้อความบนหน้าต่าง Arcgis keygen

14. คลิกเมาส์ขวา >copy



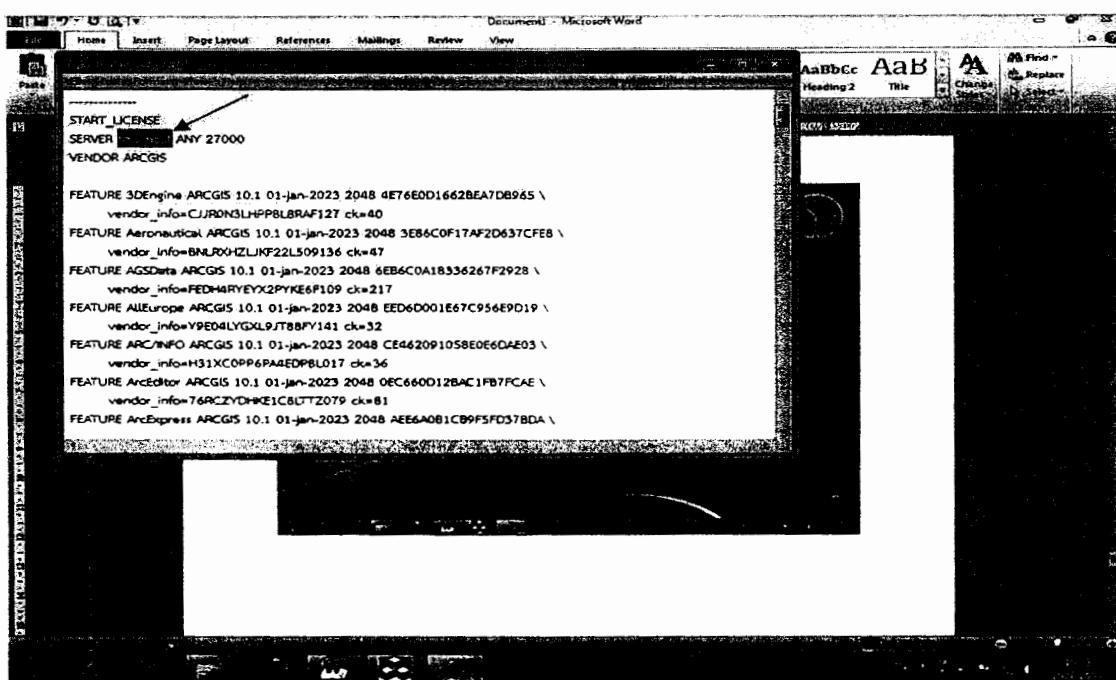
ภาพที่ ก.14 คลิกเมาส์ขวา >copy

15. ทำการเปิด file service.txt ที่อยู่หน้าจอ ลากเม้าส์คุณข้อความทั้งหมด แล้ววาง



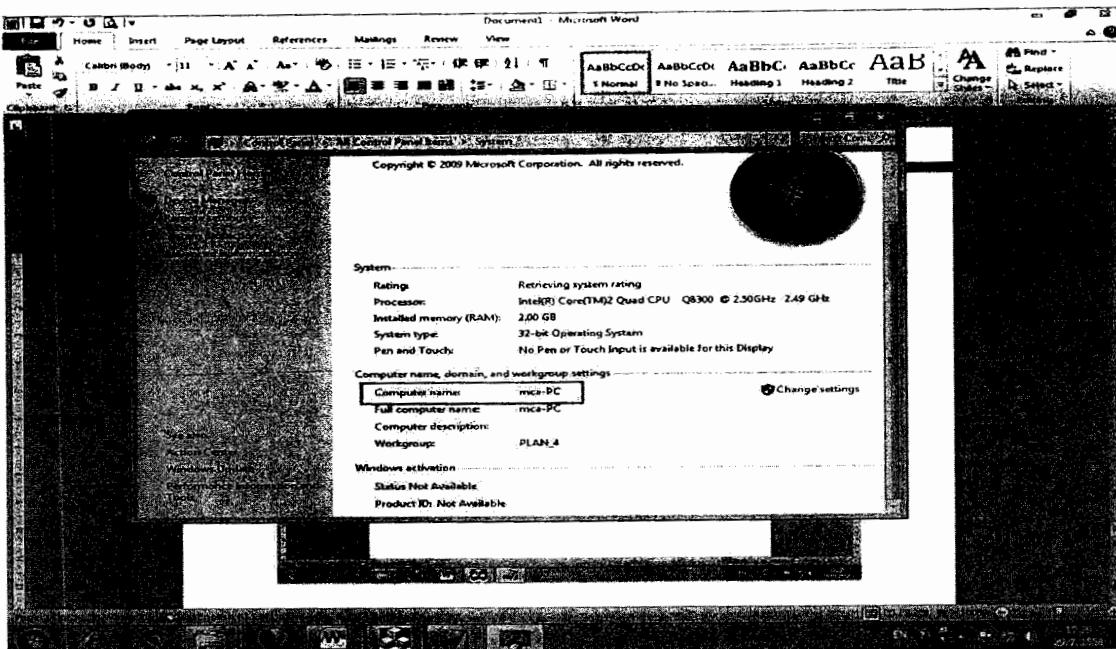
ภาพที่ ก.15 วางข้อความใน file service.txt

16. เปลี่ยนชื่อตรงบรรทัด server เป็นชื่อเดียวกับคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้ง กด save



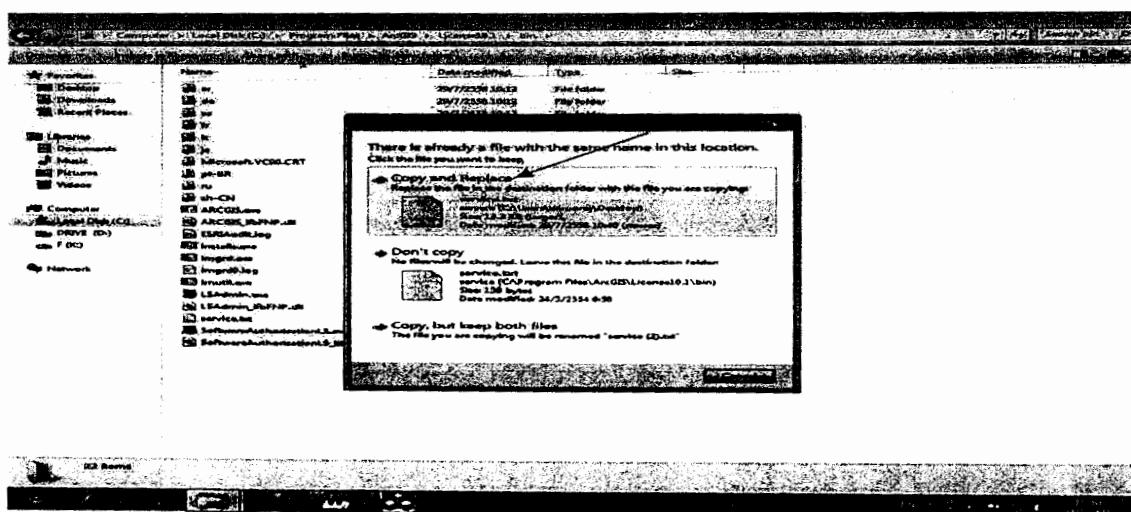
ภาพที่ ก.16 server เป็นชื่อเดียวกับคอมพิวเตอร์

17. ดูข้อมูลคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งโดย คลิกเมาส์ขวาที่ my computer>properties ดูที่ computer Name



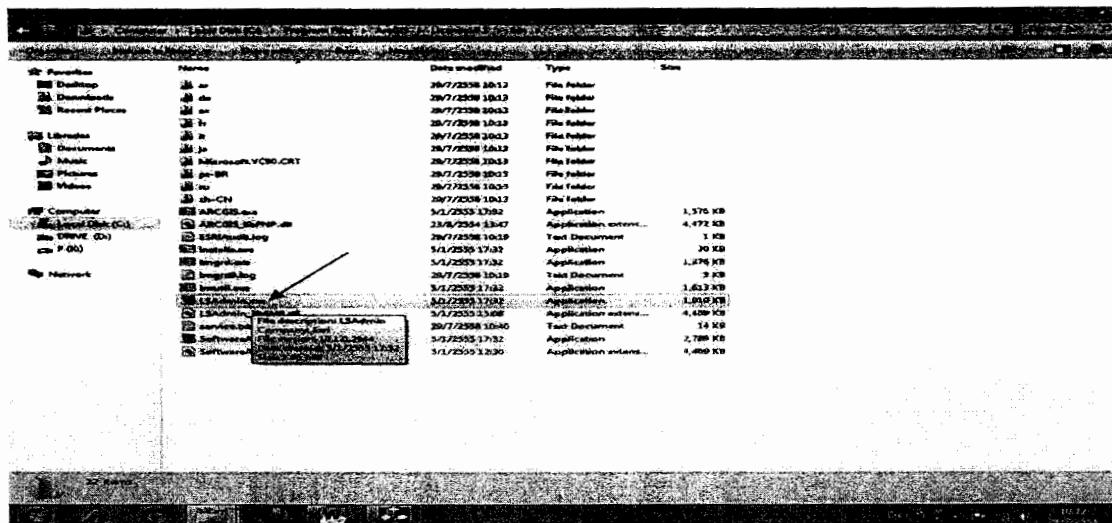
ภาพที่ ก.17 คอมพิวเตอร์ที่ติดตั้ง

18. Copy file service.txt จากหน้าจอ นำไปวางแทนที่ใน folder c:\programfile>
arcgis>license10.1>bin



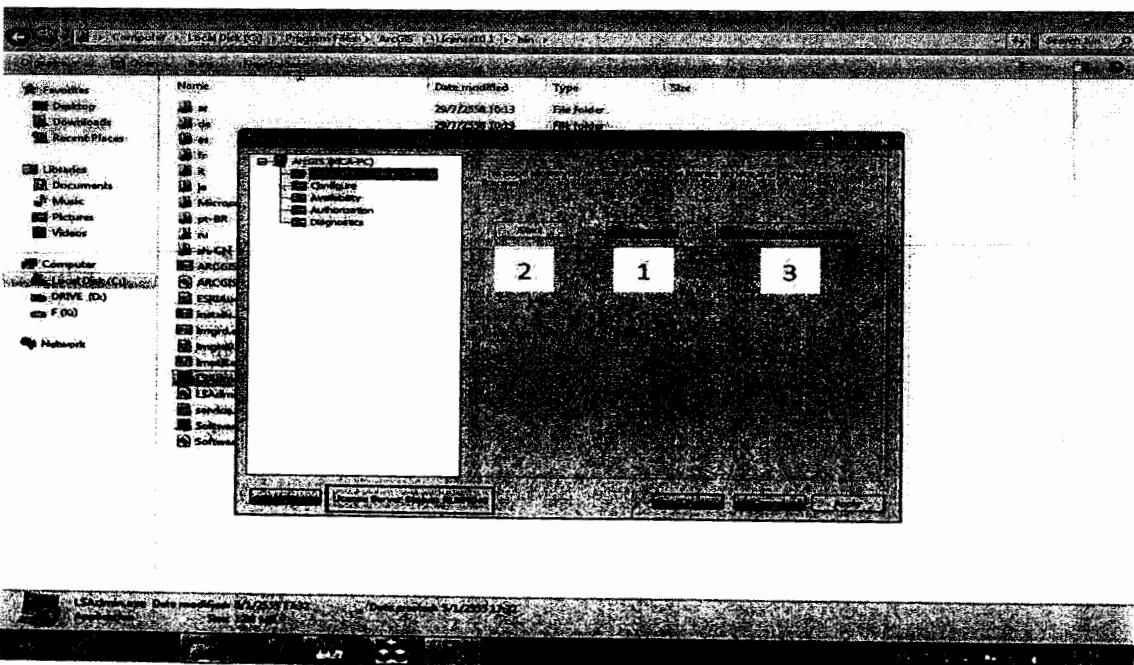
ภาพที่ ก.18 Copy file service.txt นำไปวางแทนที่ใน folder c:\programfile>arcgis>
license10.1>bin

19. กด LSAdmin.exe



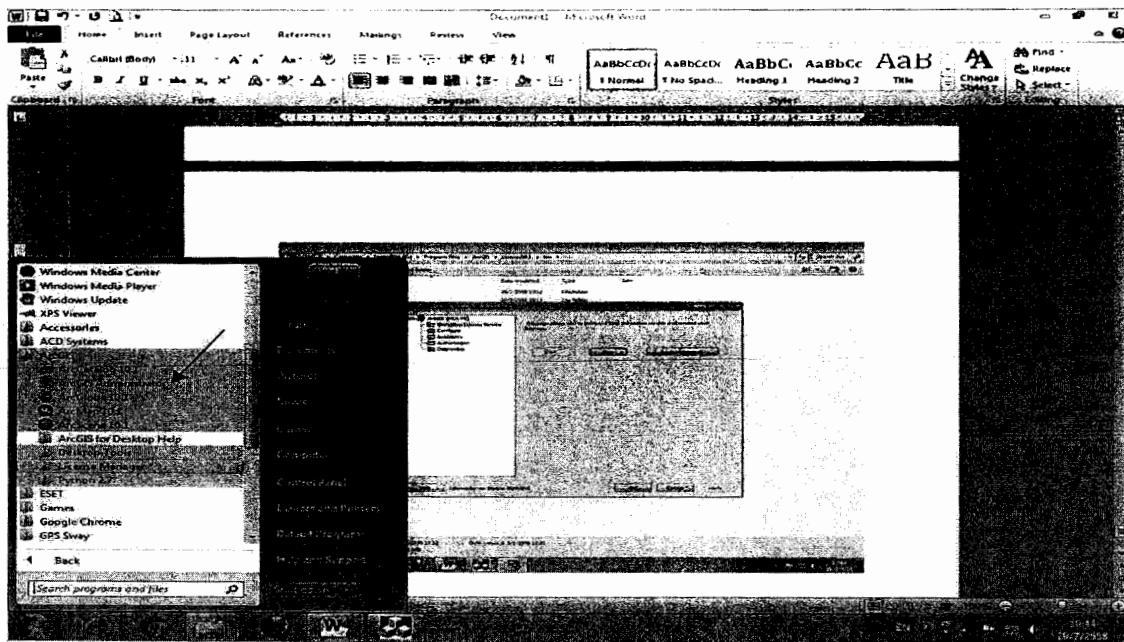
ภาพที่ ก.19 กด LSAdmin.exe

20. คลิกเลือกແນ start/stop license service>กด stop>start>re-read licence ที่ปุ่มด้านขวา
ตามลำดับถ้าผ่าน ข้อความบริเวณมุมซ้ายล่างจะไม่ error



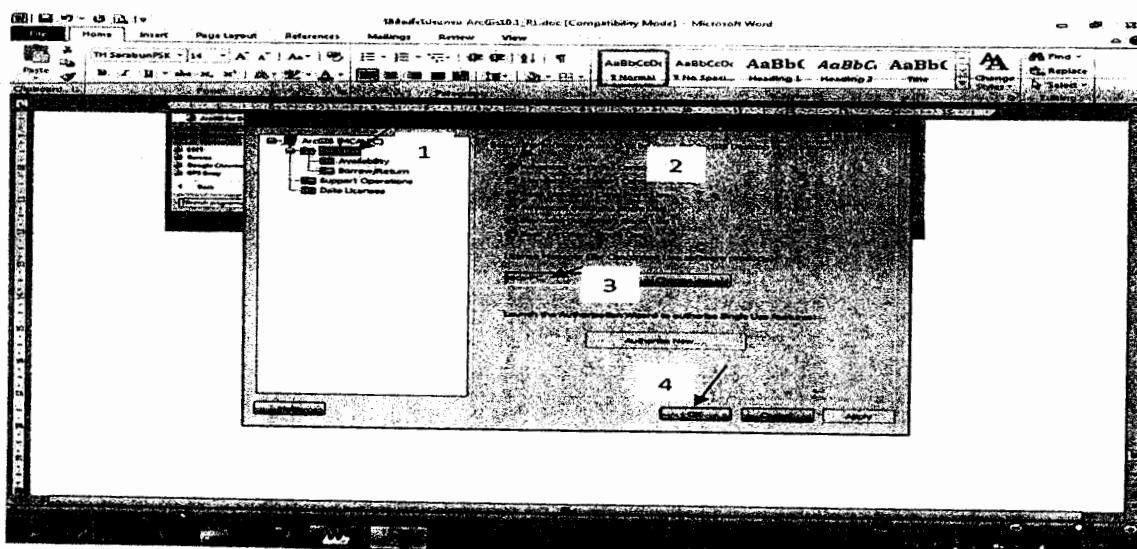
ภาพที่ ก.20 ตรวจสอบความ error

21. ไปที่ start>all program>arcgis>arcgis administrator



ภาพที่ ก.21 ข้อคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้ง

22. คลิกเลือกแท็บ desktop ด้านซ้าย คลิกเลือก advanced(arcinfo) concurrent use>คลิก change เปลี่ยนชื่อเป็นชื่อคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้ง >คลิก ok เสร็จขั้นตอนการติดตั้ง

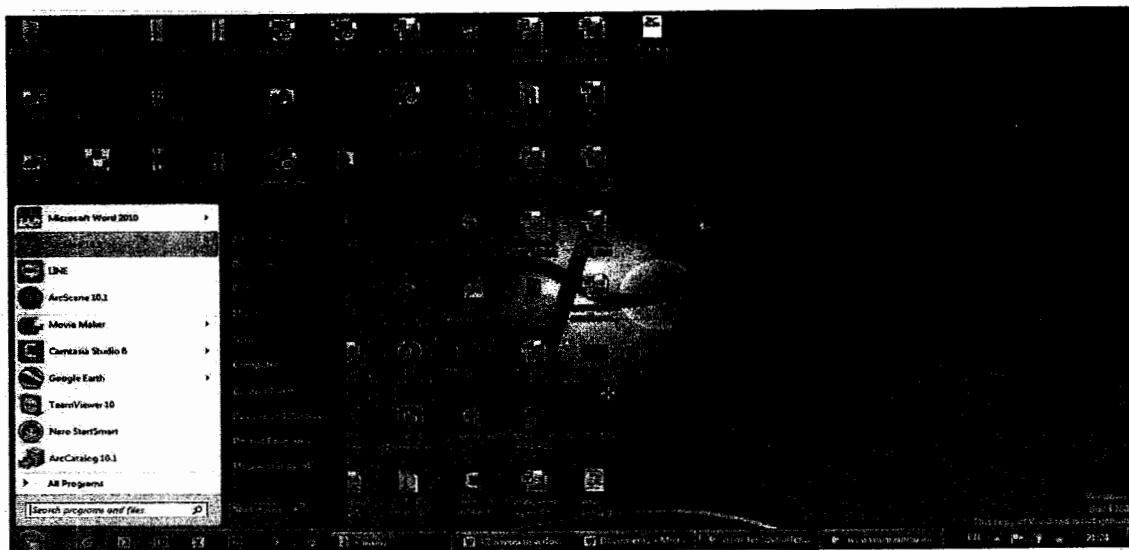


ภาพที่ ก.22 เสร็จขั้นตอนการติดตั้ง

ภาคผนวก ข
คู่มือการประยุกต์ใช้โปรแกรม Arc map 10.1

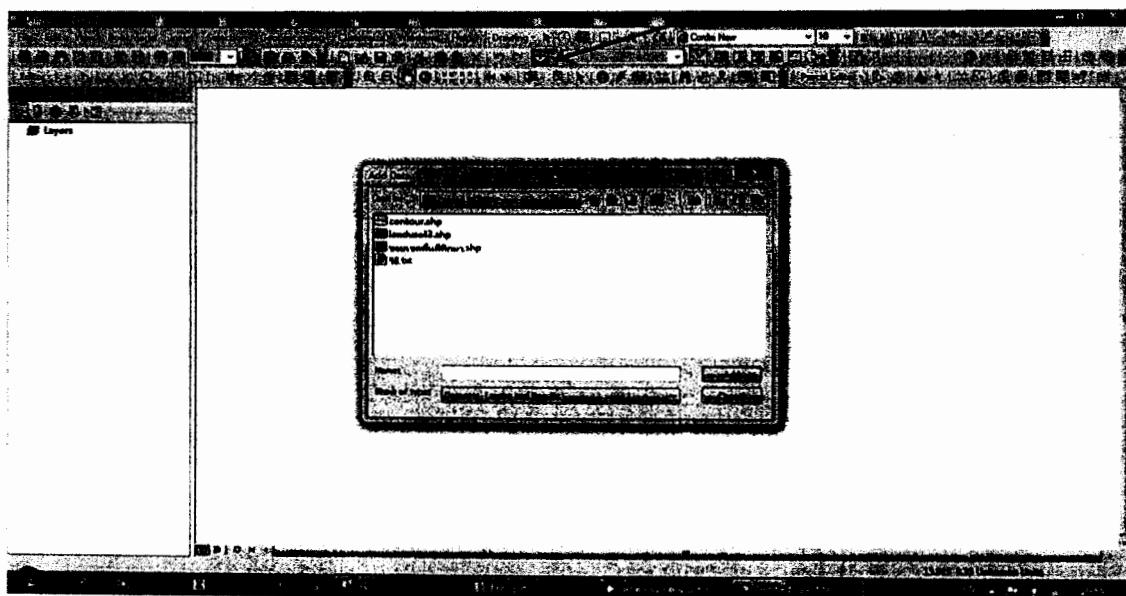
คู่มือการประยุกต์ใช้โปรแกรม Arc map 10.1

