การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น เพื่อจำแนกพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม กรณีศึกษา เมืองยโสธร

Application of Geographic Information System and Analytical Hierarchy Process to Classify Flood Risk Areas: A Case Study of Yasothon Muang District

สนั่น สุขแก้ว (Sanan Sukkaew)* ดร.พรณรงค์ ชาญนุวงศ์ (Dr.Pornnarong Charnnuwong)**

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมและจำแนกพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมบริเวณพื้นที่เมืองยโสธร โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ร่วมกับกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) ซึ่งใช้ปัจจัยสำหรับการศึกษาจำนวน 12 ปัจจัย ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีลำดับความสำคัญต่อการเกิดน้ำท่วมมากที่สุด คือ ปริมาณน้ำฝน รองลงมา ได้แก่ ระดับความสูงของภูมิประเทศ ความหนาแน่นของลำน้ำ ความลาดชัน ระยะห่างจากแหล่งน้ำ การระบายน้ำของดิน ความหนาแน่นของเส้นทางระบายน้ำ ขนาดท่อระบายน้ำ พื้นที่น้ำท่วมในอดีต ความหนาแน่นของอาคาร และประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ตามลำดับ ส่วนปัจจัยที่มีลำดับความสำคัญน้อยที่สุด คือ ความหนาแน่นของถนน เมื่อจำแนกพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่ศึกษาออกเป็น 4 ระดับ พบว่า ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เสี่ยงน้อย (53 %) รองลงมา คือ พื้นที่เสี่ยงปานกลาง (34 %) พื้นที่เสี่ยงน้อยมาก (8 %) และพื้นที่เสี่ยงสูง (5 %) ตามลำดับ ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาผลการจำแนกพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมร่วมกับพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากแล้วพบว่ามีความสอดคล้องกัน แสดงให้เห็นถึงแนวคิด เทคนิคและผลการศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางและข้อมูลสนับสนุนเพื่อการวางแผนการบริหารจัดการป้องกันน้ำท่วมของหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้

ABSTRACT

The research aims to set priorities of the twelve factors that cause flooding and to classify flood risk areas in the study area, Yasothon Muang District. This research applied the Geographic Information System (GIS) and the Analytical Hierarchy Process (AHP). The results of this study are as follows. The most important factor for flooding is rainfall, followed by elevation of terrain, stream density, slope, distance from water sources, soil drainage capacity, drainage density, size of pipe drainage, past flooded areas, building density and land use, respectively. Finally, the least priority factor is road density. For the geo-hazard classification is divided into four classes, the outcomes were mostly low risk areas (53 %), followed by moderate risk areas (34 %), very low risk areas (8%), and high risk areas (5 %), respectively. Moreover, it's obviously clear that the result of flood zone classification and flood zone in the time past are related. It signifies that theses concept, techniques and the results lead to be the direction and information support in term of flood prevention and management for any relevant departments.

คำสำคัญ: ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม

Keywords: Geographic Information System, Analytical Hierarchy Process, Flood Risk Area

**นักศึกษา หลักสูตรการวางแผนภาคและเมืองมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวางแผนภาคและเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*

***ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*

บทนำ

ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันประเทศไทยประสบกับปัญหาจากภัยธรรมชาติมาโดยตลอด โดยเฉพาะปัญหาน้ำท่วม เนื่องจากการได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และพายุหมุนเขตร้อนที่พัดผ่านเข้าสู่ประเทศไทย ทำให้บางพื้นที่เมื่อมีปริมาณฝนที่มากกว่าปกติ และตกชุกติดต่อกันเป็นเวลานานจะเกิดน้ำท่วมขังเป็นบริเวณกว้าง แหล่งน้ำไม่สามารถระบายน้ำได้ทันท่วงที (Yuen, Kong, 2009) และเกิดสถานการณ์น้ำท่วมขึ้น โดยจะมีระดับความรุนแรงที่ก่อให้เกิดความเสียหายมากน้อยแตกต่างกันออกไปตามลักษณะภูมิประเทศ ตำแหน่งที่ตั้งของแต่ละพื้นที่ ซึ่งสถานการณ์น้ำท่วมที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้งส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม โครงสร้างพื้นฐานของเมืองหรือชุมชน ชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน รวมทั้งระบบเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างมาก (กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, 2556)

จากข้อมูลศูนย์อำนวยการบรรเทาสาธารณภัย (2563) พบว่าในช่วง ปี พ.ศ.2552 - 2561 ประเทศไทยเกิดอุทกภัยกระจายทั่วประเทศรวม 49 ครั้ง มีพื้นที่ประสบอุทกภัยในแต่ละปี มากกว่า 40 จังหวัด ส่งผลให้เกิดความเสียหายต่ออาคารและสิ่งปลูกสร้าง จำนวน 939,851 หลัง สถานที่ราชการ วัด โรงเรียน จำนวน 9,923 แห่ง มีผู้เสียชีวิต จำนวน 1,727 ราย และก่อให้เกิดความเสียหายมากมาย โดยจากปี พ.ศ. 2552 - 2561 มีมูลค่าความเสียหายรวม 50,336,983,701 บาท ซึ่งในปี พ.ศ. 2554 เกิดมหาอุทกภัยที่มีมูลค่าความเสียหายมากที่สุด รวม 23,839,219,356 บาท จากสถานการณ์อุทกภัยทั้งหมดในรอบปีจำนวน 4 ครั้ง มีพื้นที่ประสบภัย 844 อำเภอ ใน 74 จังหวัด ทำให้ภาครัฐต้องใช้งบประมาณในการฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อม รวมทั้งซ่อมแซมอาคาร สถานที่ต่าง ๆ ทั้งภาคประชาชนและส่วนราชการในหลายพื้นที่

พื้นที่ย่านเมืองยโสธร เป็นพื้นที่หนึ่งที่ต้องประสบกับสภาวะน้ำท่วม เนื่องจากเป็นพื้นที่ติดกับแม่น้ำชีและมีลักษณะภูมิประเทศลาดเทสู่แม่น้ำชี และมีแหล่งน้ำขนาดใหญ่ใจกลางเมือง คือ ลำทวน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูฝนหรือจากอิทธิพลของพายุต่าง ๆ จะเกิดน้ำท่วมขังในหลายพื้นที่ของเขตชุมชนรวมทั้งเขตเศรษฐกิจหรือย่านพาณิชยกรรมของเมือง จากอิทธิพลของพายุโซนร้อนโพดุลและคาจิกิ เมื่อวันที่ 29 สิงหาคม ถึง 11 กันยายน พ.ศ. 2562 เกิดฝนฟ้าคะนอง มีลมแรง และฝนตกหนักถึงหนักมากติดต่อกันหลายวัน ทำให้เกิดสถานการณ์น้ำไหลเข้าท่วมบริเวณที่อยู่อาศัย อาคารและพื้นที่อื่น ๆ ทำให้ประชาชนจังหวัดยโสธรในพื้นที่ทุกอำเภอได้รับความเดือดร้อนเป็นบริเวณกว้าง โดยเฉพาะบริเวณชุมชนสิงห์ท่าซึ่งเป็นชุมชนที่ตั้งอยู่ติดกับแม่น้ำชี อาคารที่พักอาศัยของประชาชนได้รับความเสียหายจากน้ำท่วม จำนวนมากกว่า 100 หลังคาเรือน (สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดยโสธร, 2562)

