

การศึกษาแนวทางบรรเทาอุทกภัย กรณีศึกษาลุ่มน้ำมูลตอนบนในเขตจังหวัดนครราชสีมา
ด้วยแบบจำลอง Mike 11

The Study of Flood Relief Measures of Upper Mun River Basin in Nakhon Ratchasima
by Mike 11 Model

วีระยา มิ่งเมือง¹ และจิระวัฒน์ กณะสุต²

Weeraya Mingmuang¹ and Jirawat Kanasut²

บทคัดย่อ

การศึกษาสภาพน้ำท่วมรวมถึงแนวทางป้องกันและบรรเทาอุทกภัยในพื้นที่ลุ่มน้ำมูลตอนบนในเขตจังหวัดนครราชสีมา ด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ MIKE11 เพื่อจำลองสภาพการเกิดน้ำท่วมในลำน้ำและทุ่งน้ำท่วม โดยกำหนดขอบเขตเงื่อนไขด้านเหนือน้ำที่เขื่อนลำตะคองและเขื่อนลำพระเพลิงและขอบเขตด้านท้ายน้ำที่สถานี M.104 บ้านวังปรัด ลำน้ำมูลส่วนที่ 2 จ.บุรีรัมย์ ผลการสอบเทียบแบบจำลองจะได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน Manning's n ในลำน้ำมีค่า 0.035 ในการศึกษาสภาพการเกิดน้ำท่วมและบรรเทาอุทกภัยได้เลือกให้เหตุการณ์น้ำท่วมสูงสุดในจังหวัดนครราชสีมาซึ่งเกิดขึ้นในระหว่างวันที่ 1 กันยายน ถึง 30 พฤศจิกายน พ.ศ.2553 สำหรับมาตรการในการบรรเทาอุทกภัยที่ได้เสนอแนะมีทั้งมาตรการใช้สิ่งก่อสร้างและไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง โดยมาตรการใช้สิ่งก่อสร้างประกอบด้วย 3 มาตรการ ได้แก่ 1) การใช้ระบบผันน้ำจากเขื่อนระบายน้ำโคกแฝกไปลงบึงพุดซา โดยใช้อาคารแบ่งน้ำละลมห้มอ ต.โป่งแดง อ.ขามทะเลสอ 2) การเพิ่มประสิทธิภาพการระบายน้ำในลำตะคองและลำบริบูรณ์โดยการปรับปรุงก่อสร้าง รื้อฝายเดิม สิ่งกีดขวางทางน้ำ และขุดลอกลำน้ำ 3) รวมกรณีที่ 1 และ 2 เข้าด้วยกัน จากผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า สำหรับกรณีที่ 3 สามารถลดระดับน้ำที่จะเข้าเมืองได้ดีที่สุด และสามารถช่วยในการระบายน้ำได้เร็วขึ้น สำหรับมาตรการไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง ประกอบด้วยการเฝ้าระวังเตือนภัยจากปริมาณน้ำในเขื่อน สถานีวัดน้ำฝนและน้ำท่า

คำสำคัญ: มาตรการบรรเทาอุทกภัย แบบจำลอง ระบบผันน้ำ อาคารชลศาสตร์

ABSTRACT

This research aims to study the flood phenomena, includes the protection and flood relief measures of upper Mun river basin in Nakhon Ratchasima by using MIKE 11 mathematical model. MIKE 11 is a hydrodynamic model which is able to simulate the flood situation in the channel and the flood plain; by fix condition upstream boundary that Lamtakong dam and Lamprapleng dam and

¹ นิสิตปริญญาโท ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Graduate Student, Department of Water Resource Engineering, Kasertsart University

² อาจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Professor, Department of Water Resource Engineering, Kasertsart University

downstream boundary that the station, M.104, Banwangblud, 2 Mun river measurement stations at Buriram province. The results showed that the Manning's of main channel was 0.035. For the occurrence flood education and flood relief measures choose to use the most flooding events in Nakhon Ratchasima province which, happen between 1st Septembers to 30th November, 2011. To serve as a guideline for flood relief measures were using the construction and non construction. Three way constructions included (1) construction of diversion channel from Khok Fag dam direct to Pudsam marsh by using the hydraulic structure Lalommo Pongdang administrative Khamtaleasor district (2) Increase drainage efficiency in Lamtakong and Lamboribun by the dredging canals and restructures in streams. (3) combination of cases 1 and 2. The study found that when using case 3 of which the decreasing of flood level was at most and the best drainage. And be aware of water quantity in dam, rainfall gauging station and runoff gauging station for non construction.

