การบริหารจัดการน้ำท่วมในพื้นที่ปิดล้อม โครงการมหาชัย-สนามชัย

Flood Management in MAHACHAI-SANAMCHAI Polder System

ณัฐชัย รุ่งโรจน์วิทยกุล[1,*] นภาพร เปี่ยมสง่า[2] และ จิระวัฒน์ กณะสุต[3]

[1,2,3] ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จ.กรุงเทพมหานคร

Corresponding author; E-mail address: Nuttachai.run@gmail.com

บทคัดย่อ

พื้นที่ปิดล้อมโครงการมหาชัย-สนามชัยมีวัตถุประสงค์เพื่อเร่งระบายน้ำท่วมขังจากพื้นที่ตอนบนฝั่งตะวันตกของแม่น้ำเจ้าพระยาในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล ออกสู่ทะเลโดยเร็วที่สุดโดยใช้การบริหารจัดการน้ำในพื้นที่โครงการอันประกอบด้วยประตูระบายน้ำและสถานีสูบน้ำ โดยแก้มลิงจะทำหน้าที่รวบรวมรับน้ำและดึงน้ำท่วมขังจากพื้นที่ตอนบนมาเก็บไว้ในคลองมหาชัย-สนามชัยซึ่งเป็นคลองหลักในการรับน้ำของโครงการ หลังจากนั้นจะสูบลงแม่น้ำท่าจีนเพื่อระบายน้ำออกสู่ทะเลอ่าวไทยต่อไป ในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อบริหารจัดการน้ำท่วมในพื้นที่ปิดล้อมโครงการมหาชัย-สนามชัย ให้สามารถบรรเทาปัญหาน้ำท่วมอันเนื่องมาจากน้ำทะเลหนุนสูงและระดับน้ำในคลองมหาชัย-สนามชัยเพิ่มมากขึ้น ไหลเข้าท่วมชุมชนตามแนวริมตลิ่งโดยเฉพาะชุมชนบางกระดี่ เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร ในการวิจัยนี้ได้จำลองสภาพการไหลด้วยแบบจำลอง Mike 11 Hydrodynamic โดยกำหนดจุดควบคุมด้านเหนือน้ำที่สถานีสูบน้ำคลองสนามชัยและจุดควบคุมด้านท้ายน้ำที่ประตูระบายน้ำคลองมหาชัย จากการสอบเทียบและตรวจสอบแบบจำลองพบว่าค่า Manning's n ที่เหมาะสมในคลองมหาชัย-สนามชัยเท่ากับ 0.03 ซึ่งให้ค่า RMSE อยู่ที่ 0.26 เมตร และค่า R2 อยู่ที่ 0.97 จากแบบจำลองพบว่าระดับน้ำในคลองมหาชัย-สนามชัยโดยเฉลี่ยตลอดเส้นลำน้ำอยู่ที่ 1.1 - 1.8 ม.รทก. เพื่อเป็นการป้องกันปัญหาน้ำในคลองมหาชัย-สนามชัยล้นระดับตลิ่งและไหลเข้าท่วมชุมชนจึงมีมาตรการแนะนำเพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าวด้วยวิธีก่อสร้างผนังกั้นน้ำที่ระดับความสูง 1.80 ม.รทก. โดยเป็นความสูงที่พิจารณารอบปีการเกิดซ้ำที่ 100 ปี ตลอดแนวตลิ่งริมคลองมหาชัย-สนามชัยเพื่อบรรเทาปัญหาน้ำท่วมที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

