

การประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยพิบัติน้ำท่วมด้วยแบบจำลองกระบวนการลำดับชั้นเชิง วิเคราะห์ กรณีศึกษา ตำบลปัว อำเภอปัว จังหวัดน่าน

ไพศาล จีฟู^{1*} วัชรารณณ์ ปริตากรมย์² และ ชัชชฎาวัลล์ ชิลศิริ³

วันที่รับ 19 กรกฎาคม 2564 วันที่แก้ไข 3 สิงหาคม 2564 วันตอบรับ 3 สิงหาคม 2564

บทคัดย่อ

ภัยพิบัติน้ำท่วมเป็นปัญหาที่ทั่วโลกต่างประสบและได้สร้างความเสียหายอย่างใหญ่หลวง การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม กรณีศึกษา ตำบลปัว อำเภอปัว จังหวัดน่าน วิธีการดำเนินงานได้ใช้แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ให้ค่าคะแนนน้ำหนักปัจจัยที่เกี่ยวข้องจำนวน 6 ปัจจัย ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ความลาดชัน ลักษณะพื้นที่และความสูง ระยะห่างจากลำน้ำ การใช้ประโยชน์ที่ดิน และชุดดิน และนำมาวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ โดยแบ่งระดับพื้นที่เสี่ยงออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ สูงมาก สูง ปานกลาง ต่ำ และต่ำมาก ผลการศึกษาพบว่าค่าจากแบบจำลองกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แสดงปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมมากที่สุด ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน (0.328) รองลงมาคือความลาดชัน (0.285) ลักษณะพื้นที่และความสูง (0.144) ระยะห่างจากลำน้ำ (0.114) การใช้ประโยชน์ที่ดิน (0.082) และชุดดิน (0.046) ค่าสัดส่วนความสอดคล้อง มีค่า 0.0035 ค่าดัชนีความสอดคล้อง มีค่า 0.043 และดัชนีจากการสุ่มตัวอย่าง มีค่า 6.0216 ตามลำดับ ระดับความเสี่ยงสูง มีพื้นที่ 10,380 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 71 ของพื้นที่ทั้งตำบล ระดับความเสี่ยงปานกลาง มีพื้นที่ 2,681 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 18 ของพื้นที่ทั้งตำบล ระดับความเสี่ยงสูงมาก มีพื้นที่ 1,380 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 9 ของพื้นที่ทั้งตำบล และระดับความเสี่ยงต่ำและระดับต่ำมาก มีพื้นที่ 191 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.30 ตามลำดับ เจ้าหน้าที่หน่วยความมั่นคงสามารถนำข้อมูลและผลการศึกษาไปใช้งานในการเตรียมการป้องกันในอนาคต

คำสำคัญ : พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม, ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, แบบจำลองกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

¹ หน่วยวิจัยเพื่อการพัฒนาวัตกรรมการแข่งขันพื้นที่, สาขาวิชาภูมิสารสนเทศศาสตร์, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, มหาวิทยาลัยพะเยา

² สาขาวิชาสรีรวิทยา, คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์, มหาวิทยาลัยพะเยา

³ สาขาวิชาภูมิสารสนเทศศาสตร์, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, มหาวิทยาลัยพะเยา

* ผู้แต่ง, อีเมล: phaisarn.je@up.ac.th / p.jeefoo@gmail.com

Flood Risk Assessment using Analytical Hierarchy Process: A Case Study in Pua Subdistrict, Pua District, Nan Province

Phaisarn Jeefoo^{1*} Watcharaporn Preedapirom² and Chatchadawan Chinkeeree³

Received 19 July 2021, Revised 3 August 2021, Accepted 3 August 2021

Abstract

Flood disasters are a global problem and have caused tremendous damages. The main objective of this research is to assess flood risk areas, a case study of Pua subdistrict, Pua district, Nan province. For an operation method, we used an expert interview form as a scorer for the weight of 6 related factors consist of rainfall, slope, elevation, stream distance, land use and soil series and analyzed by analytical hierarchy process (AHP) model by dividing the risk areas into 5 levels comprise of very high, high, moderate, low and very low. Results were achieved by AHP calculation for most contributing factors to flooding. The most contributing factor is rainfall at 0.328, the second being slope at 0.285, the third being elevation at 0.144, the fourth being stream distance at 0.114, the fifth being land use at 0.082 and the least contributing factor being soil series at 0.046. The consistency ratio (CR), consistency Index (CI), and Random Index (RI) were accepted with values of 0.0035, 0.043 and 6.0216, respectively. The high risk level of damaged area was 10,380 Rai, or 71% of the study area. The moderate risk level of damaged area was 2,681 Rai, or 18% of the study area, the very high level was covered 1,380 Rai, or 9% of the study area, and the low and very low was 191 Rai or 1.30%. Security personnel can use the information and results of this study to prepare for future defence.

Keywords : Flood risk area, Geographic Information Systems, Analytical Hierarchy Process

¹ Research Unit of Spatial Innovation Development (RUSID), Geographic Information Science, School of Information and Communication Technology, University of Phayao

² Physiology, School of Medical Sciences, University of Phayao

³ Geographic Information Science, School of Information and Communication Technology, University of Phayao

* Corresponding author, E-mail: phaisarn.je@up.ac.th / p.jeefoo@gmail.com

1. บทนำ

ภัยธรรมชาติหรือปรากฏการณ์รุนแรงที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ มีผลกระทบทำให้มนุษย์ไม่สามารถดำรงชีวิตได้อย่างปกติสุข ก่อให้เกิดความเสียหายทั้งต่อชีวิต และทรัพย์สินเป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ยังส่งผลทำให้สังคมเสื่อมโทรมลง [1] หนึ่งในภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นบ่อยคืออุทกภัยหรือน้ำท่วม ซึ่งเป็นภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งที่สุดคิดเป็น 41.4% ตามมาด้วย แผ่นดินไหว และพายุ โดยทวีปเอเชียได้รับผลกระทบสูงสุด [2] สำหรับประเทศไทยพบว่าตัวเลขความเสียหายจากน้ำท่วมได้เพิ่มขึ้นจาก 6,000 ล้านบาทในปี 1990 เป็น 40,000 ล้านบาทในปี 2000 และ 1.44 ล้านล้านบาทในปี 2554 โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปี 2554 [3] นี้ถูกจัดให้เป็นภัยพิบัติครั้งสร้างความเสียหายมากที่สุดเป็นอันดับสี่ของโลก รองจากแผ่นดินไหวและสึนามิที่ญี่ปุ่นในปี 2554 แผ่นดินไหวที่ญี่ปุ่นในปี 2538 และพายุเฮอริเคนแคทรีนาที่เกิดในสหรัฐอเมริกาในปี 2548 ตามลำดับ [4]

ประเทศไทยมีพื้นที่ 513,115 ตารางกิโลเมตร ตั้งอยู่ใจกลางคาบสมุทรอินโดจีนในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้โดยที่ผ่านมาประเทศไทยประสบกับปัญหาน้ำท่วมเป็นประจำทุกปีและเกิดในทั่วทุกภาคของประเทศอันเนื่องมาจากปัจจัยทางด้านภูมิศาสตร์ที่ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้นซึ่งทำให้ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ตลอดจนมีพายุพัดผ่านตลอดทั้งปี [5] โดยสิ่งจำเป็นเร่งด่วนที่ขาดไม่ได้สำหรับการประเมินระดับความเสียหายและระดับความรุนแรงของน้ำท่วมก็คือข้อมูลสารสนเทศหรือแผนที่แสดงขอบเขตพื้นที่ที่ประสบภัยพิบัติ [6,7] ทั้งนี้วิธีการแบบเดิม ๆ ในอดีตที่ใช้กันมา เช่น การทำแผนที่น้ำท่วมได้

