

การประเมินผลกระทบของน้ำท่วมฉับพลัน ต่อภาคการท่องเที่ยว: กรณีศึกษาจังหวัดน่าน¹

จตุมา สุตตเขตต์²

จตุรนต์ ปิ่นบำรุงกิจ³

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลันในจังหวัดน่านโดยใช้แบบจำลองดัชนีชี้วัดศักยภาพการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน (Flash flood potential index) และการสร้างแบบจำลองการประเมินผลกระทบต่อภาคการท่องเที่ยวโดยมีองค์ประกอบของภาคส่วนการท่องเที่ยวที่มีผลต่อความอ่อนไหวของน้ำท่วมฉับพลัน จากนั้นนำมาวิเคราะห์บนระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ผลการวิเคราะห์ พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ที่มีความอ่อนไหวต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลันเป็นพื้นที่ทางตอนเหนือของจังหวัดน่าน คือ อำเภอเมืองน่าน อำเภอปัว อำเภอสองแคว อำเภอบ่อเกลือ และอำเภอทุ่งช้าง ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันมาก และเป็นบริเวณที่มีปริมาณฝนเฉลี่ยรายปีสูงกว่าบริเวณอื่น ในส่วนผลการศึกษาด้านการประเมินผลกระทบของการเกิดน้ำท่วมฉับพลันต่อภาคการท่องเที่ยวในจังหวัดน่าน พบว่า พื้นที่ที่มีโอกาสได้รับผลกระทบมากที่สุด ได้แก่ ตำบลคูใต้ ตำบลไชยสถาน ตำบลผาสิงห์ ตำบลในเวียง อำเภอเมืองน่าน ตำบลม่วงตึ๊ด ตำบลฝายแก้วในอำเภอภูเพียง และตำบลปัว อำเภอปัว เนื่องจากมีแหล่งท่องเที่ยวสำคัญและที่พักจำนวนมาก ผลที่ได้จากการวิจัยนี้ สามารถเป็นแนวทางให้กับหลายภาคส่วนในการวางแผนเพื่อการเตือนภัย ลดความเสียหายจากภัยพิบัติ และป้องกันความเสียหายอันอาจเกิดกับแหล่งท่องเที่ยวและธุรกิจที่เกี่ยวข้อง

คำสำคัญ: น้ำท่วมฉับพลัน ผลกระทบทางการท่องเที่ยว ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ แบบจำลองดัชนีชี้วัดศักยภาพการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน จังหวัดน่าน

¹ บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์หลักสูตรอักษรศาสตรมหาบัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศ ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

² นิสิตระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต หลักสูตรอักษรศาสตรมหาบัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศ ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อีเมล: noonjr1@gmail.com

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. หัวหน้าภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อีเมล: thitirat.pa@chula.ac.th

Impact Assessment of Flash Flood on the Tourism Sector: A Case Study of Nan Province⁴

Jutima Suttaket⁵ Thitirat Panbamrungskij⁶

Abstract

The aims of the present study are to evaluate the ‘at risk’ areas to flash floods in Nan using the Flash Flood Potential Index (FFPI) and to develop an impact assessment of tourism model. Key effective elements of tourism to flash flood risk were included in the damage assessment model operated on Geographic Information Systems (GIS). The results show that the most susceptible areas to flash floods are located in the northern part of Nan, consisting of Mueang Nan, Pua, Song Khwae, Bo Kluea, and Thung Chang districts. These areas are on steep slopes and receive the highest average annual rainfall. In regards to the impact assessment of flash floods on the tourism sector, Du Tai, Chai Sathan, Pha Sing and Nai Wiang sub-district of Mueang Nan district, Muang Tuet and Fai Kaeo sub-district of Phu Phiang district and Pua sub-district of Pua district are the most notable areas because they are clustered with valuable tourist attractions and accommodation. Our findings may guide stakeholders to develop strategies for early warning systems, establishing guidelines on hazard mitigation and damage protection for tourist sites and tourism-related sectors.