คำสำคัญ: ระดับน้ำ, การบริหารจัดการน้ำท่วม, พื้นที่ปิดล้อม

Abstract

MAHACHAI-SANAMCHAI Polder System. It is project to speed up the drainage of flood water from the west area of Chao Phraya River in Bangkok Metropolitan area to the sea as soon as possible. Components of water management are water gate and pumping stations. KAEM LING MAHACHAI-SANAMCHAI will collect the flood from upper area and store in Mahachai-Sanamchai canal, main canal for receiving water of this project and pumping to the Tha Chin river and to the gulf of Thailand. In this study, focusing on water management in Mahachai-Sanamchai canal to alleviate flooding problems caused high sea level and increasing of water in Mahachai-Sanamchai canal. Especially, Bang Kradi, community in Bang Khun Thian, Bangkok. In this study, Simulation the hydrodynamic model with Mike11 Hydrodynamic model. The upstream control is at the Sanamchai pumping station and the downstream control is at the Mahachai watergate. Calibration and validation result with Manning's n 0.030 is proper value with RMSE and R^2 0.26 m. and 0.97 respectively. As a result, Water level from simulation in the program is 1.1 – 1.8 m. MSL. For protection flood problems from high level of the water in Mahachai-Sanamchai Canal, the recommended method is using water retaining wall at a height of 1.8 m. MSL with 100 years return period along the river bank of Mahachai-Sanamchai canal to alleviate flood problem.

Keywords: Water level, Flood Management, Polder

1. คำนำ

โครงการแก้มลิงคลองมหาชัย-สนามชัย เป็นโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ โดยได้ริเริ่มโครงการเมื่อปี 2538 มีวัตถุประสงค์เพื่อระบายน้ำท่วมในพื้นที่ตอนบน โดยเฉพาะอย่างยิ่งฝั่งตะวันตกของแม่น้ำเจ้าพระยา (ฝั่งธนฯ) ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลให้ระบายออกสู่ทะเลโดยเร็วที่สุด โดยแก้มลิงจะทำหน้าที่รวบรวม รับน้ำและดึงน้ำท่วมขังออกจากพื้นที่ตอนบนลงมาเก็บไว้ในคลองมหาชัย-สนามชัยและระบายออกสู่แม่น้ำท่าจีนและคลองขุนราชพินิจใจ แต่ปัจจุบันอันเนื่องมาจากการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่โครงการแก้มลิงที่ไม่สามารถบริหารจัดการน้ำได้ตามวัตถุประสงค์ที่ออกแบบไว้ อันเนื่องจากอุปสรรคทางภูมิประเทศที่ระดับตลิ่งในคลองมหาชัย-สนามชัยมีระดับที่คอนข้างต่ำ (1.0 – 1.6 ม.รทก.) และการบริหารจัดการทำให้การระบายน้ำแตกต่างออกไปจากที่ออกแบบไว้ ส่งผลให้น้ำในคลองมหาชัย-สนามชัยมีระดับที่มากขึ้นและไหลเข้าท่วมล้นตลิ่ง ส่งผลให้น้ำท่วมบ้านเรือนและพื้นที่ทางการเกษตร สร้างความเสียหายเป็นจำนวนมาก ดังแสดงใน รูปที่ 1

การบริหารจัดการน้ำท่วมในพื้นที่แก้มลิงมหาชัย-สนามชัย จึงมีความสำคัญต่อประชาชนในพื้นที่เป็นอย่างมากโดยเมื่อพัฒนาการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่แก้มลิงให้ดีมากยิ่งขึ้น จะส่งผลให้ลดผลกระทบต่อการเกษตรและพื้นที่ชุมชน อันที่ต้องเผชิญอยู่ในปัจจุบัน จึงเป็นที่มาและความสำคัญในการศึกษาครั้งนี้ โดยวิเคราะห์ระดับน้ำในคลองมหาชัย-สนามชัยผ่านแบบจำลอง Mike11 Hydrodynamic Model ดังที่ได้มีการศึกษามาก่อนหน้า [1-2]

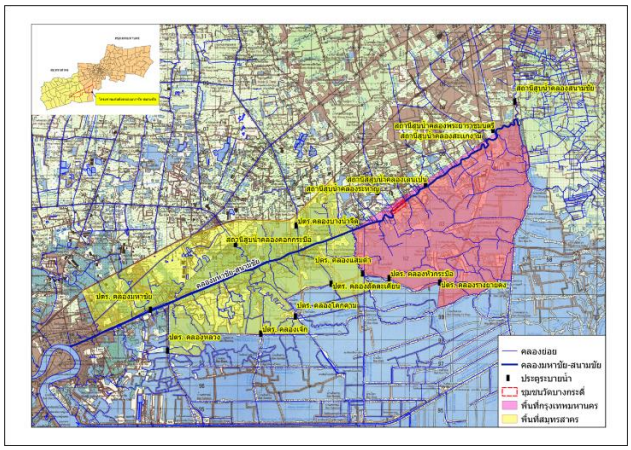
รูปที่ 1 ผลกระทบอันเนื่องมาจากปัญหาน้ำท่วมในชุมชนบางกระดี่

