หัวข้อวิทยานิพนธ์	การหาปริมาณตะกอนโดยใช้สมการสูญเสียดินสากลดัดแปลงกับแบบจำลองเชิงพื้นที่ในลุ่มน้ำปิงตอนบน
ผู้เขียน	นายมาศนิตย์ ปานผดุง
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ชูโชค อายุพงศ์

บทคัดย่อ

ปัจจุบันการชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทยเกิดขึ้นอย่างรุนแรงโดยเฉพาะภาคเหนือของประเทศไทยที่มีปริมาณฝนตกค่อนข้างสูง ทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินมากขึ้นจนเกิดการทับถมของตะกอนในลุ่มน้ำ ส่งผลให้ลุ่มน้ำเกิดการตื้นเขินและกีดขวางการไหลของกระแสน้ำ ในบางกรณีกระแสน้ำอาจต้องหาเส้นทางการไหลใหม่ จึงทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วม ซึ่งการจัดการทรัพยากรลุ่มน้ำและการควบคุมการชะล้างพังทลายของดินสามารถทำได้หากทราบถึงปริมาณตะกอนในลุ่มน้ำ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการหาค่าตะกอนและปริมาณตะกอนในลำน้ำโดยการนำเอาสมการการสูญเสียดินสากลดัดแปลง (Modified Universal Soil Loss Equation, MUSLE) ร่วมกับแบบจำลองสัดส่วนการพัดพาตะกอน (Sediment delivery distributed model : SEDD) โดยใช้แบบจำลองเชิงพื้นที่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) ในการพิจารณาให้อยู่ในรูปแบบกริดเซลล์ โดยมีพื้นที่ศึกษาในงานวิจัยเป็นบริเวณลุ่มน้ำแม่ปิงตอนบน ซึ่งประกอบไปด้วยลุ่มน้ำสาขาย่อย 6 ลุ่มน้ำ คือ ลุ่มน้ำแม่ปิงส่วนที่ 1 ลุ่มน้ำแม่ปิงส่วนที่ 2 ลุ่มน้ำแม่แตง ลุ่มน้ำแม่ริม ลุ่มน้ำแม่งัด และลุ่มน้ำแม่กวง ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด 4 จังหวัด คือ จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดเชียงราย จังหวัดลำพูน และจังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยใช้สถานีวัดน้ำฝน น้ำท่า และสถานีตรวจวัดตะกอนทั้งหมดจำนวน 22 สถานี

งานวิจัยนี้ได้นำแบบจำลองเชิงพื้นที่ร่วมกับวิธีการหมายเลขโค้งน้ำท่า (Runoff Curve Number Method) ซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ประเมินปริมาณน้ำท่าโดยมีการคำนวณในรูปแบบกริดเซลล์ และทำการปรับเทียบค่าและตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง โดยนำผลที่ได้จากแบบจำลองเปรียบเทียบกับผลการตรวจวัด ณ สถานีทั้ง 4 สถานีคือ TP.1 TP.21 TP.56A และ TP.80 แบบรายวันในช่วงฤดูฝนตั้งแต่ เดือนสิงหาคม ถึง เดือนตุลาคม พ.ศ.2555 ซึ่งในขั้นตอนการวิเคราะห์ได้มีการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เทียบความถูกต้องของปริมาณน้ำท่าที่วิเคราะห์ได้จากปริมาณน้ำฝนรายวันโดยนำมาเทียบกับปริมาณน้ำท่าที่วัดได้จากสถานีวัดน้ำท่า โดยที่ทำการพิจารณาค่าสัมประสิทธิพื้นที่ลุ่มน้ำ (λ) โดยที่มีค่าอยู่ในช่วง 0.1-0.3 จากการวิเคราะห์ที่ λ เท่ากับ 0.2 ทำให้แบบจำลองมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) อยู่ในช่วง 0.83-0.98 และมีค่าเบี่ยงเบนของข้อมูลอยู่ที่ 6.64 เปอร์เซ็นต์

