

การจำลองการบริหารจัดการอุทกภัยในพื้นที่ลุ่มน้ำปิงและลุ่มน้ำวัง ด้วยแบบจำลองอินโฟเวิร์ค อาร์ เอส

Modelling of Flood Management Scenarios of Ping and Wang River Basins by InfoWorks RS

ประเสริฐ ลำภากร¹ และ นภาพร เปี่ยมสง่า²

Prasert Lampakorn¹ and Napaporn Piamsa-nga²

บทคัดย่อ

ในปี พ.ศ.2549 นับตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม ประเทศไทยมีปริมาณน้ำฝนค่อนข้างมากกว่าปกติ ทำให้เกิดน้ำท่วมฉับพลันและน้ำป่าไหลหลากในพื้นที่ลุ่มน้ำทางภาคเหนือ ได้แก่ ลุ่มน้ำปิง วัง ยม และน่าน สร้างความเสียหายให้แก่พื้นที่เศรษฐกิจและพื้นที่การเกษตรที่อยู่ตลอดสองฝั่งลำน้ำเป็นจำนวนมาก ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ในการหาแนวทางการบริหารจัดการน้ำหลากในลุ่มน้ำปิงตั้งแต่ท้ายเขื่อนภูมิพล และลุ่มน้ำวังตั้งแต่ท้ายเขื่อนกิ่วลม จนถึงสถานี P.17 จังหวัดนครสวรรค์ ซึ่งเป็นบริเวณก่อนบรรจบกับแม่น้ำน่าน โดยทำการจำลองแม่น้ำปิงและแม่น้ำวังด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อินโฟเวิร์ค อาร์ เอส (InfoWorks RS) และนำแบบจำลองดังกล่าวมาศึกษาแนวทางการบริหารจัดการน้ำในช่วงฤดูน้ำหลาก โดยการใช้มาตรการไม่ใช่สิ่งก่อสร้างและการใช้มาตรการใช้สิ่งก่อสร้าง ซึ่งได้กำหนดการบริหารจัดการน้ำ 6 แนวทางคือ 1) การบริหารจัดการน้ำที่ใช้เฉพาะอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ที่มีในปัจจุบัน 2) การบริหารจัดการน้ำที่ใช้เฉพาะอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ที่มีในปัจจุบัน และการก่อสร้างเขื่อนกิ่วคอหมาเพิ่มในแม่น้ำวัง 3) การกักเก็บน้ำหลากในพื้นที่เกษตรกรรมในทุกกำแพงเพชร 4) การขุดลอกแม่น้ำวังและแม่น้ำปิงในบางช่วงเพื่อเพิ่มความจุของลำน้ำ 5) การบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ การก่อสร้างเขื่อนขนาดใหญ่เพิ่มและกักเก็บน้ำหลากในพื้นที่เกษตรกรรม และ 6) การบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ การก่อสร้างเขื่อนขนาดใหญ่เพิ่ม กักเก็บน้ำหลากในพื้นที่เกษตรกรรมและการขุดลอกตะกอนแม่น้ำ

ผลการศึกษาพบว่าแบบจำลองคณิตศาสตร์อินโฟเวิร์ค อาร์ เอส (InfoWorks RS) สามารถจำลองสภาพน้ำหลากของลุ่มน้ำวังและลุ่มน้ำปิงระหว่างวันที่ 20 กันยายน ถึง วันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ.2549 ได้ดี โดยค่าสัมประสิทธิ์แมนนิง (Manning's n) มีค่าระหว่าง 0.025 ถึง 0.033 ส่วนผลการจำลองแนวทางการบริหารจัดการน้ำหลากพบว่า แนวทางที่ 6 จะมีประสิทธิภาพในการบรรเทาอุทกภัยปี พ.ศ.2549 ได้ดีที่สุด โดยจะสามารถลดจำนวนวันที่เกิดเหตุการณ์ระดับน้ำล้นตลิ่งที่ตำแหน่งต่างๆ จาก 13 วันลดลงเหลือ 2 วัน และลดระดับน้ำสูงสุดที่สถานีวัดน้ำท่า P.17 จังหวัดนครสวรรค์ได้ 1.22 เมตร หรือลดลง 3.19 % และลดอัตราการไหลสูงสุดลงได้ 688 ลูกบาศก์เมตร/วินาที หรือคิดเป็น 31.69 % ดังนั้นการบริหารจัดการน้ำหลากจึงจำเป็นต้องใช้หลายๆ มาตรการผสมผสานกัน แต่อย่างไรก็ตามผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นยังมีความจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติม

คำสำคัญ : การบริหารจัดการอุทกภัย การบริหารจัดการน้ำ ลุ่มน้ำปิง ลุ่มน้ำวัง แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ อินโฟเวิร์ค อาร์ เอส

¹ ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Water Resources Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900

² ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Water Resources Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900

ABSTRACT

From May to October 2006, there were heavy rainfalls in the northern part of Thailand. They caused floods and flash floods in Ping, Wang, Yom and Nan River Basins. Therefore, economical and agricultural areas along the rivers have been damaged. The objective of this study is to find the guideline of flood management for the Lower Ping River Basin from downstream of the Bhumibol Dam and The Lower Wang River Basin from downstream of the Kuiwlom Dam to station P.17 in Nakhon Sawan Province. At the first stage, the Lower Ping and the Lower Wang river system was modeled by the InfoWorks RS mathematical model. Then, flood management scenarios were applied with structural and non-structural measures in 6 cases: 1) To use only large existing dams, 2) To use existing dams and the Kuiw-Kho-Ma Dam, the proposed dam in the Wang River, 3) To use the Kamphangphet irrigation area as a water retarding area, 4) To increase the river capacity by the river training 5) To use existing dams, the Kuiw-Kho-Ma Dam and an agricultural area, and 6) To use existing dams, the Kuiw-Kho-Ma Dam, an agricultural area and the river training.