Keywords: Flash flood, Impact assessment of tourism, Flash Flood Potential Index, GIS, Nan Province

⁴ This article is a part of the master thesis in Master of Arts, Department of Geography, Faculty of Arts, Chulalongkorn University.

⁵ Graduate student, Department of Geography, Faculty of Arts, Chulalongkorn University. e-mail: noonjr1@gmail.com

⁶ Assist. Prof., Ph.D, Head of Department Geography, Faculty of Arts, Chulalongkorn University. e-mail: thitirat.pa@chula.ac.th.

บทนำ

ประเทศไทยมีทรัพยากรการท่องเที่ยวที่มีคุณค่า ทั้งทางด้านธรรมชาติ ด้านประวัติศาสตร์ และด้านวัฒนธรรม ซึ่งเป็นปัจจัยที่ดึงดูดนักท่องเที่ยวทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ การท่องเที่ยวจึงเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ และเป็นกลไกสำคัญที่ทำให้เกิดการจ้างงาน การสร้างอาชีพ การสร้างรายได้ การหมุนเวียนและการกระจายรายได้สู่ท้องถิ่น ประเทศไทยเป็นประเทศที่ได้รับความนิยมในด้านการท่องเที่ยวอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม อัตราการเติบโตของการท่องเที่ยวนั้นอาจผันผวนตามปัจจัยต่าง ๆ โดยใน พ.ศ. 2556 มีนักท่องเที่ยวจำนวน 26.54 ล้านคน และใน พ.ศ. 2557 มีนักท่องเที่ยวจำนวน 24.80 ล้านคน มีอัตราการลดลงของจำนวนนักท่องเที่ยวร้อยละ 6.54 หรือใน พ.ศ. 2551 ถึง พ.ศ. 2552 มีนักท่องเที่ยวลดลงร้อยละ 2.98 (Ministry of tourism & sports, 2020) ซึ่งปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการตัดสินใจในการเดินทางของนักท่องเที่ยว เช่น เหตุการณ์ความไม่สงบทางการเมือง ปัญหาด้านความมั่นคงและปลอดภัย ภัยพิบัติทางธรรมชาติ วิกฤตเศรษฐกิจ และปัญหาโรคระบาด เป็นต้น (Jakkrapan, 2012) หลาย ๆ ปัจจัยดังกล่าว โดยเฉพาะภัยพิบัติทางธรรมชาติเป็นสิ่งที่ควบคุมไม่ได้และก่อให้เกิดผลกระทบต่อหลายภาคส่วนรวมถึงการท่องเที่ยว จากเหตุการณ์น้ำท่วมครั้งใหญ่ของประเทศไทยใน พ.ศ. 2554 สร้างความเสียหายต่อกิจกรรมทางเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็นมูลค่ามหาศาลเนื่องจากผลกระทบจากน้ำท่วมที่เกิดกับการผลิตและการส่งออกในภาคอุตสาหกรรมของประเทศ รวมถึงพื้นที่เพาะปลูกและแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของประเทศ ซึ่งศูนย์วิจัยกสิกรรมไทยทำการประเมินอัตราการขยายตัวของจีดีพีใน พ.ศ. 2554 ลดลงมาร้อยละ 1.5 จากที่ขยายตัวร้อยละ 7.8 ใน พ.ศ. 2553 (Thailand trade machinery & electronic, 2011) การเกิดน้ำท่วม น้ำล้นตลิ่ง และน้ำท่วมฉับพลันหรือน้ำป่าไหลหลาก โดยเฉพาะอุทกภัยประเภทน้ำท่วมฉับพลันหรือน้ำป่าไหลหลากนั้น มักเกิดจากปริมาณน้ำที่สะสมจนพื้นดินไม่สามารถรองรับน้ำได้ จึงไหลบ่าจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำในระยะเวลารวดเร็ว หากมีความรุนแรงมากจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของชุมชนในพื้นที่ลุ่มนั้น (Thai meteorological department, 2020)

