ชื่อโครงการ : **ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทั้งลุ่มน้ำปากพนัง :**
การศึกษาปริมาณตะกอนในลุ่มน้ำปากพนัง
ชื่อนักวิจัย : สุธีระ ทองขาวย, และระวิวรรณ พุฒทอง
สำนักวิศวกรรมศาสตร์และทรัพยากร มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
E-mail Address : tsuthira@wu.ac.th

บทคัดย่อ

การชะล้างพังทลายในลุ่มน้ำปากพนังเกิดจากปัจจัยทางกายภาพและกิจกรรมของมนุษย์ในลุ่มน้ำปากพนัง ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการชะล้างพังทลายที่สำคัญคือ ฝน ซึ่งเป็นปัจจัยที่เริ่มต้นกระบวนการชะล้างพังทลายของดิน ดินที่ถูกชะล้างจะไหลไปตามลำน้ำสายย่อยรวบรวมสู่เส้นทางน้ำสายหลัก ไหลลงสู่อ่าวปากพนังและอ่าวไทยในที่สุด โดยมีกิจกรรมของมนุษย์เป็นปัจจัยเร่ง โดยเฉพาะปัจจัยอันเนื่องมาจากการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปริมาณตะกอนดินที่เกิดขึ้นส่งผลกระทบต่อถิ่นที่อยู่อาศัยและความอยู่รอดของสัตว์น้ำอันเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของประชากรในลุ่มน้ำปากพนัง นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบโดยตรงต่อประชากรในการนำน้ำในแม่น้ำมาใช้เพื่อการอุปโภคและบริโภค

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ดำเนินการศึกษาปริมาณตะกอนที่เกิดขึ้นในลุ่มน้ำปากพนัง โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และการเก็บตัวอย่างในภาคสนาม สำหรับการศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาโดยใช้สมการการสูญเสียดินสากล (USLE) และแบบจำลอง Unit Stream Power-based Erosion Deposition (USPED) เพื่อศึกษาศักยภาพการชะล้างพังทลาย และพื้นที่ที่เกิดการชะล้างพังทลายและการทับถมของตะกอนที่เกิดจากการชะล้างพังทลายตามลำดับ โดยใช้ชุดโปรแกรม ArcGIS และ ERDAS ในการประมวลผล และตรวจสอบโดยการวัดปริมาณตะกอน ความกว้างของทางน้ำ ความลึกของทางน้ำ พื้นที่หน้าตั้งของทางน้ำ และปริมาตรน้ำไหลผ่านเส้นทางน้ำสาขาและเส้นทางน้ำสายหลัก

จากการประเมินการสูญเสียดินโดยสมการการสูญเสียดินสากล (Universal Soil Loss Equation, USLE) และแบบจำลอง USPED ในลุ่มน้ำปากพนัง พบว่า จากการประเมินโดยใช้สมการการสูญเสียดินสากล พบว่าศักยภาพการชะล้างพังทลายในระดับรุนแรงมากที่สุด (มากกว่า 20 ตัน/ไร่/ปี) มีพื้นที่ 153.704 ตารางกิโลเมตร รุนแรงมาก (15-20 ตัน/ไร่/ปี) มีพื้นที่ 40.70 ตารางกิโลเมตร รุนแรง (5-15 ตัน/ไร่/ปี) มีพื้นที่ 278.20 ตารางกิโลเมตร ปานกลาง (2-5 ตัน/ไร่/ปี) มีพื้นที่ 320.14 ตารางกิโลเมตร และน้อย (0-2 ตัน/ไร่/ปี) มีพื้นที่ 3,201.22 ตารางกิโลเมตร และจากศึกษาการชะล้างพังทลายและการทับถมของตะกอนในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง โดยใช้แบบจำลอง Unit Stream Power-based Erosion Deposition (USPED) พบว่ามีพื้นที่ที่เกิดการชะล้างพังทลาย 3,147.15 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่ที่เกิดการทับถมของตะกอน 1,078.38 ตารางกิโลเมตร โดยมีปริมาณการสูญเสียดินในลุ่มน้ำปากพนัง 9,391,809.90 ตันต่อปี คิดเป็น 3.76 ตันต่อไร่ต่อปี

จากการสำรวจข้อมูลในภาคสนาม ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตะกอนแขวนลอยในน้ำ ตะกอนดินใต้น้ำและปริมาณการไหลของน้ำพร้อมพื้นที่หน้าตัดลำคลองในเส้นทางน้ำชะอวด - ปากพนัง เพื่อนำไปประเมินปริมาณตะกอนที่ไหลตามลำน้ำ พบว่า ดินที่ถูกชะล้างจากพื้นดินนอกจากจะถูกดักไว้ระหว่างทาง ส่วนหนึ่งจะไหลลงสู่แหล่งน้ำ ปริมาณตะกอนในแม่น้ำชะอวด-ปากพนัง มีค่าเฉลี่ยทั้งปี 21.558 มก./ล. โดยมีค่าตั้งแต่ 9.625 - 35.835 มก./ล. โดยความกว้างตลอดแนวแม่น้ำชะอวด-ปากพนัง มีค่าตั้งแต่ 17.44 - 337.91 ม. และมีพื้นที่หน้าตัดตามขวางแม่น้ำ

