อิทธิพลของปริมาณน้ำห้วยข้าวสารต่อแม่น้ำลำโดมใหญ่ในสถานการณ์น้ำท่วม

Influence of HuaiKhao San Tributary Discharge on the Flood Situation in Lam Dom YaiRiver

องอาจ แสนอุบล[1] ทวีศักดิ์ วังไพศาล[2]

Ongart Saenubon[1] andThaveesak Vangpaisal[2]

[1,2] ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี 34190

Ongarts49@yahoo.co.th

บทคัดย่อ

ห้วยข้าวสารเป็นลำน้ำสาขาของแม่น้ำลำโดมใหญ่ ไหลบรรจบด้านเหนือน้ำห่างจากเขื่อนลำโดมใหญ่ ประมาณ 17 กิโลเมตร ซึ่งบริเวณเหนือเขื่อนประมาณ 5-10 กิโลเมตร เป็นบริเวณพื้นที่ลุ่มต่ำและจุดไหลรวมของปริมาณน้ำ ประสบปัญหาน้ำท่วมซ้ำซากมาโดยตลอด หนึ่งในปัจจัยที่คาดการณ์ว่าเป็นสาเหตุของการเกิดอุทกภัยของแม่น้ำลำโดมใหญ่คือ การไหลรวมสมทบของปริมาณน้ำจากลำห้วยข้าวสาร ดังนั้นเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ชัดเจนและสามารถนำไปสู่แนวทางการแก้ไขหรือช่วยบรรเทาปัญหาน้ำท่วม จึงได้ดำเนินการศึกษาการเคลื่อนตัวของน้ำในฤดูน้ำหลากของลำห้วยข้าวสารที่ไหลมาสมทบแม่น้ำลำโดมใหญ่ โดยการใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ MIKE11 จำลองสถานการณ์ในปีที่เกิดน้ำท่วมประวัติการณ์ พ.ศ.2556 กรณีมีและไม่มีประตูระบายน้ำในลำห้วยข้าวสาร ผลการศึกษาพบว่า ประตูระบายน้ำห้วยข้าวสารสามารถเก็บกักน้ำในช่วงน้ำน้อยได้ดีในช่วงเดือนเมษายน-เดือนสิงหาคม แต่ไม่สามารถช่วยลดผลกระทบระดับน้ำและพื้นที่น้ำท่วมในแม่น้ำลำโดมใหญ่ได้ ระดับน้ำในแม่น้ำลำโดมใหญ่จะเอ่อล้นตลิ่ง และเท้อมาถึงลำห้วยข้าวสาร ส่งผลให้ลำห้วยข้าวสารมีระดับน้ำท่วมเอ่อล้นตลิ่ง การระบายน้ำปกติจะไม่สามารถควบคุมบานเพื่อช่วยชะลอน้ำที่ไหลลงสู่แม่น้ำลำโดมใหญ่ได้ จึงสรุปได้ว่า ลำห้วยข้าวสารไม่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมในแม่น้ำลำโดมใหญ่

คำสำคัญ: *น้ำท่วม, ห้วยข้าวสาร, แม่น้ำลำโดมใหญ่*

ABSTRACT

HuaiKhao Sanis a tributaryof Lam Dom Yairiver. HuaiKhao San branch above Lam Dom Yai dam have distance about 17 km. The area above Lam Dom Yai dam is about 5-10 kms. It is a lowland area and connection branch between HauiKhao San branch and Lam Dom Yai river. This area has been flooded frequently.One of cause is discharge from HuaiKhao San branch into Lam Dom Yai river. Therefore there is a need to clear conclusion and solution mitigate flood. This paper presents the development of MIKE-11 model for 2013's flood situation, case study includes HuaiKhao San control structure. The results of the study indicated that HuaiKhao San Floodgate Able to store water in low water wellduring April - August, but could not help reduce the impact of water levels and flooding areas in the Lam Dom River.And poured into the Khao San Creek Resulting in the Khao San Creek flooding level Normal drainage will not be able to control the bloom to help slow down the water flowing into the Lam Dom River. Therefore concluded that Khao San Creek has no effect on flooding in the Lam Dom River.

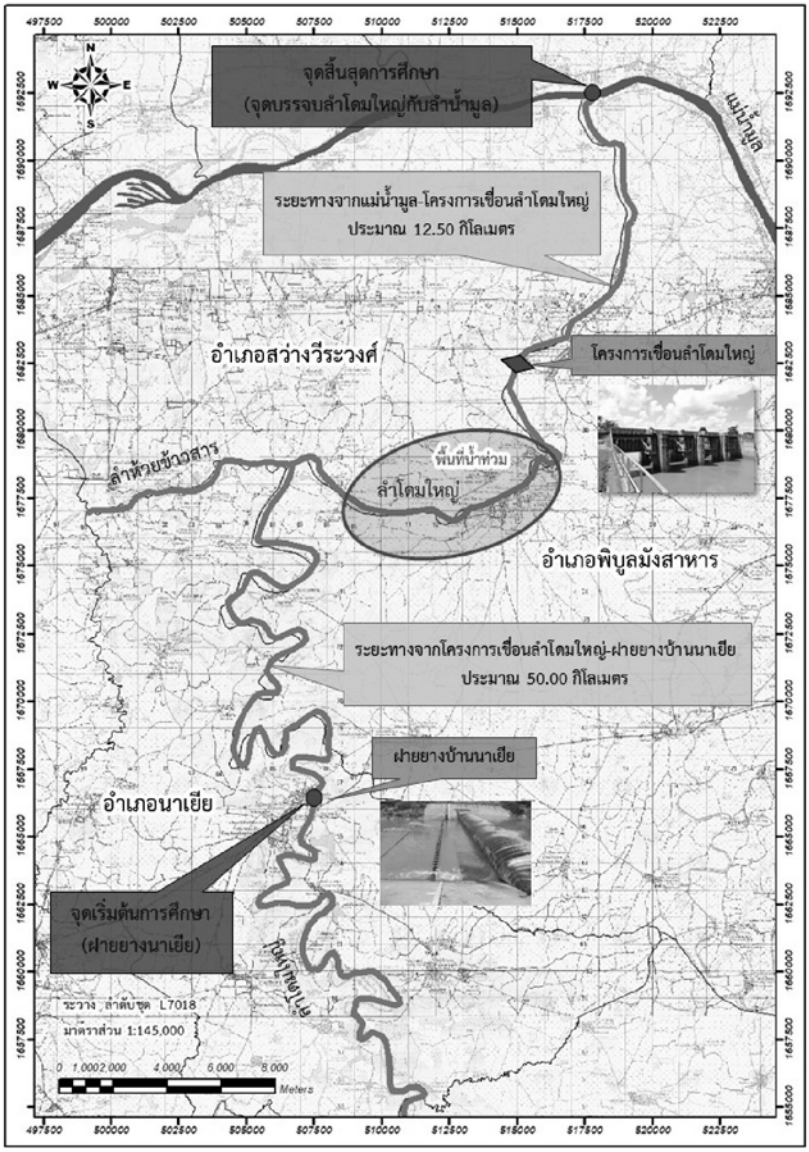
KEY WORD : Flood, HuaiKhao San, Lam Dom YaiRiver