ใช้วิธีการทำสำรวจรังวัดภาคสนามนั้นทำให้เสียค่าใช้จ่ายสูงและใช้ระยะเวลานานอีกทั้งบางบริเวณพื้นที่มีขนาดใหญ่ตลอดจนการเข้าถึงพื้นที่ยากลำบาก

ปัจจัยการเกิดน้ำท่วมนั้น มีหลายปัจจัยที่ได้มีการนำมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม ยกตัวอย่างเช่น การศึกษาปัจจัยการเกิดน้ำท่วมเพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแนวทางป้องกันบรรเทา ในบริเวณลุ่มน้ำย่อยทะเลสาบสงขลาฝั่งตะวันตก จังหวัดพัทลุง ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดน้ำท่วมโดยข้อมูลที่น่ามาใช้ในการศึกษา คือ ข้อมูลสถิติ ข้อมูลปัจจัยและความสัมพันธ์ของชุมชน จากการเก็บข้อมูลภาคสนามและแบบสัมภาษณ์ ฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ [8] นอกจากนี้ฐานข้อมูลภูมิศาสตร์สำหรับใช้ในการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม นั้นได้คำนึงถึงกิจกรรมการใช้ที่ดินอยู่ 5 ประเภท ได้แก่ พื้นที่นา พื้นที่ชุมชน พื้นที่พืชไร่ พื้นที่ว่างเปล่า พื้นที่ป่าเสื่อมโทรม และพื้นที่ป่าไม้ โดยสามารถแบ่งระดับความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ระดับมากที่สุด ระดับมาก ระดับปานกลาง ระดับต่ำ และระดับต่ำมาก โดยได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดน้ำท่วมโดยพบว่ามีตัวแปรทั้งหมด 5 ตัวแปร คือ ความลาดชัน ความสูงของพื้นที่ ลักษณะการใช้ที่ดิน คุณสมบัติในการระบายน้ำของดิน และความหนาแน่นของลำน้ำที่มีความสัมพันธ์กับความสูงของพื้นที่ โดยให้ค่าน้ำหนักตัวแปรลดหลั่นตามลำดับ โดยเรียงความสำคัญของตัวแปรจากมากไปหาน้อย คือ 5, 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ [9] หรือกรณีศึกษาหาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยในเขตลุ่มน้ำแม่กวัง ซึ่งได้ใช้หลักการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) พบว่ามีตัวแปรที่เกี่ยวข้องจำนวนทั้งสิ้น 8 ตัวแปร ได้แก่ ความหนาแน่นของลำน้ำ ความหนาแน่นเส้นทางคมนาคม การใช้ประโยชน์ที่ดิน ความสูงจากระดับ

น้ำทะเล ความลาดชันของพื้นที่ ความสามารถในการระบายน้ำของดิน ระดับน้ำใต้ดิน และปริมาณน้ำฝนตามลำดับ [10] การประยุกต์หลักการรับรู้ระยะไกล (Remote sensing) และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems: GIS) เพื่อการประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมนั้นสามารถนำมาตรวจสอบร่วมกับแบบจำลองน้ำท่วม HEC-HMS และ HEC-RAS โดยสามารถวิเคราะห์ลักษณะการไหลของน้ำและขอบเขตของน้ำที่ท่วม [11]

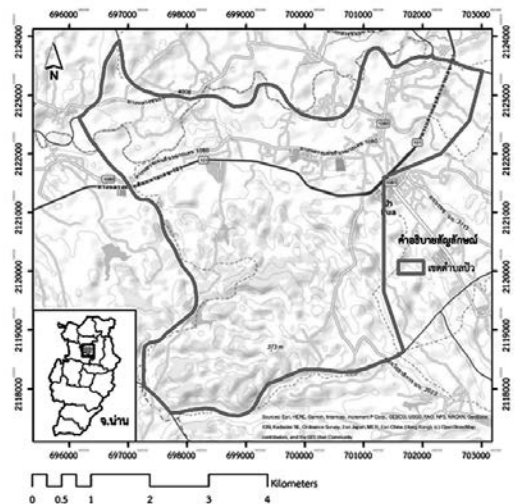
ตำบลปัว อำเภอปัว จังหวัดน่าน เป็นอีกหนึ่งพื้นที่ที่ประสบปัญหาน้ำท่วมมาอย่างต่อเนื่อง บ้านที่อยู่อาศัยของประชาชนได้มีการสร้างใหม่ รวมถึงได้ทำการปรับปรุงซ่อมแซมให้กลับมาเหมือนสภาพเดิม ทุกครั้งหลังเกิดภัยน้ำท่วม ซึ่งช่วงระยะเวลาที่เกิดน้ำท่วมนั้น สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ถูกตัดขาดทำให้การเข้าไปให้ความช่วยเหลือของเจ้าหน้าที่เป็นไปอย่างยากลำบาก การเดินทางต้องอาศัยเรือท้องแบนเท่านั้น นอกจากนี้เจ้าหน้าที่ด้านบรรเทาสาธารณภัยไม่ชำนาญเส้นทางและไม่ทราบรายละเอียดเกี่ยวกับจำนวนผู้ที่ติดอยู่ในบ้านแต่ละหลัง รวมถึงทรัพย์สินที่มีค่าต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน จึงทำให้ยากต่อการประเมินความเสียหายได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

ดังนั้นการศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยต่อการเกิดน้ำท่วมพื้นที่ตำบลปัว อำเภอปัว จังหวัดน่าน โดยการประยุกต์ใช้แบบจำลองทางภูมิศาสตร์วิธีการบวกราคาอันดับชั้นเชิงวิเคราะห์ หรือแบบจำลอง AHP สำหรับประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยน้ำท่วม เพื่อใช้เป็นข้อมูลฐานสำหรับหน่วยงานด้านความมั่นคงนำไปใช้เป็นเครื่องประกอบการประเมินสถานการณ์ด้านภัยพิบัติน้ำท่วมในอนาคตได้อย่างแม่นยำและรวดเร็วต่อไป

2. พื้นที่ศึกษาและข้อมูล

2.1 ขอบเขตของการวิจัย

1) พื้นที่ศึกษาคือ ตำบลปัว อำเภอปัว จังหวัดน่าน (รูปที่ 1) จำนวน 8 หมู่บ้าน และ 3,063 ครัวเรือน โดยมีจำนวนประชากรทั้งสิ้น 7,302 คน [12] ครอบคลุมพื้นที่ 23.15 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 14,469 ไร่ มีที่ตั้งในระบบพิกัดกริด UTM ระหว่าง 2118000 ทางเหนือ ถึง 2124000 ทางเหนือ และ 696000 ทางตะวันออก ถึง 703000 ทางตะวันออก



รูปที่ 1 พื้นที่ศึกษา

ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปด้านทิศตะวันออกเป็นเทือกเขาและลาดลงมาทางทิศตะวันตก มีแม่น้ำปัวไหลผ่านทางด้านทิศเหนือ พื้นที่อยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 310 เมตร

2) แบบสำรวจข้อมูลที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง และเครื่องกำหนดตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์ภาคพื้นดิน (Global Positioning System: GPS) ยี่ห้อ GARMIN รุ่น GPS Map60csx

3) สสำรวจข้อมูลภาคสนามพร้อมซักถามประชาชนในชุมชน/หมู่บ้านที่เคยประสบภัยพิบัติ

4) ออกแบบและจัดทำฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial database) โดยยึดหลักการออกแบบฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ตามข้อกำหนดของมาตรฐานโครงสร้าง เนื้อหา คุณลักษณะ คุณภาพของชุดข้อมูลภูมิศาสตร์พื้นฐาน (Fundamental Geographic Data Set: FGDS) [13]

5) วิเคราะห์/ประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยพิบัติน้ำท่วมด้วย แบบจำลอง AHP โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เป็นผู้ให้ค่าคะแนนน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย

2.2 ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ได้ใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม WorldView-3 รายละเอียดจุดภาพ 31 เซนติเมตร เป็นแผนที่ฐาน (Base map) บันทึกข้อมูลในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2564 ระบบพิกัดภูมิศาสตร์แบบ UTM WGS 1984 zone47n (รูปที่ 2)

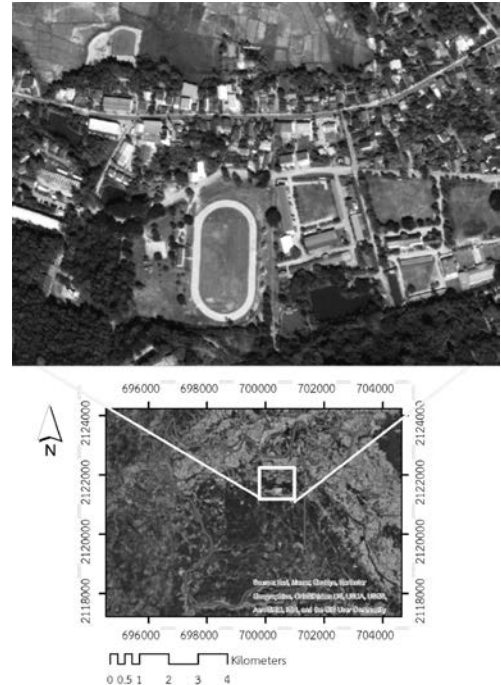
2.3 ซอฟต์แวร์และเครื่องมือ

การสำรวจพื้นที่ตำบลปัว อำเภอปัว จังหวัดน่าน คณะผู้วิจัยได้ทำการใช้แบบสำรวจข้อมูลที่ดินและสิ่งปลูกสร้างที่ได้รับจากเทศบาลตำบลปัว พร้อมทั้งใช้เครื่อง GPS โดยกำหนดความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 3 เมตร และใช้โปรแกรมสำเร็จรูประบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ArcGIS เวอร์ชัน 10.8 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์นั้น ได้ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 10 Enterprise, Inter(R) Core(TM) i5-6400T, CPU @ 2.20GHz 2.21 GHz, RAM 8.00GB 64-bit operating system และเครื่อง Printer สี

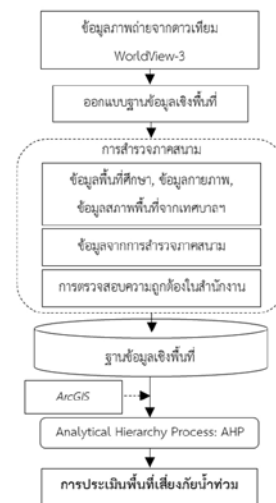
3. วิธีการดำเนินงานวิจัย วิธีการดำเนินการวิจัยครั้งนี้แสดงได้ดังรูปที่ 3

3.1 การเตรียมข้อมูล

คณะผู้วิจัยได้ขอความอนุเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่



รูปที่ 2 ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม WorldView-3



รูปที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

จากสำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดน่าน (ทสจ.น่าน) ที่ได้มอบข้อมูลเชิงพื้นที่มาไว้ในรูปแบบดิจิทัลไฟล์ อีเอสอาร์ไอ เชพไฟล์ (ESRI Shapefile) ประกอบด้วย ชั้นข้อมูลเขตการปกครอง และชั้นข้อมูลชุดดิน

ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ได้ขอความอนุเคราะห์ ข้อมูลปริมาณน้ำฝนจากสถานีอุตุนิยมวิทยา จำนวน 3 สถานี ได้แก่ (1) สถานีอำเภอป่าสัก จังหวัดน่าน รหัส 28042 (2) สถานีอำเภอท่าวังผา รหัส 28073 และ (3) สถานีอำเภอเชียงกลาง รหัส 28102

ข้อมูลความลาดชันและชั้นข้อมูลลักษณะภูมิประเทศและความสูง คณะผู้วิจัยได้ทำการสร้างขึ้นจากการ Digitization เส้นชั้นความสูง (Contour) ช่วงชั้น 20 เมตร จากแผนที่ภูมิประเทศ 1:50,000 ชุด L7018 กรมแผนที่ทหาร ครอบคลุมพื้นที่ตำบลป่า

ทำการแปลงไฟล์ข้อมูลทั้งหมดให้อยู่ในรูปแบบ ESRI Shapefile ระบบพิกัดภูมิศาสตร์แบบ UTM WGS 1984 zone47n

3.2 การเก็บข้อมูลภาคสนาม

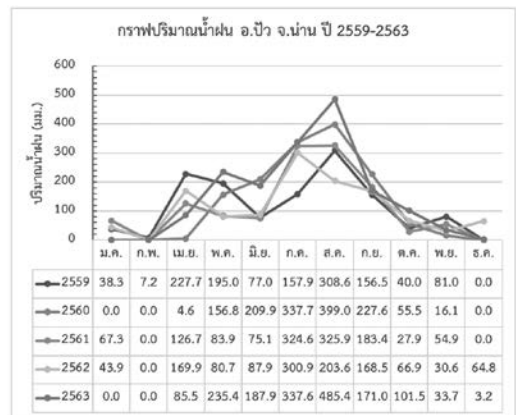
การเก็บข้อมูลภาคสนามได้ใช้แบบสำรวจที่ดินและสิ่งปลูกสร้างที่ได้รับจากเทศบาลตำบลป่าสักมาใช้ในการสำรวจ ทั้งนี้คณะผู้วิจัยได้ลงสำรวจพื้นที่โดยการสังเกตจากวัตถุพยาน เช่น ร่องรอยระดับน้ำที่เคยท่วมเมื่อปีที่ผ่านมา ซักถามประชาชนในพื้นที่ กำนันผู้ใหญ่บ้าน อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) เป็นต้น รวมทั้งทำการเก็บพิกัดตำแหน่งที่เคยเกิดน้ำท่วมด้วยเครื่อง GPS

3.3 การจัดทำฐานข้อมูลเชิงพื้นที่

ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ที่จะใช้ระบบพิกัดภูมิศาสตร์แบบ UTM WGS 1984 zone47n ขนาดมาตราส่วน 1:1,000 โดยมีจำนวน 6 ชั้นข้อมูล ได้แก่

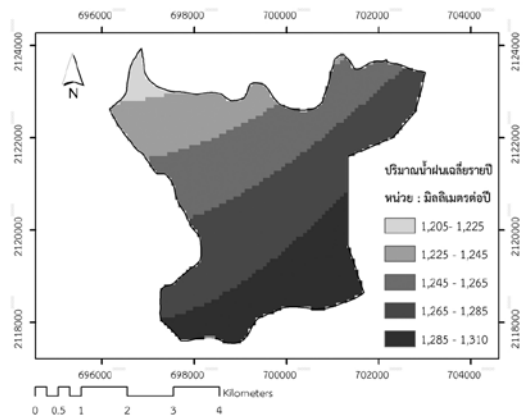
1) ชั้นข้อมูลปริมาณน้ำฝน (Rainfall) ดำเนินการสร้างชั้นข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนระหว่างปี พ.ศ. 2559 ถึง 2563 (5 ปี) โดยพบว่า ปี พ.ศ. 2563 เดือนสิงหาคม มีปริมาณน้ำฝนสูงที่สุด วัดได้ 485.4 มิลลิเมตร รองลงมาคือ ปี พ.ศ. 2560 วัด

ได้ 399.0 มิลลิเมตร (รูปที่ 4)



