

การศึกษาด้านแหล่งน้ำเพื่อการจัดการความเสี่ยงน้ำท่วมของ ลุ่มน้ำปิง น่าน และเจ้าพระยาเชิงกลยุทธ

Water Resources Study for Strategic Flood Risk Management in Ping, Nan, Chao Phraya River Basin

กาญจนภรณ์ บุญยัง^{1*} วราพร ดวนจันทิก¹ และ สนิทส วงษา¹

¹ สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จ.กรุงเทพมหานคร

* Kanjanaporn Boonyang; E-mail address: kanjanaporn.pu@mail.kmutt.ac.th

บทคัดย่อ

ประเทศไทยประสบปัญหาด้านอุทกภัยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมักจะเกิดในช่วงที่มีฝนตกหนักและพายุถล่ม ส่งผลให้ปริมาณน้ำเพิ่มขึ้น และเข้าท่วมบ้านเรือนจนเสียหาย รวมถึงพื้นที่เชิงภูมิศาสตร์ของจังหวัดต่างๆ ยากที่จะหลีกเลี่ยงอุทกภัยได้ ในปี 2554 ประเทศไทยเกิดอุทกภัยครั้งใหญ่ในพื้นที่เกือบทั่วประเทศ โดยเฉพาะภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ได้นำโปรแกรมแบบจำลองทางชลศาสตร์ Nays2DFlood มาประยุกต์ใช้เพื่อศึกษาพฤติกรรมทางชลศาสตร์ของลุ่มน้ำปิง น่าน และเจ้าพระยา และเสนอแนวทางในการจัดการพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วม ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ในพื้นที่ลุ่มน้ำปิงเสนอให้มีการขุดลอกคลองต่อท่อแดงและผันน้ำจากแม่น้ำปิงตอนล่างไปยังฝั่งตะวันออกสู่คลองแม่ระกา จ.ตาก ในพื้นที่ลุ่มน้ำน่านเสนอให้มีการขุดลอกคลองบางระกำและผันน้ำจากเขื่อนสิริกิติ์ ปรับปรุงระบบระบายน้ำ และในพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยาเสนอให้มีการจัดทำแก้มลิง ทุ่งรับน้ำ ขุดลอกคลอง ปรับปรุงคลองระบายน้ำ และการผันน้ำ ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยสามารถนำไปประยุกต์เพื่อใช้วางแผนในการจัดการพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมในอนาคตได้

คำสำคัญ: ลุ่มน้ำปิง, ลุ่มน้ำน่าน, ลุ่มน้ำเจ้าพระยา, การจัดการความเสี่ยงน้ำท่วม, Nays2DFlood

Abstract

Thailand has been experiencing flood problems from the past to the present. This usually occurs during heavy rains and storms. As a result, the amount of water increased and flooded the houses until they were damaged. The geographic areas of the provinces are lowland areas and the passage of water, therefore, it is difficult to avoid flooding. In 2011, Thailand experienced the worst flooding, especially in the northern region of Northeast and Central. For this research, the

Nays2DFlood hydraulic model program was applied to study the hydraulic behavior of the Ping, Nan, and Chao Phraya River basins and proposed guidelines for managing flood-prone areas. The results showed that it is proposed to dredge the Copper Pipe Canal and divert water from the lower Ping River to the east bank into the Mae Raka Canal in Tak Province. In the Nan watershed area, the Bang Rakam Canal was proposed to be dredged and the water diverted from the Sirikit Dam to improve the drainage system. In the area of the Chao Phraya River Basin, it was proposed to set up monkey cheeks, water fields, dredging canals, and improve drainage canals, and water diversion. The results of the research can be applied to plan for managing flood-prone areas in the future.

Keywords: Ping River Basin, Nan River Basin, Chao Phraya River Basin, Flood Risk Management, Nays2DFlood

1. บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

พ.ศ. 2554 ประเทศไทยประสบปัญหาอุทกภัยครั้งใหญ่ในรอบ 70 ปี มหาอุทกภัยในครั้งนี้มีสาเหตุจากพายุที่พัดเข้ามายังภูมิภาคหลายระลอก นับตั้งแต่พายุโซนร้อนไหหม่า (ปลายเดือน มิถุนายน) พายุยกเตน (ปลายเดือนกรกฎาคม) และพายุเฮอร์มา (ต้นเดือนตุลาคม) ส่งผลให้เกิดฝนตกหนักเป็นบริเวณกว้างและสะสมต่อเนื่องตลอดทั้งฤดูฝนจากอิทธิพลของมรสุมและพายุ ส่งผลให้เกิดอุทกภัยในพื้นที่เกือบทั่วประเทศ โดยเฉพาะภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง จึงประยุกต์ใช้โปรแกรม Nays2DFlood ซึ่งเป็นโปรแกรมย่อยของ iRIC และใช้ข้อมูลระดับพิกัดดิน ASTER GDEM V003 ความละเอียด 30x30 ม. ในการจำลองสภาพพื้นที่น้ำท่วมที่เกิดขึ้น เพื่อศึกษาพฤติกรรมทางชลศาสตร์ของน้ำหลากในพื้นที่ลุ่มน้ำปิง น่าน และเจ้าพระยา วิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงต่อ

การเกิดน้ำท่วมในพื้นที่ลุ่มน้ำปิง น่าน และเจ้าพระยา และนำเสนอแนวทางในการจัดการพื้นที่ความเสี่ยงน้ำท่วมเพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดน้ำท่วมในอนาคต

1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นันทวีร์ คมขำ (2559) [1] ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการจำลองสภาพน้ำท่วมในลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนล่างโดยแบบจำลอง iRIC โดยในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ในการจำลองพื้นที่น้ำท่วมในลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนล่าง เพื่อสร้างแผนที่น้ำท่วมและนำเสนอแก้มลิงเพื่อลดพื้นที่น้ำท่วม บริเวณ อ.สรรคบุรี จ.ชัยนาท จากการศึกษาพบว่าพื้นที่น้ำท่วมจากแบบจำลองกับภาพถ่ายดาวเทียม GISTDA มีความใกล้เคียงกัน และมีค่าระดับน้ำสูงสุดจากแบบจำลองใกล้เคียงกับข้อมูลสำรวจคราบน้ำของ IMPAC-T ผลการพิสูจน์แบบจำลอง พบว่าแบบจำลองให้พื้นที่น้ำท่วมใกล้เคียงกับภาพถ่ายดาวเทียม การศึกษานี้ยังได้สร้างแผนที่น้ำท่วมที่รอบปีเกิดซ้ำ 5, 10, 20, และ 25 ปี พบว่าแก้มลิงมีความสามารถในการลดพื้นที่น้ำท่วมและระดับน้ำได้ดี แต่ที่รอบปีเกิดซ้ำ 25 ปี แก้มลิงมีกำลังไม่เพียงพอต่อการรับน้ำในปีดังกล่าว ส่งผลให้เกิดน้ำท่วมเพิ่มมากขึ้นและระดับน้ำสูงสุด สูงขึ้นในพื้นที่ จ.สิงห์บุรี ดังนั้นการใช้แก้มลิงจะส่งผลได้ดีที่รอบปีเกิดซ้ำไม่เกิน 20 ปี

กนกวรรณ แทน่นอก (2556) [2] ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้โปรแกรม iRIC เพื่อศึกษาพื้นที่น้ำท่วมจากมหาอุทกภัยปี 2554 กรณีศึกษาลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนล่าง ในการศึกษาได้ศึกษาด้านชลศาสตร์และการเคลื่อนตัวของน้ำหลากบริเวณลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนล่าง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัย พร้อมทั้งเสนอแนวทางในการป้องกันและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากพฤติกรรมทางชลศาสตร์ของน้ำหลาก พบว่ามีบริเวณพื้นที่รับน้ำท่วมและระดับความลึกที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้นำไปประยุกต์โดยทำการปรับแก้ใส่กำแพงกันน้ำ ขุดลอกเพื่อป้องกันน้ำท่วม พบว่าหลังจากที่ปรับแก้แล้วนั้นสามารถลดพื้นที่ประสบอุทกภัยได้เป็นอย่างดี ซึ่งมีการนำเสนอแนวทางในการแก้ไขผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นไว้ด้วย