1. บทนำ

ห้วยข้าวสารตั้งอยู่ในลุ่มน้ำลำโดมใหญ่ และเป็นลำน้ำสาขาของแม่น้ำลำโดมใหญ่ มีพื้นที่รับน้ำประมาณ 590 ตารางกิโลเมตร ในฤดูน้ำหลากมีปริมาณน้ำท่วมตลิ่งและไหลบ่าค่อนข้างเร็วลงสู่แม่น้ำลำโดมใหญ่ ซึ่งการไหลรวมของมวลน้ำจากห้วยข้าวสารอาจเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดความรุนแรงของการเกิดน้ำท่วมตามข้อสันนิษฐานจากราษฎรในพื้นที่ ซึ่งขาดความชัดเจนเนื่องจากไม่มีการวัดอัตราการไหลของน้ำทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์ถึงอิทธิพลที่ส่งผลกระทบได้อย่างถูกต้อง อีกทั้งพื้นที่บริเวณห้วยข้าวสารในฤดูน้ำหลากได้ประสบปัญหาน้ำท่วมพื้นที่เกษตร และปัญหาขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตร อุปโภคบริโภคและเลี้ยงสัตว์ในช่วงฤดูแล้งในการศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเกิดน้ำท่วมในห้วยข้าวสารและแม่น้ำลำโดมใหญ่ โดยใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ MIKE11 จำลองสถานการณ์น้ำท่วมปี พ.ศ. 2556 กรณีศึกษาหากมีโครงการประตูระบายน้ำบริเวณปากห้วยข้าวสารโดยใช้ข้อมูลการศึกษาโครงการเตรียมความพร้อมแบบก่อสร้างของกรมชลประทาน ซึ่งการจำลองนี้เพื่อศึกษาพฤติกรรมการไหลของน้ำจากห้วยข้าวสารลงสู่ลำโดมใหญ่ส่งผลให้เกิดผลกระทบน้ำท่วมในแม่น้ำลำโดมใหญ่มากน้อยเพียงใด รวมถึงเป็นบทสรุปเพื่อใช้เป็นแนวทางแก้ไขปัญหาทั้งภาวะน้ำท่วม น้ำแล้ง บริเวณพื้นที่ห้วยข้าวสารด้วย

2. ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

ห้วยลำโดมใหญ่มีต้นน้ำจากบริเวณเทือกเขาพนมดงรัก ไหลขึ้นทิศเหนือจากอำเภอน้ำยืนผ่านอำเภอนาจะหลวย อำเภอเดชอุดม อำเภอนาเยียและบรรจบแม่น้ำมูลที่อำเภอพิบูลมังสาหาร ซึ่งขอบเขตการศึกษาครั้งนี้อยู่บริเวณลุ่มน้ำลำโดมใหญ่ตอนล่าง ครอบคลุมจุดไหลบรรจบของลำห้วยข้าวสารกับแม่น้ำลำโดมใหญ่ โดยเริ่มตั้งแต่ฝายนาเยียถึงจุดบรรจบกับแม่น้ำมูล ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษาและบริเวณพื้นที่น้ำท่วมลุ่มน้ำลำโดมใหญ่

3. วิธีดำเนินการศึกษา

การวิเคราะห์ผลกระทบของปริมาณน้ำจากห้วยข้าวสารต่อแม่น้ำลำโดมใหญ่ในสถานการณ์น้ำท่วม มีรายละเอียดข้อมูลที่เกี่ยวข้องและวิธีดำเนินการศึกษา ดังต่อไปนี้

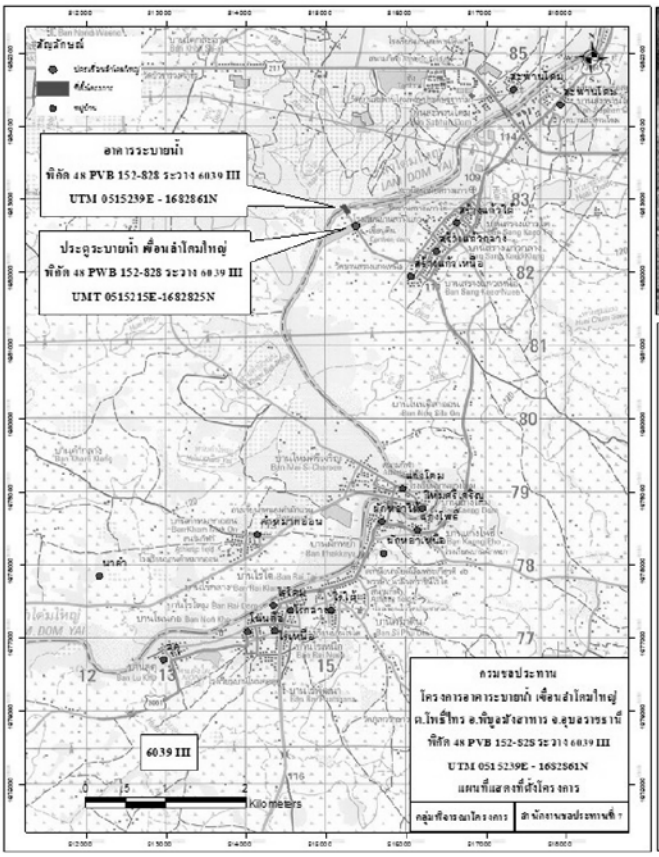
3.1 สภาพพื้นที่ศึกษา

ในช่วงเดือนกลางเดือนกันยายนถึงต้นเดือนตุลาคม ปี 2556 ลุ่มน้ำลำโดมใหญ่ได้รับอิทธิพลจากพายุดีเปรสชั่น "Eighteen" และจากพายุ "หวู่ติ๊บ" ทำให้เกิดปริมาณฝนตกหนักครอบคลุมพื้นที่ลุ่มน้ำโดมใหญ่เป็นระยะเวลานาน ส่งผลทำให้เกิดน้ำท่วมหลากบริเวณแม่น้ำลำโดมใหญ่ตอนล่าง ซึ่งถือเป็นปีประวัติการณ์สูงสุดที่เคยเกิดขึ้นทำให้พื้นที่การเกษตรและชุมชนได้รับผลกระทบเสียหายจากน้ำท่วมจำนวนมาก โดยเฉพาะชุมชนเหนือเขื่อนลำโดมใหญ่ประมาณ 5 กิโลเมตร และอยู่ห่างจากปากห้วยข้าวสารประมาณ 12 กิโลเมตร ถือเป็นบริเวณที่วิกฤติมากที่สุด ดังภาพที่ 1และภาพที่ 2

ภาพที่ 2 ภาพถ่ายเหตุการณ์อุทกภัยปี พ.ศ. 2556

จากเหตุการณ์น้ำท่วมปี 2556 ทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ศึกษาแนวทางการแก้ไขปัญหาอุทกภัย ที่คาดว่าเป็นสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อการเกิดน้ำท่วม ซึ่งมีโครงการที่ได้ดำเนินการศึกษาและก่อสร้างแล้วเสร็จในปี 2559 คือโครงการก่อสร้างอาคารระบายน้ำฉุกเฉินบริเวณด้านข้างเขื่อนลำโดมใหญ่ ดังภาพที่ 3

