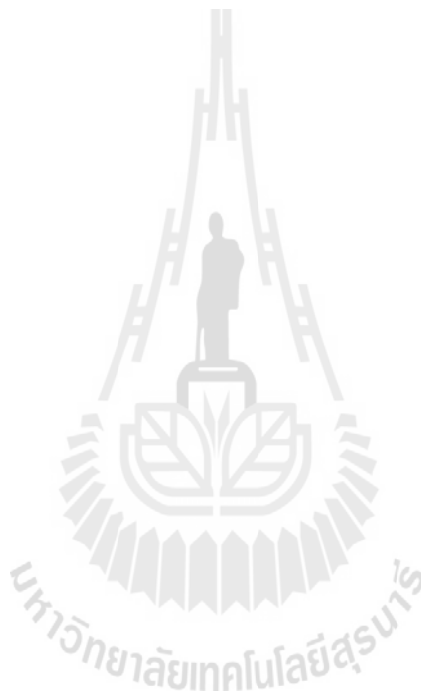


วิชาญ พันธุ์ดี : การพัฒนาแบบจำลองอุทกวิทยาแบบกริดเพื่อประเมินผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและภูมิอากาศต่อการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่เทศบาลนครเชียงใหม่ (DEVELOPMENT OF GRID-BASED HYDROLOGICAL MODEL FOR IMPACT ASSESSMENT OF LAND USE AND CLIMATE CHANGES ON FLOOD IN CHIANG MAI MUNICIPALITY AREA) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงกต ทศานนท์, 239 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลัก 3 ประการคือ (1) เพื่อพัฒนาแบบจำลองอุทกวิทยาแบบเชิงกริดที่สามารถจำลองผลของน้ำท่าได้อย่างสมจริง (ระดับรายเดือนและรายวัน) โดยการใช้ข้อมูล GIS (2) เพื่อสร้างแผนที่น้ำท่วมที่สัมพันธ์กันของเทศบาลนครเชียงใหม่ ระหว่างเดือนกันยายน 2548 อิงตามข้อมูลปริมาณน้ำท่าจำลองและกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำท่าและระดับความสูงของน้ำ (3) เพื่อตรวจสอบผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน (LULC) และการผันแปรของสภาพอากาศต่อปริมาณน้ำท่าจำลอง และแผนที่น้ำท่วมที่สัมพันธ์กัน อิงจากแผนที่ LULC ปี 2563 ที่ทำนายโดยแบบจำลอง CA-Markov และการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในรูปของการเพิ่มขึ้นของปริมาณฝน พื้นที่ศึกษาที่เลือกคือส่วนหนึ่งของลุ่มน้ำปิงตอนบนซึ่งมีพื้นที่ประมาณ 1120 ตร.กม. ครอบคลุมพื้นที่เทศบาลนครเชียงใหม่ สำหรับวัตถุประสงค์แรก พบว่าผลการศึกษาของทั้งห้ากรณีศึกษาที่เลือกมาเพื่อการพัฒนาแบบจำลองรายเดือน แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองดังกล่าวไม่อ่อนไหวต่อการผันแปรระดับความลึกของดินมากนัก แต่ขึ้นกับปริมาณและการผันแปรของความเข้มฝนเป็นอย่างสูง โดยพบว่าการไหลออกของน้ำได้ผิวดิน มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการได้ผลการจำลองที่สมจริงมากกว่า สำหรับแบบจำลองรายวันซึ่งพัฒนามาจากแบบจำลองรายเดือนที่ดีที่สุด และผสานปัจจัยเกี่ยวกับการคายน้ำของพืชเข้าไว้ด้วย ส่งผลทำให้ได้ค่าความถูกต้องของการทำนายสูง โดยมีค่า R^2 ที่ 0.96 และค่าประสิทธิภาพ Nash-Sutcliffe (E) ที่ 0.94 สำหรับวัตถุประสงค์ที่สอง แผนที่น้ำท่วมได้ถูกสร้างขึ้นโดยอาศัยข้อมูลระดับน้ำในลำน้ำที่คำนวณจากปริมาณน้ำท่าจำลองในเดือนกันยายน 2548 ซึ่งพบว่าจากระดับน้ำท่าจำลองที่สถานี P1 ควรต้องมีน้ำท่วมจากแม่น้ำเกิดขึ้นสี่ครั้ง โดยค่าสูงสุดของระดับน้ำประจำเดือนที่สถานี P1 อยู่ที่ 305.23 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง การเปรียบเทียบผลของแผนที่พื้นที่น้ำท่วมจากแบบจำลองและจากแผนที่พื้นที่อ้างอิงที่ทำนายไว้ แสดงให้เห็นว่าทั้งคู่มีระดับความสอดคล้องของผลที่เป็นพื้นที่ถูกน้ำท่วมตรงกันอยู่ในระดับปานกลางประมาณร้อยละ 58.9