จุฑามาศ ดิษฐ์ทอง และเมธินี สุภัสส์ (2562) [3] ได้ทำการศึกษาวิจัยการประยุกต์ใช้แบบจำลอง iRIC เพื่อศึกษามหาอุทกภัยในลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่างปี 2554 กรณีศึกษา พื้นที่ จ.อ่างทอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมด้านชลศาสตร์ การเคลื่อนตัวของน้ำหลากจากน้ำท่วมในบริเวณลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา โดยเฉพาะบริเวณ จ.อ่างทอง โดยใช้โปรแกรม Nays2DFlood ซึ่งเป็นโปรแกรมแกรมย่อยของ iRIC ผลจากการคำนวณพบว่าขอบเขตน้ำท่วมมีความใกล้เคียงกับภาพถ่ายดาวเทียม GISTDA จากนั้นจึงวิเคราะห์ผลคำนวณ พบว่า จ.อ่างทองมีพื้นที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมจัดอยู่ในระดับรุนแรงปานกลาง - รุนแรงมากในบางจุด จากนั้นจึงนำผลการคำนวณมาจัดทำแผนที่เส้นทางการคมนาคมเมื่อเกิดน้ำท่วม จ.อ่างทอง พบว่าแม้จะไม่สามารถเดินทางผ่านถนนสายเอเชียได้แต่สามารถเดินทางผ่านเส้นทางรองในจังหวัดเพื่อเดินทางไปยังจังหวัดใกล้เคียงได้

ชนะศักดิ์ แสงสกุล และธรรณกร สนธิแก้ว (2563) [4] ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการศึกษาด้านแหล่งน้ำเพื่อการจัดการความเสี่ยงน้ำท่วมของลุ่มน้ำเจ้าพระยาเชิงกลยุทธ์ งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการพัฒนาแบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อศึกษาอุทกภัยที่เกิดขึ้นในพื้นที่แม่น้ำเจ้าพระยา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการจัดการความเสี่ยงน้ำท่วมของลุ่มน้ำเจ้าพระยา ในการจำลองการเกิดน้ำท่วมโดยใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ iRIC (Nays2DFlood) และแบบจำลองความสูงเชิงเลข Digital Elevation Model จาก NASA Earth science data ที่มีความละเอียด 30x30 ม. ผลการศึกษาพบว่าเมื่อทำการเปรียบเทียบระดับของน้ำท่วมจริงปี 2554 และผลการคำนวณจากโปรแกรม Nays2DFlood มีค่าความลึกใกล้เคียงกันโดยมีผลต่างระหว่าง - 0.77 ถึง +31 ซม. โดยส่วนมากผลคำนวณจากโปรแกรม Nays2DFlood สูงกว่าระดับน้ำท่วมจริง เนื่องจากในโปรแกรมไม่ได้จำลองสิ่งกีดขวางทางน้ำหรืออุปสรรคบรรเทาสาธารณภัย จึงทำให้บริเวณพื้นที่ดังกล่าวมีน้ำท่วมสูงมากกว่าระดับน้ำท่วมจริง

จirinันท์ เพชรนุ้ย และภาวิณี น้อยท่าทอง (2563) [5] ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการศึกษาด้านแหล่งน้ำเพื่อการจัดการความเสี่ยงน้ำท่วมของลุ่มน้ำปิงและน่านเชิงกลยุทธ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมด้านชลศาสตร์ของลุ่มน้ำภายใต้การบริหารจัดการน้ำและเพื่อประเมินผล รวมถึงคาดการณ์พื้นที่ที่จะได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมที่อาจจะเกิดในอนาคต ด้วยการใช้โปรแกรม ArcGIS เป็นเครื่องมือในการเตรียมข้อมูล Digital Elevation Model จาก EarthData-NASA ของพื้นที่ศึกษา ซึ่งมีความละเอียด 30x30 ม. และใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ iRIC (Nays2DFlood) นำผลการคำนวณมาจัดทำแผนที่น้ำท่วมและแผนที่ความเสี่ยงน้ำท่วม ซึ่งจะแสดงจังหวัดที่เกิดน้ำท่วมและพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม รวมถึงระดับความลึกของน้ำท่วม เพื่อเตรียมความพร้อมในการบริหารจัดการน้ำหากเกิดน้ำท่วมในอนาคต แนวทางป้องกันเชิงกลยุทธ์ในเบื้องต้น พบว่ามีโครงการทำคูคลองสร้างท่อส่งน้ำ และฝายแกนดินเหนียวในพื้นที่ดินทราย การผันน้ำในแม่น้ำปิงเข้าสู่คลองแม่ระกา เพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งและน้ำท่วมขังซ้ำซากการทำพื้นที่ชะลอน้ำ (แก้มลิง)

2. ขอบเขตการศึกษา

2.1 ขอบเขตการศึกษา

ลุ่มน้ำปิงศึกษาตั้งแต่ท้ายเขื่อนภูมิพล อ.สามเงา จ.ตาก จนถึงปากน้ำโพ อ.เมือง จ.นครสวรรค์ ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด 3 ทั้งหมด ได้แก่ จ.ตาก จ.กำแพงเพชร และจ.นครสวรรค์ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำปิง

ลุ่มน้ำน่านศึกษาตั้งแต่บริเวณท้ายเขื่อนสิริกิติ์ อ.ท่าปลา จ.อุตรดิตถ์ จนถึงปากน้ำโพ อ.เมือง จ.นครสวรรค์ ครอบคลุม 5 จังหวัด ได้แก่ จ.อุตรดิตถ์ จ.พิษณุโลก จ.สุโขทัย จ.พิจิตร และจ.นครสวรรค์ ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ขอบเขตพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำน่าน

ศึกษาตั้งแต่สถานี C.2 ค่ายจिरประวัติ อ.เมือง จ.นครสวรรค์ จนถึงปากอ่าวไทย บริเวณ อ.พระสมุทรเจดีย์ จ.สมุทรปราการ ครอบคลุมพื้นที่ 11 จังหวัด ได้แก่ จ.นครสวรรค์ จ.ชัยนาท จ.อ่างทอง จ.สิงห์บุรี จ.ลพบุรี จ.อุทัยธานี จ.พระนครศรีอยุธยา จ.ปทุมธานี จ.นนทบุรี จ.กรุงเทพมหานคร และจ.สมุทรปราการ ประกอบด้วย สถานี C.2 (แม่น้ำเจ้าพระยา) สถานี Ct.2A (แม่น้ำสะแกกรัง) และสถานี S.5 (แม่น้ำป่าสัก) ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ขอบเขตพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำเจ้าพระยา

2.2 ลักษณะภูมิประเทศ

2.2.1 ลุ่มน้ำปิง [6]

ลุ่มน้ำปิงเป็นลุ่มน้ำสาขาใน 8 ลุ่มน้ำสาขาหลักของลุ่มน้ำเจ้าพระยา มีพื้นที่รับน้ำฝนทั้งหมดประมาณ 34,536.83 ตร.กม. แม่น้ำปิงมีต้นกำเนิดในเทือกเขาผีปันน้ำในเขตอ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ สภาพภูมิประเทศตอนบนของลุ่มน้ำปิงเป็นเทือกเขาสลับซับซ้อนปกคลุมด้วยป่าไม้ ลำน้ำไหลจากทิศเหนือลงมาทางทิศใต้ผ่านพื้นที่ในเขตจ.เชียงใหม่ จ.ลำพูน จ.ตาก มาบรรจบกับแม่น้ำวังที่จ.ตาก และไหลผ่าน จ.กำแพงเพชรไปบรรจบกับแม่น้ำน่านที่ปากน้ำโพ จ.นครสวรรค์ มีความยาวรวมทั้งสิ้นประมาณ 740 กม. ลำน้ำในช่วงที่ไหลผ่านพื้นที่ อ.เชียงดาวอยู่ระดับความสูงประมาณ 500 - 1,300 ม. รทก. ความลาดชันท้องน้ำประมาณ 1:40 ลำน้ำช่วงที่ผ่านหุบเขาตอนบนในเขตอำเภอแม่แตงมีระดับความสูงประมาณ 320 - 500 ม. รทก. ความลาดชันท้องน้ำประมาณ 1:50 ลำน้ำช่วงที่ผ่านที่ราบในหุบเขาในเขตอ.แม่แตง อ.แมริม อ.เมือง มีระดับความสูงประมาณ 260 - 300 ม. รทก. ความลาดชันของท้องน้ำประมาณ 1:1,800 ลำน้ำช่วงที่ไหลผ่านพื้นที่ราบในหุบเขาก่อนไหลลงอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพล มีระดับความสูง 140 - 260 ม. รทก. ความลาดชันท้องน้ำประมาณ 1:1,590 พื้นที่ราบตอนล่างของเขื่อนภูมิพล