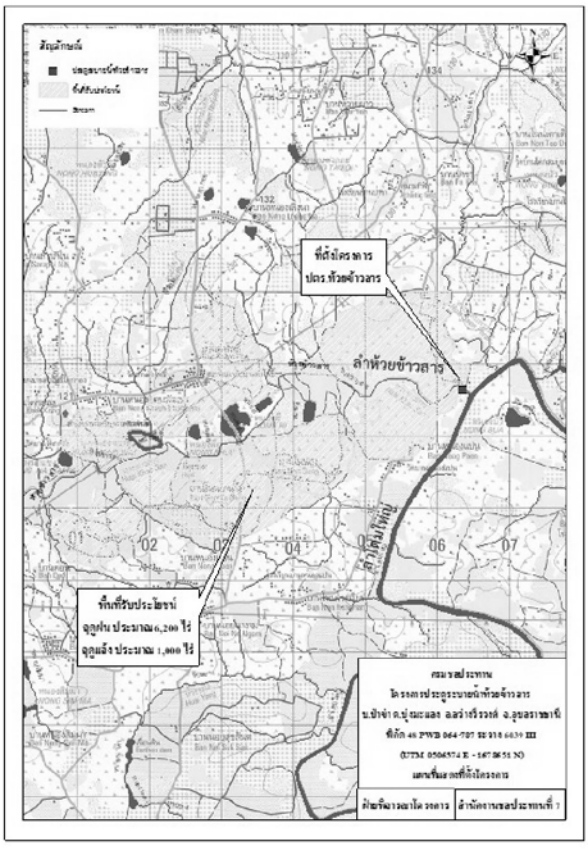
ส่วนอีกแนวทางที่กรมชลประทานได้ดำเนินการศึกษาโครงการและออกแบบเสร็จเรียบร้อยอยู่ระหว่างเตรียมของบประมาณก่อสร้าง ได้แก่โครงการก่อสร้างประตูระบายน้ำห้วยข้าวสาร บ้านป่าข่า ตำบลบุ่งทะแลง อำเภอสว่างวีระวงศ์ จังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งมีวัตถุประสงค์ของโครงการคือบรรเทาปัญหาน้ำท่วมและปัญหาช่วยเหลือการขาดแคลนน้ำจากข้อมูลการเตรียมความพร้อมศึกษาโครงการและออกแบบโครงการก่อสร้างประตูระบายน้ำห้วยข้าวสาร ของกรมชลประทาน จึงนำมาวิเคราะห์ประเด็นกรณีหากมีอาคารบังคับน้ำในลำห้วยข้าวสาร จะช่วยลดปัญหาน้ำท่วมในแม่น้ำลำโดมใหญ่ได้หรือไม่ โดยประยุกต์ใช้ในแบบจำลองชลศาสตร์ MIKE11 โดยใช้รายละเอียดของการศึกษาโครงการดังภาพที่ 4



ข้อมูลอาคารระบายน้ำฉุกเฉิน

- ปริมาณน้ำไหลผ่านหัวงานในเกณฑ์เฉลี่ย 2,165.76 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี
- ปริมาณน้ำนองสูงสุดในรอบ 100 ปี 2,545.14 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที
- หัวงานฝายสูง ประมาณ 7.00 เมตร
- สันยาว 100.00 เมตร
- ระดับท้องน้ำ +106.00 ม.(ร.ท.ก.)ระดับ
- น้ำเก็บกัก +113.00 ม.(ร.ท.ก.)
- ระดับน้ำสูงสุด +115.00 ม.(ร.ท.ก.
- ระบายน้ำได้ 494.00 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

ภาพที่ 3 อาคารระบายน้ำฉุกเฉิน



ข้อมูลโครงการ

- พิกัดที่ตั้ง 506374N , 1678651E
- ประเภทโครงการ ประตูระบายน้ำ
- พื้นที่รับน้ำหัวงาน 388.85 ตารางกิโลเมตร
- ความยาวลำน้ำจากต้นน้ำถึงหัวงาน 51.33กิโลเมตร
- ความลาดชัน 1:2,600

อาคารหัวงาน

- ประตูระบายน้ำ (Sluice Gate Value)
- ท่อเหลี่ยมขนาด 3.00 x 4.00 ม. จำนวน 4 แถว
- ช่องระบายกว้าง 3 เมตร
- ช่องระบายสูง 4 เมตร
- จำนวน 3 ช่อง
- ระบายน้ำได้ 118.67 ลูกบาศก์เมตร/วินาที
- ระดับธรณีบาน +111.50 ม.(ร.ท.ก)
- ระดับน้ำเก็บกัก +115.50 ม.(ร.ท.ก)
- ระดับสันบาน +116.50 ม.(ร.ท.ก)
- ระดับหลังตอม่อ +121.00 ม.(ร.ท.ก)

ภาพที่ 4 แผนที่แสดงตำแหน่งโครงการประตูระบายน้ำห้วยข้าวสาร

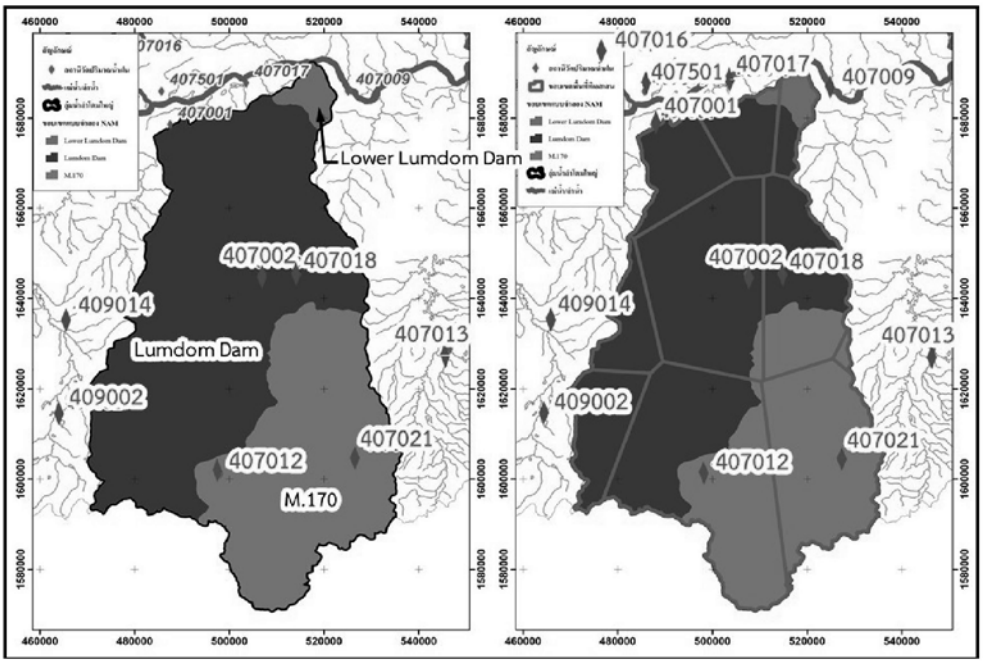
3.2 วิธีดำเนินการศึกษา

ในการศึกษาสภาพการเกิดน้ำท่วมลุ่มน้ำลำโดมใหญ่ โดยประยุกต์ใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ MIKE11 พัฒนาโดย DHI ประเดนมาร์ค ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ใช้แบบจำลองย่อย (Module) 2 แบบจำลอง คือ แบบจำลองน้ำฝน - น้ำท่า (Rainfall - Runoff Module) และแบบจำลองสภาพการไหล (Hydrodynamic Module) โดยแบบจำลองน้ำฝน - น้ำท่าใช้ในการประเมินปริมาณน้ำท่าจากปริมาณฝนตกในลุ่มน้ำ ส่วนแบบจำลองสภาพการไหลใช้ศึกษาการเคลื่อนตัวของน้ำในลำน้ำ

3.2.1แบบจำลองน้ำฝน- น้ำท่า(Rainfall - Runoff Module)

แบบจำลองที่ใช้ในการคำนวณปริมาณน้ำท่าจากน้ำฝน (Rainfall - Runoff model) หรือ Nam Model โดยจะจำลองพฤติกรรมทางกายภาพของลุ่มน้ำเพื่อคำนวณหาปริมาณน้ำท่าจากข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่ตกในบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำ ซึ่งต้องมีการเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัด เพื่อปรับค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ในแบบจำลองให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยจะแบ่งพื้นที่ออกเป็นลุ่มน้ำย่อยต่าง ๆ และเชื่อมต่อเป็นระบบลุ่มน้ำ ผลการคำนวณปริมาณน้ำท่าจะเชื่อมโยงกับแบบจำลอง MIKE11 เพื่อใช้ในการคำนวณสภาพการไหลในลำน้ำต่อไป

