FLOOD RISK AREA ANALYSIS USING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS AND THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP): A CASE STUDY OF THE SONGKHRAM RIVER BASIN

Nattapong KOONKIT[1], Pipat SORNWONG[1] and Chavalek VANICHAVETINA[1*]

1 Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Thailand; Nattapong.koon@ku.th (N. K.)

ABSTRACT

The Songkhram River basin has been persistently affected by recurrent flooding, primarily due to its geomorphological characteristics as a low-lying basin with gentle slopes. This condition is further intensified by the backwater effect from the Mekong River during the flood season, which significantly constrains the drainage capacity of the river system. When there is a large amount of water during the rainy season, it causes the water to overflow the banks and flood the community and agricultural areas, causing damage. The purpose of this study was to assess the flood hazard of the Songkhram River basin using the Analytical Hierarchy Process (AHP) combined with the Geographic Information System (GIS) to analyze six factors: elevation, slope, runoff, average rainfall, land use and Distance from stream. The results of the study will be a flood-risk map. It is divided into 5 risk levels: very low flood risk area of 101.93 sq. km. (0.78%), low flood risk area of 193.43 sq. km. (1.47%), medium flood risk area of 304.11 sq. km. (2.31%), high flood risk area of 298.05 sq. km. (2.27%), and very high flood risk area of 155.42 sq. km. (1.18%), respectively. The analysis results show that flood risk areas in 17districts (Si-Songkhram District, Nakhon Phanom Province District) have the highest flood risk areas, most of which are community and agricultural. The results of the analysis be used to plan water management in the region to cope with flood problems.

Keywords: The Songkhram River Basin, Analytical Hierarchy Process, Flood Hazard

CITATION INFORMATION: Koonkit, N., Sornwong, P., & Vanichavetina, C. (2026). Flood Risk Area Analysis Using Geographic Information Systems and the Analytic Hierarchy Process (AHP): A Case Study of the Songkhram River Basin. *Procedia of Multidisciplinary Research, 4*(7), 48

การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงการเกิดอุทกภัย โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analysis Hierarchy Process) กรณีศึกษา: พื้นที่ลุ่มน้ำสงคราม

ณัฐพงศ์ กูลกิจ[1], พิพัฒน์ สอนวงษ์[1] และ ชวเลข วณิชเวทิน[1*]

1 ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; Nattapong.koon@ku.th (ณัฐพงศ์)

บทคัดย่อ

ลุ่มน้ำสงครามเป็นมีพื้นที่ที่ประสบปัญหาการเกิดน้ำท่วมซ้ำซาก สาเหตุหลักจากสภาพภูมิประเทศบริเวณพื้นที่ราบลุ่มแอ่งกระทะ มีความลาดชันน้อย ประกอบกับแม่น้ำโขงหนุนสูงในช่วงฤดูน้ำหลาก ทำให้ความสามารถในการระบายน้ำของลำน้ำต่ำ เมื่อปริมาณน้ำมากในช่วงฤดูฝนส่งผลให้เกิดน้ำล้นตลิ่งเข้าท่วมพื้นที่ชุมชนและเพื่อนที่การเกษตรได้รับความเสียหาย การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยของลุ่มน้ำสงคราม โดยใช้กระบวนลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) ร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ในการวิเคราะห์ 6 ปัจจัย ได้แก่ ระดับความสูง, ความลาดชัน, ปริมาณน้ำท่า, ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี, การใช้ประโยชน์ที่ดิน และระยะห่างจากลุ่มน้ำ ผลการศึกษาจะได้พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วม โดยแบ่งตามระดับความเสี่ยง 5 ระดับ คือ พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมต่ำมาก 101.93 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 0.78 พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมต่ำ 193.43 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 1.47 พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมปานกลาง 304.11 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 2.31 พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมสูง 298.05 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 2.27 พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมสูงมาก 155.42 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 1.18 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ได้พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมรายอำเภอทั้งหมด 17 อำเภอ พบว่า อำเภอศรีสงคราม จังหวัดนครพนม มีพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมมากที่สุด ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ชุมชน และพื้นที่เกษตรกรรม ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวนำมาใช้ประโยชน์ในการวางแผนการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ เพื่อรับมือปัญหาการเกิด

คำสำคัญ: ลุ่มน้ำสงคราม, กระบวนลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์, ความเสี่ยงน้ำท่วม

ข้อมูลการอ้างอิง: ณัฐพงศ์ กูลกิจ, พิพัฒน์ สอนวงษ์ และ ชวเลข วณิชเวทิน. (2569). การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงการเกิดอุทกภัย โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analysis Hierarchy Process) กรณีศึกษา: พื้นที่ลุ่มน้ำสงคราม. *Procedia of Multidisciplinary Research, 4*(7), 48

บทนำ

ลุ่มน้ำสงครามเป็นหนึ่งในลุ่มน้ำที่สำคัญในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ซึ่งมีบทบาทอย่างมากทั้งในด้านการเกษตรกรรมและการดำรงชีวิตของประชาชนในพื้นที่ โดยเฉพาะการพึ่งพาน้ำจากแม่น้ำสงครามและแหล่งน้ำธรรมชาติในการเกษตรและการอุปโภคบริโภค แต่ในปัจจุบัน การเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติและปัจจัยจากการพัฒนาในพื้นที่ทำให้ลุ่มน้ำสงครามประสบปัญหาหลายด้าน หนึ่งในนั้นคือปัญหา ภัยธรรมชาติ ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในพื้นที่ เช่น อุทกภัย ในฤดูฝน ซึ่งส่งผลกระทบต่อทั้งเศรษฐกิจและชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนในพื้นที่

การศึกษาพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยในลุ่มน้ำสงครามจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากการเข้าใจถึงลักษณะของพื้นที่เสี่ยงต่างๆ จะช่วยในการวางแผนการบริหารจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถคาดการณ์และเตรียมพร้อมรับมือกับเหตุการณ์ภัยธรรมชาติที่อาจเกิดขึ้นได้ ด้วยเหตุนี้ การศึกษาพื้นที่เสี่ยงจึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้สามารถป้องกันและบรรเทาผลกระทบจากภัยธรรมชาติได้อย่างมีระบบ ในด้านของ อุทกภัย ลุ่มน้ำสงครามมักเผชิญกับการเกิดน้ำท่วมในช่วงฤดูฝน ส่งผลให้พื้นที่เกษตรกรรมหลายแห่งได้รับความเสียหาย โดยเฉพาะพื้นที่ที่อยู่ใกล้กับลำน้ำสงครามและแหล่งน้ำธรรมชาติ การศึกษาและการระบุพื้นที่เสี่ยงทั้งในด้านอุทกภัยจึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่จะทำให้สามารถเตรียมการรับมือได้ทันเวลา การศึกษาเรื่องนี้ยังมีความสำคัญต่อการ พัฒนาแผนการบริหารจัดการน้ำ ที่จะช่วยให้สามารถใช้ทรัพยากรน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถดำเนินการ การกักเก็บน้ำ และ การกระจายน้ำ ให้เหมาะสมกับลักษณะของพื้นที่ นอกจากนี้ การศึกษายังช่วยให้สามารถพัฒนานโยบายการ ป้องกันและบรรเทาภัย ที่สามารถใช้ได้จริงในพื้นที่ โดยเฉพาะในกรณีที่ภัยธรรมชาติส่งผลกระทบต่อการเกษตรและความเป็นอยู่ของประชาชน อีกทั้ง การศึกษาครั้งนี้ยังมีความสำคัญในการ เสริมสร้างความเข้าใจ และ การมีส่วนร่วม ของชุมชนท้องถิ่นในการจัดการภัยธรรมชาติ ซึ่งการมีส่วนร่วมของประชาชนเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้การบริหารจัดการน้ำและการรับมือกับภัยธรรมชาติเป็นไปอย่างยั่งยืน สามารถใช้ข้อมูลนี้ในการเตรียมพร้อมรับมือกับภัยต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น และสามารถใช้ทรัพยากรน้ำในพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพการศึกษาครั้งนี้ได้จัดทำแผนประเมินระดับความเสี่ยงการเกิดอุทกภัย โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ร่วมกับการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytical Hierarchy Process) ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ระดับความสูง, ความลาดชัน, ปริมาณน้ำท่า, ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี, การใช้ประโยชน์ที่ดิน และระยะห่างจากลุ่มน้ำ โดยจำแนกพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ เสี่ยงต่ำสุด เสี่ยงต่ำ เสี่ยงปานกลาง เสี่ยงสูง และเสี่ยงสูงมาก

การศึกษาพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยในลุ่มน้ำสงครามไม่เพียงแต่จะช่วยให้สามารถจัดการปัญหาน้ำได้ดีขึ้น แต่ยังช่วยลดความเสี่ยงทางเศรษฐกิจและสังคม ที่จะเกิดขึ้นจากการสูญเสียที่เกิดจากภัยธรรมชาติ ดังนั้นการศึกษาพื้นที่เสี่ยงมีความสำคัญในการพัฒนาและการสร้างความยั่งยืนให้กับพื้นที่ลุ่มน้ำสงครามและประชาชนในพื้นที่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อศึกษาและจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความเสี่ยงในการเกิดอุทกภัย ในพื้นที่ลุ่มน้ำสงคราม
2) สร้างแผนที่ระดับความเสี่ยงการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ลุ่มน้ำสงคราม
3) เพื่อประเมินพื้นที่เสี่ยงและเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาอุทกภัยในพื้นที่ลุ่มน้ำสงคราม