อยู่ในพื้นที่ จ.ตาก จ.กำแพงเพชร และจ.นครสวรรค์ มีระดับความสูงประมาณ 25 - 140 ม. รทก. ความลาดชันท้องน้ำประมาณ 1:2,300

2.2.2 ลุ่มน้ำน่าน [7]

ลุ่มน้ำน่านตั้งอยู่ทางภาคเหนือของประเทศไทย มีพื้นที่ลุ่มน้ำรวมทั้งสิ้น 34,682.04 ตร.กม. พื้นที่ครอบคลุม 11 จังหวัด ได้แก่ จ.กำแพงเพชร จ.พะเยา จ.แพร่ จ.น่าน จ.เลย จ.สุโขทัย จ.อุตรดิตถ์ จ.พิษณุโลก จ.พิจิตร จ.เพชรบูรณ์ และจ.นครสวรรค์ ลักษณะลุ่มน้ำวางตัวตามแนวทิศเหนือ-ใต้ มีทิศเหนือของลุ่มน้ำติดกับลุ่มน้ำโขง ทิศใต้ติดกับลุ่มน้ำเจ้าพระยา ทิศตะวันออกติดกับลุ่มน้ำโขงและลุ่มน้ำป่าสัก และทิศตะวันตกติดกับลุ่มน้ำน่าน ลุ่มน้ำน่านมีต้นกำเนิดมาจากเทือกเขาหลวงพระบาง ซึ่งเป็นเส้นแบ่งเขตแดนไทย-ลาว มีความสูงอยู่ที่ระดับ 220 ม. รทก. จากนั้นไหลผ่านที่ราบระหว่างหุบเขาในเขตอ.เมือง และอ.เวียงสา จ.น่าน หุบเขาทางด้านตะวันตกและตะวันออกทั้งสองด้านนี้เป็นต้นกำเนิดของลำน้ำสาขาหลายสาย ที่ราบบริเวณนี้จะมีระดับความสูงประมาณ 180 - 220 ม. เทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง จากนั้นลุ่มน้ำน่านจะไหลผ่านหุบเขาสูงอ่างเก็บน้ำสิริกิติ์ที่พื้นที่ตอนล่างของลุ่มน้ำน่านจะเป็นที่ราบสองฝั่งแม่น้ำซึ่งจัดได้ว่า เป็นทุ่งราบผืนใหญ่ที่สำคัญที่สุดของประเทศไทย จากจ.พิษณุโลก แม่น้ำน่านจะไหลเคียงคู่กับแม่น้ำยมลงมาจนบรรจบกันที่อ.ชุมแสง จ.นครสวรรค์ จากนั้นจะไหลผ่านบึงบอระเพ็ดทางฝั่งซ้ายก่อนจะบรรจบกับแม่น้ำปิง ที่ อ.เมือง จ.นครสวรรค์ ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของแม่น้ำเจ้าพระยา

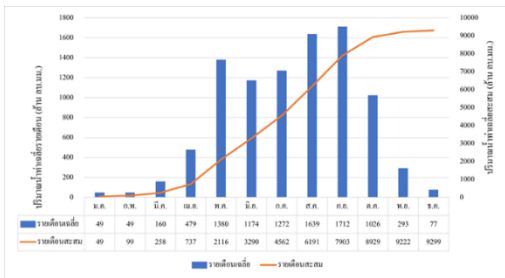
2.2.3 ลุ่มน้ำเจ้าพระยา [8]

ลุ่มน้ำเจ้าพระยา ตั้งอยู่ทางตอนกลางของประเทศไทย มีพื้นที่ลุ่มน้ำรวมทั้งสิ้น 20,523.42 ตร.กม. (ไม่รวมลุ่มน้ำปิง วัง ยม น่าน สะแกกรัง ป่าสัก และท่าจีน) พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในเขต 16 จังหวัด ได้แก่ จ.นครสวรรค์ จ.พิจิตร จ.กำแพงเพชร จ.อุทัยธานี จ.ชัยนาท จ.สิงห์บุรี จ.ลพบุรี จ.อ่างทอง จ.สุพรรณบุรี จ.นครปฐม จ.นครนายก จ.พระนครศรีอยุธยา จ.สระบุรี จ.ปทุมธานี จ.นนทบุรี และจ.สมุทรปราการ รวมถึงจ.กรุงเทพมหานครด้วย ลักษณะลุ่มน้ำวางตัวตามแนวทิศเหนือ-ใต้ ทิศเหนือติดกับลุ่มน้ำปิงและลุ่มน้ำน่าน ทิศใต้ติดกับอ่าวไทย ทิศตะวันตกติดกับลุ่มน้ำท่าจีน และลุ่มน้ำสะแกกรัง และทิศตะวันออกติดกับลุ่มน้ำป่าสักและลุ่มน้ำบางปะกง แม่น้ำเจ้าพระยามีจุดกำเนิดอยู่ที่ตำบลปากน้ำโพ อ.เมือง จ.นครสวรรค์ ไหลจากทิศเหนือลงสู่อ่าวไทย ผ่านที่ราบภาคกลาง สภาพลุ่มน้ำทางฝั่งตะวันออกในเขตจ.นครสวรรค์และจ.ลพบุรีเป็นที่ราบสูงมีเนินเขาเตี้ย ๆ เป็นสันปันน้ำกั้นระหว่างลุ่มน้ำเจ้าพระยาและลุ่มน้ำป่าสัก ส่วนทางตอนล่างลงมาซึ่งอยู่ในเขตจ.สระบุรีและจ.ฉะเชิงเทราจะเป็นที่ราบลาดเขาลงสู่มแม่น้ำเจ้าพระยา และเป็นที่ราบชายฝั่งทะเลในเขตจ.สมุทรปราการ สภาพลุ่มน้ำทางฝั่งตะวันตกของลุ่มน้ำเจ้าพระยา ตอนบนเป็นที่ราบและตอนล่างเป็นที่ราบลุ่มซึ่งมีอาณาเขตติดต่อกับลุ่มน้ำท่าจีนลาดลงไปตรงชายฝั่งทะเลด้านอ่าวไทย

2.3 อุทกวิทยา

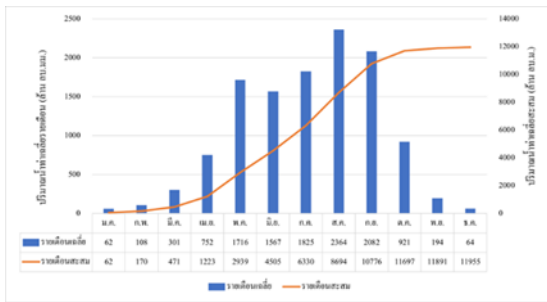
2.3.1 ปริมาณน้ำท่า

ลุ่มน้ำปิงมีปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ย 9,299 ล้าน ลบ.ม. และมีการกระจายรายเดือนเฉลี่ยอยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม [6] ดังรูปที่ 4



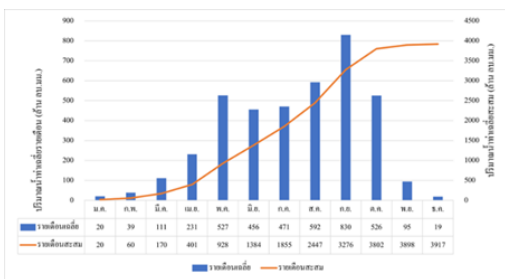
รูปที่ 4 ปริมาณน้ำท่ารายเดือนและรายปีเฉลี่ยในลุ่มน้ำปิง

ลุ่มน้ำน่านมีปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ย 11,955 ล้าน ลบ.ม. และมีการกระจายรายเดือนเฉลี่ยอยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน [7] ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 ปริมาณน้ำท่ารายเดือนและรายปีเฉลี่ยในลุ่มน้ำน่าน