จากการพิจารณาสถานีวัดน้ำท่าในพื้นที่ลุ่มน้ำลำโดมใหญ่ พบว่ามีเพียง 1 สถานีเท่านั้นที่มีข้อมูลปริมาณน้ำท่าเพียงพอ สำหรับใช้ในการสอบเทียบและตรวจทานแบบจำลอง ได้แก่ M.170 ที่มีช่วงสถิติข้อมูลตรวจวัดปริมาณน้ำท่า ดังนั้น จึงเลือกสถานีวัดน้ำท่านี้ในการปรับเทียบและตรวจสอบแบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า โดยแบ่งพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยสถานี M.170 และเลือกสถานีวัดปริมาณน้ำฝนมาทำสัดส่วนถ่วงน้ำหนักของแต่ละสถานีที่มีอิทธิพลด้วยวิธี Thiessen Polygon ต่อลุ่มน้ำย่อย M.170 ดังภาพที่ 5

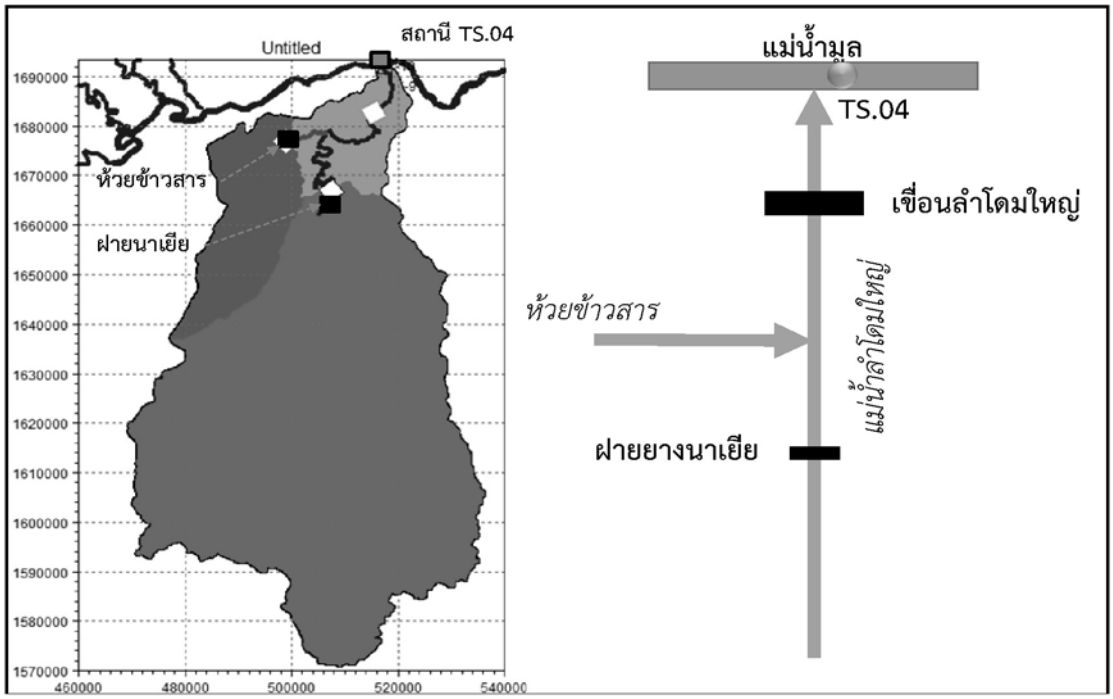


ภาพที่ 5 พื้นที่ลุ่มน้ำย่อยของสถานีวัดน้ำท่า และขอบเขตรูปเหลี่ยมธีเอสเสนของสถานีวัดน้ำฝนในการปรับเทียบและสอบเทียบแบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า

3.2.2 แบบจำลองสภาพการไหล(Hydrodynamic Module)

ในการศึกษานี้ใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ MIKE11 เป็นการจำลองสภาพการไหลของน้ำในโครงข่ายลำน้ำที่ซับซ้อน การไหลของน้ำผ่านอาคารควบคุมต่างๆ ตามข้อกำหนด เช่น ประตูระบายน้ำ ฝาย และสถานีสูบน้ำ เป็นต้น สามารถนำเข้าน้ำท่าที่เกิดจากฝนตกในพื้นที่รับน้ำ โดยการเชื่อมเข้ากับแบบจำลองน้ำฝน - น้ำท่า หรือใส่ข้อมูลอัตราการไหลเข้าไปในระบบตามที่กำหนด

โดยในการศึกษานี้กำหนดขอบเขตด้านเหนือน้ำของแม่น้ำลำโดมใหญ่และห้วยข้าวสาร จากการประยุกต์ใช้แบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า และขอบเขตด้านท้ายน้ำใช้ข้อมูลระดับน้ำ TS.04 แม่น้ำมูลวัดปากมูล ดังภาพที่ 6 และทำการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายลำน้ำกับลุ่มน้ำย่อยจากแบบจำลองน้ำฝน - น้ำท่า (Nam Model) สำหรับการปรับเทียบแบบจำลองสภาพการไหล MIKE11 เพื่อให้ได้ค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระที่เหมาะสมที่สุด



ภาพที่ 6 โครงข่ายลำน้ำและเงื่อนไขขอบเขตแบบจำลอง MIKE 11 HD

3.3 การรวบรวมข้อมูล

การศึกษานี้ได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ เพื่อทำการศึกษาสภาพการเกิดน้ำท่วมลุ่มน้ำลำโดมใหญ่ ดังนี้

1) ข้อมูลปริมาณฝนรายวัน ได้ทำการคัดเลือกข้อมูลที่มีการตรวจวัดจนถึงปัจจุบัน เพื่อใช้ในการคำนวณปริมาณน้ำท่า มีจำนวน 10 สถานี ได้แก่ 407001 407002 407009 407012 407013 407017 407018 407021 409002 และ 409014 ซึ่งรวบรวมโดยกรมอุตุนิยมวิทยา

2) ข้อมูลปริมาณการระเหยรายวัน จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดอุบลราชธานี ตรวจวัดโดยกรมอุตุนิยมวิทยา

3) ข้อมูลปริมาณน้ำและระดับน้ำรายวัน ได้แก่ สถานีวัดปริมาณน้ำ M.170 และเขื่อนลำโดมใหญ่ เพื่อใช้ในการสอบเทียบและตรวจสอบแบบจำลอง ตรวจวัดโดยกรมชลประทาน

4) ข้อมูลโครงสร้างอาคารชลศาสตร์ ได้แก่ ฝายนาเยียและเขื่อนลำโดมใหญ่ รวบรวมจากโครงการชลประทานอุบลราชธานี

5) ข้อมูลรูปตัดลำน้ำ ซึ่งได้จากผลสำรวจลำน้ำรูปตัดลำน้ำ โดยสำรวจรูปตัดขวางลำน้ำทุก 5 กิโลเมตร ระยะทางสำรวจ 63 กิโลเมตร

6) ข้อมูลแบบจำลองความสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model, DEM) บริเวณรอบพื้นที่โครงการและใกล้เคียง โดยสร้างขึ้นมาจากจุดตำแหน่งแสดงระดับความสูงของพื้นที่ที่รวบรวมได้จากกรมชลประทาน

7) ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่น้ำท่วมสูงสุดในปี 2548 ถึง 2558 รวบรวมจากสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) หรือ GISTDA