ทบทวนวรรณกรรม

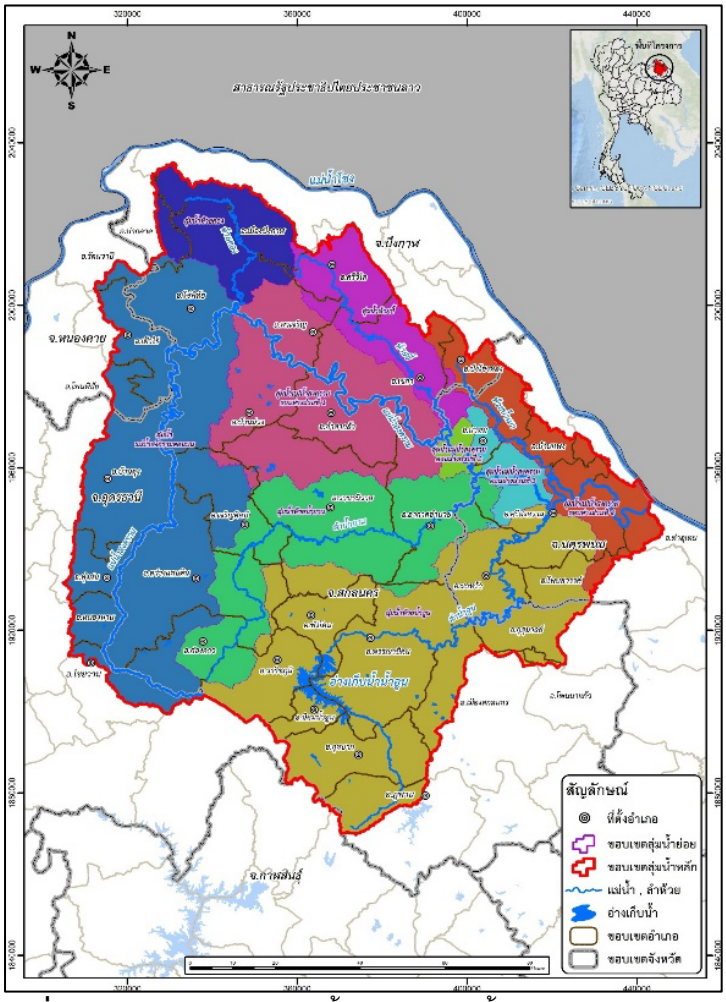
ปี	ผู้จัดทำ	พื้นที่ศึกษา	วิธีการศึกษา	ปัจจัยที่ใช้วิเคราะห์	ผลการศึกษา
2026	Al-Husban et al.	ประเทศไทย	GIS + AHP + FR + RFR	ปริมาณฝน, ความสูงพื้นที่, ความลาดชัน, ความหนาแน่นลำน้ำ, การใช้ที่ดิน	AHP และ FR ให้ความแม่นยำสูงในการจำแนกพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วม
2025	Chunko & Patanasakpinyo	ลุ่มน้ำยัง	GIS + AHP	ปริมาณฝน, ความลาดชัน, ระยะห่างจากลำน้ำ, การใช้ที่ดิน	สามารถระบุพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมและสนับสนุนการวางแผนจัดการน้ำ
2024	Meeching et al.	สุพรรณบุรี	GIS + AHP	DEM, ความลาดชัน, ลักษณะลุ่มน้ำ, การใช้ที่ดิน	GIS ช่วยประเมินพื้นที่เสี่ยงและพื้นที่รับน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2008	Pawattana & Tripathi	ลุ่มน้ำชี	GIS + AHP	ความสูงพื้นที่, การใช้ที่ดิน, ศักยภาพการกักเก็บน้ำ	AHP เหมาะสำหรับการวางแผนพื้นที่หน่วงน้ำ
2024	Kader et al.	บังกลาเทศ	GIS + AHP	DEM, ปริมาณฝน, ความลาดชัน, ความหนาแน่นลำน้ำ, การใช้ที่ดิน	พื้นที่ราบลุ่มใกล้แม่น้ำมีความเสี่ยงสูงที่สุด
2024	Bokhari et al.	NEOM	GIS + Fuzzy AHP	DEM, ปริมาณฝน, ความลาดชัน, การสะสมการไหล, การปกคลุมดิน	Fuzzy AHP เพิ่มความแม่นยำในการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยง
2024	Nguyen et al.	ฮานอย	GIS + AHP	ความสูงพื้นที่, ปริมาณฝน, การใช้ที่ดิน, ระยะห่างจากแม่น้ำ	สามารถจำแนกพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมเขตเมืองได้ดี
2024	Imani et al.	Kedah	GIS + AHP	DEM, ปริมาณฝน, ความลาดชัน, การใช้ที่ดิน	เหมาะสำหรับวางแผนจัดการความเสี่ยงน้ำท่วมระดับพื้นที่
2024	Khan & Jhamnani	Idukki	GIS + AHP	ความสูงพื้นที่, ความลาดชัน, ปริมาณฝน, การใช้ที่ดิน	พื้นที่ต่ำและใกล้ลำน้ำมีความเสี่ยงสูง
2020	Swain et al.	อินเดีย	GIS + AHP	DEM, ความลาดชัน, ปริมาณฝน, การใช้ที่ดิน	GIS-AHP สามารถจัดลำดับพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่เกี่ยวกับการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วม นิยมใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ร่วมกับกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP) เพื่อกำหนดค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดน้ำท่วม โดยปัจจัยที่นิยมใช้ได้แก่ ความสูง ความลาดชัน ปริมาณน้ำฝน ความหนาแน่นลำน้ำ ระยะห่างจากแม่น้ำ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน ผลการศึกษาส่วนใหญ่พบว่าการประยุกต์ใช้ GIS ร่วมกับ AHP สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดทำแผนที่พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมได้อย่างเหมาะสม

พื้นที่ศึกษา

- **ลุ่มน้ำสงคราม**

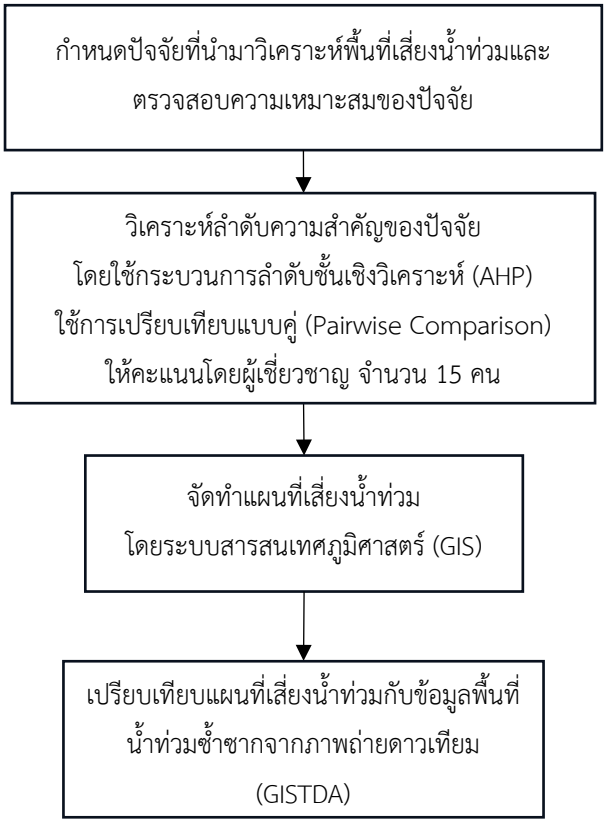
ลุ่มน้ำสงครามเป็น 1 ใน 37 ลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำแม่น้ำโขง ซึ่งมีขนาดใหญ่เป็นลำดับที่ 3 รองจากลุ่มน้ำมูลและลุ่มน้ำชี มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 13,139 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 8.21 ล้านไร่ มีที่ตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย บริเวณกลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน กินพื้นที่อยู่ในเขต 212 ตำบล 40 อำเภอ 6 จังหวัด ประกอบด้วย จังหวัดอุดรธานี จังหวัดหนองคาย จังหวัดบึงกาฬ จังหวัดสกลนคร จังหวัดนครพนม และจังหวัดกาฬสินธุ์ โดยมีอาณาเขตติดต่อดังนี้ ทิศเหนือ ติดต่อกับ ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำโขงส่วนที่ 7 หรือลุ่มน้ำสาขาที่มีลำน้ำขนาดเล็กไหลลงสู่แม่น้ำโขงโดยตรงทิศใต้ ติดต่อกับ ลุ่มน้ำสาขาลุ่มน้ำลำปาว ลุ่มน้ำลำพันชาด ลุ่มน้ำพุง และลุ่มน้ำหลักคือลุ่มน้ำชี ทิศตะวันออก ติดต่อกับ ลุ่มน้ำสาขาลุ่มน้ำห้วยทวยและลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำโขงส่วนที่ 7 ทิศตะวันตก ติดต่อกับ ลุ่มน้ำสาขาห้วยดานและห้วยหลวง



รูปที่ 1 ขอบเขตและการแบ่งลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำสงคราม

ปัญหาอุทกภัยเกิดขึ้นเป็นประจำบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำสงคราม เนื่องจากเป็นพื้นที่มีลักษณะเป็นที่ลุ่มท้องกระทะหงาย แม่น้ำสงครามมีระดับท้องน้ำและตลิ่งต่ำ ความลาดชันน้อยมาก ประกอบกับแม่น้ำโขงหนุนสูงช่วงฤดูน้ำหลาก ทำให้น้ำจากแม่น้ำสงครามระบายสู่แม่น้ำโขงได้ช้า และพื้นที่น้ำท่วมยังแพร่ขยายกว้างขึ้นไปด้านเหนือน้ำในลำน้ำสาขาในปีที่มีปริมาณน้ำหลากมาก เนื่องจากมีการพัฒนาแหล่งเก็บกักน้ำบริเวณต้นน้ำน้อยมาก และสภาพภูมิประเทศไม่เอื้ออำนวยให้สามารถสร้างอ่างเก็บน้ำบริเวณต้นน้ำได้ รวมทั้งป่าต้นน้ำที่จะชะลอน้ำมีน้อยมากทำให้พื้นที่บริเวณต้นน้ำสาขาต่างๆ เกิดปัญหาการกัดเซาะพังทลาย ลำน้ำตื้นเขิน ช่วงฤดูฝนปริมาณฝนที่มากทำให้น้ำหลากล้นตลิ่งเข้าท่วมพื้นที่เกษตรกรรมเป็นบริเวณกว้างในบางพื้นที่

วิธีดำเนินการศึกษา



ปัจจัยเสี่ยงน้ำท่วม

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมจำนวน 6 ปัจจัย ได้แก่ ความสูงพื้นที่ ความลาดชัน ปริมาณฝน ปริมาณน้ำท่า การใช้ประโยชน์ที่ดิน และระยะห่างจากลำน้ำ

1) ระดับความสูง (Elevation)

วิเคราะห์จากข้อมูลแบบจำลองระดับความสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model: DEM)

ความละเอียด 30 × 30 เมตร ระดับความสูงของพื้นที่มีผลต่อการไหลและการสะสมของน้ำ พื้นที่ลุ่มต่ำมักเป็น จุดรองรับน้ำจากพื้นที่สูง จึงมีความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมขังสูง โดยเฉพาะเมื่อระบบระบายน้ำไม่มีประสิทธิภาพ สามารถนำมาสร้างแผนที่แสดงระดับความสูง ดังรูปที่ 2

2) ความลาดชัน (Slope)

ความลาดชันกำหนดความเร็วในการไหลของน้ำ พื้นที่ลาดชันสูงช่วยระบายน้ำได้รวดเร็วแต่เสี่ยงต่อน้ำป่าไหลหลาก ขณะที่พื้นที่ลาดชันต่ำทำให้น้ำไหลช้าและเกิดการท่วมขังได้ง่าย สามารถนำมาสร้างแผนที่แสดงความลาดชัน ดังรูปที่ 3

3) ปริมาณฝน (Rainfall)

ข้อมูลปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี จากข้อมูล 30 ปีย้อนหลัง (พ.ศ. 2537-2566) รวบรวมจากกรมอุตุนิยมวิทยาและกรมชลประทาน การวิเคราะห์ได้เลือกสถานีฝนที่มีอิทธิพลต่อพื้นที่ศึกษา มีความสมบูรณ์ของชุดข้อมูล และเป็นชุดข้อมูลที่เป็นปีปัจจุบันจำนวน 19 สถานี จากข้อมูลปริมาณฝนรายเดือนและรายปีของสถานีดังกล่าว ได้นำมาวิเคราะห์และแปลงเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วยวิธี Inverse Distance Weighting (IDW) ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อสร้างแผนที่เส้นชั้นปริมาณฝนเฉลี่ยรายปีของพื้นที่ศึกษา ดังรูปที่ 4

4) น้ำท่า (Runoff)

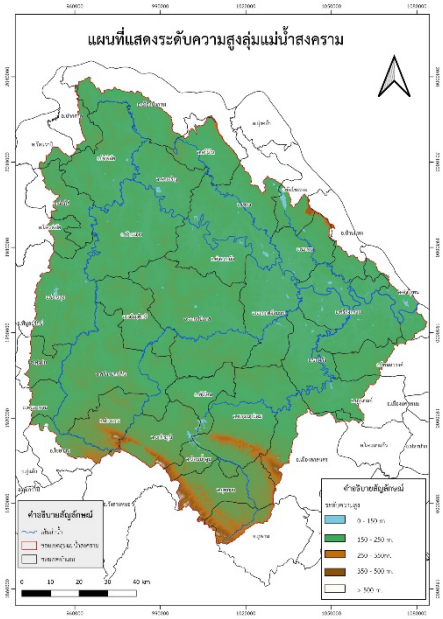
ข้อมูลปริมาณน้ำท่า จากข้อมูล 30 ปีย้อนหลัง (พ.ศ. 2537-2566) รวบรวมจากกรมอุตุนิยมวิทยาและกรมชลประทาน ซึ่งปริมาณสถานีน้ำท่าที่ผ่านการวิเคราะห์ความถูกต้องน่าเชื่อถือของสถานีต่าง ๆ ในลุ่มน้ำสงครามมีจำนวน 7 สถานี จากข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายปีของสถานีข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายปีของสถานีดังกล่าวถูกนำมาวิเคราะห์เชิงพื้นที่ด้วยวิธี Inverse Distance Weighting (IDW) ในระบบ GIS เพื่อสร้างแผนที่แสดงปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปีต่อหน่วยพื้นที่รับน้ำ ดังรูปที่ 5

5) การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Use)