2. วิธีการ

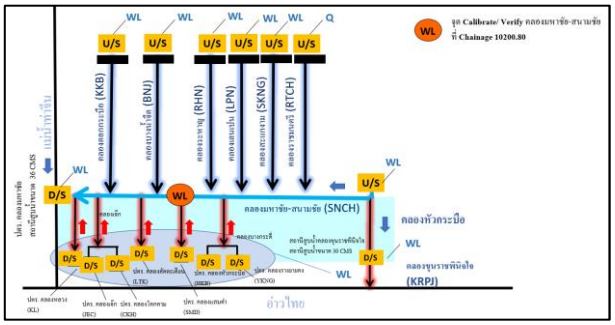
2.1 พื้นที่ศึกษา

โครงการแก้มลิงมหาชัย-สนามชัย เป็นโครงการที่ตั้งอยู่ในฝั่งตะวันตกของแม่น้ำเจ้าพระยาโดยอยู่ในขอบเขตพื้นที่สองจังหวัด นั่นคือพื้นที่สมุทรสาครและกรุงเทพมหานคร โดยมีหน้าที่ในการช่วยเร่งระบายน้ำในพื้นที่กรุงเทพมหานคร นนทบุรี นครปฐม และสมุทรสาคร โดยพื้นที่รับน้ำทางทิศเหนืออาศัยคลองมหาสวัสดิ์เป็นตัวรับน้ำ ทิศตะวันออกติดกับแม่น้ำเจ้าพระยาโดยมีคลองขุนราชพินิจใจเป็นตัวแบ่งเขต ทิศตะวันตกจดแม่น้ำท่าจีน อำเภอเมืองจังหวัดสมุทรสาคร และทิศใต้จดชายทะเลบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร คลองหลักที่ทำหน้าที่รับน้ำนั่นคือคลองมหาชัย-สนามชัย และระบายออกสู่แม่น้ำท่าจีนและคลองขุนราชพินิจใจ มีความยาวลำน้ำ ประมาณ 18.9 กิโลเมตร [3]

ผังระบายน้ำในโครงการแก้มลิงคลองมหาชัย-สนามชัย ดังแสดงใน รูปที่ 2 และโครงข่ายเส้นทางน้ำ (RIVER NETWORK) โครงการแก้มลิงคลองมหาชัย-สนามชัย ประกอบด้วยคลองมหาชัย-สนามชัย เป็นเส้นทางน้ำหลัก และคลองย่อยที่รับน้ำลงสู่คลองมหาชัย-สนามชัย ได้แก่ คลองพระยาราชมนตรี คลองสะแกงาม คลองเลนเปน คลองระหาญ คลองบางน้ำจืด และคลองคอกกระบือ และคลองย่อยที่รับน้ำออกจากคลองมหาชัย-สนามชัย อันได้แก่ คลองรางยายคง คลองบางกระดี่ คลองหัวกระบือ คลองแสมดำ คลองลัดตะเคียน คลองโคกคาม คลองเจ๊ก และ คลองหลวง โดยแสดงโครงข่ายลำน้ำ ดังแสดงใน รูปที่ 2



รูปที่ 2 ผังระบายน้ำในพื้นที่ฝั่งตะวันตกของแม่น้ำเจ้าพระยา

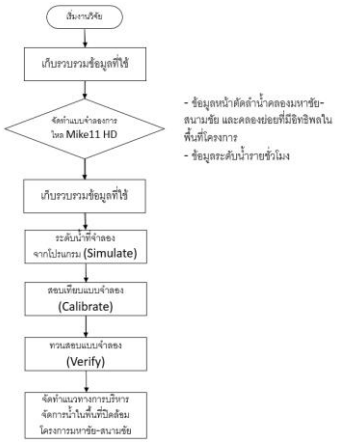


รูปที่ 3 โครงข่ายเส้นทางน้ำ (RIVER NETWORK)
โครงการแก้มลิงคลองมหาชัย-สนามชัย

2.2 ขั้นตอนและวิธีการ

การศึกษาวิเคราะห์การบริหารจัดการน้ำท่วมในพื้นที่ปิดล้อมโครงการมหาชัย-สนามชัย โดยจำลองสภาพการไหลในคลองมหาชัย-สนามชัย และคลองย่อยต่างๆในพื้นที่โครงการที่เกี่ยวข้องเพื่อศึกษาระดับน้ำในคลอง