ในการประเมินปริมาณตะกอนโดยใช้แบบจำลองเชิงพื้นที่ร่วมกับสมการสูญเสียดินสากลดัดแปลง(MUSLE) และแบบจำลองสัดส่วนการพัดพาตะกอน (SEDD) โดยการคำนวณในรูปแบบกริดของลุ่มน้ำขนาดเล็กที่ไม่มี สถานีวัดน้ำทางภาคเหนือ ขั้นตอนในการศึกษา เริ่มจากคำนวณค่าปัจจัย KCPLS โดยการประเมินค่าปัจจัยความคงทนต่อการถูกชะล้างพังทลายของดิน (Soil Erodibility Factor, K) ค่าปัจจัยการจัดการพืช (Cropping Management Factor, C) ค่าปฏิบัติการควบคุมการพังทลายของดิน (Conservation Practice Factor, P) ค่าปัจจัยความยาวของความลาดเทและความลาดเท (Slope Length and Slope Gradient Factor, LS) ในการวิเคราะห์ได้มีการเทียบความถูกต้องของปริมาณตะกอนที่วิเคราะห์โดยเทียบกับปริมาณตะกอนที่วัดได้จากสถานีตรวจวัดทั้ง 2 สถานีคือ TP.1 และTP.21 ในช่วงฤดูฝนตั้งแต่ เดือนสิงหาคม ถึง เดือนตุลาคม พ.ศ.2555 แล้วทำการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์คงที่ที่ใช้ในการพิจารณาสำหรับลุ่มน้ำที่ศึกษา (β) ที่มีค่าอยู่ในช่วง 1.0-1.4 พบว่าที่ β เท่ากับ 1.2 จะทำให้ได้ค่าตะกอนในลำน้ำที่วิเคราะห์ได้มีความใกล้เคียงกับตะกอนที่วัดได้จริงจากสถานีมากที่สุด ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) อยู่ในช่วง 0.77-0.94 และมีค่าเบี่ยงเบนของข้อมูลอยู่ที่ 3.08 เปอร์เซ็นต์ ชี้ให้เห็นว่าแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นมีความถูกต้องอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

คำสำคัญ: ตะกอน, สมการการสูญเสียดินสากลดัดแปลง, แบบจำลองเชิงพื้นที่, พื้นที่ลุ่มน้ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Determination of Sediment Using Modified Universal Soil Loss Equation with Geospatial Models in Upper Ping River Basin
Author	Mr. Massanit Panpadung
Degree	Master of Engineering (Civil Engineering)
Advisor	Assoc. Prof. Chuchoke Aryupong

Abstract

The severe erosion of soil particularly occurs in northern Thailand because the rainfall is quite high. Due to the soil erosion, the deposition of sediments in the basin was increased and caused a shallow basin obstruct the flow of the tides. As a result, the current must flows another path, and it causes flooding. So we are able to manage watershes resources control of soil erosion if we know the sediment in the watershes. This research study was initiated to determine the sediment and yield sediment in the river by bringing the equations of Modified Universal Soil Loss Equation (MUSLE) and Sediment delivery distributed model (SEDD) in analysis model. The Geographic Information System (GIS) was used to determine. This study investigated in 22 runoff stations in 6 basin areas (first and second part of Ping River basin, Mae Taeng basin, Mae Rim basin, Mae Ngat basin, and Mae Kuang basin) of the Upper Ping River in Chiang Mai, Chiang Rai, Mae Hong Son, and Lumphun provinces.

Calibration and validation of the grid-based Curve Number method for the Upper Ping River Basin were performed by comparing observed and simulated runoff at the TP.1, TP.21, TP.56A and TP.80 stations during rainy days in August 2012. The processes of analysis were compared between runoff from analysis and runoff measured at runoff station, with considering of the coefficient of the river basin (λ). The coefficient of the river basin (λ) is parameter in Rainfall - Runoff Model which is in range of 0.1-0.3. From analysis, the λ value was 0.2 with a coefficient of determination (R^2) ranging between 0.83 and 0.98 and 6.64 percent of deviation.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

In analysis, the grid-based approach has been applied with MUSLE and SEDD models for the sediment yield simulation. It was conducted by calculation of KCPLS factors by estimation of soil erodibility factor (K), cropping management factor (C), conservation practice factor (P), slope length and slope gradient factor (LS). After that, calibration and validation from using a SEDD model for the Upper Ping River basin were performed by comparing the observed and simulated runoff at the TP.1 and TP.21 stations during rainy days in August to October 2012. The watershes coefficient (β) were considered in range of 1.0 to 1.4 and it was found that β was 1.2 providing the value closed to the sediment in the river sediment analysis from measurement. Spatial models in GIS analysis provide the value of the coefficient of determination (R^2) in the range of 0.77 to 0.94, and percent deviation (%) was 3.08. This indicated that the model works acceptably.

Keywords: sediment, the Universal Soil Loss Equation adaptation, spatial models, watershed area.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved