สุภักดิ์ กุลโท : การประมาณค่าปริมาณน้ำท่าจากข้อมูลการคาดการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินที่อาศัยแบบจำลอง CA-Markov โดยแบบจำลอง SWAT: กรณีศึกษา พื้นที่ลุ่มน้ำห้วยตุงลุงของลุ่มน้ำมูล (ESTIMATING WATER RUNOFF FROM CA-MARKOV PREDICTING LAND USE USING SWAT MODEL: CASE STUDY OF HUAY TUNG LUNG WATERSHED IN THE MUN BASIN) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ อ๋องสมหวัง, 139 หน้า.

ปริมาณน้ำท่าเป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญสำหรับใช้ในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในด้านต่างๆ เช่น เกษตรกรรมหรืออุตสาหกรรม ในการศึกษาครั้งนี้ได้นำแบบจำลอง SWAT มาใช้ในการคาดการณ์ปริมาณน้ำท่า และแบบจำลอง CA-Markov มาใช้คาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือ (1) เพื่อประเมินการใช้ประโยชน์ที่ดินใน พ.ศ. 2543 และ 2551 สำหรับใช้ในการคาดการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินใน พ.ศ. 2559 และ 2567 (2) เพื่อประเมินหาพารามิเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการประมาณปริมาณน้ำท่าโดยแบบจำลอง SWAT และ (3) เพื่อคาดการณ์ปริมาณน้ำท่าของทัศนภาพ 3 แบบรูปใน พ.ศ. 2559 วิธีการศึกษาหลักประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลักคือ (1) การรวบรวมและการจัดเตรียมข้อมูล (2) การประเมินและคาดการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดิน (3) การประเมินหาพารามิเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการประมาณปริมาณน้ำท่าโดยแบบจำลอง SWAT และ (4) การประมาณปริมาณน้ำท่าใน พ.ศ. 2559 และ การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนและการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อปริมาณน้ำท่า

ผลการประเมินการใช้ประโยชน์ที่ดิน ใน พ.ศ. 2543 และ 2551 ตามรหัสของแบบจำลอง SWAT พบว่า ใน พ.ศ. 2543 ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินหลัก 3 ลำดับแรก ได้แก่ นาข้าว (ร้อยละ 51.54) ป่าผลัดใบสมบูรณ์ (ร้อยละ 38.68) และทุ่งหญ้าผสมไม้พุ่ม (ร้อยละ 4.57) และใน พ.ศ. 2551 ได้แก่ นาข้าว (ร้อยละ 46.56) ป่าผลัดใบสมบูรณ์ (ร้อยละ 23.32) และทุ่งหญ้า (ร้อยละ 9.37) จากข้อมูลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่าง พ.ศ. 2543-2551 พบว่า มีทุ่งหญ้าเพิ่มขึ้นมากที่สุด คิดเป็นพื้นที่ 52 ตร.กม. หรืออัตราการเพิ่มขึ้นเท่ากับ 6.51 ตร.กม. ต่อปี ในทางตรงกันข้าม ป่าผลัดใบสมบูรณ์ลดลงมากที่สุด คิดเป็นพื้นที่ 87.05 ตร.กม หรืออัตราการลดลงเท่ากับ 10.88 ตร. กม. ต่อปี สำหรับการคาดการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินใน พ.ศ. 2559 พบว่า ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินหลัก 3 ลำดับแรก ได้แก่ นาข้าว (ร้อยละ42.24) ทุ่งหญ้า (ร้อยละ16.45) และป่าผลัดใบสมบูรณ์ (ร้อยละ 14.16) สำหรับการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่าง พ.ศ. 2551-2559 พบว่า ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินสำคัญที่เพิ่มขึ้นได้แก่ ทุ่งหญ้า (ร้อยละ 7.08) และยางพารา (ร้อยละ 2.50) ในขณะที่ ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินสำคัญที่ลดลงได้แก่ พื้นที่ป่าผลัดใบสมบูรณ์ (ร้อยละ

9.16) และนาข้าว (ร้อยละ 4.31)

สำหรับการประเมินหาพารามิเตอร์ที่เหมาะสมเพื่อใช้ประมาณปริมาณน้ำท่าโดยแบบจำลอง SWAT พบว่า ค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับสัดส่วนของข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ชุดดินและความลาดในหน่วยตอบสนองทางอุทกวิทยา เท่ากับร้อยละ 20 10 และ 20 ตามลำดับ ค่าพารามิเตอร์ที่มีผลต่อน้ำท่าผิวดิน คือค่าสัมประสิทธิ์การไหลของน้ำท่าผิวดิน มีค่าเท่ากับ 20 และค่าพารามิเตอร์ที่มีผลต่อน้ำใต้ดินคือ ค่าสัมประสิทธิ์ของปริมาณการถอยกลับการไหลของน้ำใต้ดิน มีค่าเท่ากับ 2 และชั้นของความลาดแบ่งออกเป็น 3 ระดับคือ (1) ความลาดมากกว่าร้อยละ 2 (2) ความลาดระหว่างร้อยละ 2-5 และ (3) ความลาดมากกว่าร้อยละ 5