The study shown that the InfoWorks RS can be applied very well for a 20th September to 20th October flood event in Ping and Wang River Basins. The Manning's n was between 0.025 and 0.033. For flood management scenarios cases, the case 6 was the best way for the 2006 flood. The flood period decreased from 13 days to 2 days. The highest flood level at P.17 decreased at 1.22 meters or 3.19%. The maximum flood discharge decreased at 688 cms or 31.69%. Therefore, as the result, the effective flood management always integrated with many measures including structural and non-structural measures. However, it must to be taken into consideration their effects.

Keywords : Flood Management, Water Management, Ping River Basin, Wang River Basin, Mathematical Model, InfoWorks RS

E-mail : Superbon51@gmail.com, napaporn.r@ku.ac.th

คำนำ

ในปี พ.ศ. 2549 ได้มีเหตุการณ์น้ำท่วมในประเทศไทยหลายครั้ง โดยเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม เกิดลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้กำลังค่อนข้างแรงพัดปกคลุมทะเลอันดามัน ทำให้มีฝนตกหนักถึงหนักมากกระจายไปทั่วในพื้นที่ภาคเหนือ เป็นผลทำให้เกิดน้ำไหลหลากเข้าท่วมในหลายพื้นที่ ได้แก่ จังหวัดลำปาง ตาก น่าน อุตรดิตถ์ แพร่ และสุโขทัย ต่อมายังได้รับอิทธิพลของพายุจรพัดผ่านอีกจำนวน 3 ครั้ง ได้แก่ พายุโซนร้อน “เจอลาวีต” ในช่วงวันที่ 26-29 มิถุนายน พายุไต้ฝุ่น “พระพิรุณ” ในช่วงต้นเดือนสิงหาคม และพายุไต้ฝุ่น “ซังसार” ในช่วงวันที่ 26 กันยายน-3 ตุลาคม ทำให้มีฝนตกหนักถึงหนักมากในหลายพื้นที่ของภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน ลำพูน ลำปาง แพร่ สุโขทัย พิษณุโลก ตาก กำแพงเพชร พิจิตร และในบางพื้นที่ของภาคกลาง เป็นผลให้เกิดปริมาณน้ำหลากสะสมและเอ่อล้นตลิ่งในหลายพื้นที่

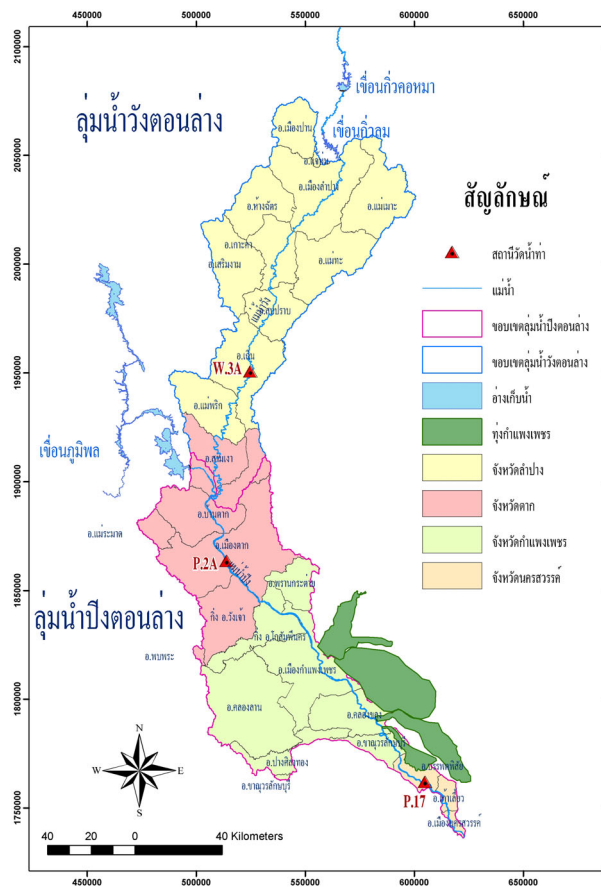
แม่น้ำปิงและแม่น้ำวังนั้น ได้รับอิทธิพลจากร่องความกดอากาศและพายุพัดผ่านเช่นกัน สำหรับแม่น้ำปิงนั้น เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก ได้รองรับปริมาณน้ำหลากจากจังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดลำพูนไว้ แต่ยังคงเกิดน้ำล้นตลิ่งตั้งแต่ท้ายเขื่อนภูมิพลลงมาเนื่องจากปริมาณน้ำจากแม่น้ำสาขา คือในเขตจังหวัดกำแพงเพชรและจังหวัดนครสวรรค์ ส่วนแม่น้ำวังนั้นเขื่อนกักลมสามารถรองรับปริมาณน้ำหลากจากแม่น้ำวังไว้ได้เพียงบางส่วน ดังนั้นใน

