ปรินดา ภูคงเดือน : การทำแผนที่แสดงความรุนแรงและความเปราะบางของการเกิดน้ำท่วมเมืองโดยใช้ MIKE 21: กรณีศึกษาเมืองนครราชสีมา ประเทศไทย (MAPPING OF URBAN FLOOD SEVERITY AND VULNERABILITY USING MIKE 21: A CASE OF MUEANG NAKHON RATCHASIMA, THAILAND) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ อ๋องสมหวัง, 200 หน้า.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เน้นเกี่ยวกับการจำลองสถานการณ์จากแบบจำลองทางอุทกพลศาสตร์แบบ 2 มิติ สำหรับการจัดทำแผนที่ความรุนแรงและความเปราะบางการเกิดน้ำท่วมเมืองและการลดผลกระทบจากน้ำท่วม วัตถุประสงค์หลักของการศึกษาคือ (1) เพื่ออธิบายคุณลักษณะความรุนแรงของน้ำท่วมเมือง (2) เพื่อพัฒนาและจัดทำแผนที่ดัชนีความเปราะบางการเกิดน้ำท่วมเมือง และ (3) เพื่อจำลองสถานการณ์สารสนเทศการเกิดน้ำท่วมเมืองสำหรับใช้บรรเทาผลกระทบและการป้องกันการเกิดน้ำท่วมเมือง ในการศึกษาลำดับแรก ใช้แบบจำลองอุทกพลศาสตร์ DHI MIKE 21 ที่ผ่านการสอบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน Manning's M มาสร้างสารสนเทศการเกิดน้ำท่วมเมือง จากนั้น นำข้อมูลระดับความลึกและความเร็วของน้ำท่วมมารวมเข้าด้วยกันเพื่อสร้างแผนที่ความรุนแรงการเกิดน้ำท่วมเมือง ในขณะเดียวกัน นำปัจจัยทางกายภาพ สังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมมารวมเข้าด้วยกันด้วยวิธีการคูณภายใต้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อสร้างดัชนีความเปราะบางของการเกิดน้ำท่วมเมืองและแผนที่การจำแนกความเปราะบางของการเกิดน้ำท่วมเมือง นอกจากนี้ ทำการจำลองสถานการณ์การเกิดน้ำท่วมเมืองด้วยการปรับลดข้อมูลปริมาณน้ำเข้าเมืองจากเหตุการณ์น้ำท่วมปี พ.ศ. 2553 ณ ประตูน้ำกุดหินลงครั้งละ 10 เปอร์เซ็นต์ เพื่อจำลองสถานการณ์ขอบเขตน้ำท่วมและมูลค่าความเสียหายทางเศรษฐกิจในภาพเหตุการณ์ที่แตกต่างกัน สำหรับใช้กำหนดปริมาณน้ำเข้าเมืองเพื่อบรรเทาผลกระทบและการป้องกันน้ำท่วมให้เกิดขึ้นน้อยสุด

จากการสอบเทียบแบบจำลอง Mike 21 ระหว่างขอบเขตน้ำท่วมจากแบบจำลองและข้อมูลการเกิดน้ำท่วมจังหวัดนครราชสีมาในปี พ.ศ. 2553 ของสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน Manning's M แบบเฉลี่ยเป็นพารามิเตอร์ที่มีความเหมาะมากสุดในการจำลองสถานการณ์การเกิดน้ำท่วม โดยพบว่า ขอบเขตน้ำท่วมสูงสุดเกิดขึ้นในวันที่ 24 ตุลาคม พ.ศ. 2553 ครอบคลุมพื้นที่ 88.36 ตารางกิโลเมตร โดยมีพื้นที่เกษตรกรรมได้รับผลกระทบสูงสุด คิดเป็นพื้นที่ 76.89 ตารางกิโลเมตร และรองลงมาเป็นพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง คิดเป็นพื้นที่ 7.74 ตารางกิโลเมตร ความลึกของน้ำท่วมทางกายภาพในระหว่างวันที่ 14-27 ตุลาคม พ.ศ. 2553 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.10-3.91 เมตร ในขณะที่ความเร็วของน้ำท่วมทางกายภาพ มีค่าระหว่าง 0.00-2.06 เมตรต่อวินาที ในขณะเดียวกัน ระยะเวลาของน้ำท่วม 8 วันสร้างความเสียหายให้กับพื้นที่สูงสุด คิดเป็นพื้นที่ 18.48 ตารางกิโลเมตร สำหรับความรุนแรงการเกิดน้ำท่วมเมืองที่อาศัยค่าความ

