การบริหารจัดการน้ำพรุโต๊ะแดงเพื่อการบรรเทาอุทกภัยลุ่มน้ำโก-ลก
Phru To Daeng water management for flood mitigation in Golok river basin

วรพล เรืองศรี และ จิระวัฒน์ กณะสุต

บทคัดย่อ

ลุ่มน้ำโก-ลก เป็นลุ่มน้ำที่ประสบปัญหาอุทกภัย จากปริมาณน้ำหลากล้นตลิ่งแม่น้ำโก-ลกไหลบ่าเข้าสู่อำเภอสุไหงโก-ลก ก่อให้เกิดความเสียหายทั้งชีวิตและทรัพย์สินเป็นอย่างมาก จึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการศึกษาสภาพน้ำท่วมและจำลองการบรรเทาอุทกภัยด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ MIKE 11 โดยการผันน้ำหลากผ่านคลองระบายมูโน๊ะเข้าสู่พรุโต๊ะแดง และบริหารจัดการน้ำด้วยการควบคุมฝายน้ำล้นและประตูระบายน้ำน้ำแบ่ง ให้มีความเหมาะสมและสามารถบรรเทาความรุนแรงของอุทกภัยในเขตอำเภอสุไหงโก-ลกได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยสามารถลดพื้นที่น้ำท่วมลงได้ประมาณ 34.42% และระดับน้ำในพรุโต๊ะแดงลดลง 0.19 เมตร

คำสำคัญ : การบริหารจัดการน้ำ, ลุ่มน้ำโก-ลก, พรุโต๊ะแดง, MIKE 11

ABSTRACT

Golok river basin is one of the basins that encounter flood problem. Large amount of overflow water flow into Sungai-Golok district and cause damage to life and property. Then, it is necessity to study the flood situation and simulate the mitigation measures with mathematical model 'MIKE 11'. The overflow was diverted through Muno drainage canal into Phru To Daeng and managed by weir and Nam Baeng regulator. The appropriated flood management is implemented to mitigate flood intensity in vicinity of Sungai-Golok district efficiently. By reducing the flood area by 34.42%. And Water Level in Phu To Daeng is 0.19 meters lower.

Keywords : water management, Golok river basin, Phru To Daeng, MIKE 11

บทนำ

สภาพการเกิดอุทกภัยบริเวณลุ่มน้ำโก-ลก เป็นลักษณะการเกิดน้ำท่วมแบบซ้ำซากจากปริมาณน้ำหลากล้นตลิ่ง ไหลบ่าเข้าสู่อำเภอสุไหงโก-ลก เป็นประจำทุกปี เนื่องจากฝนตกติดต่อกันต่อเนื่อง 2-3 วัน ในช่วงลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งจะเกิดขึ้นในช่วงเดือนพฤศจิกายน ถึง เดือนมกราคม เป็นประจำทุกปี การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาสภาพปัญหาน้ำท่วมที่เคยเกิดขึ้นในปี 2557 โดยทำการเปรียบเทียบผลการศึกษาระหว่างปัญหาน้ำท่วมที่สภาพปัจจุบัน ณ ปีที่ศึกษา กับปัญหาน้ำท่วมที่จะเกิดขึ้นในกรณีที่มีการผันน้ำหลากผ่านคลองระบายมูโน๊ะเข้าสู่พรุโต๊ะแดง และการบริหารจัดการน้ำที่พรุโต๊ะแดงด้วยการควบคุมฝายน้ำล้น และประตูระบายน้ำน้ำแบ่ง การขยายคลองน้ำแบ่ง และการสร้างคันป้องกันน้ำหลากตามแนวแม่น้ำโก-ลก คลองโต๊ะแดง และแม่น้ำบางนราตอนล่าง เพื่อประเมินความสามารถในการบรรเทาอุทกภัยในบริเวณอำเภอสุไหงโก-ลก โดยใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ MIKE 11

พื้นที่ศึกษา

ลุ่มน้ำโก-ลก มีแม่น้ำโก-ลกเป็นแม่น้ำสายสำคัญของภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทยตั้งอยู่บนฝั่งทะเลด้านตะวันออกของแหลมมลายูในจังหวัดนราธิวาส ซึ่งเป็นจังหวัดชายแดนใต้สุดของประเทศไทย โดยมีเนื้อที่ ประมาณ 4,589.68 ตารางกิโลเมตร หรือ 2,854,343 ไร่ พื้นที่ 2 ใน 3 เป็นป่าไม้ ภูเขามีภูเขาหนาแน่น ลักษณะพื้นที่มีความลาดเอียง จากทิศตะวันตกไปทางทิศตะวันออก พื้นที่ราบส่วนใหญ่อยู่บริเวณติดกับอ่าวไทยและที่ราบลุ่มบริเวณแม่น้ำ 4 สาย คือ แม่น้ำสายบุรี แม่น้ำบางนรา แม่น้ำตากใบ และแม่น้ำโก-ลก มีพื้นที่ป่าพรุประมาณ 361,860 ไร่ โดยมีแม่น้ำโก-ลกเป็นแม่น้ำที่กั้นพรมแดนระหว่างไทยกับมาเลเซียโดยไหลผ่านอำเภอสุไหงโก-ลก ของประเทศไทย และเมืองรันตูปันยัง ของรัฐกลันตัน ประเทศมาเลเซีย ซึ่งมีต้นกำเนิดจากภูเขาเยลีในหมู่เทือกเขาสันกาลาคีรี มีจุดสิ้นสุดของสายน้ำโดยไหลลงตรงอ่าวไทยที่อำเภอตากใบ ในจังหวัดนราธิวาส สภาพภูมิประเทศของลุ่มน้ำโก-ลก ทิศเหนือจดแม่น้ำบางนราและอ่าวไทย ทิศใต้จดแม่น้ำโก-ลกและประเทศมาเลเซีย ทิศตะวันออกจดแม่น้ำโก-ลกและประเทศมาเลเซีย และทิศตะวันตกจดพรุโต๊ะแดง

แบบจำลอง MIKE 11

แบบจำลอง MIKE 11 ที่ใช้ในการศึกษานี้ประกอบไปด้วย แบบจำลองย่อย 2 แบบจำลอง ดังนี้

1) แบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า (Rainfall-Runoff module : RR) ใช้แปลงข้อมูลน้ำฝนเป็นน้ำท่าหรือคำนวณการไหลของน้ำผิวดินของลุ่มน้ำโก-ลก

2) แบบจำลองสภาพการไหล (Hydrodynamic module : HD) เป็นแบบจำลองที่ใช้ศึกษาการเคลื่อนตัวของน้ำทางชลศาสตร์ในการไหลแบบ 1 มิติ โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานของสมการ Saint-Venant Equation โดยอัตราการไหลและระดับน้ำสามารถคำนวณได้ในรูปฟังก์ชั่นของเวลาและพื้นที่ และนำผลการจำลองสภาพการไหลเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์และแปรผลเป็นแผนที่น้ำท่วมในลุ่มน้ำโก-ลก