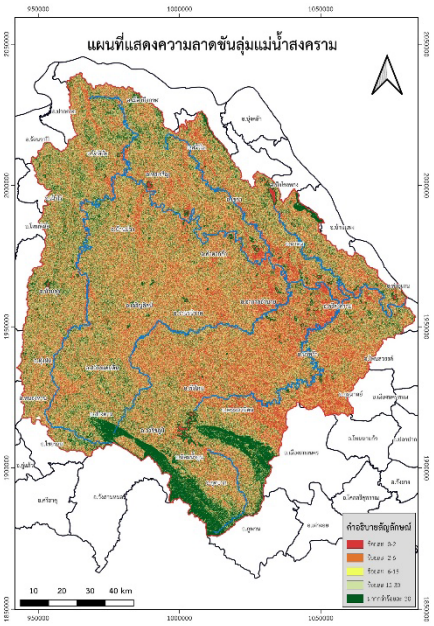
ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2562 จากกรมพัฒนาที่ดิน ได้จำแนกประเภทการใช้ที่ดินออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่เบ็ดเตล็ด พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่แหล่งน้ำ การใช้ประโยชน์ที่ดินมีผลโดยตรงต่อการเกิดอุทกภัย เนื่องจากมีอิทธิพลต่อการซึมน้ำและการไหลบ่าของน้ำผิวดิน พื้นที่ป่าไม้และพื้นที่ธรรมชาติช่วยเพิ่มการซึมน้ำและชะลอการไหลของน้ำ จึงลดความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม ในทางตรงกันข้าม พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างซึ่งมีพื้นผิวไม่ซึมน้ำ จะเพิ่มปริมาณน้ำไหลบ่าและเร่งการไหลเข้าสู่ลำน้ำ ส่งผลให้เกิดน้ำท่วมได้ง่ายแลรวดเร็วขึ้น ขณะที่พื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่เบ็ดเตล็ดมีผลต่ออุทกภัยแตกต่างกันไปตามลักษณะการใช้ที่ดินและการจัดการพื้นที่ สามารถนำมาสร้างแผนที่แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดังรูปที่ 6

6) ระยะห่างจากลำน้ำ (Distance from stream)

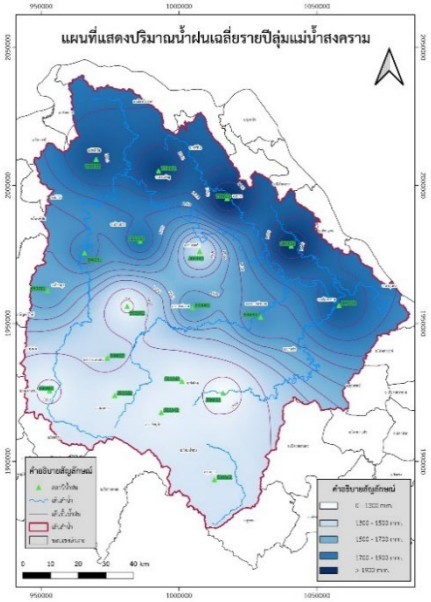
ระยะห่างจากลำน้ำเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความเสี่ยงในการเกิดอุทกภัย โดยพื้นที่ที่ตั้งอยู่ใกล้ลำน้ำมีโอกาสได้รับผลกระทบจากการเอ่อล้นของน้ำสูง เนื่องจากสามารถรองรับปริมาณน้ำส่วนเกินได้โดยตรง ในขณะที่พื้นที่ที่อยู่ห่างออกไปมีความเสี่ยงลดลง เนื่องจากน้ำต้องใช้เวลาในการไหลและกระจายตัว สามารถนำมาสร้างแผนที่แสดงระยะห่างจากจากลำน้ำ ดังรูปที่ 7



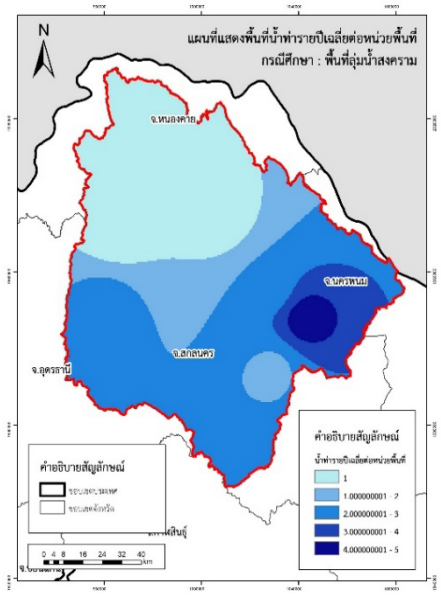
รูปที่ 2 แผนที่แสดงระดับความสูง



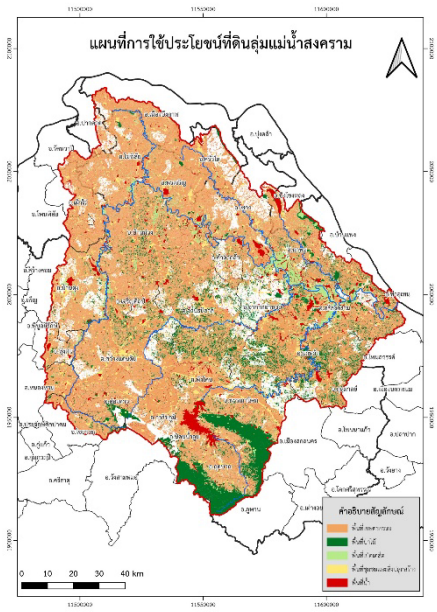
รูปที่ 3 แผนที่แสดงความลาดชัน



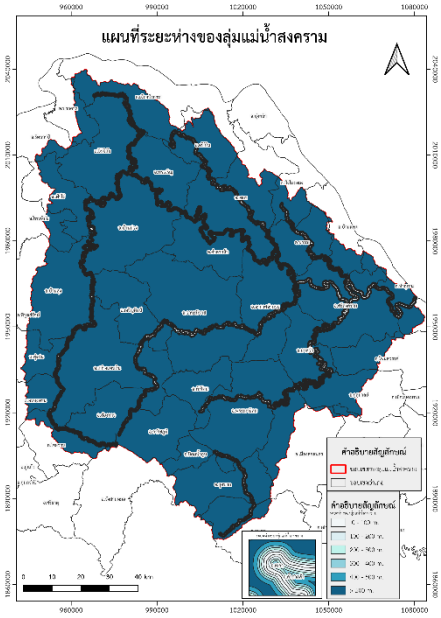
รูปที่ 4 แผนที่แสดงปริมาณฝน



รูปที่ 5 แผนที่แสดงปริมาณน้ำท่า



รูปที่ 6 แผนที่แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดิน



รูปที่ 7 แผนที่แสดงระยะห่างจากลำน้ำ

วิเคราะห์ลำดับความสำคัญของปัจจัยโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process)

