

การวิเคราะห์พื้นที่อ่อนไหวต่อสิ่งแวดล้อมในลุ่มน้ำลำภาชี

Environmentally Sensitive areas Analysis in Lampachi Watershed

ชวลีพร สุระป้อม¹ และคมสัน คีรีวงศ์วัฒนา^{2,*}¹ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร จังหวัดนครปฐม 73000²หน่วยวิจัยเชิงพื้นที่ ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร จังหวัดนครปฐม 73000

*Email: lukhnu@hotmail.com

บทคัดย่อ

พื้นที่อ่อนไหวต่อสิ่งแวดล้อมเป็นพื้นที่ที่มีความเปราะบางของระบบนิเวศ ซึ่งจำเป็นต้องมีการควบคุมและคุ้มครองโดยรัฐ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการและการพัฒนาที่จะเกิดขึ้นในอนาคตให้เกิดความยั่งยืน วัตถุประสงค์ของการศึกษารังนี้เพื่อวิเคราะห์พื้นที่อ่อนไหวต่อสิ่งแวดล้อมในลุ่มน้ำลำภาชี โดยใช้ข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ร่วมกัน คือ แผนที่ขอบเขตลุ่มน้ำและแผนที่ความลาดชันซึ่งสร้างจากแบบจำลองความสูงเชิงเลข แผนที่ขอบเขตอุทยานแห่งชาติ แผนที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า แผนที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ จากการมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช และแผนที่พื้นที่เสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายดินที่คำนวณด้วยแบบจำลอง RUSLE จากนั้นนำชั้นข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์หาพื้นที่อ่อนไหวต่อสิ่งแวดล้อมด้วยกระบวนการซ้อนทับข้อมูลในโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์

ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและลักษณะทางกายภาพของลุ่มน้ำลำภาชี พบว่า มีชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ 1A คิดเป็นร้อยละ 34.05 อยู่ทางทิศตะวันตกและทิศใต้ของพื้นที่ลุ่มน้ำ ความลาดชันเฉลี่ย 23.22 เปอร์เซ็นต์ โดยพื้นที่ที่มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็นร้อยละ 25.53 อยู่ทางทิศตะวันตกและทิศใต้ พื้นที่เสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายดิน พบว่ามีพื้นที่มีเสี่ยงน้อยมาก คิดเป็นร้อยละ 97.93 การใช้ประโยชน์ที่ดินพบว่า มีพื้นที่ป่าผลัดใบ คิดเป็นร้อยละ 50.37 พื้นที่พืชไร่ร้อยละ 21.47 พื้นที่สวนปาร้อยละ 9.31 ผลการศึกษาจากการซ้อนทับข้อมูลแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ เป็นพื้นที่อ่อนไหวมาก ปานกลาง น้อย คิดเป็นร้อยละ 43.35 27.10 และ 29.55 ของพื้นที่ลุ่มน้ำตามลำดับ เมื่อนำพื้นที่อ่อนไหวต่อสิ่งแวดล้อมมาศึกษาร่วมกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน พบว่าพื้นที่อ่อนไหวมากยังคงเป็นพื้นที่ป่าไม้ตามธรรมชาติ

คำสำคัญ : พื้นที่อ่อนไหวต่อสิ่งแวดล้อม ลุ่มน้ำลำภาชี ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

Abstract

The sensitive to environment area is the area where have a sensitive ecosystem. It have to be managed and protected by the government. The objective of the study is to analyze the environmentally sensitive area in Lampachi watershed. The data used to analyze are watershed boundary and slope data derived from digital elevation model. Protected area map such as national park, wildlife sanctuary, watershed class from Department of National parks Wildlife and Plant Conservation (DNP) and soil erosion map which calculated by using RUSLE model. Analyze environmentally sensitive area by overly all the data together in geographic information system (GIS).

The result found that, there is 34.50% of watershed class 1A where located in western and southern of watershed. There is mean of slope 23.22%, and there is 25.53% of slope area more than 35% located in western and southern of watershed. There is less erosion rate area 97.63% of the study area. The most 3 land use are non-evergreen forest, crop, and economic forest which have 50.37%, 21.47% and 9.31% in area respectively. By overlaid all the data found that, there are 43.35% 27.10% and 29.55% of high, Moderate and less environmentally sensitive area respectively and also found that, most of land use on high environmentally sensitive area is natural forest.

Keywords: Environmentally sensitive area, Lampachi watershed, Geographic Information System

1. บทนำ

จากสถานการณ์ปัจจุบันพื้นที่ป่าไม้ได้ถูกบุกรุกทำลายอย่างต่อเนื่อง ความต้องการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรเพิ่มมากขึ้นให้ทันกับการบริโภคที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงมากขึ้น ปัญหาการจัดการที่ดินที่ไม่เหมาะสมหรือวิธีการใช้ที่ดินที่ไม่สอดคล้องกับศักยภาพของที่ดิน [1] การใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติเพื่อประกอบกิจกรรมทางเศรษฐกิจในสาขาเกษตรกรรม อุตสาหกรรม และบริการ เกิดปัญหาการรุกรานของการก่อสร้างอาคาร โดยที่ทิศทางการพัฒนามุ่งเน้นไปในทางเศรษฐกิจ ปัจจุบันมีการดำเนินการโครงการพัฒนาขององค์กรต่างๆเกิดขึ้นมากมาย ผลกระทบจากโครงการพัฒนาหรือการลงทุนของภาครัฐ เอกชน หรือองค์กรต่างๆ นั้นส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ ทำให้ระบบนิเวศเสียสมดุลและสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติที่มีคุณค่า [2] ดังนั้นการอนุรักษ์พื้นที่ลุ่มน้ำซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีคุณค่า มีทรัพยากรและความหลากหลายของชีวภาพให้คงสภาพ จึงเป็นแนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาดังกล่าวซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม

สถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในลุ่มน้ำลำภาชี มีทั้งการบุกรุกพื้นที่ป่าเพื่อขยายที่ดินทำกิน การขาดแคลนน้ำและอุทกภัย การก่อสร้างอาคารรุกล้ำน้ำ การชะล้างพังทลายของดิน การกัดเซาะตลิ่ง ลุ่มน้ำลำภาชีเป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ มีความอุดมสมบูรณ์ทั้งทรัพยากรป่าไม้ สัตว์ป่าสงวนที่หายาก เพื่อให้การจัดการทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่ลุ่มน้ำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงควรติดตามการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ทรัพยากรธรรมชาติ และปรับปรุงข้อมูลภูมิสารสนเทศ ให้ถูกต้องทันสมัยอยู่เสมอ [3]

การกำหนดพื้นที่อ่อนไหวต่อสิ่งแวดล้อม จึงเป็นการป้องกัน รักษา คัดกรองพื้นที่ดังกล่าวที่หากมีการบุกรุกทำลายจะทำให้เกิดการเสื่อมโทรมและการสูญเสียความหลากหลายของระบบนิเวศ [4] ข้อมูลดังกล่าวจะทำให้การวิเคราะห์สะดวก รวดเร็วยิ่งขึ้น สามารถนำไปใช้ประกอบการวางแผนการอนุรักษ์ และจัดการการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติเป็นไปอย่างสมดุลและสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานและลักษณะทางกายภาพในลุ่มน้ำลำภาชีซึ่งส่งผลต่อระดับความอ่อนไหวต่อสิ่งแวดล้อมในลุ่มน้ำลำภาชี และเพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินบนพื้นที่อ่อนไหวต่อสิ่งแวดล้อมในลุ่มน้ำลำภาชี

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 รวบรวมข้อมูล

ดำเนินการรวบรวมข้อมูลภูมิสารสนเทศจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยรวบรวมข้อมูลพื้นที่อนุรักษ์ เช่น พื้นที่อุทยานแห่งชาติ พื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เป็นต้น จากกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช [5] ข้อมูลแบบจำลองความสูงเชิงเลขจากเว็บไซต์ <http://gdem.ersdac.jspacesystems.or.jp> [6] ครอบคลุมพื้นที่ศึกษา ข้อมูลชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ

จากกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม [7] ข้อมูลทางภูมิศาสตร์และข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจากกรมพัฒนาที่ดิน ข้อมูลลักษณะทางอุทกวิทยาและข้อมูลสภาพอากาศจากกรมอุตุนิยมวิทยา รายละเอียดของข้อมูลแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาพื้นที่อ่อนไหวต่อสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ลุ่มน้ำลำภาชี

ชั้นข้อมูล	คุณลักษณะ	แหล่งข้อมูล
พื้นที่อนุรักษ์	Vector (shapefile)	กรมอุทยานแห่งชาติ
- พื้นที่อุทยานแห่งชาติ		สัตว์ป่าและพันธุ์พืช
- พื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า		
ลำน้ำ	Vector (shapefile)	กรมแผนที่ทหาร
ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ	Vector (shapefile)	กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม
กลุ่มชุดดิน	Vector (shapefile)	กรมพัฒนาที่ดิน
ปริมาณน้ำฝนรวมรายปี	ข้อมูลสถิติ	กรมอุตุนิยมวิทยา
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	Vector (Shapefile)	กรมพัฒนาที่ดิน
แบบจำลองความสูงเชิงเลข(DEM)	Raster 30x30 เมตร	ASTER GDEM

2.2 เตรียมชั้นข้อมูล

2.2.1 สร้างขอบเขตลุ่มน้ำ

สร้างขอบเขตลุ่มน้ำจากแบบจำลองความสูง ASTGTM2_N13E099 ความละเอียด 30 เมตร ตามขั้นตอนดังนี้ [8]

- 1) นำข้อมูล ASTER GDEM มากำหนดระบบพิกัดอ้างอิง โดยเลือกใช้ UTM WGS1984 Northern Zone 47N
- 2) Fill ปรับพื้นผิวเกลี่ยหลุมให้เท่ากัน
- 3) Flow Direction คำนวณทิศทางการไหลของน้ำในแต่ละพิกเซล
- 4) Flow Accumulation คำนวณการไหลสะสมของน้ำ
- 5) Outlet point กำหนดจุดไหลออกหรือปากน้ำ ที่แม่น้ำสายต่างๆ ไหลมารวมกัน ในพื้นที่ลุ่มน้ำลำภาชีนั้นปากน้ำจะไหลลงสู่แม่น้ำแควน้อย
- 6) แปลงจุด Outlet ที่ได้เป็นข้อมูลบน Raster โดยใช้คำสั่ง Snap pour point
- 7) สร้างขอบเขตลุ่มน้ำโดยใช้คำสั่ง Watershed
- 8) แปลงข้อมูลขอบเขตลุ่มน้ำที่ได้ ซึ่งเป็นข้อมูลราสเตอร์ไปเป็นข้อมูลเวกเตอร์ โดยใช้คำสั่ง Raster to Polygon

2.2.2 สร้างความลาดชัน

สร้างจากแบบจำลองความสูงเชิงเลข โดยใช้คำสั่ง Raster Surface แล้วเลือก Slope หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ ในโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์