วิธีการจัดทำแบบจำลอง MIKE 11

ในการจัดทำแบบจำลองได้พิจารณาเป็น 2 กรณี คือ

1) กรณีสภาพปัจจุบัน (Without Project) ปริมาณน้ำจากพรุโต๊ะแดงจะมีการระบายออกทางประตูระบายน้ำสุไหงปาดี 1 อยู่แล้วและไหลลงแม่น้ำบางนราตอนบนจากนั้นเข้าสู่คลองน้ำแบ่งและไหลลงสู่ทะเลต่อไป

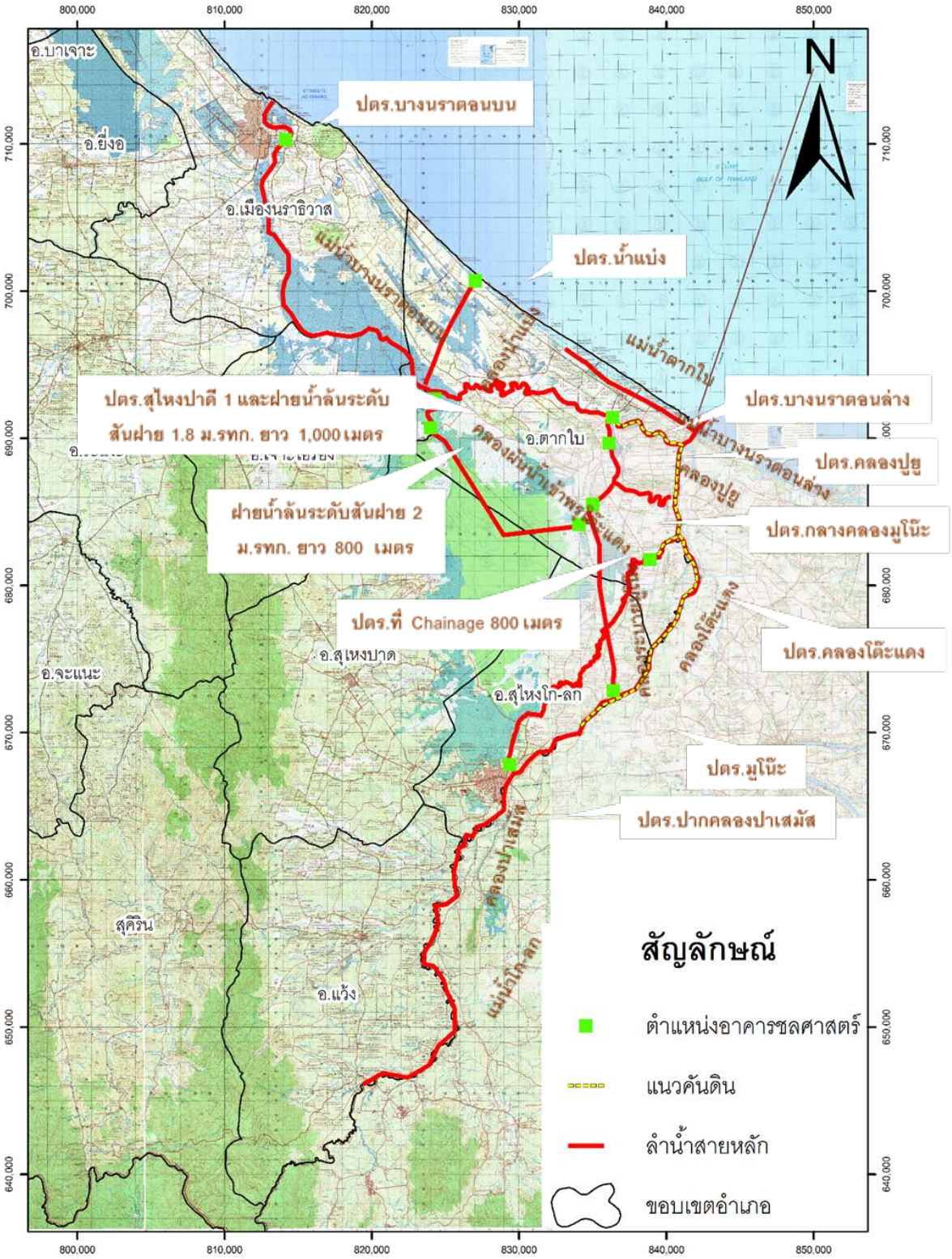
2) กรณีการผันน้ำเข้าสู่พรุโต๊ะแดง (With Project) ซึ่งมีรายละเอียดของแนวทางที่ได้ใช้ศึกษาดังต่อไปนี้

2.1 ผันน้ำจากแม่น้ำโก-ลก ผ่านคลองปาเสมัสและคลองระบายมูโน๊ะเข้าสู่พรุโต๊ะแดง เพื่อบรรเทาอุทกภัยที่อำเภอสุไหงโก-ลก โดยการบริหารจัดการการเปิดปิดประตูระบายน้ำที่ Chainage 800 เมตร ของคลองผันน้ำเข้าสู่พรุโต๊ะแดง

2.2 ก่อสร้างฝายน้ำล้นยาว 1,000 เมตร โดยระดับสันฝายอยู่ที่ 1.8 ม.รทก. ที่ ปตร.สุไหงปาดี 1 เพื่อระบายน้ำหลากจากพรุโต๊ะแดงลงสู่แม่น้ำบางนราตอนบนและไหลลงคลองน้ำแบ่ง ทำการขุดขยายคลองน้ำแบ่งให้กว้างประมาณ 250 เมตร ตลอดแนวคลอง (จากเดิมกว้างประมาณ 60-70 เมตร) เพื่อระบายน้ำหลากลงสู่อ่าวไทย โดยการบริหารจัดการการเปิดปิดประตูระบายน้ำที่คลองน้ำแบ่ง

2.3 สร้างคันดินกั้นน้ำตามแนวแม่น้ำโก-ลก คลองโต๊ะแดง และแม่น้ำบางนราตอนล่าง เพื่อป้องกันน้ำล้นตลิ่งเข้าท่วมพื้นที่ชุมชนในเขตอำเภอสุไหงโก-ลก และอำเภอตากใบ