1. เปิดโปรแกรม Arc map 10.1



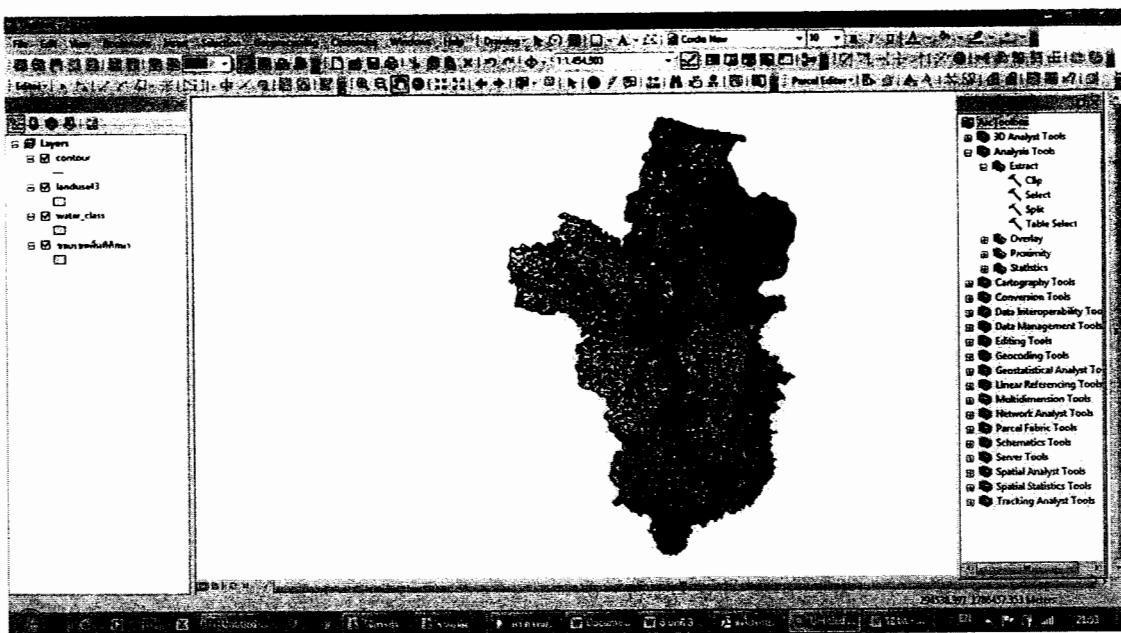
ภาพที่ ข.1 เปิดโปรแกรม Arc map 10.1

2. นำเข้าข้อมูล ขั้นความสูง การใช้ประโยชน์ที่ดิน ขั้นคุณภาพลุ่มน้ำ และขอบเขตพื้นที่ลุ่มน้ำ เลือก ข้อมูลที่ต้องการแล้วคลิก Add



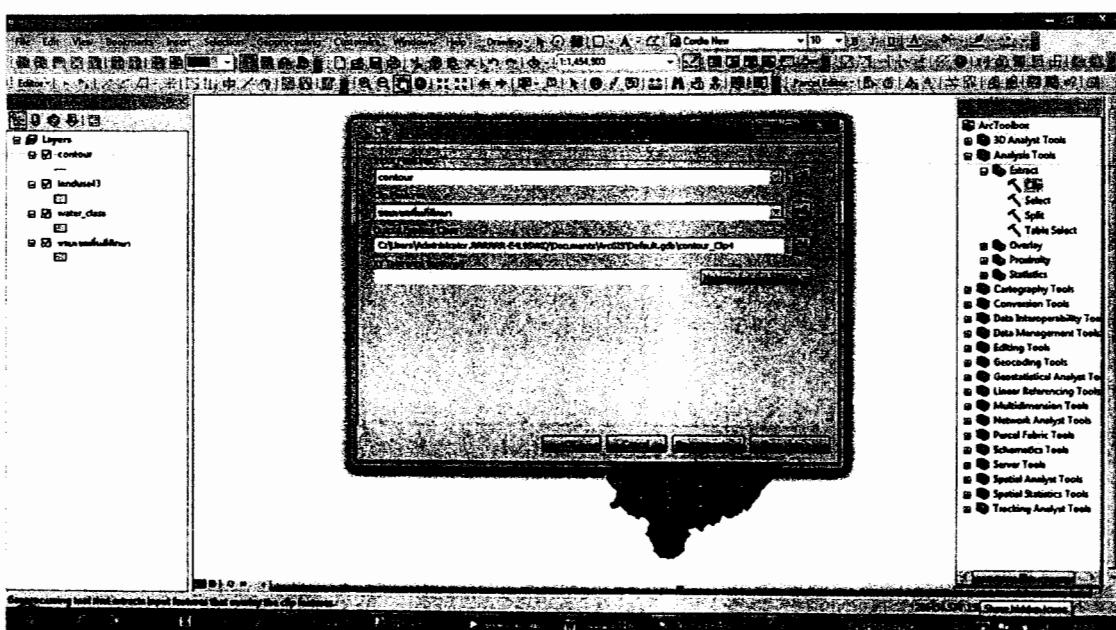
ภาพที่ ข.2 นำเข้าข้อมูล

3. ตัดขอบเขตเฉพาะที่ต้องการศึกษา เลือก Analysis Tools > Extract > Clip



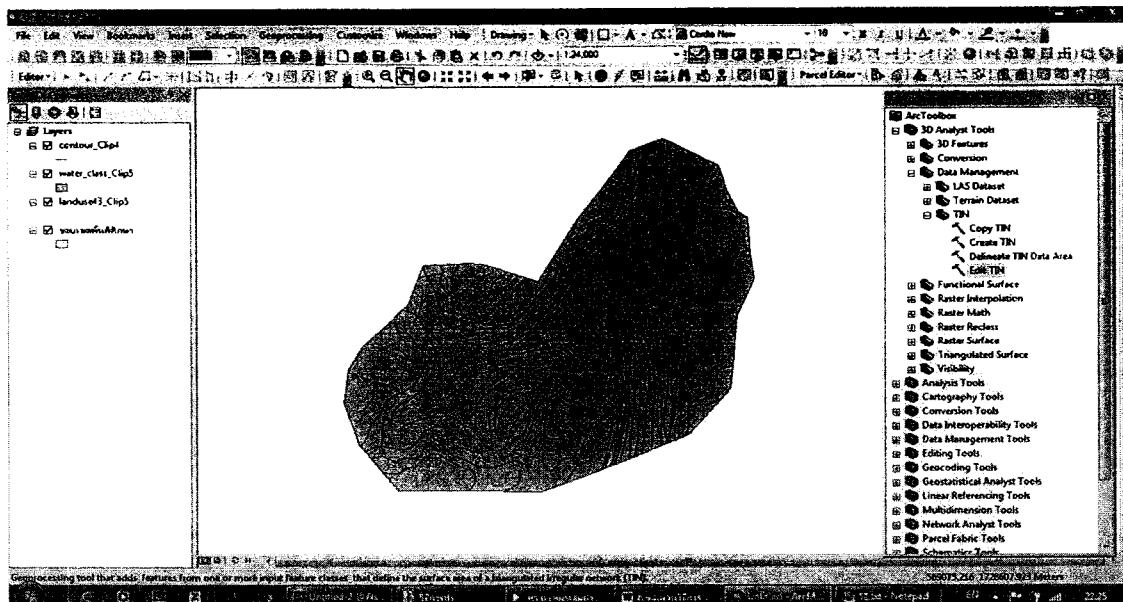
ภาพที่ ข.3 ตัดขอบเขตที่ต้องการศึกษา

4. จะปรากฏหน้าต่าง Clip เลือกข้อมูลที่ต้องการตัดในช่อง Input Features และ เลือกข้อมูลในอยู่ในขอบเขตในช่อง Clip Features จากนั้นคลิก ok แล้วตัดขอบเขตข้อมูลไปจนครบ



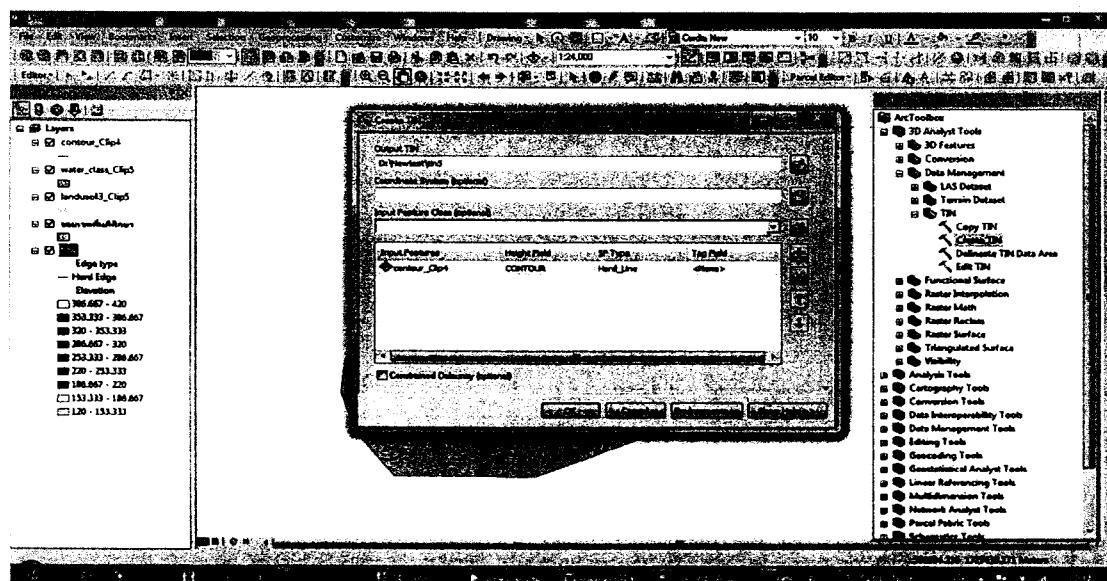
ภาพที่ ข.4 ตัดขั้นข้อมูล

5. สร้างขั้นข้อมูล Tin จาก ความลาดชัน contour เลือก 3D Analyst tools > data management > Tin > Create TIN



ภาพที่ ข.5 สร้างขั้นข้อมูล Tin จาก ความลาดชัน contour

6. จะปรากฏหน้าต่าง Create TIN เลือก เพิ่มข้อมูล ขั้นความสูง (contour) ลงในช่อง Input Feature Class (optional) จากนั้นคลิก ok



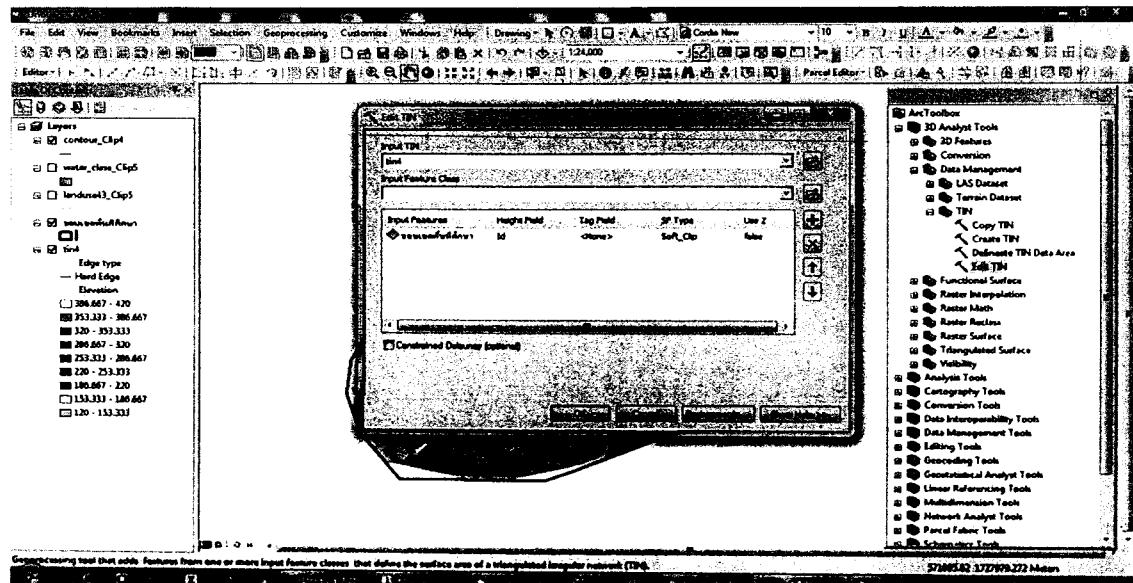
ภาพที่ ข.6 หน้าต่าง Create TIN เลือก เพิ่มข้อมูล ขั้นความสูง

7. แก้ไขขอบเขต Tin เลือก 3D Analyst tools > data management > Tin > edit Tin



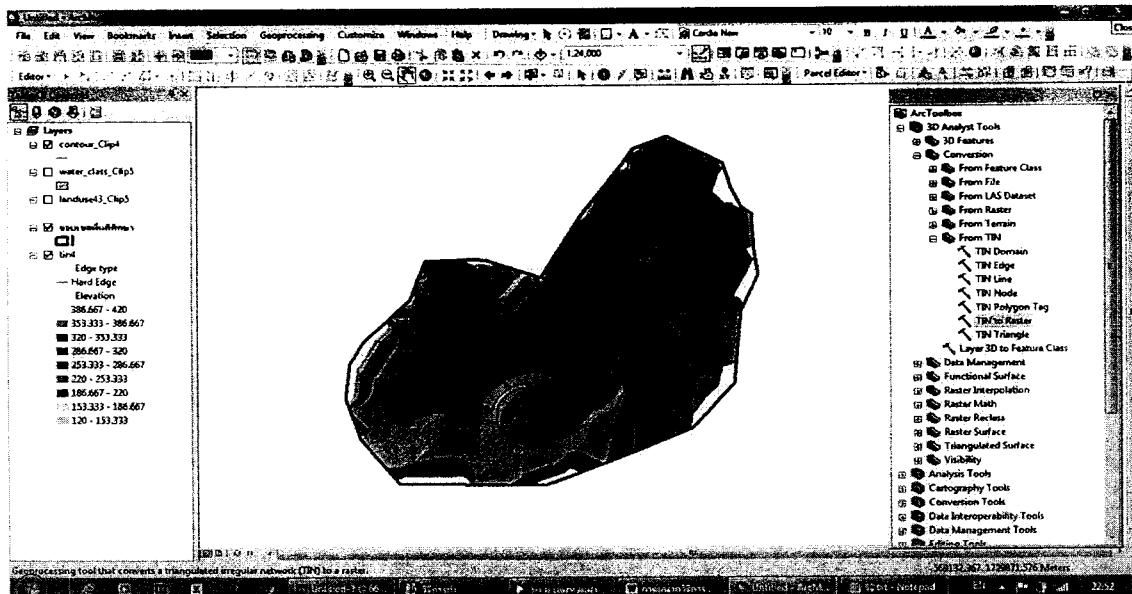
ภาพที่ ข.7 แก้ไขขอบเขตด้วยเครื่องมือ Tin

8. จะปรากฏหน้าต่าง Edit Tin เลือก Tin4 ลงในช่อง Input Tin และเลือกขอบเขตพื้นที่ศึกษา ลงในช่อง Input Feature Class จากนั้นคลิก ok



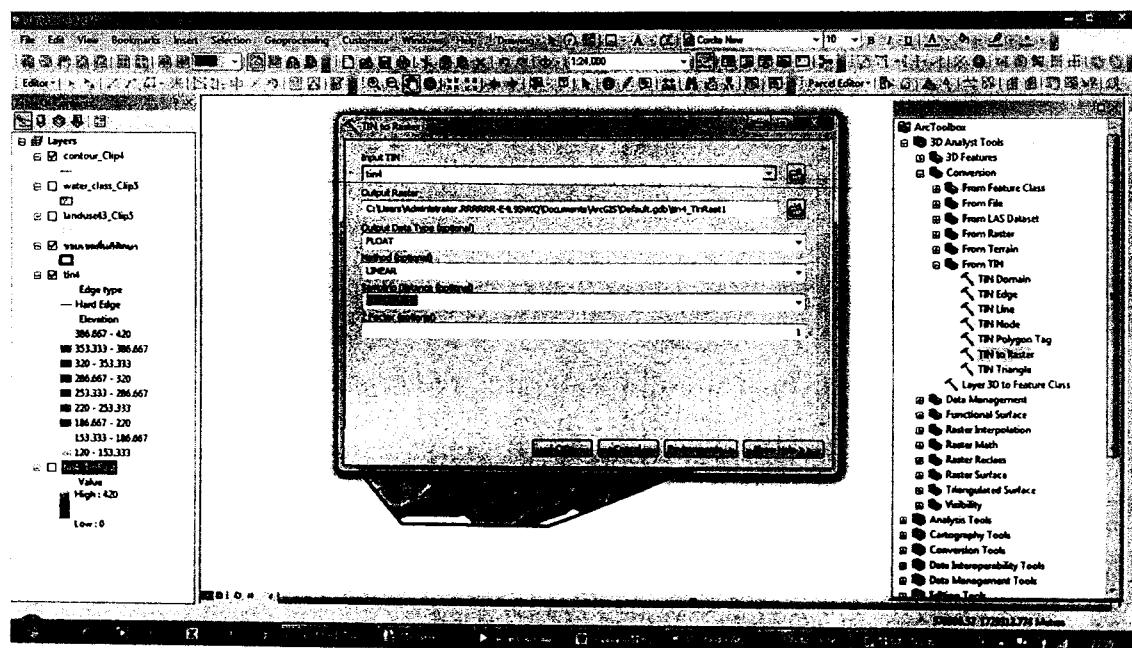
ภาพที่ ข.8 เพิ่มข้อมูลในหน้าต่าง Edit Tin

9. ส่งออก Tin เป็นรูปภาพ เลือก 3D Analyst tools > Conversion > from Tin > Tin to Raster



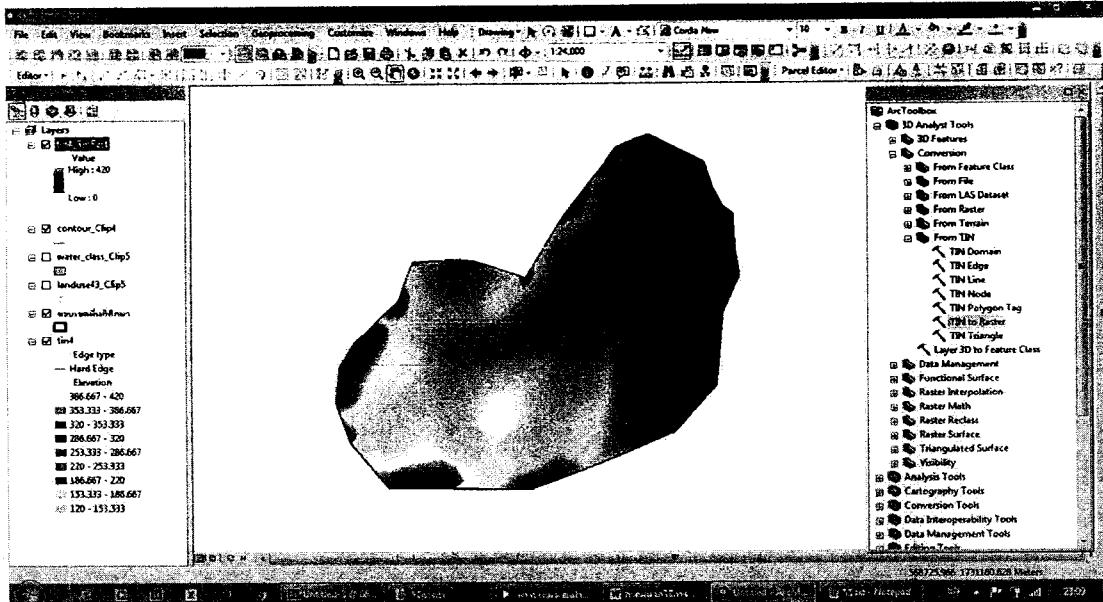
ภาพที่ ข.9 ส่งออกข้อมูลเป็นชั้นความสูง

10. จะปรากฏหน้าต่าง Tin to Raster เลือกข้อมูล Tin4 ลงในช่อง Input Tin จากนั้นคลิก ok



ภาพที่ ข.10 วางข้อมูลในหน้าต่าง Tin to Raster

11. สร้าง slope จาก TinRaster เพื่อกำหนดชั้นความสูงออกเป็นช่วงๆ เลือก Spatial Analyst
Tools > Surface > Slope



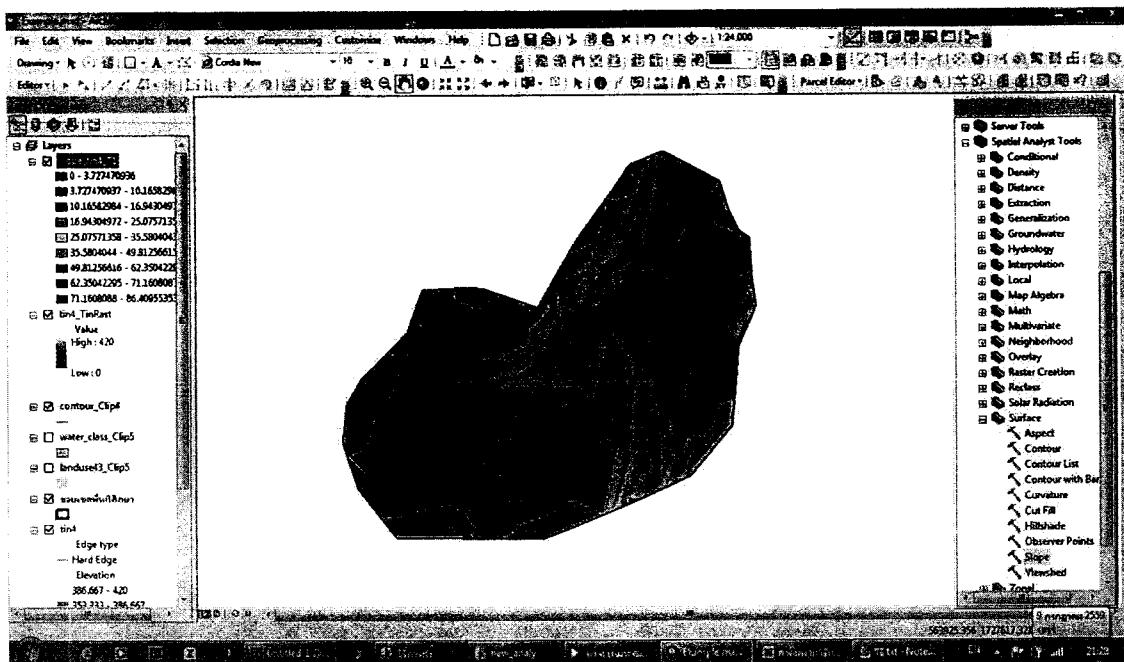
ภาพที่ ข.11 สร้าง slope เพื่อกำหนดชั้นความสูงออกเป็นช่วงๆ

12. จะปรากฏหน้าต่าง Slope เลือก Tin4_TinRast ลงในช่อง Input raster จากนั้นคลิก ok