พิจารณาปัจจัยทั้ง 6 ด้าน ได้แก่ ความสูง ความลาดชัน ปริมาณฝน ปริมาณน้ำท่า การใช้ประโยชน์ที่ดิน และระยะห่างจากลำน้ำ ด้วยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process, AHP) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 15 ราย ซึ่งเริ่มต้นจากการสร้างเมทริกซ์เปรียบเทียบแบบเป็นคู่ (Pair wise Comparison Matrix) ดังตารางที่ 1 โดยใช้มาตราส่วนของ Saaty (1-9) ดังตารางที่ 2 เพื่อประเมินความสำคัญของแต่ละปัจจัย จากนั้นคำนวณผลรวมของแต่ละคอลัมน์และทำการปรับค่า (Normalization) โดยนำค่าทุกช่องหารด้วยผลรวมของคอลัมน์นั้น

ค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยถูกคำนวณจากค่าเฉลี่ยของแต่ละแถวในเมทริกซ์ที่ผ่านการปรับค่าแล้ว ดังตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์พบว่า ความสูง มีค่าน้ำหนักสูงสุดเท่ากับ 0.331 รองลงมาคือปริมาณฝนเท่ากับ 0.194 ปริมาณน้ำท่าเท่ากับ

0.194 ความลาดชันเท่ากับ 0.123 ระยะห่างจากลำน้ำเท่ากับ 0.087 และการใช้ประโยชน์ที่ดินมีค่าน้ำหนักต่ำที่สุดเท่ากับ 0.072 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 1 เมทริกซ์เปรียบเทียบแบบเป็นคู่ (Pairwise Comparison Matrix)

ปัจจัย	Elevation (E)	Slope (S)	Rainfall (R)	Runoff (Q)	Land Use (L)	Distance (D)
Elevation (E)	1	3	2	2	4	3
Slope (S)	1/3	1	1/2	1/2	2	2
Rainfall (R)	1/2	2	1	1	3	2
Runoff(Q)	1/2	2	1	1	3	2
Land Use (L)	1/4	1/2	1/3	1/3	1	1
Distance (D)	1/3	1/2	1/2	1/2	1	1

ตารางนี้แสดงการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยแบบเป็นคู่ โดยใช้มาตราส่วนของ Saaty (1-9) ซึ่งค่าที่มากกว่า 1 หมายถึงปัจจัยในแถวมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยในคอลัมน์ และค่าที่น้อยกว่า 1 เป็นผกผัน (reciprocal)

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบแบบเป็นคู่ของ AHP (Saaty Scale)

ระดับความสำคัญ	ค่าตัวเลข	ความหมาย
เท่ากัน	1	มีความสำคัญเท่ากัน
เล็กน้อย	3	มีความสำคัญมากกว่าเล็กน้อย
ปานกลาง	5	มีความสำคัญมากกว่าอย่างชัดเจน
มาก	7	มีความสำคัญมากกว่าอย่างมาก
มากที่สุด	9	มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด็ดขาด
ค่ากลาง	2, 4, 6, 8	ค่าระดับกลางระหว่างความสำคัญ
ผกผัน	1/2-1/9	ใช้เมื่อปัจจัยตรงข้ามมีความสำคัญน้อยกว่า

ตารางที่ 3 เมทริกซ์หลังการปรับแก้ (Normalization)

ปัจจัย	Elevation (E)	Slope (S)	Rainfall (R)	Runoff (Q)	Land Use (L)	Distance (D)
Elevation (E)	0.343	0.333	0.375	0.375	0.286	0.273
Slope (S)	0.114	0.111	0.094	0.094	0.143	0.182
Rainfall (R)	0.171	0.222	0.188	0.188	0.214	0.182
Runoff (Q)	0.171	0.222	0.188	0.188	0.214	0.182
Land Use (L)	0.086	0.056	0.063	0.063	0.071	0.091
Distance (D)	0.114	0.056	0.094	0.094	0.071	0.091
รวม	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

ตารางที่ 4 ช่วงพิสัยของข้อมูล ค่าคะแนนและค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัย

ปัจจัย	ช่วงของข้อมูล	คะแนน	น้ำหนัก
ความสูง Elevation (E) (ร.ท.ก.)	0-150	10	0.331
	150-250	8	
	250-350	6	
	350-500	4	
	มากกว่า 500	2	
ความลาดชัน Slope (S) (ร้อยละ)	0-5	10	0.123
	5-10	8	
	10-20	6	
	20-30	4	
	มากกว่า 30	2	
ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี Rainfall (R) (มิลลิเมตร)	0-1,300	2	0.194
	1,300-1,500	4	
	1,500-1,700	6	
	1,700-1,900	8	
	มากกว่า 1,900	10	
น้ำท่ารายปีเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่ Runoff (Q) (ลิตร/วินาที/ตร.กม.)	0-5	2	0.194
	5-10	4	
	10-15	6	
	15-20	8	
	20-25	10	
การใช้ประโยชน์ที่ดิน Land Use (L)	พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	10	0.072
	พื้นที่รับน้ำ	8	
	พื้นที่เกษตรกรรม	6	
	พื้นที่เบ็ดเตล็ด	4	
	พื้นที่ป่าไม้	2	
	0-200	10	0.087
	200-300	8	

ระยะห่างจากลำน้ำ Distance (D) (เมตร)	300-400	6	
	400-500	4	
	มากกว่า 500	2	
รวม			1.00