Key Words: Flood Relief Measures, hydrodynamic model, diversion channel, hydraulics structure

E-mail address: waterman_3880@hotmail.com

คำนำ

ลุ่มน้ำมูลเป็นลุ่มน้ำหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ประสบปัญหาอุทกภัยซ้ำซาก โดยเฉพาะในเขตจังหวัดนครราชสีมา ในอดีตที่ผ่านมาพบว่าเหตุการณ์น้ำท่วมรุนแรงมากเกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2521 2539 2545 2550 และ พ.ศ.2553 ซึ่งการเกิดอุทกภัยในปี พ.ศ.2553 ที่ผ่านมามีสาเหตุเนื่องมาจากปริมาณฝนที่ตกลงมามากกว่า 100 มิลลิเมตรต่อวัน และน้ำป่าไหลหลากจากต้นน้ำลงมาจนลำน้ำสายหลักไม่สามารถระบายน้ำได้ทันและปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำหลายแห่งมีปริมาณน้ำเกินกว่าระดับกักเก็บ โดยเฉพาะเขื่อนลำพระเพลิง เขื่อนลำตะคอง จนต้องเร่งระบายน้ำออกสู่พื้นที่ท้ายเขื่อน นอกจากนั้นแม่น้ำสายหลักก็มีสภาพตื้นเขินและยังพบว่ามีทางเศรษฐกิจ ได้แก่ อำเภอปากช่อง อำเภอสีคิ้ว อำเภอสูงเนิน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ อำเภอปักธงชัย อำเภอโชคชัย และอำเภอเมืองนครราชสีมา ซึ่งอุทกภัยในปี 2553 นี้ สร้างความเสียหายทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคมเป็นจำนวนมาก กรมชลประทานจึงมีแผนงานยุทธศาสตร์การแก้ไขปัญหาเพื่อบรรเทาภัยน้ำท่วมในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมาโดยใช้มาตรการก่อสร้างระบบผันน้ำออกนอกพื้นที่เศรษฐกิจเมือง แนวทางการแก้ปัญหาดังกล่าวจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาสภาพน้ำหลากและอุทกภัยที่เกิดขึ้น เพื่อให้ทราบและเข้าใจสภาพที่แท้จริงของปัญหาน้ำท่วมและเสนอแนะแนวทางที่เหมาะสมได้ โดยประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ MIKE 11 เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

- คอมพิวเตอร์ และเครื่องพิมพ์ 1 ชุด
- Program Computer MIKE11, Program Arc GIS

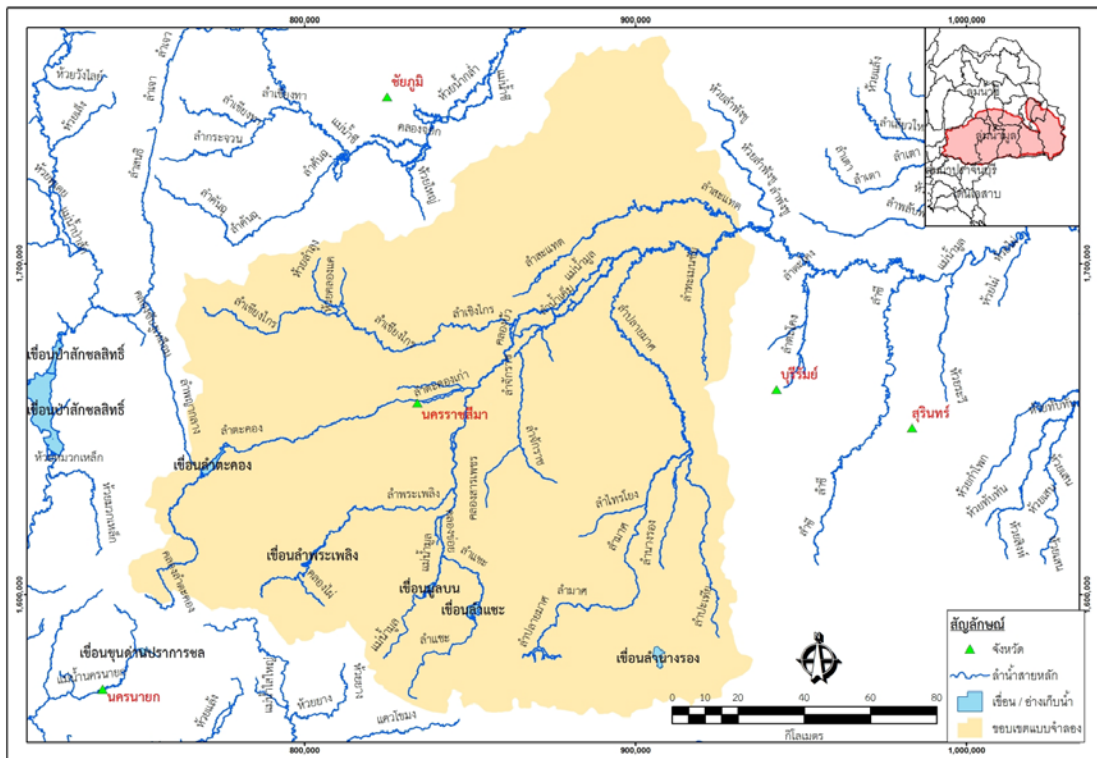
- แผนที่มาตราส่วน 1: 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร และ แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model : DEM) มาตราส่วน 1:4,000
- รูปตัดตามยาว ตามขวาง ของลำน้ำที่อยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำมูล
- ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา-อุทกวิทยา และข้อมูลทางชลศาสตร์ของแม่น้ำสาขาต่างๆในพื้นที่ลุ่มน้ำมูล