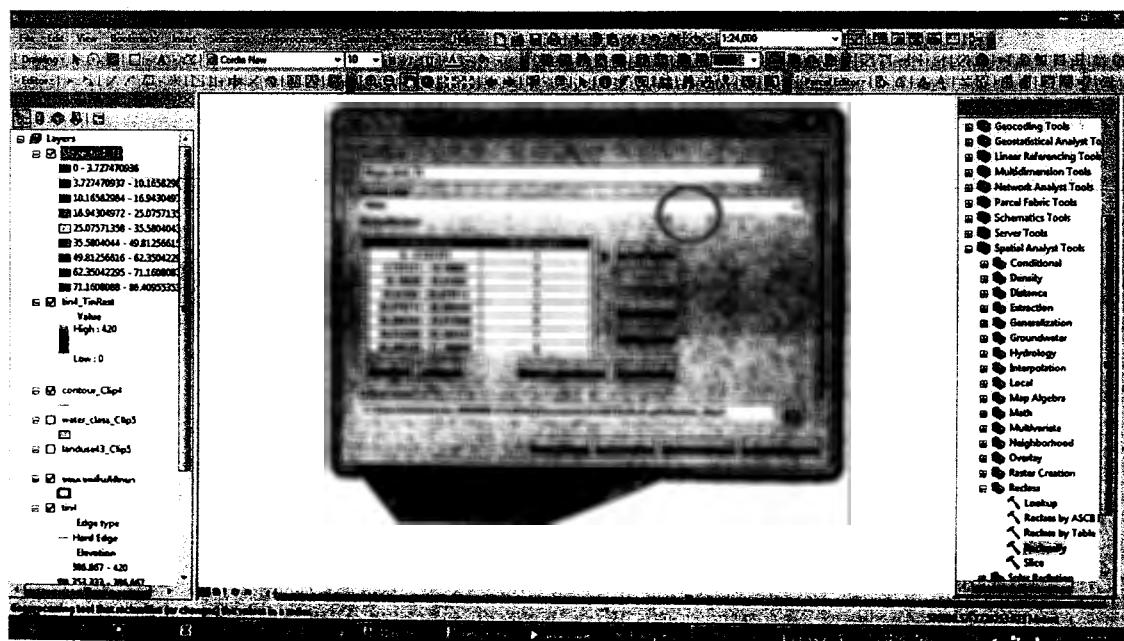
ภาพที่ ข.12 เพิ่มข้อมูลในหน้าต่าง Slope

13. ทำการ reclass พื้นที่ slope เลือก Spatial Analyst Tools > reclass >reclassify



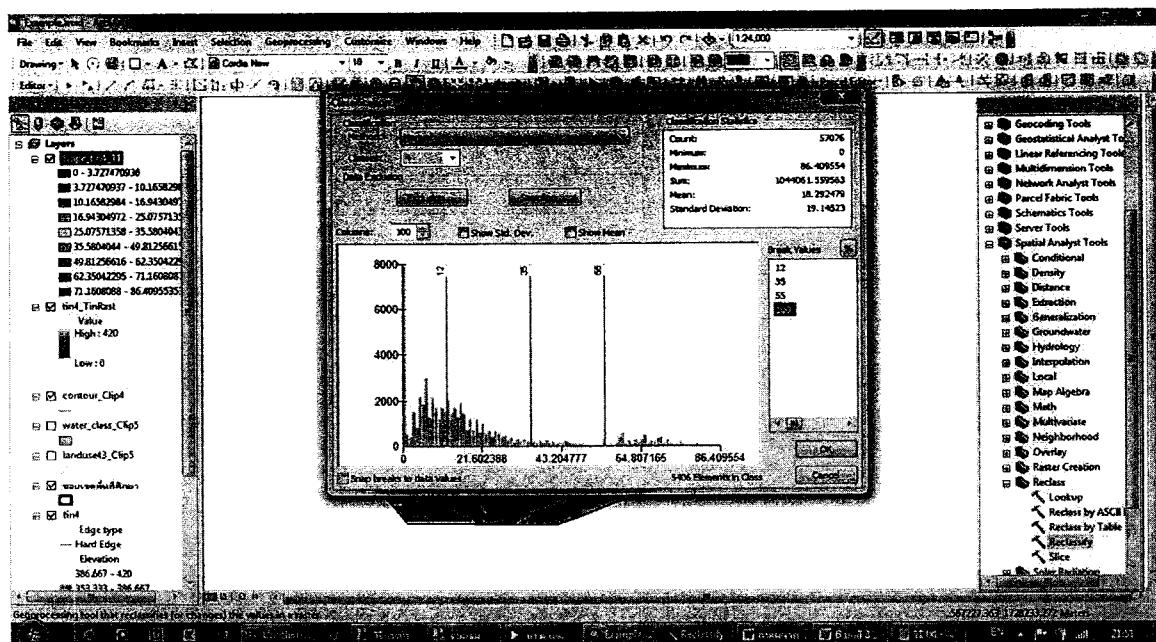
ภาพที่ ข. 13 reclass พื้นที่ slope

14. จะปรากฏหน้าต่าง reclassify เลือก Slope_tin4_T1 ลงในช่อง Input raster จากนั้น คลิก Classify



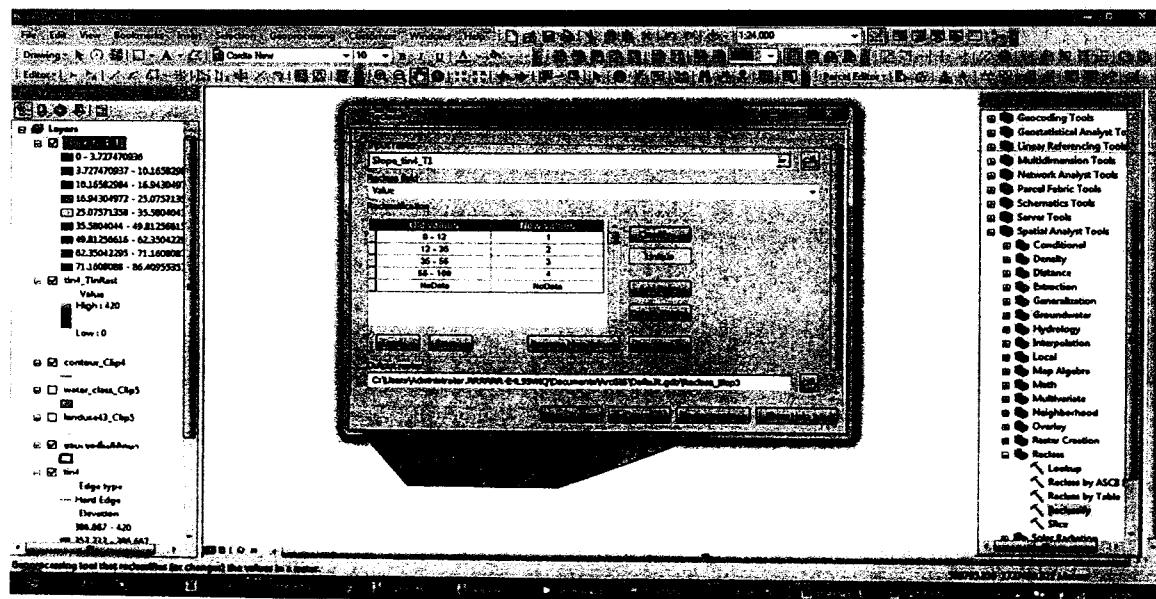
ภาพที่ ช.14 เพิ่มข้อมูลในหน้าต่าง reclassify

15. จะปรับภูมิที่ต่าง Classification ในช่อง Classes ใส่เลข 4 เพื่อกำหนดชั้นความสูงเป็น 4 class ตามเกณฑ์ในตาราง จากนั้น เปลี่ยนค่าในช่อง Break Values ตามลำดับ คือ 12, 35, 55, 100 จากนั้นคลิก ok



ภาพที่ ข.15 กำหนดชั้นความสูงเป็น 4 class

16. คลิก ok



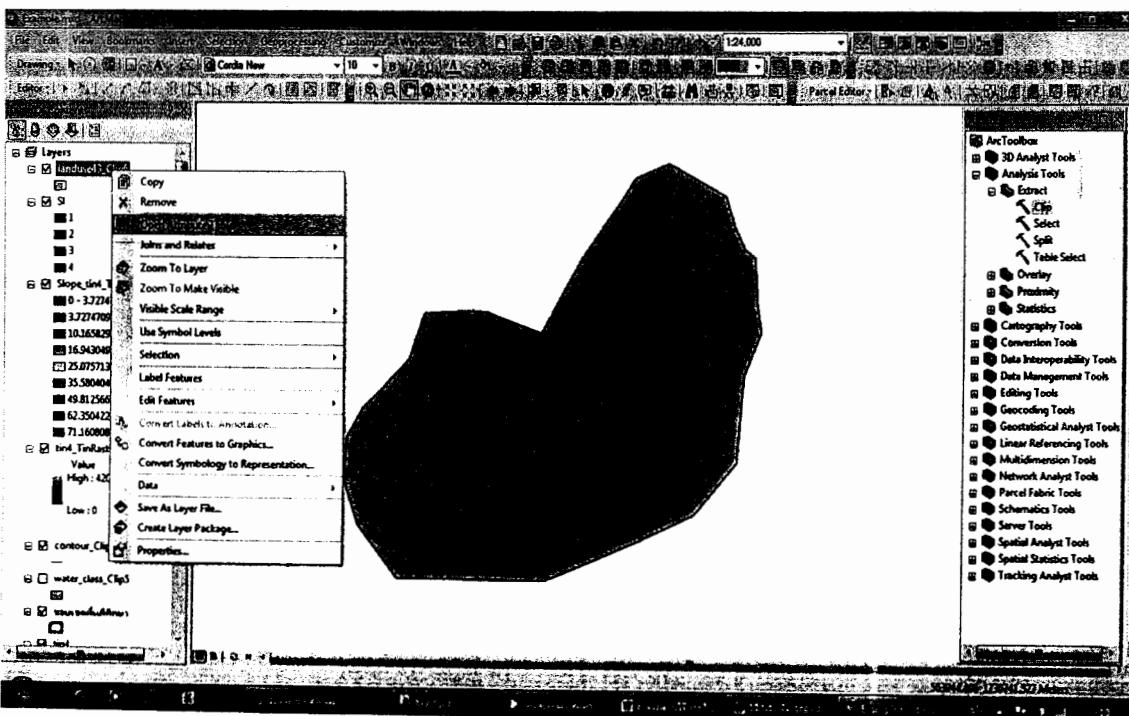
ภาพที่ ข.16 เพิ่มข้อมูลในหน้าต่าง Reclassify

17. จะได้ Slope เป็น 4 ระดับ (ได้ค่า SL) เพื่อไปแทนในสมการต่อไป



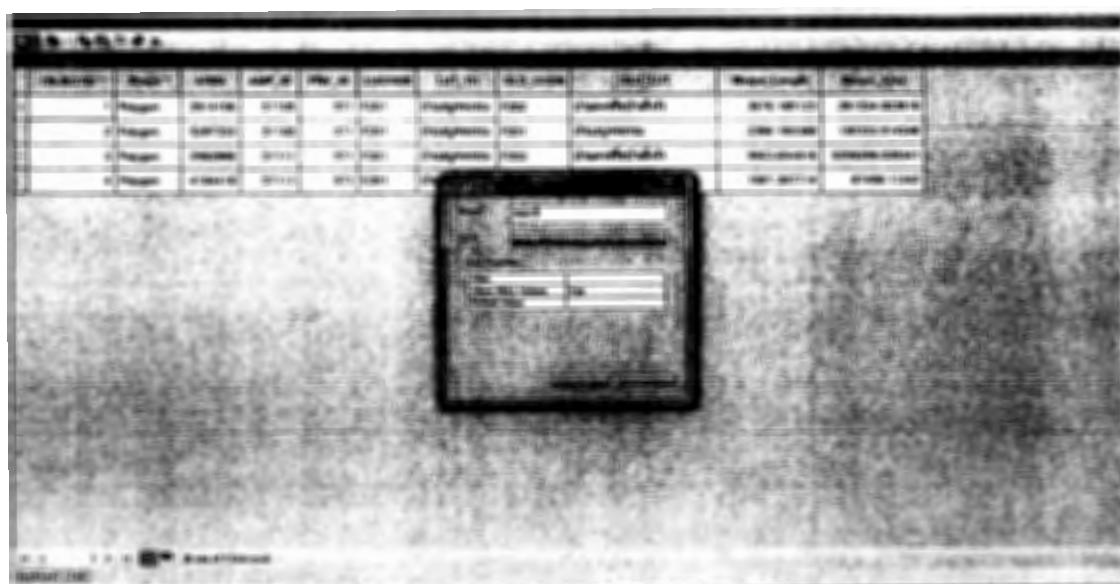
ภาพที่ ข.17 ได้ค่า Slope เพื่อไปแทนในสมการ

18. สร้าง class เพื่อจำแนก พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน



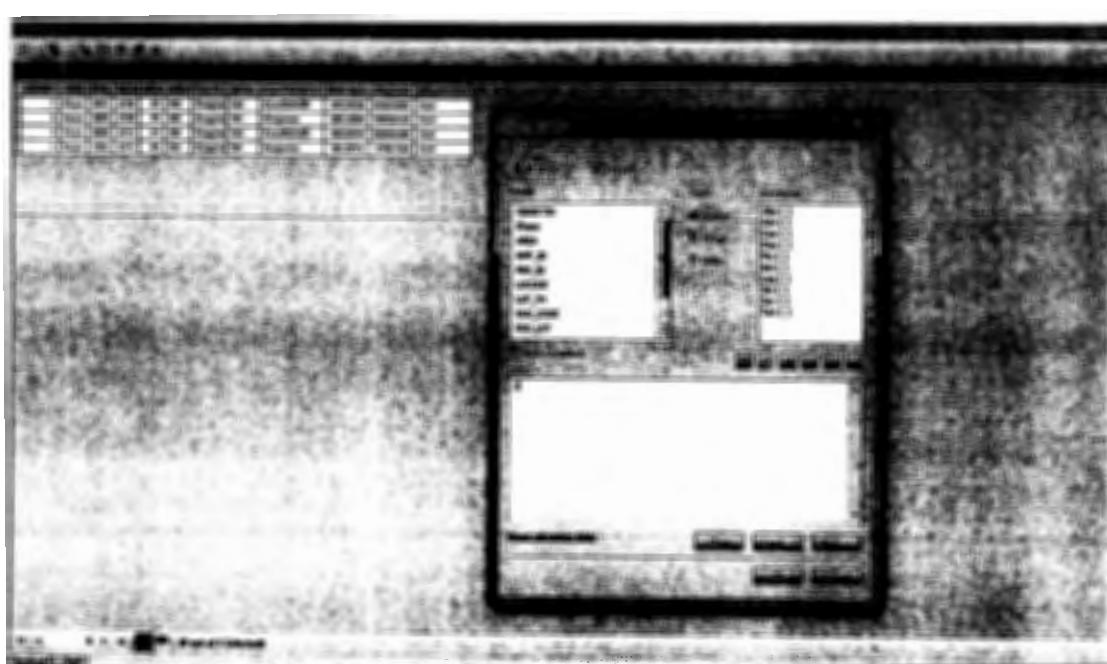
ภาพที่ ช.18 สร้าง class เพื่อจำแนก พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน

19. ทำการเพิ่ม field เพื่อเพิ่มช่องค่าคะแนนประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน (class1)



ภาพที่ ข.19 เพิ่ม field เพื่อเพิ่มช่องค่าคะแนนประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน (class1)

20. ทำการคำนวณในช่อง field class1 คลิกขวาเลือก Field Calculator พื้นที่ป่าไม้ กำหนดให้ คะแนน 2 เสร็จแล้วคลิก ok (เนื่องจากในเกณฑ์คะแนนป่าไม้มีค่าคะแนนเท่ากับ 2)



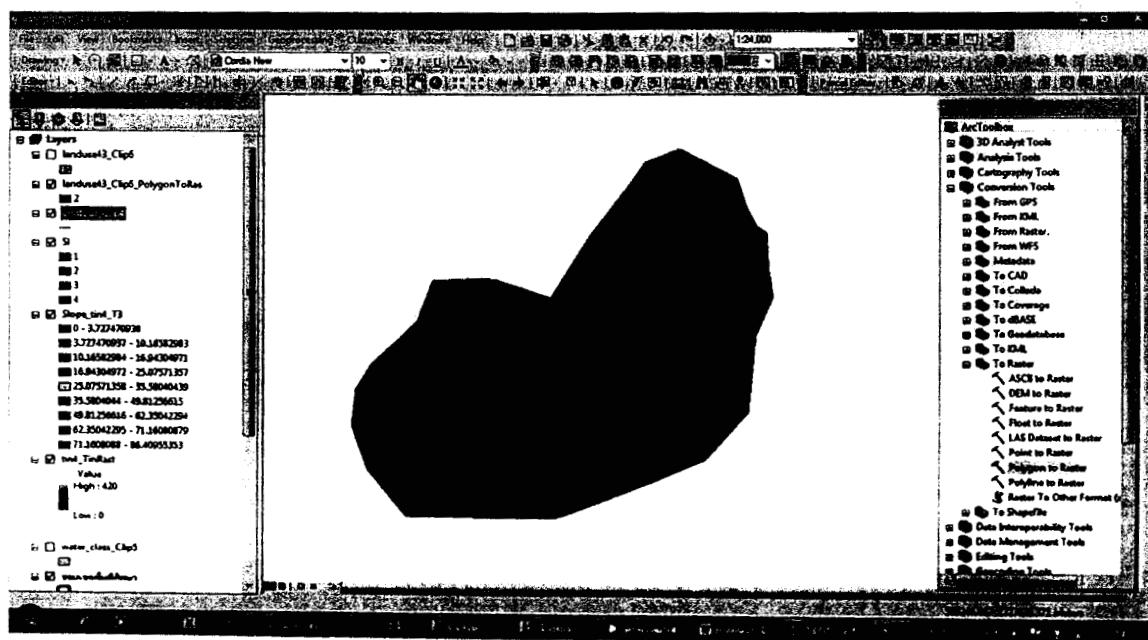
ภาพที่ ข.20 คำนวณในช่อง field class1

21. กำหนดคะแนนแล้วส่งออกเป็นรูปภาพ เลือก Conversion tools > to Raster > Polygon to Raster



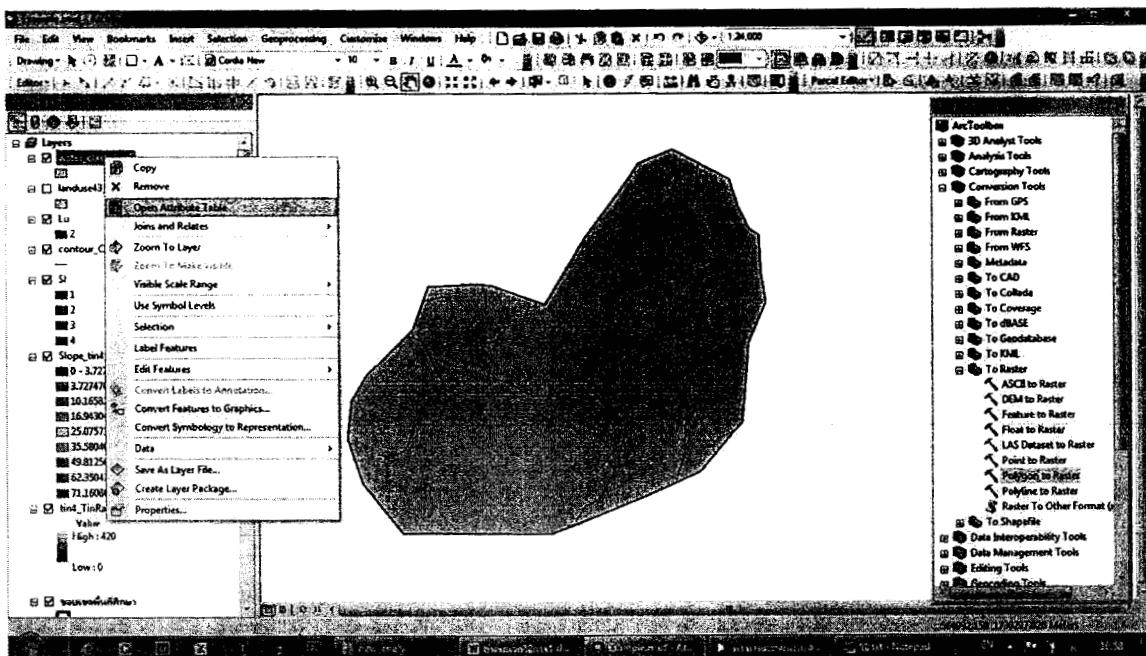
ภาพที่ ข.21 กำหนดคะแนนแล้วส่งออกเป็นรูปภาพ

22. ผลลัพธ์ที่ได้ คือ Lu นำไปแทนค่าในสมการต่อไป



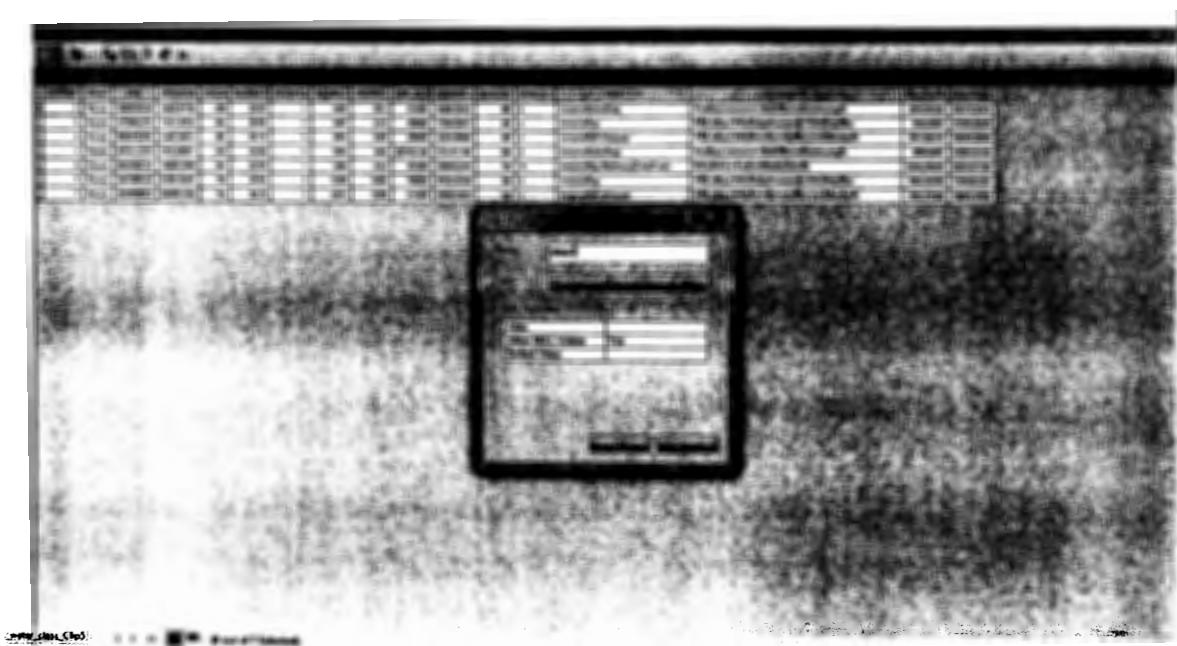
ภาพที่ ข.22 ได้ค่าการใช้ประโยชน์ที่ดิน(Lu) เพื่อไปแทนในสมการ