2.2.3 สร้างชั้นข้อมูลการชะล้างพังทลายดิน

การวิเคราะห์ค่าปัจจัยการชะล้างพังทลายของดิน [9, 10] กำหนดขนาดกริด 30x30 เมตรทุกชั้นข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ ด้วยวิธีการประเมินจากสมการสูญเสียดินสากลปรับปรุงใหม่ (RUSLE) จากสมการ

$$A = R K S L C P \quad (1)$$

1) สร้างค่าปัจจัย R ปริมาณน้ำฝนรายปี โดยการประมาณค่า (Interpolation) แล้วนำไปคำนวณตามสมการ จึงได้เป็นชั้นข้อมูลค่าปัจจัย R

$$Y = 0.4669(x) - 12.1415 \quad (2)$$

เมื่อ Y คือ ค่าปัจจัยการพังทลายของดินที่เกิดจากฝน

x คือ ปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปี (มิลลิเมตรต่อปี)

เนื่องจากประเทศไทยอยู่ในเขตรมสูจึงเลือกใช้สมการสำหรับเขต Monsoon โดยนำข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวันที่ได้จากสถานีตรวจวัดอัตโนมัติ รายเดือน มาเฉลี่ยรวมรายปี

2) สร้างค่าปัจจัย K จากกลุ่มชุดดิน โดยให้ค่าคะแนนตามลักษณะเนื้อดิน

3) สร้างค่าปัจจัย LS จากแบบจำลองความสูง (DEM) มาสร้างเป็นความลาดชัน แล้วทำการคำนวณตามสมการความยาวและความลาดชันของความลาดเท การคำนวณค่าความชันสามารถหาได้จากการสร้างแบบจำลองความสูงเชิงเลขด้วยหน่วยองศา หลังจากนั้นจึงแปลงหน่วยให้เป็นเกรเดียน (Gradient) ดังสมการนี้

$$\text{Slope degree} \times 3.14/180 \quad (3)$$

จะได้ความชันที่เป็นเกรเดียน จึงนำไปแทนค่า $\sin^2 \theta$ ในสมการต่อมา

$$LS = \left[\left(\frac{\lambda_m}{22.13} \right) \right]^m \times (65.41 \sin^2 \theta + 4.56 \sin \theta + 0.065) \quad (4)$$

4) สร้างค่าปัจจัย C และ P โดยพิจารณาค่าจากตารางแสดงค่า C และ P

6) แปลงชั้นข้อมูลทุกชั้นไปเป็นข้อมูลแบบราสเตอร์ แล้วทำการคูณค่าปัจจัยทั้งหมดเข้าด้วยกัน

7) จัดชั้นความรุนแรงของการชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทย ตามมาตรฐานกรมพัฒนาที่ดิน

ตารางที่ 2 การจัดชั้นความรุนแรงของการชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทย

ชั้นความรุนแรงของการชะล้างพังทลาย	อัตราการสูญเสียดิน (ตัน/ไร่/ปี)
น้อยมาก	0 - 2
น้อย	2-5
ปานกลาง	5-15
รุนแรง	15 - 20
รุนแรงมาก	มากกว่า 20

2.3 การวิเคราะห์พื้นที่อ่อนไหวต่อสิ่งแวดล้อม

วิเคราะห์ชั้นข้อมูล ด้วยเทคนิคการซ้อนทับข้อมูล ตามเงื่อนไขที่กำหนดดังนี้

พื้นที่อ่อนไหวมาก ประกอบด้วยชั้นข้อมูล 1) พื้นที่อุทยานแห่งชาติ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่สงวนไว้เพื่อคุ้มครองรักษาทรัพยากรธรรมชาติ โดยเฉพาะป่าไม้และสัตว์ป่า 2) เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าซึ่งเป็น พื้นที่ที่กำหนดขึ้นเพื่อให้เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าโดยตลอดภัย เพื่อว่าสัตว์ป่าในพื้นที่ดังกล่าวได้มีโอกาสสืบพันธุ์และขยายพันธุ์ตามธรรมชาติได้มากขึ้น 3) ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้น 1A เป็นชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ถูกกำหนดห้ามมิให้มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะพื้นที่ป่าไม้ เป็นรูปแบบอื่นอย่างเด็ดขาดทุกกรณี และชั้น 1B ถูกกำหนดให้ในกรณีที่ต้องมีการก่อสร้างถนนผ่านหรือการทำเหมืองแร่ หน่วยงานรับผิดชอบจะต้องควบคุมการชะล้างพังทลายของดิน และกรณีส่วนราชการใดมีความจำเป็นที่ต้องใช้ที่ดินอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผล กระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการเสนอต่อคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติเพื่อพิจารณาต่อไป 4) ความลาดชันมากกว่า 35% และ 5) พื้นที่เสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายดินมาก



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการวิเคราะห์พื้นที่อ่อนไหวต่อสิ่งแวดล้อม

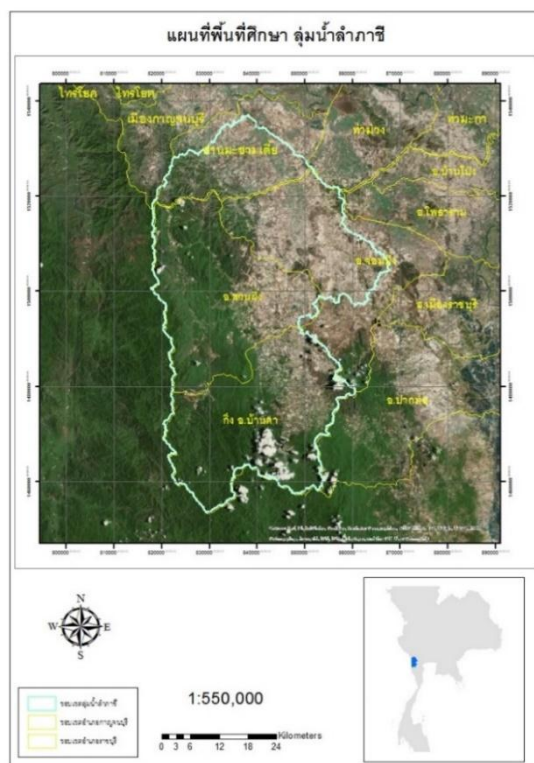
พื้นที่อ่อนไหวปานกลาง ประกอบด้วยชั้นข้อมูล 1) ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้น 2 ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวเหมาะต่อการเป็นต้นน้ำลำธารในระดับรองจากลุ่มน้ำชั้นที่ 1 สามารถนำพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นนี้ไปใช้เพื่อประโยชน์ที่สำคัญอย่างอื่นได้ เช่น การทำเหมืองแร่ เป็นต้น 2) พื้นที่กันชนจากลำน้ำ 100 เมตร 3) พื้นที่ที่มีความลาดชัน 10-35 % และ 4) พื้นที่เสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายดินปานกลาง

พื้นที่อ่อนไหวน้อย ประกอบด้วยชั้นข้อมูล 1) ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 3 เป็นพื้นที่ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ทั้งการทำไม้ เหมืองแร่ และการปลูกพืชกิจกรรมประเภทไม่ยืนต้น ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 4 โดยสภาพป่าของ ลุ่มน้ำชั้นนี้ได้ถูกบุกรุกแผ้วถางเป็นที่ใช้ประโยชน์ เพื่อกิจการพืชไร่เป็นส่วนใหญ่ และชั้นที่ 5 พื้นที่นี้โดยทั่วไปเป็นที่ราบหรือที่ลุ่มหรือเนินลาดเอียงเล็กน้อย และส่วนใหญ่ป่าไม้ได้ถูกแผ้วถางเพื่อประโยชน์ด้านเกษตรกรรม โดยเฉพาะการทำนาและกิจการอื่นไปแล้ว 2) พื้นที่ที่มีความลาดชัน 10-35 % และ 3) พื้นที่เสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายดินน้อย

2.4 พื้นที่ศึกษา

ลุ่มน้ำสาขาลำภาชีเป็นหนึ่งในลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำแม่ป่าแม่กลอง พื้นที่ประมาณ 2,619.103 ตารางกิโลเมตร มีขอบเขตทางด้านภูมิศาสตร์ในระหว่างเส้นละติจูด 13°08' ถึง 13°55' เหนือและและลองติจูดที่ 99°09' ถึง 99°37' ตะวันออก ตะวันออก โดยมีแม่น้ำลำภาชีเป็นแม่น้ำสายหลัก ลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นเทือกเขาสูงติดต่อกันที่โดยที่ทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตกมีสภาพเป็นเทือกเขาสลับซับซ้อนอันเป็นแหล่งต้นน้ำของแม่น้ำแม่กลอง 2)พื้นที่

ราบลูกคลื่นสลับกับที่ราบและที่ค่อนข้างราบค่อนข้างตอนทางทิศตะวันออก ที่ราบปากแม่น้ำแถบอำเภอด่านมะขามเตี้ย และที่ราบระหว่างหุบเขา [11]



ภาพที่ 2 แผนที่พื้นที่ศึกษา ลุ่มน้ำลำภาชี

3. ผลการศึกษา

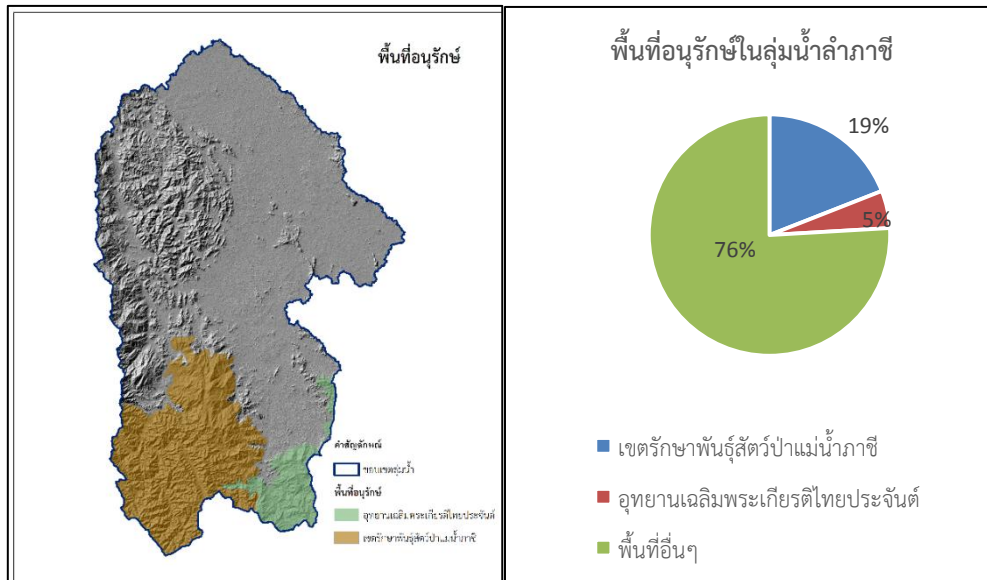
3.1 ข้อมูลพื้นฐานและลักษณะทางกายภาพพื้นที่อ่อนไหวต่อสิ่งแวดล้อมในลุ่มน้ำลำภาชี

พบว่าพื้นที่อนุรักษ์ คือ อุทยานแห่งชาติเฉลิมพระเกียรติไทยประจันต์ อยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ มีพื้นที่ 131.55 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 5.02 ของพื้นที่ลุ่มน้ำ และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าแม่น้ำภาชี มีพื้นที่ 498.85 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 19.05 ของพื้นที่ลุ่มน้ำ