สำหรับวัตถุประสงค์ที่สาม การศึกษาในเบื้องต้นพบว่า ทุกกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการผันแปรของ LULC และความเข้มข้นน้ำฝนที่มีผลกระทบน้อยมากต่อ ข้อมูลน้ำท่าจำลองรายวันที่สถานี P1 แต่ปรากฏผลชัดเจนต่อปริมาณน้ำท่าจำลองที่สถานี P21 อย่างไรก็ตาม ผลกระทบดังกล่าวได้ปรากฏชัดเจนขึ้น หากการผันแปรดังกล่าวถูกกำหนดให้เกิदनอกเขตพื้นที่ศึกษาซึ่งยังคงอยู่ในพื้นที่ระบายน้ำเดียวกันของสถานี P1 ทั้งนี้แนวโน้มที่สังเกตได้คือปริมาณน้ำท่าจำลองจะมีค่าสูงขึ้นตามระดับของการสูญเสียป่าไม้และปริมาณฝนที่สูงขึ้น โดยผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้เห็นได้ชัดเจนที่สถานี P1 แต่ยังไม่สามารถสรุปได้อย่างชัดเจนที่สถานี P21



สาขาวิชา การรับรู้จากระยะไกล

ปีการศึกษา 2554

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ศึกษาร่วม _____

WICHAN PHANDEE : DEVELOPMENT OF GRID-BASED
HYDROLOGICAL MODEL FOR IMPACT ASSESSMENT OF LAND USE
AND CLIMATE CHANGES ON FLOOD IN CHIANG MAI
MUNICIPALITY AREA. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SONGKOT
DASANANDA, Ph.D. 239 PP.

HYDROLOGICAL MODEL/FLOOD MODEL/GIS/CA-MARKOV MODEL/
IMPACT ASSESSMENT OF LAND USE CHANGE ON FLOOD

There are three main objectives of this research: (1) to develop grid-based hydrologic model capable of simulating realistic runoff scenarios (on monthly and daily basis) using GIS-based input data, (2) to generate associated flood maps of the Chiang Mai municipality during September 2005 based on the simulated runoff discharge data and the relevant rating curves, (3) to examine impact of the land use/land cover (LULC) and climate changes on runoff discharges and the associated flood maps based on the predicted LULC maps derived by CA-Markov model and probable increase of rainfall. The selected study area is part of the upper Ping Basin with the area about 1,120 km² and covering Chiang Mai Municipality area.

For the first objective, it was found from results of the five case studies chosen for the development of the monthly model that the preferred model was not sensitive much with the variation of soil depth but strongly dependent on amount and variation of rainfall intensity. The sub-surface runoff factor was also found very essential in the model's formulation in order to obtain the more realistic results. The daily model was adopted from the optimum monthly model in two case studies of model development

which the transpiration was alternative factor to include in the model. This model development made the model to have relatively high accuracy of the simulated runoff data with R^2 of 0.96 and Nash-Sutcliffe efficiency (E) of 0.94.

For the second objective, the flood maps were developed based on data of the water level in the stream channel calculated from the simulated daily stream discharge data in September 2005. It was found that, regarding to the simulated water level at the P1 station, there should be four river flood events seen in this month with the highest water level 305.23 m. above mean sea level (MSL). The comparison of predicted flood map and chosen reference flood map showed moderate level agreement of about 58.93% on the identified flooded area.

For the third part, it was preliminarily found that all the applied case studies of LULC and rainfall changes have little impact on the simulated discharge at the P1 station but they have obvious effect on the modeled discharges at P21 station. However, the impact was more obvious if those preferred changes were applied to zones outside the study area but still situated within the same drainage area of the P1 station. The observed trends were that amount of the simulated discharge increase with higher percentage of deforestation and the increase of rainfall. The impacts from these changes were highly pronounced at the P1 station but still inconclusive at the P21 station.

School of Remote Sensing

Academic Year 2011

Student's Signature_____

Advisor's Signature_____

Co-advisor's Signature_____