ดังแสดงรายละเอียดใน**รูปที่ 1**



รูปที่ 1 แสดงรายละเอียดของการผันน้ำเข้าสู่พรุโต๊ะแดง

สำหรับขั้นตอนการจัดทำแบบจำลองมีรายละเอียดดังนี้

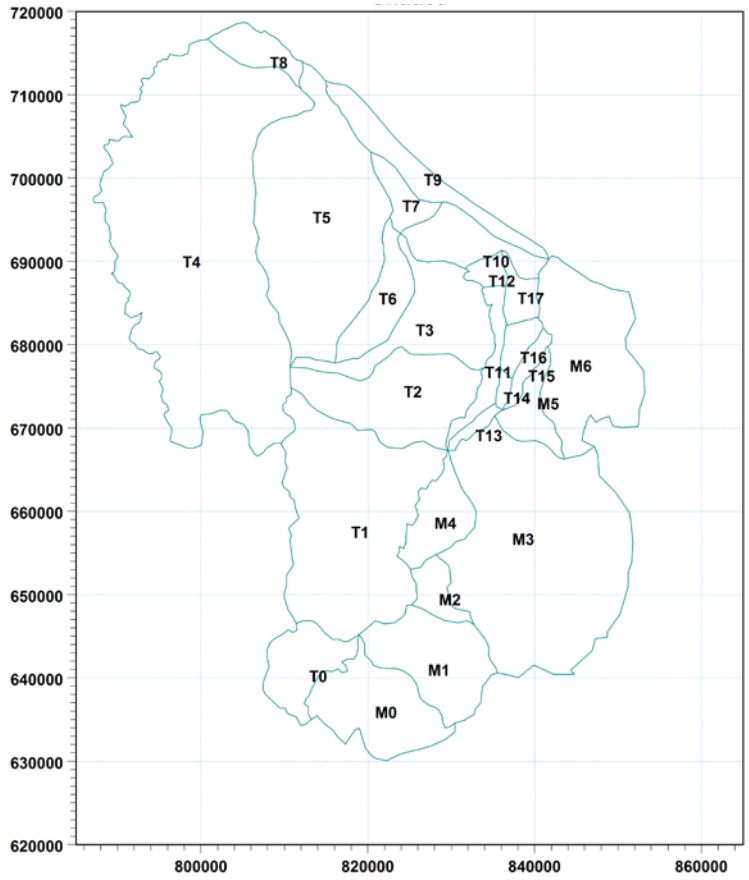
1) แบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า (Rainfall-Runoff module : RR) ใช้ข้อมูลนำเข้าแบบจำลองที่สำคัญประกอบด้วย

- ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวันของสถานีวัดน้ำฝนที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำโก-ลก เป็นสถานีวัดน้ำฝนของกรมอุตุนิยมวิทยา ประเทศไทย จำนวน 13 สถานี และรวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่สถานีวัดน้ำฝนของมาเลเซีย จำนวน 11 สถานี

- ข้อมูลระดับน้ำและอัตราการไหลของสถานีวัดน้ำท่า จำนวน 3 สถานี โดยเป็นสถานีวัดน้ำท่าที่มีการตรวจวัดอัตราการไหลในลุ่มน้ำโก-ลก 2 สถานี ได้แก่ สถานีวัดน้ำท่า X.73 และสถานีวัดน้ำท่า X.121 ของกรมชลประทาน ประเทศไทย และสถานีวัดน้ำท่า 5718401 เป็นสถานีวัดน้ำท่าของประเทศมาเลเซีย

- ข้อมูลการระเหยได้ใช้ข้อมูลการระเหย ที่สถานี X.119 ซึ่งดำเนินการตรวจวัดโดยกรมชลประทาน ประเทศไทย และสถานี 5718401 ซึ่งดำเนินการตรวจวัดโดยประเทศมาเลเซีย

ส่วน**รูปที่ 2** แสดงการแบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็น 25 ลุ่มน้ำย่อย จากนั้นได้ทำการสอบเทียบและตรวจสอบแบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า ด้วยข้อมูลการตรวจวัดอัตราการไหล ที่สถานีวัดน้ำท่า 3 สถานีคือ สถานีวัดน้ำท่า X.73 สถานีวัดน้ำท่า X.121 และสถานีวัดน้ำท่า 5718401 ซึ่งสถานีวัดน้ำท่า X.73 มีพื้นที่รับน้ำ 336 ตร.กม. ทำการสอบเทียบและตรวจสอบแบบจำลองในช่วงปี 2547-2549 และปี 2544-2547 ตามลำดับ สถานีวัดน้ำท่า X.121 มีพื้นที่รับน้ำ 46 ตร.กม. ทำการสอบเทียบและตรวจสอบแบบจำลองในช่วงปี 2545-2547 และปี 2543-2545 ตามลำดับ และที่สถานี 5718401 มีพื้นที่รับน้ำ 126.3 ตร.กม. ทำการสอบเทียบและตรวจสอบแบบจำลองในปี 2554 และปี 2551 ตามลำดับ โดยแสดงตำแหน่งของสถานีวัดน้ำท่าใน**รูปที่ 3**



รูปที่ 2 การแบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็นลุ่มน้ำย่อย 25 ลุ่มน้ำ

2) แบบจำลองสภาพการไหล (Hydrodynamic module : HD) ใช้ข้อมูลนำเข้าแบบจำลองที่สำคัญประกอบด้วย

- ข้อมูลสภาพภูมิประเทศ เพื่อใช้เป็นข้อมูลของระดับพื้นดินที่ราบน้ำท่วมถึงริมตลิ่งของแต่ละหน้าตัดลำน้ำที่คาดว่าอาจเกิดน้ำเอ่อล้นตลิ่ง ได้จากแผนที่มาตราส่วน 1 : 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร และข้อมูล Digital Elevation Model (DEM) ขนาด 5x5 เมตร ของกรมพัฒนาที่ดิน ประเทศไทย