เพื่อประเมินความน่าเชื่อถือของผลลัพธ์ ได้ทำการตรวจสอบความสอดคล้องของเมทริกซ์ โดยคำนวณค่า λ_max, Consistency Index (CI) และ Consistency Ratio (CR) ซึ่งได้ค่า CR เท่ากับ 0.052 ซึ่งน้อยกว่า 0.10 ดังนั้น ค่าน้ำหนักดังกล่าวสามารถนำไปใช้ในการคำนวณดัชนีความเสี่ยงน้ำท่วม (FHI) ด้วยสมการ FHI = (0.331× Elevation) + (0.123×Slope) + (0.194×Rainfall) + (0.194×Runoff) + (0.072×Land Use) + (0.087×Distance) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และจัดทำแผนที่พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมได้อย่างมีประสิทธิภาพและน่าเชื่อถือ

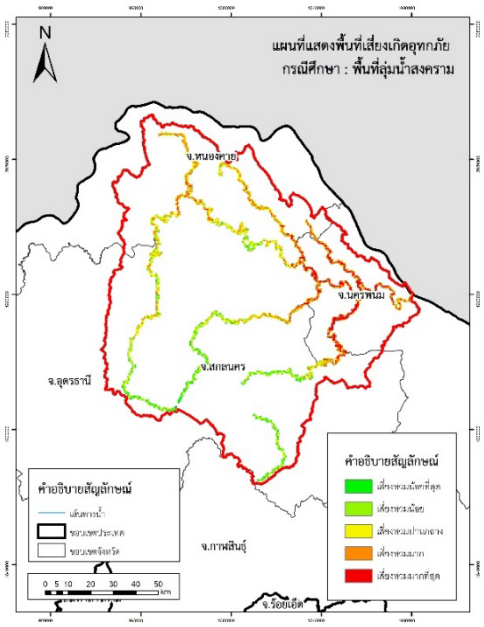
ผลการศึกษา

แผนที่พื้นที่แสดงเสี่ยงน้ำท่วมลุ่มน้ำสงคราม

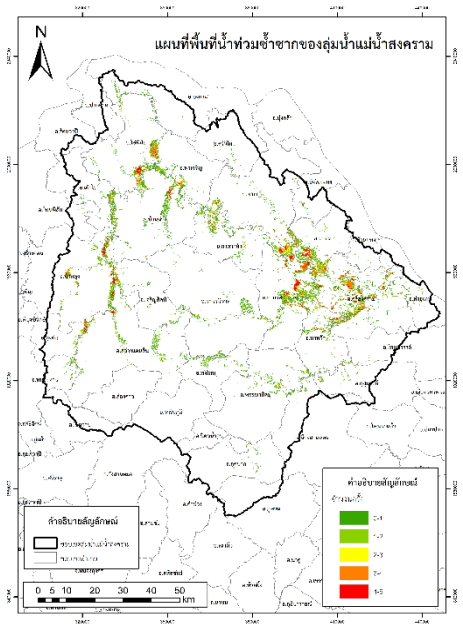
เมื่อนำค่าน้ำหนักดังกล่าวไปใช้ร่วมกับข้อมูลเชิงพื้นที่ของแต่ละปัจจัยในรูปแบบราสเตอร์ และทำการคำนวณด้วยวิธี Weighted Overlay เพื่อหาค่าดัชนีความเสี่ยงน้ำท่วม (Flood Hazard Index: FHI) โดยแบ่งตามระดับความเสี่ยง 5 ระดับ คือ พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมต่ำมาก 101.93 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 0.78 พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมต่ำ 193.43 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 1.47 พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมปานกลาง 304.11 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 2.31 พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมสูง 298.05 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 2.27 พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมสูงมาก 155.42 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 8.01 ตามลำดับ ดังรูปที่ 8

แผนที่แสดงพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากลุ่มน้ำสงคราม

พื้นที่น้ำท่วมซ้ำซาก ข้อมูลจากจากภาพถ่ายดาวเทียม (GISTDA) ข้อมูลน้ำท่วมซ้ำซาก 5 ปีย้อนหลัง (2562-2567) สามารถนำมาวิเคราะห์แผนที่ ดังรูปที่ 9



รูปที่ 8 แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมลุ่มน้ำส่งคราม



รูปที่ 9 แผนที่แสดงพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซาก

จากการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงอุทกภัยในพื้นที่ลุ่มน้ำสงครามโดยประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process: AHP) ร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) พบว่าพื้นที่

เสี่ยงอุทกภัยรวมมีขนาดประมาณ 1,052.93 ตารางกิโลเมตร เมื่อนำผลการวิเคราะห์ไปตรวจสอบความสอดคล้องกับข้อมูลพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากของสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) หรือ GISTDA โดยใช้วิธีการซ้อนทับข้อมูลเชิงพื้นที่ (Overlay Analysis) พบว่ามีพื้นที่ทับซ้อนกันประมาณ 521.52 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 49.53 ของพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยทั้งหมด เมื่อพิจารณารายระดับความเสี่ยง พบว่าพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยระดับมากที่สุดมีความสอดคล้องกับข้อมูลพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 82.20 รองลงมา ได้แก่ พื้นที่เสี่ยงระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 67.50 และพื้นที่เสี่ยงระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 46.60 ขณะที่พื้นที่เสี่ยงระดับน้อยและระดับน้อยที่สุดมีความสอดคล้องกับข้อมูลพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากเพียงร้อยละ 21.40 และ 9.30 ตามลำดับ ผลการศึกษาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าแบบจำลอง AHP ร่วมกับ GIS มีประสิทธิภาพในการระบุพื้นที่ที่มีแนวโน้มเกิดอุทกภัยได้ในระดับที่น่าพอใจ โดยเฉพาะบริเวณพื้นที่ราบลุ่มริมลำน้ำสงครามและพื้นที่ตอนล่างของลุ่มน้ำ ซึ่งปรากฏเป็นพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยระดับมากและระดับมากที่สุด และมีความสอดคล้องกับพื้นที่ที่เคยเกิดเหตุการณ์น้ำท่วมซ้ำซากตามข้อมูลของ GISTDA ในสัดส่วนที่ค่อนข้างสูง