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการค้นหาปัจจัยและจัดลำดับความสำคัญปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วม รวมทั้งจำแนกพื้นที่ออกเป็นตามระดับความเสี่ยง โดยจะดำเนินการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยทีละคู่ด้วยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytical Hierarchy Process; AHP) เพื่อจัดลำดับความสำคัญของปัจจัย กำหนดค่าน้ำหนักและค่าคะแนนที่เหมาะสมของปัจจัย จากนั้นประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System; GIS) เป็นเครื่องมือในการบริการ จัดการและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ อาศัยหลักการวิเคราะห์หาศักยภาพของพื้นที่ (Potential Surface Analysis; PSA) โดยใช้เทคนิคการซ้อนทับชั้นข้อมูล (Overlay Analysis) แบบวิธียูเนียน (Union) เพื่อจำแนกพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมบริเวณพื้นที่ศึกษา ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นข้อมูลในรูปแบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) และผลจากการวิเคราะห์ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาจัดทำในรูปของแผนที่ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนวางแผนการบริหารจัดการป้องกันน้ำท่วม ซึ่งจะเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการบริหารจัดการเตรียมความพร้อมรับมือกับเหตุการณ์น้ำท่วมให้มีประสิทธิภาพในพื้นที่เมืองยโสธรต่อไป

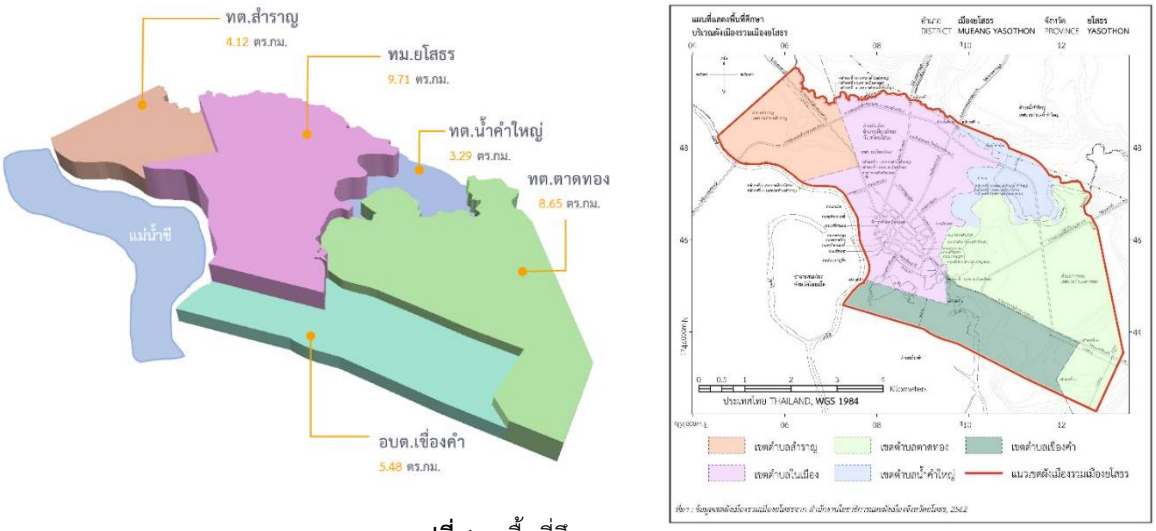
วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาหาลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่ศึกษา
2. เพื่อจำแนกพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่ศึกษา

วิธีการวิจัย

1. พื้นที่ศึกษา

งานวิจัยนี้กำหนดพื้นที่ศึกษาเป็นบริเวณพื้นที่เขตเมืองยโสธร ตามประกาศกฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมเมืองยโสธร พ.ศ. 2548 มีพื้นที่ประมาณ 31.25 ตร.กม. ครอบคลุมพื้นที่ในเขตเทศบาลเมืองยโสธรทั้งหมด (9.71 ตร.กม.) และบางส่วนของตำบลเขื่องคำ (5.48 ตร.กม.) ตำบลตาดทอง (8.65 ตร.กม.) ตำบลน้ำคำใหญ่ (3.29 ตร.กม.) และตำบลสำราญ (4.12 ตร.กม.) อำเภอเมืองยโสธร จังหวัดยโสธร



รูปที่ 1 พื้นที่ศึกษา

2. การกำหนดปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา

จากการทบทวนวรรณกรรม ผู้วิจัยได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมของงานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องและเคยถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ในเรื่องน้ำท่วมทั้งในและต่างประเทศ มาพิจารณาเพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจที่จะนำไปใช้กำหนดเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมในการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งพบว่าปัจจัยที่นิยมใช้ในลำดับต้น ๆ ได้แก่ ความลาดชัน การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปริมาณน้ำฝน ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยที่ได้รับความสนใจนำมาใช้ เช่น ความสูงของภูมิประเทศ การระบายน้ำของดิน ระยะห่างจากแหล่งน้ำ สิ่งกีดขวางทางน้ำ ความหนาแน่นของลำน้ำ พื้นที่น้ำท่วมในอดีต เป็นต้น (กาญจนา และคณะ, 2562; สิริกร และคณะ, 2561; พชรพรรค์, พิพัฒน์, 2564; Lappas, Kallioras, 2019; Sumit, 2020)

เมื่อพิจารณาปัจจัยที่เคยถูกนำมาใช้แล้ว ผู้วิจัยตั้งข้อสังเกตว่ายังมีปัจจัยอื่นที่ยังไม่ได้นำมาใช้ จึงได้ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่มีจากหน่วยงานต่าง ๆ ในพื้นที่ศึกษาซึ่งพบว่า มีข้อมูลเพิ่มเติมที่ผู้วิจัยมีความสนใจและสามารถนำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้ คือ ขนาดท่อระบายน้ำ ความหนาแน่นของอาคาร และความหนาแน่นของเส้นทางระบายน้ำ ทั้งนี้ การกำหนดปัจจัยสำหรับการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลภายใต้คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ และประสบการณ์เกี่ยวข้อง จำนวน 12 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านผังเมือง ทรัพยากรน้ำ ด้านภูมิสารสนเทศ อาจารย์มหาวิทยาลัย นักวิจัยด้านการบริหารจัดการน้ำ และบุคลากรส่วนท้องถิ่นที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ศึกษา และได้กำหนดปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่ศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม รวม 12 ปัจจัย โดยคัดเลือกจากตัวแทนของปัจจัยที่เคยถูกนำมาใช้

สำหรับวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมจากงานวิจัยที่ผ่านมาและจากการเพิ่มข้อมูลปัจจัยให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ศึกษา ได้แก่