พื้นที่ด้านท้ายของเขื่อนกักกวมอาจประสบปัญหาอุทกภัยจากปริมาณน้ำที่ระบายลงพื้นที่ท้ายเขื่อนกักกวม โดยเฉพาะเมื่อไปสมทบกับปริมาณน้ำจากลุ่มน้ำสาขาที่อยู่ด้านท้ายเขื่อน จึงเป็นผลให้เกิดน้ำล้นตลิ่งเข้าท่วมพื้นที่หลายอำเภอในจังหวัดลำปาง และจังหวัดตาก

ดังนั้นการศึกษานี้จึงเป็นการหาแนวทางการบริหารจัดการน้ำหลากในลุ่มน้ำปิงตั้งแต่ท้ายเขื่อนภูมิพล และลุ่มน้ำวังตั้งแต่ท้ายเขื่อนกักกวม โดยใช้มาตรการใช้สิ่งก่อสร้าง ได้แก่ เขื่อนที่มีอยู่ในปัจจุบันและที่มีแผนจะก่อสร้าง และมาตรการไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง เช่น การเก็บน้ำในพื้นที่แก้มลิง มาประกอบกัน โดยเน้นการบริหารจัดการน้ำด้วยสิ่งที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อศึกษาว่าจะสามารถลดระยะเวลาความเสียหายจากระดับน้ำและปริมาณน้ำที่ล้นตลิ่งในแม่น้ำปิง ก่อนที่จะไหลไปรวมกับแม่น้ำน่านลงได้มากน้อยเพียงไร โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อลดความเสียหายกับพื้นที่การเกษตรและพื้นที่เศรษฐกิจของประเทศให้มากที่สุด เพื่อไม่ให้เกิดเหตุการณ์อุทกภัยในปี พ.ศ.2549 ที่ผ่านมา

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษานี้เป็นการจำลองแม่น้ำปิงและแม่น้ำวังตอนล่างเพื่อบริหารจัดการอุทกภัย โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ อินโฟเวิร์ค อาร์ เอส (InfoWorks RS) ซึ่งสามารถจำลองสภาพการไหลทางชลศาสตร์ของระบบแม่น้ำได้อย่างรวดเร็ว และใกล้เคียงสภาพความเป็นจริง โดยสามารถคำนวณได้ทั้งกรณีการไหลในทางน้ำเปิด (Open Channel Flow) และพื้นที่น้ำท่วม (Flood Plain) ของโครงข่าย (Network) โดยมีพื้นที่ในการศึกษาตั้งแต่ท้ายเขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก และท้ายเขื่อนกักกวม จังหวัดลำปาง จนถึงจุดบรรจบแม่น้ำน่านที่จังหวัดนครสวรรค์ ดังแสดงในภาพที่ 1 โดยทำการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการศึกษา ได้แก่ 1) ข้อมูลทางกายภาพ เช่น ข้อมูลรูป



ภาพที่ 1 พื้นที่ศึกษาและสถานีวัดน้ำท่าที่ใช้ในการศึกษา

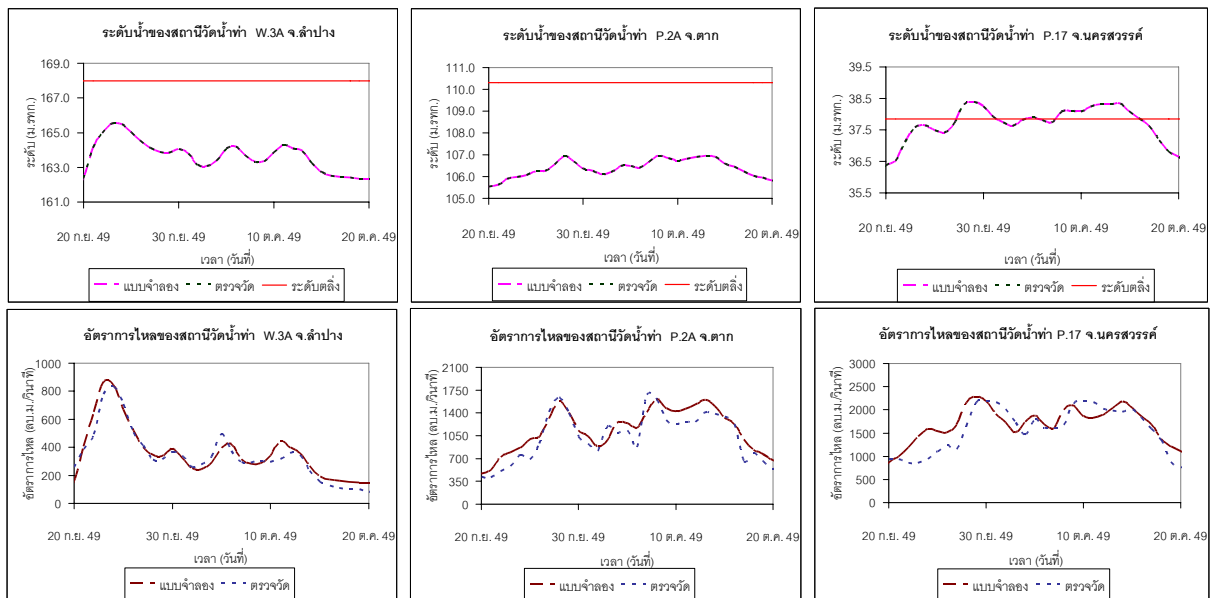
ใหญ่ที่มีในปัจจุบัน ได้แก่ อ่างเก็บน้ำเขื่อนกักกวมและอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพล โดยทำการบริหารจัดการให้เป็นไปตาม

