

การประยุกต์ใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ Nays2DFlood
เพื่อศึกษาการลดน้ำหลากในลุ่มแม่น้ำป่าสัก อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์
The Application Nays2DFlood Model for Study of Flood Reduction
in Pasak River Basin, Lomsak District, Phetchabun Province

ภัชรพรรณ ธนามี^{1*}, สนิท วงษา¹
Patcharapan Thanami^{1*}, Sanit Wongsat¹

¹สาขาวิชาครุศาสตร์โยธา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

¹Department of Civil Technology Education Faculty of Industrial Education and Technology

King Mongkut's University of Technology Thonburi

*E-mail: pt_fi@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาพฤติกรรมการไหลหลากของน้ำท่วมในบริเวณลุ่มแม่น้ำป่าสัก อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ Nays2DFlood เพื่อจำลองพฤติกรรมทางชลศาสตร์ของน้ำหลากของสถานการณ์น้ำท่วมปัจจุบัน ได้ใช้ข้อมูลอัตราการไหล วันที่ 1 กันยายน ถึง 31 ตุลาคม 2560 ผลจากการศึกษาพบว่า แบบจำลองคณิตศาสตร์ Nays2DFlood สามารถจำลองพฤติกรรมการไหลและการกระจายตัวของน้ำท่วมมีระดับผิวน้ำหรือคราบน้ำนั้นใกล้เคียงกับสถานการณ์น้ำท่วมจริง โดยเลือกศึกษากรณี จำนวน 3 กรณี ประกอบด้วย 1.) สถานการณ์ในปัจจุบัน 2.) มีการขุดลอกทางน้ำ 3.) มีการขุดลอกทางน้ำและขุดแก้มลิงจากการศึกษาพบว่าในบริเวณพื้นที่ที่ศึกษา อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ การศึกษาพบว่า กรณีที่ 2 ขุดลอกทางน้ำทำให้ค่าระดับน้ำลดลงจากกรณีที่ 1 สถานการณ์ปัจจุบันได้ 0.62 เมตร และกรณีที่ 3 ขุดลอกทางน้ำและขุดแก้มลิงทำให้ค่าระดับน้ำลดลงจากกรณีที่ 1 สถานการณ์ปัจจุบันได้ 0.77 เมตร

คำสำคัญ : Nays2DFlood น้ำท่วม ลุ่มน้ำป่าสัก

ABSTRACT

This study investigated the flow behavior of flood in the Pa Sak River Basin at Lom Sak District in Phetchabun Province, using the mathematical model Nays2D Flood. The model was utilized to simulate the hydraulic behavior of the current flood situation. The flow rate data was used from 1st September to 31st October 2017. The results found that the Nays2DFlood mathematical model could simulate the flow behavior and partition of floodwater at a level close to the actual flood situation by selecting three case studies, including 1) the current

situation, 2) dredge of waterways, and 3) dredge of waterways and water retention basin in the area of Lom Sak District in Phetchabun Province. The study revealed that the second case, the dredging of the waterway, resulting in a water level reduction of 0.62 meters compared to the current situation as in case 1. In case 3, there was also a dredge of waterways and retention basin that caused the water level to decrease from the current situation, case 1, by 0.77 meters.

Keyword: Nays2DFlood Flood Pasak River Basin

1. บทนำ

จากเหตุการณ์น้ำท่วมในอำเภอลำสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ในช่วงเดือนตุลาคม 2560 ได้รับอิทธิพลจากพายุดีเปรสชันบริเวณทะเลจีนใต้ตอนกลางเคลื่อนเข้าสู่ชายฝั่งประเทศเวียดนาม ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือของไทย ทำให้เกิดฝนตกหนักติดต่อกันหลายวัน ซึ่งปริมาณน้ำฝนที่ฝนตกนั้นมากเกินของความจุแม่น้ำและมีน้ำป่าไหลมาจากเทือกเขาต่าง ๆ มาสมทบ ทำให้น้ำไหลหลากลงหุบเขาแม่น้ำป่าสักทำให้น้ำเอ่อล้นท่วม[1] บริเวณอำเภอลำสัก น้ำท่วมครั้งนี้ได้สร้างความเสียหายเป็นอย่างมาก ทั้งในด้านเศรษฐกิจ ด้านการคมนาคม และ พื้นที่ทำการ

การศึกษาศึกษาพฤติกรรมทางชลศาสตร์ครั้งนี้จึงใช้โปรแกรม Nays2DFlood ซึ่งเป็นโปรแกรมย่อย iRIC เป็นแบบจำลองคณิตศาสตร์ชนิดสองมิติที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ศึกษาพฤติกรรมด้านชลศาสตร์การไหลของน้ำทั้งในแม่น้ำทุกขาก และการไหลผ่านสิ่งกีดขวาง หรือโครงสร้างทางชลศาสตร์ได้ทั้ง ภายใต้สภาวะการไหลแบบแบบคงที่และไม่คงที่ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ศึกษาพฤติกรรมด้านชลศาสตร์ของน้ำหลาก[2] ของเหตุการณ์น้ำท่วมอำเภอลำสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ และนำไปประเมินแนวทางในการแก้ปัญหาต่าง ๆ