วิธีการ

แบบจำลองที่เลือกใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ แบบจำลอง MIKE11 ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยสถาบันชลศาสตร์แห่งประเทศเดนมาร์ก (Danish Hydraulic Institute) ซึ่งเป็นแบบจำลองคณิตศาสตร์แบบหนึ่งมิติ (1D - Hydrodynamic Model) ที่สามารถจำลองการไหลแบบไม่คงตัว (Unsteady Flow) และจำลองลักษณะทางกายภาพของแม่น้ำในลุ่มน้ำมูล ซึ่งมีอาคารชลศาสตร์ควบคุมอยู่หลายจุด

1. ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษารอบคลุมพื้นที่ลุ่มน้ำมูลตอนบนในเขตจังหวัดนครราชสีมา ตั้งแต่ท้ายเขื่อนลำตะคองและเขื่อนลำพระเพลิงไปจนถึงพื้นที่แม่น้ำมูลที่บ้านวังปรัด จ.บุรีรัมย์ ขอบเขตเงื่อนไขด้านบน (Upstream Boundary) ของแบบจำลองที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยการระบายน้ำของเขื่อนลำตะคอง และการระบายน้ำของเขื่อนลำพระเพลิง ส่วนขอบเขตเงื่อนไขด้านล่าง (Downstream Boundary) ของแบบจำลองใช้ข้อมูลที่สถานี M.104 บ้านวังปรัด ลำน้ำมูลส่วนที่ 2 จ.บุรีรัมย์