พบว่าส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 1A มีพื้นที่ 891.871 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 34.05 รองลงมาเป็นชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 4 มีพื้นที่ 864.554 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 33.01 และชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 5 มีพื้นที่ 364.834 คิดเป็นร้อยละ 13.93

ตารางที่ 3 พื้นที่อนุรักษ์ ในลุ่มน้ำลำภาชี

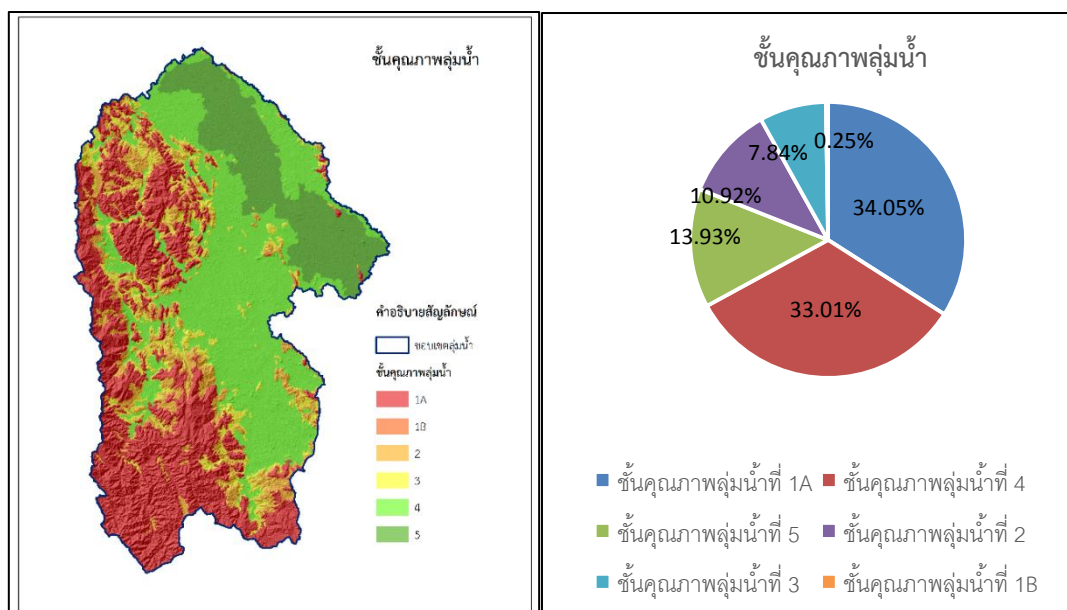
พื้นที่อนุรักษ์	พื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่ลุ่มน้ำ
เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าแม่น้ำภาชี	498.85	19.05
อุทยานเฉลิมพระเกียรติไทยประจันต์	131.55	5.02
รวม	630.40	24.07



ภาพที่ 3 พื้นที่อนุรักษ์ในพื้นที่ลุ่มน้ำลำภาชี

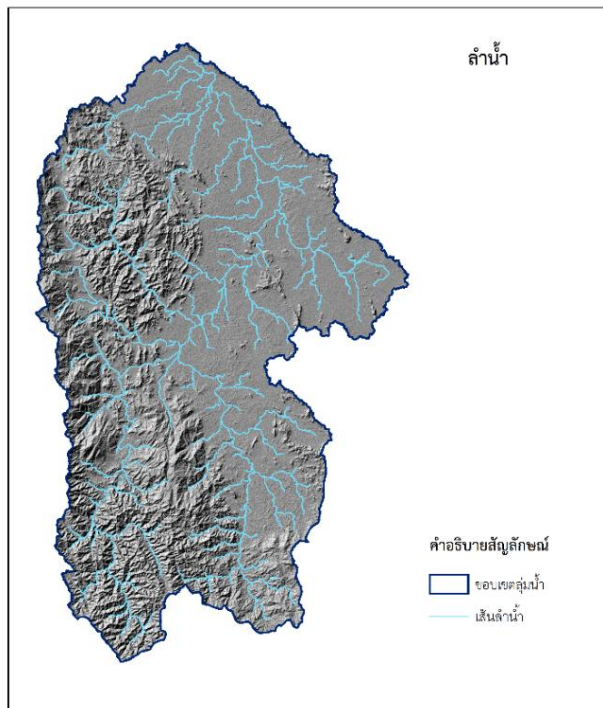
ตารางที่ 4 พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ในลุ่มน้ำลำภาชี

ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ	พื้นที่ (.กม.ตร)	ร้อยละของพื้นที่ลุ่มน้ำ
ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 1A	891.871	34.05
ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 4	864.554	33.01
ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 5	364.834	13.93
ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 2	285.977	10.92
ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 3	205.242	7.84
ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 1B	6.625	0.25
รวม	2619.103	100



ภาพที่ 4 พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำลำภาชี

พบว่าลำน้ำหลายสายกระจายอยู่ทั่วพื้นที่ลุ่มน้ำ มีความสามารถในการระบายน้ำออกสู่ม่าน้ำสายหลักได้ดี มีรูปแบบการระบายน้ำเป็นรูปแบบกิ่งไม้ (Dendritic Drainage Pattern) เป็นลักษณะโครงข่ายการระบายน้ำที่ลำน้ำสาขา ไหลลงมารวมกันกับลำน้ำสายหลัก หลักดูคล้ายกับกิ่งไม้ มุมของลำน้ำที่ไหลมาเชื่อมกันมักเป็นมุมแหลม มีความยาวลำน้ำรวมทั้งหมด 1031.82 กิโลเมตร