23. สร้าง class เพื่อจำแนกขั้นคุณภาพลุ่มน้ำ



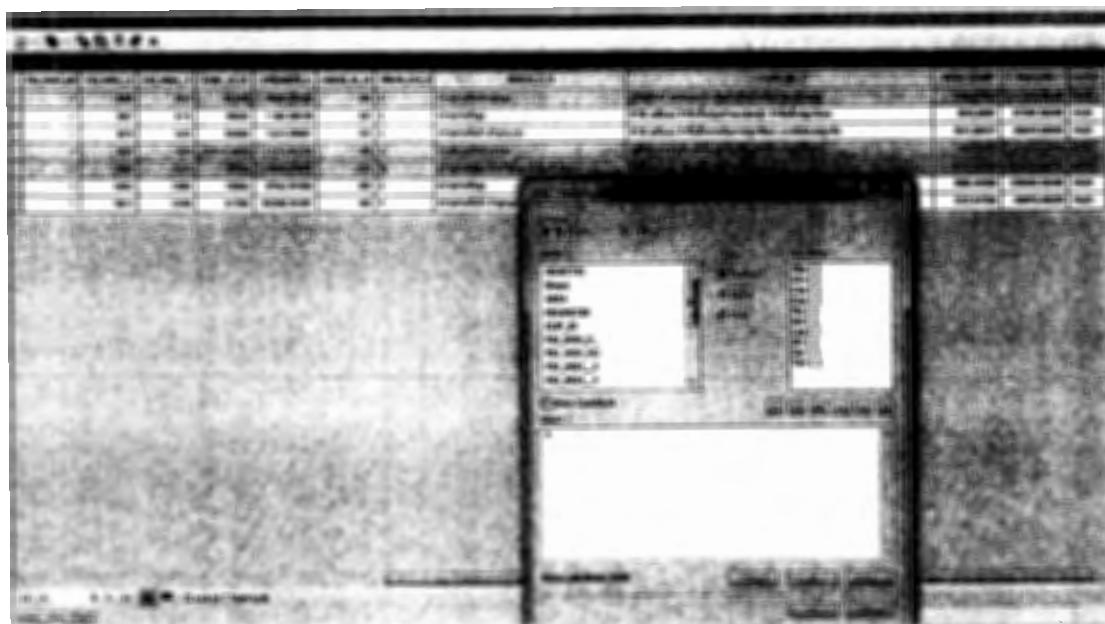
ภาพที่ ข.23 สร้าง class เพื่อจำแนกขั้นคุณภาพลุ่มน้ำ

24. ทำการเพิ่ม field เพื่อเพิ่มช่องค่าคะแนนประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน (class2)



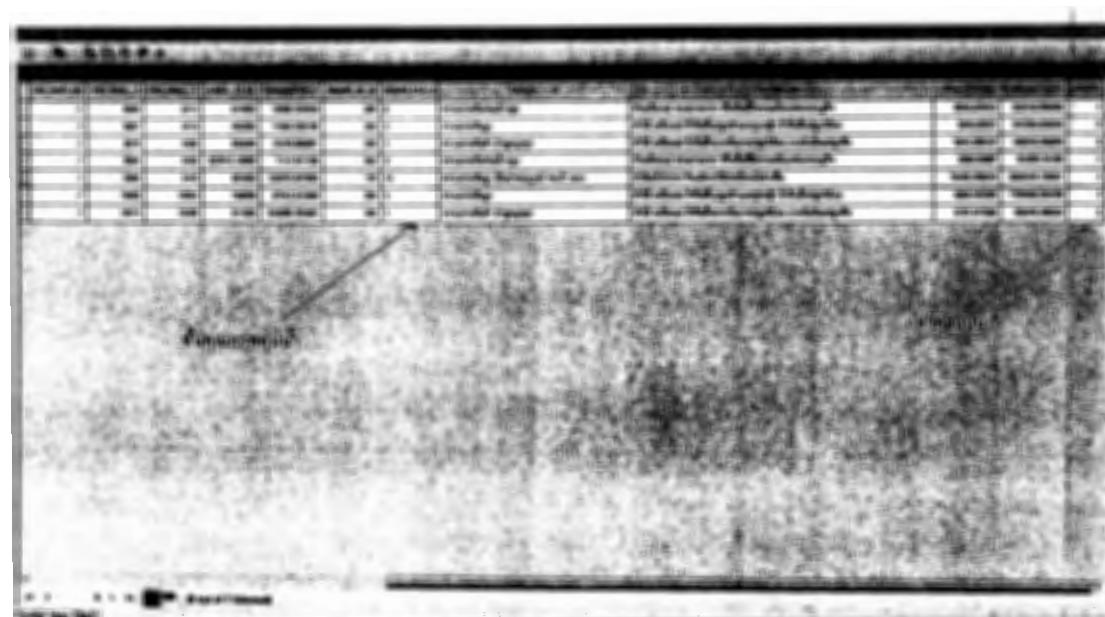
ภาพที่ ข. 24 เพิ่ม field เพื่อเพิ่มช่องค่าคะแนนประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน

25. ทำการคำนวณในช่อง field class2 คลิกขวาเลือก Field Calculator กำหนดให้ค่าแบบ เช่น ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 1-2 ให้ค่าค่าแบบ เท่ากับ 4 กำหนดจนครบ เสร็จแล้วคลิก ok



ภาพที่ ข.25 คำนวณค่าค่าแบบชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ

26. ใส่ค่าค่าแบบจนครบ



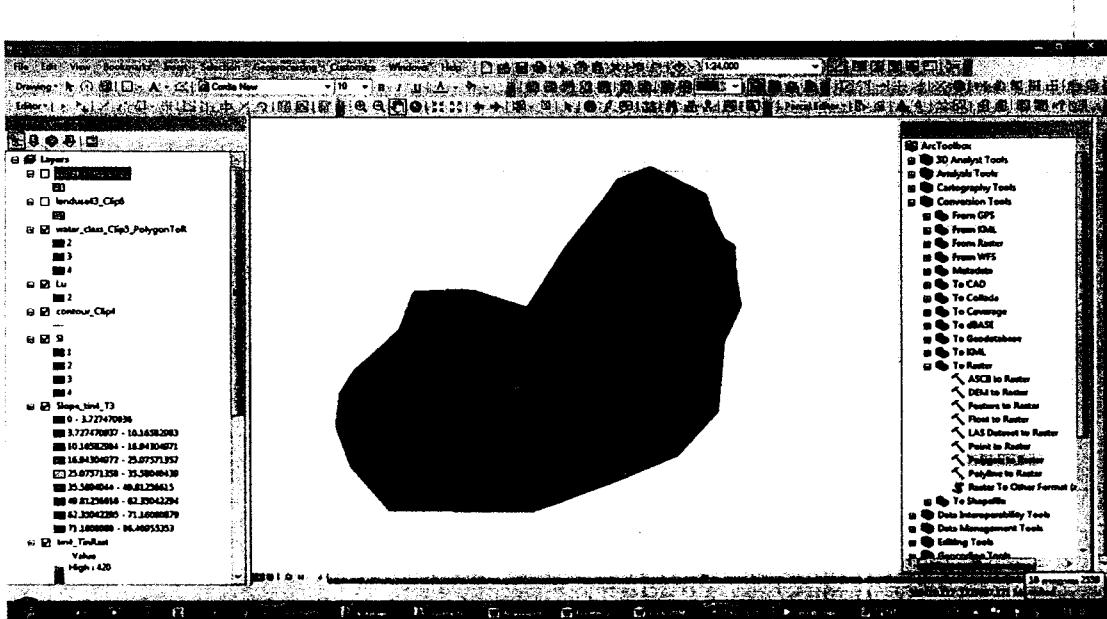
ภาพที่ ข.26 ใส่ค่าค่าแบบในตาราง

27. แล้วส่งออกเป็นรูปภาพ เลือก Conversion tools > to Raster > Polygon to Raster จะปรากฏหน้าต่าง Polygon to Raster เลือก water_class_clip5 ลงในช่อง Input Features และ เลือก class2 ลงในช่อง Value field จากนั้นคลิก ok



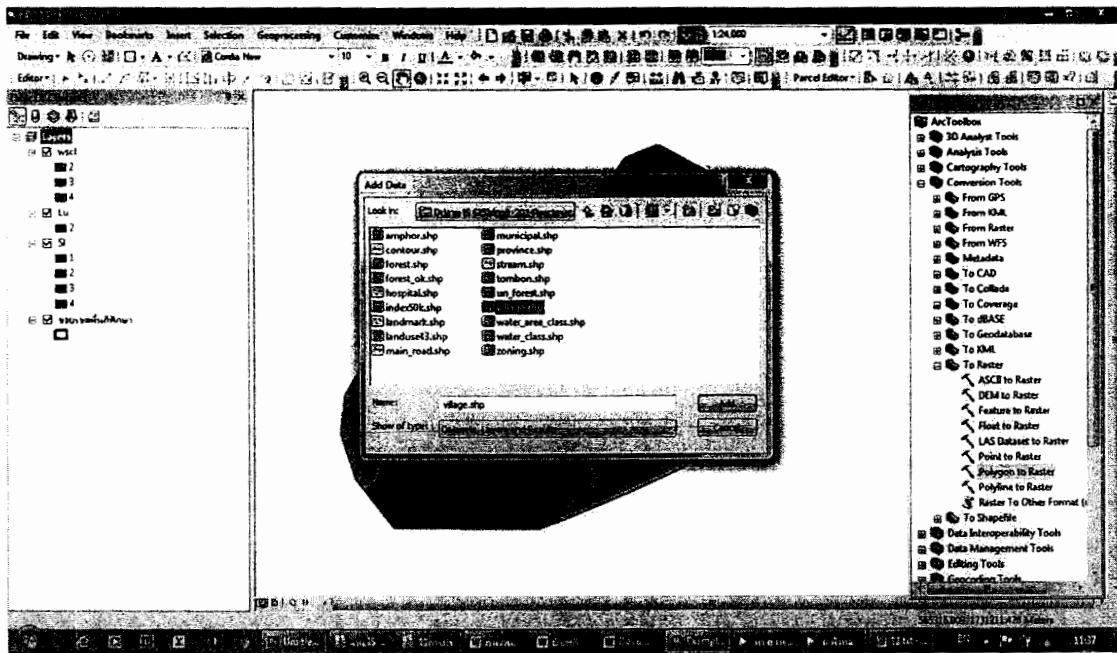
ภาพที่ ข.27 ส่งออกชั้นคุณภาพลุ่มน้ำเป็นรูปภาพ

28. ได้ผลลัพธ์ เป็นค่า wscl นำไปแทนในค่าสมการต่อไป



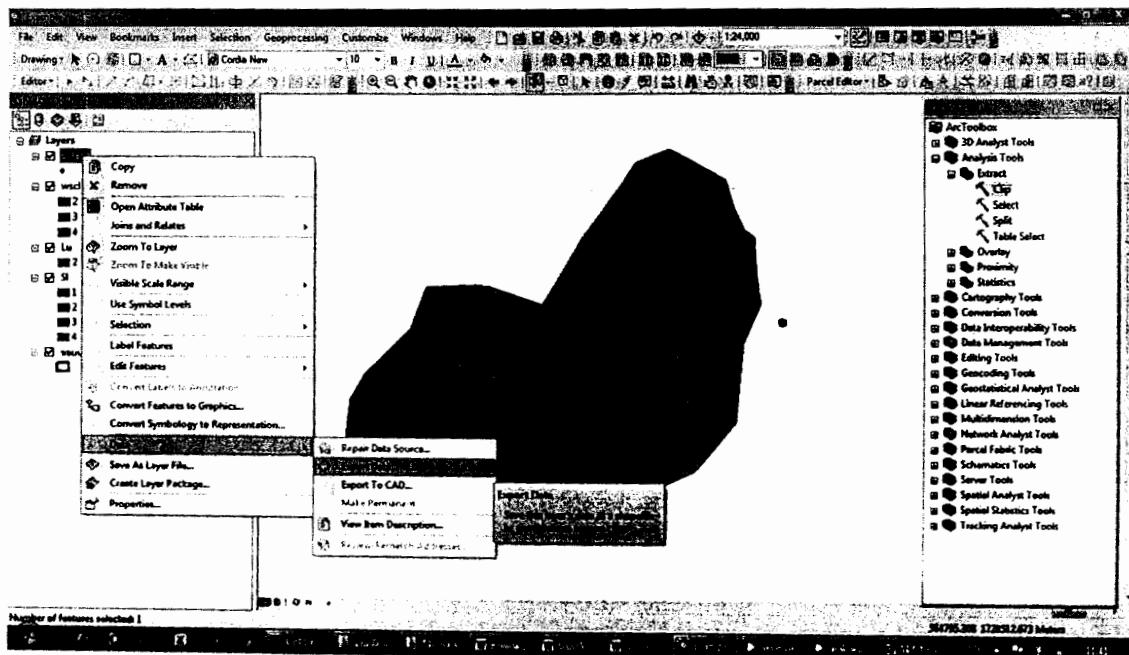
ภาพที่ ข. 28 ได้ค่าคณิตศาสตร์ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ (wscl) เพื่อนำไปใส่ในสมการ

29 Add ข้อมูลหมู่บ้าน (บ้านปากกา)



ภาพที่ ช. 29 Add ข้อมูลหมู่บ้าน (บ้านปากกา)

30 ส่งออกข้อมูล หมู่บ้านเป็น shape file



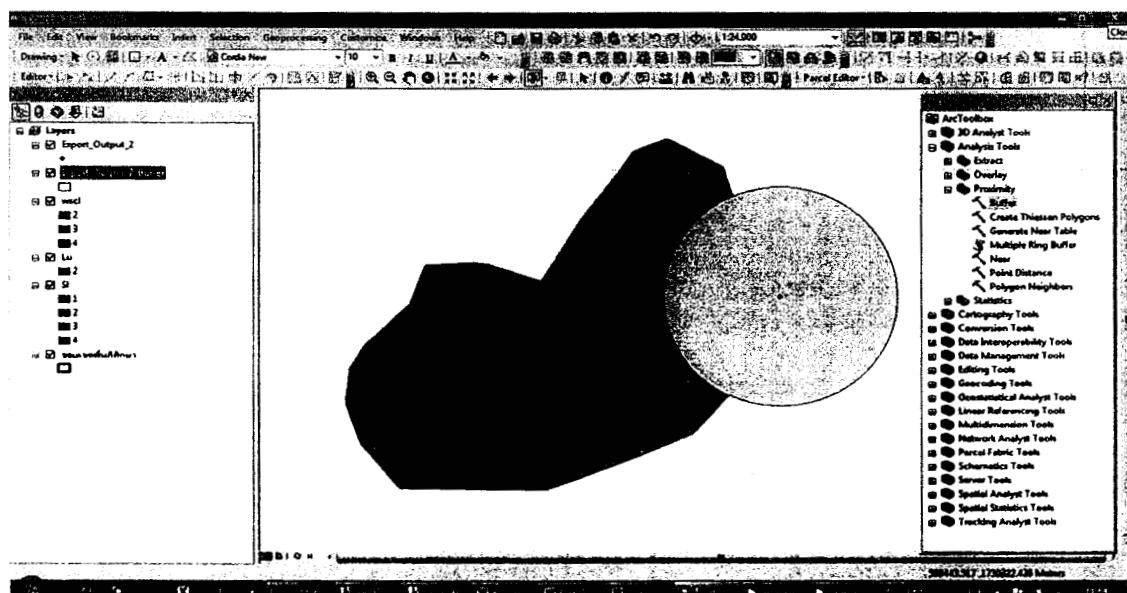
ภาพที่ ช.30 ส่งออกข้อมูล หมู่บ้านเป็น shape file

31. ไปที่ Analysis Tools > Proximity > Buffer จะปรากฏหน้าต่าง Buffer ให้เลือก Export_Output_2 ลงในช่อง Input Features และให้เพิ่มระยะทาง 900 เมตร ลงในช่อง Linear Class จากนั้น คลิก ok



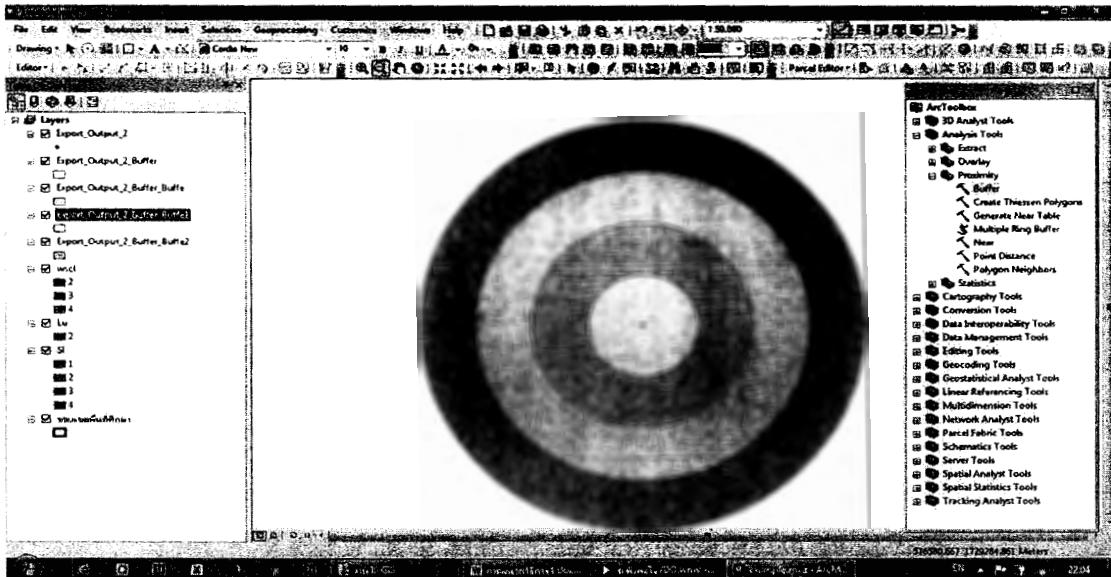
ภาพที่ ข.31 กำหนดระยะทางของหมู่บ้าน

32. จะปรากฏผลลัพธ์ตามภาพ รัศมีห่างจากหมู่บ้านประมาณ 1 กิโลเมตร



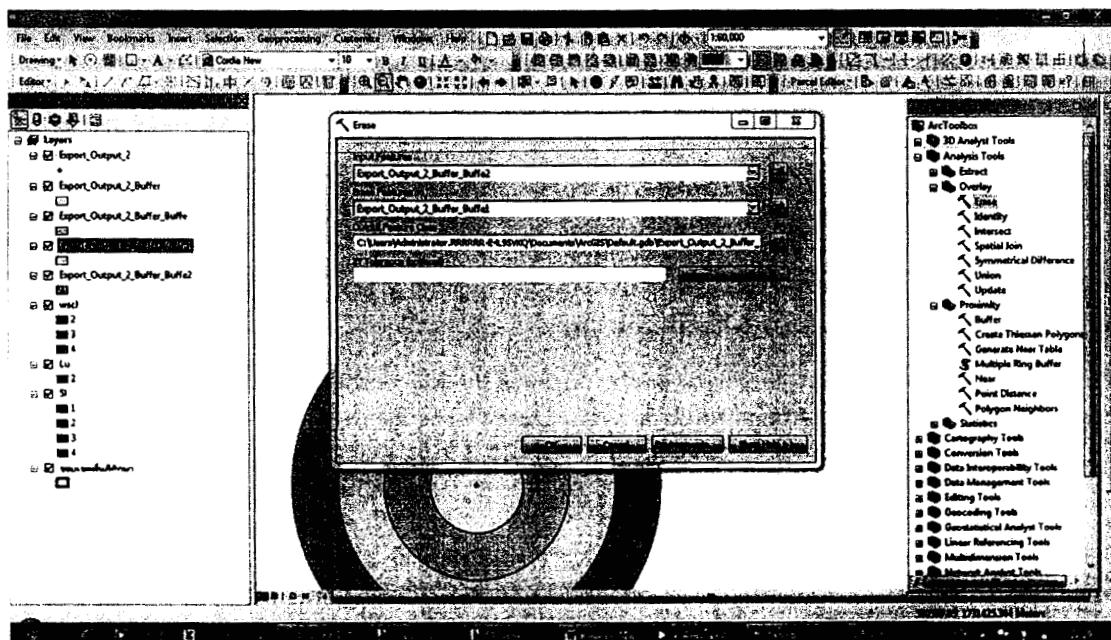
ภาพที่ ข.32 รัศมีห่างจากหมู่บ้านประมาณ 1 กิโลเมตร

33. ทำ Buffer ไปเรื่อยๆจนครบ 4 กิโลเมตร



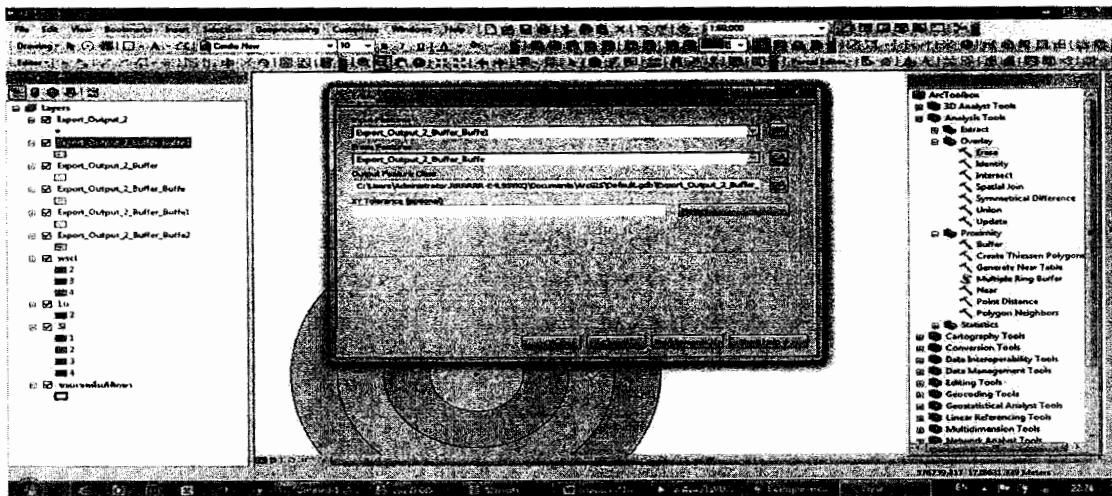
ภาพที่ ข.33 ทำ Buffer ไปเรื่อยๆจนครบ 4 กิโลเมตร