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 สภาพภูมิประเทศทั่วไปของกลุ่มน้ำป่าสัก

ลักษณะภูมิประเทศของกลุ่มน้ำป่าสักตอนบนจะเป็นบริเวณเทือกเขาเพชรบูรณ์ ซึ่งเป็นเทือกเขาสูงล้อมบริเวณด้านเหนือ ด้านตะวันตกและด้านตะวันออกของจังหวัดเพชรบูรณ์ และมีพื้นที่ราบอยู่ตอนกลางมีความลาดชันเฉลี่ยประมาณ 1:1,400 จากทิศเหนือลงไปทิศใต้ พื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 110-115 เมตร ส่วนพื้นที่กลุ่มน้ำป่าสักตอนกลางมีลักษณะเป็นพื้นที่ราบสลับเนินเขาและภูเขา มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 45-60 เมตร ลาดเทลงมาทางทิศใต้ โดยพื้นที่ทางทิศตะวันตกและทิศใต้เป็นพื้นที่ค่อนข้างราบสลับเนินเขา ส่วนพื้นที่ทางทิศตะวันออกยังคงเป็นเทือกเขาและภูเขาสลับเนินเขาครอบคลุมบริเวณตอนล่างของจังหวัดเพชรบูรณ์ พื้นที่จังหวัดลพบุรี สระบุรี ชัยภูมิ และนครราชสีมาบางส่วน

ส่วนพื้นที่กลุ่มน้ำป่าสักตอนล่าง บริเวณด้านตะวันออกตอนล่างและตะวันออกเฉียงใต้จะเป็นแนวเทือกเขาแดงพญาเย็น เขาสามหลัก ต่อเนื่องถึงอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ พื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 5-30 เมตร ความลาดชันเฉลี่ยตามแนวลำน้ำป่าสักประมาณ 1:7,000 ครอบคลุมบริเวณบางส่วนของจังหวัดสระบุรี นครราชสีมา และจังหวัดนครราชสีมา

แม่น้ำป่าสักเป็นแม่น้ำสายหลัก มีต้นน้ำอยู่บริเวณเทือกเขาตอนบนในเขตจังหวัดเลย ไหลจากทิศเหนือลงสู่ทางใต้ โดยไหลผ่านพื้นที่ของจังหวัดเพชรบูรณ์ ลพบุรี ลงเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์และไหลผ่านจังหวัดสระบุรีสู่เขื่อนทดน้ำพระราม 6 และไหลบรรจบกับแม่น้ำเจ้าพระยาที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา รวมความยาวทั้งสิ้นประมาณ 700 กิโลเมตร มีลำน้ำสาขาแยกไปทางตะวันตกและตะวันออก แต่ลำน้ำสาขาส่งส่วนใหญ่จะสั้นและพื้นที่รับน้ำมีขนาดเล็ก ลำน้ำสาขาที่สำคัญได้แก่ ห้วยน้ำพุ ห้วยป่าแดง ห้วยขอนแก่น ลำาง ห้วยเกาะแก้ว ลำสนธิ ห้วยมวกเหล็ก เป็นต้น โดยรูปตัดตามแนวลำน้ำแม่น้ำป่าสัก [3-4]

2.2 สภาพภูมิอากาศ

ข้อมูลสภาพภูมิอากาศทั่วไปบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำป่าสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้รับอิทธิพลของมรสุมที่พัดประจำฤดูกาล 2 ชนิด คือ มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งจะพัดพามวลอากาศเย็นและแห้งจากประเทศจีนปกคลุมประเทศไทยในช่วงฤดูหนาว ทำให้มีอากาศหนาวเย็นและแห้งทั่วไปกับมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งพัดพามวลอากาศชื้นจากทะเลและมหาสมุทรปกคลุมประเทศไทยในช่วงฤดูฝน ดังแสดงในรูปที่ 3.2 ทำให้เกิด 3 ฤดูกาลคือ

- ฤดูร้อน : เริ่มกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม
- ฤดูฝน : จะเริ่มกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม
- ฤดูหนาว: จะเริ่มกลางเดือนตุลาคม จนถึงเดือนกลางเดือนกุมภาพันธ์

สภาพอุตุนิยมวิทยาใช้ข้อมูลจากสถานีตรวจวัดอากาศที่ใกล้เคียงเป็นตัวแทน ได้แก่ สถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดเพชรบูรณ์ ของกรม