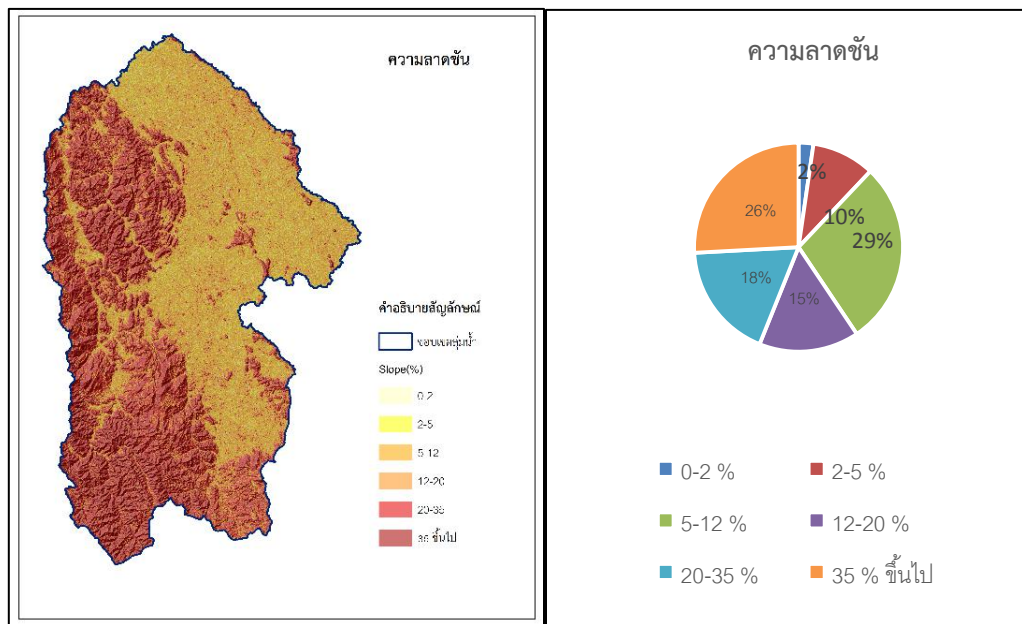


ภาพที่ 6 ระบบการระบายน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำลำภาชี

พบว่ามีความลาดชันตั้งแต่ 0 - 80 เปอร์เซ็นต์ มีความชันเฉลี่ย 23.22 เปอร์เซ็นต์ พื้นที่ส่วนใหญ่มีความลาดชันเป็น 5-12 เปอร์เซ็นต์ ร้อยละ 28.53 ซึ่งกระจายอยู่ทางฝั่งตะวันออกและในฝั่งตะวันตกบางส่วน ร่องลงมาเป็นพื้นที่ที่มีความลาดชัน 35 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป ร้อยละ 25.86 ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีป่าปกคลุม และเป็นพื้นที่ที่มีความลาดชัน 20-35 เปอร์เซ็นต์ ร้อยละ 18.06

ตารางที่ 5 พื้นที่ความลาดชัน ในลุ่มน้ำลำภาชี

ความลาดชัน(%)	พื้นที่ (.กม.ตร)	ร้อยละของพื้นที่ลุ่มน้ำ
0-2 %	59.63	2.29
2-5 %	253.95	9.77
5-12 %	741.90	28.53
12-20 %	402.74	15.49
20-35 %	469.53	18.06
35 % ขึ้นไป	672.24	25.86

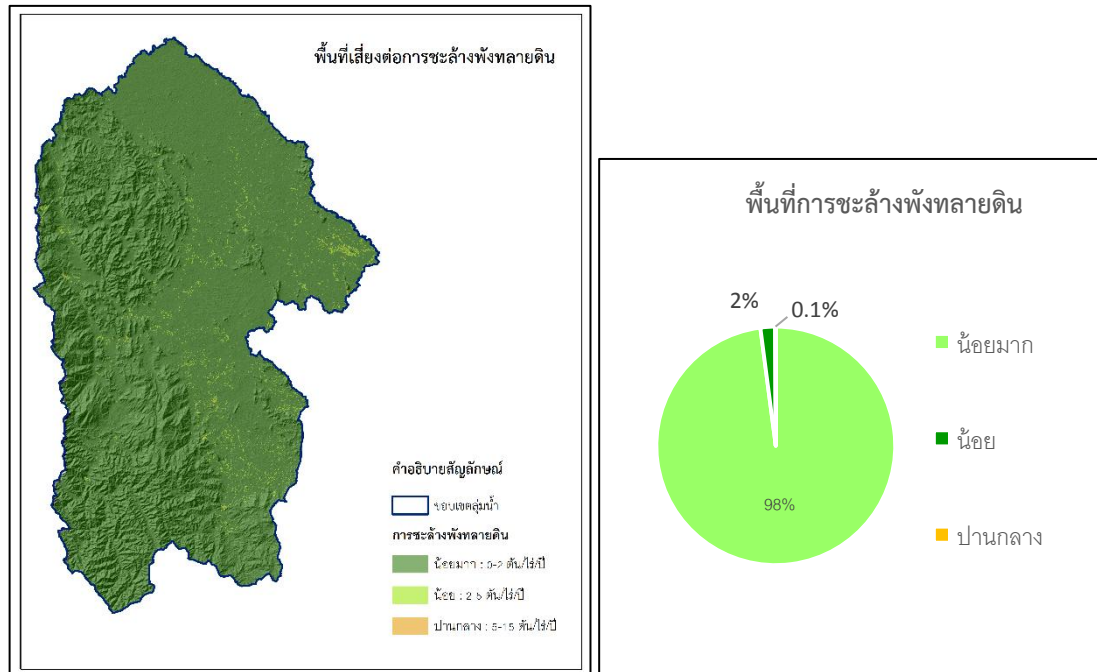


ภาพที่ 5 พื้นที่ความลาดชันในพื้นที่ลุ่มน้ำลำภาชี

พบว่าพื้นที่เสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายดินน้อยจนถึงปานกลาง พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายดินน้อยมาก คิดเป็นร้อยละ 97.93 รองลงมาเป็นพื้นที่ชะล้างพังทลายดินน้อย คิดเป็นร้อยละ 1.99 และพื้นที่ชะล้างพังทลายดินปานกลางเพียงร้อยละ 0.08