34. ลบข้อมูลส่วนที่เกิน Analysis Tool > Overlay > Erase จะปรากฏหน้าต่าง Erase เลือก Export_Output_2_Buffer_Buffe2 ลงในช่อง Input Features และเลือก Export_Output_2_Buffer_Buffe1 ลงในช่อง Erase Features จากนั้นคลิก ok



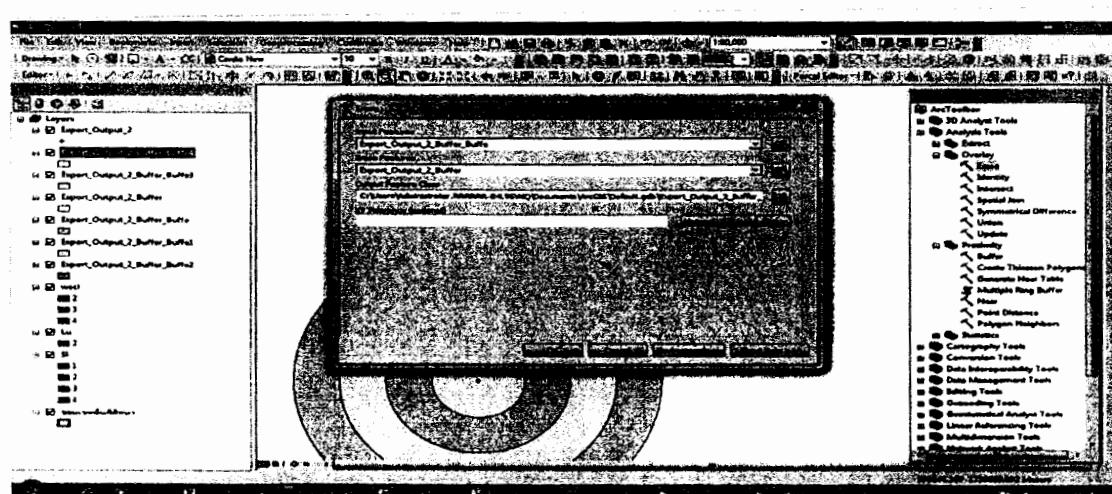
ภาพที่ ข.34 ลบข้อมูลส่วนเกิน

35. จะได้ Export_Output_2_Buffer_Buffe3 จากนั้นใช้เครื่องมือ Analysis Tool > Overlay > Erase จะปรากฏหน้าต่าง Erase เลือก Export_Output_2_Buffer_Buffe2 ลงในช่อง Input Features และเลือก Export_Output_2_Buffer_Buffe1 ลงในช่อง Erase Features จากนั้นคลิก ok



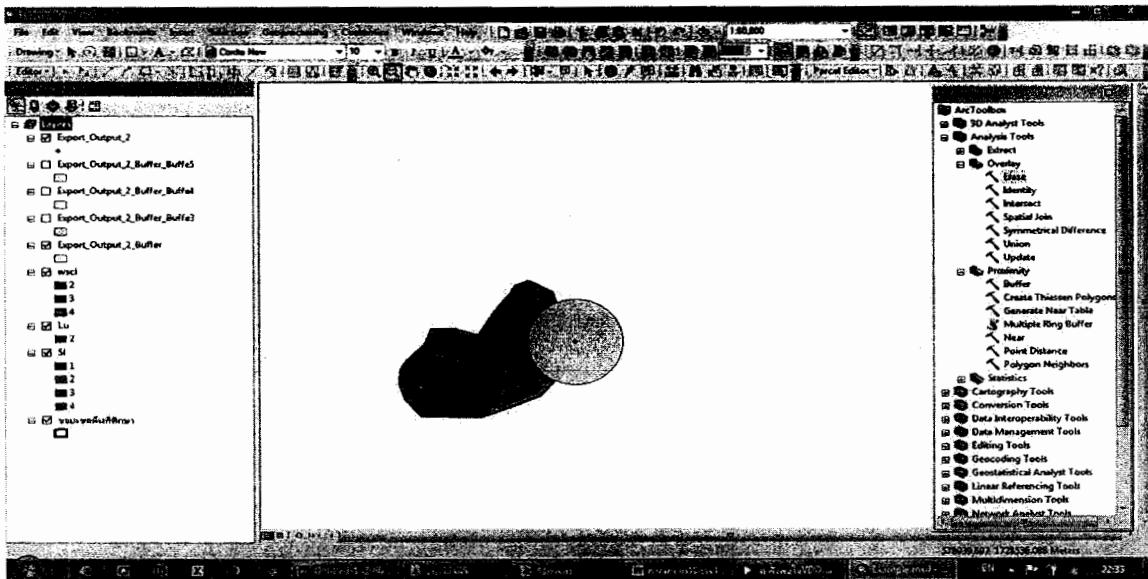
ภาพที่ ข.35 ลบข้อมูลส่วนที่เหลือ

36. จะได้ Export_Output_2_Buffer_Buffe 4 จากนั้นใช้เครื่องมือ Analysis Tool > Overlay > Erase จะปรากฏหน้าต่าง Erase เลือก Export_Output_2_Buffer_Buffe1 ลงในช่อง Input Features และเลือก Export_Output_2_Buffer_Buffe ลงในช่อง Erase Features จากนั้นคลิก ok จะได้ Export_Output_2_Buffer_Buffe 5



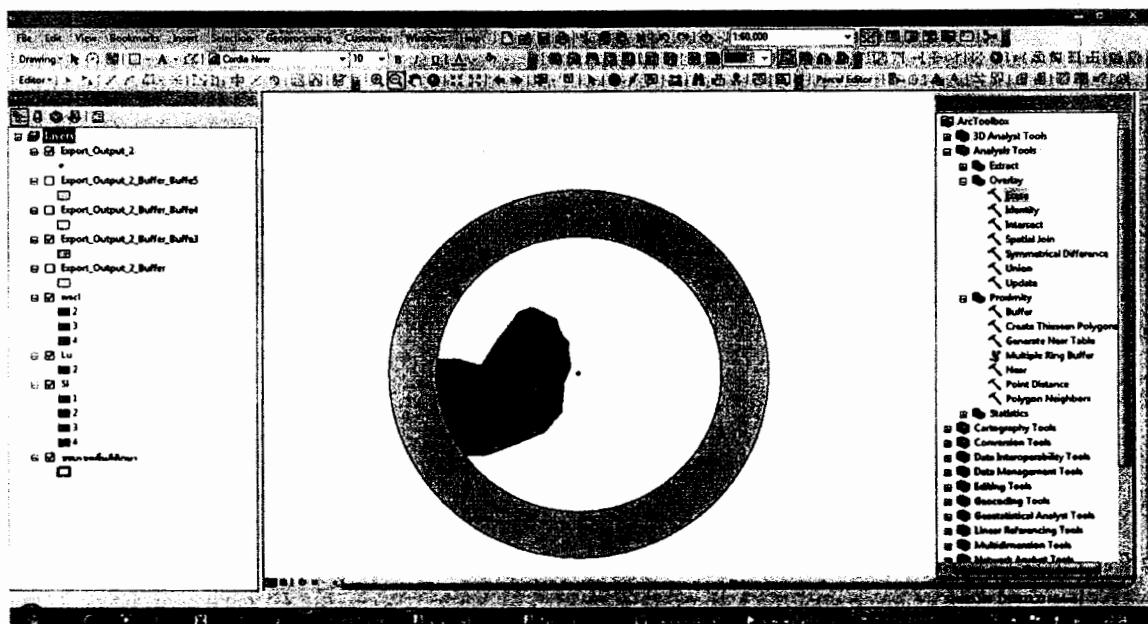
ภาพที่ ข.36 ปรับแก้ข้อมูล

37. จากนั้นเปลี่ยนชื่อจาก Export_Output_2_Buffer เป็น 4 (ระยะห่างจากชุมชน 1 กิโลเมตร ให้ค่าคงแหน = 4)



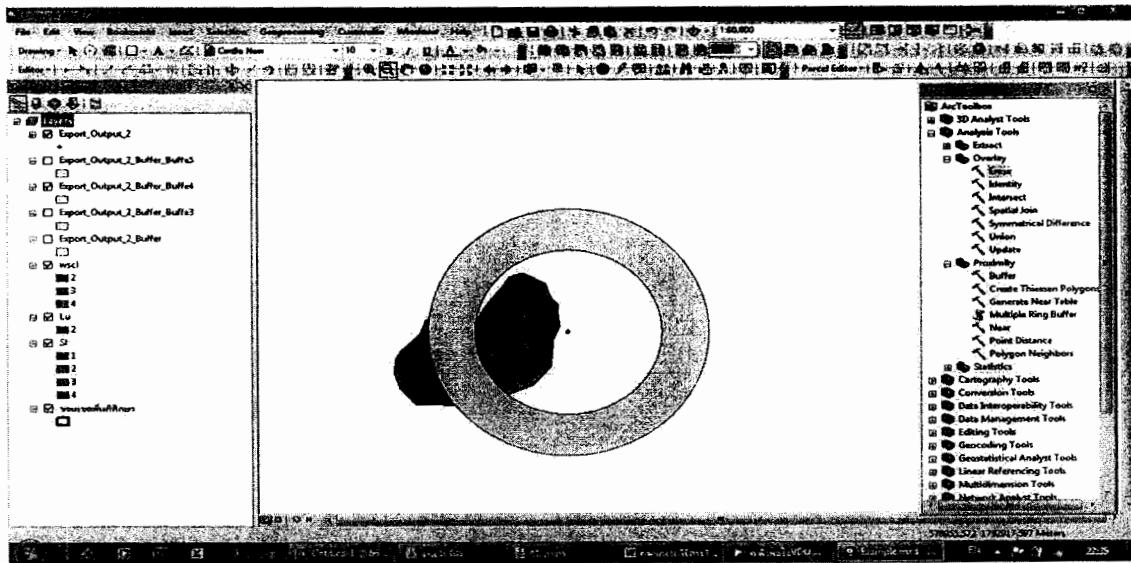
ภาพที่ ข.37 เปลี่ยนชื่อระยะทาง 1 กิโลเมตร

38. จากนั้นเปลี่ยนชื่อจาก Export_Output_2_Buffer 1 เป็น 1 (ระยะห่างจากชุมชน 4 กิโลเมตร ให้ค่าคงแหน = 1)



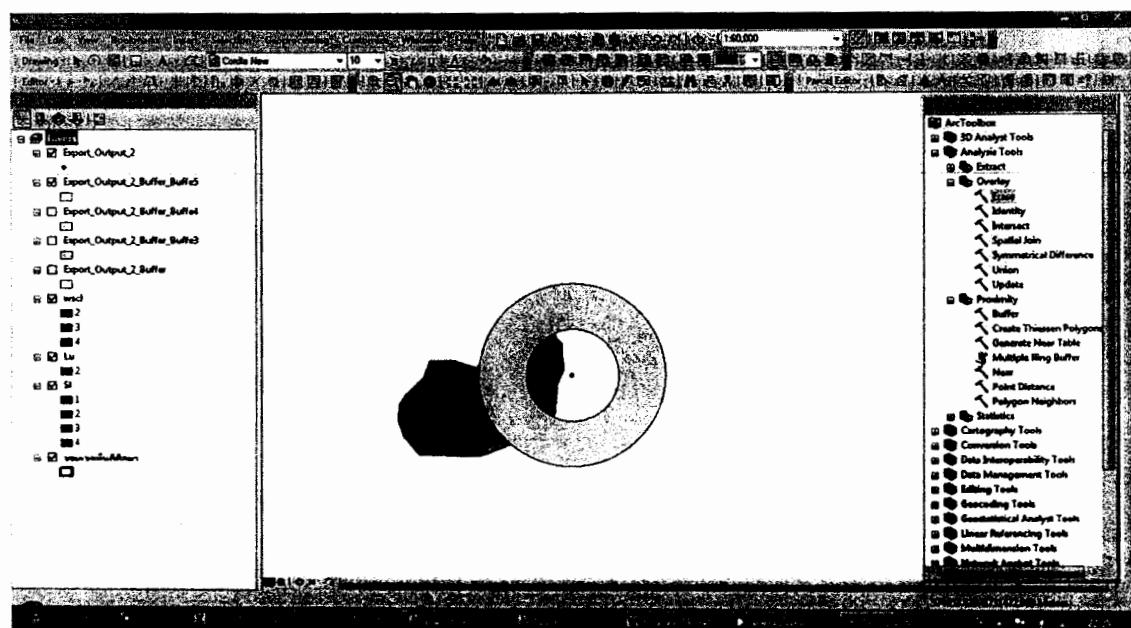
ภาพที่ ข.38 เปลี่ยนชื่อระยะทาง 4 กิโลเมตร

39. จากนั้นเปลี่ยนชื่อจาก Export_Output_2_Buffer 4 เป็น 2 (ระยะห่างจากชุมชน 3 กิโลเมตร
ให้ค่าคงวน = 2)



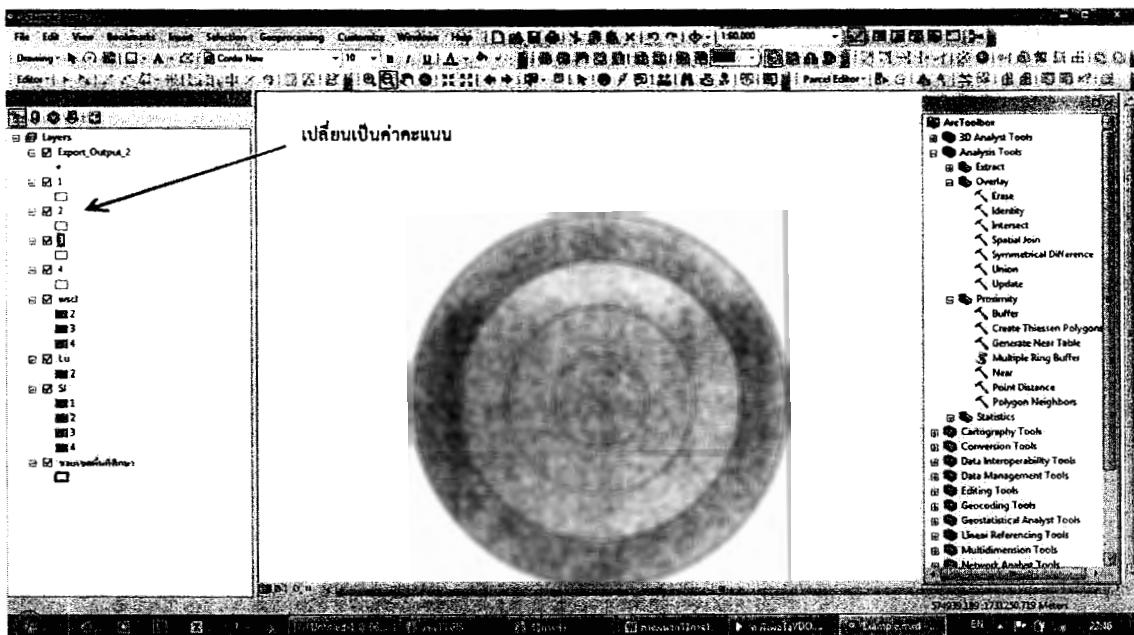
ภาพที่ ข.39 เปลี่ยนชื่อระยะทาง 3 กิโลเมตร

40. จากนั้นเปลี่ยนชื่อจาก Export_Output_2_Buffer 5 เป็น 3 (ระยะห่างจากชุมชน 2 กิโลเมตร
ให้ค่าคงวน = 3)



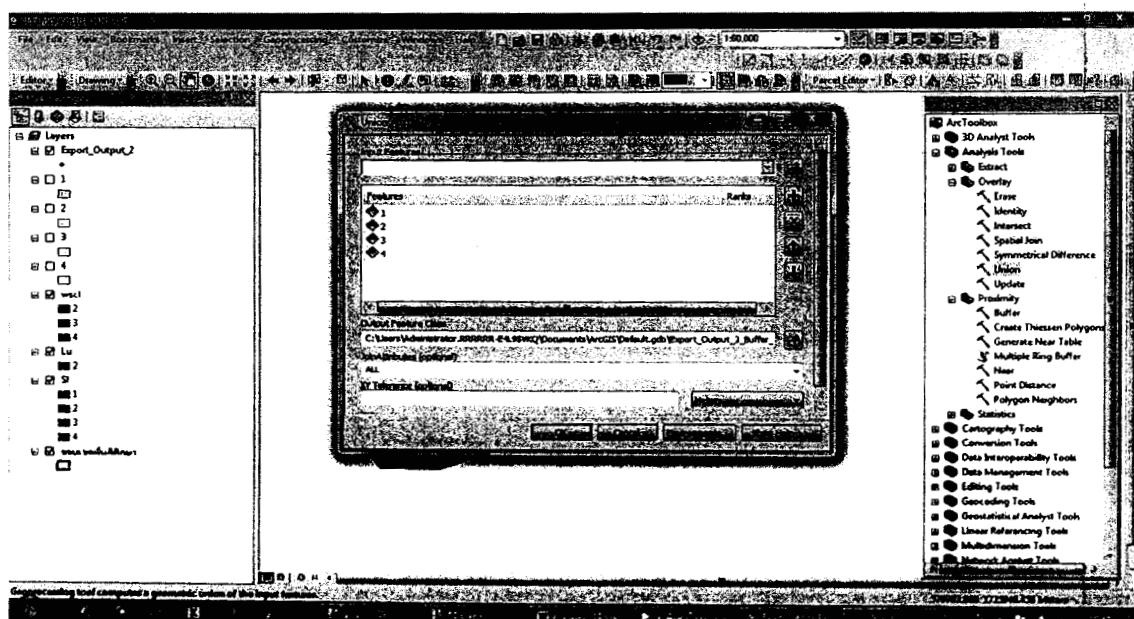
ภาพที่ ข.40 เปลี่ยนชื่อระยะทาง 2 กิโลเมตร

41. จะปรากฎตามภาพ



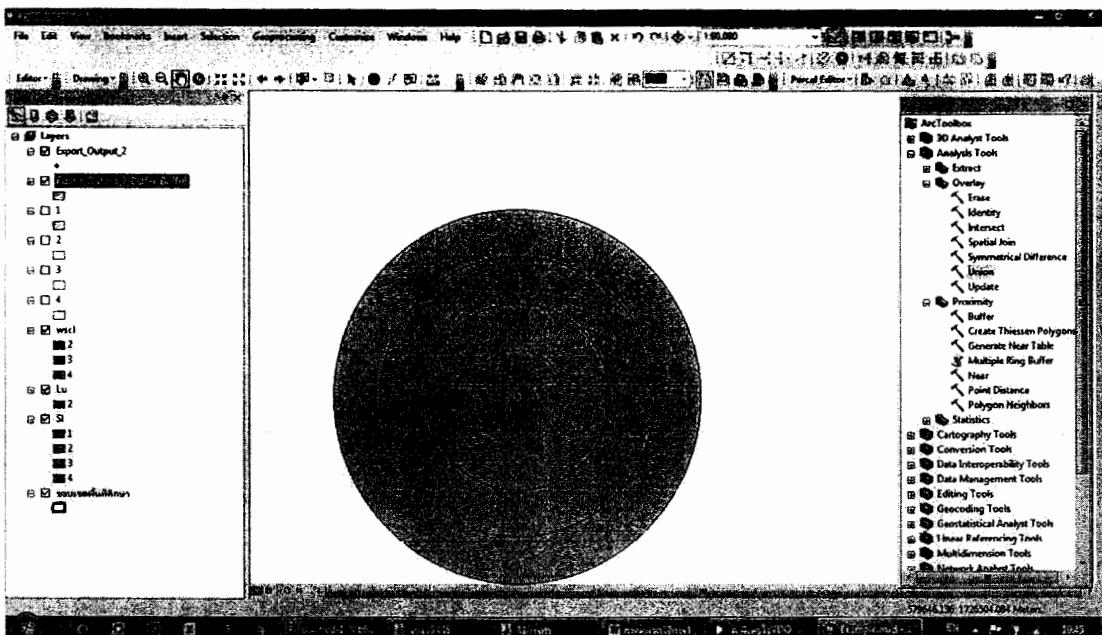
ภาพที่ ข. 41 เปลี่ยนชื่อค่าคะแนนเสร็จสิ้น

42. ทำการเข้มข้อมูล โดยใช้เครื่องมือ Analysis Tool > Overlay > Union ให้เลือก ค่าคะแนน
ของขั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ลงในช่อง Input Features ตามภาพ แล้วคลิก ok