อุตุนิยมวิทยา แสดงการกระจายของค่าตัวแปรภูมิอากาศเฉลี่ยรายปีในลุ่มน้ำป่าสักมีรายละเอียดดังนี้ มีอุณหภูมิเฉลี่ย 26.8 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 72.1 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณการระเหยเฉลี่ย 1,665.0 มิลลิเมตร ความครึ้มของเมฆ 5.5 ออกต้า ความเร็วลมเฉลี่ย 1.0 น็อต ปริมาณฝนเฉลี่ย 1,056.8 มิลลิเมตร [3-4]

2.3 แบบจำลอง Nays2DFlood

โปรแกรม Nays2DFlood เป็นโปรแกรมย่อย iRIC (International River Interface Cooperative) ซึ่งเป็นโปรแกรม Freeware โปรแกรม iRIC นั้นได้รับการพัฒนาโดย The Foundation of Hokkaido River Disaster Prevention Research Center (RIC) แห่งประเทศญี่ปุ่นและองค์กรอื่นๆ อีกหลายแห่ง โปรแกรม Nays2DFlood เป็นแบบจำลองคณิตศาสตร์ชนิดสองมิติที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ศึกษาพฤติกรรมด้านชลศาสตร์การไหลของน้ำทั้งในแม่น้ำ หรือโครงสร้างทางชลศาสตร์ได้ทั้งภายใต้สภาวะการไหลแบบคงที่และแบบไม่คงที่ ซึ่งสามารถดาวน์โหลดโปรแกรมนี้พร้อมกับคู่มือการใช้งานได้จากเว็บไซต์ <http://i-ric.org/en/> [5]

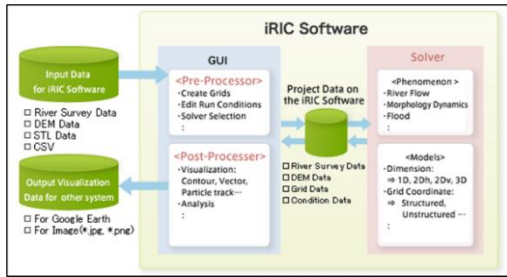
2.3.1 หลักการทำงานของโปรแกรม iRIC

โปรแกรม iRIC มีลักษณะของระบบโครงสร้างที่ออกแบบไว้โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วนด้วยกันดังนี้ คือ (1) Pre-processor (2) Post-processor และ (3) Solver ดังแสดงในภาพที่ 1

2.3.2 ทฤษฎีพื้นฐาน

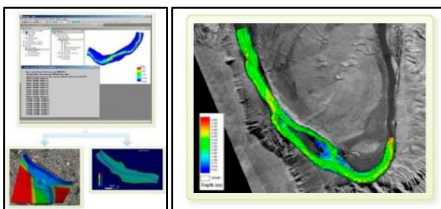
สมการพื้นฐานที่ถูกนำมาใช้ในโปรแกรม

Nays2DFlood จะประกอบด้วยสมการการไหลต่อเนื่องและสมการโมเมนตัมของการไหลแบบน้ำตื้นชนิด 2 มิติ ซึ่งในระบบพิกัดแบบฉากสามารถเขียนได้ดังสมการที่ (1) - (3) ตามลำดับดังนี้คือ



ภาพที่ 1 ผังจำลองระบบโครงสร้างการทำงานของโปรแกรม iRIC

ดังแสดงในภาพที่ 2 Pre-processor เป็นส่วนที่ใช้สำหรับสร้างกริดเพื่อใช้ในการคำนวณจากข้อมูลตำแหน่งพิกัด รูปตัดขวาง และรูปตัดตามยาวของแม่น้ำที่ได้จากการสำรวจหรือจากข้อมูล DEM โดยจะใช้ GUI และ Visualized ที่จัดเตรียมไว้สำหรับจัดการข้อมูลข้างต้น นอกจากนั้นยังใช้สำหรับกำหนดค่าเริ่มต้นและค่าพารามิเตอร์ต่างๆในการคำนวณด้วย เมื่อจัดเตรียมข้อมูลแล้วเสร็จก็จะสามารถ run โปรแกรมโดยใช้คือ Solver จากนั้นจะเป็นการแสดงผลการคำนวณคือ Post-processor ซึ่งสามารถแสดงผลเป็นกราฟิกในหลายๆรูปแบบทั้งปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ เช่น เส้นการไหล เวกเตอร์ทิศทางการไหล เส้นชั้นความสูง และการเปลี่ยนแปลงสันฐานท้องน้ำ นอกจากนี้ยังมีความสามารถนำเสนอรูปภาพที่แสดงปริมาณหลายๆอย่างในรูปภาพเดียวกันได้[2]