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาการประเมินพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยในลุ่มน้ำสงครามโดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ลำดับชั้น (AHP) ร่วมกับปัจจัยด้านกายภาพและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ความสูง ความลาดชัน ปริมาณฝน ปริมาณน้ำท่า การใช้ประโยชน์ที่ดิน และระยะห่างจากลำน้ำ พบว่า ปัจจัยด้านความสูงและความลาดชันมีอิทธิพลต่อการเกิดอุทกภัยมากที่สุด รองลงมาคือปริมาณน้ำท่าและระยะห่างจากลำน้ำ ขณะที่ปัจจัยด้านอื่นมีอิทธิพลในระดับรอง ผลการวิเคราะห์สามารถจัดทำแผนที่แสดงระดับความเสี่ยงอุทกภัยได้ 5 ระดับ โดยพื้นที่เสี่ยงสูงถึงสูงมากมีการกระจายตัวตามแนวลำน้ำหลักและพื้นที่ลุ่มต่ำ โดยเฉพาะบริเวณตอนกลางและตอนตะวันออกของลุ่มน้ำ ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่ แบบจำลองมีแนวโน้มประเมินพื้นที่เสี่ยงสูงในวงกว้างมากกว่าพื้นที่ที่เกิดน้ำท่วมจริง ซึ่งสะท้อนถึงข้อจำกัดของแบบจำลองที่เน้นปัจจัยทางกายภาพเป็นหลักและยังไม่ได้รวมปัจจัยด้านโครงสร้างควบคุมน้ำ ดังนั้น แบบจำลองที่พัฒนาขึ้นจึงมีความเหมาะสมในการใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการประเมินพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยในระดับลุ่มน้ำ และสามารถนำไปใช้สนับสนุนการวางแผนบริหารจัดการน้ำและการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่เสี่ยงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

1) ปรับปรุงแบบจำลองและค่าน้ำหนัก (AHP) ควรทบทวนและปรับค่าน้ำหนักของปัจจัยให้เหมาะสมยิ่งขึ้น โดยเฉพาะปัจจัยด้านความสูง ความลาดชัน และปริมาณน้ำท่า เพื่อลดการประเมินพื้นที่เสี่ยงสูงเกินจริง และเพิ่มความแม่นยำของผลลัพธ์

2) เพิ่มปัจจัยด้านโครงสร้างและการจัดการน้ำ ควรนำข้อมูลโครงสร้างควบคุมน้ำ เช่น คันกั้นน้ำ ฝาย ระบบระบายน้ำ หรือโครงการชลประทาน เข้ามาประกอบการวิเคราะห์ เพื่อให้แบบจำลองสะท้อนสภาพพื้นที่จริงได้มากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับการสนับสนุนจากสาขาวิชาวิศวกรรมโครงสร้างพื้นฐานและการบริหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผู้วิจัยขอขอบคุณเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานต่างๆ ในสังกัดกรมชลประทาน และกรมอุตุนิยมวิทยา ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลและความช่วยเหลือเป็นอย่างดียิ่ง

เอกสารอ้างอิง

กรมอุตุนิยมวิทยา. (2564). ลักษณะอากาศทั่วไปของประเทศไทย. https://www.tmd.go.th

Al-Husban, M. A., et al. (2026). Optimizing flood susceptibility mapping using GIS-based frequency ratio and analytic hierarchy process: A case study in Thailand. Journal of Hydrology: Regional Studies, 65, 103494) https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2026.103494

Chunko, P., & Patanasakpinyo, T. (2025). Assessment of flood hazard areas using analytical hierarchy process in the Yang River Basin. Engineering Journal of Research and Development, 36(1), 35-52.

Meeching, K., Thongkung, S., & Suteerasak, T. (2024). Application of Geographic Information System data for flood susceptibility area and catchment area assessment: A case study of the southern area of Suphan Buri Province.

Pawattana, C., & Tripathi, N. K. (2008). Analytical Hierarchical Process (AHP)-Based Flood Water Retention Planning in Thailand. GIScience & Remote Sensing, 45(3), 343-355) https://doi.org/10.2747/1548-1603.45.3.343

Kader, Z., et al. (2024). GIS and AHP-based flood susceptibility mapping: A case study of Bangladesh. Sustainable Water Resources Management, 10(5), 170. https://doi.org/10.1007/s40899-024-01150-y

Bokhari, B. F., Tawabini, B., & Baalousha, H. M. (2024). A fuzzy analytical hierarchy process-GIS approach to flood susceptibility mapping in NEOM, Saudi Arabia. Frontiers in Water, 6, 1388003) https://doi.org/10.3389/frwa.2024.1388003

Nguyen, T. H., et al. (2024). Assessment of the susceptibility of urban flooding using GIS with an Analytical hierarchy process in Hanoi, Vietnam. Sustainability, 16(10), 3934. https://doi.org/10.3390/su16103934

Imani, W. N., et al. (2024). Evaluation of flood susceptibility mapping in Kedah with AHP and GIS: A case study of Kota Setar and Padang Terap, Kedah Malaysia. Planning Malaysia, 23(36). https://doi.org/10.21837/pm.v23i36.1706

Khan, Z. A., & Jhamnani, B. (2024). Development of flood susceptibility map using a GIS-based AHP approach: A novel case study on Idukki district, India. Journal of Spatial Science, 69(2), 409-442) https://doi.org/10.1080/14498596.2023.2236051

Swain, K. C., Singha, C., & Nayak, L. (2020). Flood susceptibility mapping through the GIS-AHP technique using the cloud. ISPRS International Journal of Geo-Information, 9(12), 720. https://doi.org/10.3390/ijgi9120720

Data Availability Statement: The raw data supporting the conclusions of this article will be made available by the authors, without undue reservation.

Conflicts of Interest: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Publisher's Note: All claims expressed in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organizations, or those of the publisher, the editors and the reviewers. Any product that may be evaluated in this article, or claim that may be made by its manufacturer, is not guaranteed or endorsed by the publisher.



Copyright: © 2026 by the authors. This is a fully open-access article distributed under the terms of the Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).