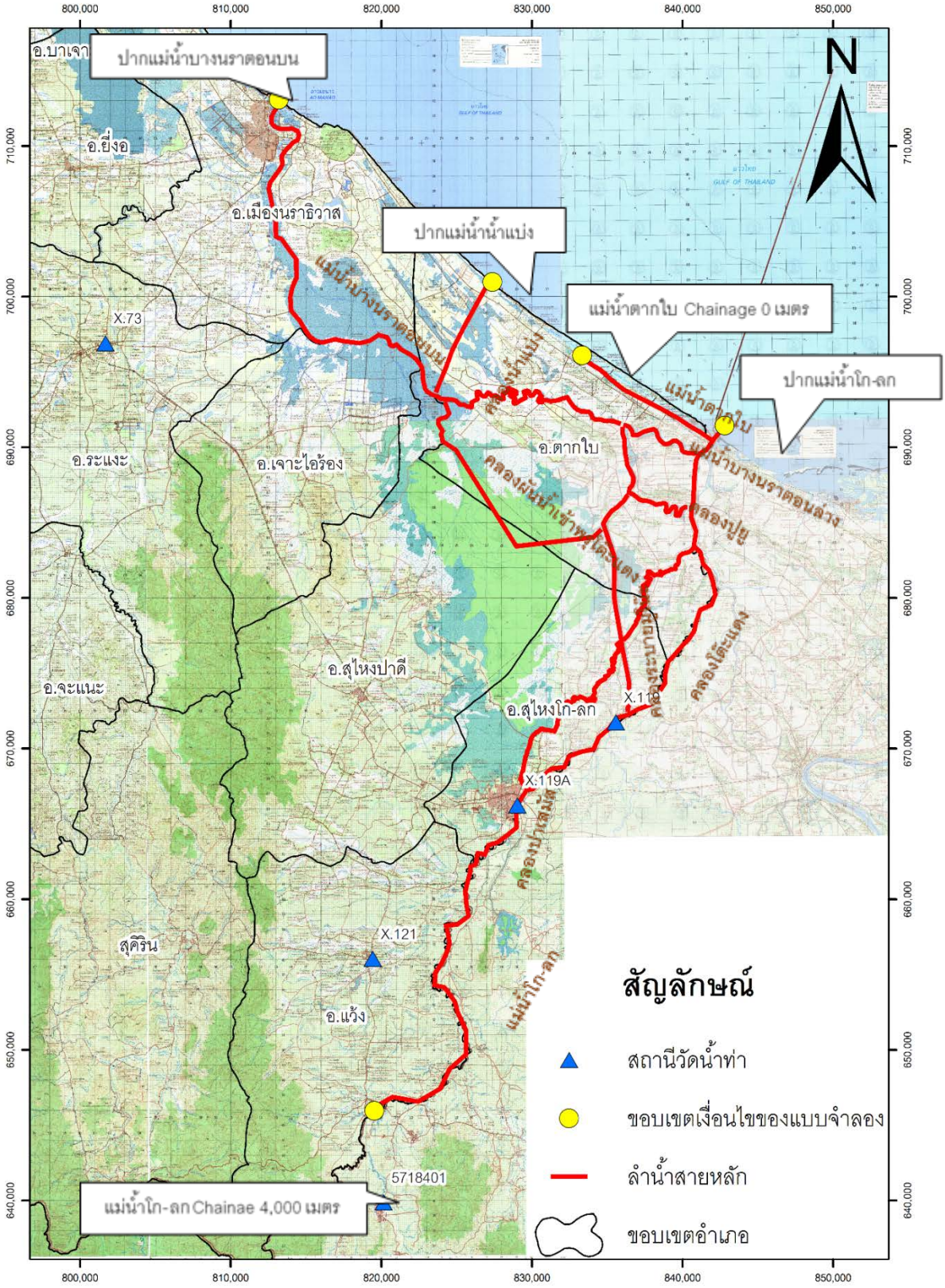
- ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ เป็นข้อมูลขนาด รูปร่างและความลึกของลำน้ำที่ตำแหน่งพิกัดต่างๆ เพื่อแสดงโครงข่ายของลำน้ำและความยาวของแม่น้ำโก-ลก คลองปาเสมัส คลองโต๊ะแดง คลองระบายมูโน๊ะ คลองปูยู แม่น้ำบางนราตอนล่าง แม่น้ำบางนราตอนบน คลองน้ำแบ่ง และแม่น้ำตากใบ

- ข้อมูลระดับน้ำและอัตราการไหล ประกอบด้วยข้อมูลระดับน้ำทะเลที่สถานีปากแม่น้ำบางนราของกรมเจ้าท่า ประเทศไทย และสถานี Getting ของประเทศมาเลเซีย และใช้ข้อมูลระดับน้ำและ

อัตราการไหลที่สถานี X.119A ของกรมชลประทาน ประเทศไทย ในการสอบเทียบและตรวจสอบแบบจำลอง

- ข้อมูลการควบคุมอาคารบังคับน้ำ ประกอบด้วยข้อมูลระดับน้ำด้านเหนือน้ำ/ท้ายน้ำ ระยะยกบาน และปริมาณน้ำผ่านบานระบายน้ำ ปตร.ปากคลองปาเสมัส ปตร.มูโน๊ะ ปตร.คลองโต๊ะแดง ปตร.กลางคลองมูโน๊ะ ปตร.บางนราตอนบน ปตร.บางนราตอนล่าง ปตร.คลองปูยู และปตร.น้ำแบ่ง

ในการจำลองโครงข่ายของแบบจำลองสภาพการไหลได้ทำการจัดเตรียมแบบจำลองสภาพการไหลและกำหนดขอบเขตเงื่อนไขของแบบจำลอง คือ เงื่อนไขด้านเหนือน้ำ (Upstream Boundary) ใช้ผลการประเมินปริมาณน้ำท่าของแบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า (NAM model) เป็นเงื่อนไขด้านเหนือน้ำของแม่น้ำโก-ลก Chainage ที่ 4,000 เมตร และแม่น้ำตากใบ Chainage.ที่ 0 เมตร เงื่อนไขด้านท้ายน้ำ (Downstream- Boundary) ใช้ข้อมูลระดับน้ำทะเลของสถานีปากแม่น้ำบางนราเป็นเงื่อนไขด้านท้ายน้ำ ของปากแม่น้ำบางนราตอนบนและปากแม่น้ำน้ำแบ่ง และใช้ข้อมูลระดับน้ำทะเลสถานี Getting ที่ปากแม่น้ำโก-ลก แสดงตำแหน่งโครงข่ายลำน้ำและขอบเขตเงื่อนไขของแบบจำลองดัง**รูปที่ 3** ทำการใส่ค่ารูปตัดลำน้ำในแม่น้ำโก-ลก และลำน้ำสาขาทั้ง 8 สาขา จากนั้นได้ทำการเชื่อมต่อแบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่ากับแบบจำลองสภาพการไหล เพื่อให้ปริมาณน้ำท่าที่เกิดขึ้นในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยต่างๆ ไหลลงสู่ลำน้ำ โดยรายละเอียดการเชื่อมโยงแบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า ทั้ง 25 ลุ่มน้ำ กับโครงข่ายลำน้ำ แสดงดัง**ตารางที่ 1**



รูปที่ 3 โครงข่ายลำน้ำ ตำแหน่งสถานีวัดน้ำท่าและเงื่อนไขขอบเขตแบบจำลองสภาพการไหลในพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำโก-ลก

ตารางที่ 1 รายละเอียดการเชื่อมโยงแบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า กับแบบจำลองสภาพการไหล

ลุ่มน้ำย่อย	พื้นที่รับน้ำ (ตร.กม.)	Branch Name	U/S.Chainage (ม.)	D/S.Chainage (ม.)
T0	74.8	GOLOK	4000	4000
T1	376.7	GOLOK	4000	45000
T2	169.0	PhuToDaeng	5500	5500
T3	136.2	PhuToDaeng	5500	5500
T4	784.1	Bang U Nara	6325	6325
T5	382.6	Bang U Nara	0	28604
T6	65.6	PhuToDaeng	5500	5500
T7	30.9	Nam Baeng	0	5113
T9	64.9	Nam Baeng	5113	8400
T9	15.1	Tak Bai	0	11000
T10	57.7	Bang U Nara	30640	49920
T10	12.1	Bang L Nara	0	6450
T11	18.9	Pasaemas	0	16000
T11	15.6	Muno	0	10780
T12	14.6	Puyu	0	4817
T13	10.0	GOLOK	46000	55000
T14	6.1	Muno	10780	15600
T15	16.4	GOLOK	56000	73000
T16	20.5	Klong To Daeng	0	11500
T17	24.0	Puyu	4930	10900
M0	133.4	GOLOK	4000	4000
M1	131.6	GOLOK	4000	12000
M2	30.4	GOLOK	12000	19000
M3	496.8	GOLOK	43000	43000
M4	64.6	GOLOK	19000	43000
M5	40.0	GOLOK	54000	69000
M6	207.3	GOLOK	69000	83000

