

## การศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่องระดับความเสี่ยงการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ภาคใต้ โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) The Study of Risk Levels of Flood the Southern Region by Applying Geographic Information System (GIS)

นายเศรษฐา บุตรประเสริฐ<sup>1,\*</sup> รศ.ร.อ.พิพัฒน์ สอนวงษ์<sup>2</sup> และ รศ.ดร.ชวลอย วณิชเวทิน<sup>3</sup>

<sup>1</sup>สาขาวิศวกรรมโครงสร้างพื้นฐานและการบริหาร ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จ.กรุงเทพมหานคร

<sup>2</sup>สาขาวิศวกรรมสำรวจและสารสนเทศภูมิศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จ.กรุงเทพมหานคร

<sup>3</sup>สาขาวิศวกรรมขนส่ง ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จ.กรุงเทพมหานคร

\*Corresponding author; E-mail address: settha.b@ku.th

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้ได้ประยุกต์ใช้แบบจำลองระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ร่วมกับกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process, AHP) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ระดับความเสี่ยงการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ภาคใต้ ซึ่งมีปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์ทั้งหมด 7 ปัจจัย ได้แก่ ข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 10 ปีย้อนหลัง ระยะห่างจากแม่น้ำสายหลัก กลุ่มชุดดิน สิ่งกีดขวางทางน้ำ ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ความลาดชันของพื้นที่ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน มาทำการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) ร่วมกับค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยซึ่งประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทำการวิเคราะห์ และจำแนกพื้นที่เสี่ยงเกิดอุทกภัยออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ พื้นที่เสี่ยงเกิดอุทกภัยต่ำที่สุด พื้นที่เสี่ยงเกิดอุทกภัยต่ำ พื้นที่เสี่ยงเกิดอุทกภัยปานกลาง พื้นที่เสี่ยงเกิดอุทกภัยสูง และพื้นที่เสี่ยงเกิดอุทกภัยสูงที่สุด จากการศึกษาพบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ภาคใต้มากที่สุดคือ ข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 10 ปีย้อนหลัง และจากการประเมินความเสี่ยง พบว่าระดับความเสี่ยงเกิดอุทกภัยสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 9.64 ของพื้นที่ภาคใต้ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่อยู่ใกล้แม่น้ำสายหลัก พื้นที่ลุ่มต่ำ และบริเวณริมชายฝั่ง ดังนั้น เพื่อลดผลกระทบจากอุทกภัยที่จะเกิดขึ้น ควรมีการบูรณาการมาตรการต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ทั้งมาตรการที่ใช้โครงสร้างและมาตรการที่ไม่ใช้โครงสร้าง

คำสำคัญ: อุทกภัย, ภาคใต้, พื้นที่เสี่ยงอุทกภัย, กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์, แบบจำลองระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

### Abstract

This study applied a Geographic Information System (GIS) and Analytical Hierarchy Process (AHP) model to analyze the level of flood risk in the southern region of Thailand. Seven factors were used for analysis, including average rainfall data for the past 10 years, distance from the main river, soil types,

obstacles to water flow, elevation above mean sea level, slope of the land, and land use. These factors were overlaid and weighted based on the assessment of experts to classify the flood risk into five levels: very low, low, moderate, high, and very high. The results showed that the factor that most influenced flood risk in the southern region of Thailand was average rainfall data for the past 10 years, and the highest level of flood risk was found to be 9.64% of the southern region. The areas at highest risk were those close to the main river, low-lying areas, and coastal areas. Therefore, it is recommended that both structural and non-structural measures be implemented to mitigate the impact of floods in these areas.

Keywords: Flood, Southern region, Flood risk areas, Analytical Hierarchy Process, Geographic Information System

### 1. บทนำ

ภาคใต้มีประสบเหตุการณอุทกภัยที่รุนแรงมากในช่วงเดือนพฤศจิกายน - มกราคม เกือบทุกปี นับจากเกิดเหตุการณ์มหาอุทกภัยเมื่อปี พ.ศ.2554 โดยมีสาเหตุสำคัญมาจากสภาพอากาศที่แปรปรวนหลายช่วงติดต่อกัน จึงทำให้เกิดฝนตกหนักหลายครั้งต่อเนื่อง ประกอบกับพื้นที่ตอนกลางของภาคใต้เป็นเทือกเขาสูง มีถนนสายหลักทอดยาวตามแนวเขา จึงขวางทางไหลของน้ำจากเทือกเขาสูงสู่ทะเล รวมทั้งปัญหาสิ่งปลูกสร้างกีดขวางทางน้ำต่าง ๆ เป็นต้น ส่งผลให้เกิดสภาวะน้ำท่วมฉับพลัน น้ำป่าไหลหลาก เอ่อล้นตลิ่ง และน้ำท่วมขังอย่างรุนแรงในหลายพื้นที่ สร้างความเดือดร้อนและความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนเป็นจำนวนมาก

ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาพื้นที่เสี่ยงภัยอุทกภัยในพื้นที่ภาคใต้ โดยการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยที่ละคู่ด้วยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น (Analytical Hierarchy Process; AHP) เพื่อจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยกำหนดค่าน้ำหนักและค่าคะแนนที่เหมาะสมของปัจจัย ประกอบกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System; GIS) ที่เป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ ซึ่งอาศัยหลักการวิเคราะห์หาค่าศักยภาพของพื้นที่ (Potential Surface Analysis; PSA) ใช้เทคนิคการซ้อนทับชั้นข้อมูล (Overlay Analysis) แบบวิธียูเนียน (Union) เพื่อจำแนกพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยในบริเวณพื้นที่ศึกษา จากงานวิจัยที่ผ่านมา ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอุทกภัย ได้แก่ ความลาดชัน การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปริมาณน้ำฝนตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยที่ได้นำมาใช้ เช่น ความสูงของภูมิประเทศ การระบายน้ำของดิน ระยะห่างจากแหล่งน้ำ สิ่งกีดขวางทางน้ำ ความหนาแน่นของลำน้ำ พื้นที่น้ำท่วมในอดีต เป็นต้น [1-5] จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยกระบวนการ AHP พบว่า ปัจจัยที่มีลำดับความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน รองลงมา ได้แก่ ระดับความสูงของภูมิประเทศ ความหนาแน่นของลำน้ำ ความลาดชัน ระยะห่างจากแหล่งน้ำ การระบายน้ำของดิน ความหนาแน่นของเส้นทางระบายน้ำ ขนาดท่อระบายน้ำ พื้นที่น้ำท่วมในอดีต ความหนาแน่นของอาคาร ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน และความหนาแน่นของถนน ตามลำดับ

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น การศึกษานี้จึงจัดทำขึ้นเพื่อประเมินระดับความเสี่ยงการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ภาคใต้ โดยมุ่งเน้นในการนำปัจจัยต่างๆ ด้านภูมิศาสตร์ และวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงภัยอุทกภัย โดยจำแนกระดับความเสี่ยง ออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ พื้นที่เสี่ยงสูงมาก พื้นที่เสี่ยงสูง พื้นที่เสี่ยงปานกลาง พื้นที่เสี่ยงน้อย และพื้นที่เสี่ยงน้อยมาก เพื่อเป็นข้อมูลเพิ่มเติมให้แก่หน่วยงานของรัฐ รวมไปถึงประชาชนในพื้นที่ได้เพิ่มการรับรู้ รับทราบ และตระหนักถึงระดับความเสี่ยงภัยของตน ซึ่งจะนำมาสู่การยอมรับมาตรการต่าง ๆ ของภาครัฐและเอกชนในการป้องกันและบรรเทาอุทกภัย ลดการสูญเสียชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

### 1.1 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดอุทกภัย ในพื้นที่ภาคใต้
- 2) เพื่อจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ภาคใต้
- 3) เพื่อประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัย ในพื้นที่ภาคใต้
- 4) เพื่อเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ท่วม ในพื้นที่ภาคใต้

### 1.2 ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ได้ทำการศึกษาโดยอยู่ภายใต้ขอบเขตดังนี้

- 1) เป็นการศึกษาระดับความเสี่ยงและแนวทางป้องกันอุทกภัย 14 จังหวัดภาคใต้ ครอบคลุมพื้นที่ 4 กลุ่มน้ำ ได้แก่ กลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนบน กลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา กลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนล่าง และกลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก

2) ปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ พื้นที่ใกล้แหล่งน้ำ ความสูงของพื้นที่ โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีการตั้งที่อยู่อาศัย ชุมชน หรือพื้นที่ที่มีเกษตรกรรม และ การใช้ประโยชน์ที่ดิน

3) เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัย เพื่อจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยกำหนดค่าน้ำหนักและค่าคะแนนที่เหมาะสมของปัจจัย ด้วยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น (Analytical Hierarchy Process; AHP)

4) ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System; GIS) ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยอาศัยหลักการวิเคราะห์หาค่าศักยภาพของพื้นที่ (Potential Surface Analysis; PSA) เทคนิคการซ้อนทับชั้นข้อมูล (Overlay Analysis) แบบวิธียูเนียน (Union) เพื่อจำแนกพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยในบริเวณพื้นที่ศึกษา

## 2. การตรวจเอกสาร

การประเมินระดับความเสี่ยงการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ภาคใต้ โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) การศึกษานี้ได้แบ่งหัวข้อที่เกี่ยวข้องออกเป็น 5 หมวด ได้แก่

### 2.1 สภาพทั่วไปในพื้นที่ศึกษา

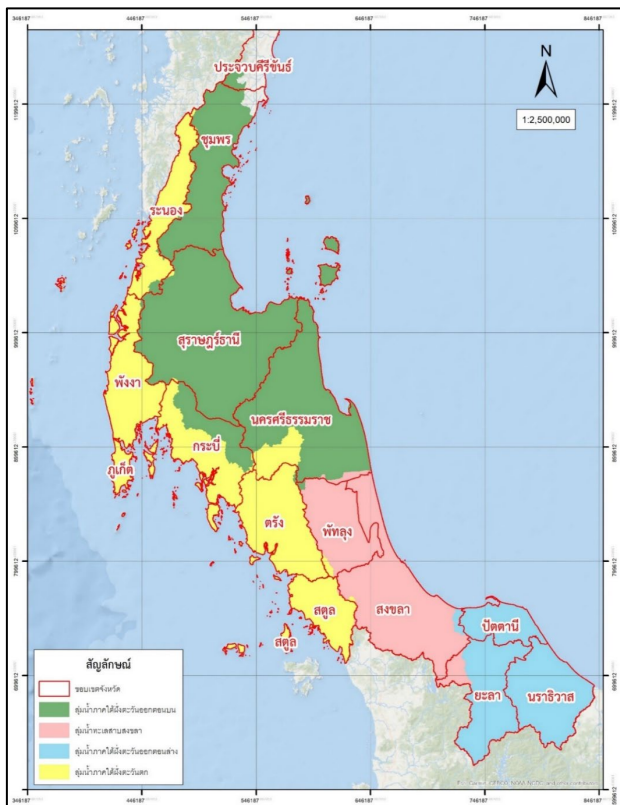
ภาคใต้มีพื้นที่ประมาณ 70,715 ตารางกิโลเมตร ประกอบด้วย 14 จังหวัด แบ่งออกเป็น ภาคใต้ฝั่งตะวันออก ได้แก่ จังหวัดชุมพร จังหวัดสุราษฎร์ธานี จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดสงขลา จังหวัดพัทลุง จังหวัดปัตตานี จังหวัดยะลา และจังหวัดนราธิวาส ภาคใต้ฝั่งตะวันตก ได้แก่ จังหวัดระนอง จังหวัดพังงา จังหวัดภูเก็ต จังหวัดกระบี่ จังหวัดตรัง และจังหวัดสตูล โดยทิศเหนือมีพื้นที่ติดต่อกับจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และส่วนเหนือสุดของภาคคืออำเภอประทิว จังหวัดชุมพร ทิศตะวันออกมีพื้นที่ติดต่อกับอำเภอไทย และส่วนตะวันออกสุดคืออำเภอตากใบ จังหวัดนราธิวาส ทิศตะวันตกมีพื้นที่ติดต่อกับมหาสมุทรอินเดียและส่วนตะวันตกที่สุดคืออำเภอท้ายเหมือง จังหวัดพังงา และแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มน้ำ ประกอบไปด้วยกลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออก กลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา กลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนบน และกลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก ดังแสดงในรูปที่ 1

### 2.2 การวิเคราะห์ตามลำดับขั้น (Analytical Hierarchy Process: AHP)

กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น (Analytical Hierarchy Process, AHP) โดย Saaty, 2012 [6] ถูกคิดค้นเมื่อทศวรรษ 1970 แห่งมหาวิทยาลัยเพนซิลวาเนีย และนำมาประยุกต์ใช้ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจมากมาย เช่นการวางแผนผังโรงงาน การคัดเลือกทางที่ดีที่สุด ซึ่ง AHP สามารถนำไปใช้ร่วมกับเทคนิคอื่นได้ เช่น Linear program, Fuzzy Logit [7].

กระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) เป็นกระบวนการของการตัดสินใจเลือกหรือการเรียงลำดับความสำคัญของทางเลือกของปัญหาที่มีหลายเกณฑ์ตัดสินใจหรือหลายเป้าประสงค์ นำใช้ในการประเมินทางเลือกหรือเกณฑ์ตัดสินใจที่มีความขัดแย้งกัน เป็นกระบวนการตัดสินใจที่ใช้การวินิจฉัยเพื่อหาเหตุผล และเป็นกระบวนการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพด้วย

กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้นมีโครงสร้างกระบวนการเวียนแบบความคิดของมนุษย์ โดยแบ่งองค์ประกอบที่เป็นนามธรรมและรูปธรรมของปัญหาออกเป็นส่วน ๆ ในรูปของแผนภูมิลำดับชั้นแล้วกำหนดคู่ของการเปรียบเทียบปัจจัยหรือเกณฑ์ต่าง ๆ การวิเคราะห์หาทางเลือกให้ได้ผลดีที่สุดจะต้องมีการนำมาเปรียบเทียบเกณฑ์ในการคัดเลือกของทางเลือกแต่ละคู่ ก็จะทำให้ง่ายต่อการนำมาตัดสินใจว่าเกณฑ์ไหนมีความสำคัญมากกว่ากัน และใช้เหตุผลที่ถูกต้องอันเกิดจากประสบการณ์และความสำคัญในปัญหานั้นเป็นพื้นฐาน นอกจากนี้เพื่อความถูกต้อง AHP ยังได้กำหนดมาตรฐานความสอดคล้องขึ้น เพื่อตรวจสอบความมีเหตุผลของการวินิจฉัยเพื่อเปรียบเทียบหาค่าความสำคัญของแต่ละปัจจัย ขั้นตอนสุดท้ายคือการวิเคราะห์เพื่อคำนวณดูว่าปัจจัยทางเลือกใดมีลำดับความสำคัญสูงสุดเพื่อหาบทสรุปและทางเลือกที่เหมาะสม



รูปที่ 1 แผนที่ขอบเขตจังหวัด และขอบเขตลุ่มน้ำในพื้นที่ภาคใต้

วรพจน์, 2553 [8] กล่าวว่ากระบวนการ AHP สามารถนำปัจจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ทั้งนามธรรมและรูปธรรมมาเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจร่วมกันได้ นอกจากนี้การเปรียบเทียบความสำคัญเป็นคู่ (Pairwise Comparison) ทำให้ผู้ตัดสินใจมั่นใจได้ว่า น้ำหนักความสำคัญที่ได้จากการเปรียบเทียบมีความน่าเชื่อถือสูง เนื่องจากต้องการพิจารณาความสอดคล้อง (Consistency) ของการเปรียบเทียบด้วย โดยการกำหนดค่าความไม่สอดคล้องการเปรียบเทียบความสำคัญเป็นคู่ของแต่ละชุดซึ่งเรียกว่า อัตราส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio, C.R.)

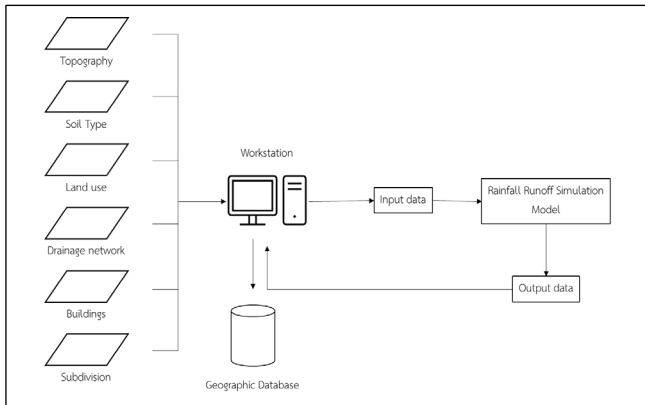
Vaidya and Sushil [7] ได้นำเสนอการประยุกต์ใช้งานกระบวนการ AHP ในหลายแขนง คือการนำ AHP ไปใช้งานมากมาย เนื่องจากมีความง่าย ความสะดวกในการใช้งาน มีความยืดหยุ่นสูง สามารถใช้งานร่วมกับเครื่องมืออื่นได้ เช่น โปรแกรมเชิงเส้นที่ต้องการวิเคราะห์ทั้งปัจจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพซึ่งทำให้สามารถหาผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกับสภาพปัญหาจริง และการนำ AHP มาใช้ร่วมกับเครื่องมืออื่น นั้นจะช่วยให้สามารถช่วยในการตัดสินใจได้อย่างชัดเจน ในการศึกษาของ Ho et.al, 2006 [9] กล่าวว่ามีการนำ AHP มาใช้งานร่วมกับ multi-commodity transportation model และ Kengpol, 2008 [10] มีการนำมาใช้ร่วมกับโปรแกรมเป้าหมายแบบศูนย์หนึ่ง (Zero-One Goal Programming, ZOGP) ในการเลือกเส้นทางขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ

การศึกษากระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์มีความน่าเชื่อถือ เพราะมีค่าอัตราส่วนความสอดคล้องของการตัดสินใจเป็นเครื่องมือในการยืนยัน นอกจากนี้ยังสามารถใช้ในการตัดสินใจที่มีทั้งเกณฑ์ตัดสินใจเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพซึ่งทำให้ปัจจัยในการตัดสินใจครบถ้วนใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง หรือแม้จะเป็นเกณฑ์ตัดสินใจที่มีความขัดแย้งกันก็สามารถตัดสินใจได้เป็นอย่างดี

### 2.3 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) คือ กระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ โดยการกำหนดข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute data) และสารสนเทศ และยังสามารถรวบรวม จัดเก็บ จำแนก วิเคราะห์ และการแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งานด้านภูมิศาสตร์ โดยเฉพาะข้อมูลเชิงพื้นที่ ซึ่งรูปแบบและความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งหลาย จะสามารถนำมาวิเคราะห์ด้วย GIS ให้สื่อความหมายในเรื่องการเปลี่ยนแปลงที่สัมพันธ์กับช่วงเวลาได้ [11, 12]

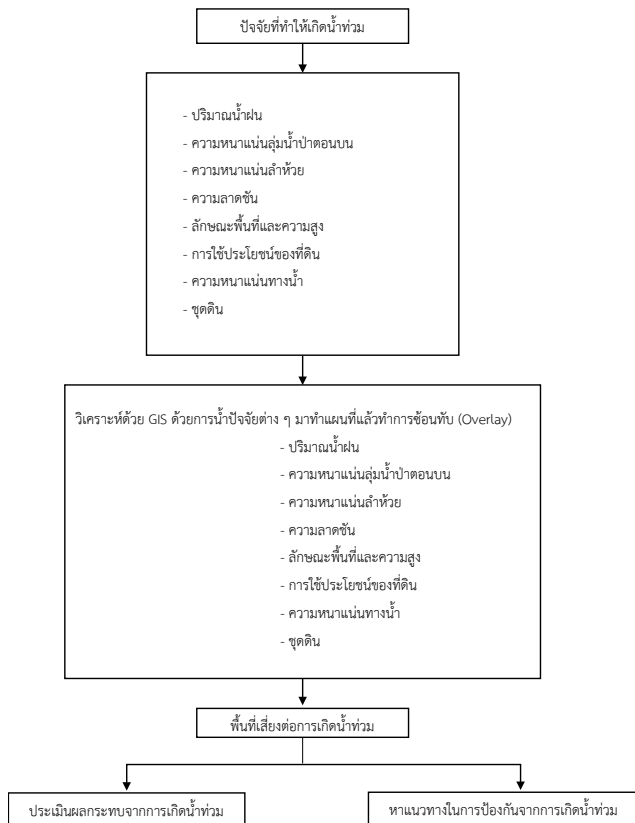
Goodchild et al., 1996 [13] กล่าวว่า GIS เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูง ในการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการนำข้อมูลมาแสดงผล โดยในปัจจุบันได้มีการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการน้ำท่วม เช่นการแสดงให้เห็นที่เสี่ยงน้ำท่วม และความเสียหายที่เกิดขึ้น และใช้สำหรับเตรียมข้อมูลให้กับแบบจำลองด้านอุทกวิทยา ซึ่งสอดคล้องกับ Vieux, 2001 [14] ได้กล่าวว่าข้อมูลส่วนใหญ่ที่ใช้ในแบบจำลองทางด้านอุทกวิทยาได้ถูกจัดเก็บในรูปแบบของ GIS เช่นแผนที่ระดับ แผนที่จุดดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลฝน และข้อมูลอากาศ โดยในรูปที่ 2 ได้แสดงความเชื่อมโยงระหว่าง GIS กับแบบจำลองอุทกวิทยา



รูปที่ 2 ความเชื่อมโยงระหว่าง GIS กับแบบจำลองอุทกวิทยา

## 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ระบบ GIS เป็นเทคโนโลยีที่สามารถนำข้อมูลต่าง ๆ มาซ้อนทับเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ได้ โดย สุภาพร, 2558 [15] ได้ทำการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมลุ่มน้ำป่าสักตอนบน อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยใช้การซ้อนทับข้อมูลต่าง ๆ ในระบบ GIS โดยใช้ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ความหนาแน่นลุ่มน้ำป่าสักตอนบน ความหนาแน่นลำห้วย ความลาดชัน ลักษณะพื้นที่และความสูง การใช้ประโยชน์ที่ดิน และข้อมูลชุดดิน โดได้แบ่งพื้นที่ความเสี่ยงออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ พื้นที่เสี่ยงท่วมต่ำมาก พื้นที่เสี่ยงท่วมต่ำ พื้นที่เสี่ยงท่วมปานกลาง พื้นที่เสี่ยงท่วมสูง และพื้นที่เสี่ยงท่วมสูงมาก โดยพบว่าบริเวณตอนบนของพื้นที่เป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมสูงมาก โดยรูปที่ 3 แสดงให้เห็นถึงการวิเคราะห์ปัจจัยที่ทำให้เกิดน้ำท่วม