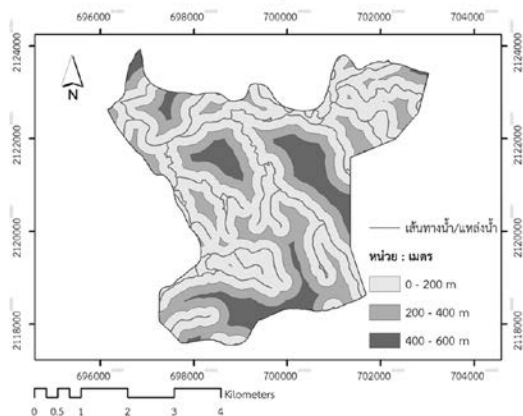
รูปที่ 4 แสดงกราฟปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 5 ปี

คณะผู้วิจัยได้ทำการสร้างชั้นข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี โดยได้ใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนจาก 3 สถานี นำการคำนวณหาค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ด้วยโปรแกรม ArcGIS ด้วยวิธี IDW (Inverse Distance Weight) ระหว่างปี พ.ศ. 2559-2563 โดยได้ค่าอยู่ระหว่าง 1,205-1,310 มิลลิเมตรต่อปี ดังรูปที่ 5



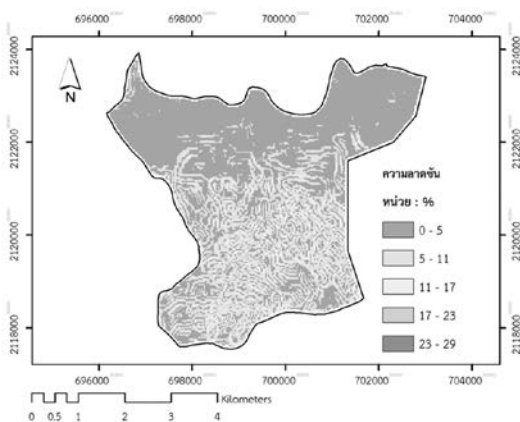
รูปที่ 5 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี (พ.ศ. 2559 - 2563)

2) ชั้นข้อมูลระยะห่างจากลำน้ำ (Stream distance) พื้นที่ตำบลปัว มีแม่น้ำปัวไหลผ่านทางทิศเหนือ และมีลำห้วย ได้แก่ ห้วยปลาก้าง ห้วยเมียง ห้วยร่อง ห้วยป่าช้า และห้วยทรายขาว เป็นต้น (รูปที่ 6)



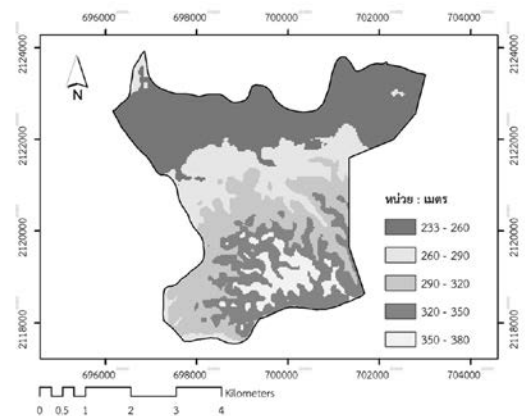
รูปที่ 6 ชั้นข้อมูลระยะห่างจากลำน้ำ

3) ชั้นข้อมูลความลาดชัน (Slope) ดำเนินการสร้างข้อมูลด้วยวิธีโครงข่ายสามเหลี่ยมแบบไม่สม่ำเสมอ (Triangulation Irregular Network: TIN) ความลาดชันอยู่ระหว่าง 0-29 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 7)



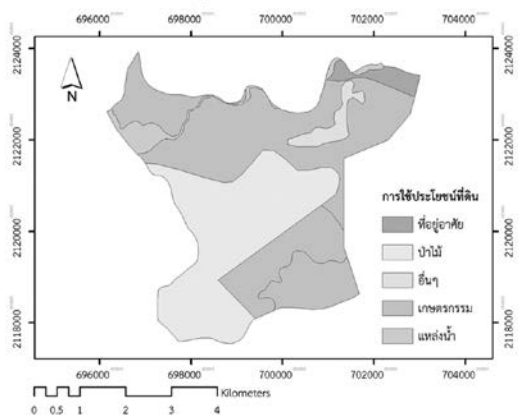
รูปที่ 7 ชั้นข้อมูลความลาดชัน

4) ชั้นข้อมูลลักษณะพื้นที่ภูมิประเทศและความสูง (Elevation) ดำเนินการสร้างข้อมูลด้วยวิธีโครงข่ายสามเหลี่ยมแบบไม่สม่ำเสมอ (Triangulation Irregular Network: TIN) โดยพบว่าตำบลปัวมีค่าเฉลี่ยความสูงอยู่ระหว่าง 233-380 เมตรจากระดับทะเลปานกลาง (รูปที่ 8)



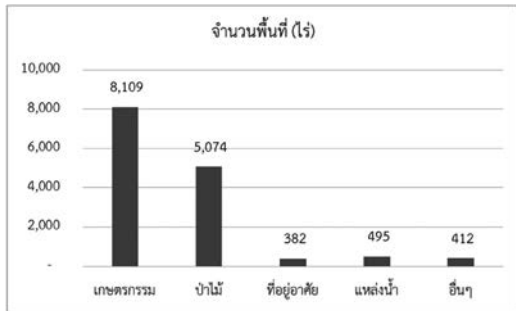
รูปที่ 8 ชั้นข้อมูลความสูง

5) ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use) ดำเนินการสร้างชั้นข้อมูลโดยการ Digitization ด้วยโปรแกรม ArcGIS จากแผนที่ฐานข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม WoldView-3 โดยสามารถจำแนกชั้นข้อมูลได้ 5 ชั้นข้อมูล ได้แก่ ที่อยู่อาศัย ป่าไม้ เกษตรกรรม แหล่งน้ำ และพื้นที่อื่น ๆ (รูปที่ 9)



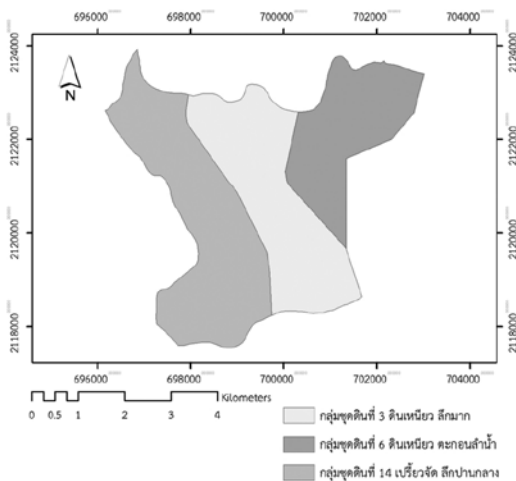
รูปที่ 9 ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน

โดยพบว่าชั้นข้อมูลเกษตรกรรมมีพื้นที่มากที่สุด จำนวน 8,109 ไร่ รองลงมา คือ พื้นที่ป่าไม้ จำนวน 5,074 ไร่ แหล่งน้ำ 495 ไร่ พื้นที่อื่น ๆ 412 ไร่ และ ที่อยู่อาศัย 382 ไร่ ตามลำดับ (รูปที่ 10)



รูปที่ 10 แสดงจำนวนพื้นที่แยกตามการใช้ประโยชน์ที่ดิน

6) ชั้นข้อมูลชุดดิน (Soil) ในพื้นที่ตำบลบัว ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินจำนวน 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 3 เป็นกลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่ม มีลักษณะเด่นเป็นกลุ่มดินเหนียวสีเทาที่เกิดจากตะกอนน้ำกร่อย โครงสร้างดินแน่นทึบ ดินแห้งแข็งและแตกกระแวง ทำให้ไถพรวนยาก กลุ่มชุดดินที่ 6 เป็นกลุ่มชุดดินพื้นที่ลุ่มกลุ่มดินเหนียวสีเทาที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ การระบายน้ำเลวถึงค่อนข้างเลว บางพื้นที่ดินเป็นก