มหาชัย-สนามชัยในปี 2565 ซึ่งเป็นปีที่เริ่มเกิดเหตุการณ์น้ำท่วมในพื้นที่และส่งผลเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน ด้วยแบบจำลอง MIKE 11 Hydrodynamic Model เพื่อนำมาใช้เครื่องมือช่วยบริหารจัดการน้ำท่วมในพื้นที่โครงการมหาชัย-สนามชัยต่อไป โดยสรุปเป็นขั้นตอนการศึกษาดังนี้ ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 ขั้นตอนและวิธีการศึกษา

2.3 เก็บรวบรวมข้อมูล

2.3.1 ข้อมูลรูปตัดลำน้ำ (Cross Section)

ข้อมูลรูปตัดลำน้ำคลองมหาชัย-สนามชัย จากแบบขุดลอกคลองมหาชัยสนามชัย กรมชลประทาน [3]

2.3.2 ข้อมูลบัญชีรายการคลอง ลำราง สาธารณะ

ข้อมูลบัญชีรายการคลอง ลำรางสาธารณะของสำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นข้อมูลแผนการขุดลอกของคลองในความดูแลของกรุงเทพมหานคร อันได้แก่ คลองพระยาราชมนตรี คลองสะแกงาม คลองเลนเปน คลองระหาญ คลองรางยายคง คลองบางกระดี่ คลองหัวกระบือ และ คลองแสมดำ [4] และข้อมูลบัญชีคลองโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาภาษีเจริญ กรมชลประทาน อันได้แก่ คลองบางน้ำจืด คลองคอกกระบือ คลองลัดตะเคียน คลองโคกคาม คลองเจ๊ก และคลองหลวง

2.3.3 ข้อมูลระดับน้ำในคลองมหาชัย-สนามชัย และคลองย่อย

เป็นข้อมูลระดับน้ำรายชั่วโมงจากการจดบันทึกของสำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร และกรมชลประทาน

2.3.4 ข้อมูลผลกระทบอันเนื่องมาจากปัญหาน้ำท่วมในพื้นที่

ข้อมูลผลกระทบอันเนื่องมาจากปัญหาน้ำท่วมในพื้นที่ เป็นข้อมูลภาพถ่ายที่แสดงพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ ข้อมูลระดับน้ำท่วมที่เกิดขึ้นในพื้นที่

2.4 การจัดเตรียมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการนำเข้าแบบจำลองการไหลของคลองมหาชัย-สนามชัย โดยได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากกรมชลประทาน และสำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร อันได้แก่ ข้อมูลระดับน้ำรายชั่วโมง ข้อมูลรูปตัดลำน้ำ (Cross Section) ซึ่งเป็นข้อมูลขนาด รูปร่างและความลึกของลำน้ำที่พิกัดต่างๆ และนำเข้าแบบจำลอง Mike11 Hydrodynamic Model แบบจำลองนี้ ใช้วิธี Implicit Finite Difference ในการคำนวณสภาพการไหลแบบไม่คงที่ (Unsteady Flow) ในลำน้ำและบริเวณปากแม่น้ำ โดยแบบจำลองสภาพการไหลสามารถอธิบายสภาพการไหลได้ทั้งการไหลแบบต่ำกว่าวิกฤต (Subcritical Flow) และการไหลแบบเหนือวิกฤต (Supercritical Flow) ตลอดจนสามารถคำนวณการไหลในระบบลำน้ำที่มีการไหลเข้าด้านข้างและแสดงผลการคำนวณการเปลี่ยนแปลงตามเวลา (Time) และสถานที่ (Space) สมการพื้นฐานของแบบจำลองสภาพการไหลในแบบจำลอง MIKE 11 คือ สมการ Saint Venant ซึ่งเป็นสมการที่อธิบายสภาพการไหลในลำน้ำแบบมิติเดียว (One Dimension) โดยมีสมมุติฐานเบื้องต้น (1) เป็นของเหลวที่ไม่สามารถอัดได้ (Incompressible) และความหนาแน่นคงที่ตลอดการไหล (2) ความลาดชันท้องลำน้ำมีค่าน้อย (Mild Slope) (3) การไหลเป็นแบบมิติเดียว (One Dimension) ความลึกและความเร็วเปลี่ยนแปลงไปตามความยาวของลำน้ำ (4) สภาพการไหลเป็นแบบต่ำกว่าวิกฤต (Subcritical Flow) สมการ Saint Venant ดังแสดงในสมการที่ (1) [5]

