

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG6180170

ชื่อโครงการ : การเชื่อมโยงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน และเหตุการณ์น้ำท่วม ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำพองตอนล่าง: ผลกระทบและความเสียหาย

ชื่อนักวิจัย และสถาบัน : ผศ.ดร.กิตติเวช ชันติวิชัย

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อีเมล : kkitti@kku.ac.th, kittiwet@gmail.com, kittiwet_k@hotmail.com

ระยะเวลาโครงการ : 2 ปี (2 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 ถึง 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2563)

บทคัดย่อ : ความรุนแรงจากอุทกภัยในเขตพื้นที่ลุ่มแม่น้ำพองตอนล่างยังไม่สามารถประเมินได้อย่างชัดเจน เนื่องจากยังขาดความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ส่งผลต่อการเกิดอุทกภัย ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ส่งผลต่อความเสียหายอันเนื่องมาจากการเกิดอุทกภัย ที่เกิดขึ้นจากเหตุการณ์อุทกภัยที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ แบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า HEC-HMS ได้รับการสอบเทียบและตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2548 – 2554 และ 2555 – 2560 ตามลำดับ หลังจากนั้นแบบจำลอง HEC-HMS ที่ผ่านการสอบเทียบได้ถูกนำไปใช้ในการสร้างกราฟพลานน้ำท่า (Hydrograph) โดยใช้ข้อมูลปริมาณฝนคาดการณ์ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2563 – 2582 ที่ได้จากแบบจำลองภูมิอากาศโลก CNRM-CM5, IPSL-CM5A-MR และ MPI-ESM-LR ของโครงการ CMIP5 ซึ่งถูกย่อส่วน (Downscale) ให้มีขนาดความละเอียดในทางราบประมาณ 50 กิโลเมตร ภายใต้ภาพฉายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแบบใหม่ (RCP 4.5 และ RCP 8.5) ในขณะที่ปริมาณฝนรายวันสูงสุดในอนาคตและปริมาณฝนรายปีในอนาคตที่รอบปีการเกิดซ้ำ 25, 50 และ 100 ปี ภายใต้ภาพฉาย RCP 4.5 และ 8.5 จะถูกคำนวณออกมาเช่นกัน หลังจากนั้นแบบจำลองสำหรับวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินได้ถูกนำมาใช้ในการคาดการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินในปี พ.ศ. 2582 โดยอาศัยแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2553 และ 2558 ในส่วนของเกณฑ์ปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Rule Curve) ได้ถูกปรับและนำเสนอสำหรับการคาดการณ์ในอนาคต ในขณะเดียวกันแบบจำลองทางชลศาสตร์ HEC-RAS ยังได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างแผนที่น้ำท่วมจากกราฟพลานน้ำท่าที่ได้จากแบบจำลอง HEC-HMS โดยที่แบบจำลอง HEC-RAS ได้ถูกสอบเทียบและตรวจสอบความถูกต้องในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2553 และ 2554 ตามลำดับ ทั้งนี้พบว่า การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการใช้

ประโยชน์ที่ดินจะไม่มีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อเหตุการณ์อุทกภัยที่รอบปีการเกิดซ้ำ 25, 50 และ 100 ปี กล่าวคือ พื้นที่อุทกภัยในปี พ.ศ. 2582 ภายใต้ภาพฉาย RCP 4.5 จะมีขนาดเล็กกว่าพื้นที่อุทกภัยของปีฐาน (ปี พ.ศ. 2543 ถึง 2560) ประมาณ 4.97 – 8.59 ตร.กม. ในขณะที่พื้นที่อุทกภัยในปี พ.ศ. 2582 ภายใต้ภาพฉาย RCP 8.5 จะมีขนาดใหญ่กว่าพื้นที่อุทกภัยของปีฐานประมาณ 0.39 – 5.30 ตร.กม. ในทางตรงกันข้ามความเสียหายจากอุทกภัยภายใต้ภาพฉาย RCP 4.5 (14.84 – 18.02 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) จะสูงกว่าความเสียหายจากอุทกภัยของปีฐานประมาณ 4.32 – 5.33 ล้านเหรียญสหรัฐ ในขณะที่ความเสียหายจากอุทกภัยสูงสุดจะพบในกรณีภาพฉาย RCP 8.5 ประมาณ 16.24 – 18.67 ล้านเหรียญสหรัฐ ซึ่งพบว่าพื้นที่เกษตรกรรมจะมีความเปราะบางต่อการเกิดอุทกภัยมากที่สุด โดยจะมีความเสียหายประมาณ 4.50 – 5.44 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ภายใต้ภาพฉาย RCP 4.5 และ 4.94 – 5.72 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ภายใต้ภาพฉาย RCP 8.5 ในขณะที่ความเสียหายของปีฐานจะอยู่ที่ 4.49 – 6.09 ล้านดอลลาร์สหรัฐ โดยสรุป ในระยะสั้น การปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจะมีแนวโน้มที่จะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงจากอุทกภัย ซึ่งจะนำไปสู่การกำหนดยุทธศาสตร์การบรรเทาอุทกภัยที่เหมาะสม

คำหลัก : การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ; การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน; ภาพฉายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแบบใหม่; รอบปีการเกิดซ้ำ; ความเสียหายจากอุทกภัย

Abstract

Project Code : MRG6180170

Project Title : Linking climate change, land use change, and flood events in the lower Nam Phong River Basin: impacts and damages

Investigator : Asst.Prof.Dr.Kittiwet Kuntiyawichai

E-mail Address : kkitti@kku.ac.th, kittiwet@gmail.com, kittiwet_k@hotmail.com

Project Period : 2 years (2 May 2018 to 1 May 2020)

Abstract:

Flood severity in the lower Nam Phong River Basin is inadequately evaluated since little is known about the impacts of climate and land use changes on floods. Hence, this research aimed to quantify impacts of climate and land use changes on flood damages at different flood occurrences. A HEC-HMS rainfall-runoff model was calibrated and validated for 2005 – 2011 and 2012 – 2017, respectively. Thereafter, the calibrated model was used to generate hydrographs using projected rainfall from CMIP5 (CNRM-CM5, IPSL-CM5A-MR, and MPI-ESM-LR), which were downscaled to 50-km resolution for 2020 – 2039, under RCPs 4.5 and 8.5. Future maximum daily and annual rainfall for 25-, 50-, and 100-year return periods under RCPs 4.5 and 8.5, were calculated. The Land Change Modeler model was then applied to predict the 2039 land use based on the 2010 and 2015 maps. The derived adaptive operating rules for future projections was proposed. A hydraulic HEC-RAS model for generating flood inundation maps from hydrographs produced by HEC-HMS, was calibrated and validated for 2010 and 2011, respectively. The changes in climate and land use showed insignificant impacts on flood extents during 25-, 50-, and 100-year flood events, i.e., inundation in 2039 under RCP 4.5 is smaller than baseline (2000–2017) by 4.97–8.59 km², whereas a larger difference of inundation is found for RCP 8.5 (0.39–5.30 km²). In contrast, the flood damage under RCP 4.5 (14.84–18.02 million US\$) is higher than the baseline by 4.32–5.33 million US\$, while the highest was found for RCP 8.5 (16.24–18.67 million US\$). The agriculture was the most vulnerable, with a damage of 4.50–5.44 million US\$ in RCP 4.5 and 4.94–5.72 million US\$ in RCP 8.5, whereas baseline damages were 4.49–6.09 million US\$. Finally, for short-term, individual sources of greenhouse gas emissions and

land use alteration are likely to have effects on flood risk, which is subject to appropriate flood mitigation strategies to be implemented.

Keywords : Climate change; Land use change; Representative Concentration Pathway; Return period; Flood damage