ตัดขวาง (Cross Section) ทุก 1 กิโลเมตร ของแม่น้ำวังตอนล่างและแม่น้ำปิงตอนล่าง รวมระยะทาง 546 กิโลเมตร 2) ข้อมูลอุทกวิทยา ได้แก่ ข้อมูลปริมาณฝนรายวันของปี พ.ศ.2549 ที่ได้จากสถานีตรวจวัดน้ำฝนของกรมอุตุนิยมวิทยาและกรมชลประทาน โดยครอบคลุมพื้นที่ 8 จังหวัด ได้แก่ เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง แพร่ ตาก กำแพงเพชร นครสวรรค์ และพิจิตร เพื่อนำมาคำนวณหาปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำสาขาของแม่น้ำปิงตอนล่างและแม่น้ำวังตอนล่าง 3) ข้อมูลการบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและอ่างเก็บน้ำเขื่อนกักกวม และ 4) ข้อมูลเหตุการณ์น้ำท่วมปี พ.ศ.2549 เพื่อใช้สำหรับตรวจสอบสภาพน้ำท่วมที่เกิดขึ้นจริงกับการวิเคราะห์สภาพการเกิดน้ำท่วมที่ได้จากแบบจำลองเมื่อสามารถจำลองเหตุการณ์น้ำท่วมในปี พ.ศ.2549 ได้แล้วจึงเสนอทางเลือกเพื่อการบริหารจัดการน้ำ ซึ่งการศึกษานี้ได้แบ่งทางเลือกออกเป็น 6 กรณี ได้แก่ 1) การบริหารจัดการน้ำที่ใช้เฉพาะอ่างเก็บน้ำขนาด

Rule Curve ของอ่างเก็บน้ำทั้งสองแห่ง 2) การบริหารจัดการน้ำที่ใช้เฉพาะอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ที่มีในปัจจุบัน และการก่อสร้างเขื่อนขนาดใหญ่เพิ่มในแม่น้ำวังเหนือเขื่อนกิ่วลม ได้แก่ เขื่อนกิ่วคอหมา และทำการบริหารจัดการให้เป็นไปตาม Rule Curve 3) การบริหารจัดการน้ำจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนกิ่วลมและอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลดังเช่นเหตุการณ์ในปี พ.ศ.2549 และทำการกักเก็บน้ำหลากในพื้นที่เกษตรกรรมในทุ่งกำแพงเพชร ซึ่งมีพื้นที่ชลประทานรวมประมาณ 570,560 ไร่ สามารถผันน้ำผ่านอาคารชลประทานได้สูงสุด 155 ลบ.ม/วินาที 4) การบริหารจัดการน้ำจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนกิ่วลมและอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพล ดังเช่นเหตุการณ์ในปี พ.ศ.2549 และทำการขุดลอกตะกอนแม่น้ำวังและแม่น้ำปิงบางช่วง เช่น บริเวณด้านเหนือสถานีวัดน้ำท่า P.17 จังหวัดนครสวรรค์ไปถึงสถานีวัดน้ำท่า P.7A จังหวัดกำแพงเพชร เพื่อเป็นการเพิ่มความจุของลำน้ำ 5) การบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ที่มีในปัจจุบันและที่มีการก่อสร้างเพิ่มเติมให้เป็นไปตาม Rule Curve และการกักเก็บน้ำหลากในพื้นที่เกษตรกรรม และ 6) การบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ที่มีในปัจจุบันและที่มีการก่อสร้างเพิ่มเติมให้เป็นไปตาม Rule Curve การกักเก็บน้ำหลากในพื้นที่เกษตรกรรม และการขุดลอกตะกอนแม่น้ำ โดยในทุกกรณีศึกษาจะทำการเปรียบเทียบระดับน้ำและปริมาณน้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงที่สถานี P.17 จังหวัดนครสวรรค์ ซึ่งเป็นสถานีวัดน้ำท่าท้ายสุดของแม่น้ำปิงก่อนจะไหลไปรวมกับแม่น้ำน่านที่จังหวัดนครสวรรค์

ผลการทดลองและวิจารณ์

การจำลองเหตุการณ์ได้เลือกช่วงวันที่ 20 กันยายน ถึง วันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ.2549 เนื่องจากช่วงดังกล่าวเป็นช่วงที่เกิดอุทกภัยมากที่สุด มาเปรียบเทียบด้วยแบบจำลอง อินโฟเวิร์ค อาร์ เอส (InfoWorks RS) ซึ่งผลของการเปรียบเทียบแบบจำลองได้ค่าที่ใกล้เคียงกับค่าจากการตรวจวัด ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าระดับน้ำและอัตราการไหลจากการเปรียบเทียบแบบจำลองกับค่าจากการตรวจวัดจริง

ผลจากจำลองสภาพการเกิดน้ำหลากของกลุ่มน้ำวังและกลุ่มน้ำปิงด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ อินโฟเวิร์ค อาร์ เอส (InfoWorks RS) แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษารุ่นนี้ สามารถใช้เป็นตัวแทนได้ดี เมื่อกำหนดค่าตรรกษีแสดงสภาพการปกคลุมพื้นที่ (CN) เท่ากับ 26 และมีค่าสัมประสิทธิ์แมนนิ่ง (Manning's n) อยู่ระหว่าง 0.025 ถึง 0.033

