

บทคัดย่อ

จังหวัดอุบลราชธานีประสบปัญหาอุทกภัยซ้ำซากเนื่องจากสภาพภูมิประเทศที่เป็นพื้นที่ลุ่มต่ำบริเวณปลายลุ่มน้ำมูล ซึ่งต้องรองรับมวลน้ำจากพื้นที่ตอนบนทั้งหมด ส่งผลให้ระดับน้ำในแม่น้ำมูลและลำน้ำสาขาเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วและล้นตลิ่งเข้าท่วมพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัยเป็นประจำทุกปี การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองการไหลของน้ำด้วยโปรแกรม HEC-RAS สำหรับการวิเคราะห์พฤติกรรมการไหลในพื้นที่ศึกษา โดยดำเนินการเปรียบเทียบและสอบเทียบแบบจำลองกับข้อมูลเหตุการณ์จริง เพื่อให้ได้แบบจำลองที่มีความถูกต้องและสามารถใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการวิเคราะห์สถานการณ์น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีการดำเนินงานเริ่มจากการรวบรวมข้อมูลทางกายภาพและข้อมูลอุทกวิทยาที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยข้อมูลระดับความสูงเชิงเลข DEM ความละเอียด 30 เมตร ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำสำรวจจำนวน 73 จุด และข้อมูลอัตราการไหลและระดับน้ำจากสถานีตรวจวัดหลัก โดยกำหนดขอบเขตการศึกษาครอบคลุมแม่น้ำมูลระยะทางประมาณ 88 กิโลเมตร ตั้งแต่เขื่อนห้วยนาจนถึงท้ายแก่งสะพือ รวมถึงลำน้ำสาขาสำคัญ ได้แก่ แม่น้ำชี ลำเซบาย ลำเซบก และลำโดมใหญ่ กระบวนการศึกษาประกอบด้วย การปรับเทียบแบบจำลอง โดยใช้ข้อมูลปี พ.ศ. 2562 เพื่อปรับค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระ ให้สอดคล้องกับสภาพจริง และทำการสอบเทียบแบบจำลองด้วยข้อมูลปี พ.ศ. 2557 เพื่อประเมินความน่าเชื่อถือและความแม่นยำของแบบจำลองภายใต้เงื่อนไขทางอุทกวิทยาที่แตกต่างกัน

ผลการศึกษาพบว่าแบบจำลอง HEC-RAS ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพและความแม่นยำในระดับสูงมาก โดยผลการปรับเทียบแบบจำลองให้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) สูงถึง 0.9997 และมีค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (MAE) เพียง 0.176 เมตร ขณะที่ผลการสอบเทียบแบบจำลองให้ค่า R^2 เท่ากับ 0.9965 ซึ่งสะท้อนว่าแบบจำลองสามารถแสดงแนวโน้มการเพิ่มขึ้นและลดลงของระดับน้ำได้สอดคล้องกับสถานการณ์จริงอย่างเป็นระบบ ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษานี้คือการได้แบบจำลองมาตรฐานที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพยากรณ์พฤติกรรมของน้ำในอนาคต สนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบายในการวางแผนผังเมือง และพัฒนาต่อยอดเป็นระบบพยากรณ์ระดับน้ำเชิงปฏิบัติการเพื่อการเตือนภัยล่วงหน้าในจังหวัดอุบลราชธานีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Abstract

Ubon Ratchathani Province frequently experiences recurrent flooding due to its geographical characteristics as a low-lying area located at the downstream end of the Mun River Basin. This area receives the entire runoff from upstream regions, causing water levels in the Mun River and its tributaries to rise rapidly and overflow their banks. As a result, agricultural lands and residential areas are flooded almost every year. Therefore, this study aims to develop a hydraulic flow model using the HEC-RAS program to analyze flow behavior within the study area. The model was calibrated and validated using observed flood event data in order to obtain a reliable model that can effectively support water situation analysis.

The methodology began with the collection of relevant physical and hydro-meteorological data, including a Digital Elevation Model (DEM) with a spatial resolution of 30 meters, 73 surveyed river cross-sections, and discharge and water level data from key hydrological stations. The study area covers approximately 88 kilometers of the Mun River, extending from Hua Na Dam to the downstream area of Kaeng Saphue, including major tributaries such as the Chi River, Sebai River, Sebok River, and Dom Yai River. The study process involved model calibration using flood data from 2019 to adjust Manning's roughness coefficients to match actual field conditions. Subsequently, model validation was conducted using flood data from 2014 to evaluate the reliability and accuracy of the model under different hydrological conditions.

The results indicate that the developed HEC-RAS model demonstrates very high performance and accuracy. The calibration results yielded a coefficient of determination (R^2) of 0.9997 and a mean absolute error (MAE) of only 0.176 meters. Meanwhile, the validation results showed an R^2 value of 0.9965, indicating that the model can effectively represent the rising and falling trends of water levels in accordance with observed conditions. The outcomes of this study provide a standardized hydraulic model that can be applied to predict future water behavior, support policy decision-making in urban planning, and further develop an operational water level forecasting system for early flood warning in Ubon Ratchathani Province.