รูปที่ 3 แสดงให้เห็นถึงการวิเคราะห์ปัจจัยที่ทำให้เกิดน้ำท่วม

กฤตวิทย์, 2563 [16] ได้ศึกษาระดับความเสี่ยงและแนวทางการป้องกันภัยพิบัติ บริเวณลุ่มน้ำปัตตานี โดยได้วิเคราะห์ปัจจัยทางกายภาพ และปัจจัยทางด้านอุตุนิยมวิทยา ทั้งหมด 8 ปัจจัย ซึ่งประกอบไปด้วย ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี ข้อมูลสถิติน้ำท่วมในพื้นที่ศึกษา ระยะห่างจากแหล่งน้ำ ความสามารถในการระบายน้ำของดิน สิ่งกีดขวางทางน้ำ ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง ความลาดชันในพื้นที่ และข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดอุทกภัยในพื้นที่มากที่สุดคือ ปัจจัยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี และจากการประเมินระดับความเสี่ยง พบว่าบริเวณลุ่มน้ำปัตตานี มีระดับความเสี่ยงภัยอุทกภัยอยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 48.58 ของพื้นที่ทั้งหมดของลุ่มน้ำปัตตานี รองลงมาคือ พื้นที่เสี่ยงภัยอุทกภัยระดับสูง ต่ำ สูงมาก และต่ำมาก ตามลำดับ เมื่อแยกผลการวิเคราะห์รายจังหวัด พบว่า จังหวัดยะลา พื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยมากที่สุดคือ อำเภอเมืองยะลา อำเภอรามัน และอำเภอกรงปินัง ตามลำดับ ส่วนจังหวัดปัตตานี พื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยสูงสุด คือ อำเภอไม้แก่น อำเภอสายบุรี และอำเภอทุ่งยางแดง ตามลำดับ

วันขพร, 2565 [17] ได้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัย กรณีศึกษาลุ่มน้ำโกลก จังหวัดนราธิวาส โดยพิจารณาจากปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน และกลุ่มชุดดิน โดยจำแนกพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ เสี่ยงน้ำท่วมต่ำที่สุด เสี่ยงน้ำท่วมต่ำ เสี่ยงน้ำท่วมปานกลาง เสี่ยงน้ำท่วมสูง และเสี่ยงน้ำท่วมสูงมาก จากการศึกษาพบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ในลุ่มน้ำโกลก เป็นพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมสูง คิดเป็นร้อยละ 35 ของพื้นที่ทั้งหมด อีกทั้งร้อยละ 76 ของพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมสูงเป็นบริเวณการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพื้นที่เกษตรกรรม และเป็นกลุ่มชุดดินที่มีลักษณะการระบายน้ำค่อนข้างเร็ว และได้เปรียบเทียบกับพื้นที่น้ำท่วมสูงจริงจาก สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ พบว่าพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมสูงจากการวิเคราะห์ ตรงกับพื้นที่เกิดน้ำท่วมจริงจาก GISTDA อยู่ที่ 41.37 ตารางกิโลเมตร คิดเป็น 92.16% ของพื้นที่น้ำท่วมสูงจริง

ชัชชิสฐา, 2560 [18] ได้ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการสร้างแผนที่พื้นที่เสี่ยงอุทกภัย และแผ่นดินถล่มในอำเภอท่าศาลา อำเภอนบพิตำ และอำเภอสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช ร่วมกับการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ (Potential Surface Analysis หรือ PSA) และเทคนิคการซ้อนทับข้อมูล (Overlay Analysis) โดยใช้ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดอุทกภัยและแผ่นดินถล่มทั้งหมด 4 ปัจจัย ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ความลาดชันของพื้นที่ ความสามารถในการระบายน้ำของดิน และการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยและค่าคะแนนของระดับปัจจัย ได้จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยปัจจัยปริมาณน้ำฝน มีค่าน้ำหนัก 10.0 รองลงมาคือ ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน มีค่าน้ำหนัก 9.5 การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยจากตัวแบบ  $S = R1W1 + R2W2 + R3W3 + R4W4$  โดยที่  $W1-4$  คือค่าน้ำหนักความเหมาะสมของปัจจัย และ  $R1-4$  คือค่าคะแนนของแต่ละระดับของปัจจัย พบว่า เป็นพื้นที่ไม่เสี่ยงภัย ร้อยละ 1.93 พื้นที่เสี่ยงภัยน้อย ร้อยละ 3.22 พื้นที่เสี่ยงภัยปานกลาง ร้อยละ 21.90 และเป็นพื้นที่เสี่ยงภัยสูง ร้อย



ละ 72.96 นอกจากนี้พบว่า ตำบลลุงซิง อำเภอนบพิตำ มีพื้นที่เสี่ยงภัยสูง ถึงร้อยละ 94.62 (252,793.10 ไร่)

สุพิชฌาย์, 2553 [19] ได้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการ กำหนดพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยในพื้นที่จังหวัดอ่างทอง จากการศึกษาพบว่า สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดอุทกภัยในพื้นที่จังหวัดอ่างทอง คือ ปริมาณน้ำใน แม่น้ำเจ้าพระยาที่ไหลผ่านจังหวัดอ่างทองมีปริมาณมากจนเกินความจุของ ลำน้ำ รองลงมา คือ มีฝนตกหนักในพื้นที่ นอกจากนี้ลักษณะทางกายภาพ ของจังหวัดอ่างทองยังเอื้ออำนวยต่อการเกิดอุทกภัยเป็นอย่างมาก เนื่องจาก ตั้งอยู่บริเวณลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนกลาง จึงเป็นพื้นที่รองรับน้ำหลากจาก ปริมาณน้ำทางด้านเหนือนี้ โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ร่วมกับการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ พบว่า จังหวัดอ่างทองมีพื้นที่เสี่ยง อุทกภัยสูง เป็นพื้นที่ 952.01 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 99.23 ของพื้นที่ทั้งหมด และพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยปานกลาง เป็นพื้นที่ 7.37 ตาราง กิโลเมตร. คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 0.77 ของพื้นที่ทั้งหมดดังนั้น เพื่อลดความ รุนแรงและความเสียหายที่จะเกิดขึ้น แนวทางในการป้องกันและบรรเทา ผลกระทบจากอุทกภัยจึงควรบูรณาการมาตรการต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ทั้ง มาตรการที่ใช้โครงสร้างทางวิศวกรรม มาตรการที่ไม่ใช้โครงสร้างทาง วิศวกรรม และมาตรการพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม

### 3. วิธีดำเนินการศึกษา

ภาคใต้มักประสบเหตุการณ์อุทกภัยที่รุนแรงมากในช่วงเดือน พฤศจิกายน - มกราคม เกือบทุกปี นับจากเกิดเหตุการณ์มหาอุทกภัยเมื่อปี พ.ศ.2554 โดยมีสาเหตุสำคัญมาจากสภาพอากาศที่แปรปรวนหลายช่วง ติดต่อกัน จึงทำให้เกิดฝนตกหนักหลายครั้งต่อเนื่อง ประกอบกับพื้นที่ ตอนกลางของภาคใต้เป็นที่อกเขาสูง มีถนนสายหลักทอดยาวตามแนวเขา จึงขวางทางไหลของน้ำจากเทือกเขาสูงสู่ทะเล รวมทั้งปัญหาสิ่งปลูกสร้างกีด ขวางทางน้ำต่าง ๆ เป็นต้น ส่งผลให้เกิดสภาวะน้ำท่วมฉับพลัน น้ำป่าไหล หลาก เอ่อล้นตลิ่ง และน้ำท่วมขังอย่างรุนแรงในหลายพื้นที่ สร้างความ เดือดร้อนและความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนเป็นจำนวนมาก

#### 3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

- 1) ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่ภาคใต้ เช่น ขอบเขตจังหวัด และข้อมูลอุทกภัย ในอดีต(พื้นที่น้ำท่วมซ้ำซาก) ปี 2554 – 2563 จาก สำนักงานพัฒนา เทคโนโลยีอวกาศและภูมิศาสตร์สารสนเทศ (องค์การมหาชน)
- 2) ข้อมูลแผนที่และข้อมูลปัจจัยทางกายภาพ
  - ข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 10 ปีย้อนหลัง พุทธศักราช 2554 – 2563 จากกรมอุตุนิยมวิทยา
  - เส้นทางแม่น้ำสายหลัก ปี 2561 จาก สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยี อวกาศและภูมิศาสตร์สารสนเทศ (องค์การมหาชน)
  - สิ่งกีดขวางทางน้ำ (เส้นทางคมนาคม) ปี 2561 จาก กรมทางหลวง
  - ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง ปี 2564 จาก สำนักงานพัฒนา เทคโนโลยีอวกาศและภูมิศาสตร์สารสนเทศ (องค์การมหาชน)
  - การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2564 จาก กรมพัฒนาที่ดิน

- ความลาดชันในพื้นที่ภาคใต้ ปี 2564 จาก สำนักงานพัฒนา เทคโนโลยีอวกาศและภูมิศาสตร์สารสนเทศ (องค์การมหาชน)
- ข้อมูลการระบายน้ำของดินหรือประเภทของดิน ปี 2563 จาก กรมพัฒนาที่ดิน

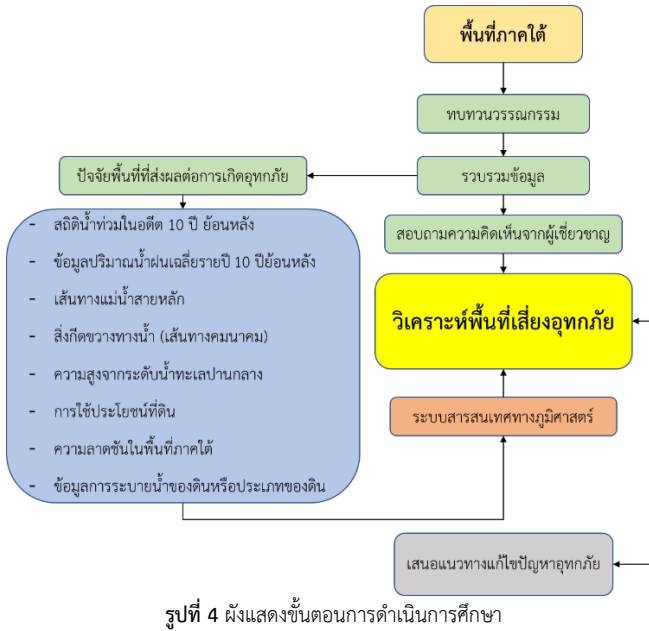
#### 3.2 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