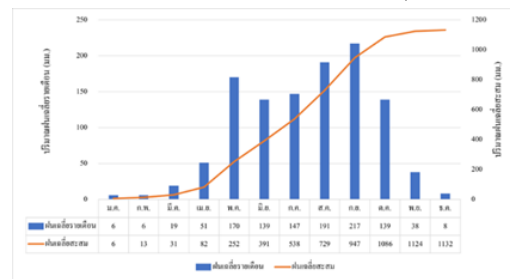
ลุ่มน้ำเจ้าพระยามีปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ย 3,917 ล้าน ลบ.ม. และมีการกระจายรายเดือนเฉลี่ยอยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน [8] ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 ปริมาณน้ำท่ารายเดือนและรายปีเฉลี่ยในลุ่มน้ำเจ้าพระยา

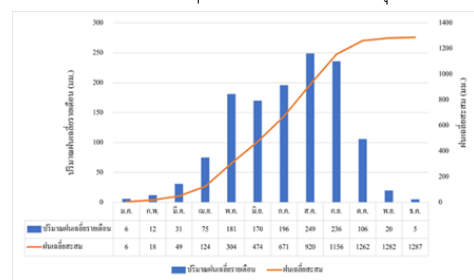
2.3.2 ปริมาณน้ำฝน

ลุ่มน้ำปิงมีปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี 1,132 มม. การกระจายตัวของปริมาณฝนจะเกิดตั้งแต่เดือนพฤษภาคมไปจนถึงเดือนตุลาคม [6] ดังรูปที่ 7



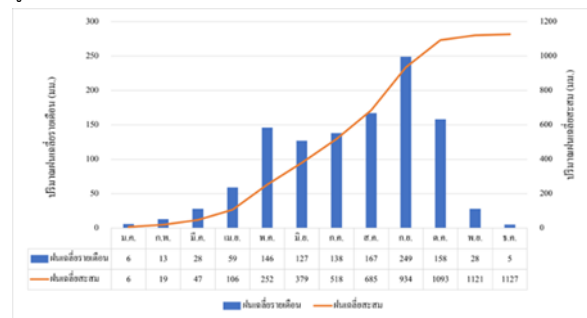
รูปที่ 7 ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ยในลุ่มน้ำปิง

ลุ่มน้ำน่านมีปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี 1,287 มม. และการกระจายตัวของปริมาณฝนจะเกิดตั้งแต่เดือนพฤษภาคมไปจนถึงเดือนกันยายน [7] ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ยในลุ่มน้ำน่าน

ลุ่มน้ำเจ้าพระยามีปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี 1,127 มม. การกระจายตัวของปริมาณฝนจะเกิดตั้งแต่เดือนพฤษภาคมไปจนถึงเดือนกันยายน [8] ดังรูปที่ 9



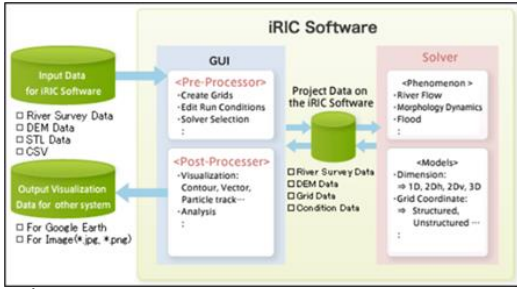
รูปที่ 9 ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ยในลุ่มน้ำเจ้าพระยา

3. หลักการทำงานของ iRIC [9]

3.1 iRIC Model

โปรแกรม iRIC มีลักษณะของระบบแบบโครงสร้างที่ออกแบบไว้โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วนด้วยกัน ดังนี้ (1) Pre-processor (2) Post-processor และ (3) Solver ดังรูปที่ 10 โดย Pre-processor กับ Post-processor ของโปรแกรม iRIC ซึ่งหน้าตานี้จะใช้สำหรับสร้างกริดเพื่อใช้ในการคำนวณจากข้อมูลตำแหน่งพิกัด รูปตัดขวาง และรูปตัดตามยาวของแม่น้ำนอกจากนั้นยังใช้สำหรับกำหนดค่าเริ่มต้นและค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของการคำนวณด้วย เมื่อจัดเตรียมข้อมูลแล้วเสร็จก็จะสามารถ Run

โปรแกรม โดยใช้ Solver และผลการคำนวณจะถูกนำไปแสดงเป็นกราฟิกได้หลายรูปแบบทั้งที่เป็นปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์



รูปที่ 10 ผังจำลองระบบโครงสร้างการทำงานของโปรแกรม iRIC

3.2 ทฤษฎีพื้นฐาน

สมการพื้นฐานที่ถูกนำมาใช้ในโปรแกรม Nay2DFlood ประกอบด้วยสมการการไหลต่อเนื่องและสมการโมเมนตัมของการไหลสามารถเขียนได้ดังสมการที่ (1) - (3) ตามลำดับดังนี้

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial(hu)}{\partial x} + \frac{\partial(hv)}{\partial y} = 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial(hu)}{\partial t} + \frac{\partial(hu^2)}{\partial x} + \frac{\partial(huv)}{\partial y} = -gh \frac{\partial H}{\partial x} - \frac{\tau_x}{\rho} + \frac{\partial}{\partial x} \left[v \frac{\partial(hu)}{\partial x} \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[v \frac{\partial(hu)}{\partial y} \right] \quad (2)$$

$$\frac{\partial(hv)}{\partial t} + \frac{\partial(huv)}{\partial x} + \frac{\partial(hv^2)}{\partial y} = -gh \frac{\partial H}{\partial y} - \frac{\tau_y}{\rho} + \frac{\partial}{\partial x} \left[v \frac{\partial(hv)}{\partial x} \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[v \frac{\partial(hv)}{\partial y} \right] \quad (3)$$

โดยที่ h เป็นความลึก, u, v เป็นความเร็วเฉลี่ยในแนวตั้ง, τ_x, τ_y เป็นความเค้นเฉือนในแนวแกน x กับ y , ρ เป็นความหนาแน่นของน้ำ, H เป็นค่าสาระระดับ ($H=Z_b+h$), Z_b เป็นระดับของท้องน้ำ, v เป็นความหนืดจลน์, t เป็นเวลา และ x, y เป็นแนวแกนของระบบพิกัดแบบฉากตามทิศทางการไหลกับทิศทางตั้งฉากตามลำดับสำหรับพจน์ของความเค้นเฉือน τ_x, τ_y และความหนืดจลน์ สามารถคำนวณได้จาก สมการที่ (4) - (5) ตามลำดับดังนี้

$$\tau_x = \rho C_d u \sqrt{u^2 + v^2}, \tau_y = \rho C_d v \sqrt{u^2 + v^2} \quad (4a, 4b)$$

$$u_* = \frac{k}{6} u_* h \quad (5)$$

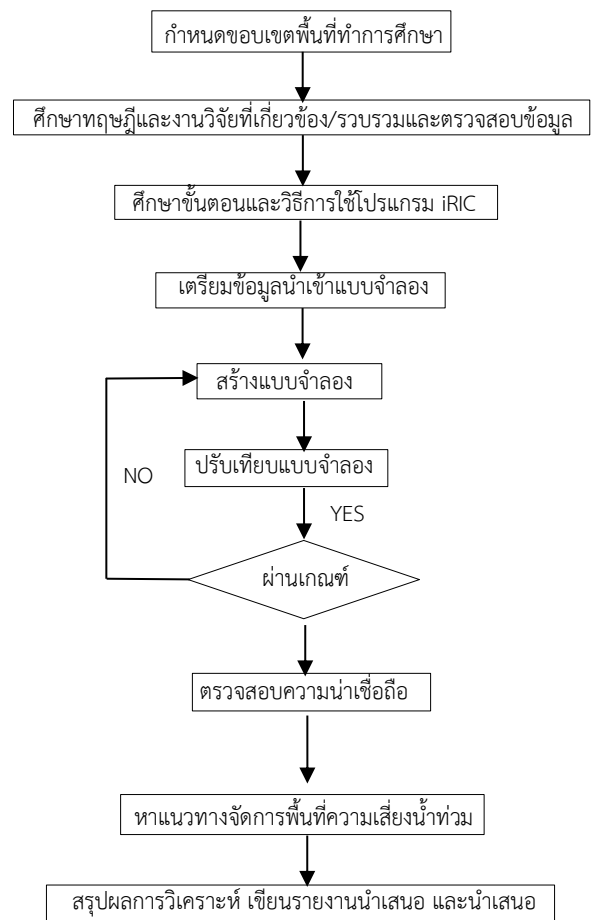
โดยที่ C_d เป็นค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน, k เป็นค่าคงที่ของ Karman (มีค่าเท่ากับ 0.4) และ u^* เป็นความเร็วเฉือนซึ่งสามารถหาได้จากความสัมพันธ์ของสมการที่ (6) ดังนี้

$$v = C_d \sqrt{u^2 + v^2} \quad (6)$$

4. วิธีการดำเนินวิจัย

4.1 การเตรียมข้อมูลระบบพิกัด (DEM)