ภาพที่ 1 ขอบเขตพื้นที่จัดทำแบบจำลอง

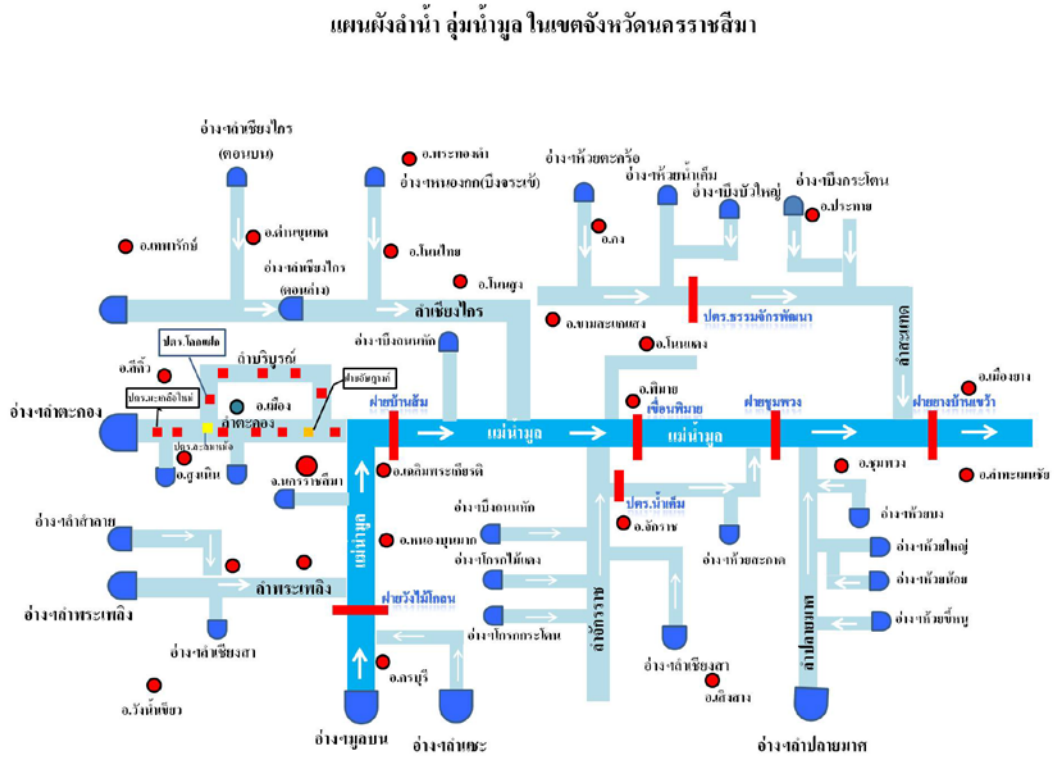
2. ข้อมูลที่ใช้ในการจัดทำแบบจำลอง

ข้อมูลที่จะใช้ในการจัดทำแบบจำลอง ประกอบด้วย ปริมาณการระเหย ปริมาณฝน ปริมาณน้ำท่า ระดับน้ำท่า และข้อมูลของอาคารชลศาสตร์ต่างๆ ตามรายละเอียดข้อมูลดังนี้

- ข้อมูลปริมาณฝนรายวัน จะใช้ข้อมูลจากสถานีวัดน้ำฝนของกรมชลประทานและกรมอุตุนิยมวิทยา รวม 37 สถานี
- ข้อมูลปริมาณน้ำท่าและระดับน้ำรายวัน จะใช้ข้อมูลจากสถานีวัดน้ำท่าของกรมชลประทาน จำนวน 10 สถานี
- ข้อมูลอาคารชลศาสตร์ จะใช้ข้อมูลขนาดอาคารชลศาสตร์ สถิติข้อมูลการเปิด-ปิดบาน ระดับน้ำด้านใน-ด้านนอก และอัตราการระบายของเขื่อน
- ข้อมูลรูปตัดขวางลำน้ำ ประกอบด้วย ลำน้ำมูล ลำพระเพลิง ลำตะคอง ลำบริบูรณ์ ลำเชียงไกร และลำปลายมาศ

3. การสอบเทียบและตรวจสอบแบบจำลอง

การสอบเทียบแบบจำลองใช้ข้อมูลปี พ.ศ.2548 ถึง พ.ศ. 2551 และทำการตรวจสอบแบบจำลอง โดยใช้ข้อมูลในช่วง เดือนกันยายน ถึงเดือนพฤศจิกายน ในปี พ.ศ.2553 นำผลจากแบบจำลองมาเทียบกับข้อมูลจากสถานีวัดระดับน้ำที่อยู่ ในลำน้ำลำตะคอง ลำพระเพลิง และลำน้ำมูล จำนวน 5 สถานี โดยใช้ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ตามที่ได้กำหนดไว้ในขั้นตอนการสอบเทียบ เพื่อตรวจสอบว่าผลการคำนวณที่ได้มีความสอดคล้องกับค่าตรวจวัดเป็นอย่างไรหรือไม่ เพื่อยืนยันว่าแบบจำลอง MIKE11 ที่ได้จัดทำมีความถูกต้องในระดับที่น่าไปใช้จำลองสภาพการไหลได้สำหรับทุกเหตุการณ์