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{2Q}{A}\frac{\partial Q}{\partial x} + g\left(\frac{A}{B} - \frac{Q^2}{A^2}\right)\frac{\partial A}{\partial x} + gA(S_f - S_o) = 0 \qquad (1)$$

จากสมการสามารถอธิบายตัวแปรได้ดังนี้ Q คือ อัตราการไหล (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที), A คือพื้นที่หน้าตัด (ตารางเมตร), q คืออัตราการไหลเข้าด้านข้าง (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที), h คือระดับน้ำเหนือระดับอ้างอิง (เมตร) C คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของ Chezy ($m^{1/2}/s$), และ R คือรัศมีชลศาสตร์ (เมตร)

ความเสียดทานท้องน้ำสำหรับสมการ Manning ได้ใช้สมการที่ใช้ในการวิเคราะห์ค่าความเสียดทาน ดังแสดงในสมการที่ (2) [5]

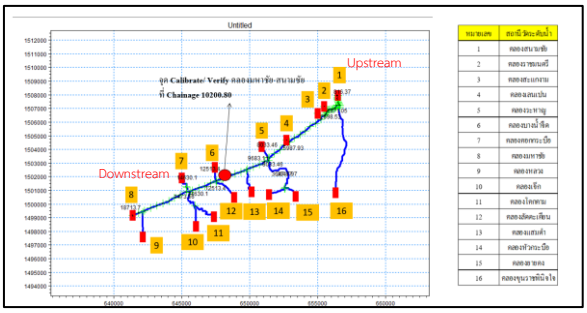
$$Q = \frac{1}{n}AR^{\frac{2}{3}}S^{\frac{1}{2}} = MA\,R^{\frac{2}{3}}S^{\frac{1}{2}} \qquad (2)$$

2.5 การจำลองสภาพการไหลในแบบจำลอง Mike11 Hydrodynamic Model

2.5.1 การกำหนดขอบเขตการจำลองสภาพการไหลในคลองมหาชัย-สนามชัย

ขอบเขตการไหลด้านเหนือน้ำ (Upstream Boundary) ใช้ข้อมูลระดับน้ำที่สถานีสูบน้ำคลองสนามชัยและขอบเขตการไหลด้านท้ายน้ำ (Downstream Boundary) ใช้ข้อมูลระดับน้ำที่ประตูระบายน้ำคลองสนามชัยซึ่งเป็นประตูระบายน้ำสุดท้ายก่อนออกสู่แม่น้ำท่าจีน และขอบเขตการไหลด้านข้าง (Lateral

Side flow) ใช้ข้อมูลระดับน้ำหน้าประตูระบายน้ำคลองพระยาราชมนตรี คลองสะแกงาม คลองเลนเปน คลองระหาญ คลองบางน้ำจืด คลองคอกกระบือ คลองรางยายคง คลองบางกระดี่ คลองหัวกระบือ คลองหลวง คลองเจ๊ก คลองโคกคาม คลองลัดตะเคียน คลองแสมดำ คลองหัวกระบือ คลองยายคง และคลองขุนราชพินิจใจ ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 โครงข่ายเส้นทางน้ำ (RIVER NETWORK)

2.5.2 สอบเทียบแบบจำลองสภาพการไหล (Calibration)

พารามิเตอร์ที่ใช้ในการสอบเทียบแบบจำลอง คือ ค่า Manning's n โดยเป็นข้อมูลแสดงถึงความเสียดทานการไหลในทางน้ำเปิด การสอบเทียบแบบจำลองจะปรับค่า Manning's n ในลำน้ำสายหลักเพื่อให้ระดับน้ำที่จำลองได้จากแบบจำลองใกล้เคียงกับระดับน้ำที่ได้จากการตรวจวัด