- กลุ่มปัจจัยทางด้านกายภาพ จำนวน 6 ปัจจัย ประกอบด้วย ระดับความสูงของภูมิประเทศ ความลาดชัน การระบายน้ำของดิน ปริมาณน้ำฝน ความหนาแน่นของลำน้ำ และพื้นที่น้ำท่วมในอดีต
- กลุ่มปัจจัยด้านผังเมือง จำนวน 5 ปัจจัย ประกอบด้วย ระยะห่างจากแหล่งน้ำ ความหนาแน่นของอาคาร ขนาดท่อระบายน้ำ ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน และความหนาแน่นของเส้นทางระบายน้ำ
- กลุ่มปัจจัยด้านสิ่งกีดขวางทางน้ำ จำนวน 1 ปัจจัย คือ ความหนาแน่นของถนน

3. การรวบรวมข้อมูล

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้วางแผนการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ แบ่งเป็นข้อมูล 2 ประเภท ดังนี้

3.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นข้อมูลที่ผู้วิจัยเป็นผู้ทำการเก็บข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งงานวิจัยนี้จะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) จำนวน 12 ท่าน เพื่อหาปัจจัยที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ รวมทั้งกำหนดค่าน้ำหนักและค่าคะแนนที่เหมาะสมของปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วม การสังเกตการณ์สภาพแวดล้อมในพื้นที่ศึกษาเพื่อหาข้อมูลเพิ่มเติม เช่น สภาพพื้นที่ของเมือง พื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากในอดีต ข้อมูลขนาดท่อระบายน้ำ และข้อมูลเส้นทางระบายน้ำในพื้นที่ศึกษา เป็นต้น

3.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นข้อมูลที่ผู้วิจัยได้นำมาจากแหล่งข้อมูลหรือหน่วยงานอื่นที่ได้มีการเก็บรวบรวมไว้แล้ว เช่น ข้อมูลประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปริมาณน้ำฝน การระบายน้ำของดิน เป็นต้น

4. การจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System; GIS)

เป็นการนำเข้าข้อมูลปัจจัยและข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงการเกิดน้ำท่วมให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Data) และปรับปรุงข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อให้มีความสอดคล้องกับข้อเท็จจริงปัจจุบันหรือใกล้เคียงกับปัจจุบันมากที่สุด รวมถึงการจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยกระบวนการทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลใหม่ ผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการนำเข้าและปรับปรุงฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Data) คือจะได้ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ที่ถูกจัดเก็บในรูปแบบฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งจะถูกนำไปใช้วิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมต่อไป

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมที่ใช้ในงานวิจัย

รายการข้อมูล	รูปแบบข้อมูล	แหล่งข้อมูล
1 ระดับความสูงของภูมิประเทศ	Raster	กรมโยธาธิการและผังเมือง และวิเคราะห์ด้วย GIS
2 ความลาดชัน	Raster	กรมโยธาธิการและผังเมือง และวิเคราะห์ด้วย GIS
3 การระบายน้ำของดิน	Vector	กรมพัฒนาที่ดิน
4 ปริมาณน้ำฝน (พ.ศ.2533 - 2562)	Vector	กรมอุตุนิยมวิทยา
5 ความหนาแน่นของลำน้ำ	Raster	กรมโยธาธิการและผังเมือง และวิเคราะห์ด้วย GIS
6 พื้นที่น้ำท่วมในอดีต (พ.ศ.2548 - 2560)	Vector	กรมทรัพยากรน้ำ
7 ระยะห่างจากแหล่งน้ำ	Vector	กรมโยธาธิการและผังเมือง และวิเคราะห์ด้วย GIS
8 ความหนาแน่นของอาคาร	Raster	กรมโยธาธิการและผังเมือง และวิเคราะห์ด้วย GIS
9 ขนาดท่อระบายน้ำ	Vector	กรมโยธาธิการและผังเมือง
10 ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	Vector	กรมพัฒนาที่ดิน
11 ความหนาแน่นของเส้นทางระบายน้ำ	Raster	กรมโยธาธิการและผังเมือง และวิเคราะห์ด้วย GIS
12 ความหนาแน่นของถนน	Raster	กรมโยธาธิการและผังเมือง และวิเคราะห์ด้วย GIS

5. การกำหนดค่าน้ำหนักและค่าคะแนนที่เหมาะสมของปัจจัย

กระบวนการนี้เป็นการรวบรวมข้อมูลที่ได้ดำเนินการเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 12 ท่าน โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือเพื่อการได้มาซึ่งข้อมูล 2 ส่วน คือ ค่าน้ำหนักของปัจจัยและค่าคะแนนของปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วม ดังนี้

5.1 การกำหนดค่าน้ำหนักที่เหมาะสมของปัจจัย ผู้วิจัยจะประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytical Hierarchy Process; AHP) ที่พัฒนาขึ้นโดย Thomas Saaty ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งของกระบวนการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ (Multicriteria Decision Making) ที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย (Laguna et al., 1999) ในการวิเคราะห์ตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด โดยงานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้หลักการ AHP มาใช้เพื่อเปรียบเทียบและจัดลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย ด้วยวิธีการนำผลการกำหนดค่าความสำคัญของปัจจัยจากผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมาวิเคราะห์ร่วมกันเพื่อปรับค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัย โดยสร้างตารางเมทริกซ์เปรียบเทียบความสำคัญทีละคู่ (Pairwise Comparison Matrix) ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยจำเป็นต้องทราบถึงระดับความสำคัญระหว่างสองปัจจัยจากผู้เชี่ยวชาญ ว่าปัจจัยหนึ่งมีความสำคัญมากกว่าหรือน้อยกว่าอีกปัจจัยหนึ่งในระดับใด จึงได้ใช้มาตรวัดระดับการเปรียบเทียบความสำคัญของสองปัจจัยเป็นตัวเลขค่าความสำคัญสัมพัทธ์ (Relative Importance Scale) ซึ่งเป็นค่าระดับความเข้มข้นของความสำคัญระหว่างสองปัจจัย (Saaty, 1990) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงระดับการเปรียบเทียบความสำคัญของสองปัจจัย

ความหมายเชิงคุณภาพ	ค่าความสำคัญสัมพัทธ์
สำคัญมากกว่าในระดับมากที่สุด	9
สำคัญมากกว่าในระดับมากกว่าถึงมากที่สุด	8
สำคัญมากกว่าในระดับมากกว่า	7
สำคัญมากกว่าในระดับค่อนข้างมากถึงมากกว่า	6
สำคัญมากกว่าในระดับค่อนข้างมาก	5
สำคัญมากกว่าในระดับปานกลางถึงค่อนข้างมาก	4
สำคัญมากกว่าในระดับปานกลาง	3
สำคัญเท่ากันถึงมากกว่าในระดับเท่ากันถึงปานกลาง	2
สำคัญในระดับเท่ากัน	1
สำคัญเท่ากันถึงน้อยกว่าในระดับเท่ากันถึงปานกลาง	1/2
สำคัญน้อยกว่าในระดับปานกลาง	1/3
สำคัญน้อยกว่าในระดับปานกลางถึงค่อนข้างมาก	1/4
สำคัญน้อยกว่าในระดับค่อนข้างมาก	1/5
สำคัญน้อยกว่าในระดับค่อนข้างมากถึงมากกว่า	1/6
สำคัญน้อยกว่าในระดับมากกว่า	1/7
สำคัญน้อยกว่าในระดับมากกว่าถึงมากที่สุด	1/8
สำคัญน้อยกว่าในระดับมากที่สุด	1/9