เมื่อนำแบบจำลองนี้ไปใช้ในการศึกษาแนวทางการบริหารจัดการน้ำท่วมในปี พ.ศ.2549 โดยทำการศึกษาเป็น 6 กรณี และพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำและปริมาณน้ำที่สถานีวัดน้ำ P.17 จังหวัดนครสวรรค์ ผลการศึกษาสรุปได้ดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2 และมีรายละเอียดดังนี้

กรณีที่ 1 สามารถช่วยลดจำนวนวันที่เกิดเหตุการณ์น้ำล้นตลิ่งจาก 13 วัน ลดลงเหลือ 8 วัน เป็นการบรรเทาความเสียหายจากอุทกภัยในช่วงที่เกิดเหตุการณ์น้ำหลากสูงสุดได้ในระดับหนึ่งเท่านั้น คือ ระดับน้ำและอัตราการไหลในช่วงที่เกิดน้ำหลากสูงสุด ยังเกิดการไหลล้นตลิ่งของลำน้ำอยู่ ดังนั้นการใช้เพียงอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ที่มีอยู่จะไม่เพียงพอ จึงควรมีมาตรการดำเนินการด้านอื่นๆ ร่วมด้วย ดังแสดงไว้ในภาพที่ 3 และภาพที่ 4

กรณีที่ 2 สามารถช่วยลดจำนวนวันที่เกิดเหตุการณ์น้ำล้นตลิ่งจาก 13 วัน ลดลงเหลือ 8 วัน จะเห็นได้ว่าการบริหารจัดการน้ำเมื่อมีการก่อสร้างเขื่อนกั้นคอกหมากยังไม่เพียงพอในการลดระดับน้ำที่สถานีวัดน้ำท่า P.17 ได้มากเพียงพอ ดังนั้นจึงควรมีมาตรการดำเนินการด้านอื่นๆ ร่วมด้วยเช่นกัน ดังแสดงไว้ในภาพที่ 3 และภาพที่ 4

กรณีที่ 3 สามารถช่วยลดจำนวนวันที่เกิดเหตุการณ์น้ำล้นตลิ่งจาก 13 วัน ลดลงเหลือ 11 วัน จะเห็นได้ว่าส่งผลกระทบต่อระดับน้ำและปริมาณน้ำสูงสุดที่เกิดขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เนื่องจากปริมาณน้ำที่ทำการผันเข้าสู่พื้นที่การเกษตรถูกควบคุมด้วยอาคารรับน้ำปากคลอง จึงทำให้การผันน้ำทำได้ไม่มากนักเมื่อเทียบกับอัตราการไหลในลำน้ำในช่วงที่เกิดเหตุการณ์อุทกภัย ดังแสดงไว้ในภาพที่ 3 และภาพที่ 4

กรณีที่ 4 สามารถช่วยลดจำนวนวันที่เกิดเหตุการณ์น้ำล้นตลิ่งจาก 13 วัน ลดลงเหลือ 7 วัน แม้ว่าระดับน้ำในลำน้ำจะมีค่าลดลง แต่กลับจะส่งผลทำให้ปริมาณน้ำในลำน้ำมีค่าสูงขึ้น และยังไหลหลากลงไปสู่พื้นที่ตอนล่างเร็วขึ้นกว่าเดิม ดังแสดงไว้ในภาพที่ 3 และภาพที่ 4

กรณีที่ 5 สามารถช่วยลดจำนวนวันที่เกิดเหตุการณ์น้ำล้นตลิ่งจาก 13 วัน ลดลงเหลือ 3 วัน จะเห็นได้ว่าสามารถลดระดับน้ำและปริมาณน้ำสูงสุดลงได้อย่างมากจากการบริหารจัดการน้ำร่วมกันในกรณีที่ 1, 2 และ 3 ดังแสดงไว้ในภาพที่ 3 และภาพที่ 4

กรณีที่ 6 สามารถช่วยลดจำนวนวันที่เกิดเหตุการณ์น้ำล้นตลิ่งจาก 13 วัน ลดลงเหลือ 2 วัน จะเห็นได้ว่าสามารถลดระดับน้ำและปริมาณน้ำสูงสุดที่เกิดขึ้นได้อย่างมาก แต่อย่างไรก็ตามความ สามารถในการลดระดับน้ำและปริมาณน้ำของกรณีที่ 5 และกรณีที่ 6 จะไม่แตกต่างกันมากนัก เนื่องจากการขุดลอกตะกอนในลำน้ำ ทำให้ระดับน้ำลดลงได้มากก็จริง แต่ก็ทำให้ปริมาณน้ำจากตอนบนของลำน้ำไหลหลากลงมายังตอนล่างได้เร็วขึ้นและมีปริมาณมากขึ้นด้วย ดังแสดงไว้ในภาพที่ 3 และภาพที่ 4

ตารางที่ 1 ผลการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำสูงสุดที่สถานีวัดน้ำท่า P.17 จังหวัดนครสวรรค์