2.5.3 ทวนสอบแบบจำลองสภาพการไหล (Verification)

ตรวจสอบแบบจำลองให้มีความถูกต้องเหมาะสมที่จะนำไปประยุกต์ใช้สามารถทำได้โดยนำค่าสัมประสิทธิ์ Manning's n ที่ได้จากการสอบเทียบแบบจำลอง (Calibration) มาทดสอบอีกครั้งในช่วงเวลาที่แตกต่างกันไป

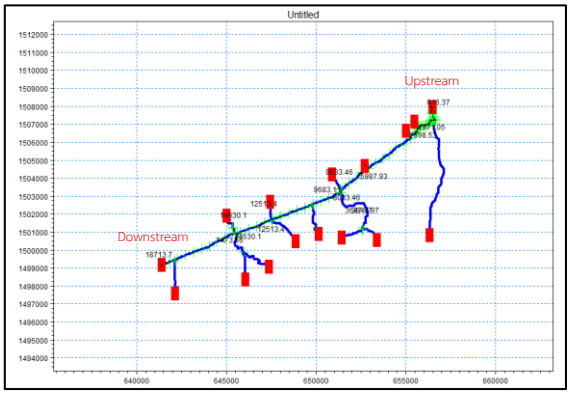
2.5.4 เสนอแนวทางการบริหารจัดการน้ำท่วม

พิจารณาการบริหารจัดการน้ำท่วมในกรณีศึกษาที่รอบปีการเกิดซ้ำที่ 100 ปี

3. ผลและวิจารณ์

3.1 โครงข่ายแบบจำลอง Mike11 Hydrodynamic Model

เป็นการจำลองการไหลในทางน้ำเปิดคลองมหาชัย - สนามชัยและคลองย่อยต่างๆ ในพื้นที่โครงการโดยมีคลองที่ระบายน้ำลงสู่คลองมหาชัย-สนามชัย ซึ่งมีผลต่อระดับน้ำในคลองมหาชัย-สนามชัยที่เพิ่มสูงขึ้น อันได้แก่ คลองสนามชัย คลองราชมนตรี คลองสะแกงามคลองเลนเปน คลองระหาญ คลองบางน้ำจืด และคลองคอกกระบือ โดยเรียงจากด้านเหนือน้ำไปด้านท้ายน้ำ ตามลำดับ โดยแสดงเส้นทางน้ำ (River Network) ในแบบจำลอง Mike11 Hydrodynamic ดังแสดงใน รูปที่ 6



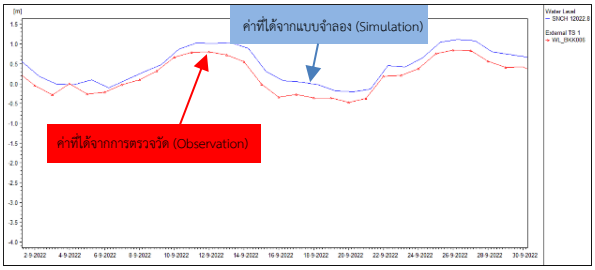
รูปที่ 6 โครงข่ายเส้นทางน้ำ (RIVER NETWORK) ในแบบจำลอง Mike11 Hydrodynamic Model

3.2 ผลการสอบเทียบแบบจำลอง (Calibration)

การสอบเทียบแบบจำลองโดยการปรับค่า Manning's n ในลำน้ำสายหลักเพื่อให้ระดับน้ำที่จำลองได้จากแบบจำลองใกล้เคียงกับระดับน้ำที่ได้จากการตรวจวัด โดยจากการสอบเทียบแบบจำลองค่าระดับน้ำรายวันตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน 2565 ถึง 31 กันยายน 2565 ได้ค่า Manning's n ที่เหมาะสมสำหรับคลองมหาชัย-สนามชัย คือ 0.030 โดยแสดงค่าทางสถิติของการเปรียบเทียบผลที่จำลองได้จากแบบจำลอง (Simulation) และผลที่ได้จากตรวจวัด (Observation) ดังนี้ คือ ค่า RMSE เป็น 0.26 เมตร (m.) และค่า R2 เป็น 0.97 แสดงถึงค่าความสอดคล้องของข้อมูลว่าเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ดังแสดงค่าสถิติที่ได้ ในตารางที่ 1 และกราฟเปรียบเทียบแสดงในรูปที่ 8 โดยเส้นสีน้ำเงิน คือ ผลที่ได้จากแบบจำลอง (Simulation) และเส้นสีแดง คือ ผลที่ได้จากการตรวจวัด (Observation)