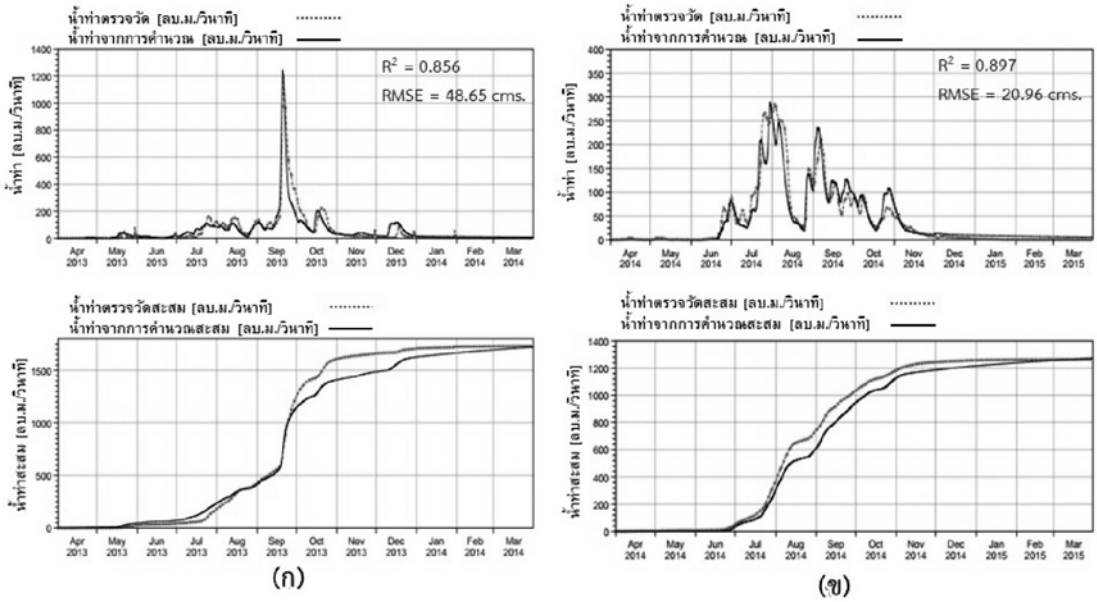
3.4 ผลการสอบเทียบและตรวจสอบแบบจำลอง

ในการสอบเทียบและตรวจสอบแบบจำลองน้ำฝน - น้ำท่า (Nam model) ได้ปรับค่าพารามิเตอร์ที่มีผลต่อปริมาณการเกิดน้ำท่าในลุ่มน้ำ ขนาดและรูปร่างของกราฟน้ำท่า ดังแสดงผลการสอบเทียบและตรวจสอบแบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า ของสถานีวัดน้ำท่าดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการปรับเทียบแบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า

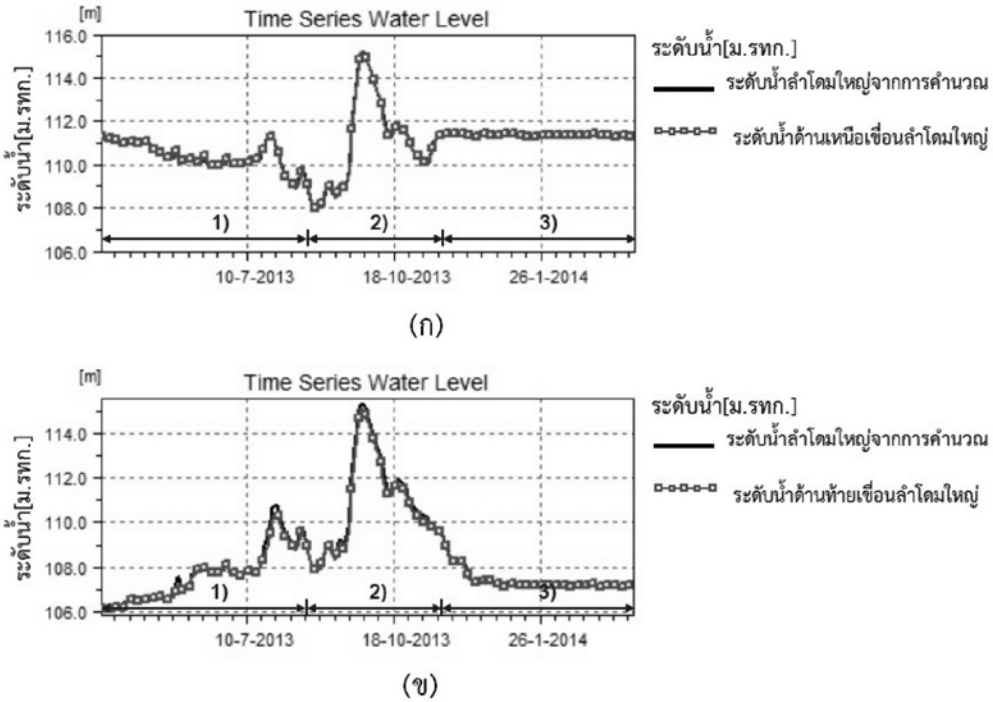
สถานี	พื้นที่ (ตร. กม.)	ค่าพารามิเตอร์แบบจำลอง MIKE11 RR: NAM								
		Surface-Root Zone						Groundwater		
		Umax	Lmax	CQOF	CKIF	CK1,2	TOF	TIF	TG	CKBF
M.170	1745	18.7	276	0.656	208.2	59	0.386	0.241	0.888	3806

ผลการสอบเทียบใน ปีพ.ศ. 2556 และตรวจสอบแบบจำลองในปี พ.ศ. 2557 ณ สถานีวัดปริมาณน้ำท่า M.170 พบว่ามีค่า r^2 เท่ากับ 0.856 และ 0.897 ตามลำดับ ค่า WBL เท่ากับ +0.6% และ -0.6% ตามลำดับดังภาพที่ 7

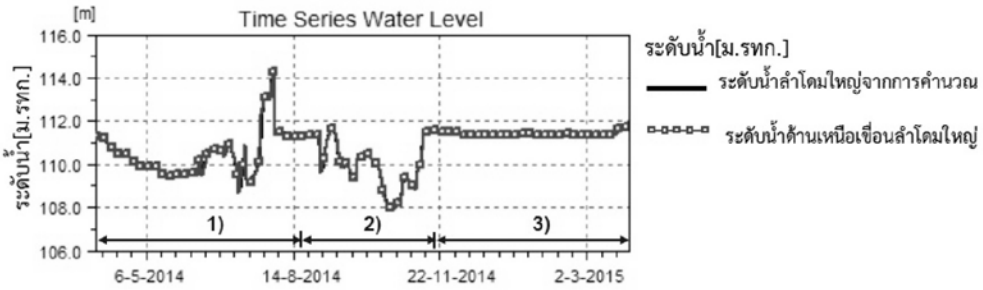


ภาพที่ 7 (ก) ผลการสอบเทียบแบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่าปี พ.ศ. 2556สถานี M.170
(ข) ผลการตรวจสอบแบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า ปี พ.ศ. 2557 สถานี M.170

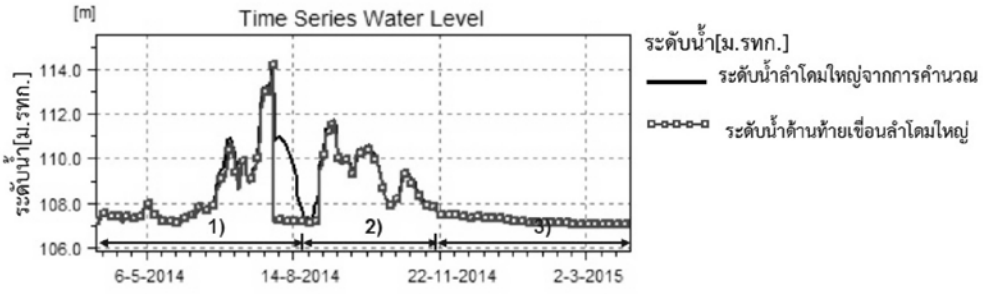
ในการสอบเทียบและตรวจสอบแบบจำลองสภาพการไหล (HD Model) ได้ปรับค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระ (Manning's n) เพื่อจำลองสภาพการไหลได้อย่างถูกต้อง โดยปรับค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระ (Manning's n) เท่ากับ 0.033 ผลการสอบเทียบในปีน้ำท่วมสูงสุดประวัติการณ์ พ.ศ. 2556 และตรวจสอบแบบจำลองในปี พ.ศ.2557 ซึ่งเป็นปีน้ำน้อย ณ เขื่อนลำโดมใหญ่ พบว่ามีค่า r^2 เท่ากับ 0.997 และ 0.983 ตามลำดับ ค่า RMSE เท่ากับ 0.095 เมตร และ 0.125 เมตร ตามลำดับดังภาพที่ 8 และภาพที่ 9