ภาพที่ 2 หน้าต่างแสดงการทำงานก่อน หลังและระหว่างการทำงานของโปรแกรม iRIC

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

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

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

โดยที่ h คือ ความลึก, u, v คือ ความเร็วเฉลี่ยในแนวดิ่ง, τ_x, τ_y คือ ความเค้นเฉือนในแนวกว x กับ y , ρ คือ ความหนาแน่นของน้ำ, H คือ ค่าเสาระดับ, Z_b คือ ระดับของท้องน้ำ, V คือ ความหนืดจลน์, t คือ เวลา, x, y คือ แนวกวของระบบพิกัดแบบฉากตามทิศทางการไหลกับทิศทางตั้งฉากสำหรับพจน์ของความเค้นเฉือน, τ_x, τ_y และ ความหนืดจลน์ สามารถคำนวณได้จากสมการที่ (4) - (5) ตามลำดับคือ

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

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

โดยที่ C_d คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน, κ คือ ค่าคงที่ของ Karman (มีค่าเท่ากับ 0.4) และ u_*

คือ ความเร็วเฉลี่ย ซึ่งสามารถหาได้จากความสัมพันธ์ของสมการที่ (6) คือ

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

สนธิ วงษาและคณะ (2555) [5] ได้นำเอาแบบโปรแกรม Nays2DFlood มาประยุกต์ใช้เพื่อศึกษาพฤติกรรมด้านชลศาสตร์ของน้ำหลากของเหตุการณ์น้ำท่วมใหญ่ภาคกลางปี 2554 ซึ่งโปรแกรม Freeware นี้ได้พัฒนาโดย The Foundation of Hokkaido River Disaster Prevention Research Center (RIC) แห่งประเทศญี่ปุ่น เป็นโปรแกรมที่สามารถใช้งานง่าย มีประสิทธิภาพ และความแม่นยำสูง ได้แสดงผลการจำลองสถานการณ์น้ำท่วมใหญ่ภาคกลางของประเทศไทยปี 2554 เพื่อทดสอบความสามารถของโปรแกรม พบว่าโปรแกรม Nays2DFlood สามารถลอกเลียนพฤติกรรมด้านชลศาสตร์ของน้ำหลากได้ผลเป็นอย่างดีตามที่คาดการณ์ไว้ ซึ่งจะได้นำไปประยุกต์ใช้เพื่อประเมินผลกระทบเมื่อมีการสร้างคันกันน้ำและทางระบายน้ำหลากในช่วงเกิดน้ำหลากและนำเสนอแนะแนวทางการไขปัญหาต่อไป

จุฑามาศ ดิษฐ์ทอง สนธิ วงษา และ เมธิณี สุภหส์ดี (2561) [6] ได้ศึกษาพฤติกรรมด้านชลศาสตร์การเคลื่อนตัวของน้ำหลากจากน้ำท่วมในบริเวณลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา โดยเฉพาะบริเวณจังหวัดอ่างทอง โดยใช้แบบจำลองทางชลศาสตร์ IIRIC ซึ่งได้ทำการรวบรวมข้อมูลระดับพื้นดินจากกรมแผนที่ดิน ใช้ข้อมูลอัตราการไหลจากแม่น้ำเจ้าพระยาแม่น้ำสะแกกรังและแม่น้ำป่าสักตั้งแต่วันที่ 29 สิงหาคมถึง 14 พฤศจิกายน พ.ศ. 2554 เพื่อใช้เป็นข้อมูลป้อนเข้ากับการปรับแก้แบบจำลอง ผลจากการคำนวณพบว่าขอบเขตน้ำท่วมมีความใกล้เคียงกับ

ภาพถ่ายดาวเทียม GISTDA จากนั้นจึงวิเคราะห์ผลคำนวณพบว่าจังหวัดอ่างทองมีพื้นที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมจัดอยู่ในระดับรุนแรงปานกลาง – รุนแรงมากในบางจุด จากนั้นจึงนำผลการคำนวณมาจัดทำแผนที่เส้นทางการคมนาคมเมื่อเกิดน้ำท่วมในจังหวัดอ่างทอง พบว่าแม้จะไม่สามารถเดินทางผ่านถนนสายเอเชียได้ก็ยังสามารถเดินทางผ่านเส้นทางรองๆ ในจังหวัดเพื่อเดินทางไปยังจังหวัดใกล้เคียงได้

จิรัฐวัฒน์ เมืองแพน (2556) [3] ได้ใช้แบบจำลอง Nays2DFlood ศึกษาพฤติกรรมด้านชลศาสตร์ของน้ำหลากของสถานการณ์น้ำท่วมจังหวัดเลย ผลการศึกษาพบว่าโปรแกรม Nays2DFlood สามารถลอกเลียนพฤติกรรมด้านชลศาสตร์ของน้ำหลากของสถานการณ์น้ำท่วมของจังหวัดเลย เมื่อปี พ.ศ.2545 ได้ผลคล้ายคลึงหรือใกล้เคียงกับน้ำท่วมจริงและการประเมินศักยภาพการลดน้ำหลากสูงสุดในลุ่มน้ำเลย และวิธีการหาแนวทางการลดระลอกน้ำท่วมสูงสุดที่อำเภอเมืองเลยได้ถึง 1.00 เมตร

1. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การเตรียมข้อมูลพิกัด DEM

ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยใช้ข้อมูลระดับสูงเชิงเลข SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) DEM ของ NASA ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 80% ของพื้นที่โลก ซึ่งมีความละเอียดจุดภาพ 90 เมตร สามารถดาวน์โหลดได้ ผ่านอินเทอร์เน็ตได้ที่ CGIAR-CSI (<http://srtm.csi.cgiar.org/>) และ นำข้อมูลแรสเตอร์มาแปลงเป็นจุดเพื่อคำนวณค่าพิกัด โดยใช้พิกัดจาก WGS1984 zone 47N โดยใช้โปรแกรม ArcMAP 10.3.1 คำนวณค่าพิกัดแล้วนำไปเรียงค่าตัวเลขใหม่และบันทึกเป็นไฟล์ *.tpo เพื่อนำไปใช้ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ Nays2DFlood

3.2 การเตรียมข้อมูลอัตราการไหล

ลุ่มน้ำป่าสักใช้ข้อมูลอัตราการไหล วันที่ 1 กันยายน ถึง 31 ตุลาคม 2560 ของสถานีวัดน้ำ S.4B อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

3.3 การรวบรวมข้อมูลอุทกวิทยา

3.3.1 การรวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำฝน สถานีวัดน้ำฝนที่ตั้งอยู่บริเวณพื้นที่ใกล้เคียงพื้นที่

ศึกษาการแผ่กระจายของฝนในพื้นที่โครงการ จึงค่อนข้างสม่ำเสมอ ไม่แตกต่างกันมากนัก โดยทั่วไปพื้นที่บริเวณลุ่มน้ำป่าสักจะมีปริมาณฝนค่อนข้างสูง โดยมีฝนเฉลี่ยรายปีในช่วง 1,200-1,300 มิลลิเมตร ดังแสดงรายชื่อสถานีวัดน้ำฝน ปริมาณฝนรายปี และรายเดือนของสถานีต่างๆบริเวณพื้นที่โครงการในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายชื่อสถานีวัดน้ำฝนบริเวณใกล้เคียงพื้นที่ลุ่มน้ำป่าสัก

ชื่อสถานี	รหัสสถานี	ช่วงปีข้อมูล	ตำแหน่งที่ตั้ง		ปริมาณฝนรายปีเฉลี่ย (มม.)
			ละติจูด	ลองจิจูด	
อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์	36013	2463-2561	16-25-00	101-09-35	1,176.2

3.3.2 การรวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำท่า

ลุ่มน้ำป่าสัก โดยมีสถานีวัดน้ำท่าที่อยู่ใกล้เคียงคือสถานี S.4B สำหรับรายชื่อ ตำแหน่งของสถานีวัดน้ำท่าบริเวณพื้นที่โครงการ และค่าปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ย แสดงในตารางที่ 2

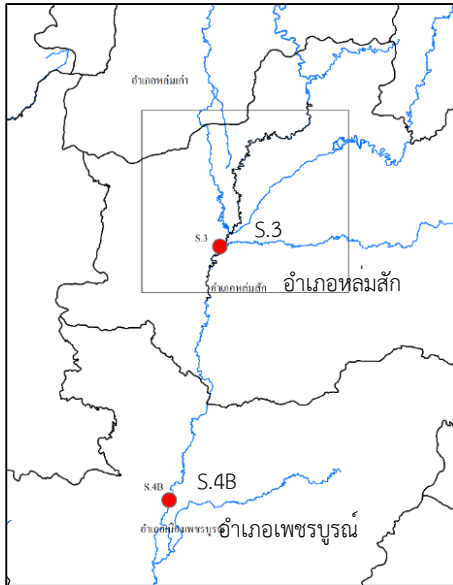
ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและค่าต่ำสุดของปริมาณน้ำท่ารวมรายปี ของสถานีวัดน้ำท่าที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่ลุ่มน้ำป่าสัก

สถานี	อำเภอ	จังหวัด	ช่วงปีข้อมูล	ลำน้ำ	ปริมาณน้ำท่ารายปี (ล้าน ลบ.ม.)		
					ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด
S.4B	เมือง	เพชรบูรณ์	2509-2541	ป่าสัก	615.66	465.16	150.50

3.4 การสร้างแบบจำลอง

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ Nays2DFlood ศึกษาถึงลักษณะสภาพทางชลศาสตร์การไหล และนำไปประเมินศักยภาพในการลดอัตราการไหลในลุ่มน้ำป่าสักและในการศึกษาได้ใช้ข้อมูลอัตราการไหลรายวัน ของสถานีวัดน้ำที่

ใกล้เคียงในลุ่มน้ำป่าสักประกอบไปด้วย สถานี S.4B อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์



ภาพที่ 3 พื้นที่ศึกษา

4. ผลการศึกษา

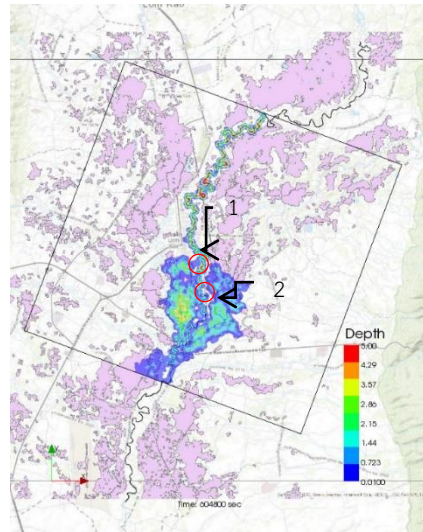
4.1 ผลการเปรียบเทียบระหว่างภาพถ่ายดาวเทียม GISTDA และผลการคำนวณของแบบจำลองคณิตศาสตร์ Nays2DFlood [6]

ในการศึกษาครั้งนี้ได้มีการเปรียบเทียบแบบจำลองระหว่างภาพถ่ายดาวเทียม GISTDA และการใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ Nays2DFlood เพื่อหาความแม่นยำของแบบจำลอง โดยการเปรียบเทียบการกระจายของน้ำท่วมเดือนกันยายนในปี 2560 ได้ดังภาพที่ 4

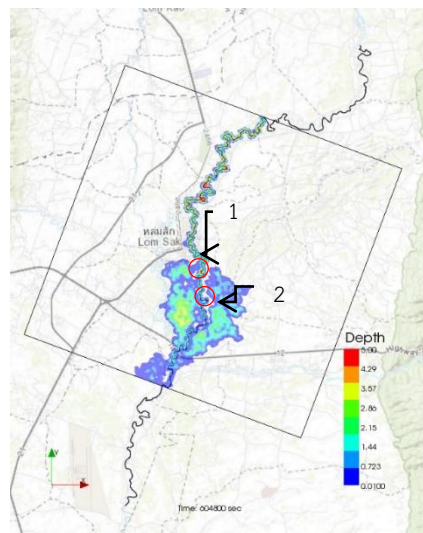
จากภาพที่ 4 และ ภาพที่ 5 ผลการคำนวณของแบบจำลองคณิตศาสตร์ Nays2DFlood ในช่วงเดือนกันยายนนั้นมีการกระจายตัวของน้ำท่วมใกล้เคียงกับภาพถ่ายดาวเทียมของ GISTDA ในบริเวณเทศบาลตำบลตาเดียว และ ชุมชนไพรสนธ์ศักดิ์าราม

จึงสรุปได้ว่าการกระจายตัวของน้ำท่วมในพื้นที่อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ เปรียบเทียบ

ผลการคำนวณของแบบจำลองคณิตศาสตร์ Nays2DFlood โดยใช้ ข้อมูล SRTM DEM กับภาพถ่ายดาวเทียมของ GISTDA นั้นมีการกระจายตัวของน้ำท่วมใกล้เคียงกัน



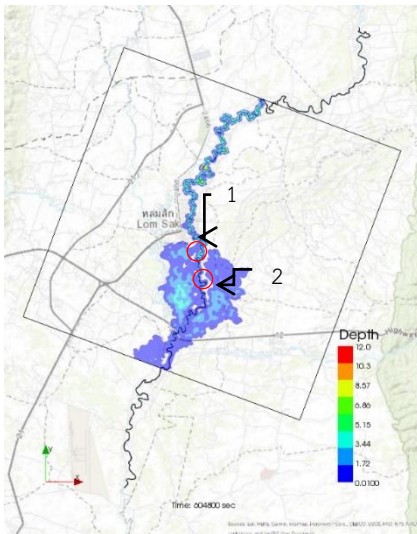
ภาพที่ 4 ภาพถ่ายดาวเทียม GISTDA



ภาพที่ 5 ผลการคำนวณของแบบจำลองคณิตศาสตร์ Nays2DFlood

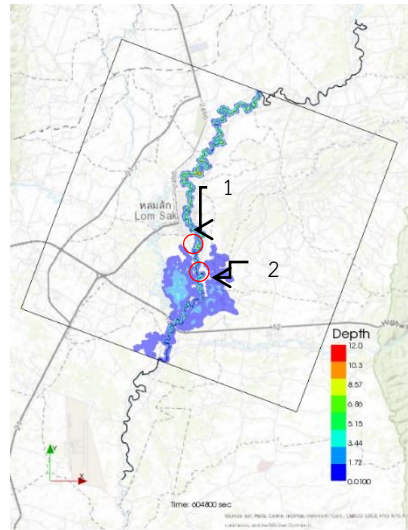
4.2 ผลการเปรียบเทียบค่าความลึกคำนวณ ระดับผิวน้ำจากแบบจำลอง Nays2DFlood

น้ำท่วมจากกรณีที่ 1 สภาพปัจจุบัน มีระดับน้ำท่วม
0.90 เมตร



ภาพที่ 6 กรณีที่ 1 สถานการณ์ปัจจุบัน

ภาพที่ 6 และ ภาพที่ 7 ผลการคำนวณค่า
ระดับน้ำท่วมของแบบจำลองคณิตศาสตร์
Nays2DFlood จากกรณีที่ 1 สถานการณ์ปัจจุบัน
เปรียบเทียบกับกรณีที่ 2 การขุดลอกทางน้ำ ค่าระดับ

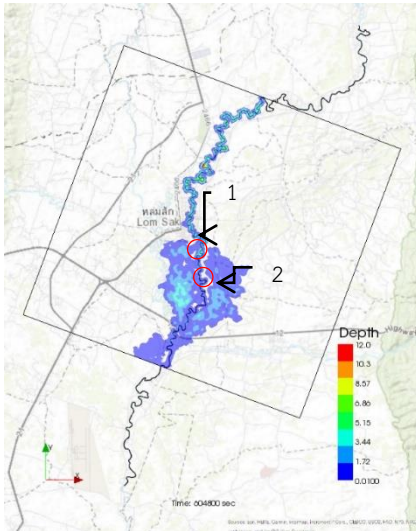


ภาพที่ 7 กรณีที่ 2 ขุดลอกทางน้ำ

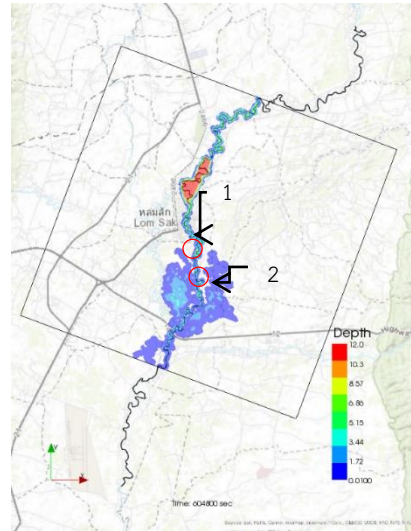
จากผลการคำนวณในขอบเขตพื้นที่ศึกษา
อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ กรณีที่ 2 เมื่อมีการ
ขุดลอกทางน้ำ มีระดับน้ำท่วม 0.28 เมตร โดยสังเกต
จากระดับสีของน้ำและพื้นที่ที่มีน้ำท่วมลดลง ได้แก่
พื้นที่ 1.ชุมชนไพรสนธ์ศักดิ์คาราม ลดน้ำท่วมได้ 0.62
เมตร 2.วัดศรีมงคล ลดน้ำท่วมได้ 0.51 เมตร
ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตารางเปรียบเทียบความลึก

หมายเลข	สถานที่	กรณีที่ 1 (เมตร)	กรณีที่ 2 (เมตร)	ผลต่าง (เมตร)
1	ชุมชนไพรสนธ์ศักดิ์คาราม	0.90	0.28	-0.62
2	วัดศรีมงคล	1.10	0.59	-0.51



ภาพที่ 8 กรณีที่ 1 สถานการณ์ปัจจุบัน



ภาพที่ 9 กรณีที่ 3 ขุดลอกทางน้ำและขุดแก้มลิง

ภาพที่ 8 และ ภาพที่ 9 ผลการคำนวณค่าระดับน้ำท่วมของแบบจำลองคณิตศาสตร์ Nays2DFlood จากกรณีที่ 1 สถานการณ์ปัจจุบันเปรียบเทียบกับกรณีที่ 3 การขุดลอกทางน้ำและขุดแก้มลิง ค่าระดับน้ำท่วมจากกรณีที่ 1 สภาพปัจจุบันมีระดับน้ำท่วม 0.90 เมตร จากผลการคำนวณในขอบเขตพื้นที่ศึกษา อำเภอลำลูก จังหวัดเพชรบูรณ์

กรณีที่ 3 เมื่อมีการขุดลอกทางน้ำและขุดแก้มลิงมีระดับน้ำท่วม 0.13 เมตร โดยสังเกตจากระดับสีของน้ำและพื้นที่ที่มีน้ำท่วมลดลง ได้แก่พื้นที่ 1.ชุมชนไพรสมณฑลศักราม ลดน้ำท่วมได้ 0.77 เมตร 2.วัดศรีมงคล ลดน้ำท่วมได้ 0.34 เมตร และพื้นที่กระจายตัวของน้ำลดลง ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ตารางเปรียบเทียบความลึก

หมายเลข	สถานที่	กรณีที่ 1 (เมตร)	กรณีที่ 2 (เมตร)	ผลต่าง (เมตร)
1	ชุมชนไพรสมณฑลศักราม	0.90	0.13	-0.77
2	วัดศรีมงคล	1.10	0.34	-0.76

5. สรุปผลการวิจัย

การศึกษากฎการไหลหลากของน้ำท่วมพื้นที่อำเภอลำลูก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยใช้

แบบจำลองคณิตศาสตร์ Nays2DFlood เพื่อจำลองพฤติกรรมที่เกิดขึ้นตามสภาพปัจจุบัน ได้เลือกกรณีศึกษาจากเหตุการณ์น้ำท่วมช่วงวันที่ 1 กันยายน

ถึง 31 ตุลาคม 2560 ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองคณิตศาสตร์

Nays2DFlood สามารถจำลองพฤติกรรม การไหล และพื้นที่การกระจายตัวของน้ำท่วมในพื้นที่ ที่ศึกษา มีระดับน้ำหรือคราบน้ำท่วมที่มีความใกล้เคียงกับสถานการณ์น้ำท่วมจริง ซึ่งค่าระดับน้ำท่วมจากสภาพปัจจุบันคือ 0.90 เมตร และการประเมินผลกระทบของน้ำท่วมจากแบบจำลองครั้งนี้ ใช้กรณีศึกษา 3 กรณี ประกอบด้วย 1. สถานการณ์ปัจจุบัน 2. มีการขุดลอกทางน้ำ 3. มีการขุดลอกทางน้ำและการขุดแก้มลิง ในบริเวณพื้นที่ที่ศึกษา อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ การศึกษาพบว่า กรณีที่ 2 ขุดลอกทางน้ำทำให้ค่าระดับน้ำลดลงจากกรณีที่ 1 สถานการณ์ปัจจุบัน บริเวณชุมชนไพรสมนัสศักดิ์ดาราม ลดลง 0.62 เมตร และวัดศรีมงคล ลดลง 0.51 เมตร และกรณีที่ 3 ขุดลอกทางน้ำและขุดแก้มลิงทำให้ค่าระดับน้ำลดลงจากกรณีที่ 1 สถานการณ์ปัจจุบัน บริเวณชุมชนไพรสมนัสศักดิ์ดารามลดลง 0.77 เมตร และวัดศรีมงคลลดลง 0.76 เมตร

6. อ้างอิง

- [1] คลังข้อมูลน้ำและภูมิอากาศแห่งชาติ. บันทึกเหตุการณ์ น้ำท่วมภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ช่วงเดือนตุลาคม 2560. [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 23 มกราคม 2563]. เข้าถึงได้จาก: <http://tiwrmdev.hii.or.th/current/2017/floodOct2017/floodOct2017.html>
- [2] จิรัฐวัฒน เมืองแพน. การศึกษาการลดน้ำหลากสูงสุดในกลุ่มน้ำเลย โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ Nays2DFlood. [ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต]. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี; 2557.
- [3] คลังข้อมูลน้ำและภูมิอากาศแห่งชาติ. โครงการพัฒนาระบบคลังข้อมูล 25 ลุ่มน้ำ และแบบจำลองน้ำท่วมน้ำแล้ง. [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 23 มกราคม 2563]. เข้าถึงได้จาก: <https://tiwrm.hii.or.th/web/attachments/25basins/12-pasak.pdf>
- [4] ศูนย์ป้องกันวิกฤติน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ. ลุ่มแม่น้ำป่าสัก. [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 23 มกราคม 2563]. เข้าถึงได้จาก: <http://rainmaking.royalrain.go.th/Data/Basin/detail/12>
- [5] สนิท วงษา และ ยาสุยuki ซิมิชิ. การประยุกต์ใช้โปรแกรม iRIC ในการคำนวณด้านชลศาสตร์และพลวัตพื้นฐานของน้ำ. การประชุมวิชาการวิศวกรรมแหล่งน้ำแห่งชาติ ครั้งที่ 3; วันที่ 6-7 สิงหาคม 2552; นครนายก; 2552. น.106-115
- [6] จุฑามาศ ดิษฐ์ทอง สนิท วงษา และ เมธิณี สุขหัตต์. การประยุกต์ใช้แบบจำลอง iRIC เพื่อศึกษามหาอุทกภัยในลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่างปี 2554 กรณีศึกษา พื้นที่จังหวัดอ่างทอง. การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติครั้งที่ 23; วันที่ 18-20 กรกฎาคม 2561; นครนายก; 2561