รูปที่ 11 ชั้นข้อมูลชุดดิน

รตจัดมาก ขาดแคลนน้ำ และน้ำท่วมขังในฤดูฝน ให้ความเสียหายกับพืชที่ไม่ชอบน้ำ และกลุ่มชุดดินที่ 14 กลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มดินเปรี้ยวจัดลึกปานกลาง ดินชั้นล่างเป็นดินเลนที่มีศักยภาพก่อให้เกิดเป็น ดินกรดกำมะถัน คุณภาพน้ำเป็นกรดจัดมาก ขาดแคลนน้ำ แหล่งน้ำจืดและน้ำท่วมขังในฤดูฝน ให้ความเสียหายกับพืชที่ไม่ชอบน้ำ

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process: AHP)

เป็นกระบวนการที่ใช้ในการ “วัดค่าระดับ” ของ การตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และให้ผลการตัดสินใจที่ถูกต้องตรงกับเป้าหมายของการตัดสินใจได้มากที่สุด กระบวนการนี้ได้รับการ คิดค้นเมื่อปลายทศวรรษที่ 1970 โดยศาสตราจารย์ Thomas Saaty แห่งมหาวิทยาลัยเพนซิลวาเนีย ซึ่ง กระบวนการตัดสินใจที่มีเหตุผลในปัญหาที่มีหลาย ปัจจัย โดยใช้วิธีจับคู่เปรียบเทียบทีละคู่ เพื่อเรียง ลำดับความสำคัญและน้ำหนักให้กับทางเลือกที่เป็น คำตอบของปัญหา โดยมีหลักการ คือ แบ่งโครงสร้าง ของปัญหาออกเป็นชั้น ๆ ชั้นแรกคือ การกำหนดเป้าหมาย (Goal) แล้วจึงกำหนดเกณฑ์ (Criteria) เกณฑ์ย่อย (Subcriteria) และทางเลือก (Alternatives) [14] แล้วจึง วิเคราะห์หาทางเลือกที่ดีที่สุด โดยการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ (Trade off) เกณฑ์ในการคัดเลือกทางเลือก ทีละคู่ (Pairwise) เพื่อให้ง่ายต่อการตัดสินใจว่าเกณฑ์ ไหนสำคัญกว่ากันโดยการให้คะแนนตามความสำคัญ หรือความชอบ หลังจากให้คะแนนเพื่อจัดลำดับความ สำคัญของเกณฑ์แล้ว จึงค่อยพิจารณาวิเคราะห์ ทางเลือกทีละคู่ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทีละเกณฑ์ จนครบทุกเกณฑ์ ถ้าการให้คะแนนความสำคัญหรือ ความชอบนั้น สมเหตุสมผล (Consistency) จะสามารถ

จัดลำดับทางเลือกเพื่อหาทางเลือกที่ดีที่สุดได้ วิธี AHP เหมาะที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการหาพื้นที่เสี่ยงต่อภัยพิบัติทางธรรมชาติ เช่น อุทกภัย วาตภัย ภัยแล้ง หรือแม้กระทั่งการเกิดโรคติดต่อ เป็นต้น ซึ่งต้องเลือกปัจจัยที่ดีที่สุดจากหลาย ๆ ปัจจัย และมีเกณฑ์ในการพิจารณาทางเลือกหลายเกณฑ์ AHP เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบของทีละคู่ จึงทำให้การเลือกทางเลือกทำได้ง่ายและสะดวกขึ้น ปัจจุบัน AHP เป็นวิธีหนึ่งของกระบวนการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ (Multi-criteria decision making) ซึ่งมีผู้นิยมใช้กันมากมีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยให้การวิเคราะห์ตัดสินใจทำได้ง่ายและสะดวกขึ้น

แบบจำลอง AHP นั้นมีสิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณาอยู่ 3 ประการ ดังนี้ การจัดลำดับชั้นในการวิเคราะห์การหาลำดับความสำคัญ (Priority) และการวิเคราะห์ความสมเหตุสมผลของข้อมูล [14] โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.4.1 การจัดลำดับชั้นในการวิเคราะห์ (Structuring the hierarchy) ในการวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจเลือกของหรือทางเลือกที่ดีที่สุด จะแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็นลำดับชั้นดังนี้คือ เป้าหมาย (Goal) เกณฑ์ (Criteria) เกณฑ์ย่อย (Subcriteria) และทางเลือก (Alternatives) โดยในแต่ละชั้นอาจมีหลายเกณฑ์ และในแต่ละเกณฑ์อาจมีหลายเกณฑ์ย่อยได้

3.4.2 การคำนวณหาลำดับความสำคัญ (Calculation of relative priority) ในแต่ละชั้นผู้บริหารหรือผู้เชี่ยวชาญหรือผู้เกี่ยวข้องจะเป็นผู้ให้คะแนนความสำคัญหรือความชอบโดยการเปรียบเทียบของ (เกณฑ์) ทีละคู่ (Pairwise comparison) โดยเริ่มจากชั้นบนลงสู่ชั้นล่าง โดยแบ่งระดับความสำคัญหรือความชอบ (AHP measurement scale) ออกเป็น 9 ระดับ ดังแสดงในตาราง 1 หลังจากที่เราทราบ

ความเห็นที่ผู้บริหารหรือผู้เชี่ยวชาญหรือผู้เกี่ยวข้องในรูปของคะแนนความสำคัญหรือความชอบจากการเปรียบเทียบของเป็นคู่ในชั้นนั้นแล้ว จะทำการคำนวณหาน้ำหนักความสำคัญ (Weight) หรือลำดับความสำคัญสัมพัทธ์ (Relative priority) ของในชั้นนั้นและทำการวิเคราะห์ในทำนองเดียวกันทีละชั้นจากชั้นบนลงสู่ชั้นล่างจนครบทุกชั้น จะทราบคะแนนความสำคัญรวมของทางเลือกตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้ (ตาราง 1)

ตาราง 1 แสดงระดับความสำคัญหรือความชอบ

ระดับความสำคัญ (Preference level)	ค่าแสดงเป็นตัวเลข (Numerical value)
เท่ากัน	1
เท่ากันถึงปานกลาง	2
ปานกลาง	3
ปานกลางถึงค่อนข้างมาก	4
ค่อนข้างมาก	5
ค่อนข้างมากถึงมากกว่า	6
มากกว่า	7
มากกว่าถึงมากที่สุด	8
มากที่สุด	9

ที่มา : [14]

น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์หรือทางเลือกในแต่ละชั้นจะคำนวณได้จากสมการ ดังนี้

$$Aw = \lambda_{max} w \tag{1}$$

เมื่อ A คือ สแควร์เมตริกซ์แสดงความเห็นของผู้บริหารหรือผู้เชี่ยวชาญหรือผู้เกี่ยวข้องในรูปของคะแนนความสำคัญซึ่งปรับค่าให้เป็น 1 แล้ว (Normalized)

W คือ Eigenvector แสดงน้ำหนักความสำคัญสัมพัทธ์ของของซึ่งอยู่ในลำดับชั้นเดียวกัน หรือกลุ่มของที่อยู่ภายใต้ของในลำดับชั้นที่สูงกว่า

$\lambda_{\max} w$ คือ Maximum eigenvalue

สร้างตารางเมตริกซ์เปรียบเทียบเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจเป็นคู่ ดังตารางที่ 2

ตาราง 2 แสดงตัวอย่างตารางเมตริกซ์ที่ใช้แสดงการเปรียบเทียบเป็นคู่แต่ละเกณฑ์หลัก

เกณฑ์ตัดสินใจ		ปัจจัย			
		A1	A2	A3	A4
ปัจจัย	A1	a11	a12	a13	a14
	A2	a21	a22	a23	a24
	A3	a31	a32	a33	a34
	A4	a41	a42	a43	a44

ที่มา : [14]