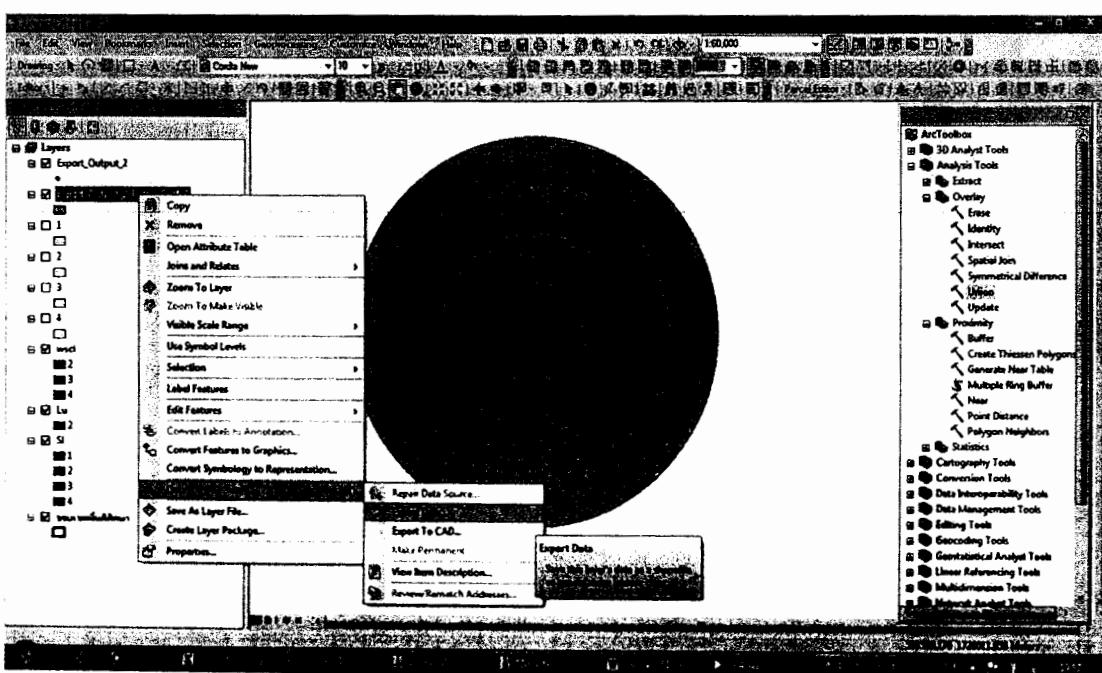
ภาพที่ ข.42 การเข้มข้อมูลของระบบทาง

43. จะได้ผลลัพธ์ St คือ ระยะห่างจากชุมชน นำไปแทนค่าในสมการต่อไป



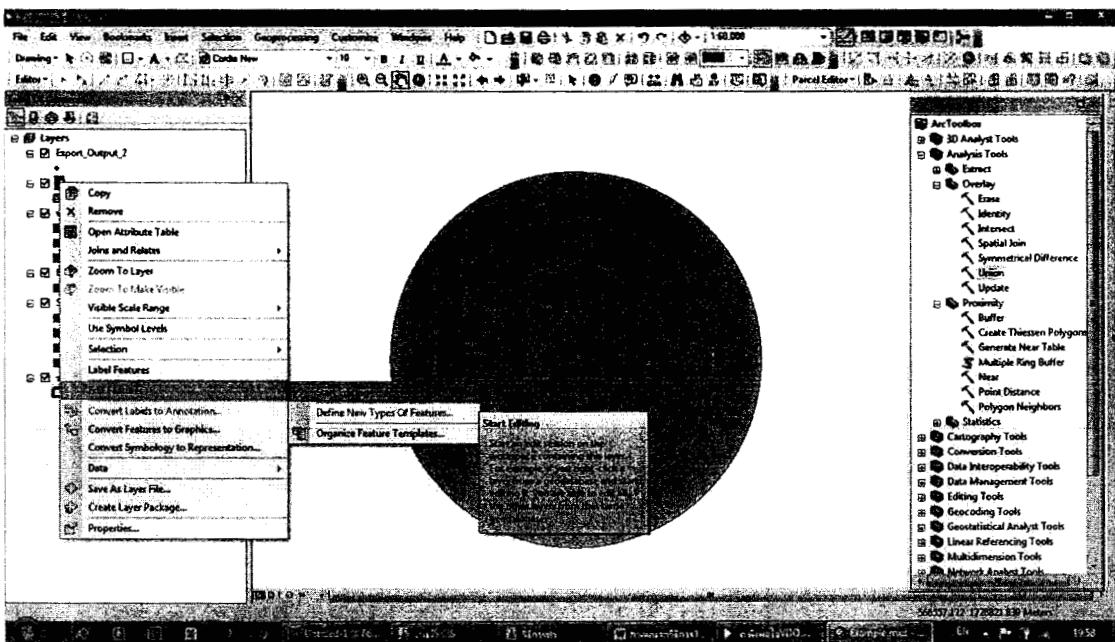
ภาพที่ ข.43 ได้ผลลัพธ์ St คือ ระยะห่างจากชุมชน นำไปแทนค่าในสมการ

44. ส่องออกข้อมูล เปลี่ยนชื่อเป็น st



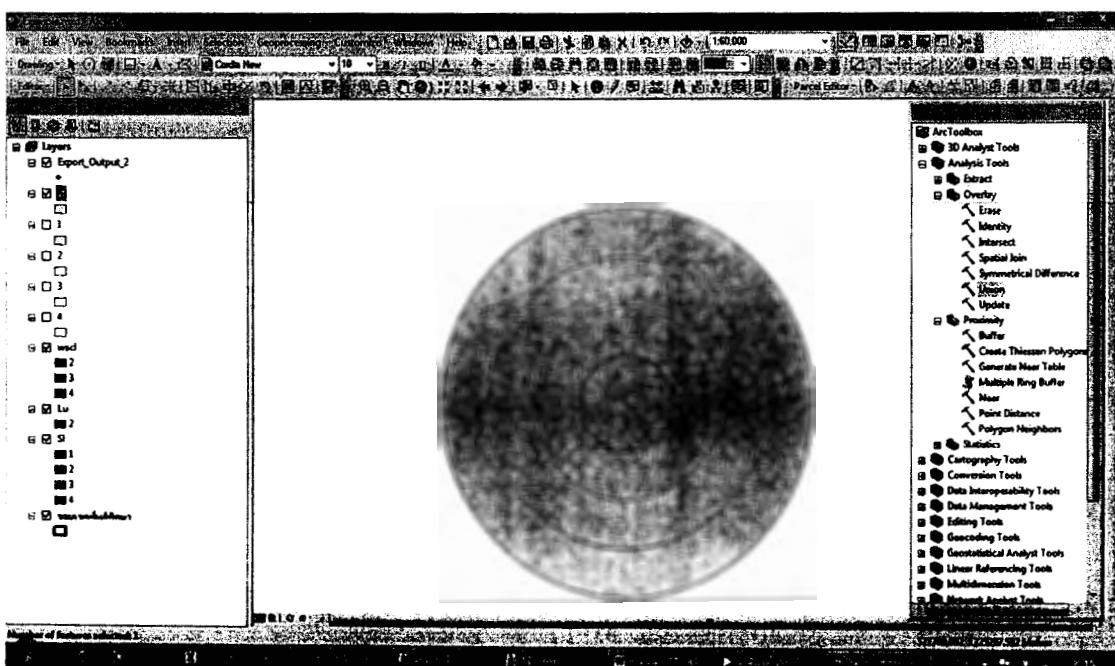
ภาพที่ ข.44 ส่องออกข้อมูล เปลี่ยนชื่อเป็น st

45. คลิกขวาที่ St เลือก Edit Features > Start Editing เพื่อปรับแก้ข้อมูล



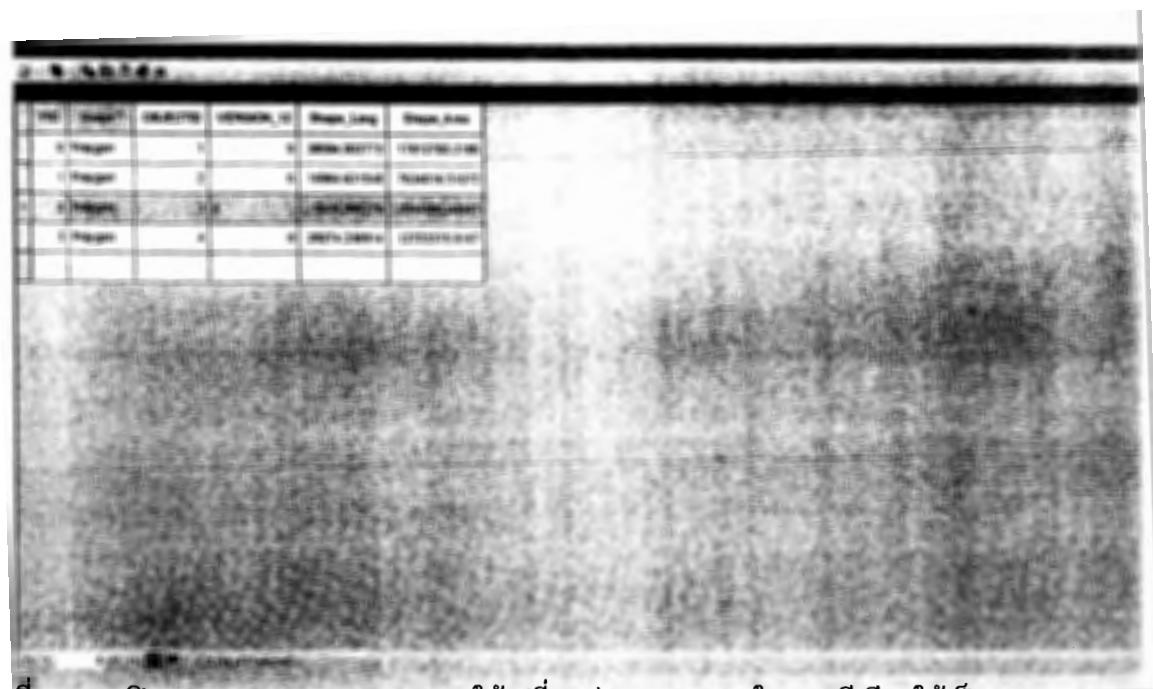
ภาพที่ ข.45 ปรับแก้ข้อมูลระยะทาง

46. ใช้มาส์คลิกที่ระยะห่างจากหมู่บ้าน 1 กิโลเมตร



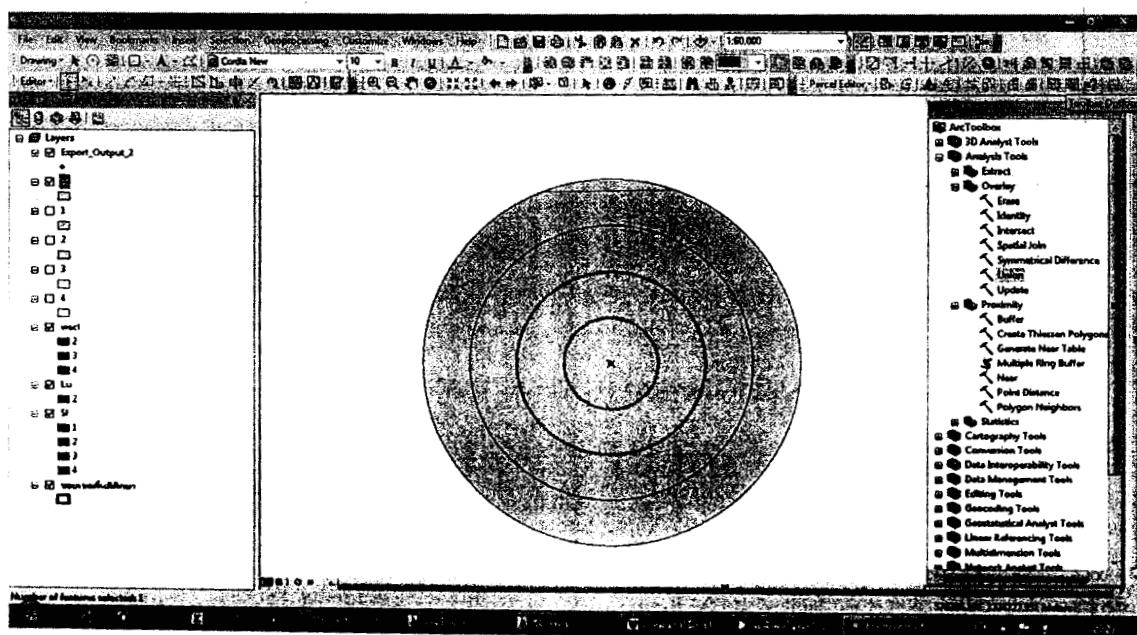
ภาพที่ ข.46 เลือกระยะห่างจากหมู่บ้าน 1 กิโลเมตร

47. เปิดตาราง Attribute ของ st ให้เปลี่ยนช่อง Version ในแบบสีเขียวให้เป็นเลข 4



ภาพที่ ข.47 เปิดตาราง Attribute ของ st ให้เปลี่ยนช่อง Version ในแบบสีเขียวให้เป็นเลข 4

48. ใช้มาส์คลิกรายห่างจากหมู่บ้าน 2 กิโลเมตร



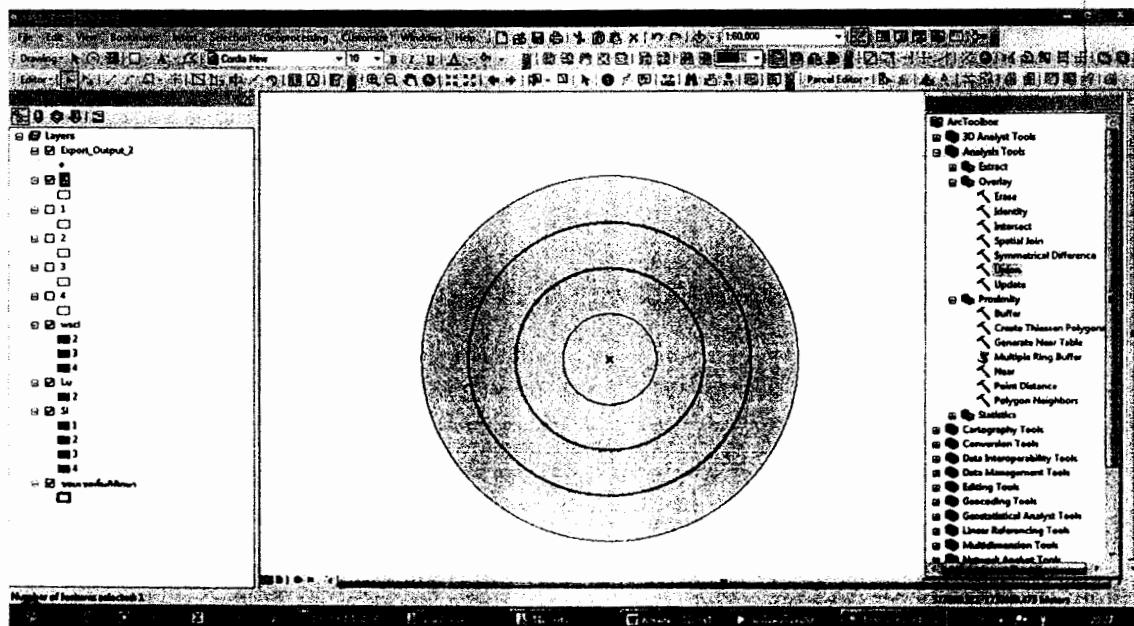
ภาพที่ ข.48 เลือกรายห่างจากหมู่บ้าน 2 กิโลเมตร

49. เปิดตาราง Attribute ของ st ให้เปลี่ยนช่อง Version ในแบบสีเขียวให้เป็นเลข 3

	FID	Shape	OBJECTID	VERSION_12	Shape_Leng	Shape_Area
1	0	Polygon	1	0	39584.002773	17812783.2185
2	3	Polygon	4	0	28274.336914	12723375.8167
3	2	Polygon	3	4	5654.866776	2544690.04941
4	4	Polygon	2	3	18804.031548	7834016.51072
5						

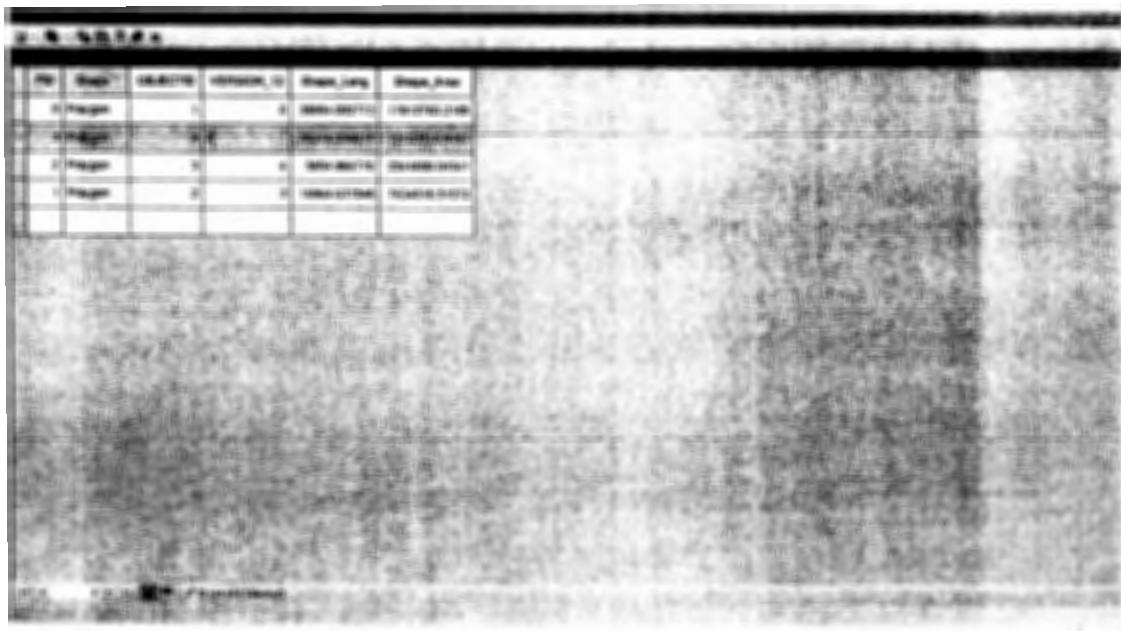
ภาพที่ ข.49 เปลี่ยนช่อง Version ในแบบสีเขียวให้เป็นเลข 3

50. ใช้มาสเตอร์คลิกระยะห่างจากหมู่บ้าน 3 กิโลเมตร



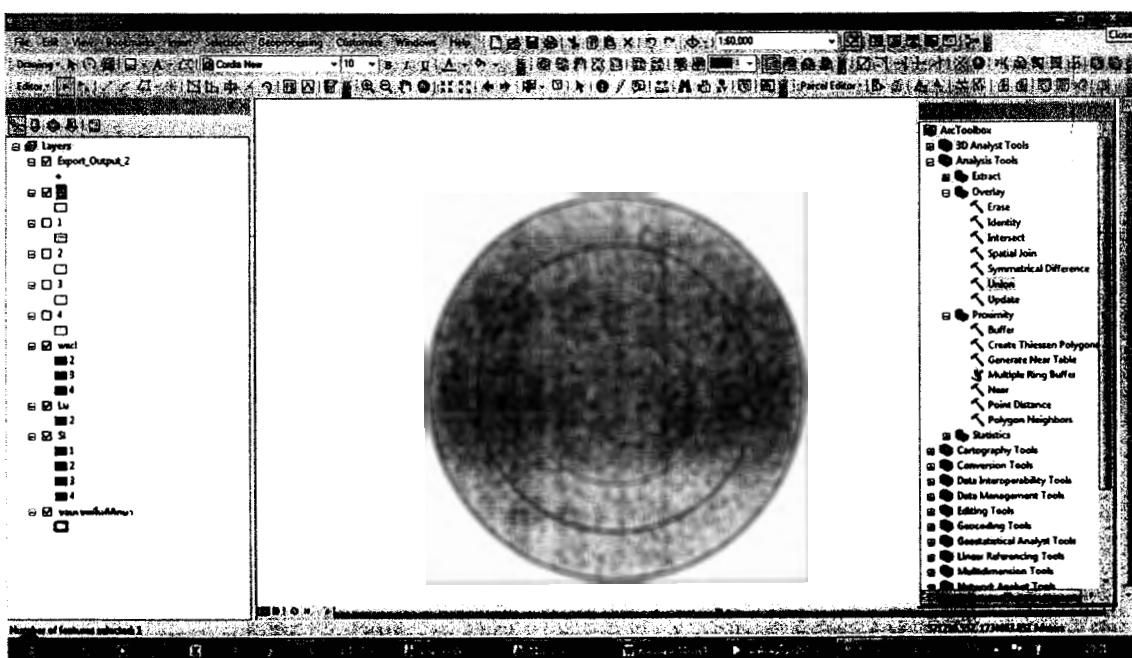
ภาพที่ ข.50 เลือกระยะห่างจากหมู่บ้าน 3 กิโลเมตร

51. เปิดตาราง Attribute ของ st ให้เปลี่ยนช่อง Version ในแบบสีเขียวให้เป็นเลข 2



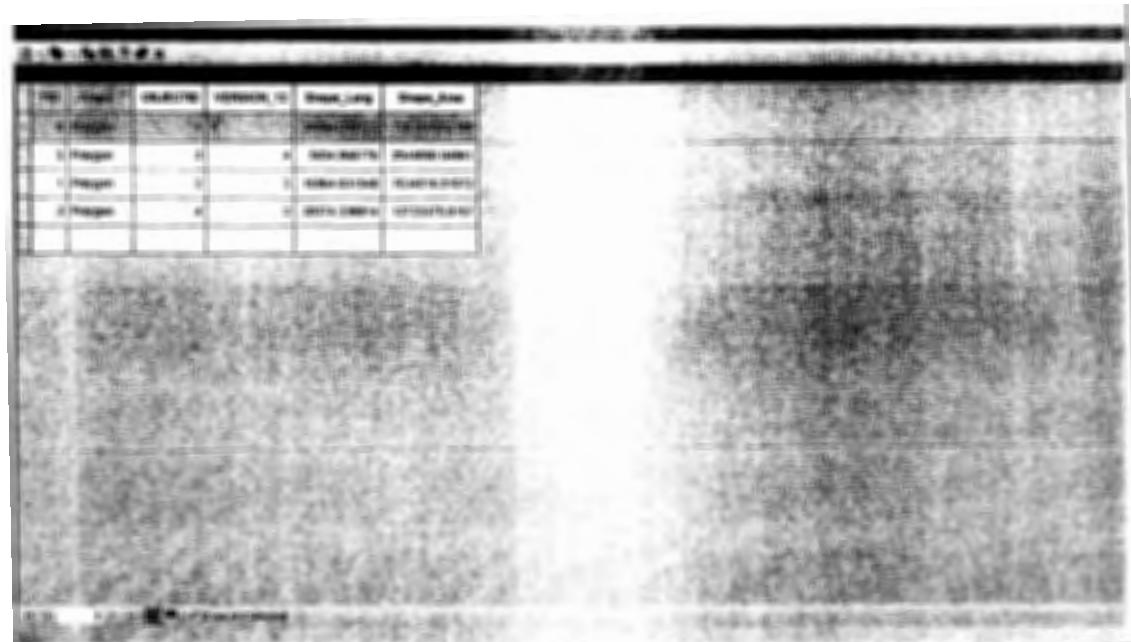
ภาพที่ ข.51 เปลี่ยนช่อง Version ในแบบสีเขียวให้เป็นเลข 2