ที่มา : ประยุกต์จาก Saaty, 1990

เมื่อรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 12 ท่าน ที่ได้ทำการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยแล้ว ผู้วิจัยจะดำเนินการสังเคราะห์ข้อมูลและหาค่าเฉลี่ยของค่าความสำคัญสัมพัทธ์ เพื่อนำค่าดังกล่าวไปวิเคราะห์ต่อในตารางเมทริกซ์เปรียบเทียบความสำคัญทีละคู่ และคำนวณหาค่า Eigenvector ของเมทริกซ์แต่ละแถว เพื่อหาค่าน้ำหนักที่เหมาะสมของปัจจัย รวมทั้งทั้งตรวจสอบความสอดคล้องกันของข้อมูลค่าน้ำหนักของปัจจัย ตามหลักการของกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (อุทุมพร, อดิศักดิ์, 2559)

สำหรับค่าอัตราส่วนความสอดคล้องของข้อมูล (Consistency Ratio; CR) ที่ใช้ในงานวิจัยนี้กำหนดไว้ไม่เกิน 0.1 หรือ 10% ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์อัตราส่วนความสอดคล้องของข้อมูลจากการเปรียบเทียบทีละคู่ของ Saaty (1990) ที่ได้กำหนดมาตรฐานค่า CR จากการพิจารณาจำนวนปัจจัย คือ ตั้งแต่ 5 ปัจจัยขึ้นไป ไม่ควรเกิน 10% สำหรับ 4 ปัจจัย ไม่ควรเกิน 9% และสำหรับ 3 ปัจจัย ไม่ควรเกิน 5% หากเกินค่ามาตรฐานที่กำหนดแสดงว่าข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์นั้นไม่มีความสอดคล้องกันของข้อมูล ผู้วิจัยจำเป็นต้องทบทวนใหม่อีกครั้ง (ฆนิศา, กลวัชร, 2563)

5.2 การกำหนดค่าคะแนนที่เหมาะสมของช่วงชั้นปัจจัย ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญเพื่อกำหนดค่าคะแนนในแต่ละช่วงชั้นที่เหมาะสมของปัจจัย โดยประยุกต์ใช้มาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ท (Likert Rating Scale) 5 ระดับ (Vagias, Wade, 2006) และกำหนดค่าคะแนนความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม จากคะแนน 1 แสดงถึงความเสี่ยงระดับต่ำมาก ถึงคะแนน 5 แสดงถึงความเสี่ยงระดับสูงมาก ตามลำดับ สำหรับการกำหนดช่วงชั้นปัจจัยนั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเกณฑ์การจำแนกที่ได้รับความนิยมและเคยถูกนำไปใช้ในงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (สิริกร และคณะ, 2561) ซึ่งเป็นการใช้เกณฑ์จากหน่วยงานภาครัฐ และจากการวิเคราะห์ค่าสถิติของข้อมูล ได้แก่ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) กำหนดช่วงชั้นความลาดชัน กรมโยธาธิการและผังเมือง (ยผ.) กำหนดช่วงชั้นขนาดท่อระบายน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน (พด.) กำหนดช่วงชั้นการระบายน้ำของดินและประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน กรมอุตุนิยมวิทยา (อต.) กำหนดช่วงชั้นปริมาณน้ำฝน กรมทรัพยากรน้ำ (ทน.) กำหนดช่วงชั้นพื้นที่น้ำท่วมในอดีต และจากการวิเคราะห์ค่าสถิติทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) กำหนดช่วงชั้นระดับความสูงของภูมิประเทศ ระยะห่างจากแหล่งน้ำ ความหนาแน่นของลำน้ำ ความหนาแน่นของอาคาร ความหนาแน่นของเส้นทางระบายน้ำ และความหนาแน่นของถนน ดังตารางที่ 3

6. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจำแนกพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วม

6.1 การวิเคราะห์ศักยภาพพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)

1) การระบุค่าน้ำหนักและค่าคะแนนของปัจจัย

เป็นการนำเข้าข้อมูลค่าน้ำหนักและค่าคะแนนที่เหมาะสมของปัจจัย ให้อยู่ในรูปแบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) โดยเป็นการปรับปรุงข้อมูลปัจจัยที่ได้จัดเตรียมไว้จากขั้นตอนการจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้วยโปรแกรม QGIS ArcGIS และโปรแกรมอื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งข้อมูลที่ได้ คือ ชั้นข้อมูลปัจจัยทั้ง 12 ปัจจัย ที่มีค่าน้ำหนักและค่าคะแนนของปัจจัย เพื่อสามารถดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ต่อไป

2) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่

เป็นการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยการศึกษาครั้งนี้ได้จัดการข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ให้อยู่รูปแบบข้อมูลเดียวกัน คือ รูปแบบ Vector เพื่อวิเคราะห์หาศักยภาพของพื้นที่ (Potential Surface Analysis; PSA) โดยใช้เทคนิคการซ้อนทับชั้นข้อมูล (Overlay Analysis) แบบวิธียูเนียน (Union) (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, 2552) ร่วมกันทั้ง 12 ปัจจัยที่ได้ระบุค่าน้ำหนักและค่าคะแนนที่เหมาะสมไว้แล้ว ตามสมการ $S = (R_1W_1) + (R_2W_2) +...+(R_nW_n)$

เมื่อ	S	คือ ศักยภาพในการเกิดน้ำท่วม	R	คือ ค่าคะแนนของปัจจัยที่ 1 ถึง n
	W	คือ ค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ 1 ถึง n	n	คือ จำนวนของปัจจัย

6.2 การจำแนกระดับความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม

เป็นการแบ่งระดับพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมของผลลัพธ์ที่ได้จากสมการคำนวณหาศักยภาพพื้นที่ (PSA) ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ระดับความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม จากการคำนวณของโปรแกรม ArcGIS 10.3.1 (ESRI, 2019) โดยใช้ค่าสถิติแบบวิธีการแบ่งอัตราส่วนเท่า ๆ กัน (Equal interval Classification) (สุรศักดิ์, 2559) และแบ่งพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม ออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ พื้นที่เสี่ยงสูง พื้นที่เสี่ยงปานกลาง พื้นที่เสี่ยงน้อย และพื้นที่เสี่ยงน้อยมาก

6.3 การจำลองแผนที่พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม

เป็นการจัดทำแผนที่แสดงระดับความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่ศึกษา จากขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่และการจำแนกระดับความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม

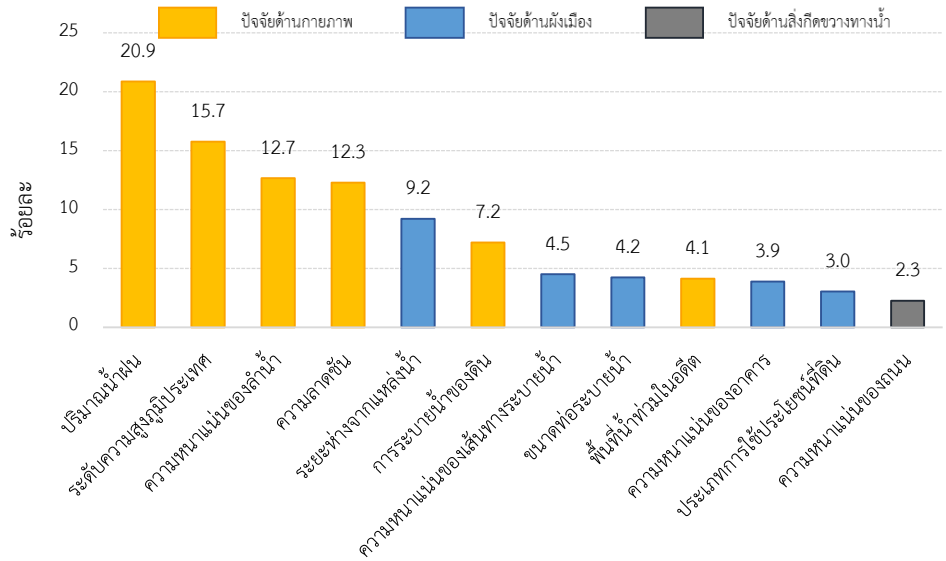
ผลการวิจัย

1. ผลจากการกำหนดค่าน้ำหนักและค่าคะแนนที่เหมาะสมของปัจจัย

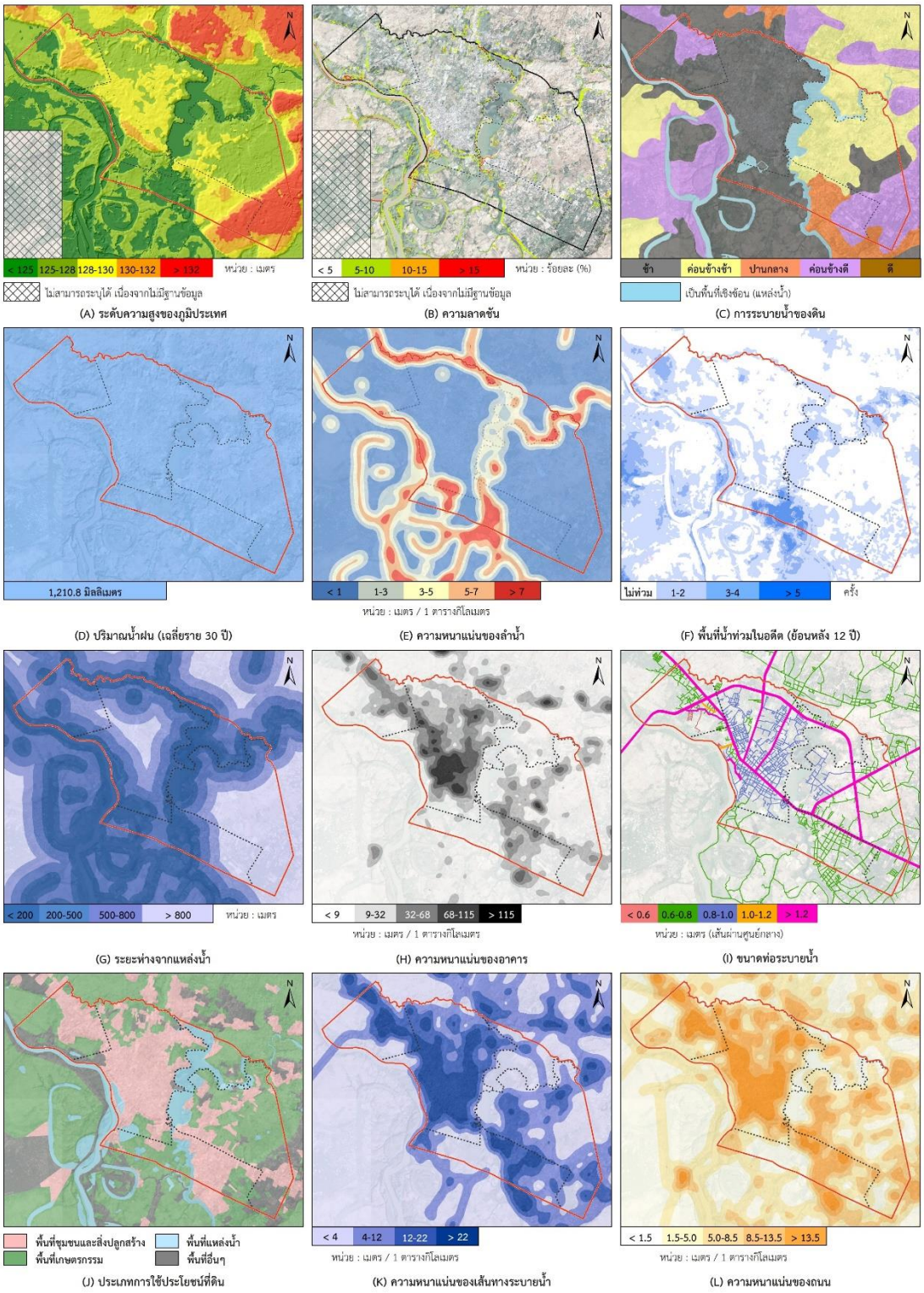
เป็นการใช้ข้อมูลเฉลี่ยจากการตอบแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 12 ท่าน มาดำเนินการวิเคราะห์เพื่อกำหนดค่าน้ำหนักและค่าคะแนนของปัจจัย โดยการกำหนดค่าน้ำหนักของปัจจัยนั้นดำเนินการภายใต้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) เพื่อหาค่า Eigenvector สำหรับใช้เป็นค่าน้ำหนักของปัจจัยและตรวจสอบความสอดคล้องกันของข้อมูล (CR) แล้ว เท่ากับ 0.038 ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (ไม่เกิน 0.1) จึงสามารถนำค่า Eigenvector ไปใช้เป็นค่าน้ำหนักของปัจจัยได้ ส่วนค่าคะแนนของปัจจัยนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยประยุกต์ใช้มาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ท ผลดังตารางที่ 3