โดยที่ i คือค่าความสำคัญในแนวตั้ง และ j คือค่าความสำคัญในแนวนอน ของเมตริกซ์นี้ โดยจะทำการเปรียบเทียบถึงความสำคัญระหว่างปัจจัย A_i และ ปัจจัย A_j ซึ่งจะทำการกำหนดมาตราส่วนในการวินิจฉัย เปรียบเทียบหรือพิจารณา ดังนี้

ถ้า $A_{ij} = 1$ หมายถึง ปัจจัย A_i และ A_j มีความสำคัญเท่ากัน

ถ้า $A_{ij} = 3$ หมายถึง ปัจจัย A_i มีความสำคัญมากกว่า A_j เล็กน้อย

ถ้า $A_{ij} = 5$ หมายถึง ปัจจัย A_i มีความสำคัญมากกว่า A_j ปานกลาง

ถ้า $A_{ij} = 7$ หมายถึง ปัจจัย A_i มีความสำคัญมากกว่า A_j มากกว่า

ถ้า $A_{ij} = 9$ หมายถึง ปัจจัย A_i มีความสำคัญมากกว่า A_j มากที่สุด

และจำนวนระดับของมาตราส่วนในการเปรียบเทียบนี้จะขึ้นอยู่กับผู้วิเคราะห์ว่าต้องการเปรียบเทียบให้อยู่ในระดับไหน มีความละเอียดมากน้อยเพียงใด

3.4.3 การตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูล (Consistency) เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเรื่องของความสอดคล้องของข้อมูล เช่น วิเคราะห์เปรียบเทียบว่า A มีความสำคัญมากกว่า B 2 เท่า และ B มีความสำคัญมากกว่า C 4 เท่า ดังนั้น A ควรมีความสำคัญกว่า C 8 เท่า แต่ถ้าวิเคราะห์ว่า A มีความสำคัญมากกว่า C 2 เท่า นั้นหมายถึงการวิเคราะห์ในตัวอย่างนี้ไม่มีความสอดคล้องกัน ซึ่งบางครั้งการวิเคราะห์อาจไม่มีความสอดคล้องของข้อมูลเกิดขึ้นได้ การแก้ไขก็คือทบทวนกระบวนการใหม่เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ออกมามีความสอดคล้องกันอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ ความสอดคล้องของข้อมูลจะต้องตรวจสอบจากค่าสัดส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio: CR) ว่ายอมรับได้หรือไม่

3.4.3.1 สัดส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio)
 $CR = \text{ค่าสัดส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio)}$
 $CI = \text{ดัชนีความสอดคล้อง (Consistency Index)}$
 $RI = \text{ดัชนีจากการสุ่มตัวอย่าง (Random Index)}$

3.4.3.2 ดัชนีความสอดคล้อง (Consistency Index)

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad (2)$$

$$\lambda = \frac{\sum_{t=1}^n k_i / r_j}{t = 1} \quad (3)$$

3.4.3.3 ดัชนีจากการสุ่มตัวอย่าง (Random Index: RI)
RI เป็นค่าที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างสามารถหาได้ดังนี้

ตาราง 3 แสดงค่า RI จากการสุ่มตัวอย่าง

N	1	2	3	4	5	6	7	8
RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41

N	9	10	11	12	13	14	15
RI	0.45	0.49	1.51	1.53	1.56	1.57	1.59

ที่มา : [14]

โดยค่าสัดส่วนความสอดคล้อง (CR) ที่ยอมรับได้
คือ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.10 หากค่าความสอดคล้อง
สูงกว่าที่ยอมรับได้ต้องมีการวิเคราะห์เปรียบเทียบ
ใหม่หรือมีการทบทวนในการศึกษาอีกครั้ง เพื่อให้ได้
ค่าสัดส่วนความสอดคล้องเป็นที่ยอมรับ

4. ผลการศึกษา

4.1 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดน้ำท่วม

ผลการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง AHP โดย
ผู้เชี่ยวชาญที่ได้ให้ค่าคะแนนน้ำหนักนั้น พบว่าปัจจัย
ที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่ตำบลปัวมากที่สุด
ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน (0.328) รองลงมาคือความลาด
ชัน (0.285), ลักษณะพื้นที่และความสูง (0.144) ระยะ
ห่างจากลำน้ำ (0.114) การใช้ประโยชน์ที่ดิน (0.082)
และชุดดิน (0.046) ตามลำดับ (ตาราง 4)

ค่าสัดส่วนความสอดคล้อง (CR) มีค่า 0.0035
ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้ (น้อยกว่า 0.10) ค่าดัชนีความ
สอดคล้อง (CI) มีค่า 0.043 และดัชนีจากการสุ่ม
ตัวอย่าง (RI) มีค่า 6.0216 ดังนั้น สามารถสร้างสมการ

ตาราง 4 แสดงการให้ค่าน้ำหนักปัจจัย

	RF	SL	E	SD	LU	SO	W	NW
RF	1	1	2	3	5	7	0.328	7.081
SL	1	1	2	3	3	5	0.285	6.162
E	1/2	1	1	1	2	3	0.144	3.118
SD	1/3	1/3	1	1	1	3	0.114	2.463
LU	1/5	1/3	1/2	1	1	2	0.082	1.780
SO	1/7	1/5	1/3	1/3	1/2	1	0.046	1.000

$$CI = 0.0430, CR = 0.0035, \lambda_{\max} = 6.0216$$

หมายเหตุ: RF คือ ปริมาณน้ำฝน (Rainfall); SL คือ ความลาดชัน (Slope); E คือ ความสูง
(Elevation); SD คือ ระยะห่างจากลำน้ำ (Stream distance); LU คือ การใช้ประโยชน์
ที่ดิน (Land use); SO คือ ชุดดิน; W คือ ค่าคะแนนน้ำหนักปัจจัย (Weight) และ NW
คือ ค่าคะแนนความสำคัญซึ่งปรับค่าให้เป็น 1 แล้ว (Normalized weights)

แบบจำลองน้ำท่วมพื้นที่ตำบลปัว (Flood Risk Zonation of Pua: FRZP) ได้ดังนี้

เมื่อ F คือ น้ำหนักปัจจัยปริมาณน้ำฝน (RF); ความลาดชัน (SL); ลักษณะภูมิประเทศและความสูง (E); ระยะห่างจากลำน้ำ (SD); การใช้ประโยชน์ที่ดิน (LU) และชุดดิน (SO); C คือ ค่าน้ำหนักของปัจจัยย่อยแต่ละชั้น

$$FRZP = \sum (F_{RF} C_i + F_{SL} C_i + F_E C_i + F_{SD} C_i + F_{LU} C_i + F_{SO} C_i) / \sum W_i \tag{4}$$

4.2 พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม

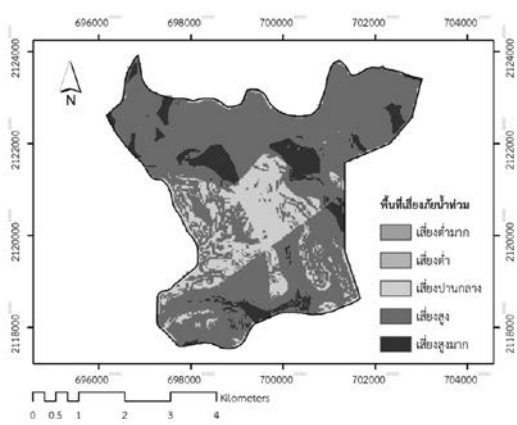
ผลการศึกษาพบว่าระดับความเสี่ยงสูง มีพื้นที่ทั้งสิ้น 10,380 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 71 ของพื้นที่ทั้งตำบล ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ป่าไม้ แหล่งน้ำ ลำน้ำปัว รวมถึงลำห้วย ได้แก่ ห้วยปลาเก๋ ห้วยเมียง ห้วยร่อง ห้วยป่าช้า และห้วยทรายขาว และพื้นที่อยู่อาศัยเนื่องจากประชาชนส่วนใหญ่ของตำบลตั้งบ้านเรือนอยู่ใกล้แหล่งน้ำ