จังหวัดน่าน อยู่ทางภาคเหนือของประเทศไทย พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่า สลับภูเขาสูง ทำให้มีลุ่มน้ำและแหล่งน้ำที่เป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำลำธารที่สำคัญหลายสาย เช่น แม่น้ำสา แม่น้ำหลง แม่น้ำกอน เป็นต้น และยังได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ที่พัดพามวลอากาศชื้นจากทะเลและมหาสมุทรปกคลุมประเทศไทยในช่วงฤดูฝนทำให้มีฝนตกชุก ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดน้ำป่าไหลหลาก น้ำท่วมฉับพลัน และดินถล่มในพื้นที่เชิงเขาที่มักมีประชาชนตั้งถิ่นฐานที่อยู่อาศัยบริเวณลำธาร ทำให้อาจได้รับผลกระทบดังกล่าว นอกจากนี้ยังประสบปัญหาการบุกรุกถางป่า ทำให้เกิดภูเขาหัวโล้นซึ่งเป็นการเพิ่มอัตราเร่งให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลันมากยิ่งขึ้น ในขณะที่จังหวัดน่านเป็นจังหวัดที่นักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาตินิยมเดินทางมาเที่ยวชมธรรมชาติและมีความมีเอกลักษณ์ทางวัฒนธรรม โดยได้รับการยกย่องให้เป็นเมืองแห่งวัฒนธรรม มีชื่อเสียงด้านการท่องเที่ยวทางโบราณสถานประวัติศาสตร์ มีกิจกรรมการท่องเที่ยวที่หลากหลายและดึงดูด (Nan provincial statistical office, 2015) อีกทั้งกำลังได้รับผลักดันให้เป็นเมืองสร้างสรรค์โลกด้วย จากข้อมูลสถิติการเกิดอุทกภัย

ย้อนหลัง พ.ศ. 2562 พบว่ามีการเกิดอุทกภัยจำนวน 71 ครั้ง พื้นที่ประสบภัย 15 อำเภอ คร่าวเรือนที่ประสบภัย 13,020 คร่าวเรือน ผู้เสียชีวิต 1 คน และมีมูลค่าความเสียหายทั้งหมด 1,897,860 ล้านบาท (Committee of Disaster Prevention and Mitigation Division, Nan Province, 2020) ดังนั้น หากเกิดน้ำท่วมฉับพลันหรือน้ำป่าไหลหลากย่อมมีผลกระทบต่อภาคส่วนการท่องเที่ยวภายในจังหวัด เพราะเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและมีความรุนแรง อีกทั้งนักท่องเที่ยวมีโอกาสได้รับความเดือดร้อนและมีความเสี่ยงมากกว่าชาวบ้านในละแวกนั้น ในสถานการณ์ภัยพิบัติ เนื่องจากนักท่องเที่ยวไม่คุ้นเคยกับสถานที่และภัยพิบัติในท้องถิ่น รวมถึงการหลีกเลี่ยงจากภัยพิบัติและขอความช่วยเหลือเมื่อเกิดเหตุการณ์ (Burby & Wagner, 1996) ทั้งนี้ จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยยังไม่ปรากฏการศึกษาพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลันที่นำมาบูรณาการร่วมกับการศึกษาผลกระทบที่อาจสร้างความเสียหายและผลกระทบอันจะเกิดขึ้นกับภาคการท่องเที่ยว จึงเป็นที่มาของการวิจัยครั้งนี้