ตารางที่ 1 แสดงค่าสถิติความสอดคล้องของข้อมูลที่ได้จากแบบจำลองและผลการตรวจวัดในการสอบเทียบแบบจำลอง

Manning's n	RMSE	R^2
0.030	0.26 m.	0.97



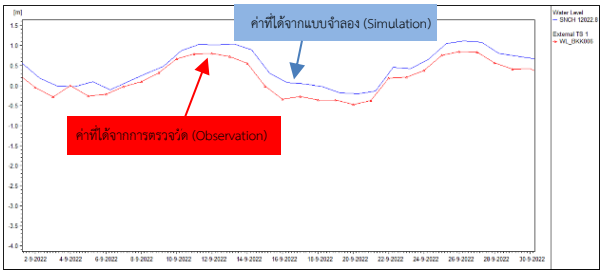
รูปที่ 7 กราฟผลที่ได้จากแบบจำลองและผลของการตรวจวัดในการสอบเทียบแบบจำลอง

3.3 ผลการทวนสอบแบบจำลองสภาพการไหล (Verification)

ตรวจสอบแบบจำลองให้มีความถูกต้องและเหมาะสมที่จะนำไปประยุกต์ใช้ต่อไป โดยนำค่าสัมประสิทธิ์ Manning's ที่ได้จากการสอบเทียบแบบจำลองสภาพการไหล (Calibration) ซึ่งให้ค่าที่เหมาะสมที่ 0.030 มาทวนสอบแบบจำลอง (Verification) โดยใช้ข้อมูลระดับน้ำที่ได้จากแบบจำลองในวันที่ 1 ตุลาคม 2565 ถึง 31 ตุลาคม 2565 โดยแสดงค่าทางสถิติของการเปรียบเทียบผลที่จำลองได้จากแบบจำลอง (Simulate) และผลที่ได้จากตรวจวัด (Observe) ในกรณีของการทวนสอบ (Verification) ดังนี้ คือ ค่า RMSE เป็น 0.28 เมตร (m.) และค่า R2 เป็น 0.98 แสดงถึงค่าความสอดคล้องของข้อมูลว่าเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ดังแสดงค่าสถิติที่ได้ ในตารางที่ 2 และกราฟเปรียบเทียบแสดงในรูปที่ 8 โดยเส้นสีน้ำเงิน คือ ผลที่ได้จากแบบจำลอง (Simulation) และเส้นสีแดง คือ ผลที่ได้จากการตรวจวัด (Observation)

ตารางที่ 2 แสดงค่าสถิติความสอดคล้องของข้อมูลที่ได้จากแบบจำลองและผลการตรวจวัดในการทวนสอบแบบจำลอง

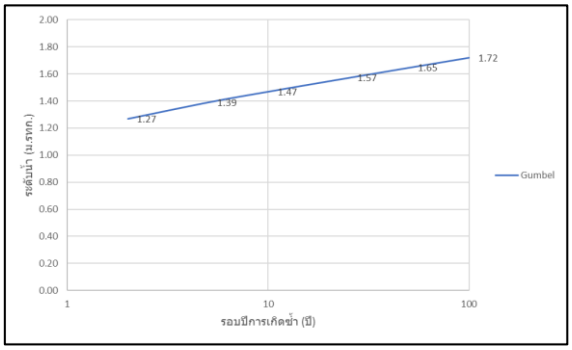
Manning's n	RMSE	R^2
0.030	0.28 m.	0.98



รูปที่ 8 กราฟผลที่ได้จากแบบจำลองและผลของการตรวจวัดในการทวนสอบแบบจำลอง

4. กรณีศึกษา

เมื่อพิจารณาที่รอบปีการเกิดซ้ำโดยวิธีการแจกแจงแบบกัมเบล (Gumbel) ที่รอบปีการเกิดซ้ำ 2, 5, 10, 25, 50 และ 100 ปี จะพบว่าระดับน้ำสูงสุดรายปีอยู่ที่ 1.27, 1.39, 1.47, 1.57, 1.65 และ 1.72 ม.รทก. ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 9