ในการสอบเทียบและตรวจสอบแบบจำลองสภาพการไหล ได้ทำการปรับค่า Manning's n และเปรียบเทียบค่าอัตราการไหลและค่าระดับน้ำคำนวณกับค่าที่ได้จากการตรวจวัดที่สถานีวัดน้ำท่า X.119A (หน้าตัดสำรวจที่ Chainage 44,000 เมตร แม่น้ำโก-ลก) ในส่วนของอัตราการไหลทำการสอบเทียบและตรวจสอบแบบจำลองโดยทำการเปรียบเทียบอัตราการไหลที่คำนวณกับผลการ

ตรวจวัดอัตราการไหลในปี 2556 และปี 2557 ตามลำดับ และทำการเปรียบเทียบระดับน้ำที่คำนวณได้กับผลการตรวจวัดระดับน้ำปี 2554-2556 และปี 2557 ตามลำดับ

การประเมินผลการปรับเทียบแบบจำลองจะใช้เกณฑ์ดังนี้

- Correlation Coefficient (r) โดยปกติแล้วค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าระหว่าง -1 ถึง 1 ในกรณีที่ค่า r มีค่าเป็นบวกแสดงว่ากลุ่มข้อมูลทั้งสองมีความสัมพันธ์แบบปฏิภาคโดยตรง และในกรณีที่ค่า r มีค่าเป็นลบแสดงว่ากลุ่มข้อมูลทั้งสองมีสัมพันธ์แบบปฏิภาคผกผัน ในกรณีที่ค่า r มีค่าเข้าใกล้ 1 และ -1 แสดงว่ากลุ่มข้อมูลทั้งสองมีความสัมพันธ์กันเป็นอย่างดี

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n}(Q_{obs}-\bar{Q}_{obs})(Q_{sim}-\bar{Q}_{sim})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(Q_{obs}-\bar{Q}_{obs})^2 \sum_{i=1}^{n}(Q_{sim}-\bar{Q}_{sim})^2}} \times 100 \quad \text{.....(1)}$$

- Root Mean Square Error (RMSE) เป็นตัวแปรทางสถิติที่แสดงความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ ระหว่างปริมาณน้ำท่ารายวันที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลองและปริมาณน้ำท่ารายวันที่ได้จากการตรวจวัด ควรมีค่าเข้าใกล้ศูนย์

$$RMSE = \sqrt{\sum_{i=1}^{n}\frac{(Q_{obs}-Q_{sim})^2}{n}} \quad \text{.....(2)}$$

- Water Balance Error (WBL) เป็นตัวแปรทางสถิติที่แสดงความแตกต่างของปริมาณน้ำท่าสะสมระหว่างปริมาณน้ำท่าที่คำนวณด้วยแบบจำลองและปริมาณน้ำท่าที่ได้จากการตรวจวัด ควรมีค่าเข้าใกล้ศูนย์

$$WBL = \frac{\sum_{i=1}^{n} Q_{sim,i} - \sum_{i=1}^{n} Q_{obs,i}}{\sum_{i=1}^{n} Q_{obs,i}} \times 100 \quad \text{.....(3)}$$

โดยที่ n = จำนวนข้อมูล

Q_{obs} = ปริมาณน้ำหรือระดับน้ำที่ได้จากการตรวจวัด

Q_{sim} = ปริมาณน้ำหรือระดับน้ำที่ได้จากการคำนวณ

$\bar{Q}_{obs}$ = ปริมาณน้ำเฉลี่ยหรือระดับน้ำเฉลี่ยที่ได้จากการตรวจวัด

$\bar{Q}_{sim}$ = ปริมาณน้ำเฉลี่ยหรือระดับน้ำเฉลี่ยที่ได้จากการคำนวณ

ผลการศึกษา

ในการศึกษาสามารถแสดงผลแบบจำลอง MIKE 11 ได้ดังต่อไปนี้

1) แบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า (Rainfall-Runoff module : RR) จากการสอบเทียบแบบจำลองได้ใช้ค่าพารามิเตอร์ในแบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่าที่สอดคล้องกับพื้นที่ที่ใช้ทำการสอบเทียบและตรวจสอบแบบจำลองทั้ง 3 พื้นที่ และผลจากการสอบเทียบและตรวจสอบแบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่าแสดงไว้ในตารางที่ 2

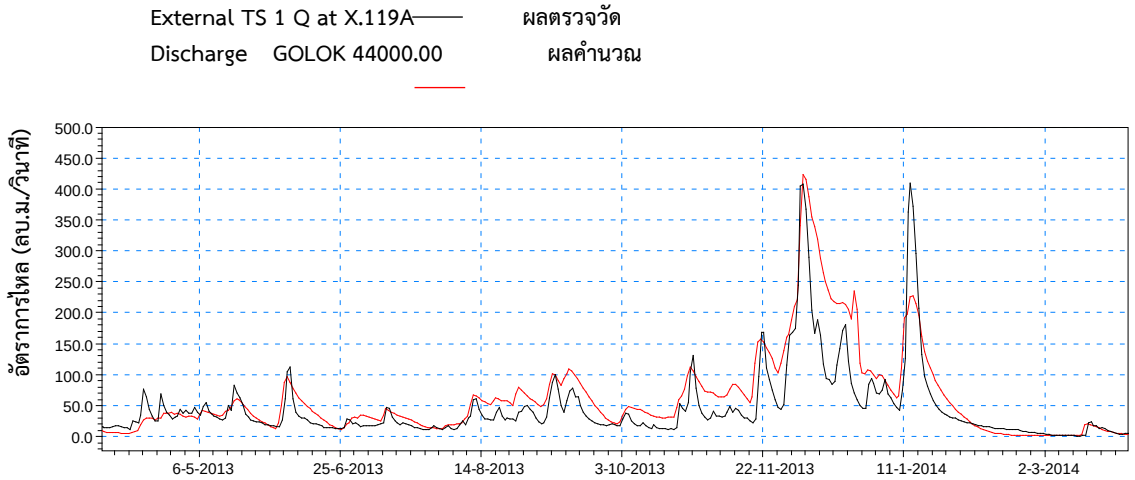
ตารางที่ 2 ผลการสอบเทียบและตรวจสอบแบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า ในลุ่มน้ำโก-ลก

ลำดับ	สถานีวัดน้ำท่า	การสอบเทียบแบบจำลอง		การตรวจสอบแบบจำลอง	
		r	WBL (%)	r	WBL (%)
1	X.73	0.848	-4.6	0.771	0.4
2	X.121	0.795	0.8	0.784	6.9
3	5718401	0.801	6.9	0.770	0.3