จากต้นน้ำถึงท้ายน้ำมีค่าตั้งแต่ 84.65 - 2,486.74 เมตร บริเวณที่มีความกว้างและพื้นที่หน้าตัดขวางของแม่น้ำน้อยจะอยู่บริเวณต้นน้ำ ส่วนบริเวณที่มีความกว้างและพื้นที่หน้าตัดขวางของแม่น้ำมากจะอยู่บริเวณปลายน้ำ นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาตรการไหลของน้ำจากหน้าตัดหนึ่งสู่อีกหน้าตัดหนึ่งมีเพิ่มและลดสลับกันไป ปริมาตรน้ำที่ระบายออกจากลุ่มน้ำปากพนังผ่านประตูระบายน้ำอุทกวิภาชประสิทธิสามารถระบายได้ 1,500 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที และมีการเปิดเพื่อระบายน้ำตามปกติระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม โดยปริมาณตะกอนในมวลน้ำในสถานีเก็บบริเวณประตูระบายน้ำอุทกวิภาชประสิทธิช่วงที่มีการระบายน้ำมีค่าเฉลี่ย 27.42 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ดังนั้นประตูระบายอุทกวิภาชประสิทธิสามารถระบายตะกอนในมวลน้ำได้ 41,122.50 กิโลกรัมต่อวินาที

จากการสำรวจตะกอนดินใต้น้ำ พบว่า บริเวณปลายน้ำเหนือประตูระบายน้ำอุทกวิภาสประสิทธิ จะมีร้อยละสารอินทรีย์มากกว่าตะกอนดินใต้น้ำในอ่าวปากพนัง โดยปริมาณร้อยละสารอินทรีย์ในตะกอนดินใต้น้ำเหนือประตูอุทกวิภาสประสิทธิมีค่าตั้งแต่ 1.70 - 6.26 เปอร์เซ็นต์ (เฉลี่ย 4.12 เปอร์เซ็นต์) ในขณะที่ปริมาณสารอินทรีย์ในตะกอนดินใต้น้ำบริเวณอ่าวปากพนังมีค่าตั้งแต่ 0.76 - 1.54 เปอร์เซ็นต์ (เฉลี่ย 1.26 เปอร์เซ็นต์)

ในการจัดการเพื่อป้องกันและลดปริมาณตะกอนที่เกิดจากการชะล้างพังทลายของดินในลุ่มน้ำปากพนังสามารถทำได้โดยให้ความรู้และดูแลการใช้ประโยชน์ที่ดินให้สอดคล้องกับสภาพทางกายภาพของพื้นที่และอาศัยบริหารการปิด-เปิดประตูระบายน้ำโดยการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง

Project Title : Geographic Information System of Pakphanang Basin :
The study of sediment quantity of Pakphanang Basin
Investigators : Suthira Thongkao and Raviwan Putthong
School of Engineering and Resources Management, Walailak University
E-mail Address : tsuthira@wu.ac.th

Abstract

Physical features and human activities are mainly causes of weathering and erosion of Pakpahnang basin. Rain is one major factor of soil weathering and erosion. Soil from erosion will be transported from up streams down to main rivers and finally to Pakphanang bay. Human activities are accelerated factors particularly from land uses. Sediments from erosion will affect animal habitats, living condition and surviving of natural aquatic animals which are main food for Pakphanang communities and direct affect to quantity and quality of water consumption in the same time.

This study applies geographic information system to determine the quantity of sediment deposits in Pakphanang basin with mathematic model and field sample collection. Universal Soil Loss Equation (USLE) and Unit Stream Power-based Erosion Deposition (USPED) model are applied in this study to determine potentiality of erosion and consequently the location of sediment deposition from erosion. A set of ArcGIS program and ERDAS are used in processing, and measure sediment quantity, river width, river depth, cross section area of the river including volume of water flow in branch streams and main rivers.

From the evaluation of soil loss by using USLE and USPED model at Pakphanang basin indicated that the erosion evaluated from USLE equation shows the severe erosion (over 20 ton/rai/year) covered 153.704 km^2, very strong erosion (15-20 ton/rai/year) covered 40.70 km^2, strong erosion (5-15 rai/ton/year) covered 278.20 km^2, moderate erosion (2-5 ton/rai/year) covered 320.14 km^2, slightly erosion (0-2 ton/rai/year) covered 3,201.22 km^2. And, the study of soil erosion and deposition of sediments from USPED model evaluation indicated the weathering and erosion covered 3,147.15 km^2 and sediment deposition covered 1,078.38 km^2, The soil loss as high as 9,391,809.90 ton/year or averages 0.084 ton/rai/year.

From field survey, data are collected from rivers including the data of suspension sediment, sediment at bottom of river, water flow rate and cross section areas of Chaouad- Pakphanang cannels to evaluate the quantity of sediment that flow from upstream to downstream. Certain amount of soils will be trapped in between transporting while a part will be transported to natural reservoirs. The sediment in Chaouad – Pakphanang River has yearly quantity average 21.558 mg/l, with rating 9.625-35.835 mg/l. The width along Chaouad- Phakphanang River varies from 17.44-337.91 m. and cross section varies from 84.65-2,486.74 m^2, where the width and cross section of downstream is wider than the upper stream.

Approximately the volume of water 1,500 m^3/sec can flow through Utokvipathprasit irrigation; usually the dam will be opened during November to January of each year. The mass of sediment was collected at a station during the gate of Utokvipathprasit irrigation is opened, approximately 27.42 kg/m^3. So, the ability of Utokvipathprasit to let sediment in the mass of water flows up to 41,122.50 kg/sec.

The percentage of organic maters in sediment found downstream backwards of Utokvipathprasit irrigation is higher than in the sediment bottom of Pakphanang Bay. The percentage of organic matters found in sediment at bottom of river varied from 1.70-6.26 % (average 4.2 %) while found in the sediment at the bottom of Pakphanag Bay varied from 0.76-1.54 % (average 1.26 %)

To prevent and decrease the sediment from soils weathering and erosion of Pakphanang Basin can be initiated by introducing correct education and look after purposes of the land use properly conform to physical features of areas, including close and open irrigation gates management with incorporation of every stakeholder.