รูปที่ 9 กราฟระดับน้ำสูงสุดที่รอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ

5. สรุปผล

จากการสอบเทียบและทวนสอบแบบจำลองพบว่าค่า Manning's n ที่เหมาะสมสำหรับการจำลองระดับน้ำในคลองมหาชัย-สนามชัยเท่ากับ 0.03 ซึ่งให้ค่า RMSE อยู่ที่ 0.26 และ 0.28 เมตร และค่า R^2 อยู่ที่ 0.97 และ 0.98 ซึ่งเป็นผลจากการทวนสอบและการสอบเทียบแบบจำลองตามลำดับ จากแบบจำลองพบว่าระดับน้ำในคลองมหาชัย-สนามชัยโดยเฉลี่ยตลอดเส้นลำน้ำอยู่ที่ 1.1 - 1.8 ม.รทก. และระดับน้ำสูงสุดรายปีที่รอบปีการเกิดซ้ำ 100 ปี อยู่ที่ 1.72 ม.รทก. เพื่อเป็นการป้องกันปัญหาน้ำในคลองมหาชัย-สนามชัยล้นระดับตลิ่งและไหลเข้าท่วมชุมชนอันเนื่องมาจากพื้นที่ริมสองฝั่งคลองมหาชัย-สนามชัยมีระดับต่ำสุดที่ 1.0 ม.รทก. จึงมีมาตรการแนะนำเพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าว ด้วยวิธีก่อสร้างผนังกั้นน้ำที่ระดับความสูง 1.80 ม.รทก. โดยเป็นความสูงที่พิจารณารอบปีการเกิดซ้ำที่ 100 ปี ตลอดแนวตลิ่งริมคลองมหาชัย-สนามชัยเพื่อบรรเทาปัญหาน้ำท่วมที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

6. ข้อเสนอแนะ

อันเนื่องมาจากโครงการแก้มลิงคลองมหาชัย-สนามชัย ถูกออกแบบไว้เมื่อปี 2540 เพื่อให้เป็นพื้นที่รับน้ำก่อนระบายออกสู่ทะเลตามวัตถุประสงค์ของโครงการ โดยองค์ประกอบหลักในการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่แก้มลิง คือ การเปิด-ปิดประตูระบายน้ำและพร่องน้ำในคลองมหาชัย-สนามชัยด้วยวิธีการสูบน้ำออกสู่ทะเลเมื่อระดับน้ำทะเลลดระดับต่ำลง แต่ในปัจจุบันการใช้ประโยชน์ที่ดินจากเดิมที่เคยเป็นพื้นที่การเกษตรซึ่งใช้เป็นพื้นที่รับน้ำในโครงการก็เปลี่ยนแปลงไปเป็นอาคารและสิ่งปลูกสร้างมากขึ้นทำให้พื้นที่รับน้ำในโครงการแก้มลิงลดต่ำลงส่งผลให้การบริหารจัดการน้ำในพื้นที่โครงการแก้มลิงคลองมหาชัย-สนามชัยยากมากขึ้นซึ่งเป็นปัญหาและอุปสรรคที่ต้องนำมาวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหาเพิ่มเติมต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] พรเทพ จูฆังคะ (2547). *การประเมินสมรรถนะระบบระบายน้ำของโครงการแก้มลิง "คลองมหาชัย-สนามชัย" โดยแบบจำลอง Mike11*., ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ไทย.

[2] นริศ สุวรรณพนัง (2560). *การบริหารจัดการน้ำโครงการบรรเทาอุทกภัยเมืองหาดใหญ่*.,ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ไทย.

[3] กรมชลประทาน (2541). *รายงานเสร็จงาน (completion report) โครงการแก้มลิง "คลองมหาชัย-สนามชัย*. กรมชลประทาน.

[4] สำนักการระบายน้ำ (2546). *รายงานฉบับสมบูรณ์ของระบบป้องกันน้ำท่วมและระบบระบายน้ำในพื้นที่โครงการ (Final Report)*. สำนักการระบายน้ำ.

[5] Danish Hydraulic Institute (2017). MIKE 11 Reference Manual. Horsholm, Denmark