- 1) ศึกษา ทบทวน วรรณกรรม ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอุทกภัยบริเวณ พื้นที่ภาคใต้ โดยศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการจาก การสอบถาม สัมภาษณ์พูดคุยกับหัวหน้าหน่วยงานราชการ ในพื้นที่
- 2) รวบรวมข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอุทกภัยจากหน่วยงานต่าง ๆ ประกอบไปด้วย ข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 10 ปีย้อนหลัง เส้นทาง แม่น้ำสายหลัก สิ่งกีดขวางทางน้ำ ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง การใช้ ประโยชน์ที่ดิน ความลาดชัน และข้อมูลการระบายน้ำของดิน(ประเภทของ ดิน)
- 3) กำหนดค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักของปัจจัยทั้ง 7 ปัจจัย จากการเฉลี่ย ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักจากแบบสอบถามเปรียบเทียบกับผู้เชี่ยวชาญ ด้านทรัพยากรน้ำจำนวน 5 ท่าน ที่มีประสบการณ์ด้านทรัพยากรน้ำมากกว่า 10 ปี ร่วมประเมินปัจจัยที่เป็นสาเหตุต่อการเกิดอุทกภัย แล้วนำมาพิจารณา ว่าปัจจัยใดที่ส่งผลต่อการเกิดอุทกภัยสูงสุด
- 4) ประเมินผลกระทบของแต่ละปัจจัยต่อการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ศึกษา จากค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยโดยผู้เชี่ยวชาญ (Wi) และนำมาคูณกับค่า คะแนนของแต่ละระดับของแต่ละปัจจัย (Ri) ที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุทกภัย เพื่อใช้เป็นตัวบ่งชี้ความเสี่ยงในตัวแบบคณิตศาสตร์กำหนดพื้นที่เสี่ยงภัย อุทกภัย ตามตัวแบบคณิตศาสตร์ต่อไปนี้

$$S = R_1W_1 + R_2W_2 + R_3W_3 + R_4W_4 + R_5W_5 + R_6W_6 + R_7W_7 \quad (1)$$

- โดย Si : ค่าคะแนนรวมของระดับความเสี่ยง  
Ri : ค่าคะแนนของระดับปัจจัยที่ i  
และ Wi : ค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ i

- 5) จากตัวแบบคณิตศาสตร์ดังกล่าว นำมาวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงและ จัดทำแผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยของพื้นที่โดยใช้ระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) ร่วมกับหลักการ วิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ (PSA) และใช้เทคนิคการซ้อนทับ (Potential Surface Analysis: Overlay) โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ พื้นที่เสี่ยง อุทกภัยสูงมาก พื้นที่เสี่ยงเกิดอุทกภัยสูง พื้นที่เสี่ยงเกิดอุทกภัยปานกลาง พื้นที่เสี่ยงอุทกภัยต่ำ และพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยต่ำมาก
- 6) เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหอุทกภัยในพื้นที่ภาคใต้



รูปที่ 4 ผังแสดงขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

#### 4. ผลการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ภาคใต้ ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้ข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย รวมถึงจัดทำแผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยในพื้นที่ภาคใต้ หลังทำการวิเคราะห์ผู้วิจัยได้แสดงผลการศึกษาไว้ดังนี้

##### 4.1 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยทางกายภาพที่ส่งผลต่อการเกิดน้ำท่วม

การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่ภาคใต้ โดยกำหนดจากปัจจัยทางกายภาพและอุตุนิยมวิทยาไว้ทั้งหมด 7 ปัจจัย มีดังนี้

##### 4.1.1 ปัจจัยที่ 1 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 10 ปีย้อนหลัง

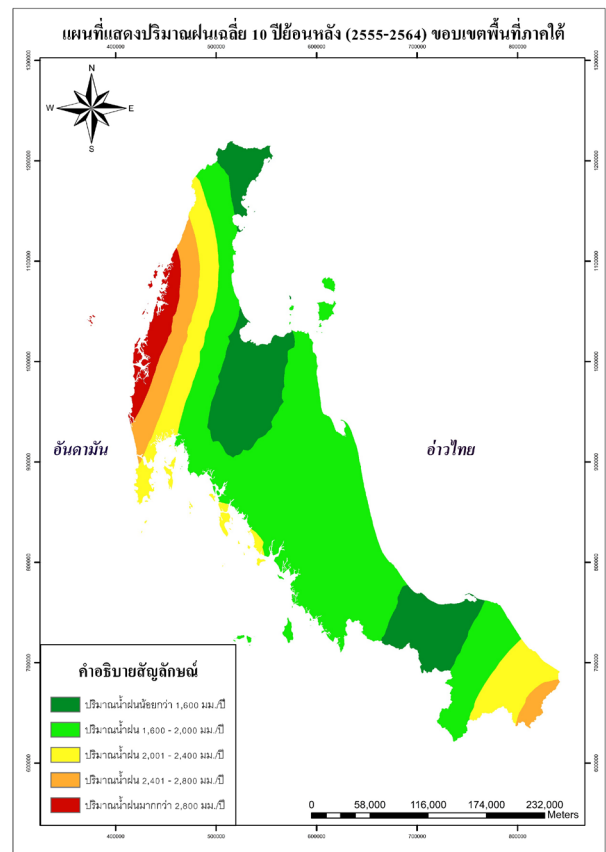
ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาในพื้นที่ที่มีความสำคัญโดยตรงต่อการเกิดอุทกภัย เนื่องจากบริเวณพื้นที่ภาคใต้มีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณของน้ำ หากเกิดฝนตกเป็นระยะเวลานานหรือฝนตกติดต่อกัน หรือพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนตกหนักย่อมจะมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมมากโดย ผู้วิจัยได้กำหนด ช่วงชั้นปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ย้อนหลัง 10 ปี คือปีพุทธศักราช 2555 – 2564 แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 10 ปีย้อนหลัง ในพื้นที่ภาคใต้

ช่วงชั้นข้อมูลปัจจัย	พื้นที่ (หน่วย)		
	ตารางกิโลเมตร	ไร่	ร้อยละ
ปริมาณน้ำฝนน้อยกว่า 1,600 มม./ปี	14,472.31	9,045,191.00	19.73
ปริมาณน้ำฝน 1,600 - 2,000 มม./ปี	40,031.98	25,019,989.00	54.57
ปริมาณน้ำฝน 2,001 - 2,400 มม./ปี	10,026.65	6,266,655.00	13.67
ปริมาณน้ำฝน 2,401 - 2,800 มม./ปี	5,585.53	3,490,957.00	7.61
ปริมาณน้ำฝนมากกว่า 2,800 มม./ปี	3,245.26	2,028,286.00	4.42
<b>รวม</b>	<b>73,361.72</b>	<b>45,851,078.00</b>	<b>100.00</b>

ผลการศึกษา พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ของภาคใต้ เป็นพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,601 – 2,000 มม./ปี มีเนื้อที่ประมาณ 40,031.98 ตาราง

กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 54.57 ของพื้นที่ทั้งหมด รองลงมา คือ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยน้อยกว่า 1,600 มม./ปี มีเนื้อที่ประมาณ 14,472.31 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 19.73 ของพื้นที่ทั้งหมด อันดับสาม คือ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 2,000 - 2,400 มม./ปี มีเนื้อที่ประมาณ 10,026.65 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 13.67 ของพื้นที่ทั้งหมด อันดับสี่ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 2,401 - 2,800 มม./ปี มีเนื้อที่ประมาณ 5,585.53 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 7.61 ของพื้นที่ทั้งหมด และอันดับสุดท้าย ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมากกว่า 2,800 มม./ปี มีเนื้อที่ประมาณ 3,245.26 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 4.42 ของพื้นที่ทั้งหมด แสดงดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 แผนที่ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 10 ปีย้อนหลัง (พ.ศ.2551 – 2560) ในพื้นที่ภาคใต้

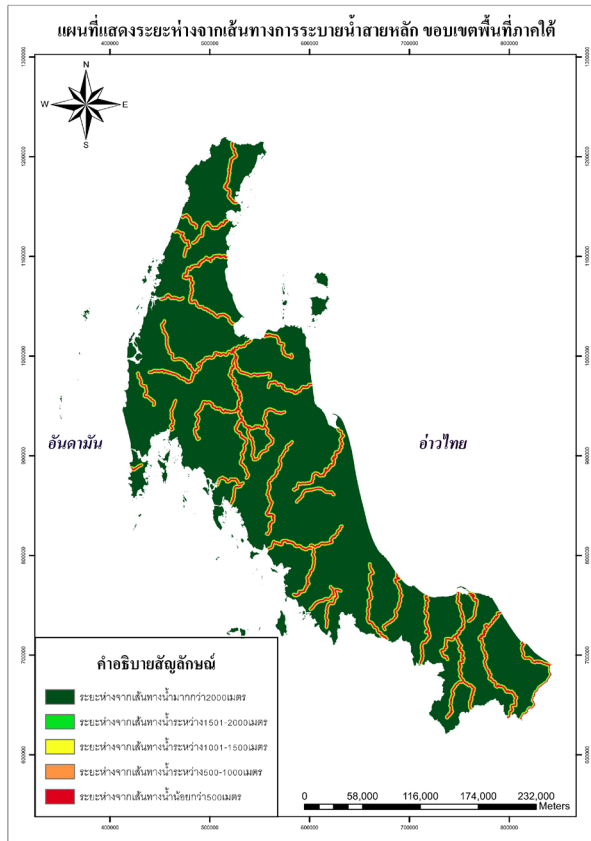
##### 4.1.2 ปัจจัยที่ 2 ระยะห่างจากแม่น้ำสายหลัก

ระยะห่างจากแม่น้ำสายหลักเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเกิดอุทกภัย เนื่องจากพิจารณาเส้นทางน้ำ ได้แก่ คู คลอง ห้วย และแม่น้ำ ในบริเวณพื้นที่ที่อยู่ไกลจากเส้นทางน้ำก็จะมีโอกาสเกิดอุทกภัยได้น้อยกว่าพื้นที่ที่อยู่ใกล้กับเส้นทางน้ำ เช่น การเอ่อล้นของลำคลอง การเอ่อล้นของแม่น้ำ ก็จะส่งผลต่อการไหลเข้าท่วมในพื้นที่ได้ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระยะห่างจากแม่น้ำสายหลักในพื้นที่ภาคใต้

ช่วงชั้นข้อมูลปัจจัย	พื้นที่ (หน่วย)		
	ตาราง กิโลเมตร	ไร่	ร้อยละ
ระยะห่างแม่น้ำมากกว่า 2,000 เมตร	60,761.93	37,976,209.00	82.83
ระยะห่างจากแม่น้ำ 1,501 – 2,000 เมตร	2,546.00	1,591,248.00	3.47
ระยะห่างจากแม่น้ำ 1,001 – 1,500 เมตร	2,623.54	1,639,711.00	3.58
ระยะห่างจากแม่น้ำ 501 – 1,000 เมตร	2,771.37	1,732,105.00	3.78
ระยะห่างจากแม่น้ำน้อยกว่า 500 เมตร	4,658.89	2,911,805.00	6.35
<b>รวม</b>	<b>73,361.72</b>	<b>45,851,078.00</b>	<b>100.00</b>

ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่หรือเกินกว่าครึ่งหนึ่งของภาคใต้อยู่ห่างกับแม่น้ำสายหลักมากกว่า 200 เมตร โดยมีพื้นที่ประมาณ 60,761.93 ตารางกิโลเมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 82.83 ของพื้นที่ทั้งหมด รองลงมา คือ พื้นที่ที่มีระยะห่างน้อยกว่า 500 เมตร มีพื้นที่ประมาณ 4,658.89 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 6.35 ของพื้นที่ทั้งหมด แสดงดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 แผนที่แสดงระยะห่างจากเครือข่ายน้ำสายหลัก ในพื้นที่ภาคใต้