2. ผลการจัดลำดับความสำคัญของปัจจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยกระบวนการ AHP สามารถนำค่าน้ำหนักที่เหมาะสมของปัจจัยมาคำนวณเป็นค่าสถิตแบบร้อยละ เพื่อจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วม ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีลำดับความสำคัญมากที่สุด คือ ปริมาณน้ำฝน รองลงมา ได้แก่ ระดับความสูงของภูมิประเทศ ความหนาแน่นของลำน้ำ ความลาดชัน ระยะห่างจากแหล่งน้ำ การระบายน้ำของดิน ความหนาแน่นของเส้นทางระบายน้ำ ขนาดท่อระบายน้ำ พื้นที่น้ำท่วมในอดีต ความหนาแน่นของอาคาร ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน และความหนาแน่นของถนน ตามลำดับ ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่ศึกษา



รูปที่ 3 ปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อจำแนกพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมพื้นที่เมืองยโสธร (A) ระดับความสูงของภูมิประเทศ (B) ความลาดชัน (C) การระบายน้ำของดิน (D) ปริมาณน้ำฝน (เฉลี่ยราย 30 ปี) (E) ความหนาแน่นของลำน้ำ (F) พื้นที่น้ำท่วมในอดีต (ย้อนหลัง 12 ปี) (G) ระยะห่างจากแหล่งน้ำ (H) ความหนาแน่นของอาคาร (I) ขนาดท่อระบายน้ำ (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง) (J) ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน (K) ความหนาแน่นของเส้นทางระบายน้ำ (L) ความหนาแน่นของถนน

ตารางที่ 3 แสดงการแบ่งช่วงของปัจจัย

ปัจจัย	ช่วงของปัจจัย	ค่าคะแนน	ค่าน้ำหนัก	เกณฑ์จาก
ระดับความสูงของภูมิประเทศ	> 132 เมตร	2	0.157	(GIS)
	130 – 132 เมตร	2		
	128 – 130 เมตร	3		
	125 – 128 เมตร	4		
	< 125 เมตร	5		
ความลาดชัน	> 15 %	4	0.123	(สผ.)
	10 – 15 %	4		
	5 – 10 %	3		
	< 5 %	2		
การระบายน้ำของดิน	การระบายน้ำดี	1	0.072	(พด.)
	การระบายน้ำค่อนข้างดี	2		
	การระบายน้ำปานกลาง	3		
	การระบายน้ำค่อนข้างช้า	4		
	การระบายน้ำช้า	5		
ปริมาณน้ำฝน (เฉลี่ยราย 30 ปี)	1,210.8 มิลลิเมตร	3	0.209	(อต.)
ความหนาแน่นของลำน้ำ	> 7 ม./ 1 ตร.กม.	1	0.127	(GIS)
	5 - 7 ม./ 1 ตร.กม.	2		
	3 – 5 ม./ 1 ตร.กม.	3		
	1 – 3 ม./ 1 ตร.กม.	4		
	< 1 ม./ 1 ตร.กม.	4		
พื้นที่น้ำท่วมในอดีต (ย้อนหลัง 12 ปี)	น้ำท่วมตั้งแต่ 5 ครั้ง ขึ้นไป	4	0.041	(ทน.)
	น้ำท่วม 3 – 4 ครั้ง	3		
	น้ำท่วม 1 – 2 ครั้ง	3		
	ไม่ท่วม	2		
ระยะห่างจากแหล่งน้ำ	> 800 เมตร	2	0.092	(GIS)
	500 – 800 เมตร	3		
	200 – 500 เมตร	3		
	< 200 เมตร	4		
ความหนาแน่นของอาคาร	> 115 ม./ 1 ตร.กม.	4	0.039	(GIS)
	68 - 115 ม./ 1 ตร.กม.	4		
	32 – 68 ม./ 1 ตร.กม.	3		
	9 – 32 ม./ 1 ตร.กม.	2		
	< 9 ม./ 1 ตร.กม.	1		

ตารางที่ 3 แสดงแสดงการแบ่งช่วงของปัจจัย (ต่อ)

ปัจจัย	ช่วงของปัจจัย	ค่าคะแนน	ค่าน้ำหนัก	เกณฑ์จาก
ขนาดท่อระบายน้ำ	1.2 – 1.5 เมตร	1	0.042	(ยผ.)
(ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง)	1.0 – 1.2 เมตร	2		
	0.8 – 1.0 เมตร	3		
	0.6 – 0.8 เมตร	4		
	0.4 – 0.6 เมตร	5		
ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	5	0.030	(พด.)
	พื้นที่เกษตรกรรม	3		
	พื้นที่แหล่งน้ำ	3		
	พื้นที่อื่นๆ	2		
ความหนาแน่นของเส้นทางระบายน้ำ	> 22 ม./ 1 ตร.กม.	2	0.045	(GIS)
	12 – 22 ม./ 1 ตร.กม.	3		
	4 – 12 ม./ 1 ตร.กม.	4		
	< 4 ม./ 1 ตร.กม.	4		
ความหนาแน่นของถนน	> 13.5 ม./ 1 ตร.กม.	4	0.023	(GIS)
	8.5 – 13.5 ม./ 1 ตร.กม.	3		
	5.0 – 8.5 ม./ 1 ตร.กม.	3		
	1.5 – 5.0 ม./ 1 ตร.กม.	2		
	< 1.5 ม./ 1 ตร.กม.	2		

3. ผลการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่โดยใช้เทคนิคการซ้อนทับชั้นข้อมูลแบบวิธี Union ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) พบว่า ผลรวมของศักยภาพในการเกิดน้ำท่วม (S) มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 2.636 และค่าสูงสุดเท่ากับ 3.904 มีค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.338 และ 0.199 ตามลำดับ สามารถจำแนกระดับความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมของพื้นที่ศึกษาจากการคำนวณด้วยค่าสถิติแบบ Equal interval Classification จะได้ผลดังตารางที่ 4

พื้นที่เสี่ยงสูง มีพื้นที่ 1.58 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 5 ของพื้นที่) พบเป็นบางส่วนของพื้นที่บริเวณริมฝั่งแม่น้ำ ได้แก่ ตอนกลางของพื้นที่บริเวณริมฝั่งลำทวน บริเวณตะวันตกถึงตอนใต้ของพื้นที่ใกล้เคียงกับแม่น้ำชี

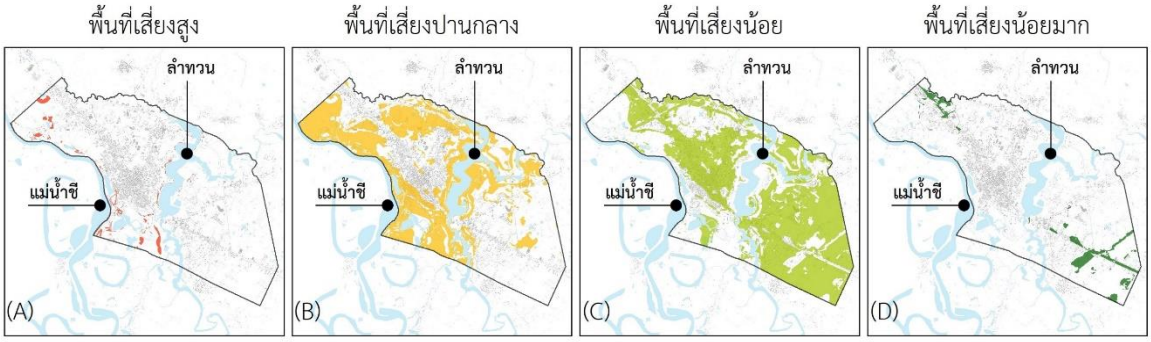
พื้นที่เสี่ยงปานกลาง มีพื้นที่ 10.65 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 34 ของพื้นที่) พบในพื้นที่ลุ่มบริเวณทางทิศเหนือของพื้นที่ศึกษา รวมทั้งบริเวณที่ติดกับแหล่งน้ำทั้งแม่น้ำชี และลำทวน ซึ่งพื้นที่กลุ่มนี้เป็นบริเวณการทำประโยชน์ที่ดินด้านเกษตรกรรมและชุมชนดั้งเดิมของเมืองยโสธร (ชุมชนบ้านสิงห์ท่า)