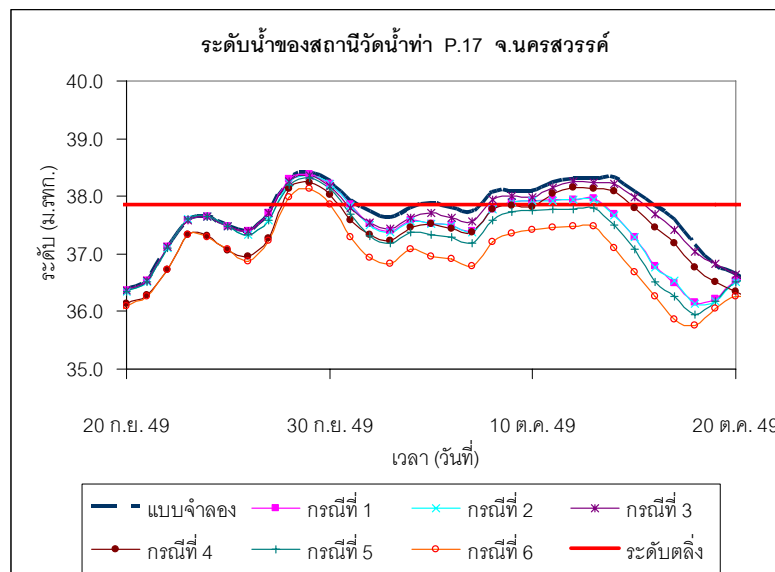
วันที่เกิดเหตุการณ์ น้ำหลากสูงสุด	ระดับน้ำสูงสุดที่เปลี่ยนแปลง (ม.)					
	กรณีที่ 1	กรณีที่ 2	กรณีที่ 3	กรณีที่ 4	กรณีที่ 5	กรณีที่ 6
29 กันยายน 2549	-0.01	-0.03	-0.03	-0.16	-0.06	-0.27
5 ตุลาคม 2549	-0.35	-0.35	-0.17	-0.36	-0.55	-0.92
9 ตุลาคม 2549	-0.20	-0.21	-0.10	-0.26	-0.37	-0.74
14 ตุลาคม 2549	-0.64	-0.65	-0.11	-0.24	-0.83	-1.22

หมายเหตุ ค่าลบ คือ ค่าระดับน้ำสูงสุดลดลง

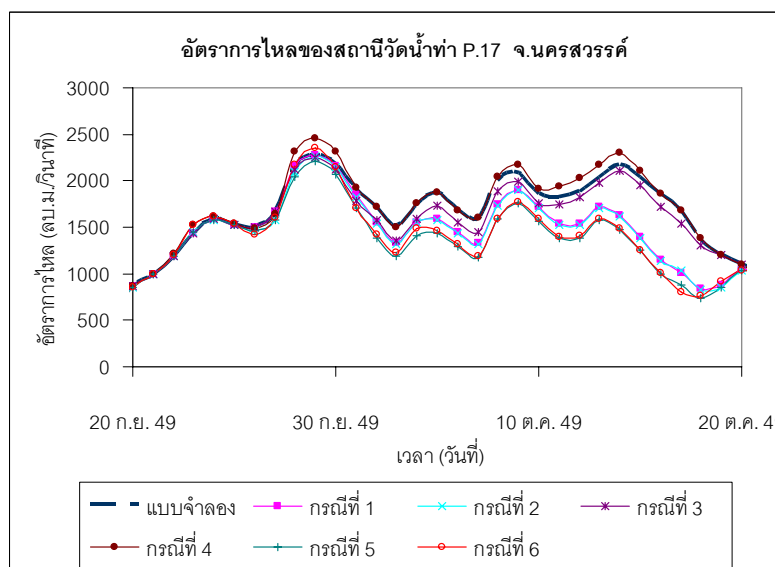
ตารางที่ 2 ผลการเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลสูงสุดที่สถานีวัดน้ำท่า P.17 จังหวัดนครสวรรค์

วันที่เกิดเหตุการณ์ น้ำหลากสูงสุด	อัตราการไหลสูงสุดที่เปลี่ยนแปลง (ลบ.ม./วินาที)					
	กรณีที่ 1	กรณีที่ 2	กรณีที่ 3	กรณีที่ 4	กรณีที่ 5	กรณีที่ 6
29 กันยายน 2549	-11	-25	-36	170	-65	70
5 ตุลาคม 2549	-289	-297	-147	2	-440	-410
9 ตุลาคม 2549	-177	-185	-87	88	-327	-307
14 ตุลาคม 2549	-548	-556	-70	133	-699	-688

หมายเหตุ ค่าลบ คือ อัตราการไหลสูงสุดลดลง และค่าบวก คือ อัตราการไหลสูงสุดเพิ่มขึ้น



ภาพที่ 3 ผลการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำของกรณีที่ 1 - 6 เปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการปรับเทียบแบบจำลอง



ภาพที่ 4 ผลการเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลของกรณีที่ 1 - 6 เปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการปรับเทียบแบบจำลอง

สรุปผลและเสนอแนะ

ผลการศึกษากิจการจำลองการบริหารจัดการน้ำด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ อินโฟเวิร์ค อาร์ เอส (InfoWorks RS) ทั้ง 6 กรณี สรุปได้ดังนี้