#### 4.1.3 ปัจจัยที่ 3 ความสามารถในการระบายน้ำของดิน

การระบายน้ำของดิน เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเกิดน้ำท่วม เนื่องจากชนิดของดิน มีผลต่อการเกิดน้ำท่วม โดยเฉพาะดินที่มีค่าอนุภาคของดินเหนียวสูงจะมีการระบายน้ำที่ไม่ดี หรือการระบายน้ำเลว ทำให้เกิดการแช่ขังของน้ำ ในทางกลับกันดินที่มีอนุภาคของดินทรายเป็นหลักจะมีการระบายน้ำได้ดี ซึ่งจะช่วยให้การระบายน้ำส่วนเกินออกจากพื้นที่ที่ประสบภัยน้ำท่วมเป็นไป อย่างรวดเร็วทำให้ไม่เกิดการแช่ขังหรือท่วมขังของน้ำ แสดงดังตารางที่ 3

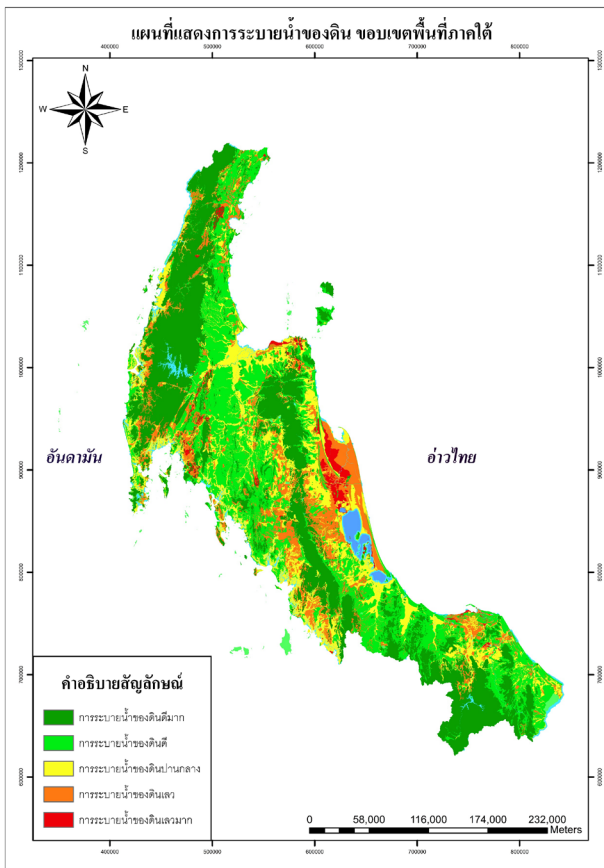
ตารางที่ 3 ความสามารถในการระบายน้ำของดินในพื้นที่ภาคใต้

ช่วงชั้นข้อมูลปัจจัย	พื้นที่ (หน่วย)		
	ตารางกิโลเมตร	ไร่	ร้อยละ
การระบายน้ำสูงที่สุด	26,276.08	16,422,548.06	35.82
การระบายน้ำสูง	23,105.64	14,441,027.91	31.50
การระบายน้ำปานกลาง	12,916.15	8,072,595.82	17.61
การระบายน้ำต่ำ	9,750.03	6,093,766.02	13.29
การระบายน้ำต่ำที่สุด	1,313.82	821,140.19	1.79
<b>รวม</b>	<b>73,361.72</b>	<b>45,851,078.00</b>	<b>100.00</b>

ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของภาคใต้เป็นพื้นที่ที่ดินมีความสามารถในการระบายน้ำของดินสูงที่สุดพบพื้นที่ประมาณ 26,276.08 ตารางกิโลเมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 35.82 ของพื้นที่ทั้งหมด ของภาคใต้ รองลงมา คือ การระบายน้ำของดินเลวมีพื้นที่ประมาณ 23,105.64 ตารางกิโลเมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 31.50 ของพื้นที่ทั้งหมด อันดับสาม คือ การระบายน้ำของดินเลวมาก มีพื้นที่ประมาณ 12,916.15 ตารางกิโลเมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 17.61 ของพื้นที่ทั้งหมด อันดับสี่ การระบายน้ำของดินดี มีพื้นที่ประมาณ 9,750.03 ตารางกิโลเมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 13.29 ของพื้นที่ทั้งหมด และสุดท้าย การระบายน้ำของดินดีมาก มีพื้นที่ประมาณ 1,313.82 ตารางกิโลเมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 1.79 ของพื้นที่ทั้งหมดของภาคใต้ แสดงดังรูปที่ 7

#### 4.1.4 ปัจจัยที่ 4 สิ่งกีดขวาง (เส้นทางคมนาคม)

สิ่งกีดขวาง (เส้นทางคมนาคม, โครงสร้างพื้นฐาน) ในพื้นที่ที่มีความสำคัญต่อการเกิดน้ำท่วมเนื่องจากพื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวางทางน้ำมาก โอกาสที่จะเกิดน้ำท่วมจะมีมากกว่าพื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวางน้อยเป็นเพราะเกิดการก่อสร้างที่ขัดขวาง การถมที่ดินเพื่อการก่อสร้าง หรือกีดขวางเส้นทางน้ำ ทำให้ การระบายน้ำลงสู่ทะเลกระทำไม่ได้ช้า ส่งผลให้เกิดการท่วมขังของน้ำเป็นเวลานาน อีกทั้งหากเกิด การท่วมขังของน้ำเป็นเวลานานก็จะก่อให้เกิดความเสียหายเยอะตามไปด้วยโดยทางผู้วิจัยได้กำหนดความหนาแน่นของสิ่งกีดขวางทางน้ำไว้ 5 ช่วงชั้นข้อมูล แสดงดังตารางที่ 4

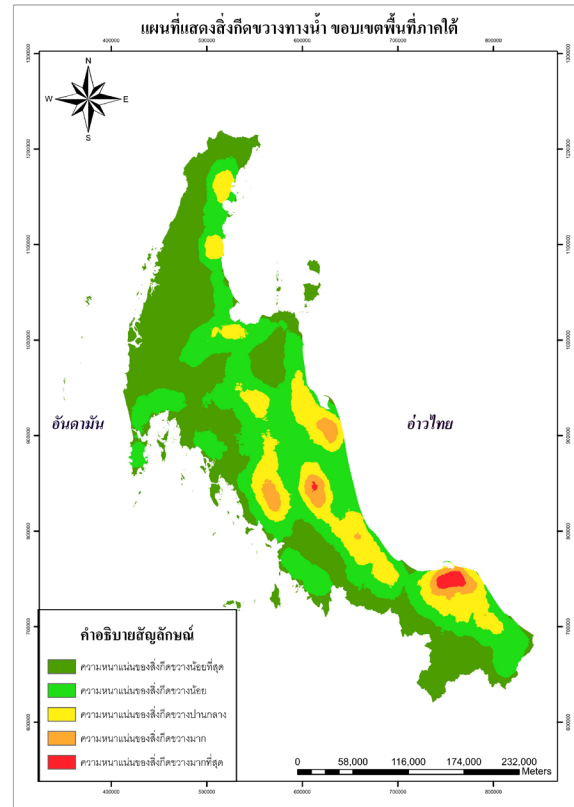


รูปที่ 7 แผนที่ประสิทธิภาพการระบายน้ำของดิน ในพื้นที่ภาคใต้  
ตารางที่ 4 ลิงกิตขวาง (เส้นทางคมนาคม) ในพื้นที่ภาคใต้

ช่วงชั้นข้อมูลปัจจัย	พื้นที่ (หน่วย)		
	ตาราง กิโลเมตร	ไร่	ร้อยละ
ความหนาแน่นของสิ่งกีดขวางทางน้ำต่ำมาก	31,695.62	19,809,764.19	43.20
ความหนาแน่นของสิ่งกีดขวางทางน้ำต่ำ	27,483.94	17,177,460.32	37.46
ความหนาแน่นของสิ่งกีดขวางทางน้ำปานกลาง	11,530.91	7,206,820.99	15.72
ความหนาแน่นของสิ่งกีดขวางทางน้ำสูง	2,178.41	1,361,506.69	2.97
ความหนาแน่นของสิ่งกีดขวางทางน้ำสูงที่สุด	472.84	295,525.81	0.64
<b>รวม</b>	<b>73,361.72</b>	<b>45,851,078.00</b>	<b>100.00</b>

ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของภาคใต้เป็นพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของสิ่งกีดขวางต่ำมาก พบพื้นที่ประมาณ 31,695.62 ตารางกิโลเมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 43.20 ของพื้นที่ทั้งหมด รองลงมา คือ ความหนาแน่นของสิ่งกีดขวางต่ำ พบพื้นที่ประมาณ 27,483.94 ตารางกิโลเมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 37.46 ของพื้นที่ทั้งหมด อันดับสาม คือ ความหนาแน่นของสิ่งกีดขวางปานกลาง มีพื้นที่ประมาณ 11,530.91 ตารางกิโลเมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 15.72 ของพื้นที่ทั้งหมด อันดับสี่ ความหนาแน่นของสิ่งกีดขวางสูง มีพื้นที่ประมาณ 2,178.41 ตารางกิโลเมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 2.97 ของพื้นที่ทั้งหมด และอันดับสุดท้าย คือ ความหนาแน่นของสิ่งกีดขวางสูงมาก มีพื้นที่ประมาณ 472.84 ตารางกิโลเมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 0.64 ของพื้นที่ทั้งหมดของภาคใต้ แสดงดังรูปที่ 8

ความสูงจากระดับทะเลปานกลางในพื้นที่เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเกิดน้ำท่วมพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลางน้อยก็มีโอกาสที่จะเกิดน้ำท่วมได้มากกว่าพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลางมากเนื่องจากพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลางมากจะเป็นพื้นที่สูงหรือภูเขาแต่พื้นที่ที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลางต่ำส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ราบหรือที่ลุ่ม ที่อาจก่อให้เกิดการท่วมขังของน้ำได้มากกว่าเขตที่สูง ทางผู้วิจัยได้กำหนดช่วงชั้นข้อมูลความสูงจากระดับทะเลปานกลางออกเป็น 5 ช่วงชั้น แสดงดังตารางที่ 5



รูปที่ 8 แผนที่ความหนาแน่นของสิ่งกีดขวางทางน้ำ ในพื้นที่ภาคใต้

#### 4.1.5 ปัจจัยที่ 5 ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง

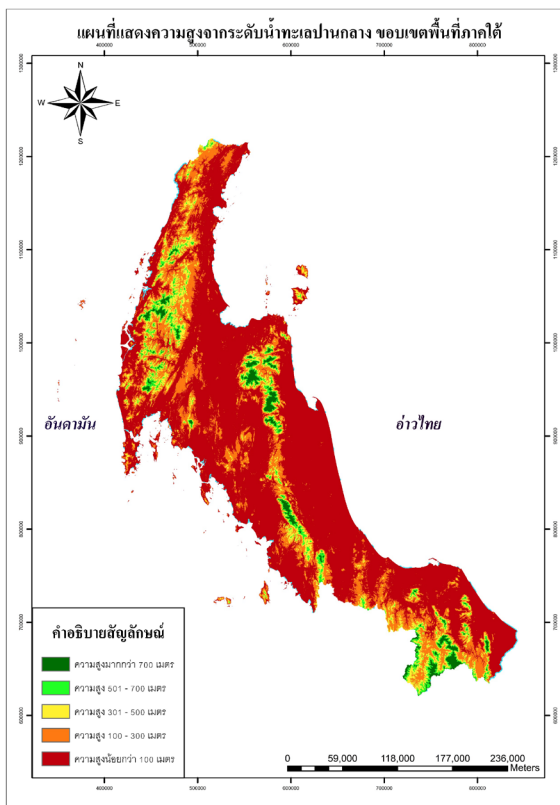
ความสูงจากระดับทะเลปานกลางในพื้นที่เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเกิดน้ำท่วมพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลางน้อยก็มีโอกาสที่จะเกิดน้ำท่วมได้มากกว่าพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลางมากเนื่องจากพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลางมากจะเป็นพื้นที่สูงหรือภูเขาแต่พื้นที่ที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลางต่ำส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ราบหรือที่ลุ่ม ที่อาจก่อให้เกิดการท่วมขังของน้ำได้มากกว่าเขตที่สูง ทางผู้วิจัยได้กำหนดช่วงชั้นข้อมูลความสูงจากระดับทะเลปานกลางออกเป็น 5 ช่วงชั้น แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง ในพื้นที่ภาคใต้