ภาพที่ 8 ผลการสอบเทียบแบบจำลองสภาพการไหลปี พ.ศ. 2556
(ก) ด้านเหนือเขื่อนลำโดมใหญ่(ข) ด้านท้ายเขื่อนลำโดมใหญ่



(ก)



(ข)

ภาพที่ 9 ผลการตรวจสอบแบบจำลองสภาพการไหลปี พ.ศ. 2557
(ก) ด้านเหนือเขื่อนลำโดมใหญ่ (ข) ด้านท้ายเขื่อนลำโดมใหญ่

ลักษณะพฤติกรรมการไหลของน้ำจากการประยุกต์ใช้แบบจำลองดังภาพที่ 8 และภาพที่ 9 บริเวณเหนือเขื่อนและท้ายเขื่อน ปีน้ำท่วมสูงสุดประวัติการณ์ พ.ศ. 2556 และปีที่มีปริมาณน้ำน้อย พ.ศ.2557 แบ่งเป็น 3 ช่วง ได้แก่

1) ช่วงเดือนเมษายน-สิงหาคม เมื่อมีการ operate บาน สภาพการไหลของน้ำในปีน้ำท่วมและน้ำน้อยมีสภาพคล้ายกันกล่าวคือ ระดับน้ำเหนือเขื่อนและท้ายเขื่อนมีระดับแตกต่างกัน โดยระดับน้ำเหนือเขื่อนสูงกว่าท้ายเขื่อน และความแตกต่างระดับน้ำเหนือ-ท้าย เป็นไปตามการควบคุมการเปิด-ปิดบาน โดยรักษาระดับน้ำไม่เกินระดับเก็บกักไม่ให้เกิดผลกระทบก่อนเข้าสู่สภาวะน้ำหลาก

2) ช่วงเดือนกันยายน- ตุลาคม เมื่อเปิดทุกบานร้อยเปอร์เซ็นต์ช่วงฤดูน้ำหลากในปีน้ำท่วมมีปริมาณน้ำไหลล้นตลิ่งประมาณ 3 เมตร (ระดับตลิ่ง +112.00 ม.รทก.) หรือท่วมในลักษณะน้ำล้นตลิ่งแผ่เต็มพื้นที่ (Flood plain) ระดับน้ำเหนือเขื่อนและท้ายเขื่อนมีระดับเท่ากัน สภาพการไหลในช่วงนี้จะต่างกับปีน้ำน้อยที่มีระดับน้ำต่ำกว่าตลิ่ง

3) ช่วงปลายเดือนพฤศจิกายน-มีนาคม เมื่อปิดบานร้อยเปอร์เซ็นต์ เป็นช่วงฤดูเก็บกักน้ำ สภาพการไหลของน้ำในปีน้ำท่วมและน้ำน้อยมีจะกลับมามีสภาพคล้ายกันอีกครั้ง ระดับน้ำเหนือเขื่อนและท้ายเขื่อนมีระดับแตกต่างกัน โดยระดับน้ำเหนือเขื่อนสูงกว่าท้ายเขื่อนประมาณ 3.00-4.00 เมตร ซึ่งเป็นการใช้ประโยชน์จากเขื่อนในการเก็บกักน้ำตามศักยภาพของลำห้วยเพื่อใช้สนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ ในฤดูแล้ง โดยในช่วงนี้จะมีการบริหารจัดการเขื่อนตามสภาพน้ำแต่ละปี

3.5 การจำลองสถานการณ์น้ำปี พ.ศ.2556 กรณีศึกษามีโครงการประตูระบายน้ำห้วยข้าวสาร

สภาพลำห้วยข้าวสาร บริเวณหัวงาน มีความกว้างประมาณ 30.00-35.00 เมตร ความลึกจากตลิ่งถึงท้องลำน้ำประมาณ 5.00-6.00 เมตร โครงการประตูระบายน้ำห้วยข้าวสารเกิดขึ้นจากราษฎรในพื้นที่ประสบปัญหาน้ำท่วมพื้นที่การเกษตร และปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตร อุปโภคบริโภค และเลี้ยงสัตว์ ในช่วงฤดูแล้ง ราษฎรจึงมีความต้องการให้ดำเนินการก่อสร้างประตูระบายน้ำห้วยข้าวสารขึ้นเพื่อบรรเทาปัญหาจากปัญหาน้ำท่วมพื้นที่การเกษตร และเพื่อเก็บกักน้ำไว้ใช้สำหรับการเกษตร อุปโภคบริโภค และเป็นแหล่งน้ำประจำหมู่บ้าน

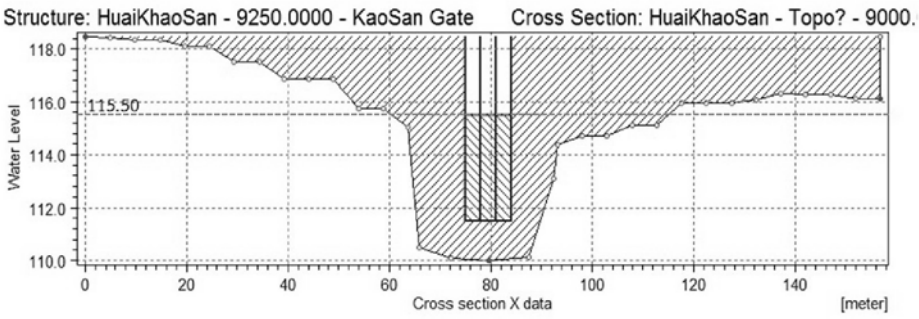
เพื่อพิจารณาผลกระทบของการมีโครงการประตูระบายน้ำห้วยข้าวสารการศึกษานี้ได้ทำการประยุกต์ใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ MIKE11 โดยใช้เหตุการณ์ ปี พ.ศ. 2556 ซึ่งเป็นปีที่เกิดน้ำท่วมสูง สำหรับศึกษาการเคลื่อนตัวของน้ำหลากและระดับน้ำท่วมกรณีศึกษามีโครงการประตูระบายน้ำห้วยข้าวสาร

3.5.1 การบริหารจัดการน้ำ โครงการประตูระบายน้ำห้วยข้าวสาร

จากรายงานการศึกษาเบื้องต้นโครงการประตูระบายน้ำห้วยข้าวสาร กรมชลประทาน (2559) มีเกณฑ์บริหารน้ำ โดยมีระดับน้ำเก็บกักอยู่ที่ +115.50 ม.รทก. จึงนำเกณฑ์การบริหารน้ำมาทำการจำลองสถานการณ์น้ำปี พ.ศ. 2556 ในแบบจำลองชลศาสตร์ (MIKE11) ดังต่อไปนี้

- ระดับน้ำหน้าปตร. น้อยกว่าหรือเท่ากับ +115.50 จะทำการลดบานประตูระบายน้ำเพื่อรักษาระดับน้ำเก็บกัก
- ระดับน้ำหน้าปตร. มากกว่า +115.50 จะทำการเพิ่มเปิดบานประตูระบายน้ำ เพื่อระบายน้ำและรักษาระดับน้ำอยู่ที่ระดับเก็บกัก

