

THE APPLICATION OF A SOIL AND WATER ASSESSMENT TOOL (SWAT MODEL) FOR A WATER BALANCE STUDY AT PRASAE RIVER BASIN, THAILAND

CHALERMKIAT PLATHONG 4936943 ENTM/M

M.Sc. (TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: KAMPANAD BHAKTIKUL, Ph.D., CHUMLONG ARUNLERTAREE, Ph.D.

ABSTRACT

This study was implemented based on the applications of Soil and Water Assessment Tool (SWAT) and Water Uses Study Model (WUSMO) models in order to create a water allocation prototype at Prasae River Basin, Thailand. The analysis was conducted by using the water balance principle. The study objectives were heavily focused on understanding the water supply in river basins, including water demand for domestic, agriculture, industrial, aquaculture, environmental flow and salinity control. In addition, the study also aims to identify an approach for water allocation planning from both base year data and for future situations. The model evaluation displayed the Nash-Sutcliffe Coefficient (NSE) of runoff station Z.11 was equivalent to 0.55, 0.56, and 0.51, respectively. On the other hand, the NSE results from runoff station Z.18 illustrated values of 0.55, 0.60, and 0.57, consecutively. Nevertheless, the Pearson's correlation coefficient ( $r$ ) value of total flow, surface runoff, and baseflow of runoff station Z.11 was found to be equal to 0.78, 0.78, and 0.74, respectively. Thus, the  $r$  value of runoff station Z.18 was found to be equivalent to 0.78, 0.79, and 0.76, consecutively. The results of the rainfall-runoff SWAT model illustrated the average annual rainfall from 1978 to 2017 as equivalent to 3,105.46 MCM, and the average annual runoff as 842.01 MCM. The water demand for all activities was found to be equal to 1,231.87 MCM, 1,236.68 MCM and 1,241.61 MCM in 2007, 2012 and 2017, respectively. The water balance study showed no signs of water shortage in 2007 (wet year). However, the water balance showed signs of water shortage equal to 761.98 MCM and 491.82 MCM in 2012 (dry year) and 2017 (normal year), respectively.

KEY WORDS: SWAT / WATER BALANCE/ WUSMO/RAINFALL-RUNOFF

296 Pages

การประยุกต์ใช้แบบจำลอง Soil and Water Assessment Tool (SWAT MODEL) เพื่อการศึกษาสมดุลน้ำใน  
ลุ่มน้ำประแสร์

THE APPLICATION OF A SOIL AND WATER ASSESSMENT TOOL (SWAT MODEL) FOR  
A WATER BALANCE STUDY AT PRASAE RIVER BASIN, THAILAND

เฉลิมเกียรติ ปลาทอง 4936943 ENTM/M

วท. ม. (เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: กัมปนาท ภักดีกุล, Ph.D., จำลอง อรุณเลิศอารีย์, Ph.D.

#### บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการประยุกต์ใช้แบบจำลอง SWAT และ WUSMO เพื่อจำลองเหตุการณ์ในการจัดสรรทรัพยากรน้ำ ในพื้นที่ลุ่มน้ำประแสร์ โดยการวิเคราะห์ใช้หลักสมดุลน้ำ (Water Balance) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณน้ำต้นทุนในลุ่มน้ำ ความต้องการใช้น้ำด้านต่างๆ ประกอบด้วย ความต้องการน้ำด้านอุปโภค-บริโภค ด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรม การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ปริมาณน้ำที่หล่อเลี้ยงระบบนิเวศน์ ปริมาณน้ำที่ผลักดันน้ำเค็ม รวมทั้งหาแนวทางในการวางแผนและจัดสรรน้ำในสภาพปัจจุบันและในอนาคต ผลการเปรียบเทียบแบบจำลองในสองลุ่มน้ำย่อยที่มีสถานีวัดน้ำท่า ได้แก่ ลุ่มน้ำย่อยที่ 10 (สถานีวัดน้ำท่า Z.11) ลุ่มน้ำย่อยที่ 11 (สถานีวัดน้ำท่า Z.18) พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ประสิทธิผล (NSE) ของค่าน้ำท่ารวม (Total flow) ค่าน้ำท่าผิวดิน (Surface Runoff) และการไหลของน้ำใต้ดิน (Baseflow) ของสถานีวัดน้ำท่า Z.11 เท่ากับ 0.55, 0.56 และ 0.51 ตามลำดับ ส่วนค่า NSE ของสถานีวัดน้ำท่า Z.18 เท่ากับ 0.55, 0.60 และ 0.57 ตามลำดับ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ของค่าน้ำท่ารวม (Total flow) ค่าน้ำท่าผิวดิน (Surface Runoff) และค่าการไหลใต้ดิน (Baseflow) ของสถานีวัดน้ำท่า Z.11 เท่ากับ 0.78, 0.78 และ 0.74 ตามลำดับ ส่วนค่า r ของสถานีวัดน้ำท่า Z.18 เท่ากับ 0.78, 0.79 และ 0.76 ตามลำดับ ผลการศึกษาวิเคราะห์น้ำฝน น้ำท่าจากแบบจำลอง พบว่าปริมาณน้ำต้นทุนระหว่างปี 1978 ถึง 2017 มีปริมาณน้ำฝนที่ตกทั้งลุ่มน้ำเฉลี่ย 3,105.46 ล้านลูกบาศก์เมตร เป็นปริมาณน้ำท่าเฉลี่ย 842.01 ล้านลูกบาศก์เมตร และจากผลการศึกษาสมดุลน้ำในภาพรวมพบว่าปี 2007 (ปีน้ำมาก) มีความต้องการใช้น้ำทุกกิจกรรมรวมเท่ากับ 1,231.87 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี สมดุลน้ำพบว่าไม่เกิดการขาดแคลนน้ำ ในปี 2012 (ปีน้ำน้อย) มีความต้องการใช้น้ำรวมทุกกิจกรรมเท่ากับ 1,236.68 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี สมดุลน้ำพบว่าการขาดแคลนน้ำ 761.98 ล้านลูกบาศก์เมตร และในปี 2017 (ปีน้ำปานกลาง) มีความต้องการใช้น้ำทุกกิจกรรมรวมเท่ากับ 1,241.61 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี สมดุลน้ำพบว่าการขาดแคลนน้ำ 491.82 ล้านลูกบาศก์เมตร