พื้นที่เสี่ยงน้อย มีพื้นที่ 16.45 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 53 ของพื้นที่) พบเป็นส่วนใหญ่ของพื้นที่ศึกษา ซึ่งเป็นบริเวณที่มีชุมชนอยู่หนาแน่น ตามแนวถนนแจ้งสนิท (ทางหลวงหมายเลข 23) ได้แก่ ทางทิศเหนือของพื้นที่บริเวณชุมชนสำราญ ซึ่งเป็นบริเวณถนนเลี่ยงเมือง และถนนที่มุ่งหน้าไปจังหวัดร้อยเอ็ด บริเวณตอนกลางของเมืองที่เป็นศูนย์กลางด้านการค้า และการบริการ พาณิชยกรรม สถาบันราชการ ระดับจังหวัด รวมทั้งเป็นบริเวณชุมชนเมืองยโสธรด้วย และทางด้านทิศใต้ของพื้นที่เป็นที่ตั้งของชุมชนตาดทอง

พื้นที่เสี่ยงน้อยมาก มีพื้นที่ 2.57 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 8 ของพื้นที่) พบใน 2 บริเวณ คือ บางส่วนทางตอนเหนือบริเวณแยกถนนเลี่ยงเมือง บริเวณชุมชนสำราญ และบางส่วนทางตอนใต้ของพื้นที่บริเวณชุมชนตาดทอง ซึ่งเป็นบริเวณที่มีระดับความสูงของภูมิประเทศสูงที่สุดในพื้นที่ศึกษา

ตารางที่ 4 แสดงการจำแนกพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่ศึกษา

ช่วงคะแนน	ระดับความเสี่ยง	พื้นที่ (ตร.กม.)	บริเวณที่พบ
3.588 - 3.904	สูง	1.58 ตร.กม.	ตอนกลางของพื้นที่ศึกษาบริเวณริมฝั่งลำทวน และแม่น้ำชี บริเวณตะวันตกถึงตอนใต้ของพื้นที่
3.271 - 3.587	ปานกลาง	10.65 ตร.กม.	เป็นบริเวณพื้นที่ลุ่มทางด้านเหนือ ตลอดจนตอนกลางของพื้นที่ใกล้กับลำทวน และตะวันตกของพื้นที่ใกล้แม่น้ำชี
2.954 - 3.270	เสี่ยงน้อย	16.45 ตร.กม.	บริเวณทางด้านเหนือ กลาง และใต้ของพื้นที่ซึ่งเป็นที่ตั้งของชุมชนสำราญ เมืองยโสธร และตาดทอง ตามลำดับ
2.636 - 2.953	เสี่ยงน้อยมาก	2.57 ตร.กม.	บางส่วนทางตอนเหนือบริเวณถนนเลี่ยงเมืองชุมชนสำราญ และบางส่วนทางตอนใต้ของพื้นที่บริเวณชุมชนตาดทอง
รวม		**31.25 ตร.กม.**	

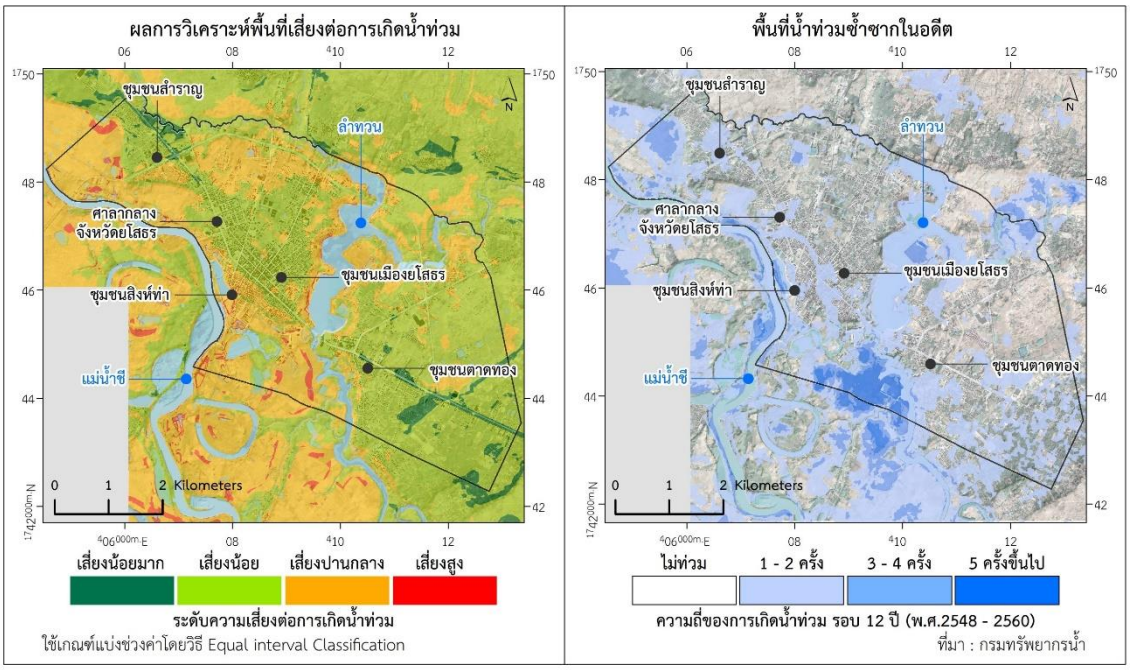


รูปที่ 4 การจำแนกพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมในพื้นที่ศึกษา (A) พื้นที่เสี่ยงสูง (B) พื้นที่เสี่ยงปานกลาง (C) พื้นที่เสี่ยงน้อย (D) พื้นที่เสี่ยงน้อยมาก