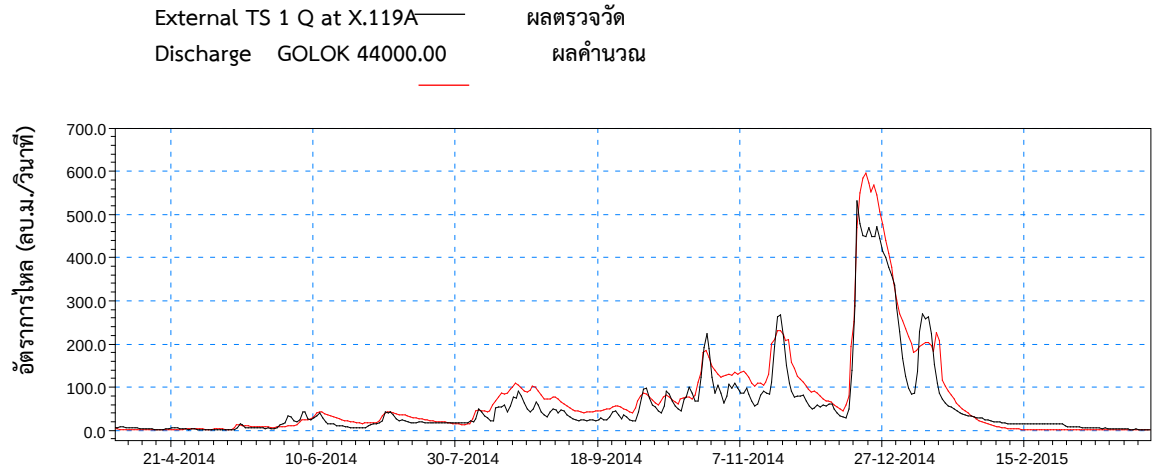
2) แบบจำลองสภาพการไหล (Hydrodynamic module : HD) ผลการปรับเทียบแบบจำลองสภาพการไหล ได้ค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระ (Manning's n) ในลำน้ำเท่ากับ 0.035 และบริเวณพื้นที่ราบน้ำท่วมถึงเท่ากับ 0.05-0.07 จากการเปรียบเทียบค่าที่คำนวณได้จากแบบจำลองสภาพการไหลกับค่าที่ได้จากการตรวจวัดโดยวิธีทางสถิติสรุปได้ดัง**ตารางที่ 3** และแสดงผลการสอบเทียบและตรวจสอบแบบจำลองในส่วนของอัตราการไหลและระดับน้ำดัง**รูปที่ 4** ถึง**รูปที่ 7**

ตารางที่ 3 ผลการสอบเทียบและตรวจสอบจากแบบจำลองสภาพการไหล ในลุ่มน้ำโก-ลก

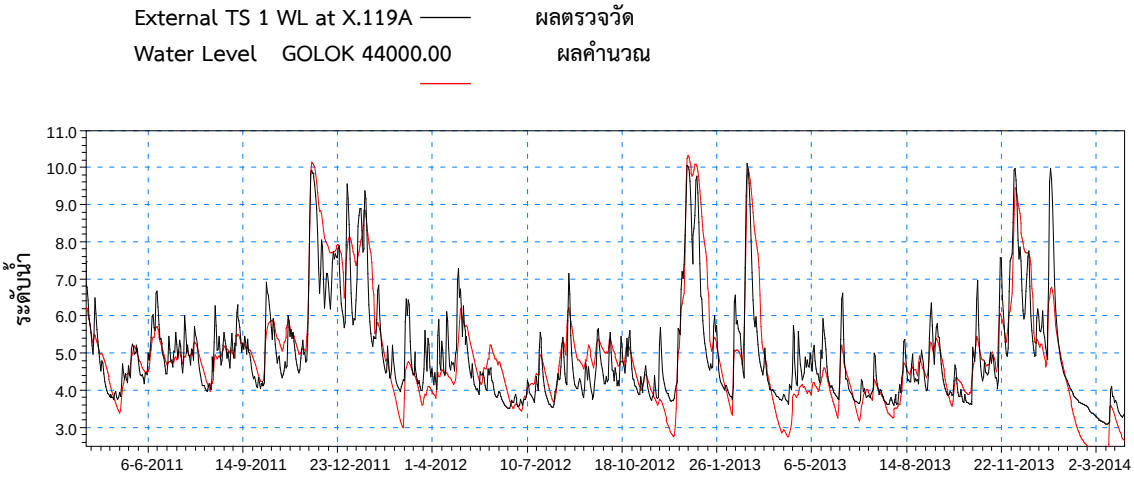
ลำดับ	สถานีวัดน้ำท่า		การสอบเทียบแบบจำลอง		การตรวจสอบแบบจำลอง	
			r	RMSE	r	RMSE
1	X.119A	Q	0.859	39.00	0.968	31.23
		WL	0.882	0.72	0.956	0.67



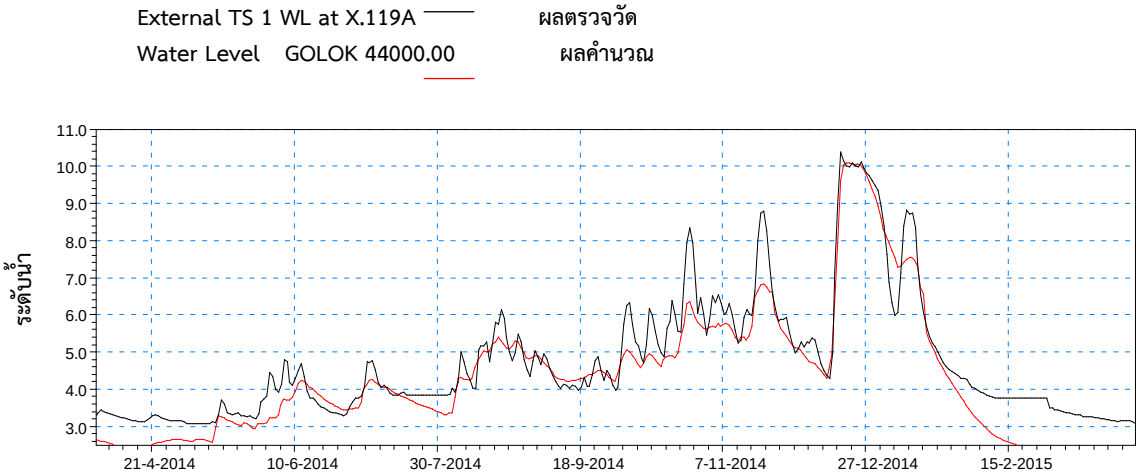
รูปที่ 4 ผลการสอบเทียบอัตราการไหลคำนวณกับอัตราการไหลตรวจวัดที่สถานีวัดน้ำท่า X.119A (ในปี 2556)



รูปที่ 5 ผลการตรวจสอบอัตราการไหลคำนวณกับอัตราการไหลตรวจวัดที่สถานีวัดน้ำท่า X.119A (ในปี 2557)



รูปที่ 6 ผลการสอบเทียบระดับน้ำคำนวณกับระดับน้ำตรวจวัดที่สถานีวัดน้ำท่า X.119A (ในช่วงปี พ.ศ. 2554-2556)