ตัวอย่างการจำลองประตูระบายน้ำห้วยข้าวสารในแบบจำลอง MIKE11 ดังภาพที่ 10

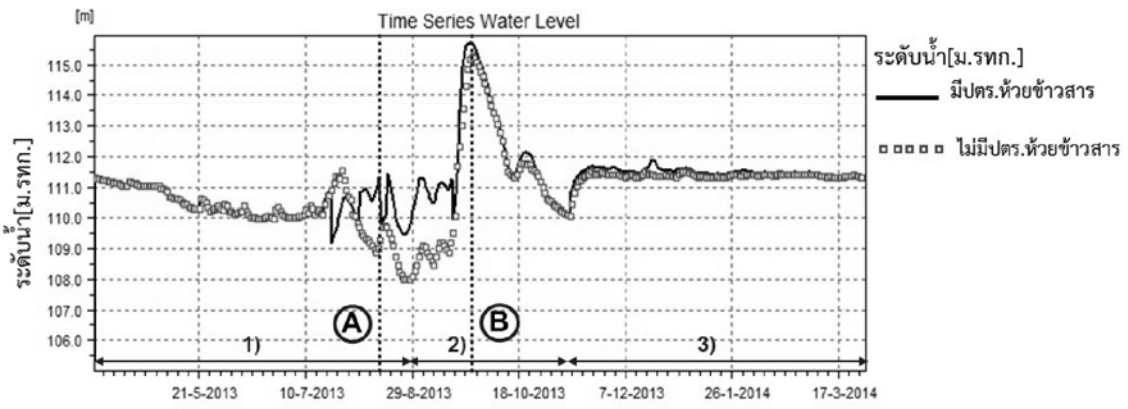


ภาพที่ 10 ปตร.ห้วยข้าวสารในแบบจำลองคณิตศาสตร์ MIKE11

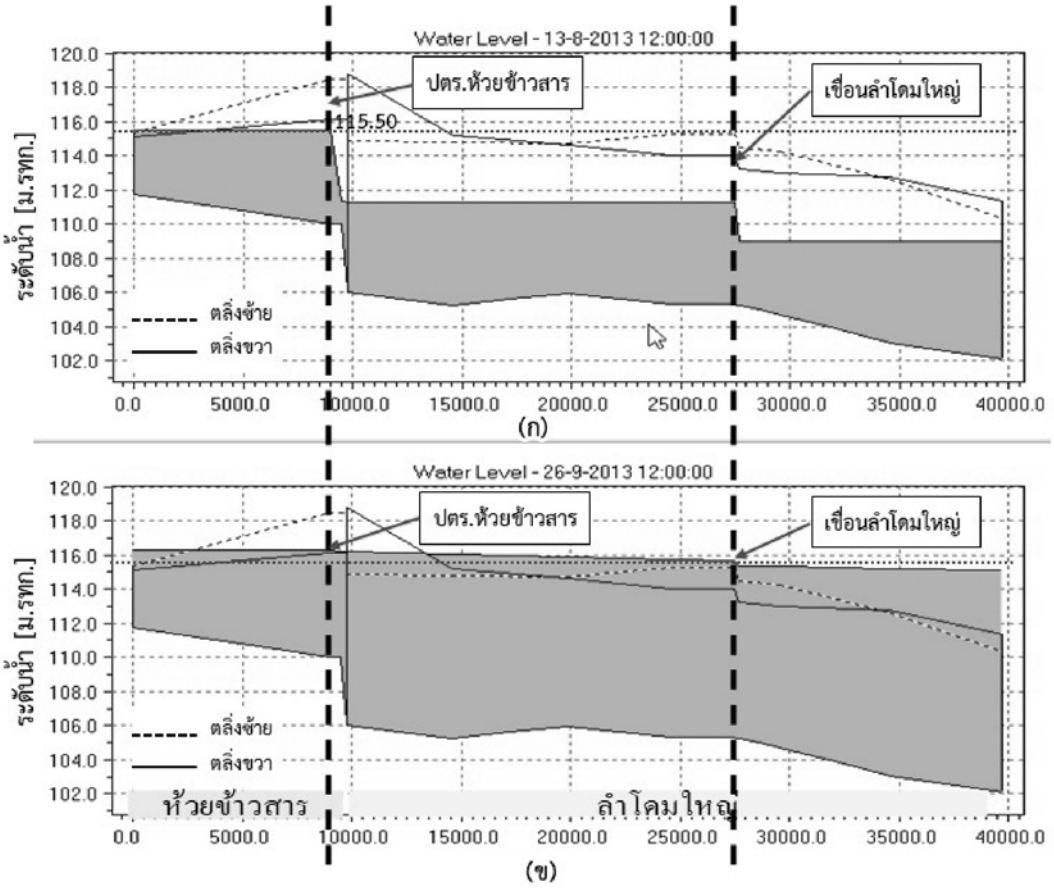
3.5.2 ผลการจำลองผลของประตูระบายน้ำห้วยข้าวสารต่อสถานการณ์น้ำปี พ.ศ. 2556

การศึกษานี้ได้ทำการประยุกต์ใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ MIKE11 โดยใช้เหตุการณ์ ปี พ.ศ. 2556 ซึ่งเป็นปีน้ำท่วมสูงสุดประวัติการณ์ สำหรับศึกษาการเคลื่อนตัวของน้ำหลากและระดับน้ำท่วมกรณีศึกษามีโครงการประตูระบายน้ำห้วยข้าวสาร เพื่อพิจารณาผลกระทบของการมีโครงการประตูระบายน้ำห้วยข้าวสาร

ผลการจำลองระดับน้ำดังภาพที่ 11 พบว่าโครงการประตูระบายน้ำห้วยข้าวสาร สามารถเก็บกักน้ำในช่วงน้ำน้อยในห้วยข้าวสารได้เพียงช่วงสั้น ๆเมื่อพิจารณาจากลักษณะพฤติกรรมการไหลของน้ำจากการประยุกต์ใช้แบบจำลอง ในช่วงที่ 1) ช่วงเดือนเมษายน-สิงหาคม เมื่อมีการ operate บาน ระดับน้ำเหนือเขื่อนและท้ายเขื่อนมีระดับแตกต่างกัน โดยระดับน้ำเหนือเขื่อนสูงกว่าท้ายเขื่อน และความแตกต่างระดับน้ำเหนือ-ท้าย เป็นไปตามการควบคุมการเปิด-ปิดบาน โดยรักษาระดับน้ำไม่เกินระดับเก็บกักไม่ให้เกิดผลกระทบก่อนเข้าสู่สภาวะน้ำหลากแต่ในช่วงที่ 3) ช่วงปลายเดือนพฤศจิกายน-มีนาคม เมื่อปิดบานร้อยเปอร์เซ็นต์ เป็นช่วงฤดูเก็บกักน้ำ ระดับน้ำในกรณีมีและไม่มีประตูระบายน้ำห้วยข้าวสารไม่แตกต่างกัน ด้วยอิทธิพลของน้ำเท้อจากเขื่อนลำโดมใหญ่ที่ส่งผลกระทบมาถึงและในช่วงที่ 2) ช่วงเดือนกันยายน- ตุลาคม เมื่อเปิดทุกบานร้อยเปอร์เซ็นต์ ช่วงฤดูน้ำหลาก โครงการประตูระบายน้ำห้วยข้าวสาร ไม่สามารถช่วยบรรเทาน้ำท่วมเนื่องจากน้ำเอ่อล้นตลิ่งส่วนมากมาจากแม่น้ำสายหลัก ปริมาณน้ำในลำน้ำลำโดมใหญ่สูงถึง 1,227 ลูกบาศก์เมตร/วินาที ในขณะที่ปริมาณน้ำในห้วยข้าวสารมีอัตราการไหลเท่ากับ 100.00 ลูกบาศก์เมตร/วินาที ดังผลการจำลองสถานการณ์น้ำปี พ.ศ. 2556 กรณีมีประตูระบายน้ำห้วยข้าวสาร ระดับน้ำสูงสุดเหนือเขื่อนลำโดมใหญ่อยู่ที่ +115.50 ม.รทก. มากกว่าระดับน้ำสูงสุดกรณีสภาพปัจจุบันไม่มีประตูระบายน้ำห้วยข้าวสารอยู่0.30 เมตรพิจารณาที่จุด A ช่วงกลางเดือนสิงหาคม ในช่วงที่ยังคงมีปริมาณน้ำท่าน้อย และจุด B ช่วงต้นเดือนตุลาคม ในช่วงที่มีปริมาณน้ำท่ามาก เมื่อจำลองสภาพการไหลเป็นช่วงลำน้ำบริเวณเหนือและท้ายประตูระบายน้ำห้วยข้าวสารจะแสดงผลออกมาดังภาพที่ 12