52. ใช้มาสเตอร์คลิกระยะห่างจากหมู่บ้าน 4 กิโลเมตร



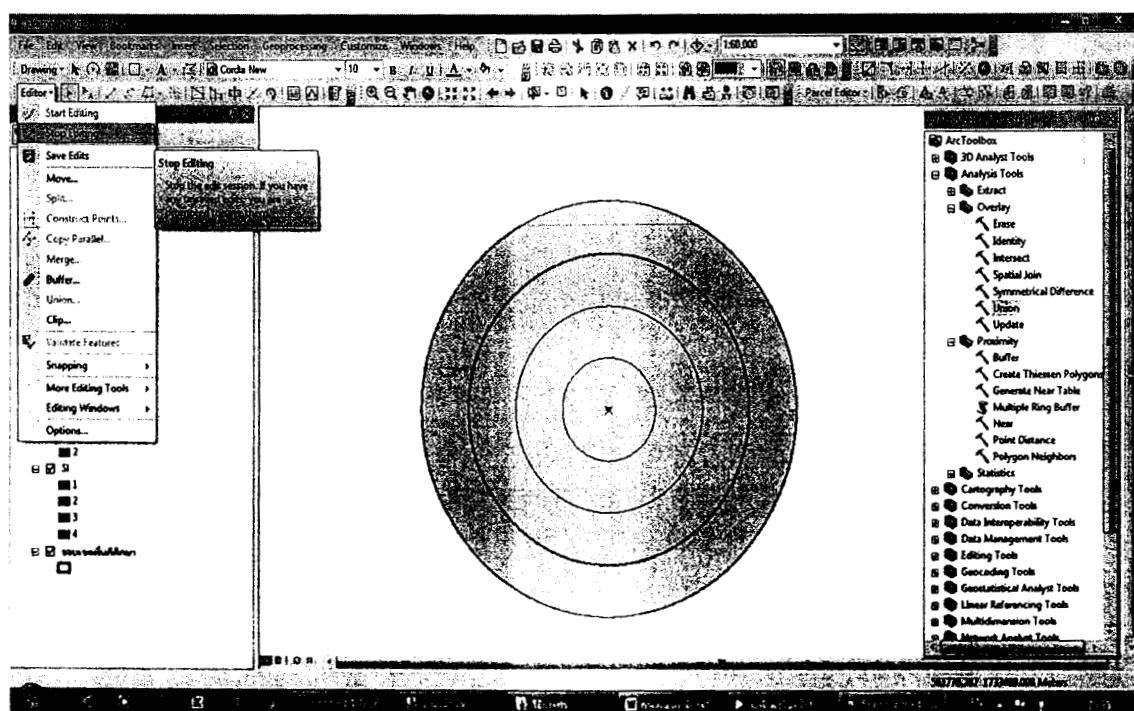
ภาพที่ ข.52 เลือกระยะห่างจากหมู่บ้าน 4 กิโลเมตร

53. เปิดตาราง Attribute ของ st ให้เปลี่ยนช่อง Version ในแบบสีเขียวให้เป็นเลข 1



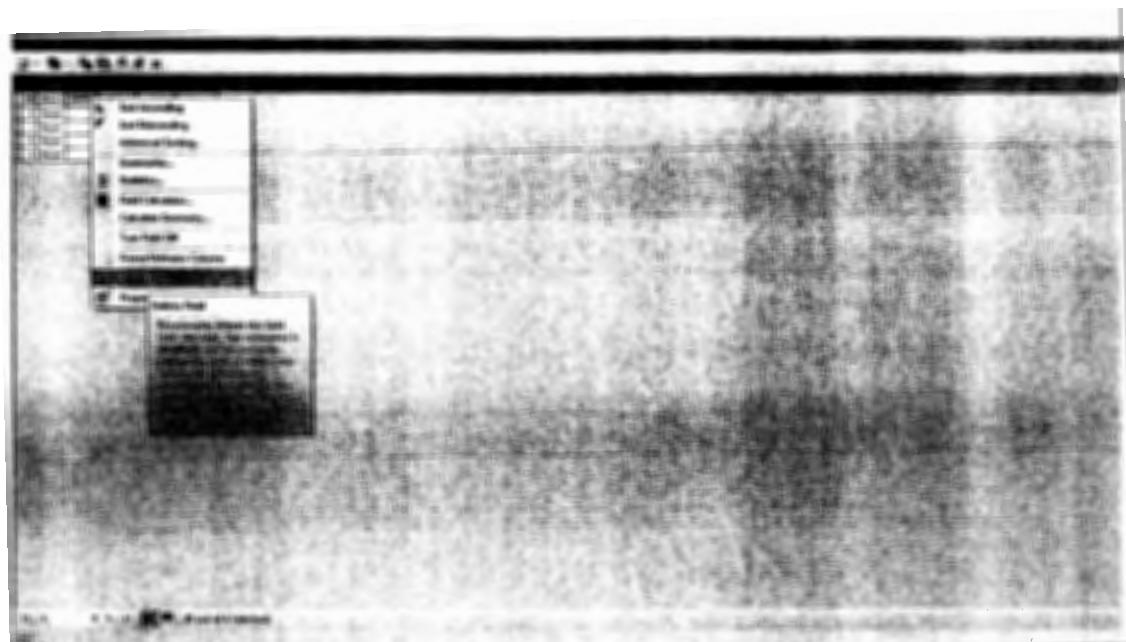
ภาพที่ ข.53 เปลี่ยนช่อง Version ในแบบสีเขียวให้เป็นเลข 1

54. จากนั้น เลือก เครื่องมือ Editor > stop Editing



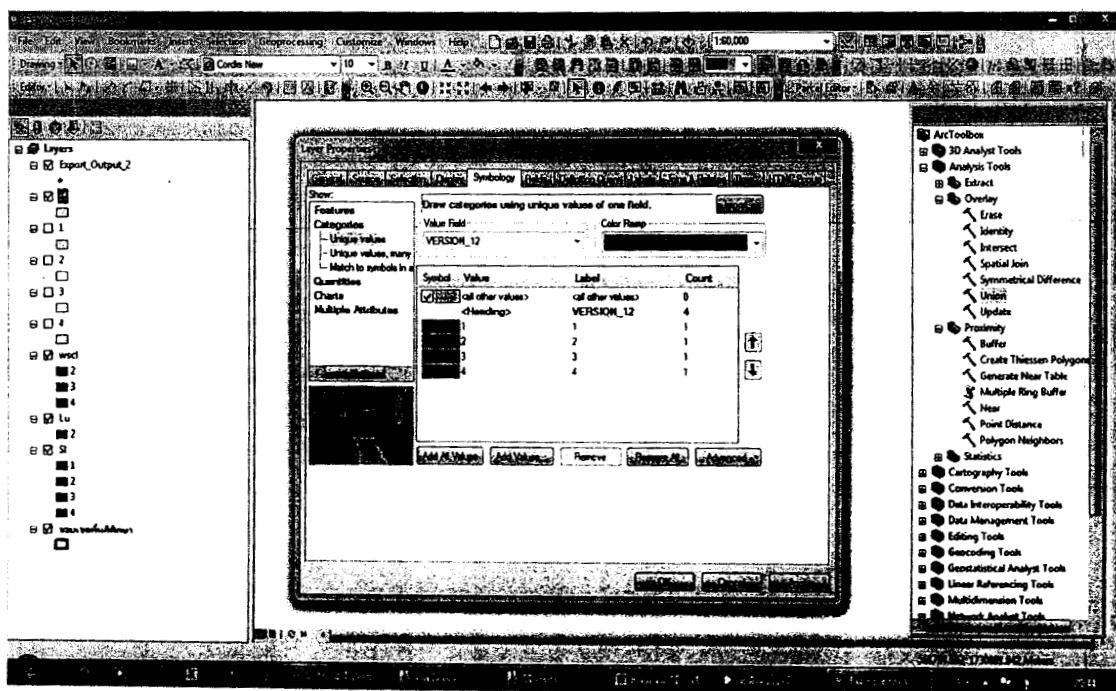
ภาพที่ ข.54 เลือก เครื่องมือ Editor > stop Editing

55. เปิดตาราง Attribute ของ st ให้ลับคอลัมน์ OBJECTID



ภาพที่ ข.55 เปิดตาราง Attribute ของ st ให้ลับคอลัมน์ OBJECTID

56. คลิกขวา St เลือก Properties และเปลี่ยนค่าตามภาพ คลิก Apply



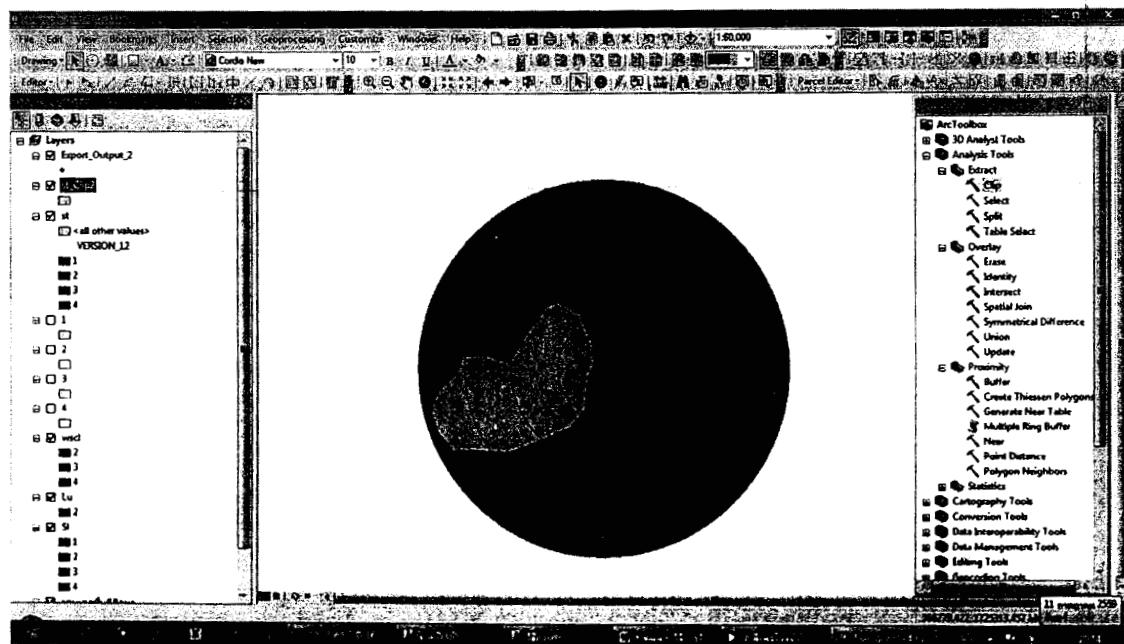
ภาพที่ ข.56 เปลี่ยนสีของ St

57. เลือกเครื่องมือ Analysis Tools > Extract > Clip



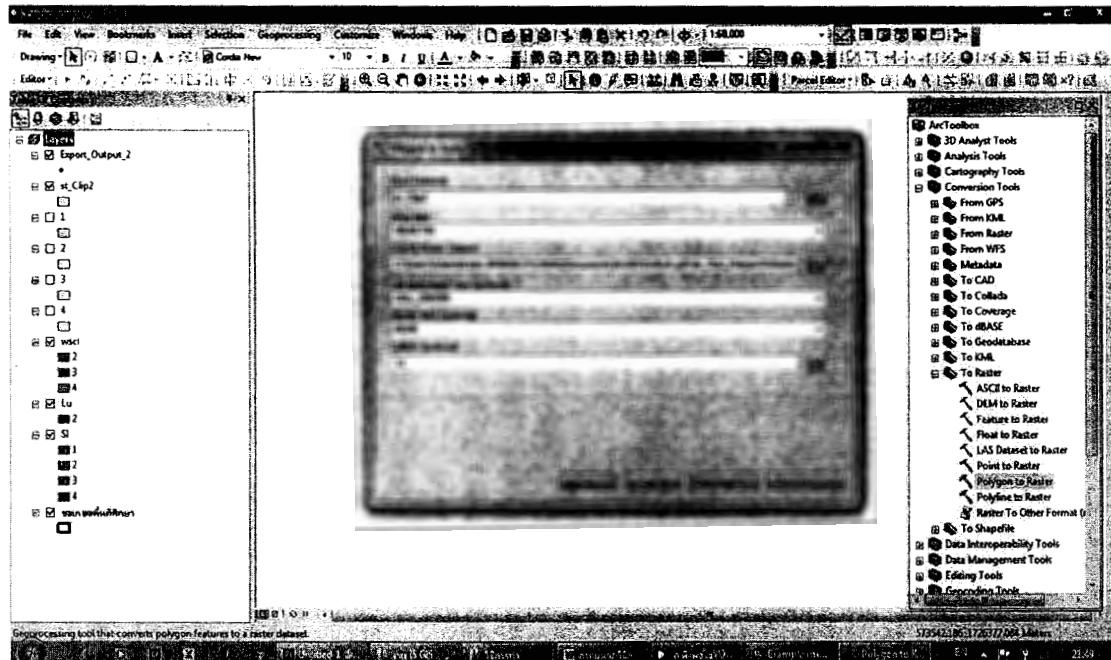
ภาพที่ ข.57 ตัดชั้นข้อมูลระยะทางกับพื้นที่ลุ่มน้ำ

58. เลือก St ลงในช่อง Input Features และเลือก ขอบเขตศึกษา ลงในช่อง Clip Features
จากนั้นคลิก ok



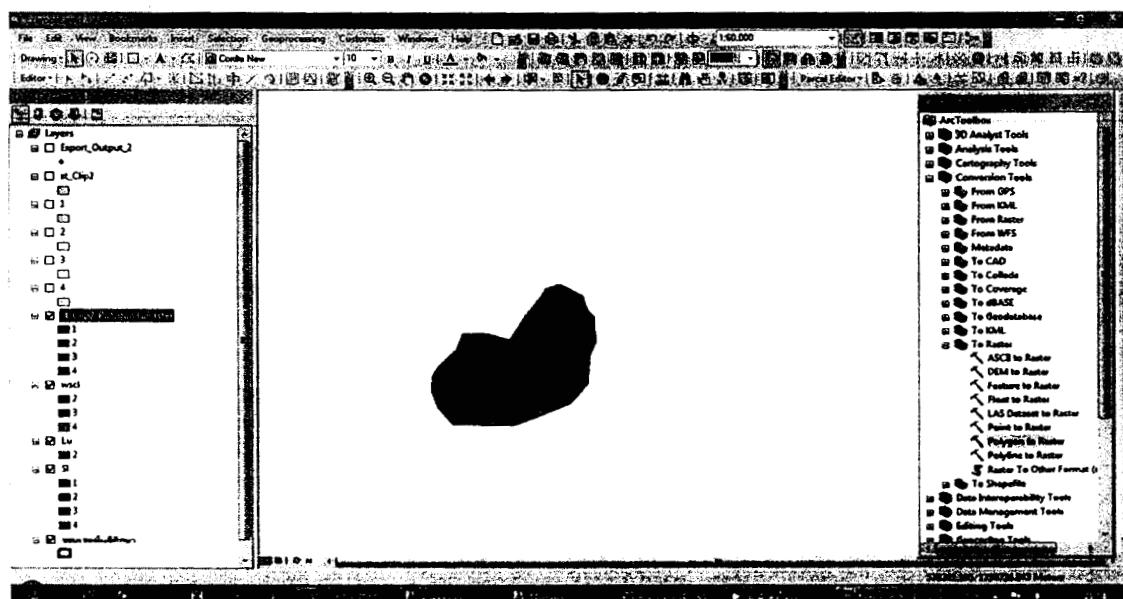
ภาพที่ ข.58 ขอบเขตศึกษา ลงในช่อง Clip Features

59. เลือกเครื่องมือ Conversion Tool > To Raster > Polygon to Raster จะปรากฏหน้าต่าง Polygon to Raster เลือก St_clip ลงในช่อง Input Features จากนั้น คลิก ok



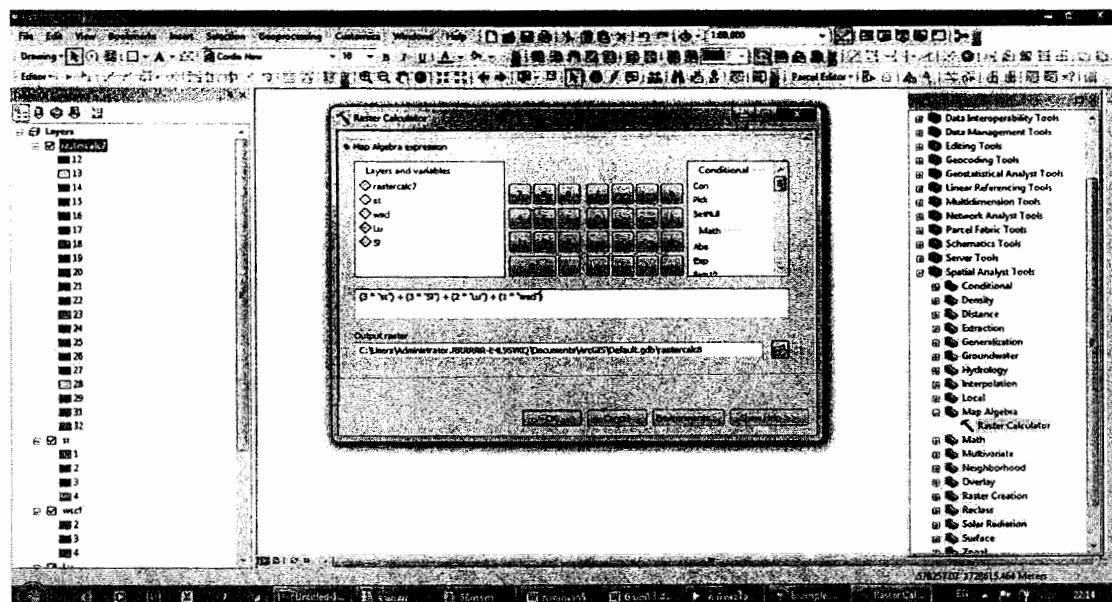
ภาพที่ ข.59 เลือกข้อมูลลงในช่อง Input Features

60. ผลลัพธ์ได้ ค่า St ระยะห่างจากชุมชน เพื่อนำไปแทนค่าในสมการต่อไป



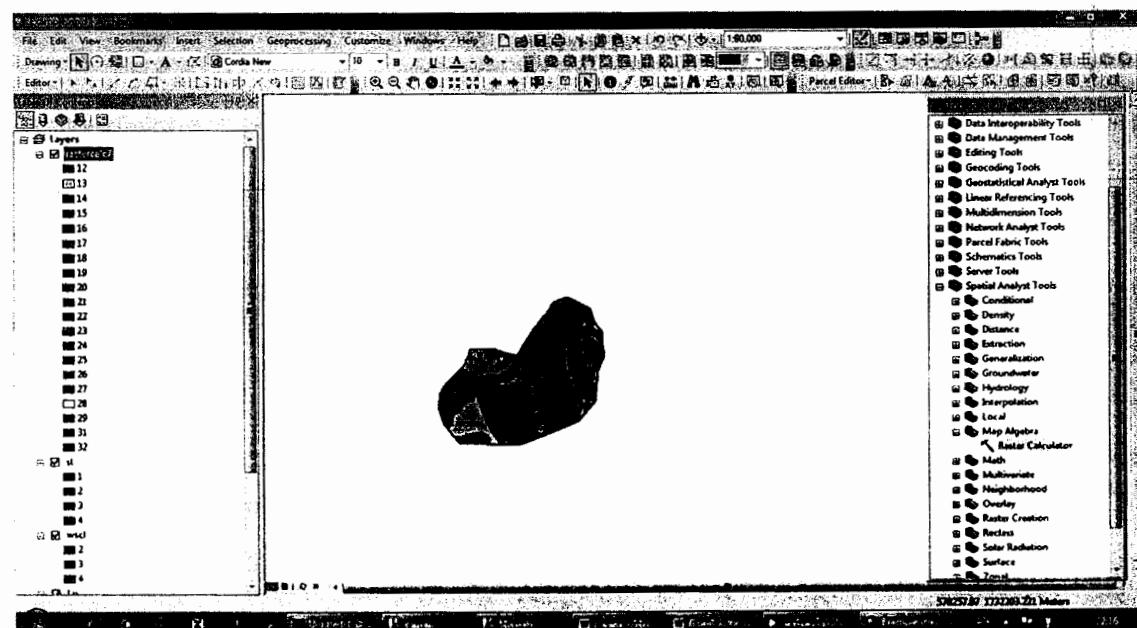
ภาพที่ ข.60 ได้ ค่า St ระยะห่างจากชุมชน เพื่อนำไปแทนค่าในสมการ

61. เลือกเครื่องมือ Spatial Analyst Tools > Map Algebra > Raster Calculator จะปรากฏ
หน้าต่าง Raster Calculator ใส่ค่าตามสมการ $Su = 3Sl + 3Dv + 2Lu + Wscl$



ภาพที่ ข.61 แทนค่าในสมการ

62. ผลปรากฏตามภาพ

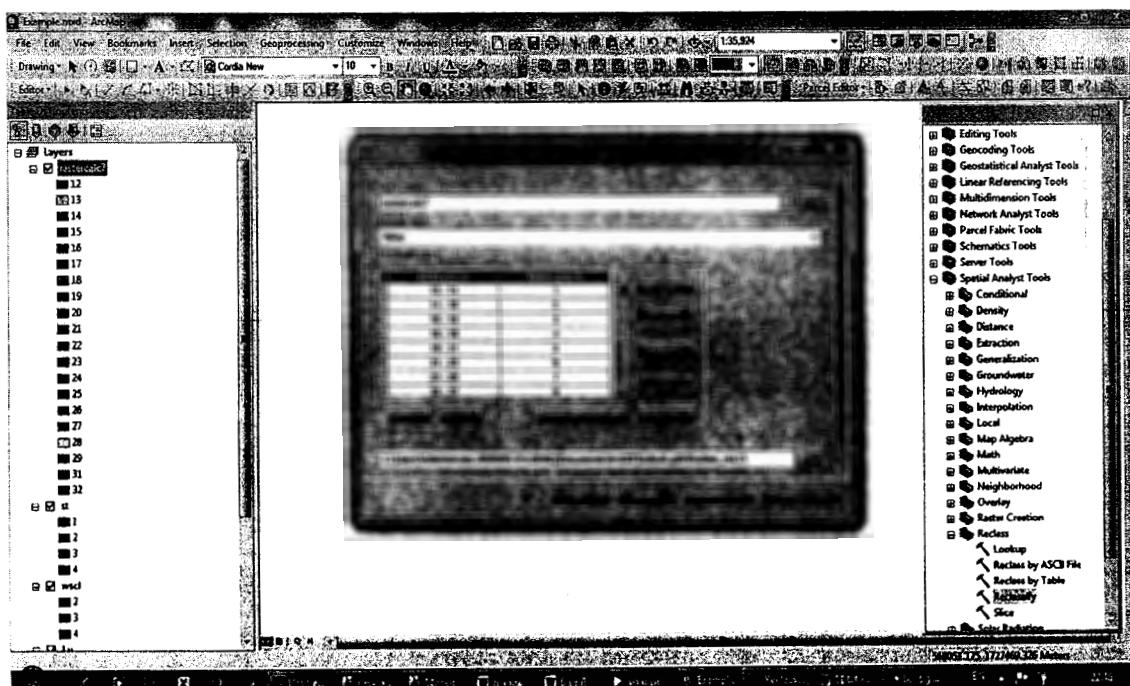


ภาพที่ ข.62 ได้ค่าพื้นที่เหมาะสมที่ยังไม่รวมเป็น 4 class

63. ทำการ reclass ผลการเข้าสมการ เลือก Spatial Analyst Tools > Reclass > reclassify