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาจะเห็นว่าการเพิ่มเติมปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมที่ยังไม่พบในงานวิจัยอื่น สามารถนำมาใช้เป็นปัจจัยสำหรับการวิเคราะห์เพื่อจำแนกพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมได้ โดยในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการร่วมกันระหว่างระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) และกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sumit (2020) แต่มีความแตกต่างกันด้านกระบวนการของ สิริกร และคณะ (2561) ที่ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับการวิเคราะห์ด้วยวิธีอัตราส่วนความถี่ (Frequency Ratio; FR) อย่างไรก็ตาม ทั้งสองวิธีนั้นสามารถนำมาใช้เพื่อการวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมได้เช่นกัน หากพิจารณาผลการวิเคราะห์ปัจจัยแล้ว พบว่า ปริมาณน้ำฝนเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พชรพรรค์, พิพัฒน์ (2564), กาญจนา และคณะ (2562) แต่ขัดแย้งกับผลการศึกษาของ Lappas, Kallioras (2019) ที่ปริมาณน้ำฝน เป็นปัจจัยมีความสำคัญ

ต่อการเกิดน้ำท่วมน้อยกว่า ระยะห่างจากแหล่งน้ำ ระดับความสูงของภูมิประเทศ และประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเกิดจากการศึกษาที่ต่างกันด้านบริบทของพื้นที่ ทำให้ผลของการวิเคราะห์จึงมีความแตกต่างกันไป



รูปที่ 5 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมและพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากในอดีต

เมื่อนำผลการจำแนกพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมไปพิจารณาร่วมกับพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากในอดีต พบว่า มีแนวโน้มที่สอดคล้องกัน โดยพื้นที่เสี่ยงปานกลางถึงเสี่ยงมากจะมีความถี่ของการเกิดน้ำท่วม 3 - 4 ครั้ง ในรอบ 12 ปี ซึ่งเป็นบริเวณที่ใกล้กับริมฝั่งแหล่งน้ำและบริเวณความหนาแน่นของลำน้ำสูง ได้แก่ ทางด้านตะวันตกและด้านใต้ของพื้นที่ศึกษา ซึ่งติดกับแม่น้ำชีและตอนกลางของพื้นที่บริเวณลำทวน รวมทั้งทางด้านเหนือที่เป็นพื้นที่ลุ่มต่ำ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่เสี่ยงน้อยมากถึงเสี่ยงน้อยจะอยู่ในคาบความถี่การเกิดน้ำท่วม 1 - 2 ครั้ง พบบริเวณที่มีลักษณะภูมิประเทศที่สูงกว่าพื้นที่อื่น อยู่บริเวณตอนกลางของพื้นที่ซึ่งเป็นที่ตั้งของสถาบันราชการและย่านพณิชยกรรมของเมือง ที่มีการวางโครงข่ายระบบท่อระบายน้ำไว้ภายในพื้นที่ แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของเมืองที่มีการป้องกันน้ำท่วมเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยหวังไว้อย่างยิ่งว่า งานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานต่าง ๆ ในพื้นที่จังหวัดยโสธร อาทิ สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย สำนักงานโยธาธิการและผังเมือง สำนักงานเทศบาลเมืองยโสธร หรือหน่วยงานอื่น ๆ ที่จะสามารถนำผลการศึกษาหรือกระบวนการ ไปใช้เป็นตัวเลือกในการตัดสินใจวางแผนบริหารจัดการ ป้องกันน้ำท่วมในพื้นที่ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย. การลดความเสี่ยงจากสาธารณภัย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมชุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด; 2556.

กาญจนา มีจริง, สาวิทตรี ทองกุ้ง, ธงชัย สุธีรศักดิ์. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมและพื้นที่รับน้ำ กรณีศึกษาพื้นที่ทางทิศใต้ของจังหวัดสุพรรณบุรี. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 2561; 29(3), 372-387.

ฆนิศา รุ่งแจ้ง, กลวัชร หย่ำวิไล. การวิเคราะห์ปัจจัยความยั่งยืนในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านแหล่งน้ำในประเทศไทยโดยใช้ AHP. การประชุมวิชาการด้านการชลประทานและการระบายน้ำแห่งชาติ ครั้งที่ 12; วันที่ 13 กรกฎาคม; นนทบุรี: 2563.

พชรพรรค์ พรมเหลา, พิพัฒน์ สอนวงษ์. การศึกษาปัจจัยเพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงอุทกภัย กรณีศึกษาลุ่มน้ำมูลตอนล่าง. เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต ครั้งที่ 11; วันที่ 30 เมษายน; ปทุมธานี: 2564.

ศูนย์อำนวยการบรรเทาสาธารณภัย. ข้อมูลสรุปสถานการณ์อุทกภัย (ออนไลน์) 2563 (อ้างเมื่อ 2 เมษายน 2564). จาก http://direct.disaster.go.th/cmsdetail.directing-7.191/menu_4469/4143.1/ข้อมูลสรุปสถานการณ์อุทกภัย

สิริกร ด้วงพิบูลย์, ธงชัย สุธีรศักดิ์, รวี รัตนาคม, วันจิตรา โต๊ะหวันหลง. การจำลองพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการวิเคราะห์อัตราส่วนความถี่ ในพื้นที่ลุ่มน้ำคลองหลังสวน ภาคใต้ ประเทศไทย. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 2561; 28(2): 259-272.

สุรศักดิ์ วงศ์ษา. การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งในพื้นที่จังหวัดลำปาง (วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการบริหารการพัฒนาสังคม). กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์; 2559.

สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดยโสธร. เอกสารรายงานสถานการณ์อุทกภัยจังหวัดยโสธร ปี 2562. 11 กันยายน 2562: ยโสธร.

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอากาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน). ตำราสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอากาศและภูมิสารสนเทศ. กรุงเทพฯ: อัมรินทร์พริ้นติ้งแอนพับลิชชิ่ง. 2552.

อุทุมพร ใช้บุญเรือง, อดิศักดิ์ ธีรานุพัฒนา. การจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อแรงจูงใจในการทำงานของพนักงานขายบริษัท ไทยโอซูก้า จำกัด โดยการใช้กระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น. วารสารการจัดการสมัยใหม่ 2559, 14(2): 51-56.

ESRI. Data classification methods (online) 2021 (cited 2021 Apr 4). Available from: https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/help/mapping/layer-properties/data-classification-methods.htm

Laguna, E. H., Sanchez-Toribio, M. I., Diaz, L. R. and A. Leon. Multiple Criteria Decision Making (MCDM). ICID Journal 1999; 48(3): 47-58.

Lappas I., Kallioras A. Flood Susceptibility Assessment through GIS-Based Multi-Criteria Approach and Analytical Hierarchy Process (AHP) in a River Basin in Central Greece. International Research Journal of Engineering and Technology 2019; 6(3), 738-751.

Saaty, T.L. Multicriteria decision making. The analytic hierarchy process. Pittsburgh: RWS Publications. 1990.

Sumit Das. Flood susceptibility mapping of the Western Ghat coastal belt using multi-source geospatial data and analytical hierarchy process (AHP). Remote Sensing Applications: Society and Environment 2020; 20(November), 100379.

Vagias, Wade M. Likert-type scale response anchors. Clemson International Institute for Tourism & Research Development, Department of Parks. Clemson University. 2006

Yuen B, Kong L. Climate Change and Urban Planning in Southeast Asia. S.A.P.I.EN.S 2009; 2(3): 1-9.