ทำการดาวน์โหลดข้อมูลระบบพิกัด (DEM) จากเว็บไซต์ <https://earthdata.nasa.gov> และนำข้อมูลแรสเตอร์มาแปลงเป็นจุดเพื่อคำนวณค่าพิกัด โดยอ้างอิงพิกัดจาก WGS1984 zone 47N โดยใช้โปรแกรม ArcMap 10.4.1 ขั้นตอนแรก นำข้อมูลรูปแบบแรสเตอร์ทั้งหมดมา Mosaic รวมกัน แล้วแปลงเป็นจุด ซึ่งได้ข้อมูลออกมาเป็นจุดระยะ 30x30 เมตร ต่อมา คำนวณค่าพิกัดแล้วนำไปเรียงค่าน้อยไปมากและบันทึกไฟล์เป็น *.tpo เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณ



รูปที่ 11 ผังผังดำเนินการศึกษา

4.2 การเตรียมข้อมูลอัตราการไหล

ลุ่มน้ำบึงใช้ข้อมูลอัตราการไหลวันที่ 1 กันยายน ถึงวันที่ 30 ตุลาคม 2554 ของสถานีวัดน้ำ P.7A อัตราการไหลสูงสุด 3,142 ลบ.ม.ต่อวินาที และ W.4A อัตราการไหลสูงสุด 737 ลบ.ม.ต่อวินาที

ลุ่มน้ำน่านใช้ข้อมูลอัตราการไหลที่สถานีท้ายเขื่อนสิริกิติ์และสถานี Y.17 (ลุ่มน้ำยม) วันที่ 15 สิงหาคม -15 ตุลาคม 2554 อัตราการไหล สูงสุด 814.7 ลบ.ม.ต่อวินาที

ลุ่มน้ำเจ้าพระยาใช้ข้อมูลอัตราการไหลจากสถานี C.2 (แม่น้ำเจ้าพระยา) Ct.2A (แม่น้ำสะแกกรัง) และ S.5 (แม่น้ำป่าสัก) ตั้งแต่วันที่ 16 กันยายน ถึง 14 พฤศจิกายน 2554

4.3 การสร้างแบบจำลอง

การจำลองลักษณะและทิศทางการไหลของลุ่มน้ำปิง ลุ่มน้ำน่าน และลุ่มน้ำเจ้าพระยาเลือกการสร้างกริดแบบ Create grid from polygonal line and width โดยมีการตั้งค่าและค่าพารามิเตอร์ ดังนี้

ตารางที่ 1 ค่าพารามิเตอร์

ลุ่มน้ำ	Di (m)	Dj (m)	Output time interval (S)	Calculation time step (S)
ปิง	150	150	10,800	1.5
น่าน	150	150	10,800	1.5
เจ้าพระยา	150	150	10,800	2

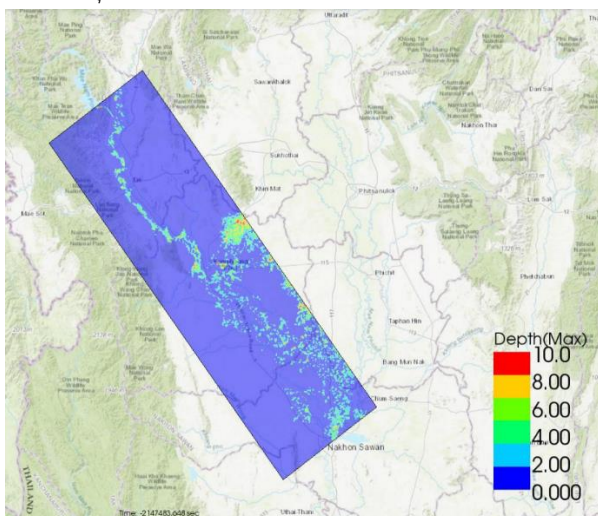
4.4 วิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการเปรียบเทียบระดับของน้ำท่วมจริงในเหตุการณ์มหาอุทกภัยปี 2554 กับผลการคำนวณจากโปรแกรม Nay2DFlood และเปรียบเทียบก่อนและหลังการประยุกต์ใช้มาตรการการป้องกันน้ำท่วม

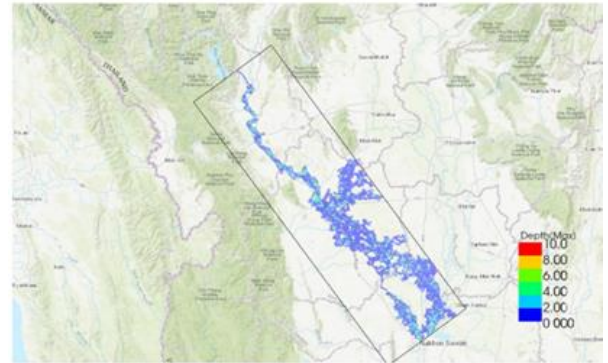
5. ผลการศึกษา

5.1 ผลการจำลองทิศทางการไหลก่อนและหลังปรับแก้ค่าพิกัดดิน (DEM)

5.1.1 ผลการจำลองทิศทางการไหลก่อนและหลังปรับแก้ค่าพิกัดดิน (DEM) ของลุ่มน้ำปิง



รูปที่ 12 ระดับพิกัดดิน Digital Elevation Model (ASTER GDEM) ก่อนการปรับแก้



รูปที่ 13 ระดับพิกัดดิน Digital Elevation Model (ASTER GDEM) หลังการปรับแก้

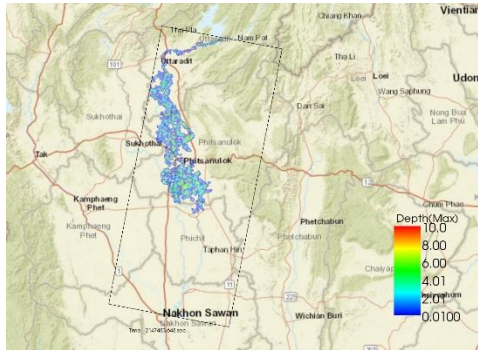
จากรูปที่ 12,13 เป็นรูปการปรับแก้ระดับพิกัดดิน ก่อนการปรับแก้และหลังการปรับแก้ พบว่า ก่อนการปรับแก้ค่าระดับพิกัดดินบางจุดสูงกว่าหลังการปรับแก้เนื่องจาก DEM เป็นการเก็บข้อมูลจากดาวเทียมโดยการยิงกระทบพื้นและสะท้อนกลับเป็นค่าระดับ ทำให้ค่าระดับในลุ่มน้ำปิงมีค่าระดับที่สูง เนื่องจากไม่ได้เก็บค่าระดับจากท้องน้ำโดยตรง เมื่อแก้ค่าระดับพิกัดดิน จึงส่งผลให้ลักษณะการไหลเป็นไปตามลักษณะร่องน้ำธรรมชาติ

ตารางที่ 2 ตำแหน่งของสถานีวัดน้ำในบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำปิง

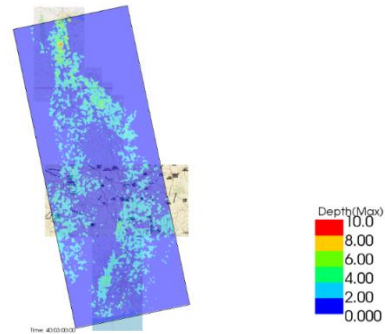
รหัสสถานี	แม่น้ำ/ลุ่มน้ำสาขา	ที่ตั้ง
P.7A	ลุ่มน้ำปิง	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
W.4A	ลุ่มน้ำวัง	อ.สามเงา จ.ตาก