ระดับความเสี่ยงปานกลาง มีพื้นที่ทั้งสิ้น 2,681 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 18 ของพื้นที่ทั้งตำบล โดยพบว่าเป็นพื้นที่ป่าไม้ ระดับความเสี่ยงสูงมาก มีพื้นที่ทั้งสิ้น 1,380 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 9 ของพื้นที่ทั้งตำบล โดยพบว่าเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ได้แก่ นาข้าว และระดับความเสี่ยงต่ำและระดับต่ำมาก มีพื้นที่รวมกันทั้งสิ้น 191 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.30 ตามลำดับ พบว่าเป็นพื้นที่ลาดต่ำเนินเขาและแปลงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ตาราง 5 ระดับค่าความเสี่ยงภัยน้ำท่วม

ระดับความเสี่ยง	ค่า AHP	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ (%)
เสี่ยงสูงมาก	1.607–1.944	1,380	9.43
เสี่ยงสูง	1.221–1.607	10,381	70.94
เสี่ยงปานกลาง	0.834–1.221	2,681	18.32
เสี่ยงต่ำ	0.448–0.834	147	1.00
เสี่ยงต่ำมาก	0.061–0.448	44	0.30
รวม		14,633	100.00

รูปที่ 12 แสดงผลการประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมจากผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ พบว่าพื้นที่ตำบลปัวร้อยละ 71 มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดน้ำท่วม ซึ่งกระจายพื้นที่เสี่ยงทั่วทั้งตำบลโดยเฉพาะทางทิศเหนือของตำบลปัว



รูปที่ 12 แผนที่การประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมตำบลปัวด้วยแบบจำลอง AHP

5. การอภิปรายผล

การศึกษาวิจัย “การประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยพิบัติน้ำท่วมด้วยแบบจำลองกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ กรณีศึกษา ตำบลปัว อำเภอปัว จังหวัดน่าน” มีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยต่อการเกิดน้ำท่วมพื้นที่ตำบลปัว อำเภอปัว จังหวัดน่าน โดยการประยุกต์ใช้แบบจำลองทางภูมิศาสตร์วิธีกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ หรือแบบจำลอง AHP เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับหน่วยงานด้านความมั่นคงนำไปวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์ด้านภัยพิบัติน้ำท่วมในอนาคตได้อย่างแม่นยำ

จากการศึกษาจะต้องทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่ตำบลบัว อำเภอบัว จังหวัดน่าน ซึ่งในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ได้แบ่งปัจจัยที่เกี่ยวข้องเป็น 6 ปัจจัย คือ ปริมาณน้ำฝน ความลาดชัน ลักษณะภูมิประเทศและความสูง ระยะห่างจากลำน้ำ การใช้ประโยชน์ที่ดิน และชุดดิน

ปริมาณน้ำฝนเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดน้ำท่วมมากที่สุดโดยมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งในช่วงฤดูฝน หากมีปริมาณน้ำฝนรายวันตกมากกว่า 250 มิลลิเมตร ติดต่อกัน 3 วัน จะส่งผลให้เกิดน้ำท่วมฉับพลันน้ำป่าไหลหลากได้

ลักษณะความลาดชันของพื้นที่ พบว่าบริเวณที่มีความลาดชันต่ำจะมีโอกาสในการเกิดน้ำท่วมสูงและน้ำท่วมที่เกิดจะเป็นแบบน้ำท่วมขังและพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงมีแนวโน้มในการเกิดน้ำท่วมต่ำ และในขณะเดียวกันพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงเมื่อเกิดน้ำท่วมจะเป็นการท่วมแบบน้ำท่วมฉับพลันโดยพื้นที่ที่มีความลาดชันมากกว่า 23 เปอร์เซ็นต์ มีโอกาสเกิดน้ำท่วมได้มากกว่า

ลักษณะภูมิประเทศและความสูง มีผลทำให้เกิดน้ำท่วมโดยใช้ปัจจัยความสูงในการแบ่งลักษณะของพื้นที่ศึกษาโดยพบว่าความสูงที่น้อยกว่า 260 เมตร มีโอกาสในการเกิดน้ำท่วมมากที่สุดเนื่องจากเป็นพื้นที่ราบน้ำท่วมถึง พื้นที่ราบใช้ทำการเกษตร

ระยะทางจากลำน้ำได้วิเคราะห์ระยะจากลำน้ำออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ 200 เมตร 400 เมตร และมากกว่า 400 เมตร โดยพบว่าความหนาแน่นของลำน้ำมีผลต่อการเกิดน้ำท่วมโดยเฉพาะในระยะห่าง 200 เมตร มีความเสี่ยงน้ำท่วมสูง

การใช้ประโยชน์ที่ดินซึ่งแบ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็น 5 ประเภท คือ พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่

ป่าไม้ พื้นที่อยู่อาศัย พื้นที่แหล่งน้ำและพื้นที่อื่น ๆ ซึ่งพบว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินมีผลต่อการเกิดน้ำท่วมมากที่สุด คือ บริเวณแหล่งน้ำ/ลำน้ำบัว ห้วยปลาถ้ำ ห้วยเมียง ห้วยร้อง ห้วยป่าช้า และห้วยทรายขาว เป็นต้น และพื้นที่เกษตรกรรมเนื่องจากเป็นพื้นที่ราบและบริเวณพื้นที่ป่าไม้จะมีโอกาสที่จะเกิดน้ำท่วมต่ำเนื่องจากมีต้นไม้ช่วยชะลอการไหลบ่าของน้ำ

ชุดดินที่ส่งผลให้เกิดน้ำท่วมคือความสามารถในการระบายน้ำของดินในแต่ละชุดดินว่าชุดดินไหนระบายน้ำดี หรือชุดดินไหนระบายน้ำเลว จากการศึกษพบว่าในพื้นที่ศึกษามีคุณลักษณะของดินที่ระบายน้ำได้เร็วเป็นส่วนใหญ่ซึ่งตั้งอยู่บนพื้นที่ต่ำ ดังนั้น บริเวณพื้นที่สูงมีโอกาที่จะเกิดน้ำท่วมต่ำส่วนพื้นที่ราบนั้นจะมีโอกาสในการเกิดน้ำท่วมสูงเนื่องจากลักษณะดินส่วนใหญ่จะเป็นดินที่มีความสามารถในการระบายน้ำเลว

เมื่อทราบปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมแล้ว คณะผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบสัมภาษณ์ตามหลักการแบบจำลอง AHP โดยได้ขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญด้านทรัพยากรน้ำและมีผลงานวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ภัยพิบัติน้ำท่วมมาเป็นผู้ประเมินให้ค่าคะแนนน้ำหนักหรือค่าคะแนนปัจจัย (Weight) โดยนำปัจจัยต่าง ๆ มาแบ่งระดับคะแนน 0 - 9 [14] และเมื่อได้ค่าคะแนนแล้วได้ทำการนำเข้าสู่แบบจำลอง AHP ด้วยโปรแกรม ArcGIS โดยใช้หลักการซ้อนทับข้อมูลใน GIS มาวิเคราะห์สร้างแผนที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยน้ำท่วมใน 5 ระดับ คือ ระดับเสี่ยงสูงมาก ระดับเสี่ยงสูง ระดับเสี่ยงปานกลาง ระดับเสี่ยงต่ำ และระดับเสี่ยงต่ำมาก ผลการวิเคราะห์ทำให้ได้ทราบพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมสูง มีพื้นที่ทั้งสิ้น 10,380 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 71 ของพื้นที่ทั้งตำบล ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ป่าไม้ แหล่งน้ำ ลำน้ำบัว รวมถึงลำห้วย ได้แก่