ช่วงชั้นข้อมูลปัจจัย	พื้นที่ (หน่วย)		
	ตารางกิโลเมตร	ไร่	ร้อยละ
ความสูงมากกว่า 700 เมตร	2,611.26	1,632,034.45	3.56
ความสูง 501 – 700 เมตร	3,420.77	2,137,983.95	4.66
ความสูง 301 – 500 เมตร	6,392.16	3,995,098.95	8.71
ความสูง 100 – 300 เมตร	13,345.24	8,340,777.45	18.19
ความสูงน้อยกว่า 100 เมตร	47,592.29	29,745,183.20	64.87
<b>รวม</b>	<b>73,361.72</b>	<b>45,851,078.00</b>	<b>100.00</b>



ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของภาคใต้เป็นพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลางความสูงน้อยกว่า 100 เมตร พบพื้นที่ประมาณ 47,592.29 ตารางกิโลเมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 64.87 ของพื้นที่ทั้งหมด รองลงมา คือ ความสูง 100 - 300 เมตร พบพื้นที่ประมาณ 13,345.24 ตารางกิโลเมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 18.19 ของพื้นที่ทั้งหมด อันดับสาม คือ ความสูง 301 - 500 เมตร มีพื้นที่ประมาณ 6,392.16 ตารางกิโลเมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 8.71 ของพื้นที่ทั้งหมด อันดับสี่ ความสูง 501 - 700 เมตร มีพื้นที่ประมาณ 3,420.77 ตารางกิโลเมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 4.66 ของพื้นที่ทั้งหมด และสุดท้าย ความสูงมากกว่า 700 เมตร มีพื้นที่ประมาณ 2,611.26 ตารางกิโลเมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 3.56 ของพื้นที่ทั้งหมดของภาคใต้ แสดงดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 แผนที่ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง ในพื้นที่ภาคใต้

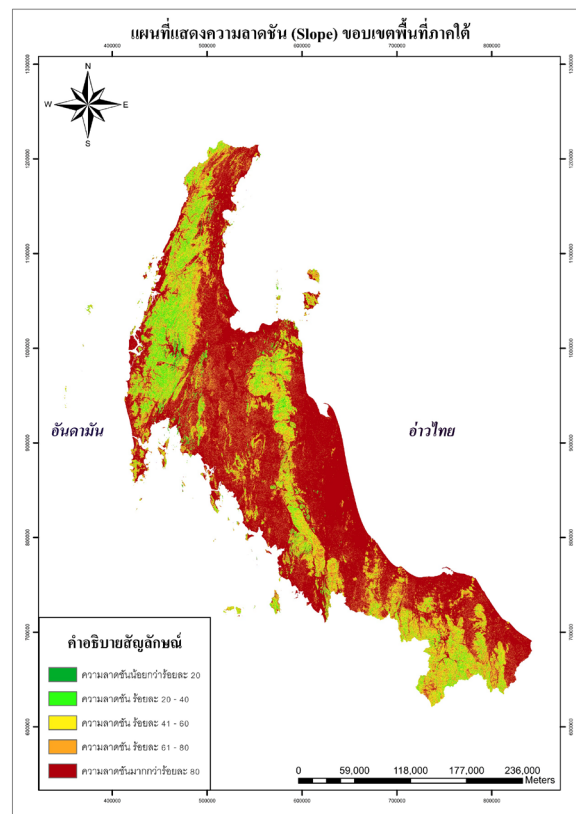
#### 4.1.6 ปัจจัยที่ 6 ความลาดชันของพื้นที่

ความลาดชันในพื้นที่ ถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเกิดน้ำท่วม เนื่องจากพื้นที่ที่มีความลาดชันน้อยก็มีโอกาสที่จะเกิดน้ำท่วมได้มากกว่าพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง เพราะพื้นที่ลาดต่ำ ก็ทำให้เกิดการสะสมตัวของน้ำได้ดีกว่าพื้นที่ลาดสูง โดยทางผู้วิจัยได้ทำการแบ่งช่วงชั้นปัจจัย ความลาดชันออกเป็น 5 ช่วงชั้น แสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ความลาดชัน ในพื้นที่ภาคใต้

ช่วงชั้นข้อมูลปัจจัย	พื้นที่ (หน่วย)		
	ตารางกิโลเมตร	ไร่	ร้อยละ
ความลาดชันมากกว่าร้อยละ 80	1,881.94	1,176,209.94	2.57
ความลาดชัน ร้อยละ 61 - 80	6,328.50	3,955,315.44	8.63
ความลาดชัน ร้อยละ 41 - 60	10,730.46	6,706,539.44	14.63
ความลาดชัน ร้อยละ 20 - 40	14,260.30	8,912,684.94	19.44
ความลาดชันน้อยกว่าร้อยละ 20	40,160.53	25,100,328.25	54.74
<b>รวม</b>	<b>73,361.72</b>	<b>45,851,078.00</b>	<b>100.00</b>

ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของภาคใต้เป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันน้อยกว่าร้อยละ 20 พบพื้นที่ประมาณ 40,160.53 ตารางกิโลเมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 54.74 ของพื้นที่ทั้งหมด ของภาคใต้ รองลงมา คือ ความลาดชันระหว่างร้อยละ 20 - 40 พบพื้นที่ประมาณ 14,260.30 ตารางกิโลเมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 19.44 ของพื้นที่ทั้งหมด อันดับสาม คือ ความลาดชันระหว่างร้อยละ 41 - 60 มีพื้นที่ประมาณ 10,730.46 ตารางกิโลเมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 14.63 ของพื้นที่ทั้งหมด อันดับสี่ ความลาดชันระหว่างร้อยละ 61 - 80 เมตร มีพื้นที่ประมาณ 6,328.50 ตารางกิโลเมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 8.63 ของพื้นที่ทั้งหมด และสุดท้าย ความลาดชันมากกว่าร้อยละ 80 เมตร มีพื้นที่ประมาณ 1,881.94 ตารางกิโลเมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 2.57 ของพื้นที่ทั้งหมดของภาคใต้ แสดงดังรูปที่ 10



รูปที่ 10 แผนที่ความลาดชัน (Slope) ในพื้นที่ภาคใต้

#### 4.1.7 ปัจจัยที่ 7 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

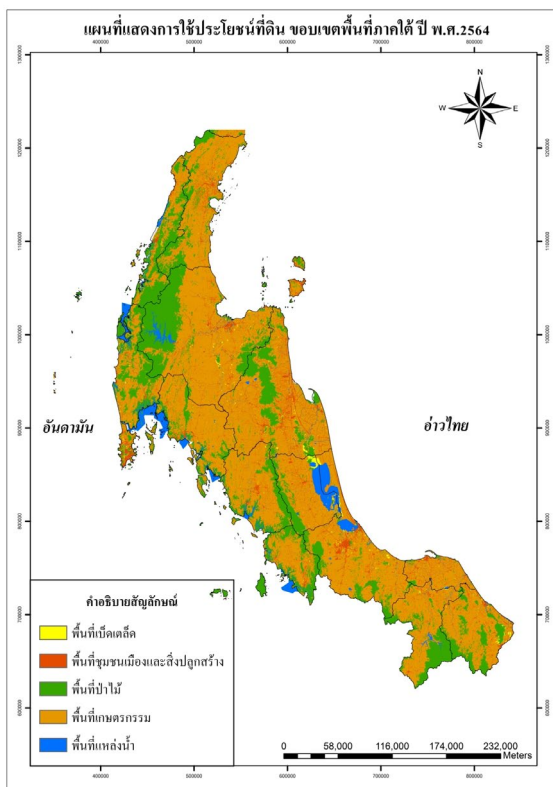
การใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญที่ก่อให้เกิดน้ำท่วมเนื่องจากลักษณะของสิ่งปกคลุมดินหรือการใช้ที่ดินต่าง ๆ

ส่งผลต่อการเกิดน้ำท่วมได้ เช่น พื้นที่ป่าไม้ ไม้ยืนต้นและ สวนผลไม้ ถ้ามีพื้นที่อยู่น้อยพื้นที่นั้นจะมีโอกาสเกิดน้ำท่วมมาก เพราะพืชพรรณดังกล่าวมีน้อยความสามารถในการช่วยดูดซับน้ำก็จะน้อยตามทำให้ส่งผลเกิดน้ำท่วมได้ โดยทางผู้วิจัยได้กำหนด ช่วงชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 5 พื้นที่ แสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ในพื้นที่ภาคใต้

ช่วงชั้นข้อมูลปัจจัย	พื้นที่ (หน่วย)		
	ตารางกิโลเมตร	ไร่	ร้อยละ
พื้นที่เบ็ดเตล็ด	542.40	338,998.21	0.74
พื้นที่ชุมชนเมืองและสิ่งปลูกสร้าง	4,675.52	2,922,200.77	6.37
พื้นที่ป่าไม้	17,854.29	11,158,930.97	24.34
พื้นที่เกษตรกรรม	46,753.62	29,221,011.94	63.73
พื้นที่แหล่งน้ำ	3,535.90	2,209,936.11	4.82
รวม	73,361.72	45,851,078.00	100.00

ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของภาคใต้เป็นพื้นที่เกษตรกรรม พบพื้นที่ประมาณ 46,753.62 ตารางกิโลเมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 63.73 ของพื้นที่ทั้งหมด ของภาคใต้ รองลงมา คือ พื้นที่ป่าไม้ พบพื้นที่ประมาณ 17,854.29 ตารางกิโลเมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 24.34 ของพื้นที่ทั้งหมด อันดับสาม คือ พื้นที่ชุมชนเมืองและ สิ่งปลูกสร้าง มีพื้นที่ประมาณ 4,675.52 ตารางกิโลเมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 6.37 ของพื้นที่ทั้งหมด อันดับสี่ พื้นที่แหล่งน้ำ พบพื้นที่ประมาณ 3,535.90 ตารางกิโลเมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 4.82 ของพื้นที่ทั้งหมด และสุดท้าย พื้นที่เบ็ดเตล็ด มีพื้นที่ประมาณ 542.40 ตารางกิโลเมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 0.74 ของพื้นที่ทั้งหมดของพื้นที่ภาคใต้ แสดงดังรูปที่ 11



รูปที่ 11 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ในพื้นที่ภาคใต้ พ.ศ.2564