สำหรับผลการคาดการณ์ปริมาณน้ำท่า พ.ศ. 2559 ของทัศนภาพ 3 แบบรูป (ปริมาณน้ำฝนต่ำกว่าปกติ ปริมาณน้ำฝนปกติ และ ปริมาณน้ำฝนมากกว่าปกติ) พบว่า การเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนส่งผลกระทบต่อปริมาณน้ำท่ารายปีที่จะเกิดขึ้น และแบบรูปการกระจายของปริมาณน้ำฝนรายเดือนมีอิทธิพลต่อปริมาณน้ำท่ารายเดือนของแต่ละทัศนภาพ นอกจากนี้ ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อปริมาณน้ำท่า พบว่า การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่เบ็ดเตล็ดมีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณน้ำท่า ให้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.792 และ 0.9018 ตามลำดับ ในขณะที่ การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้มีความสัมพันธ์ผกผันกับปริมาณน้ำท่าโดยให้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.9018 และพบว่า พื้นที่ป่าไม้และพื้นที่เบ็ดเตล็ดมีบทบาทสำคัญในการควบคุมปริมาณน้ำท่าในพื้นที่ศึกษามากกว่าพื้นที่เกษตรกรรม ดังนั้น ในการบริหารจัดการน้ำท่าควรให้ความสำคัญกับการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าผลัดใบสมบูรณ์และทุ่งหญ้า

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชาการรับรู้จากระยะไกล ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2555 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

SUPAK KOONTO : ESTIMATING WATER RUNOFF FROM CA-MARKOV PREDICTING LAND USE USING SWAT MODEL: CASE STUDY OF HUAY TUNG LUNG WATERSHED IN MUN BASIN. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SUWIT ONGSOMWANG, Dr. rer. Nat. 139 PP.

WATER RUNOFF ESTIMATION/SWAT MODEL/CA-MARKOV MODEL

Water runoff is counted as an important basic data for water resources management in various aspects such as agriculture or industry uses. This study uses the SWAT model to estimate water runoff and the CA-Markov model to predict land use changes. The objectives are (1) to assess land use in 2000 and 2008 for land use in 2016 and 2024 prediction, (2) to identify optimum parameters for water runoff estimation using the SWAT model, and (3) to predict water runoff of 3 scenarios in 2016. The main methodology consists of 4 main steps including: (1) data collection and preparation, (2) land use assessment and prediction, (3) optimum parameters identification for water runoff estimating by the SWAT model, and (4) water runoff estimation in 2016 and rainfall and land use changes analysis on water runoff.

Results of assessment of land use based on SWAT code found that the three main land use categories in 2000 were rice (51.54%), deciduous forest (38.68%) and range brush (4.57%) and in 2008 rice (46.56%), deciduous forest (23.32%) and range grasses (9.37%). According to land use change between 2000 and 2008, the most increasing land use type was range grasses covering an area of 52 sq.km and increasing as a rate of 6.51 sq.km per year, while the decreasing land use type was

deciduous forest covering an area of 87.05 sq.km and decreasing of a rate of 10.88 sq.km per year. For land use prediction in 2016, the three dominant land use categories were rice (42.24%), range grasses (16.45%), and deciduous forest (14.16%). For land use change during 2008 to 2016, the important increasing land use types were range grasses (7.08%) and rubber (2.50%) while decreasing land use categories were deciduous forest (9.16%) and rice (4.31%).

To identify optimum parameters for water runoff estimation using the SWAT model, the most appropriate parameter values for the proportion of land use, soil and slope in hydrologic response unit were 20%, 10% and 20%, respectively. Meanwhile, parameters that affect surface runoff and ground water were surface water lag coefficient and base flow recession content of 20 and 2, respectively. The optimum slope classification was (1) slope less than 2%, (2) slope between 2 and 5%, and (3) slope more than 5%.

For water runoff estimation in 2016 of 3 scenarios (dry, normal and wet year), change of rainfall effected the annual water runoff and monthly rainfall distribution effected the monthly water runoff pattern. In addition, an analysis of land use change on water runoff revealed that agricultural and miscellaneous areas were positively related to water runoff with R^2 about 0.792 and 0.9018, respectively, while forest areas were negatively related to water runoff with R^2 about 0.9018. Forest and miscellaneous areas played an important role in controlling the quantity of water runoff in the study area than agricultural areas. Therefore, water management should pay attention on the change of deciduous forest and grass range.

School of Remote Sensing Student's Signature_____

Academic Year 2012 Advisor's Signature_____