บทคัดย่อ

T163433

การศึกษานี้เป็นการคำนวณการหลากของน้ำท่าไปตามลำน้ำและพื้นที่ราบริมฝั่งลำน้ำที่สถานีต่าง ๆ ของลุ่มน้ำชี โดยใช้แบบจำลอง InfoWorks RS โดยเริ่มพิจารณาตั้งแต่สถานีอุทกวิทยา E.5 ที่บ้านโนนเปลือย อำเภอบ้านเขว้า จังหวัดชัยภูมิ จนถึงสถานีอุทกวิทยา E.20A ที่อำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร และวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของแมนนิ่งที่มีผลต่อการไหลในลำน้ำ โดยการนำค่าอัตราการไหล ณ ตำแหน่งรูปตัดขวางของสถานีอุทกวิทยาที่อยู่ระหว่างสถานีอุทกวิทยาทางด้านต้นน้ำและท้ายน้ำที่ได้จากการประมวลผล มาเปรียบเทียบกับข้อมูลที่มีการบันทึกของสถานีอุทกวิทยาจากสนามในช่วงวันที่ 1 เมษายน ถึง 31 กรกฎาคม 2544 แล้วเลือกใช้ค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของแมนนิ่งที่ทำให้ชลภาพอัตราการไหลมีความคล้ายคลึงและมีลักษณะใกล้เคียงกันในเชิงวิชาสถิติ พร้อมทั้งคำนวณค่าสัมประสิทธ์ความขรุขระของแมนนิ่งของพื้นที่ราบริมฝั่งลำน้ำ โดยใช้ข้อมูลการใช้ที่ดินจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาทำการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของแมนนิ่ง แล้วปรับเป็นค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของแมนนิ่งเฉลี่ยของพื้นที่ราบริมฝั่งลำน้ำของช่วงลำน้ำนั้น ๆ

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องของแบบจำลอง InfoWorks RS ประกอบด้วยการจำลองสภาพการไหลในทางน้ำเปิดที่มีพื้นฐานมาจากสมการการไหลเต็มรูปแบบแบบไม่คงตัว 1 มิติ ของ Saint-Venant และวิธีการหาผลเฉลยด้วยวิธีการเชิงตัวเลข Preissmann's Implicit Finite-Difference แบบ Weighted Four-Point Implicit โดยที่ตัวแปรของการไหลที่ได้จากแบบจำลองสภาพการหลากคือ ระดับน้ำสูงสุด ความเร็วการไหลสูงสุด และอัตราการไหลสูงสุดที่สถานีต่าง ๆ ตามลำน้ำ เพื่อนำค่าที่ได้จากแบบจำลองไปเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการวัดในสนาม จากการศึกษาพบว่าระดับน้ำสูงสุดที่เกิดขึ้นจริงในช่วงฤดูน้ำหลากจะเริ่มเอ่อล้นตลิ่งออกสู่พื้นที่ราบริมฝั่งของลำน้ำชีเป็นช่วง ๆ เริ่มตั้งแต่กิโลเมตรที่ 343-384 และกิโลเมตรที่ 413-425 รวมถึงกิโลเมตรที่ 539-741 โดยที่ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการไหลคือค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของแมนนิ่ง ซึ่งจากการศึกษาพบว่าในลำน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 0.040 ถึง 0.045 ส่วนพื้นที่ราบริมฝั่งริมฝั่งลำน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 0.043 ถึง 0.086 นอกจากนี้ได้วิเคราะห์ความอ่อนไหวของแบบจำลองเนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของแมนนิ่ง พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของแมนนิ่งมีผลต่อชลภาพค่อนข้างมาก

ในส่วนสุดท้ายของการศึกษานี้ได้นำเสนอแนวทางในการบรรเทาอุทกภัยที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2544 โดยการขุดลอกลำน้ำและทำการปรับเปลี่ยนหน้าตัดลำน้ำให้มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ให้มีความลาดด้านข้างของลำน้ำ (1: z) เท่ากับ 1: 1.5 และลดระดับของท้องลำน้ำลงอีก 50 เซนติเมตรจากระดับเดิม ซึ่งพบว่าการขุดลอกลำน้ำจะช่วยลดพื้นที่ที่ถูกน้ำท่วมลงประมาณ 20.18 %

Abstract

TE163433

Flood routing along the river and floodplain of the Chi Basin was undertaken by using InfoWorks RS software starting from Gauging Station E.5 at Ban Non Pluai, Amphoe Ban Khwao, Chaiyaphum Province to Gauging Station E.20A at Amphoe Mahachanachai, Yasothon Province. The effects of the Manning's roughness coefficient on the discharge was analysed by comparing the calculated discharge at the cross section of the gauging station to the observed discharge obtained from the period of 1 April to 31 July 2001. The Manning's roughness coefficients that statistically yielded similar flood hydrograph amounts and patterns was selected as a representative value of the river reaches. The Manning's roughness coefficient of floodplain was calculated for each area on floodplain by using the landuse data obtained from Geographic Information System of corresponding river reaches.

The theory employed in the InfoWorks RS was the one dimensional unsteady open channel flow Saint-Venant equation. The Preissmann's Implicit Finite-Difference using Weighted Four-Point Implicit Scheme was employed for solution method. The flow characteristics considered in the flood routing model included maximum river stage, maximum flow velocity and maximum discharge at stations along the river. These flow characteristics were computed by the model and compared with the observed values. It was found that the maximum flood peak during the rainy season flowed overbank at km 343 to 384, km 413 to 425 and km 539 to 741 with the Manning's roughness coefficient was a major factor on the discharge. The calibrated values of the Manning's roughness coefficients were 0.040-0.045 for the river reaches and 0.043-0.086 for the floodplain. The sensitivity analysis was also carried out for the Manning's roughness coefficient and found that it had major effect on the flood hydrograph.

Flood alleviation by dredging the river to have a trapezoidal shape cross section with banks slope (1: z) of 1: 1.5 and deepening the river bed by 50 cm was proposed. The proposed method can reduce flooding area by approximately 20.18% for the 2001 flood.