กรณีที่ 1 จะช่วยบรรเทาความเสียหายของพื้นที่ชุมชนที่อยู่ไม่ไกลจากอ่างเก็บน้ำแต่ละแห่งลงได้บางส่วนเท่านั้น ส่วนพื้นที่ชุมชนที่อยู่ห่างไกลจากอ่างเก็บน้ำนั้นระดับน้ำลดลงเพียงเล็กน้อย เนื่องจากยังมีพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาที่อาจมีผลต่อการเกิดน้ำหลากอยู่ทางตอนล่าง และยังไม่มีการควบคุมการระบายน้ำจากพื้นที่ระบายน้ำดังกล่าว

กรณีที่ 2 จะสามารถควบคุมและลดปริมาณน้ำหลากที่จะไหลลงสู่อ่างเก็บน้ำเขื่อนก๊วลมลงได้เพียงบางส่วน แต่อย่างไรก็ตามการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำเขื่อนก๊วคหมาจะช่วยให้การบริหารจัดการน้ำของอ่างเก็บน้ำเขื่อนก๊วลมทำได้ง่ายขึ้น

กรณีที่ 3 จะสามารถลดปริมาณน้ำและระดับน้ำในลุ่มน้ำปึงบริเวณที่มีการผันน้ำได้เพียงเล็กน้อย แต่จะไม่มีผลต่อปริมาณน้ำและระดับน้ำในลุ่มน้ำวัง นอกจากนี้ปริมาณน้ำผ่านอาคารบังคับน้ำปากคลองที่มีอยู่ในปัจจุบันของกรมชลประทานและความเสียหายต่อพื้นที่การเกษตร จะเป็นข้อจำกัดอย่างหนึ่งที่ทำให้ไม่สามารถผันน้ำในปริมาณมากได้

กรณีที่ 4 จะทำให้ระยะเวลาการเดินทางของน้ำหลากลดลง เป็นผลให้เกิดการท่วมล้นตลิ่งในพื้นที่ตอนล่างได้เร็วขึ้น อีกทั้งยังทำให้ระดับน้ำในแม่น้ำมีระดับต่ำลง เป็นผลให้ปริมาณน้ำที่เคยไหลหลากเข้าทุ่งในพื้นที่ตอนบนไม่สามารถไหลบ่าออกทุ่งได้ จึงไหลรวมลงสู่พื้นที่ตอนล่างในปริมาณที่มากกว่าเดิม ด้วยเหตุนี้ปริมาณน้ำตอนล่างจึงสูงขึ้น

กรณีที่ 5 จะสามารถลดระดับน้ำสูงสุดและจำนวนวันที่เกิดน้ำล้นตลิ่งลงได้อย่างมาก ซึ่งจะทำความเสียหายจากอุทกภัยในลุ่มน้ำปึงและลุ่มน้ำวังลดระดับความรุนแรงลง จึงส่งผลให้ปริมาณน้ำบริเวณเขื่อนเจ้าพระยาในช่วงวิกฤตลดลงไปด้วย

กรณีที่ 6 จะสามารถลดระดับน้ำสูงสุด และจำนวนวันที่เกิดน้ำล้นตลิ่งลงได้อย่างมาก โดยเฉพาะสามารถลดระดับน้ำลงได้มากกว่าในกรณีที่ 5 แต่อย่างไรก็ตามปริมาณน้ำในลำน้ำปึงมีค่าลดลงไม่แตกต่างกับกรณีที่ 5 มากนัก แต่อย่างไรก็ตามทำให้ความเสียหายจากอุทกภัยในลุ่มน้ำปึงและลุ่มน้ำวังลดระดับความรุนแรงลง ซึ่งจะส่งผลให้ปริมาณน้ำบริเวณเขื่อนเจ้าพระยาในช่วงวิกฤตลดลงไปด้วย

ผลจากการศึกษามีข้อเสนอแนะดังนี้

1. กรมอุตุฯ นิยมวิทยา กรมชลประทาน และหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการเก็บข้อมูลน้ำฝน ควรทำการบันทึกข้อมูลน้ำฝนด้วยเครื่องบันทึกน้ำฝนแบบอัตโนมัติ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนมากขึ้น และควรเพิ่มสถานีวัดน้ำฝนให้ครอบคลุมในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาให้มากขึ้น เนื่องจากปริมาณฝนในพื้นที่อาจตกไม่สม่ำเสมอ ดังนั้นข้อมูลฝนที่ละเอียดถูกต้องย่อมทำให้การคำนวณเพื่อเปลี่ยนน้ำฝนเป็นน้ำท่า หรือการปรับเทียบแบบจำลองทางอุทกวิทยา มีความถูกต้องมากขึ้น

2. กรมชลประทานควรทำการบันทึกข้อมูลน้ำท่า ด้วยเครื่องบันทึกข้อมูลน้ำท่าแบบอัตโนมัติ เนื่องจากการวัดระดับน้ำวันละครั้งอาจไม่เพียงพอที่ถูกต้องในช่วงเวลาของการเกิดน้ำหลากสูงสุด และควรเพิ่มสถานีวัดน้ำท่าให้ครอบคลุมในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาให้มากขึ้น เพื่อให้การปรับเทียบแบบจำลองอุทกวิทยามีความถูกต้องมากยิ่งขึ้นสำหรับการนำไปใช้ในแบบจำลองทางชลศาสตร์