ตารางที่ 6 พื้นที่เสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายดิน ในลุ่มน้ำลำภาชี

ระดับความรุนแรงการชะล้างพังทลายดิน	พื้นที่ (.กม.ตร)	ร้อยละ
น้อยมาก	2530.94	97.93
น้อย	51.43	1.99
ปานกลาง	2.09	0.08
รวม	2584.47	100



ภาพที่ 7 พื้นที่เสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายดินในพื้นที่ลุ่มน้ำลำภาชี

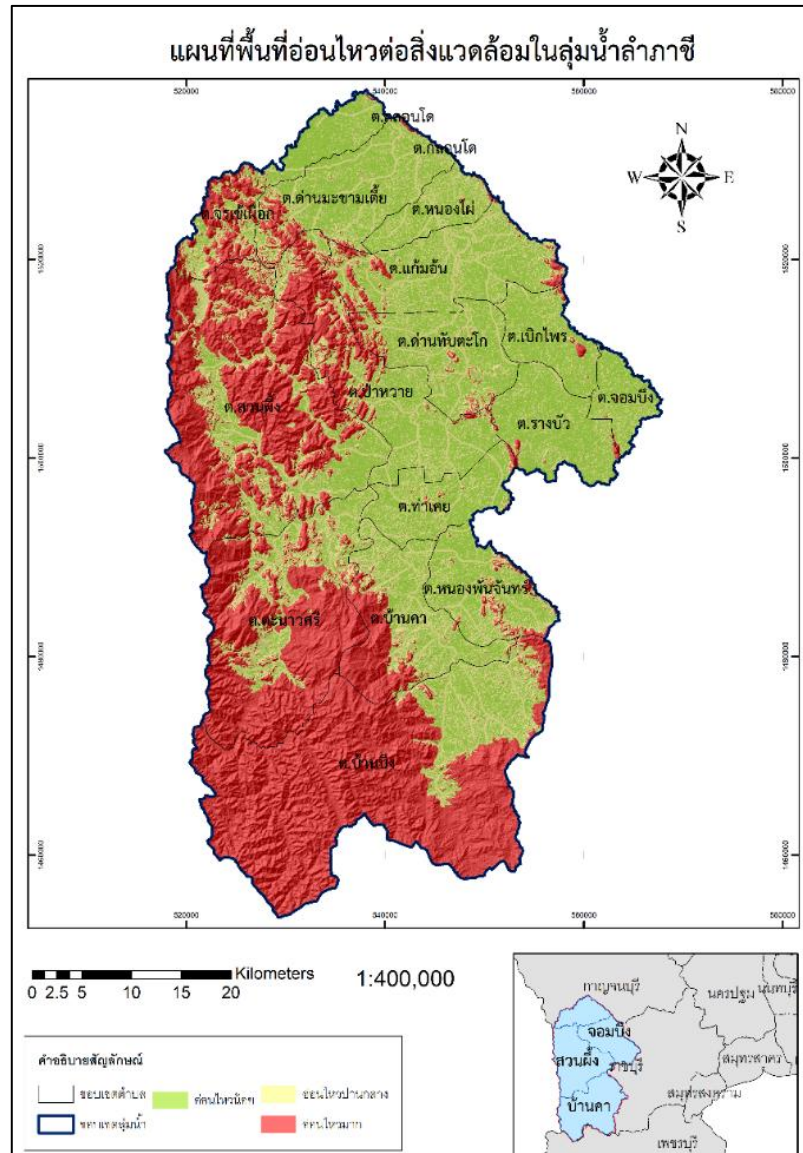
3.2 พื้นที่อ่อนไหวต่อสิ่งแวดล้อม ในลุ่มน้ำลำภาชี

จากการวิเคราะห์ชั้นข้อมูลต่างๆ ตามเงื่อนไขพื้นที่อ่อนไหวต่อสิ่งแวดล้อมด้วยโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งนำชั้นข้อมูลปัจจัยทั้ง 6 ชั้นมาซ้อนทับแบบยูเนียนตามเงื่อนไขที่กำหนด ทำให้ได้ผลดังภาพที่ 2 ได้ข้อมูลพื้นที่อ่อนไหวต่อสิ่งแวดล้อมแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ พื้นที่อ่อนไหวมาก พื้นที่อ่อนไหวปานกลาง และพื้นที่อ่อนไหวน้อย คิดเป็นร้อยละ 43.35 27.10 และ 29.55 ของพื้นที่ลุ่มน้ำตามลำดับ

เมื่อคำนวณพื้นที่อ่อนไหวต่อสิ่งแวดล้อมรายตำบล พบว่าพื้นที่อ่อนไหวมากที่สุดเ็นตำบล บ้านบึง สวนผึ้ง ตะนาวศรี คิดเป็นร้อยละ 17.24 10.40 และ 7.99 ตามลำดับ พื้นที่อ่อนไหวปานกลาง ตำบลสวนผึ้ง ตำบลตะนาวศรี ตำบลแก้มอัน คิดเป็นร้อยละ 3.77 2.59 และ 2.54