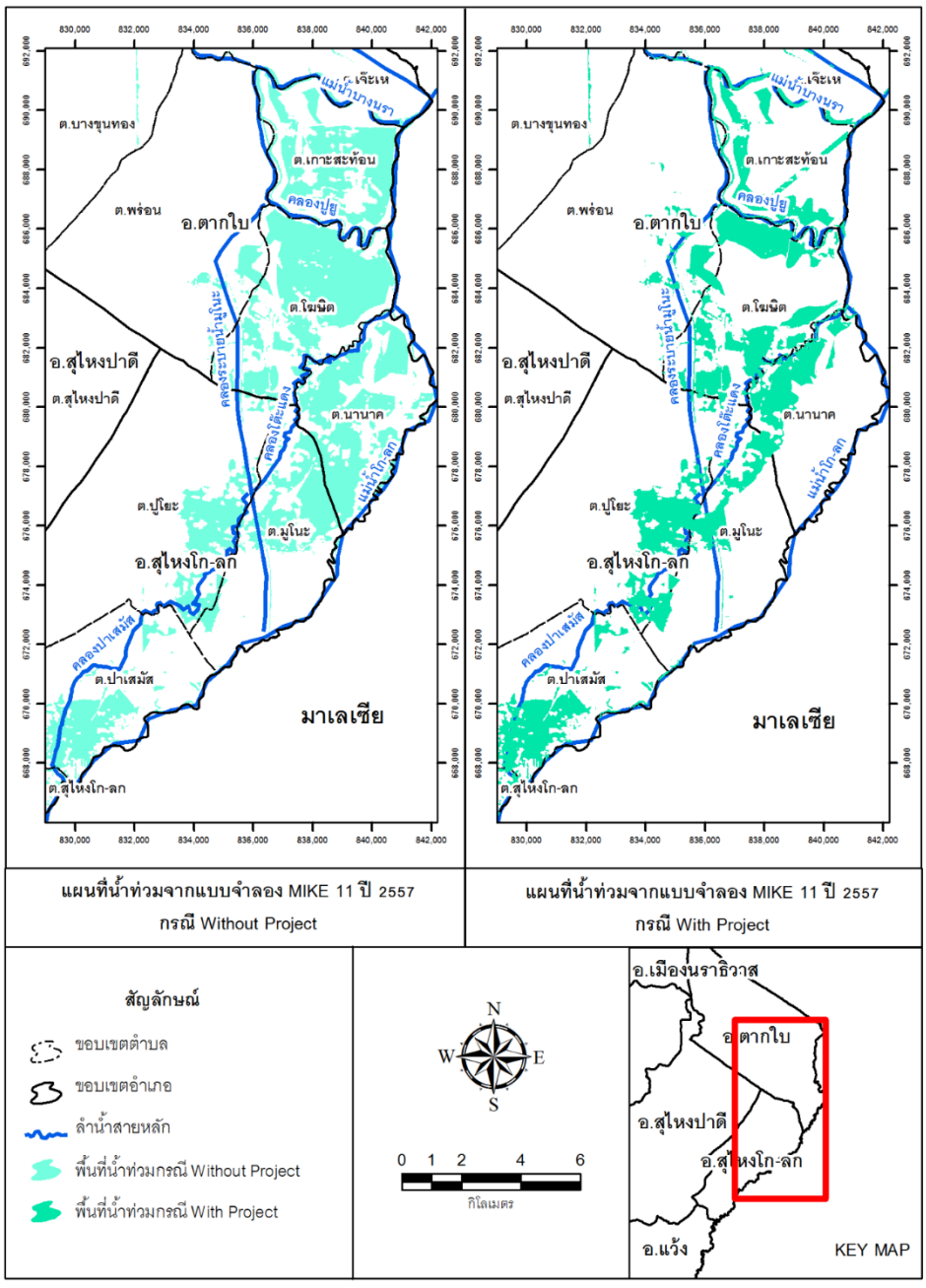


รูปที่ 7 ผลการตรวจสอบระดับน้ำคำนวณกับระดับน้ำตรวจวัดที่สถานีวัดน้ำท่า X.119A (ในปี 2557)

3) สำหรับการตรวจสอบความถูกต้องของแผนที่น้ำท่วม ได้ทำโดยตรวจสอบขอบเขตน้ำท่วมของแบบจำลองกับขอบเขตน้ำท่วมที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียมซึ่งวิเคราะห์โดย สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (GISTDA) โดยใช้มูลน้ำท่วมของปี พ.ศ. 2557 เปรียบเทียบตรวจสอบกับขอบเขตพื้นที่น้ำท่วมที่วิเคราะห์จากแบบจำลอง ณ ปีเดียวกัน

4) สำหรับผลการจำลองพื้นที่น้ำท่วม พบว่า เหตุการณ์น้ำท่วมในปี พ.ศ. 2557 จะเกิดพื้นที่น้ำท่วมประมาณ 34,346 ไร่ ในกรณีสภาพปัจจุบัน (Without Project) และเกิดพื้นที่น้ำท่วม 22,523

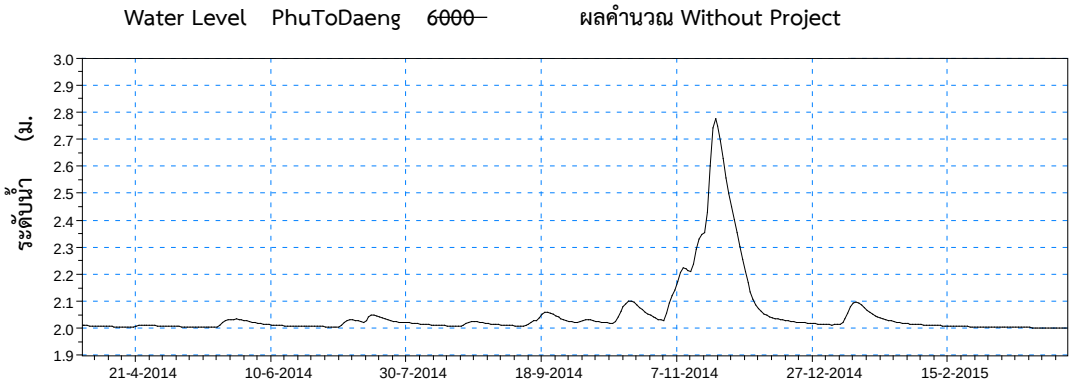
ไร่ ในกรณีของการผันน้ำเข้าสู่พรุโต๊ะแดง (With Project) ทำให้สามารถลดพื้นที่อุทกภัยไปได้ถึง 11,823 ไร่ (คิดเป็น 34.42%) ดังแสดงแผนที่น้ำท่วมใน**รูปที่ 8** และเมื่อพิจารณาระดับน้ำในแม่น้ำโก-ลกบริเวณอำเภอสุไหงโก-ลก ที่ Chainage 42,000 เมตร พบว่าระดับน้ำลดลงเมื่อพิจารณากรณี With Project ดังแสดงใน**ตารางที่ 4** นอกจากนั้นได้พิจารณาระดับน้ำที่พรุโต๊ะแดงพบว่า กรณีการผันน้ำเข้าสู่พรุโต๊ะแดง (With Project) จะทำให้ระดับน้ำในพรุโต๊ะแดงลดลงแสดงดัง**รูปที่ 9** นอกจากนั้นการขยายคลองน้ำแบ่งทำให้คลองน้ำแบ่งสามารถรับน้ำจากพรุโต๊ะแดงได้มากขึ้นดังแสดงใน**ตารางที่ 5**