#### 4.2 ผลการวิเคราะห์ที่คำนวณน้ำหนักของปัจจัยทางกายภาพที่ส่งผลต่อการเกิดอุทกภัย

จากแบบสอบถามความสำคัญของปัจจัยทางกายภาพที่ส่งผลต่อการเกิดอุทกภัย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านทรัพยากรน้ำจำนวน 5 ท่าน ด้วยวิธีวิเคราะห์แบบ AHP พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ภาคใต้ คือ ปัจจัยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 10 ปีย้อนหลัง พุทธศักราช 2555 – 2564 ซึ่งหากพื้นที่ใดมีปริมาณน้ำฝนสะสมสูง ก็จะทำให้พื้นที่นั้นมีโอกาสที่จะเกิดน้ำท่วมสูง ปัจจัยที่มีความสำคัญรองลงมา คือ ปัจจัยความสูงจากระดับทะเลปานกลาง โดยพื้นที่ที่ต่ำกว่ามีโอกาสที่จะเกิดอุทกภัยได้มากกว่า ปัจจัยความสามารถในการระบายน้ำของดิน ปัจจัยระยะห่างจากแม่น้ำสายหลัก ปัจจัยสิ่งกีดขวาง (เส้นทางคมนาคม) ปัจจัยความลาดชันของพื้นที่ และปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 คำนวณน้ำหนักของแต่ละปัจจัย

ปัจจัย	ช่วงชั้นข้อมูลปัจจัย	ค่าน้ำหนักปัจจัย(Ri)	ค่าน้ำหนักจากผู้เชี่ยวชาญ(Wi)
1.ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 10 ปีย้อนหลัง	น้อยกว่า 1,600 มม./ปี	1	7
	1,600 - 2,000 มม./ปี	2	
	2,001 - 2,400 มม./ปี	3	
	2,401 - 2,800 มม./ปี	4	
	มากกว่า 2,800 มม./ปี	5	
2.ระยะห่างจากแม่น้ำสายหลัก	มากกว่า 2,000 เมตร	1	4
	1,501 – 2,000 เมตร	2	
	1,001 – 1,500 เมตร	3	
	501 – 1,000 เมตร	4	
	น้อยกว่า 500 เมตร	5	
3.ความสามารถในการระบายน้ำของดิน	การระบายน้ำสูงสุด	1	5
	การระบายน้ำสูง	2	
	การระบายน้ำปานกลาง	3	
	การระบายน้ำต่ำ	4	
	การระบายน้ำต่ำที่สุด	5	
4.สิ่งกีดขวาง (เส้นทางคมนาคม)	ความหนาแน่นต่ำมาก	1	3
	ความหนาแน่นต่ำ	2	
	ความหนาแน่นปานกลาง	3	
	ความหนาแน่นสูง	4	
	ความหนาแน่นสูงที่สุด	5	
5.ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง	มากกว่า 700 เมตร	1	6
	501 – 700 เมตร	2	
	301 – 500 เมตร	3	
	100 – 300 เมตร	4	
	น้อยกว่า 100 เมตร	5	
6.ความลาดชันของพื้นที่	มากกว่าร้อยละ 80	1	2
	ร้อยละ 61 - 80	2	
	ร้อยละ 41 - 60	3	
	ร้อยละ 20 - 40	4	
	น้อยกว่าร้อยละ 20	5	
7.การใช้ประโยชน์ที่ดิน	เบ็ดเตล็ด	1	1
	ชุมชนเมือง	2	
	ป่าไม้	3	
	เกษตรกรรม	4	
	แหล่งน้ำ	5	

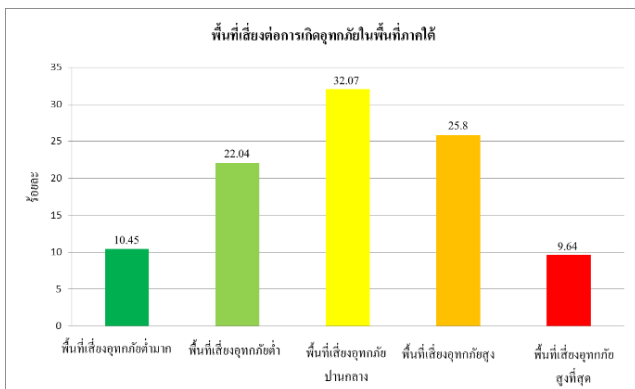
#### 4.3 ผลการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงอุทกภัยในพื้นที่ภาคใต้

เมื่อทำการซ้อนทับปัจจัยทางกายภาพที่ส่งผลหรือมีอิทธิพลต่อการเกิดน้ำท่วม ในพื้นที่ภาคใต้ ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 10 ปีย้อนหลัง ระยะห่างจากแม่น้ำสายหลัก สิ่งกีดขวาง(เส้นทางคมนาคม) ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง การใช้ประโยชน์ที่ดิน ความลาดชันในพื้นที่ ข้อมูลการระบายน้ำของดินหรือประเภทของดิน แล้วทำการแบ่งระดับพื้นที่เสี่ยงภัยการเกิดอุทกภัย โดยใช้วิธีแบ่งแบบ Equal Interval ออกเป็น 5 ระดับ คือ พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมต่ำมาก พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมต่ำ พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมปานกลาง พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมสูง พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมสูงมาก แสดงดังตารางที่ 9

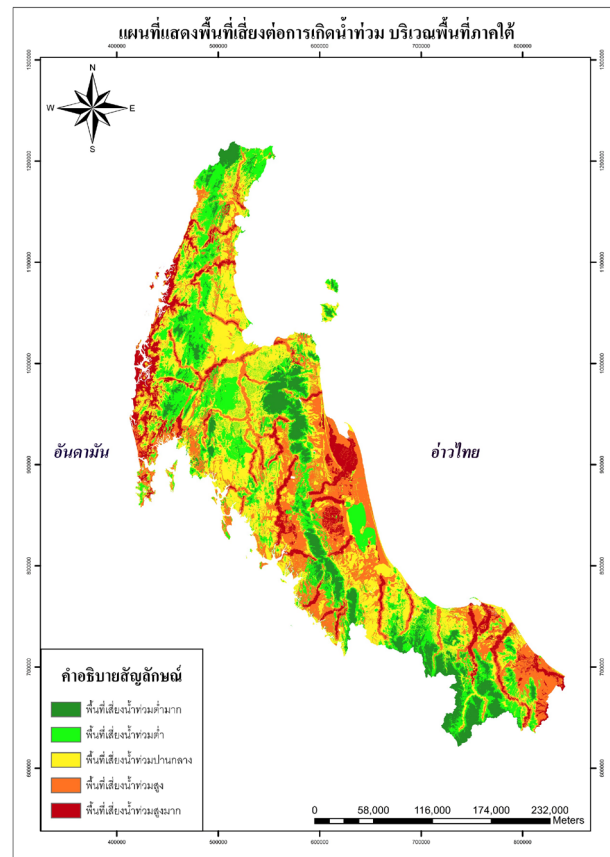
ตารางที่ 9 ตารางแสดงพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ภาคใต้

ช่วงชั้นข้อมูลปัจจัย	พื้นที่ (หน่วย)		
	ตารางกิโลเมตร	ไร่	ร้อยละ
พื้นที่เสี่ยงอุทกภัยต่ำมาก	7,666.89	4,791,808.85	10.45
พื้นที่เสี่ยงอุทกภัยต่ำ	16,166.36	10,103,972.37	22.04
พื้นที่เสี่ยงอุทกภัยปานกลาง	23,528.50	14,705,310.86	32.07
พื้นที่เสี่ยงอุทกภัยสูง	18,927.07	11,829,420.54	25.80
พื้นที่เสี่ยงอุทกภัยสูงที่สุด	7,072.90	4,420,562.50	9.64
<b>รวม</b>	<b>73,361.72</b>	<b>45,851,075.12</b>	<b>100.00</b>

ผลการศึกษา พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ภาคใต้ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยปานกลาง มีพื้นที่ประมาณ 23,528.50 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 32.07 รองลงมาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยสูง มีพื้นที่ประมาณ 18,927.07 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 25.80 พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยต่ำมีพื้นที่ประมาณ 16,166.36 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 22.04 พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยต่ำมาก มีพื้นที่ประมาณ 7,666.89 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 10.45 และพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยสูงที่สุดมีพื้นที่ประมาณ 7,072.90 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 9.64 แสดงดังรูปที่ 12 และ 13



รูปที่ 12 แผนภูมิสัดส่วนของความเสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัย ในพื้นที่ภาคใต้



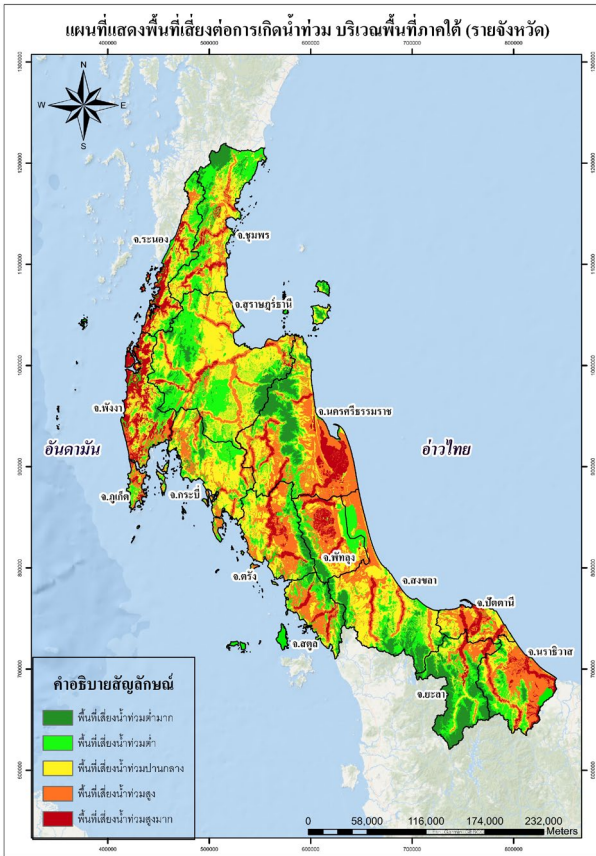
รูปที่ 13 แผนที่การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงอุทกภัยในพื้นที่ภาคใต้

#### 4.4 พื้นที่เสี่ยงอุทกภัยในพื้นที่ภาคใต้แยกรายจังหวัด

หลังจากทำการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ภาคใต้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงการเกิดอุทกภัยแยกรายจังหวัด แสดงดังตารางที่ 10 และรูปที่ 14

ตารางที่ 10 ตารางแสดงพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัย ในพื้นที่ภาคใต้แยกรายจังหวัด

จังหวัด	เสี่ยงอุทกภัยต่ำมาก	เสี่ยงอุทกภัยต่ำ	เสี่ยงอุทกภัยปานกลาง	เสี่ยงอุทกภัยสูง	เสี่ยงอุทกภัยสูงที่สุด	รวม
ชุมพร	636.69	1,958.90	2,265.43	969.36	329.48	6,159.86
สุราษฎร์ธานี	1,120.18	4,233.55	5,743.02	1,574.63	331.62	13,003.00
นครศรีธรรมราช	1,304.78	1,289.92	2,356.74	3,772.61	1,289.14	10,013.19
สงขลา	985.41	1,854.78	3,008.38	1,644.29	190.86	7,683.71
พัทลุง	315.08	719.72	902.94	1,486.46	578.95	4,003.15
ยะลา	1,901.55	1,160.06	617.57	541.02	328.04	4,548.24
ปัตตานี	23.12	111.55	813.08	836.79	362.24	2,146.78
นราธิวาส	322.35	895.02	815.26	2,153.25	624.77	4,810.65
ระนอง	109.85	938.35	1,135.40	659.00	657.64	3,500.24
พังงา	89.35	537.47	1,194.96	890.41	1,528.77	4,240.95
ภูเก็ต	9.97	96.38	184.29	268.57	84.79	644.00
กระบี่	233.70	1,072.46	2,249.75	1,420.38	117.05	5,093.35
ตรัง	320.68	718.93	1,679.61	1,838.53	422.45	4,980.19
สตูล	294.19	579.26	562.08	871.78	227.11	2,534.42
<b>รวมทั้งสิ้น</b>	<b>7,666.89</b>	<b>16,166.36</b>	<b>23,528.50</b>	<b>18,927.07</b>	<b>7,072.90</b>	<b>73,361.72</b>