ลึกและความเร็วของการเกิดน้ำท่วมที่ผ่านการปรับมาตรฐานและการจำแนกด้วยวิธีการความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ประกอบด้วย 5 ระดับคือ ต่ำมาก ต่ำ ปานกลาง สูง และสูงมาก ครอบคลุมพื้นที่ 29.27 36.24 16.76 4.16 และ 2.31 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ ในขณะเดียวกัน ดัชนีความเปราะบางการเกิดน้ำท่วมเมืองซึ่งจำแนกด้วยวิธีการความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ประกอบด้วย 5 ระดับคือ ต่ำมาก ต่ำ ปานกลาง สูง และสูงมาก ครอบคลุมพื้นที่ 83.70 2.17 1.11 0.66 และ 1.13 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ นอกจากนี้ ในการจำลองสถานการณ์การเกิดน้ำท่วมเมืองเพื่อการบรรเทาและการป้องกันน้ำท่วม พบว่า หากปริมาณน้ำท่าในอดีต ในปี พ.ศ. 2553 ณ ประตูน้ำกุดหินลดลง 60 เปอร์เซ็นต์ หรือคิดเป็นปริมาณน้ำท่าน้อยกว่า 17.82 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที จะสามารถบรรเทาผลกระทบจากน้ำท่วมเมืองได้ ในขณะเดียวกัน หากปริมาณน้ำท่าลดลง 67 เปอร์เซ็นต์ หรือคิดเป็นปริมาณน้ำท่าน้อยกว่า 14.70 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที จะสามารถป้องกันน้ำท่วมอำเภอเมืองนครราชสีมาได้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชาการรับรู้จากระยะไกล ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2557 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม_____

PARINDA PUKONGDUEAN : MAPPING OF URBAN FLOOD SEVERITY AND VULNERABILITY USING MIKE 21: A CASE OF MUEANG NAKHON RATCHASIMA, THAILAND). THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. SUWIT ONGSOMWANG, Dr. rer. nat. Cycle. 200 PP.

DHI MIKE 2D HYDRODYNAMIC MODEL / FLOOD SIMULATION / URBAN FLOOD SEVERITY AND VULNERABILITY CLASSIFICATION / FLOOD MITIGATION AND PREVENTION / NAKHON RATCHASIMA PROVINCE.

This thesis focuses on the simulation of 2D hydrodynamic model for urban flood severity and vulnerability mapping and flood reduction. The main objectives of the study are (1) to characterize urban flood severity, (2) to develop urban flood vulnerability index and classification map, and (3) to simulate urban flood information for urban flood mitigation and prevention. DHI MIKE 21 hydrodynamic model was firstly here applied with Manning's M number calibration to extract urban flood information. Then, urban flood depth and velocity was combined to generate urban flood severity map. In addition, physical, social, economic, and environmental factors were integrated using the GIS-based multiplication to create urban flood vulnerability index and its classification map. Furthermore, the simulated urban flood of reducing historical discharge in 2010 at Kud Hin Watergate by 10% was applied to simulate flood extent and economic value loss in different scenarios to optimize minimal flood extent and economic value loss for flood mitigation and prevention.

Based on calibration process of DHI MIKE 21 between the derived flood extent by model and flood record of Nakhon Ratchasima province in 2010 by Geo-

Informatics and Space Technology Development Agency, it found that constant Manning's M is capable to give good comparable flood extent. Urban flood extent had represented the highest extent on 24 October 2010 with area of 88.36 sq. km. The agricultural land is the main land use that was affected from flood with area of 76.89 sq. km, followed by urban and built-up area with area of 7.74 sq. km. The simulated flood depth during 14-27 October 2010 ranged between 0.10 and 3.91 m while flood velocity varied from 0.00 to 2.06 m/s. Meanwhile, 8 days flood duration created the highest flooded area of 18.48 sq. km. For urban flood severity analysis, the combination of the normalized of flood depth and velocity was classified into 5 classes: very low, low, moderate, high, and very high using standard deviation classification method covered area of 29.27, 36.24, 16.76, 4.16, and 2.31 sq. km, respectively. Meanwhile, urban flood vulnerability index values were classified into 5 classes: very low, low, moderate, high, and very high using standard deviation classification covered area of 83.70, 2.17, 1.11, 0.66, and 1.13 sq. km, respectively. Furthermore, urban flood simulation for flood mitigation and prevention had illustrated that when historical discharge in 2010 at Kud Hin Watergate was reduced by 60 percent or less than 17.82 m^3/s, it can mitigate urban flood and when discharge was reduced by 67 percent or less than 14.70 m^3/s, it can prevent urban flood in Mueang Nakhon Ratchasima district.

School of Remote Sensing

Academic Year 2014

Student's Signature_____

Advisor's Signature_____.

Co-advisor's Signature_____