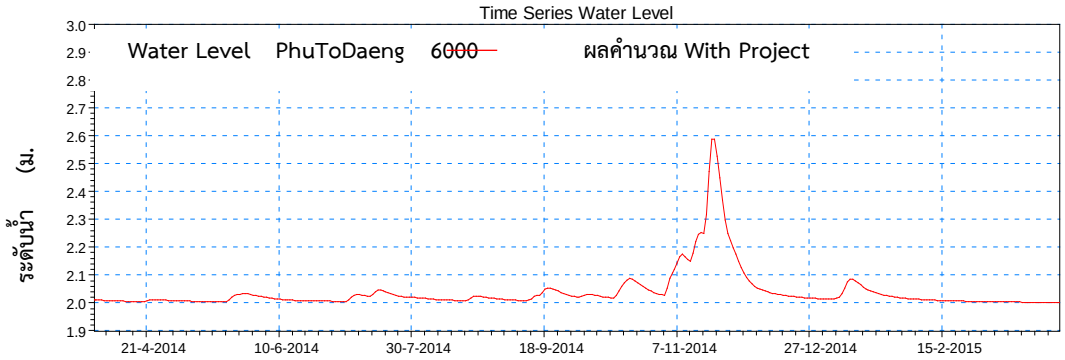


รูปที่ 8 แสดงผลการเปรียบเทียบพื้นที่น้ำท่วมในกรณีสภาพปัจจุบัน (Without Project) และกรณีการผันน้ำเข้าสู่พรุโต๊ะแดง (With Project)

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบระดับน้ำที่บริเวณอำเภอสุไหงโก-ลก

จุดพิจารณา	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	
	Without Project	With Project
แม่น้ำโก-ลก ที่ Chainage 42,000 เมตร บริเวณ อ.สุไหงโก-ลก	10.5	9.2





รูปที่ 9 ผลการเปรียบเทียบระดับน้ำที่พรุโต๊ะแดงในกรณีสภาพปัจจุบัน (Without Project) และกรณีการผันน้ำเข้าสู่พรุโต๊ะแดง (With Project)

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบอัตราการไหลจากพรุโต๊ะแดงที่เข้าสู่คลองน้ำแบ่ง

จุดพิจารณา	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	
	Without Project	With Project
คลองน้ำแบ่ง ที่ Chainage 0 เมตร	65.04	464.60

สรุปผลการศึกษา

จากผลการศึกษาที่ได้พิจารณาปัญหาอุทกภัยในปี 2557 โดยแบ่งเป็น 2 กรณีคือ กรณีสภาพปัจจุบัน และกรณีการผันน้ำเข้าสู่พรุโต๊ะแดง ตามเงื่อนไขที่ได้กล่าวถึงมาแล้วในข้างต้นนั้น สามารถสรุปได้ว่าในกรณีการผันน้ำเข้าสู่พรุโต๊ะแดง ซึ่งเป็นการผันน้ำจากแม่น้ำโก-ลกผ่านคลองปาเสมัสและคลองมูโน๊ะเข้าสู่พรุโต๊ะแดง เพื่อช่วยในการบรรเทาปัญหาอุทกภัยในบริเวณพื้นที่อำเภอสุไหงโก-ลกนั้น จะต้องทำการบริหารจัดการการเปิด-ปิดประตูระบายน้ำที่ชักน้ำเข้าสู่พรุโต๊ะแดง โดยการเปิดบานประตูเมื่อระดับน้ำในคลองผ่านพรุโต๊ะแดงมีระดับต่ำกว่าระดับน้ำในคลองมูโน๊ะ และปิดประตูระบายน้ำเมื่อระดับน้ำที่พรุโต๊ะแดงสูงกว่าระดับน้ำในคลองมูโน๊ะ และจะต้องทำการก่อสร้างทางชักน้ำขนาดกว้าง 200 เมตร เพื่อชักน้ำจากพรุโต๊ะแดงไปสู่ฝายน้ำล้นกว้าง 800 เมตร และระบายน้ำหลากสู่คลองน้ำแบ่งและขยายคลองน้ำแบ่งให้กว้างประมาณ 250 เมตร และในส่วนของประตูระบายน้ำปลายคลองน้ำแบ่งจะต้องทำการปิดประตูระบายน้ำเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำทะเลหนุนเข้าสู่คลองน้ำแบ่งเมื่อระดับน้ำของคลองน้ำแบ่งต่ำกว่าระดับน้ำทะเล และเปิดประตูระบายน้ำเพื่อเร่งระบายน้ำลงสู่ทะเลเมื่อระดับน้ำของคลองน้ำแบ่งสูงกว่าระดับน้ำทะเล ซึ่งจะทำให้การระบายน้ำของคลองน้ำแบ่งมีอัตราการไหลเพิ่มขึ้นจาก 65.04 ลบ.ม./วินาที ในสภาพปัจจุบัน เป็น 464.6 ลบ.ม./วินาที และทำให้ระดับน้ำในพรุโต๊ะแดงลดจากระดับ 2.78 เมตร รทก. มาอยู่ที่ระดับ 2.59 เมตร รทก. ซึ่งลดลง 0.19 เมตร

นอกจากนั้นการก่อสร้างคันป้องกันน้ำท่วมตามแนวแม่น้ำโก-ลกประกอบกับได้มีการผันน้ำบางส่วนเข้าพรุโต๊ะแดงแล้ว ทำให้ระดับน้ำของแม่น้ำโก-ลกบริเวณอำเภอสุไหงโก-ลก ลดลง 1.3 เมตร และพื้นที่น้ำท่วมบริเวณพื้นที่ชุมชนในอำเภอสุไหงโก-ลกลดลงประมาณ 34.42 %

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณกรมชลประทาน กรมอุตุวิทยา กรมแผนที่ทหาร กรมพัฒนาที่ดิน และประเทศมาเลเซีย ที่ช่วยสนับสนุนข้อมูลในการจัดทำแบบจำลองในครั้งนี้

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

เชวงศักดิ์ ฤทธิรอด. 2547. **การศึกษาสภาพการเกิดน้ำท่วมและมาตรการบรรเทาอุทกภัยในลุ่มน้ำลำตะโคง โดยประยุกต์ใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ MIKE11.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อริยะ อินทรา. 2557. **การศึกษาระบบป้องกันและบรรเทาอุทกภัยของลุ่มน้ำชีตอนบนโดยใช้แบบจำลอง MIKE11.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ยุทธนา แก่นทอง . 2556. **การวิเคราะห์การไหลในลำน้ำลุ่มน้ำคลองอู่ตะเภา.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นุชนารถ ศรีวงศิตานนท์. 2556. **อุทกวิทยาขั้นสูง**. บริษัท วีรวรรณ พริ้นท์ติ้ง แอนด์ แพ็คเก็จจิ้ง จำกัด. กรุงเทพฯ. 671 น.

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน): สทอภ. **ข้อมูลจากดาวเทียม.** บันทึกข้อมูลเมื่อปี พ.ศ.2557