ห้วยปลาก้าง ห้วยเมียง ห้วยร้อง ห้วยป่าช้า และห้วยทรายขาว และพื้นที่อยู่อาศัย เนื่องจากประชาชนส่วนใหญ่ของตำบลตั้งบ้านเรือนอยู่ใกล้แหล่งน้ำระดับความเสี่ยงปานกลาง มีพื้นที่ทั้งสิ้น 2,681 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 18 ของพื้นที่ทั้งตำบล โดยพบว่าเป็นพื้นที่ป่าไม้ ระดับความเสี่ยงสูงมาก มีพื้นที่ทั้งสิ้น 1,380 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 9 ของพื้นที่ทั้งตำบล ซึ่งเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ได้แก่ นาข้าว (นาปี นาปรัง) และระดับความเสี่ยงต่ำและระดับต่ำมากมีพื้นที่รวมกันทั้งสิ้น 191 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.30 ตามลำดับ ซึ่งเป็นพื้นที่ลาดต่ำเนินเขาและแปลงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ สวนยางพารา เป็นต้น ซึ่งส่วนใหญ่พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมต่ำมากจะพบบริเวณพื้นที่สูงและพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมสูงมากพบที่บริเวณพื้นที่ราบทางด้านทิศเหนือของพื้นที่ตำบลป่า

6. บทสรุป

ปัญหาน้ำท่วมส่งผลต่อประชาชนในการเตรียมความพร้อมในการรับมือและป้องกันคือเนื่องจากฝนที่ตกลงมาอย่างหนัก ก็อาจจะเป็นปัญหาเนื่องจากจะทำให้ฝนไหลจากพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงลงมายังพื้นที่ที่มีความลาดชันต่ำจึงจะส่งผลทำให้เกิดน้ำท่วมฉับพลันซึ่งจะส่งผลให้ประชาชนรับมือและป้องกันไม่ทันและจะทำให้เกิดความเสียหายต่ออาชีพของประชาชนได้ เช่น พื้นที่อยู่อาศัยเสียหาย พื้นที่เกษตรกรรมจมน้ำ ปศุสัตว์ล้มตาย เป็นต้น จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่ามีความบางอย่างที่ไม่เหมือนกัน คือ ฝนที่ตกลงมามาก ทำให้รับมือและป้องกันไม่ทัน การศึกษาวิจัยในอดีตมีการเตรียมความพร้อมและการแก้ไขเฉพาะหน้าในการป้องกันจะมีความร่วมมือของประชาชนเป็นส่วนใหญ่ [9]

ปัจจัยจากการกระทำของประชาชนส่งผลให้เกิดน้ำท่วมคือ เนื่องจากประชาชนบางกลุ่มที่อาศัย

บนพื้นที่สูงหรือบนภูเขาจะมีการตัดไม้ไปใช้ประโยชน์หรือมีการตัดไม้เพื่อทำพื้นที่ปลูกพืชผักและนี่ก็เป็นสาเหตุที่ส่งผลทำให้เกิดพื้นที่น้ำท่วมในพื้นที่ราบ จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่ามีความบางอย่างที่เหมือนกัน คือ บริเวณบนเขาถ้าฝนตกลงมามาก ๆ ดินบริเวณบนเขาจะดูดซับน้ำไม่หมดเนื่องจากพืชปกคลุมดินถูกทำลายและจะทำให้หน้าไหลลงมายังที่ราบและส่งผลให้เกิดน้ำท่วมแนวทางในการป้องกันประชาชนส่วนใหญ่จะตั้งแนวกระสอบทรายสร้างกำแพงขังลำน้ำป่าและลำห้วยสาขาต่าง ๆ ขุดลอกลำน้ำ เพิ่มพื้นที่ป่าไม้ เป็นต้น ข้อเสนอแนะในครั้งต่อไปคือการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมอาจจะมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ อีก เช่น ความลึกของดิน ระดับน้ำใต้ดิน เข้ามาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อความถูกต้องมากขึ้น

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ หรือ สทป. ที่สนับสนุนงบประมาณตามสัญญาฉบับเลขที่ 640201 พร้อมทั้งสนับสนุนเจ้าหน้าที่และเครื่องมือๆ สำหรับงานสำรวจพื้นที่ภาคสนาม

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] Rotjanakusol, T. & Laosuwan, T. 2018. Inundation area investigation approach using remote sensing technology on 2017 flooding in Sakon Nakhon province Thailand". Studia Universitatis Vasile Goldis Arad, Seria Stiintele Vietii, 28(4), 159-166.
- [2] Milly, P.C., Wetherald, R.T., Dunne, K.A., & Delworth, T.L. 2002. Increasing Risk of Great Floods in a Changing Climate. Nature. 15(6871), 514-517.
- [3] Department of Disaster Prevention and Mitigation. Ministry of Interior. Thailand.

2013. Report Analysis/Monitoring. Retrieved from www.disaster.go.th/th/dwn-down-load-12-1/ (in Thai)

[4] Asian Disaster Reduction Center. 2012. Natural Disaster Data Book. Asian Disaster Reduction Center (ADRC).

[5] Blanc, J., Hall, J., Roche, N., Dawson, R., Cesses, Y., Burton, A., & Kilsby, C. 2012. Enhanced efficiency of pluvial flood risk estimation in urban areas using spatial-temporal rainfall simulations. *Journal of Flood Risk Management*, 5, 143–152.

[6] Kim, B., Sanders, B.F., Schubert, J.E., & Famiglietti, J.S. 2014. Mesh type tradeoffs in 2D hydrodynamic modeling of flooding with a Godunov-based flow solver. *Advances in Water Resources*, 68, 42-61.

[7] Elkhachy, I. 2015. Flash Flood Hazard Mapping Using Satellite Images and GIS Tools: A case study of Najran City, Kingdom of Saudi Arabia (KSA). *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*, 18(2), 261-278.

[8] นาถนเรศ อาภาสุวรรณ, ประมาณ เทพสงเคราะห์, และ วรวัฒน์ นาที. 2552. การศึกษาปัจจัยการเกิดน้ำท่วมเพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแนวทางป้องกันบรรเทาในบริเวณลุ่มน้ำย่อยทะเลสาบสงขลาฝั่งตะวันตก จังหวัดพัทลุง. มหาคณิศ ศศ.ม. (พื้นที่ศึกษา).บัณฑิตวิทยาลัย/มหาวิทยาลัยทักษิณ. เอกสารอิเล็กทรอนิกส์.

[9] มยุรมาศ ปุณสกล. 2545. การวิเคราะห์สภาพพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยและสภาวะการรับรู้ของประชาชน กรณีศึกษา ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า

จังหวัดเพชรบูรณ์. ปริญญาานิพนธ์ วท.บ. (ภูมิศาสตร์). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เอกสารอิเล็กทรอนิกส์.

[10] เพ็ชรสวัสดิ์ กันคำ. 2547. การประยุกต์ใช้สารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยในเขตลุ่มน้ำแม่กวัง. ปริญญาานิพนธ์ วท.บ. (ภูมิศาสตร์). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เอกสารอิเล็กทรอนิกส์.

[11] Samarasinghe, S.M.J.S. 2010. Application of remote sensing and GIS for flood risk analysis: A case study at KALU-GANGA river, Sri Lanka. Survey Department. Kyoto Japan. Electronic records.

[12] Official Statistics Registration System, Thailand. 2553. Retrieved from <http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/districtList/page1.htm> (in Thai)

[13] Fundamental Geographic Data Set (FGDS). 2556. Retrieved from www.ngis.go.th/home/wp-content/uploads/2019/03/FundamentalGeographicDataSet_FGDS.pdf (in Thai)

[14] Saaty, T.L. 1980. *The analytical hierarchy process*, New York: McGraw-Hill.