ภาพที่ 11 ผลการจำลองระดับน้ำหน้าเขื่อนลำโดมใหญ่กรณีมีและไม่มีประตูระบายน้ำห้วยเข้าสาร



ภาพที่ 12 ผลการจำลองสภาพการไหลตามรูปตัดตามยาวแม่น้ำลำโดมใหญ่และห้วยข้าวสาร กรณีที่มีประตูระบายน้ำห้วยข้าวสาร
(ก) ช่วงที่มีปริมาณน้ำท่าน้อย(ข) ช่วงที่มีปริมาณน้ำท่ามาก

ในภาพที่ 12(ก) แสดงให้เห็นว่า เมื่อมีประตูระบายน้ำห้วยข้าวสาร ในช่วงที่มีปริมาณน้ำท่าน้อย ประตูระบายน้ำสามารถทำหน้าที่ควบคุมปริมาณน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีระดับเก็บกักอยู่ที่ +115.50 ม.รทก. ส่วนภาพที่12(ข) ณ ช่วงที่มีปริมาณน้ำท่ามาก ประตูระบายน้ำห้วยข้าวสารไม่สามารถช่วยบรรเทาน้ำท่วมในแม่น้ำลำโดมใหญ่ได้ เพราะอิทธิผลน้ำเท้อจากเขื่อนลำโดมใหญ่ที่ส่งผลกระทบถึงระดับน้ำ ณ จุดหัวงานประตูระบายน้ำห้วยข้าวสารจะสูงประมาณ +116.50 ม.รทก.โดยสูงกว่าระดับตลิ่ง (+116.00 ม.รทก.) ประมาณ 0.50 เมตร

4. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

การใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ MIKE11เพื่อจำลองสถานการณ์น้ำในแม่น้ำลำโดมใหญ่และลำห้วยข้าวสารเพื่อศึกษาว่าการไหลของน้ำจากห้วยข้าวสารลงสู่ลำโดมใหญ่ส่งผลให้เกิดผลกระทบน้ำท่วมในแม่น้ำลำโดมใหญ่มากน้อยเพียงใดโดยการประยุกต์ใช้แบบจำลองกรณีมีโครงการประตูระบายน้ำบริเวณ

ปากลำห้วยข้าวสารผลแสดงให้เห็นว่าโครงการประตูระบายน้ำห้วยข้าวสารสามารถเก็บกักน้ำในช่วงน้ำน้อยได้ดีในช่วงเดือนเมษายน-เดือนสิงหาคมในขณะที่ช่วงฤดูเก็บกักน้ำเดือนพฤศจิกายน-มีนาคม ระดับน้ำในลำห้วยข้าวสารได้รับอิทธิพลของน้ำเท้อจากเขื่อนลำโดมใหญ่เท่ากับระดับเก็บกักของเขื่อนลำโดมใหญ่อยู่ที่ระดับ +111.00 ม.รทก. โดยประมาณ ส่วนสำหรับกรณีเหตุการณ์อุทกภัย ปี พ.ศ.2556 โครงการประตูระบายน้ำห้วยข้าวสารไม่สามารถช่วยลดผลกระทบระดับน้ำท่วมและพื้นที่น้ำท่วมในแม่น้ำลำโดมใหญ่ได้ เนื่องจากปริมาณน้ำในห้วยข้าวสารมีอัตราการไหลเท่ากับ 25.00 ลูกบาศก์เมตร/วินาที ในขณะที่ปริมาณน้ำส่วนใหญ่มาจากแม่น้ำลำโดมใหญ่ซึ่งเป็นแม่น้ำสายหลัก โดยมีอัตราการไหล1,227 ลูกบาศก์เมตร/วินาที ระดับน้ำในแม่น้ำลำโดมใหญ่จะเอ่อล้นตลิ่ง และเท้อมาถึงลำห้วยข้าวสาร ส่งผลให้ลำห้วยข้าวสารมีระดับน้ำท่วมเอ่อล้นตลิ่ง การระบายน้ำปกติจะไม่สามารถควบคุมบานเพื่อช่วยชะลอน้ำที่ไหลลงสู่แม่น้ำลำโดมใหญ่ได้ จึงสรุปได้ว่า ลำห้วยข้าวสารไม่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมในแม่น้ำลำโดมใหญ่

ดังนั้นกรณีหากจะมีการก่อสร้างโครงการประตูระบายน้ำในลำห้วยข้าวสาร ควรเลื่อนที่ตั้งให้ห่างจากจุดบรรจบทั้งสองลำน้ำ เพื่อหลีกเลี่ยงอิทธิพลการเก็บกักน้ำของเขื่อนลำโดมใหญ่ ทั้งนี้เนื่องจากการศึกษานี้มีข้อจำกัดทางด้านข้อมูล ได้ทำการจำลองลำห้วยข้าวสารเพียงแค่ระยะทาง 10 กิโลเมตรเท่านั้น จึงควรมีการสำรวจข้อมูลรูปตัดลำน้ำห้วยข้าวสารเพิ่มเติม และติดตั้งสถานีวัดปริมาณน้ำที่ห้วยข้าวสารเพื่อให้การจำลองสถานการณ์แบบจำลองชลศาสตร์มีความสมบูรณ์มากขึ้น รวมถึงทบทวนวัตถุประสงค์ของโครงการให้สอดคล้องกับสภาพจริง ให้สามารถใช้เป็นข้อมูลในการบริหารจัดการน้ำทั้งน้ำท่วมและน้ำแล้งให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ กรมอุตุนิยมวิทยา กรมชลประทาน สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) ที่อนุเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำท่า ระดับน้ำ อัตราการระบายน้ำ รูปตัดลำน้ำในแม่น้ำลำห้วยข้าวสาร

บรรณานุกรม

กฤษณ์ ศรีวรมาศ และฤกษ์ชัย ศรีวรมาศ. (2548). การทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลองทางชลศาสตร์สำหรับการทำนายระดับน้ำและอัตราการไหล กรณีศึกษาลำน้ำมูลบริเวณอำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี,ในการประชุมวิชาการโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 10 พัทยา.

เชวงศักดิ์ ฤทธิรอด.(2547). การศึกษาสภาพน้ำท่วมและมาตรการบรรเทาอุทกภัยในลุ่มน้ำลำตะโขงโดยการประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ MIKE 11. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมทรัพยากรน้ำมหาบัณฑิต. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประกอบ วิโรจนกูฏ และฤกษ์ชัย ศรีวรมาศ. (2543).คุณสมบัติการไหลของน้ำท่าจากลุ่มน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. รายงานการวิจัย ศูนย์วิจัยทรัพยากรน้ำ. อุบลราชธานี : มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

ภานุพงศ์ เทพสมบัติ และปรัชญาพล ไท้ทอง. (2550). การเปลี่ยนแปลงค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระต่อระดับน้ำ โดยการจำลองสภาพทางชลศาสตร์ด้วยแบบจำลอง Info Works RS. โครงงานวิศวกรรมโยธา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

Chow VenTe. (1998). Applied Hydrology. New York :MeGraw-Hill Book.

Aronica G. (2002). A Regional Methodology for Deriving Flood Frequency Curve (FFC) in Partially Gauged Catchments with Uncertain Knowledge of Soil Moisture Conditions. Dipartimento di CostruzionieTecnologieAvanzate. Universitadi Messina:Italy.

Danish Hydraulic Institute and Asian Institute of Technology. Flood modeling in the Chi-Mun river basin, Journal of the Hydraulics Division. Search March 15, 1999, from http://www.dhi.dk/project/thailand/chimun/chimun.htm.

Danish Hydraulic Institute. (1992). MIKE11 Reference Manual. Horsholm. p. 469.