3. ลำน้ำวังตอนล่างและลำน้ำปิงตอนล่างมีความยาวรวมประมาณ 546 กิโลเมตร ดังนั้นการศึกษาที่ต้องการความถูกต้องมากขึ้น จึงควรมีสถานีวิัดน้ำท่าเพื่อเป็นตัวแทนในการเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการตรวจวัดกับค่าที่ได้จากแบบจำลองหลายสถานี ซึ่งการเพิ่มจำนวนสถานีวัดน้ำท่าในลำน้ำวัง ลำน้ำปิง จะทำให้การเปรียบเทียบมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

4. เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ในลำน้ำวังและลำน้ำปิงอยู่เสมอ กรมชลประทานจึงควรดำเนินการสำรวจหน้าตัดลำน้ำใหม่ทุกๆ 5 ปี โดยเฉพาะหลังเกิดเหตุการณ์น้ำท่วมใหญ่ เพื่อให้ผลการศึกษาเป็นปัจจุบันมากที่สุด และสามารถใช้สำหรับการบริหารจัดการน้ำและเตือนภัยได้ถูกต้องยิ่งขึ้น

5. การจำลองการไหลทางชลศาสตร์ด้วยแบบจำลองอินโฟเวิร์ค อาร์ เอส (InfoWork RS) นั้น มีพื้นฐานการคำนวณจากสมการ Saint-Venant และการไหลทางชลศาสตร์ของลำน้ำวังและลำน้ำปิงในช่วงน้ำหลาก จะเป็นการไหลแบบไม่ทรงตัว (Unsteady Flow) ดังนั้นในลำน้ำที่มีความลาดชันลำน้ำมาก ควรเพิ่มจำนวนหน้าตัดลำน้ำให้มากขึ้น เพื่อให้การจำลองการไหลมีค่าใกล้เคียงกับเหตุการณ์จริงมากที่สุด

6. การบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ ควรมีการบริหารจัดการน้ำให้เป็นไปตาม Rule Curve ซึ่งจะช่วยบรรเทาความเสียหายของพื้นที่ชุมชนที่อยู่ด้านท้ายอ่างเก็บน้ำและลดระดับความรุนแรงของอุทกภัยลงได้

7. การแก้ไขปัญหาและบรรเทาความเสียหายจากอุทกภัย โดยการกักเก็บน้ำหลากในพื้นที่เกษตรกรรม (ทุ่งกำแพงเพชร) ควรจะมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับรายละเอียดของพื้นที่ โดยเฉพาะระดับน้ำและระยะเวลาที่เหมาะสมในการนำน้ำเข้าไปเก็บกัก และควรกำหนดเป็นพื้นที่ถาวรที่มีขอบเขตที่แน่นอน เพื่อให้สามารถจ่ายค่าชดเชยผลผลิตที่เสียหายจากการผันน้ำเข้าไปเก็บกักในพื้นที่ได้

8. การแก้ไขปัญหาและบรรเทาความเสียหายจากอุทกภัย โดยการขุดลอกแม่น้ำวังและแม่น้ำปิงในบางช่วงเพื่อเพิ่มความจุลำน้ำ ควรจะมีการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงด้านกายภาพของลำน้ำ อาจส่งผลกระทบต่อเสถียรภาพของตลิ่งและอาคารชลศาสตร์ในลำน้ำ ระดับน้ำใต้ดิน และสภาพสิ่งมีชีวิตที่ดำรงอยู่ในแม่น้ำ

9. การแก้ไขปัญหาและบรรเทาความเสียหายจากอุทกภัยให้ได้ผลควรดำเนินการหลายๆ วิธีร่วมกัน ซึ่งจะทำให้สามารถลดระดับความรุนแรงและความเสียหายที่เกิดขึ้นได้

เอกสารอ้างอิง

กรมชลประทาน. 2549. **ข้อมูลน้ำฝนน้ำท่า**, ศูนย์ประมวลวิเคราะห์สถานการณ์น้ำ

สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กรมชลประทาน. 2549. **งานนำเสนอสถานการณ์อุทกภัย ปี 2549**. ศูนย์ประสานและติดตามสถานการณ์น้ำ, กรมชลประทาน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กรมชลประทาน. 2549. **รายงานการเปรียบเทียบฤดูฝน ปี 2538, 2545 และ 2549 ในเขตภาคเหนือและภาคกลาง**. กรมชลประทาน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

ชูเกียรติ ทรัพย์ไพศาล และ ไตรรัตน์ ศรีวัฒนา. 2539. **การป้องกันน้ำท่วมและระบบระบายน้ำของมหานคร**. สำนักส่งเสริมการฝึกอบรม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อิพรหม อวปรียา. 2546. **การศึกษาการบรรเทาอุทกภัยของกลุ่มน้ำเจ้าพระยาโดยการศึกษาโครงการอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ในพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนบน**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. สาขาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บริษัท วอเตอร์ ดีวีลอป്മেন্ট คอนซัลแต้นส์ กรุ๊ป จำกัด. 2550. คู่มือการใช้งานโปรแกรม InfoWorks RS, กรุงเทพฯ.

สุธรรม ยลสุริย์วงศ์. 2548. การศึกษาการจัดการระบบอ่างเก็บน้ำของโครงการอ่างเก็บน้ำก๊วยคองมาและก๊วยลม จังหวัดลำปาง โดยแบบจำลองคณิตศาสตร์ HEC-RasSim. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. สาขาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

HR Wallingford Ltd. and Sir William Halcrow & Partners Ltd. 1997. InfoWork RS User Manual. Howbery Park, Wallingford, United Kingdom.