ภาพที่ 2 แสดงผังลำน้ำลุ่มน้ำมูลตอนบนในเขตจังหวัดนครราชสีมา

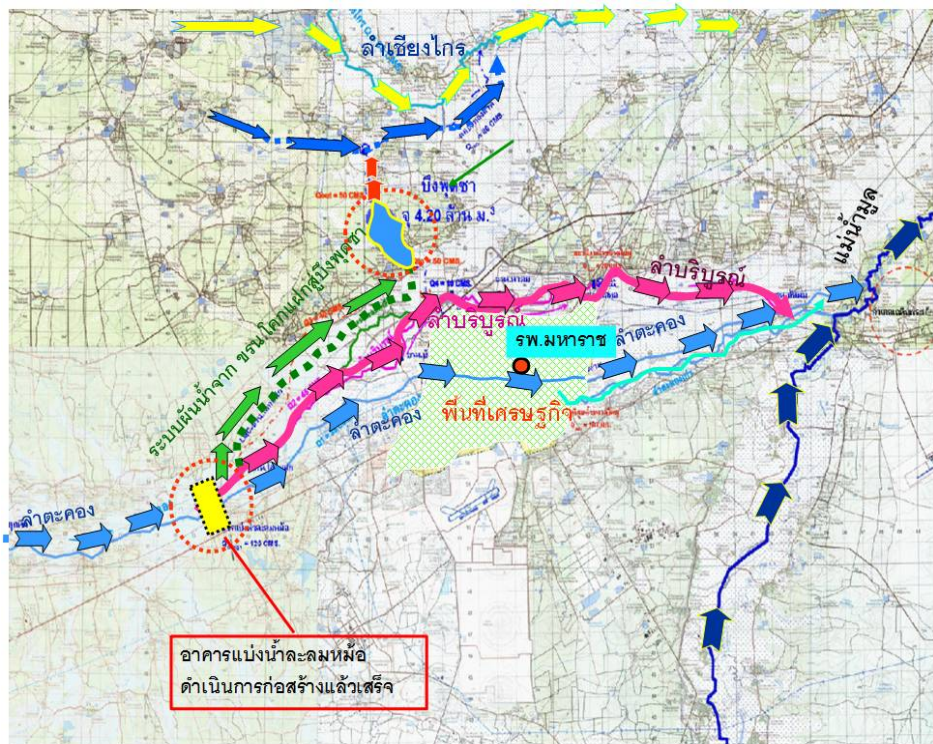
4. กรณีศึกษา

หลังจากทำการสอบเทียบและตรวจสอบแบบจำลองแล้ว ได้พิจารณากรณีศึกษาต่างๆ ในการบรรเทาอุทกภัยได้กำหนดกรณีศึกษาในการศึกษานี้เพื่อประยุกต์เป็นแนวทางในการบรรเทาอุทกภัย ทั้งในด้านพฤติกรรม การไหล ระดับน้ำในแต่ละพื้นที่ และพื้นที่น้ำท่วมต่างๆ จำนวน 3 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 การใช้ระบบผันน้ำจากเขื่อนระบายน้ำโคกแฝกไปลงบึงพุดซา โดยใช้อาคารแบ่งน้ำละลมหม้อ

กรณีที่ 2 การเพิ่มประสิทธิภาพการระบายน้ำในลำตะคองและลำบริบูรณ์โดยการ รื้อฝายเดิม สิ่งกีดขวางทางน้ำ ในลำตะคองและลำบริบูรณ์และขุดลอกลำน้ำ

กรณีที่ 3 การใช้ระบบผันน้ำรวมกับการเพิ่มประสิทธิภาพการระบายน้ำในลำตะคองและลำบริบูรณ์



ภาพที่ 3 โครงข่ายลำน้ำระบบผันน้ำออกนอกพื้นที่เศรษฐกิจเมืองเพื่อบรรเทาอุทกภัย

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลจากการสอบเทียบและตรวจสอบแบบจำลอง สามารถสรุปรายละเอียดได้ดังนี้

ผลการสอบเทียบแบบจำลอง ได้ค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของท้องน้ำ(Manning's "n") เท่ากับ 0.035 ในส่วนของทุ่งน้ำท่วมยังได้ค่าผลการสอบเทียบที่ไม่ดีนัก

ผลการตรวจสอบแบบจำลอง MIKE 11 โดยการใช้ค่าพารามิเตอร์จากการสอบเทียบ และทดสอบการคำนวณเพื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลระดับน้ำทั้ง 5 สถานี โดยพิจารณาข้อมูลเดือนกันยายน ถึง เดือน พฤศจิกายน พ.ศ.2553 จึงได้นำแบบจำลองไปประยุกต์หาแนวทางการบรรเทาน้ำท่วมต่อไป

ในส่วนของผลการประยุกต์ใช้แบบจำลอง MIKE 11 ในเบื้องต้นนี้ ได้พิจารณา ระหว่าง เดือนกันยายน ถึง เดือน พฤศจิกายน พ.ศ.2553 นำมาเป็นกรณีศึกษาปัจจุบัน และนำรูปแบบในการบรรเทาน้ำท่วมที่เกิดขึ้น

ในพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยการพิจารณาถึงค่าระดับน้ำที่เปลี่ยนไป ผลที่คาดว่าจะได้รับ คือ กรณีที่ 3 การใช้ระบบผันน้ำรวมกับการเพิ่มประสิทธิภาพการระบายน้ำในลำตะคองและลำบริบูรณ์ สามารถช่วยลดระดับน้ำได้ดีที่สุด

สรุป

กรณีการบรรเทาน้ำท่วมในลุ่มน้ำมูลตอนบนในเขตจังหวัดนครราชสีมาจากกรณีศึกษาทั้ง 3 กรณี คาดว่ากรณีที่ 3 เป็นทางเลือกในรูปแบบที่ดีที่สุด คือ การใช้ระบบผันน้ำจากเขื่อนระบายน้ำโคกแฝกไปลงบึงพุดซา โดยใช้อาคารแบ่งน้ำละลมห้อมและเพิ่มประสิทธิภาพการระบายน้ำของลำตะคองและลำบริบูรณ์ ซึ่งจะสามารถลดระดับน้ำบางส่วนลงได้ แต่ก็จะมีน้ำท่วมในบางพื้นที่ ซึ่งปัจจุบันยังอยู่ในระหว่างดำเนินการเพื่อการปรับแก้และแก้ไขแบบจำลอง คาดว่าจะแล้วเสร็จในปี 2556

การศึกษานี้เป็นเพียงแนวทางบรรเทาน้ำท่วมในลุ่มน้ำมูลตอนบนในเขตจังหวัดนครราชสีมา โดยใช้วิธีการแก้ปัญหาในเชิงวิศวกรรมบางอย่างเพียงด้านเดียว ซึ่งอาจจะต้องรวมวิธีการอื่น ๆ ที่ยังมีได้ศึกษาให้ครอบคลุมแบบบูรณาการ ทั้งในด้านสังคม ด้านการมีส่วนร่วมของประชาชน เป็นต้น ซึ่งคงต้องนำเสนอต่อโครงการชลประทานที่เกี่ยวข้อง เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาน้ำท่วมอย่างเป็นระบบ และสามารถที่จะใช้ประโยชน์จากปริมาณน้ำส่วนเกินที่ท่วมนี้เพื่อการเพาะปลูกในฤดูแล้งได้ โดยมุ่งเน้นประโยชน์ของประชาชนเป็นหลักต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยที่สนับสนุนทุนในการทำวิจัย และขอขอบคุณสำนักชลประทานที่ 8 กรมชลประทาน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ให้ข้อมูลสำหรับจัดทำงานวิจัย

ขอขอบพระคุณ ดร.จิระวัฒน์ กณะสุต ที่ได้ให้คำแนะนำและคำปรึกษาตลอดการทำงานวิจัย ในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

จิรัฐินาฏ ถังเงิน. 2547. การศึกษาการบรรเทาอุทกภัยในลุ่มน้ำยมโดยใช้พื้นที่ทุ่งน้ำท่วมธรรมชาติ ในบริเวณจังหวัดสุโขทัย. มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.

เชวงศักดิ์ ฤทธิรอด. 2547. การศึกษาสภาพน้ำท่วมและมาตรการบรรเทาอุทกภัยในลุ่มน้ำลำตะคองโดยการประยุกต์ใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ MIKE11. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

นุชนารถ ศรีวงศ์ตานนท์. 2540. การศึกษาสภาวะน้ำท่วมของลุ่มน้ำปิงตอนบนโดยการประยุกต์ใช้แบบจำลอง MIKE11. วิศวกรรมสารเกษตรศาสตร์ 12(35). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. 2545. **รายงานสถานการณ์น้ำท่วมในพื้นที่ลุ่มน้ำ
มูลระหว่างเดือน กรกฎาคม – ตุลาคม 2545.** กรมชลประทาน.

สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน 2553. **อุทกภัยในเทศบาลนครราชสีมา ระหว่างวันที่ 14-16
ตุลาคม 2553.** กรมชลประทาน. กรุงเทพฯ.

สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา. 2552. **สรุปข้อมูลอุตุนิยมวิทยาในรอบ 30 ปี.** กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวง
เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. กรุงเทพฯ

Danish Hydraulic Institute. 1992. **MIKE 11 Reference Manual.** Horsholm. Denmark..