ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การหาค่าพารามิเตอร์ของสมการการสูญเสียดินสากลดัดแปลงสำหรับลุ่มน้ำขนาดเล็กทางภาคเหนือ

ผู้เขียน นายศักดิพงษ์ ธีรเนตร

ปริญญา วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ชูโชค อายุพงศ์

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาค่าพารามิเตอร์ B_1 และ B_2 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ r ของสมการการสูญเสียดินสากลดัดแปลง (Modified Universal Soil Loss Equation, MUSLE) $Y=B_1(Qq_p)^{B_2}KCPLS$ เพื่อนำไปใช้ในการประมาณค่าปริมาณตะกอน ของลุ่มน้ำขนาดเล็กที่ไม่มีสถานีวัดน้ำทางภาคเหนือ โดยสถานีวัดน้ำใช้ในศึกษาครอบคลุมพื้นที่ 5 จังหวัดภาคเหนือตอนบน ประกอบด้วยจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน ตาก น่าน ในพื้นที่ 4 ลุ่มน้ำประกอบด้วยลุ่มน้ำโขง (กก-อิง-จัน) ลุ่มน้ำสาละวิน ลุ่มน้ำปิง ลุ่มน้ำน่าน เป็นสถานีวัดน้ำของกรมทรัพยากรน้ำจำนวน 45 สถานี

ขั้นตอนในการศึกษา เริ่มจากคำนวณค่าปัจจัย KCPLS โดยการประเมินค่าปัจจัยความคงทนต่อการถูกชะล้างพังทลายของดิน (Soil Erodibility Factor, K) ปัจจัยการจัดการพืช (Cropping Management Factor, C) ปฏิบัติการควบคุมการพังทลายของดิน (Conservation Practice Factor, P) ปัจจัยความยาวของความลาดเทและความลาดเท (Slope Length and Slope Gradient Factor, LS) ทุกสถานีวัดน้ำที่ศึกษา คำนวณค่าปัจจัยน้ำท่า (Qq_p) โดยแบ่งเป็น 2 กรณี กรณีที่ใช้ข้อมูลน้ำท่ารายวันจากการตรวจวัด คำนวณโดยหาค่าอัตราการไหลสูงสุด(q_p) และปริมาตรน้ำท่ารายเดือน (Q) ในแต่ละเดือน คูณค่าทั้งสองจะได้ค่าปัจจัยน้ำท่า และกรณีที่ใช้ข้อมูลน้ำฝนรายวัน คำนวณโดยการออกแบบกราฟน้ำท่า ณ จุดที่ตั้งสถานีวัดน้ำที่รอบปีการเกิดซ้ำ 2, 10, 50 และ 100 ปี เพื่อหาค่าปริมาตรน้ำท่า และอัตราการไหลสูงสุด ในแต่ละรอบปีการเกิดซ้ำ สร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรน้ำท่า และอัตราการไหลสูงสุด คำนวณปริมาตรน้ำท่ารายวันจากข้อมูลน้ำฝนรายวัน โดยใช้แบบจำลองน้ำฝน – น้ำท่า ซึ่งมีรากฐานมาจากเทคนิคหมายเลขกราฟของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Soil Conservation Service (SCS) จากความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรน้ำท่าและค่าอัตราการไหลสูงสุด เมื่อทราบปริมาตรน้ำท่าก็สามารถคำนวณอัตราการไหลสูงสุดได้ คูณค่าทั้งสองจะได้ค่าปัจจัยน้ำท่า หาค่าพารามิเตอร์ B_1 และ B_2 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ r จากการวิเคราะห์การถดถอยในรูปแบบความสัมพันธ์แบบเลขยกกำลังของกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Y/KCPLS กับ Qq_p การวิจัยนี้ได้กำหนดค่าปริมาณตะกอนรวม (Y) โดยเพิ่มปริมาณตะกอนท้องน้ำอีก 20, 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของตะกอนแขวนลอย ที่ได้จากการตรวจวัดจากสถานีวัดน้ำที่ศึกษา

ผลการวิจัยทราบค่าพารามิเตอร์ B_1 และ B_2 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ r ทุกสถานีทุกลุ่มน้ำที่ศึกษา และสามารถประยุกต์ใช้สมการ MUSLE ในการประเมินค่าปริมาณตะกอนของลุ่มน้ำขนาดเล็กที่ไม่มีสถานีวัดน้ำทางภาคเหนือได้ ทั้งในกรณีที่มีข้อมูลน้ำท่ารายวันจากตรวจวัดและกรณีที่มีข้อมูลน้ำฝนรายวัน โดยการประเมินค่าปัจจัย KCPLS และคำนวณค่าปัจจัยน้ำท่า (Qq_p) ของพื้นที่ลุ่มน้ำ ที่ต้องการทราบค่าปริมาณตะกอนรวมรายเดือนหรือรายปี จากนั้นเลือกใช้ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Y/KCPLS กับ Qq_p ของสถานีที่อยู่ใกล้เคียงกับบริเวณดังกล่าว นำค่าพารามิเตอร์ B_1 และ B_2 จากความสัมพันธ์ Y/KCPLS กับ Qq_p ของสถานีที่เลือกใช้และค่าปัจจัยต่างๆ แทนในสมการ MUSLE จะสามารถคำนวณค่าปริมาณตะกอนได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Parameter Determination of Modified Universal Soil Loss Equation for Small Watersheds in Northern Thailand

Author Mr. Sakdipong Dhiranetra

Degree Master of Engineering (Civil Engineering)

Thesis Advisor Assoc. Prof. Chuchoke Aryupong

Abstract

The objectives of this research were to find parameters calibration B_1 and B_2 and correlation of Modified Universal Soil Loss Equation, MUSLE, $Y=B_1(Qq_p)^{B_2}KCPLS$ in order to estimate total load at small basins in the north of Thailand. Total of 45 gauging stations from water resources department were selected, which covered all five provinces in the upper northern part comprised of Chiang Mai, Chiang Rai, Mae Hong Son, Tak and Nan for Khong basin, Salawin basin, Ping basin and Nan basin, to study the equation.

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) at selected gauging stations. Two methods were used to find out run-off factors (Qq_p). Firstly, by using daily observed run-off data, calculated from maximum steamflow and monthly run-off volume. Another method by using daily rainfall data, a designed hydrograph was constructed to observe at each gauging station which shown return period at 2, 10, 50 and 100 years. To find run-off volume and its maximum steamflow at returned period by constructed curve relation between run-off volume and maximum steamflow. To calculate daily run-off volume by using rainfall data, a rainfall-runoff model was used, which originated from curve number of Soil Conservation Service (SCS). To find run-off factors by multiplying run-off volume and maximum steamflow. To accumulate relationship between Y/KCPLS and Qq_p based

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

on mathematical exponentiation (power function) model to find parameters B_1 and B_2 and correlation (r). This research designated total load value by adding bed load to 20, 30 and 40 percent of suspended load at studied gauging stations.

The result of this find parameters B_1 and B_2 and correlation (r) every stations and every basins and research revealed that MUSLE Equation can be applied to estimate load value at small basins where no gauging stations situated. Both methods by using daily observed run-off data and daily rainfall data to evaluate KCPLS factor and Run-off factor (Qq_p) for monthly and annually total load value at selected basins. To choose relation between Y/KCPLS and Qq_p from nearby gauging stations, bring upon parameters calibration (B_1 and B_2) from selected stations and other factors to substitute in MUSLE, in order to calculate load value.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved