

บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

4.1 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน ประกอบด้วย การศึกษาปัจจัยสถิติและการศึกษาปัจจัยพลวัต โดยที่การศึกษาปัจจัยสถิติที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน ประกอบด้วย พื้นที่รับน้ำฝน คุณสมบัติของดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน ความลาดชันของพื้นที่ และสิ่งกีดขวางทางน้ำ และการศึกษาปัจจัยพลวัต ที่ส่งผลต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน ประกอบด้วย สภาพภูมิอากาศ สภาพฝน พืชคลุมดิน และการเกิดดินถล่ม ซึ่งสรุปปัจจัยหลักของการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน (Flash Flood) ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่น้ำน่านตอนบน เรียงตามลำดับความสำคัญได้แก่ ปริมาณฝน ความลาดชันของพื้นที่ และการใช้ที่ดินและพืชปกคลุมดิน ดังนี้

ปริมาณฝน เนื่องจากพื้นที่ลุ่มน้ำแม่น้ำน่านตอนบน มักเกิดปริมาณฝนตกหนักและฝนตกต่อเนื่องสะสมเป็นเวลานาน เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากการปะทะระหว่างมวลอากาศสองกระแส คือ ลมฝ่ายใต้ของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้กับลมฝ่ายเหนือของมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้มีฝนตกชุกในเดือนมิถุนายนและกันยายน และยังได้รับอิทธิพลจากร่องพายุดีเปรสชันและไต้ฝุ่นจากทางด้านตะวันออกเฉียงใต้ทำให้มีฝนตกหนักในช่วงเดือนสิงหาคมและกันยายน ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มักประสบปัญหาน้ำท่วมภายในพื้นที่ลุ่มน้ำ

ความลาดชันของพื้นที่ เนื่องจากลักษณะกายภาพของกลุ่มน้ำและพื้นที่รับน้ำฝนของพื้นที่ศึกษา มีความลาดชันของพื้นผิวดินและความลาดชันของลำน้ำสูง ประกอบกับ ขนาดของพื้นที่รับน้ำฝนค่อนข้างมากและเป็นภูเขาสลับซับซ้อน ทำให้เมื่อเกิดฝนตกหนักในบริเวณพื้นที่รับน้ำฝนตอนบน ปริมาณฝนจะเกิดเป็นน้ำท่าและน้ำหลากปริมาณมากและไหลลงสู่พื้นที่ตอนล่างได้อย่างรวดเร็ว

การใช้ที่ดินและพืชปกคลุมดิน เนื่องจากสภาพปัญหาความยากจนและขาดแคลนพื้นที่ทำกินของราษฎร ทำให้เกิดปัญหาบุกรุกพื้นที่ป่าไม้และการทำไร่เลื่อนลอย ส่งผลให้สภาพป่าไม้ในพื้นที่อำเภอเฉลิมพระเกียรติ อำเภอทุ่งช้าง อำเภอเชียงกลาง และอำเภอบัวมีควมเสื่อมโทรมลง ส่งผลให้เมื่อเกิดฝนตกหนักในบริเวณพื้นที่ป่าไม้เสื่อมโทรมและขาดพืชปกคลุมดิน ปริมาณน้ำฝนจะกลายเป็นน้ำท่าและน้ำหลากอย่างรวดเร็วกว่าสภาพปกติ ทำให้มีปริมาณน้ำหลากมากและเกิดการไหลบ่าลงสู่พื้นที่ตอนล่างได้อย่างฉับพลัน เนื่องจากสภาพการชะลอการไหลของน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินตามธรรมชาติลดน้อยลง จากสภาพการใช้ที่ดินที่เปลี่ยนแปลงไป

4.2 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับปริมาณน้ำท่วม

วัตถุประสงค์ของการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับปริมาณน้ำท่วมในพื้นที่เพื่อใช้ความสัมพันธ์ดังกล่าวในการพัฒนาโปรแกรมเพื่อการฝักระวังและเตือนภัยจากน้ำท่วมฉับพลันบริเวณลุ่มน้ำน่านตอนบน ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับปริมาณน้ำท่วม สำหรับแต่ละพื้นที่รับน้ำฝนที่ศึกษา สรุปได้ดังนี้

พื้นที่รับน้ำฝน	รหัส	สมการความสัมพันธ์	R ²
1. แม่น้ำน่านจากต้นน้ำถึงบ้านด่าน	CP-1	$Q_p = 2.051 R_{24hr} + 93.139$	0.9870
2. น้ำแ่งจากต้นน้ำถึงบ้านไร่ไทรงามและน้ำเลียง	TC-1	$Q_p = 1.901 R_{24hr} + 76.627$	0.9861
3. น้ำปอนจากต้นน้ำถึงบ้านปอนและป่าเปือย	TC-2	$Q_p = 0.604 R_{24hr} + 25.265$	0.9864
4. ห้วยสะแดงจากต้นน้ำถึงบ้านห้วยสะแดง	TC-3	$Q_p = 0.376 R_{24hr} + 14.973$	0.9857
5. ห้วยภูค้ำจากต้นน้ำถึงบ้านภูค้ำ	TC-4	$Q_p = 0.543 R_{24hr} + 21.435$	0.9844
6. น้ำสอจากต้นน้ำถึงบ้านน้ำสอ	TC-5	$Q_p = 1.343 R_{24hr} + 61.049$	0.9843
7. น้ำพิจากต้นน้ำถึงบ้านน้ำพิ	TC-6	$Q_p = 0.687 R_{24hr} + 26.222$	0.9794
8. แม่น้ำน่านจากต้นน้ำถึงบ้านคอนสบเปือย	CK-1	$Q_p = 19.590 R_{24hr} + 1086.405$	0.9870
9. ห้วยน้ำเปือยจากต้นน้ำถึงบ้านห้วยน้ำและคอนแก้ว	CK-2	$Q_p = 1.563 R_{24hr} + 69.608$	0.9867
10. น้ำกอนจากต้นน้ำถึงบ้านพญาแก้วและม่วง	CK-3	$Q_p = 6.030 R_{24hr} + 217.002$	0.9363
11. น้ำปิวจากต้นน้ำถึงบ้านนาฝาง	PU-1	$Q_p = 1.604 R_{24hr} + 75.768$	0.9876
12. น้ำอุณจากต้นน้ำถึงบ้านห้วยน้ำ	PU-2	$Q_p = 1.219 R_{24hr} + 48.507$	0.9871

4.3 การสร้างเกณฑ์การเตือนภัยน้ำท่วมฉับพลัน

วัตถุประสงค์ของการสร้างเกณฑ์การเตือนภัยน้ำท่วมฉับพลันจากข้อมูลปริมาณน้ำฝน เพื่อใช้ความเกณฑ์ดังกล่าวในการพัฒนาโปรแกรมเพื่อการฝักระวังและเตือนภัยจากน้ำท่วมฉับพลันบริเวณลุ่มน้ำน่านตอนบน สรุปเกณฑ์การเตือนภัยน้ำท่วมฉับพลันจากข้อมูลปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ลุ่มน้ำน่านตอนบน ได้ดังนี้

1) เกณฑ์การเตือนภัยจากข้อมูลปริมาณฝนรายวัน

ปริมาณฝน	ขั้นตอนปฏิบัติ
น้ำฝนมีปริมาณมากกว่า 150 มม.	ให้ผู้ใหญ่บ้านตัดสินใจในการสั่งการอพยพ
น้ำฝนมีปริมาณมากกว่า 100 มม.	จัดเวรยามฝึกระวังเหนือหน้า และแจ้ง อบต. ให้ฝึกระวัง
น้ำฝนมีปริมาณมากกว่า 90 มม.	แจ้งผู้อาศัยอยู่บริเวณแม่น้ำเตรียมตัวรับสถานการณ์ดินถล่ม
น้ำฝนมีปริมาณมากกว่า 60 มม.	ให้แจ้งคณะกรรมการหมู่บ้านทราบ

เกณฑ์การเตือนภัยจากข้อมูลปริมาณฝนรายวันดังกล่าว เป็นเกณฑ์ที่กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยกำหนดให้ใช้ทั่วประเทศ การนำไปใช้จึงต้องพิจารณาปัจจัยที่ก่อให้เกิดน้ำท่วมฉับพลันและดินถล่มอย่างอื่นประกอบ เช่น ค่าความชุ่มชื้นในดิน (API)

2) เกณฑ์การเตือนภัยจากค่าดัชนีความชุ่มชื้นในดิน (API)

เกณฑ์การเตือนภัยจากค่าดัชนีความชุ่มชื้นในดิน (API) ได้จากการวิเคราะห์ค่า API วิกฤตของตัวอย่างดินที่ได้จากพื้นที่ลุ่มน้ำน่านตอนบนและพื้นที่ใกล้เคียง จึงมีความเหมาะสมในการใช้เตือนภัยน้ำท่วมฉับพลันและดินถล่มในพื้นที่เพิ่มเติมจากการใช้เกณฑ์เตือนภัยจากข้อมูลปริมาณฝนเพียงอย่างเดียว โดยมีเกณฑ์การเตือนภัยจากค่าดัชนีความชุ่มชื้นในดิน (API) เทียบเป็นร้อยละของค่าดัชนีความชุ่มชื้นในดิน (API) วิกฤตของพื้นที่ศึกษาในภาพที่ 3-12 ดังนี้

API	ระดับการเสี่ยงภัย	ขั้นตอนปฏิบัติ
ค่าเท่ากับหรือมากกว่า ค่า API วิกฤติ	สูง	อพยพ
ค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 60 – 100 ของค่า API วิกฤติ	ค่อนข้างสูง	เตรียมพร้อม
ค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 40 – 60 ของค่า API วิกฤติ	ปานกลาง	ฝึกระวัง
ค่าเท่ากับหรือน้อยกว่า ร้อยละ 40 ของค่า API วิกฤติ	ต่ำ	ปลอดภัย

4.4 การพัฒนาโปรแกรมเพื่อการเฝ้าระวังและเตือนภัยจากน้ำท่วมฉับพลันบริเวณลุ่มน้ำน่านตอนบน

การพัฒนาโปรแกรมเพื่อการเฝ้าระวังและเตือนภัยจากน้ำท่วมฉับพลันบริเวณลุ่มน้ำน่านตอนบน มีวัตถุประสงค์ เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับประชาชนทั่วไป นักเรียน หน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น และเครือข่ายประชาชน ได้ใช้ในการเตือนภัยน้ำท่วมฉับพลันและดินถล่มในพื้นที่เสี่ยงภัยของพื้นที่ลุ่มน้ำน่านตอนบน โดยใช้เพียงการป้อนข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวันผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ตเข้าไปในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวันของพื้นที่ ซึ่งทางเครือข่ายประชาชนสามารถรวบรวมได้จาก มิเตอร์เตือนภัย (จากโครงการเครือข่ายอาสาสมัครเตือนภัยดินถล่ม) ซึ่งทำการวัดปริมาณฝนรายวันในพื้นที่หมู่บ้านต่าง ๆ อยู่แล้ว หรือจากสถานีของกรมอุตุนิยมวิทยาซึ่งตั้งอยู่ที่ว่า การอำเภอทุ่งช้าง อำเภอเชียงกลาง อำเภอปัว และที่อุทยานแห่งชาติคอกยุงกา

หลักการทำงานของโปรแกรมเพื่อการเฝ้าระวังและเตือนภัยจากน้ำท่วมฉับพลัน คือ เมื่อมีการป้อนข้อมูลปริมาณฝนรายวันเข้าไปแล้ว โปรแกรมจะทำการคำนวณค่าดัชนีความชุ่มชื้นในดิน (API) และหลังจากนั้น โปรแกรมจะทำการเปรียบเทียบผลระหว่างข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวันกับเกณฑ์การเตือนภัยจากข้อมูลปริมาณฝนรายวัน พร้อมทั้งเปรียบเทียบผลระหว่างค่าดัชนีความชุ่มชื้นในดิน (API) กับเกณฑ์การเตือนภัยจากค่าดัชนีความชุ่มชื้นในดิน (API) แล้วจึงทำการแจ้งผลการเตือนภัยออกมา

รายละเอียดการใช้งานของโปรแกรมเพื่อการเฝ้าระวังและเตือนภัยจากน้ำท่วมฉับพลันบริเวณลุ่มน้ำน่านตอนบน ได้แสดงไว้ในภาคผนวก 3-4 ของรายงานฉบับนี้