รูปที่ 14 แผนที่การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงอุทกภัยในพื้นที่ภาคใต้

ผลการศึกษาพบว่า จังหวัดพังงา มีพื้นที่เสี่ยงเกิดอุทกภัยสูงมาก มีพื้นที่ประมาณ 1,528.77 ตารางกิโลเมตร ส่วนมากจะอยู่บริเวณริมฝั่งอันดามัน และพื้นที่เกาะ รองลงมาคือจังหวัดนครศรีธรรมราช มีพื้นที่เสี่ยงเกิดอุทกภัยสูงสุด มีพื้นที่ประมาณ 1,289.14 ตารางกิโลเมตร ส่วนมากจะอยู่บริเวณอำเภอปากพะนัง และตามแม่น้ำสายสำคัญได้แก่ แม่น้ำตรัง และแม่น้ำตาปี รองลงมาคือจังหวัดระนอง จังหวัดนราธิวาส จังหวัดพัทลุง จังหวัดตรัง จังหวัดปัตตานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี จังหวัดชุมพร จังหวัดยะลา จังหวัดสตูล จังหวัดสงขลา จังหวัดกระบี่ และจังหวัดภูเก็ต ตามลำดับ โดยพื้นที่เสี่ยงเกิดอุทกภัยสูงถึงสูงมาก ส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณริมแม่น้ำ พื้นที่ลุ่มต่ำ และบริเวณปากแม่น้ำ

## 5. สรุปผล

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอุทกภัยมากที่สุดคือ ปริมาณน้ำฝน ซึ่งหากพื้นที่ใดมีปริมาณน้ำฝนสะสมสูง ก็จะทำให้พื้นที่นั้นมีโอกาสที่จะเกิดน้ำท่วมสูง ปัจจัยที่มีความสำคัญรองลงมา คือ ปัจจัยความสูงจากระดับทะเลปานกลาง โดยพื้นที่ต่ำมีโอกาสเสี่ยงที่จะเกิดอุทกภัยได้สูง ปัจจัยความสามารถในการระบายน้ำของดิน ปัจจัยระยะห่างจากแม่น้ำสายหลัก ปัจจัยสิ่งกีดขวาง (เส้นทางคมนาคม) ปัจจัยความลาดชันของพื้นที่ และปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงเกิดอุทกภัย พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ ประมาณร้อยละ 30 เป็นพื้นที่เสี่ยงต่อ

การเกิดอุทกภัยปานกลาง รองลงมาคือพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยสูง พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยต่ำ พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยต่ำมาก และพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยสูงมาก ตามลำดับ ซึ่งพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยสูง ถึงสูงมากส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณริมแม่น้ำสายหลัก พื้นที่ลุ่มน้ำ และบริเวณปากแม่น้ำ ซึ่งมีปัจจัยที่ก่อให้เกิดอุทกภัยหลาย ๆ อย่าง เช่น ความสูงจากระดับน้ำทะเล ปัจจัยความลาดชันของพื้นที่ และระยะห่างจากแม่น้ำสายหลัก

### 5.2 เสนอแนวทางการแก้ไข

ผู้วิจัยเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาในพื้นที่ภาคใต้ โดยแบ่งออกเป็น 2 มาตรการหลัก คือ มาตรการที่ไม่ใช้โครงสร้าง (nonstructural mitigation) และมาตรการที่ใช้โครงสร้าง (structural mitigation) ดังนี้

1) มาตรการที่ไม่ใช้โครงสร้าง จะเป็นการดำเนินการตามภารกิจของหน่วยงาน เช่นการคาดการณ์ปริมาณน้ำฝนเพื่อเข้าพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วม การทบทวน ปรับปรุงเกณฑ์บริหารจัดการน้ำในแหล่งน้ำขนาดใหญ่-กลาง และเขื่อนระบายน้ำ เพื่อรองรับน้ำในช่วงฤดูฝน การขุดลอกคูคลองและกำจัดผักตบชวา เพื่อเพิ่มความสามารถในการระบายน้ำ การเตรียมพร้อม/วางแผนเครื่องจักร เครื่องมือประจำพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วม เพื่อรับมือกับเหตุการณ์น้ำท่วมที่จะเกิดขึ้น

2) มาตรการที่ใช้โครงสร้าง จะเป็นการดำเนินการแก้ไขปัญหานี้ในระยะยาว เช่น การก่อสร้างคลองระบายน้ำหรือผันน้ำสายใหม่ เพื่อตัดยอดน้ำไม่ให้กระทบกับพื้นที่สำคัญ การก่อสร้างกำแพงป้องกันตลิ่งพร้อมระบบสูบน้ำ เพื่อป้องกันน้ำจากแม่น้ำไม่ให้เข้าท่วมพื้นที่ริมฝั่งและสูบน้ำผันจากพื้นที่ในกำแพงออก การก่อสร้างประตูระบายน้ำ เพื่อควบคุมระดับน้ำให้พร้อมรับมือกับเหตุการณ์ การก่อสร้างอ่างเก็บน้ำหรือแก้มลิง เพื่อรองรับน้ำในช่วงฤดูฝน

### กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ก็ด้วยความช่วยเหลืออันดีจากบุคคล หลายท่านซึ่งไม่อาจจะนำมากล่าวได้ทั้งหมดในที่นี้ ในเบื้องต้นผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ร้อยเอก พิพัฒน์ สอนวงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และรองศาสตราจารย์ชวลัย วณิชเวทิน อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมที่สละเวลาอันมีค่าของท่านให้เกียรติรับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา โดยตลอดระยะเวลาในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ท่านได้ให้คำปรึกษาชี้แนะ แก่ผู้วิจัยในการเขียนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และยังสละเวลาเพื่ออ่าน ตรวจสอบ แก้ไขเนื้อหาวิทยานิพนธ์รวมทั้งให้คำแนะนำและให้กำลังใจในการเขียนวิทยานิพนธ์แก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดีเสมอมาจนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้เสร็จสมบูรณ์เป็นรูปเล่มขึ้นมาได้

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ หากมีส่วนหนึ่งส่วนใดที่เป็นประโยชน์แก่สังคมและส่วนรวมสามารถก่อให้เกิดความรู้ทางวิชาการ และหรือมีข้อคิดอันใดที่เป็นประโยชน์ในทางการศึกษาหรือทางปฏิบัติ ผู้วิจัยขอขอบคุณงามความดีนี้ให้แก่บิดา มารดา ครูบาอาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ อบรมสั่งสอนผู้วิจัยเสมอมา และขอขอบพระคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้



อนึ่ง หากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีข้อบกพร่องหรือข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว และกราบขออภัยมา ณ โอกาสนี้ด้วย

### เอกสารอ้างอิง

- [1] กาญจนมา มีจริง, สาวิตรี ทองกั้ง, ธงชัย สุธีรศักดิ์. (2561) การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมและพื้นที่รับน้ำ กรณีศึกษาพื้นที่ทางทิศใต้ของจังหวัดสุพรรณบุรี. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 2561; 29(3), 372-387.
- [2] ชรพรรค์ พรมเหล่า, พิพัฒน์ สอนวงษ์. (2564) การศึกษาปัจจัยเพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงอุทกภัย กรณีศึกษากลุ่มน้ำมูลตอนล่าง. เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต ครั้งที่ 11; วันที่ 30 เมษายน; ปทุมธานี.
- [3] สิริกร ดวงพิบูลย์, ธงชัย สุธีรศักดิ์, รวี รัตนาคม, วันจิตรา โต๊ะห้วนหลง. (2561) การจำลองพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการวิเคราะห์อัตราส่วนความถี่ ในพื้นที่ลุ่มน้ำคลองหลังสวน ภาคใต้ ประเทศไทย. วารสารวิชาการ พระจอมเกล้าพระนครเหนือ 2561; 28(2): 259-272.
- [4] Lappas I., Kallioras A. (2019) 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.
- [5] Sumit Das. (2020) 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.
- [6] Saaty, T.L. (2012) Model, Method, Concepts and Application of the Analytic Hierarchy Process, 2nd edn. Mc Grow-Hill, New York.
- [7] Vaidya, Omkarprasad S. and Sushil Kuma. (2006) Analytic hierarchy process: An overview of applications. European Journal of Operational Research 169(1):1-29.
- [8] วรพจน์ มีถม. (2553) กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น Analytic Hierarchy Process : AHP, วารสาร บริหารธุรกิจเทคโนโลยี มหานคร. 7(3): หน้า 65-69
- [9] Ho, W., Bennett, D.J., Mak, K.L., Chuah, K.B., Lee, C.K.M., & Hall, M.J. (2009) Strategic Logistics Outsourcing: An Integrated QFD and AHP Approach', Industrial Engineering and Engineering Management, pp. 1434-1438
- [10] Kengpol, A. (2008). Design of a decision support system to evaluate logistics distribution network in Greater Mekong Subregion Countries. International Journal of Production Economics. Vol.115, 388-399.
- [11] Heywood, I. et al. (1998) An Introduction to Geographical Information System. Longman, New York, NY.
- [12] Worboys, M.F. and M. Duckham. (2004) GIS: A Computing Perspective. 2nd ed. CRC Press, Boca Raton, FL. 426 pp.
- [13] Goodchild, M.F., Steyaert, L.T., Park, B.O., Johnston, C., Maidment, D., Crane, M., and Glendinning, S. (1996) GIS and Environmental Modelling: Progress and Research Issues. GIS World, Inc., Fort Collins, USA.
- [14] Vieux, B.E. (2001) Distributed Hydrologic Modelling Using GIS. Kluwer, New York, NY.
- [15] สุภาพร นากา. (2558) การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมลุ่มน้ำป่าสักตอนบน อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์บัณฑิต. สาขาภูมิศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2558.
- [16] กฤตวิทย์ หนูเพชร. (2563) การศึกษาระดับความเสี่ยงและแนวทางการป้องกันภัยพิบัติอุทกภัย บริเวณลุ่มน้ำปัตตานี กรณีศึกษาจังหวัดปัตตานีและจังหวัดยะลา. วิทยาศาสตร์บัณฑิต. สาขาวิชาการจัดการภัยพิบัติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี 2563.
- [17] วันชพร แมงสาโมง. (2565) การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัย กรณีศึกษากลุ่มน้ำไกลก จังหวัดนราธิวาส. การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 27. วันที่ 24-26 สิงหาคม 2565.
- [18] ชนิษฐา กิริติภัทรกาญจน์. (2017) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับการบริหารจัดการอุทกภัยและแผ่นดินถล่ม ในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช 2017.
- [19] สุพิชฌาย์ ธนารุณ และจินตนา อมรสวงสิน. (2553) การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการกำหนดพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยจังหวัดอ่างทอง. วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม ปีที่ 6 เล่มที่ 2 หน้า 19-34. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.