จากตารางที่ 2 แสดงถึงตำแหน่งของสถานีวัดน้ำ มี 2 สถานี คือ สถานีที่ 1 สถานี P.7A ลุ่มน้ำปิง ตั้งอยู่ที่ อ.เมือง จ.กำแพงเพชร และสถานีที่ 2 คือ W.4A ลุ่มน้ำวัง ตั้งอยู่ที่ อ.สามเงา จ.ตาก โดยทั้ง 2 สถานีที่กล่าวมานั้นมีอัตราการไหลเกินความจุลำนน้ำรับได้ จึงทำให้เกิดอุทกภัยในปี พ.ศ.2554

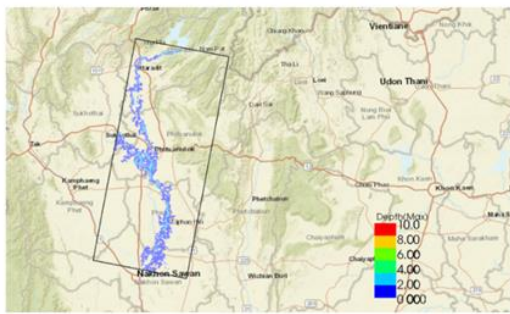
5.1.2 ผลการจำลองทิศทางการไหลก่อนและหลังปรับแก้ค่าพิกัดดิน (DEM) ของลุ่มน้ำน่าน



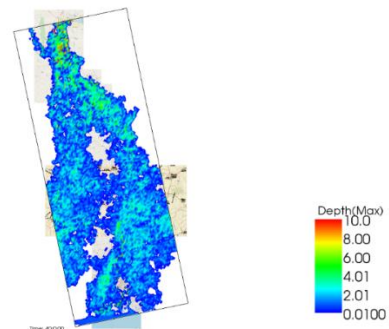
รูปที่ 14 ระดับพิกัดดิน Digital Elevation Model (ASTER GDEM) ก่อนการปรับแก้



รูปที่ 16 ระดับพิกัดดิน Digital Elevation Model (ASTER GDEM) ก่อนการปรับแก้



รูปที่ 15 ระดับพิกัดดิน Digital Elevation Model (ASTER GDEM) หลังการปรับแก้



รูปที่ 17 ระดับพิกัดดิน Digital Elevation Model (ASTER GDEM) หลังการปรับแก้

จากรูปที่ 14,15 เป็นรูปการปรับแก้ระดับพิกัดดิน ก่อนการปรับแก้ และหลังการปรับแก้ พบว่า ก่อนการปรับแก้ค่าระดับพิกัดดินบางจุดสูงกว่า หลังการปรับแก้เนื่องจาก DEM เป็นการเก็บข้อมูลจากดาวเทียมโดยการยิง กระทบพื้นและสะท้อนกลับเป็นค่าระดับ ทำให้ค่าระดับในกลุ่มน้ำน่านมีค่า ระดับที่สูง เนื่องจากไม่ได้เก็บค่าระดับจากท้องน้ำโดยตรง เมื่อแก้ค่าระดับ พิกัดดิน จึงส่งผลให้ลักษณะการไหลเป็นไปตามลักษณะร่องน้ำธรรมชาติ

จากรูปที่ 16,17 เป็นรูปการปรับแก้ระดับพิกัดดิน ก่อนการปรับแก้ และหลังการปรับแก้ พบว่า ก่อนการปรับแก้ค่าระดับพิกัดดินบางจุดสูงกว่า หลังการปรับแก้ เนื่องจาก DEM เป็นการเก็บข้อมูลจากดาวเทียมโดยการ ยิงกระทบที่ผิวน้ำและสะท้อนกลับเป็นค่าระดับ ทำให้ค่าระดับในกลุ่มน้ำ เจ้าพระยามีค่าระดับที่สูง เนื่องจากไม่ได้เป็นการเก็บค่าระดับจากท้องน้ำ โดยตรง เมื่อแก้ค่าระดับพิกัดดิน จึงส่งผลให้ลักษณะการไหลเป็นไปตาม ลักษณะร่องน้ำธรรมชาติ

ตารางที่ 3 ตำแหน่งของสถานีวัดน้ำในบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน

รหัสสถานี	แม่น้ำ/ลุ่มน้ำสาขา	ที่ตั้ง
TD01	ลุ่มน้ำน่าน	อ.ท่าปลา จ.อุตรดิตถ์
Y.17	ลุ่มน้ำยม	อ.สามง่าม จ.พิจิตร

จากตารางที่ 3 แสดงถึงตำแหน่งของสถานีวัดน้ำ มี 2 สถานี คือ สถานี ที่ 1 สถานี TD01 ลุ่มน้ำน่าน ตั้งอยู่ที่ อ.ท่าปลา จ.อุตรดิตถ์ และสถานีที่ 2 คือ Y.17 ลุ่มน้ำยม ตั้งอยู่ที่ อ.สามง่าม จ.พิจิตร โดยทั้ง 2 สถานีที่กล่าวมานั้นมีอัตราการไหลเกินความจุลน้ำรับได้ จึงทำให้เกิดอุทกภัยในปี พ.ศ.2554

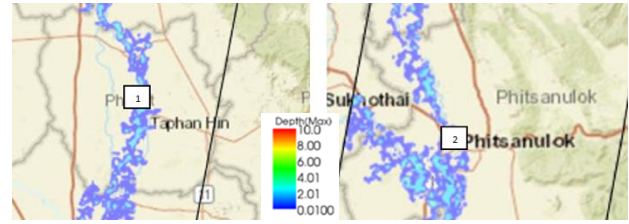
ตารางที่ 4 ตำแหน่งของสถานีวัดน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา

รหัส สถานี	แม่น้ำ/ลุ่มน้ำสาขา	ที่ตั้ง
C.2	แม่น้ำเจ้าพระยา	ค่ายจระเข้หวัด อ.เมืองนครสวรรค์ จ.นครสวรรค์
Ct.2A	แม่น้ำสะแกกรัง	บ้านหาดหนอง อ.เมืองอุทัยธานี จ.อุทัยธานี
S.5	แม่น้ำป่าสัก	โรงพยาบาลปัญจมาธิราชอุทิศ อ.พระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา

จากตารางที่ 4 แสดงถึงตำแหน่งของสถานีวัดน้ำ มี 3 สถานี คือ สถานี ที่ 1 สถานี C.2 แม่น้ำเจ้าพระยาตั้งอยู่ที่ ค่ายจระเข้หวัด อ.เมือง

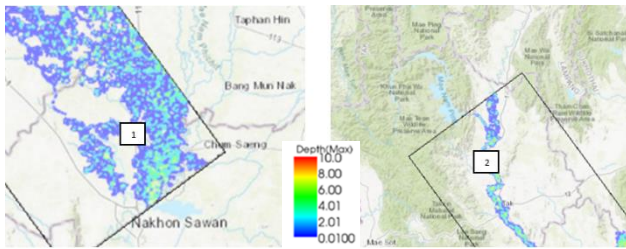
5.1.3 ผลการจำลองทิศทางไหลก่อนและหลังปรับแก้ค่าพิกัดดิน (DEM) ของลุ่มน้ำเจ้าพระยา

นครสวรรค์ จ.นครสวรรค์ สถานีที่ 2 สถานี Ct.2A แม่น้ำสะแกกรัง ตั้งอยู่ที่บ้านหาดทะนง อ.เมืองอุทัยธานี จ.อุทัยธานี สถานีที่ 3 สถานี S.5 แม่น้ำป่าสัก ตั้งอยู่ที่ โรงพยาบาลปัญจมาธิราชอุทิศ อ.พระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา โดยทั้ง 3 สถานีที่กล่าวมานั้นมีอัตราการไหลเกินความจุลำนํารับได้ จึงทำให้เกิดอุทกภัยในปี พ.ศ.2554