3.3 การใช้ประโยชน์ที่ดินบนพื้นที่อ่อนไหวต่อสิ่งแวดล้อม ในลุ่มน้ำลำภาชี

เมื่อนำพื้นที่อ่อนไหวต่อสิ่งแวดล้อมมาศึกษาเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน พื้นที่อ่อนไหวมากเป็นพื้นที่ป่าผลัดใบ คิดเป็นร้อยละ 38.53 พื้นที่อ่อนไหวปานกลาง เป็นพื้นที่ป่าผลัดใบ คิดเป็นร้อยละ 9.45 และพื้นที่อ่อนไหวน้อย เป็นพื้นที่พืชไร่ คิดเป็นร้อยละ 13.20



ภาพที่ 8 แผนที่ผลการศึกษาพื้นที่อ่อนไหวต่อสิ่งแวดล้อม

4. สรุปผลการวิจัย

จากภาพที่ 8 พื้นที่อ่อนไหวต่อสิ่งแวดล้อมมาก คิดเป็นร้อยละ 43.35 อยู่ในพื้นที่อนุรักษ์ คือ พื้นที่อุทยาน พื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า และเป็นพื้นที่ที่มีการคุ้มครองทางด้านสิ่งแวดล้อม คือ ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ 1A และ 1B ซึ่งเป็นส่วนของต้นน้ำ และอยู่ในพื้นที่ป่าไม้ที่มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวมีความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติอยู่มาก อีกทั้งมีความหลากหลายทางชีวภาพ จึงมีความอ่อนไหวต่อสิ่งแวดล้อมหรือโครงการพัฒนาที่จะเกิดขึ้นในอนาคตมาก ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวควรกำหนดเป็นพื้นที่อนุรักษ์ หากมีการเข้าไปรบกวน หรือ มีการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่เหมาะสม เช่น การบุกรุกป่าเพื่อขยายพื้นที่เกษตรกรรม จะส่งผลให้สูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ และทำลายสมดุลของระบบนิเวศ ดังนั้นจึงควรกำหนดพื้นที่อ่อนไหวต่อสิ่งแวดล้อมมากเป็นพื้นที่กั้นออกจากการพัฒนา ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสามารถนำไปช่วยตัดสินใจในการตัดสินใจการดำเนินโครงการต่างๆขององค์กรให้เป็นไปในทิศทางที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และส่งเสริมการพัฒนาที่ยั่งยืนได้

5. เอกสารอ้างอิง

- [1]. อูรวรรณ จันทรโกษม, ชรัตน์ มงคลสวัสดิ์ และ วาสนา พุฒกลาง. (2553). “การประยุกต์ใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่อ่อนไหวต่อสิ่งแวดล้อมลุ่มน้ำพรม” เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่อง ก้าวไกลกับเทคโนโลยีอวกาศดาวเทียม THEOS และภูมิสารสนเทศเพื่อการพัฒนา. องค์การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (สทอภ). กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- [2]. ชรัตน์ มงคลสวัสดิ์ และสถิพรณ จันทรรัตน์. (2550). การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อจัดทำสารสนเทศพื้นที่อ่อนไหวต่อสิ่งแวดล้อม ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วารสารสมาคมสำรวจข้อมูลระยะไกลและสารสนเทศภูมิศาสตร์แห่งประเทศไทย. ปีที่8, ฉบับที่2, (พฤษภาคม-สิงหาคม): 28-35.
- [3]. A. Gad and I. Lotfy. (2008). Use of Remote Sensing and GIS in mapping the environmental sensitivity areas for desertification of Egyptian territory. The 2nd International Conf. on Water Resources & Arid Environment. eEarth Discussions. Volume 3 (2). pp. 41-85
- [4]. อุทยานแห่งชาติและ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า. (2552). ความหลากหลายทางชีวภาพ, [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา http://chm-thai.onep.go.th/chm/protected/protected_thai.htm, เข้าถึงเมื่อ 19 พฤษภาคม. 2558
- [5]. สำนักความหลากหลายทางชีวภาพ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2552). พื้นที่คุ้มครองในประเทศไทย. [ระบบออนไลน์], http://chm-thai.onep.go.th/chm/protected/protected_thai.htm, เข้าถึงเมื่อ 11 พฤษภาคม. 2558
- [6]. ASTER Global Digital Elevation Model (GDEM). (2015). Features of ASTER GDEM. URL: <http://www.jspacesystems.or.jp/ersdac/GDEM/E/2.html>. Accessed March 2 2015.
- [7]. กองประสานการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2558). การกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ. [ระบบออนไลน์], <http://www.onep.go.th/nrem/index.php/nrem-operation/policy/wsc-project>, เข้าถึงเมื่อ 10 มีนาคม 2558.
- [8]. สุเพชร จิรจกุล. (2552). เรียนรู้ระบบภูมิสารสนเทศด้วยโปรแกรม ArcGIS Desktop 9.3.1. นนทบุรี: เอส.อาร์.พรินติ้ง แมสโปรดักส์. หน้าที่ 47.
- [9]. หิรัญปรกรณ์ ปลื้มมะลัง. (2555). การประเมินการชะล้างพังทลายดินด้วยแบบจำลอง RUSLE ร่วมกับภูมิสารสนเทศ. รายงานวิจัยปริญญานิพนธ์ สาขาวิชาภูมิศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. 2556
- [10]. Soo Huey The. (2011). SOIL EROSION MODELLING RUSLE AND GIS ON CAMERON HIGHLANDS, MALAYSIA FOR HYDROPOWER DEVELOPMENT. Master Thesis of The School of Renewable Energy Science in affiliation with University of Iceland & University of Akureyri. Pp. 15-22
- [11]. ไพฑูรย์ คดีธรรมและคณะ. (2542). แผนการใช้ที่ดินลุ่มน้ำลำภาชี. กรมพัฒนาที่ดิน.