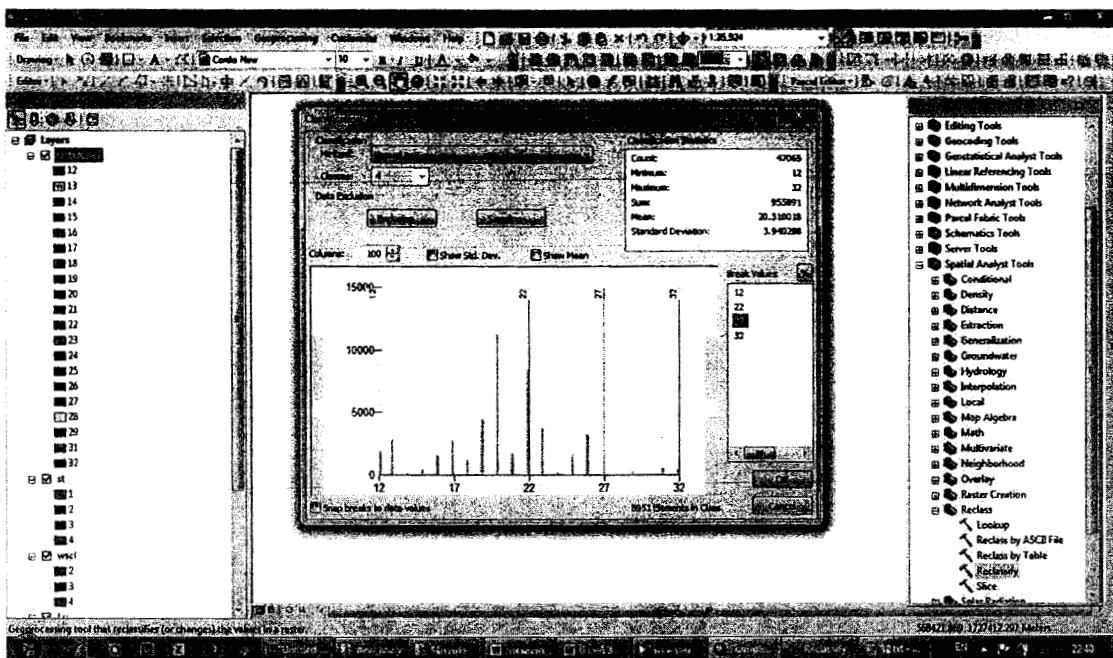
ตารางที่ ข.1 เกณฑ์การให้คะแนนและถ่วงน้ำหนัก

ตัวแปร	ค่าถ่วง น้ำหนัก	เกณฑ์และค่าคะแนน			
		เหมาะสมมาก (4)	เหมาะสม ปานกลาง (3)	เหมาะสมน้อย (2)	ไม่เหมาะสม (1)
ความลาดชัน	3	มากกว่า 55%	35-55%	12-35%	น้อยกว่า 12%
ระยะห่างจากชุมชน	3	1 กิโลเมตร	2 กิโลเมตร	3 กิโลเมตร	4 กิโลเมตร
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	2	พื้นที่ เกษตรกรรม	พื้นที่อื่นๆ	พื้นที่ป่าไม้	พื้นที่ป่าดิบ สมบูรณ์
ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ	1	ชั้นคุณภาพ ลุ่มน้ำที่ 1-2	ชั้นคุณภาพ ลุ่มน้ำที่ 3	ชั้นคุณภาพ ลุ่มน้ำที่ 4	ชั้นคุณภาพ ลุ่มน้ำที่ 5
คะแนนรวม		24 - 32	20 - 24	16 - 20	< 12



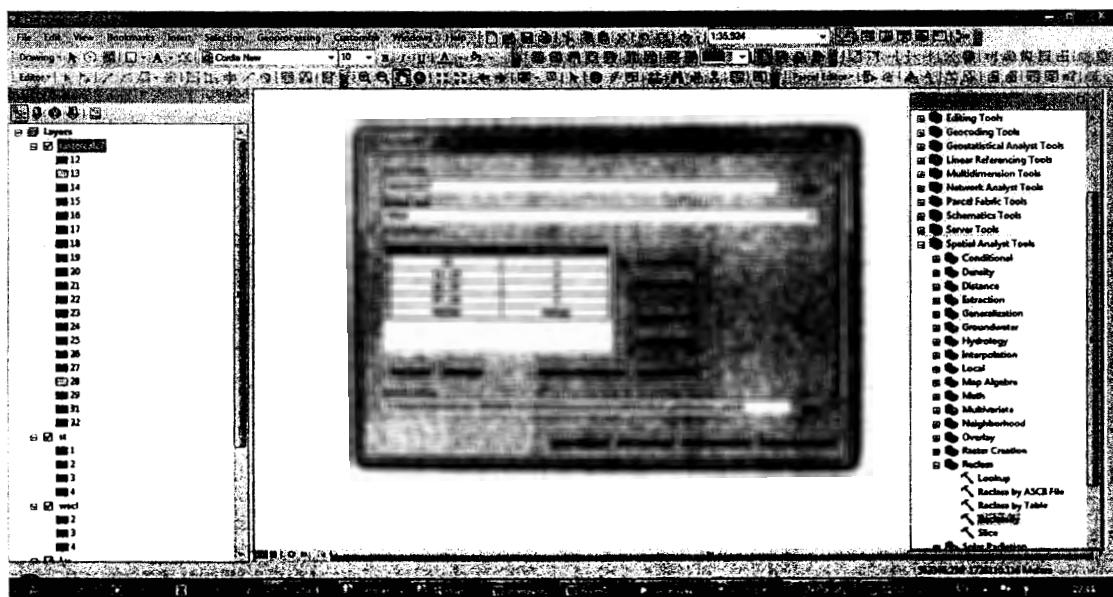
ภาพที่ ข.63 reclass ผลการเข้าสมการ

64. เลือก rastercalc7 ลงในช่อง Input raster จากนั้น เลือกปุ่ม Classify



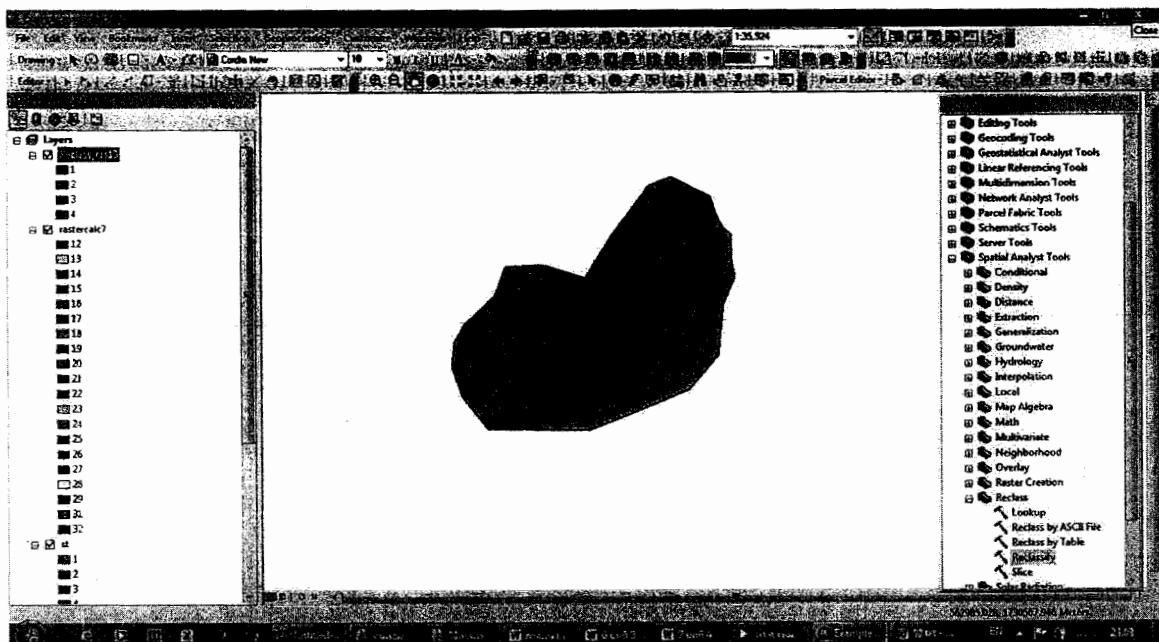
ภาพที่ ข.64 Classify ให้เหลือ 4 class

65. จะปรากฏหน้าต่าง Classification ปรับค่าตามภาพ คลิก ok



ภาพที่ ข.65 ปรับให้เหลือ 4 class

66. ผลลัพธ์ที่ได้เป็นพื้นที่เหมาะสมในการสร้างฝาย ค่าคะแนน 4 คือ เหมาะมาก, 3 คือ เหมาะสม ปานกลาง, 2 คือ เหมาะสมน้อย, 1 คือ ไม่เหมาะสม



ภาพที่ ข.66 ได้ผลลัพธ์เป็นพื้นที่เหมาะสมในการสร้างฝาย

ภาคผนวก ค
พิกัดและจุดสร้างฝายที่ชุมชนพึงพอใจ

1. จุดที่ชุมชนพึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมาก จำนวน 5 แห่ง

1.1 จุด L พิกัด X 566340 Y 1729106



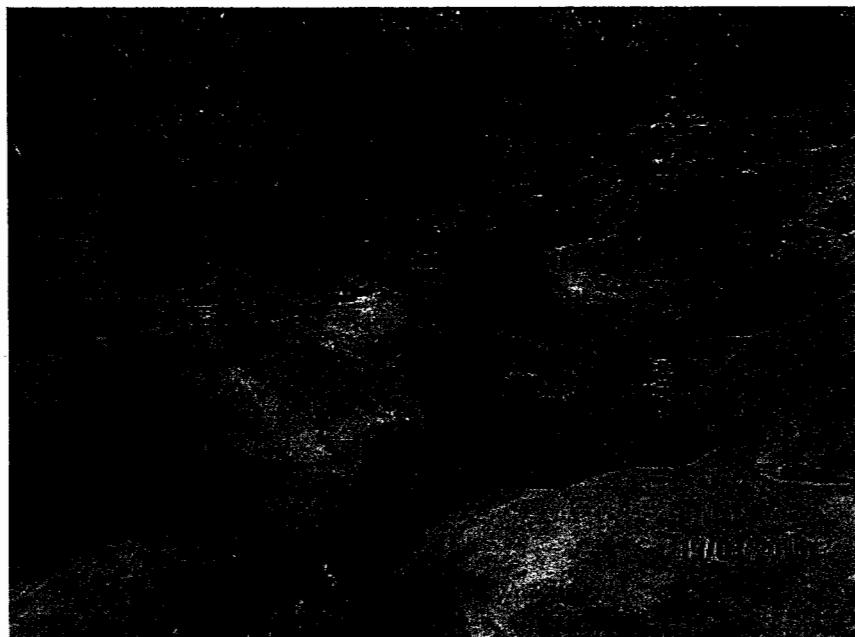
ภาพที่ ค.1 จุดที่ชุมชนพึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมาก จุด L

1.2 จุด M พิกัด X 566251 Y 1729086



ภาพที่ ค.2 จุดที่ชุมชนพึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมาก จุด M

1.3 จุด N พิกัด X 566171 Y 1729058



ภาพที่ ค.3 จุดที่ชุมชนพึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมาก จุด N

1.4 จุด O พิกัด X 566111 Y 1729037



ภาพที่ ค.4 จุดที่ชุมชนพึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมาก จุด O

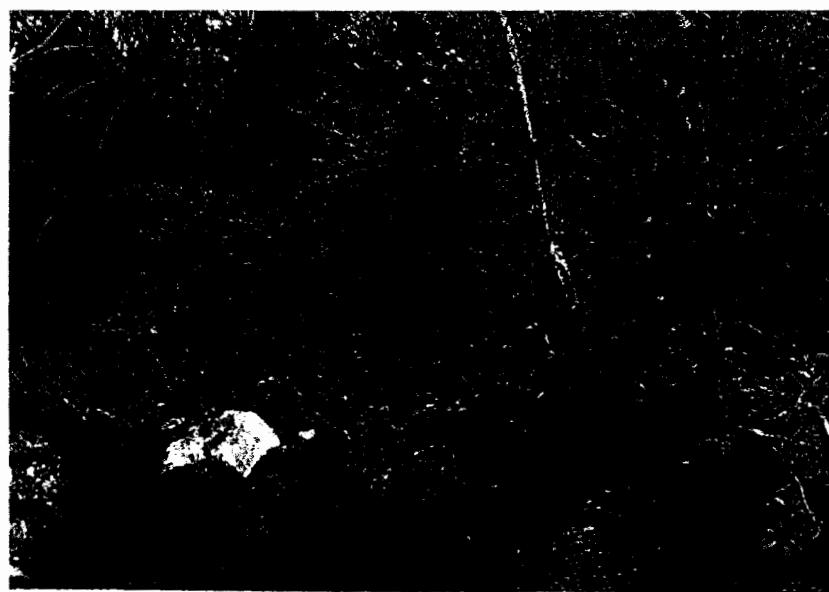
1.5 จุด Q พิกัด X 565980 Y 1728910



ภาพที่ ค.5 จุดที่ชุมชนพึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมาก จุด Q

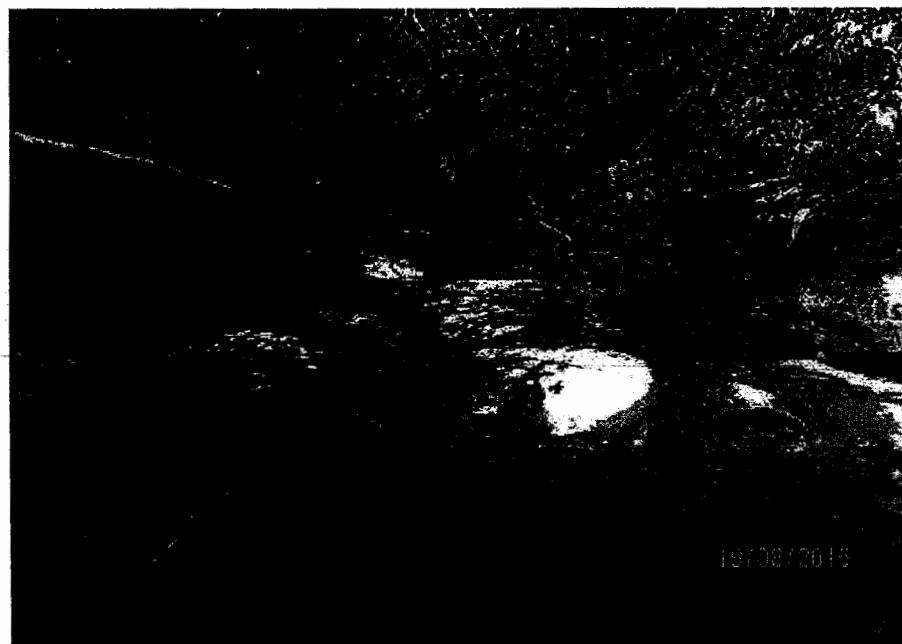
2. จุดที่ชุมชนพึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง จำนวน 12 แห่ง

2.1 จุด A พิกัด X 567635 Y 1729365



ภาพที่ ค.6 จุดที่ชุมชนพึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง จุด A

2.2 จุด F พิกัด X 567497 Y 1729871



ภาพที่ ค.7 จุดที่ชุมชนพึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง จุด F

2.3 จุด G พิกัด X 567415 Y 1729838



ภาพที่ ค.8 จุดที่ชุมชนพึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง จุด G

2.4 จุด H พิกัด X 567313 Y 1729809



ภาพที่ ค.9 จุดที่ชุมชนพึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง จุด H

2.5 จุด I พิกัด X 567234 Y 1729977



ภาพที่ ค.10 จุดที่ชุมชนพึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง จุด I

2.6 จุด J พิกัด X 567176 Y 1729741



ภาพที่ ค.11 จุดที่ชุมชนพิงพอยู่สร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง จุด J

2.7 จุด K พิกัด X 567107 Y 1729692



ภาพที่ ค.12 จุดที่ชุมชนพิงพอยู่สร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง จุด K

2.8 จุด P พิกัด X 566037 Y 1728984



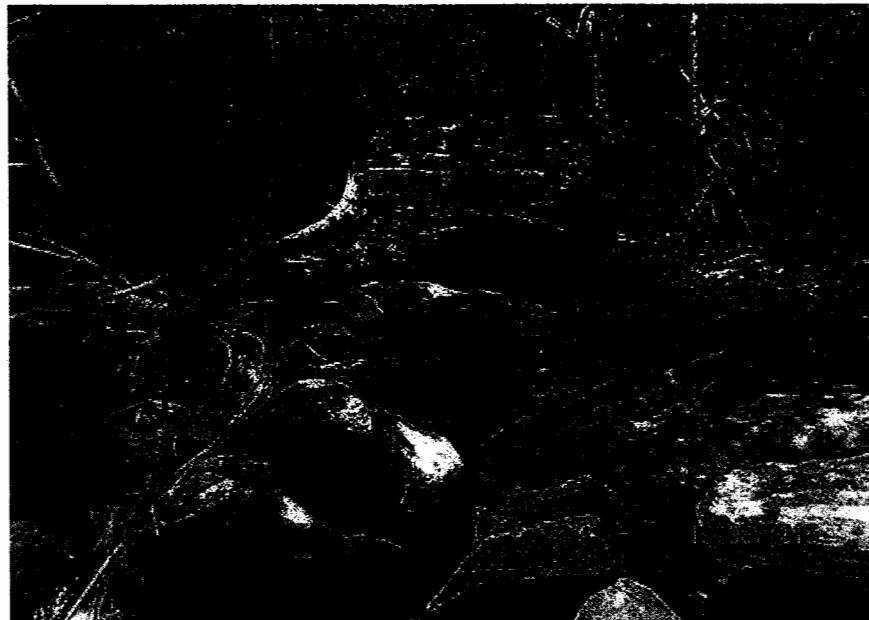
ภาพที่ ค.13 จุดที่ชุมชนพึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง จุด P

2.9 จุด R พิกัด X 565969 Y 1728767



ภาพที่ ค.14 จุดที่ชุมชนพึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง จุด R

2.10 จุด S พิกัด X 565867 Y 1728724



ภาพที่ ค.15 จุดที่ชุมชนพึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง จุด S

2.11 จุด D พิกัด X 567865 Y 1729975



ภาพที่ ค.16 จุดที่ชุมชนพึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อย จุด D

2.12 จุด E พิกัด X 567716 Y 1729924



ภาพที่ ค.17 จุดที่ชุมชนพึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อย จุด E

3. จุดที่ชุมชนพึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อย จำนวน 3 แห่ง

3.1 จุด B พิกัด X 567914 Y 1729631



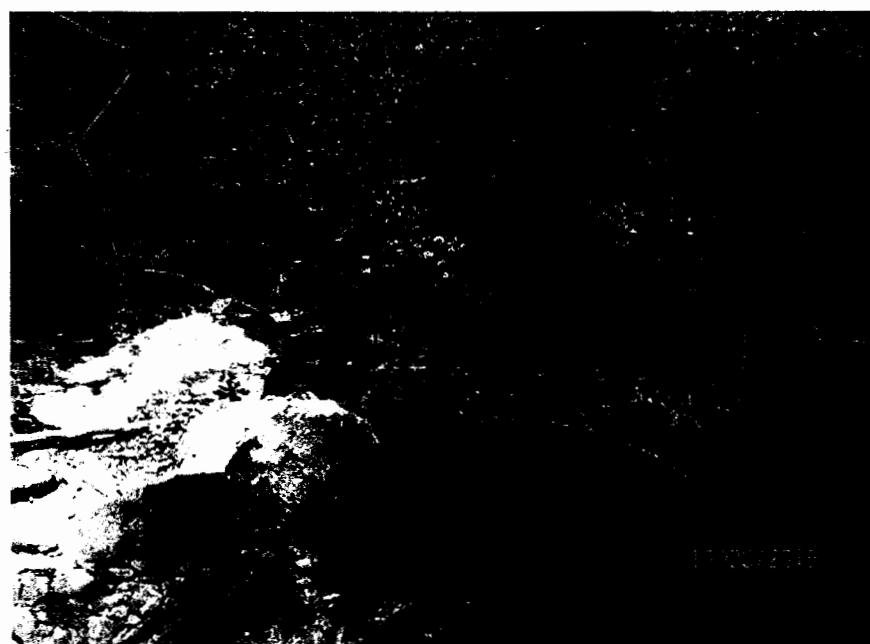
ภาพที่ ค.18 จุดที่ชุมชนพึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อย จุด B

3.2 จุด C พิกัด X 567995 Y 1729887



ภาพที่ ค.19 จุดที่ชุมชนพึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อย จุด C

3.3 จุด T พิกัด X 565668 Y 1728674



ภาพที่ ค.20 จุดที่ชุมชนพึงพอใจสร้างฝายในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อย จุด T

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวสุธิดา บุตรภักดี
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2546-2549 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะวนศาสตร์ วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ) สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรป่าไม้
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2554-ปัจจุบัน ส่วนจัดการต้นน้ำ สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 9 (อุบลราชธานี) กรมอุทยานแห่งชาติ สัตหีบี และพันธุ์พีช กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม
ตำแหน่ง	นักวิชาการป่าไม้ปฏิบัติการ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	ส่วนจัดการต้นน้ำ สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 9 (อุบลราชธานี) กรมอุทยานแห่งชาติ สัตหีบี และพันธุ์พีช กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม โทรศัพท์ (045) 311677 ต่อ 801