5.2 ผลการเปรียบเทียบเพื่อหาประสิทธิภาพและความแม่นยำของ ASTER GDEM

5.2.1 เปรียบเทียบค่าความลึกของกลุ่มน้ำปิง



รูปที่ 18 ถนนสายเอเชีย นครสวรรค์-กำแพงเพชร

รูปที่ 19 ถนนสายวังไคร้-ยกระบัตร์ วังจันทร์ อ.สามเงา

รูปที่ 20 อ.เมืองพิจิตร จ.พิจิตร

รูปที่ 21 หมู่ที่ 7 ต.วัดจันทร์ อ.เมืองพิษณุโลก จ.พิษณุโลก

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบค่าความลึกของกลุ่มน้ำน่าน

หมายเลข	สถานี	ระดับน้ำท่วมจริง (เมตร)	ผลที่ได้จาก Nays2DFlood (เมตร)	ผลต่าง (เมตร)
1	อ.เมืองพิจิตร จ.พิจิตร	1.30	2.50	1.20
2	หมู่ที่ 7 ต.วัดจันทร์ อ.เมืองพิษณุโลก จ.พิษณุโลก	0.70	1.20	0.50

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบค่าความลึกของกลุ่มน้ำปิง

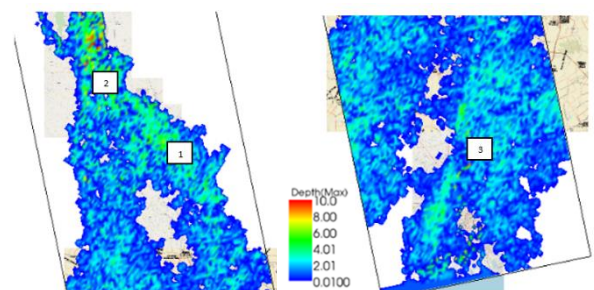
หมายเลข	สถานี	ระดับน้ำท่วมจริง (เมตร)	ผลที่ได้จาก Nays2DFlood (เมตร)	ผลต่าง (เมตร)
1	ถนนสายเอเชีย นครสวรรค์-กำแพงเพชร	0.50	0.70	0.20
2	ถนนสายวังไคร้-ยกระบัตร์ วังจันทร์ อ.สามเงา	1.50	1.75	0.25

จากการเปรียบเทียบค่าความลึกของกลุ่มน้ำปิงของระดับน้ำท่วมจริงกับผลที่ได้จาก Nays2DFlood โดยใช้ค่า Depth Max (ค่าสูงสุด) พบว่าบริเวณถนนสายเอเชีย นครสวรรค์-กำแพงเพชร มีผลต่างของระดับน้ำท่วมจริงกับผลที่ได้จาก Nays2DFlood อยู่ที่ 0.20 ม. และบริเวณถนนสายวังไคร้-ยกระบัตร์ วังจันทร์ อ.สามเงา มีผลต่างของระดับน้ำท่วมจริงกับผลที่ได้จาก Nays2DFlood อยู่ที่ 0.25 ม. เนื่องจากมีการวางกระสอบทรายเพื่อกั้นน้ำและชะลอการไหลของน้ำ

5.2.2 เปรียบเทียบค่าความลึกของกลุ่มน้ำน่าน

จากการเปรียบเทียบค่าความลึกของกลุ่มน้ำน่านของระดับน้ำท่วมจริงกับผลที่ได้จาก Nays2DFlood โดยใช้ค่า Depth Max (ค่าสูงสุด) พบว่าบริเวณอ.เมืองพิจิตร จ.พิจิตร มีผลต่างของระดับน้ำท่วมจริงกับผลที่ได้จาก Nays2DFlood อยู่ที่ 1.20 ม. และบริเวณหมู่ที่ 7 ต.วัดจันทร์ อ.เมืองพิษณุโลก จ.พิษณุโลก มีผลต่างของระดับน้ำท่วมจริงกับผลที่ได้จาก Nays2DFlood อยู่ที่ 0.50 ม. เนื่องจากมีการวางกระสอบทรายเพื่อกั้นน้ำและชะลอการไหลของน้ำ

5.2.3 เปรียบเทียบค่าความลึกของกลุ่มน้ำเจ้าพระยา



รูปที่ 22 ตำแหน่งสถานีที่น้ำท่วม

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบค่าความลึกของกลุ่มน้ำเจ้าพระยา

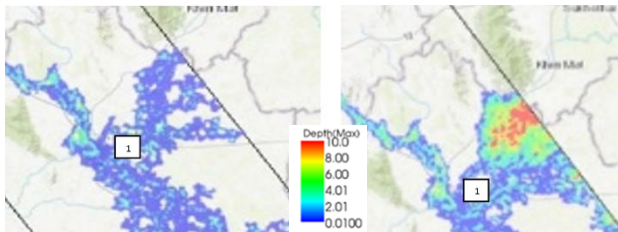
หมายเลข	สถานี	ระดับน้ำท่วมจริง	ผลที่ได้จาก Nays2DFlood	ผลต่าง (เมตร)
---------	-------	------------------	-------------------------	---------------

		(เมตร)	d (เมตร)	
1	ตลาดปากบาง ต.พรหมบุรี อ.พรหมบุรี จ.สิงห์บุรี	2.30	3.50	1.20
2	ถนนโรจนะ ต.คานหาม อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา	7.00	6.00	1.00
3	วัดโพธิ์เลื่อน ต.บ้านกระแซง อ.เมืองปทุมธานี จ.ปทุมธานี	5.00	3.20	1.80

จากการเปรียบเทียบค่าความลึกของกลุ่มน้ำเจ้าพระยาของระดับน้ำท่วมจริงกับผลที่ได้จาก Nays2DFlood โดยใช้ค่า Depth Max (ค่าสูงสุด) พบว่า ตลาดปากบาง ต.พรหมบุรี อ.พรหมบุรี จ.สิงห์บุรี มีผลต่างของระดับน้ำท่วมจริงกับผลที่ได้จาก Nays2DFlood อยู่ที่ 1.20 ม. ถนนโรจนะ ต.คานหาม อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา มีผลต่างของระดับน้ำท่วมจริงกับผลที่ได้จาก Nays2DFlood อยู่ที่ 1.00 ม. และวัดโพธิ์เลื่อน ต.บ้านกระแซง อ.เมืองปทุมธานี จ.ปทุมธานี มีผลต่างของระดับน้ำท่วมจริงกับผลที่ได้จาก Nays2DFlood อยู่ที่ 1.80 ม.

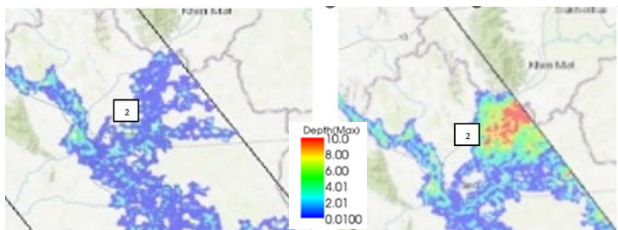
5.2 เปรียบเทียบก่อนและหลังการประยุกต์ใช้มาตรการแบบใช้โครงสร้าง

5.2.1 เปรียบเทียบก่อนและหลังการประยุกต์ใช้มาตรการแบบใช้โครงสร้างพื้นที่ลุ่มน้ำปิง



รูปที่ 23 ก่อนชุดท่อทองแดงที่
อ.เมืองกำแพงเพชร
จ.กำแพงเพชร

รูปที่ 24 หลังชุดท่อทองแดงที่
อ.เมืองกำแพงเพชร
จ.กำแพงเพชร

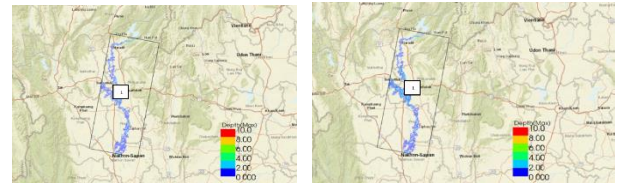


รูปที่ 25 ก่อนชุดท่อทองแดงที่
อ.ไทรงาม จ.กำแพงเพชร

รูปที่ 26 หลังชุดท่อทองแดงที่
อ.ไทรงาม จ.กำแพงเพชร

จากการเปรียบเทียบความลึกก่อนและหลังชุดลอกคลองที่ตำบลหนองปลิง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร พบว่า อ.เมืองกำแพงเพชร จ.กำแพงเพชร มีผลต่างของระดับความลึกอยู่ที่ 0.40 ม. และบริเวณ อ.ไทรงาม จ.กำแพงเพชร มีผลต่างของระดับความลึก อยู่ที่ 1.80 ม. อีกทั้งความลึกหลังชุดท่อที่ได้จาก Nays2DFlood มีค่าน้อยกว่าก่อนชุด เนื่องจากเมื่อชุดท่อทองแดงส่งผลให้น้ำท่วมบริเวณใกล้เคียงลดน้อยลง

5.2.2 เปรียบเทียบก่อนและหลังการประยุกต์ใช้มาตรการแบบใช้โครงสร้างพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน

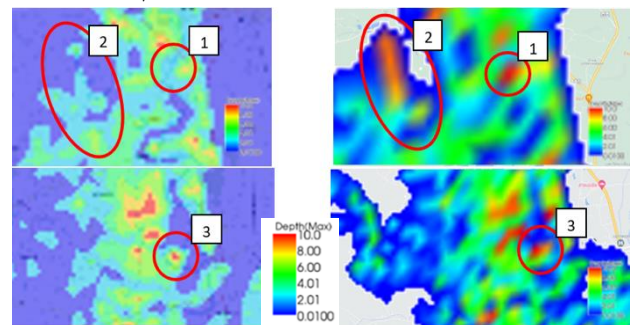


รูปที่ 27 พื้นที่ก่อนชุดลอกคลอง
ทุ่งรับน้ำบางระกำ

รูปที่ 28 พื้นที่หลังชุดลอกคลอง
ทุ่งรับน้ำบางระกำ

จากการเปรียบเทียบความลึกก่อนและหลังชุดลอกคลองที่ทุ่งรับน้ำบางระกำ พบว่า มีผลต่างของระดับความลึกอยู่ที่ 0.40 ม. ซึ่งความลึกหลังชุดท่อที่ได้จาก Nays2DFlood มีค่าน้อยกว่าก่อนชุด เนื่องจากเมื่อชุดลอกคลองที่ทุ่งรับน้ำบางระกำ ส่งผลให้น้ำท่วมบริเวณใกล้เคียงลดน้อยลง

5.2.3 เปรียบเทียบก่อนและหลังการประยุกต์ใช้มาตรการแบบใช้โครงสร้างพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยา



รูปที่ 29 ความลึกหลังใส่มาตรการ

จากการเปรียบเทียบความลึกก่อนและหลังชุดเกาะกลางแม่น้ำเจ้าพระยาที่ ต.ตะเคียนเลื่อน ต.ยางตาล ต.ย่านมัทรี ต.ทรงน้ำ จ.นครสวรรค์ และ ต.หาดทอง ต.ท่าซุง จ.อุทัยธานี พบว่า หลังใส่มาตรการมีค่าระดับความลึกเพิ่มขึ้น 7.30 ม. การชุดคลองลอนานน้ำใส ต.นากลาง อ.โกรกพระ จ.นครสวรรค์ พบว่า หลังใส่มาตรการมีค่าระดับความลึกเพิ่มขึ้น 6.60 ม. และการชุดคลองผืนน้ำจากอ.พยุหะคีรี ไปสู่อ.ท่าตะโก จ.นครสวรรค์ พบว่า หลังใส่มาตรการมีค่าระดับความลึกเพิ่มขึ้น 1.60 ม. แสดงให้เห็นว่าหลังจากใส่มาตรการทำให้ความลึกมากขึ้นและสามารถรับน้ำได้มากขึ้น

6. บทสรุป

แบบจำลองคณิตศาสตร์ iRIC มีความแม่นยำในการจำลองลักษณะการไหลของน้ำได้ใกล้เคียงกับเหตุการณ์จริง จึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงของพื้นที่ที่จะเกิดน้ำท่วม เพื่อหามาตรการป้องกันและแก้ไขเส้นทางไหลของน้ำ แต่ค่าพิกัดดินก่อนการปรับแก้ค่าระดับพิกัดดินสูงกว่าหลังการปรับแก้เนื่องจาก DEM เป็นการเก็บข้อมูลจากดาวเทียมโดยการยิงกระทบพื้นและสะท้อนกลับเป็นค่าระดับ ทำให้ค่าระดับในลุ่มน้ำน่านมีค่าระดับที่สูง เนื่องจากไม่ได้เก็บค่าระดับจากท้องน้ำโดยตรง เมื่อแก้ค่าระดับพิกัดดิน จึงส่งผลให้ลักษณะการไหลเป็นไปตามลักษณะร่องน้ำธรรมชาติ

ด้านกลยุทธ์และมาตรการป้องกัน ในพื้นที่ลุ่มน้ำปิงเสนอให้มีการขุดลอกคลองทอทองแดงและผันน้ำจากแม่น้ำปิงตอนล่างไปยังฝั่งตะวันออกสู่คลองแม่ระกา จ.ตาก ในพื้นที่ลุ่มน้ำน่านเสนอให้มีการขุดลอกคลองบางระกำและผันน้ำจากเขื่อนสิริกิติ์ ปรับปรุงระบบระบายน้ำ ในพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยาเสนอให้มีการจัดทำแก้มลิง ทุ่งรับน้ำ ขุดลอกคลอง และปรับปรุงคลองระบายน้ำ ยกกระต๊อบถนน การผันน้ำ ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยสามารถนำไปประยุกต์เพื่อใช้วางแผนในการจัดการพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมในอนาคตได้

7. กิตติกรรมประกาศ

กราบขอบพระคุณอาจารย์ และเจ้าหน้าที่ธุรการประจำสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ตลอดจนรุ่นพี่ทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการประสานงานการศึกษาวิจัย และผู้สนับสนุนข้อมูลในการศึกษาวิจัยทุกท่านที่ไม่ได้เอ่ยนามมา ณ ที่นี้

8. เอกสารอ้างอิง

[1] นันทวีร์ คมขำ, 2559, การจำลองสภาพน้ำท่วมในลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนล่างโดยแบบจำลอง iRIC, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, หน้า 1-118.

[2] กนกวรรณ แทนนอก, 2556, การประยุกต์ใช้โปรแกรม iRIC เพื่อศึกษาด้านชลศาสตร์และการเคลื่อนตัวของน้ำหลาก : กรณีศึกษาลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนล่าง, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, หน้า 1-175.

[3] จุฑามาศ ดิษฐ์ทอง และ เมธิณี สุภัสส์, 2562, “การประยุกต์ใช้แบบจำลอง iRIC เพื่อศึกษามหาอุทกภัยในลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่างปี 2554

กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดอ่างทอง”,

การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ, ครั้งที่ 24, 10-12 กรกฎาคม 2562, จ.อุดรธานี.

[4] ชนะศักดิ์ แสงสกุล และ รมกร สนธิแก้ว, 2563, การศึกษาด้านแหล่งน้ำเพื่อการจัดการความเสี่ยงน้ำท่วมของลุ่มน้ำเจ้าพระยาเชิงกลยุทธ์, วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, หน้า 1-122.

[5] จิรนนท์ เพชรนุ้ย และ ภาวิณี น้อยท่าทอง, 2563, การศึกษาด้านแหล่งน้ำเพื่อการจัดการความเสี่ยงน้ำท่วมของลุ่มน้ำน่านเชิงกลยุทธ์, วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, หน้า 1-103.

[6] ศูนย์ป้องกันวิกฤติน้ำ ทรัพยากรน้ำ (2559). ลุ่มน้ำน่าน [Online], Available: <http://mekhala.dwr.go.th/knowledge-basin-nan.php>. [5 มกราคม 2564]

[7] ศูนย์ป้องกันวิกฤติน้ำ ทรัพยากรน้ำ (2559). ลุ่มน้ำปิง [Online], Available: <http://mekhala.dwr.go.th/knowledge-basin-ping.php>. [6 มกราคม 2564]

[8] ศูนย์ป้องกันวิกฤติน้ำ ทรัพยากรน้ำ (2559). ลุ่มน้ำเจ้าพระยา [Online], Available: <http://mekhala.dwr.go.th/knowledge-basin-cpy.php>. [7 มกราคม 2564]

[9] iRIC softwar. iRIC [Online], Available: <https://i-ric.org/en/>. [9 ธันวาคม 2563]