การวิจัยนี้ได้ใช้แบบจำลองการประเมินพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ โดยใช้ข้อมูลความลาดชัน การใช้ประโยชน์ที่ดิน ชนิดของดิน และพืชที่ปกคลุมพื้นดิน ในการประเมินพื้นที่เสี่ยง อีกทั้งยังมีการเพิ่มปัจจัยเพื่อให้สมการมีความแม่นยำและน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น คือ ระยะห่างจากเส้นทางน้ำ โดยระยะความใกล้-ไกลจากเส้นทางน้ำจะส่งผลกระทบต่อที่แตกต่างกัน และปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี เพื่อให้การประเมินมีความแม่นยำและน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์จะเป็นพื้นที่เสี่ยงที่มีโอกาสในการเกิดน้ำท่วมฉับพลันและน้ำป่าไหลหลาก นำไปใช้เป็นส่วนหนึ่งของการสร้างแบบจำลองในการประเมินผลกระทบของภาคส่วนของการท่องเที่ยว โดยในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้รวบรวมปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวเพื่อใช้ในการประเมินผลกระทบดังกล่าว ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์จะทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องรวมถึงชุมชนสามารถวางแผนเพื่อกำหนดมาตรการในการแก้ปัญหา รวมถึงผลกระทบที่เกิดกับภาคส่วนของการท่องเที่ยวภายในจังหวัด ให้มีความพร้อมในการเตรียมรับมือกับสถานการณ์ มีการวางแผนในการบรรเทาสาธารณภัย และความเสียหายที่จะเกิดกับชีวิต ทรัพย์สิน และแหล่งท่องเที่ยวที่มีความสำคัญได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ประยุกต์แบบจำลอง Flash Flood Potential Index (FFPI) ในการประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลันในจังหวัดน่าน
2. ประเมินผลกระทบของการเกิดน้ำท่วมฉับพลันต่อภาคการท่องเที่ยว ในจังหวัดน่าน

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยสามารถวิเคราะห์โดยการประยุกต์ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อนำเข้าจัดเก็บ วิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูลร่วมกับการใช้สมการในการวิเคราะห์ ซึ่งทำให้งานวิจัยนี้สามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้โดย แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. การวิเคราะห์เพื่อสร้างแบบจำลองในการประเมินพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลันในจังหวัดน่าน

ในงานวิจัยนี้อ้างอิงปัจจัยจากการศึกษาของ Smith (2003) ที่ได้พัฒนาแบบจำลองการประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน (Flash Flood Potential Index: FFPI) ขึ้น ในการคาดการณ์บริเวณแม่น้ำโคโลราโด (Colorado) เพื่อระบุพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน สำหรับใช้ในการวางแผนเตรียมรับมือกับเหตุการณ์ล่วงหน้า ซึ่งสภาพพื้นที่บริเวณดังกล่าวมีภูเขาและมีความลาดชันสูง คล้ายกับพื้นที่ศึกษาจังหวัดน่าน รวมถึงมีสิ่งกีดขวางทางน้ำหรือระบบท่อการระบายน้ำน้อย โดยมีปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์ ประกอบด้วย ความลาดชัน การใช้ประโยชน์ที่ดิน ชนิดของดิน และพืชที่ปกคลุมพื้นดิน แต่ละปัจจัยจะมีค่าน้ำหนักที่แตกต่างกันตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เช่นเดียวกับที่สำนักงานอากาศแห่งชาติสหรัฐ (National Weather Service) ร่วมกับองค์การบริหารสมุทรศาสตร์และบรรยากาศแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (National Oceanic and Atmospheric Administration: NOAA) ในการศึกษาวิจัยพื้นที่ Mount holly/Philadelphia สหรัฐอเมริกา โดยใช้สมการ FFPI เพื่อดูการตอบสนองทางอุทกวิทยาของศักยภาพการเกิดน้ำท่วมฉับพลันกับพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ดังกล่าว โดยผลที่ได้จากการวิเคราะห์ทำให้ทราบว่าชุดข้อมูลมีผลต่อศักยภาพการเกิดน้ำท่วมฉับพลันในพื้นที่ และยังสามารถระบุพื้นที่ที่มีแนวโน้มว่าจะเกิดน้ำท่วมฉับพลันโดยไม่ต้องอาศัยเหตุการณ์ในอดีต (Ray & Joseph, 2020)

ทั้งนี้ จากผลการศึกษาของ Nardnarade, Praman & Warut (2009) พบว่า ปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวเร่งทำให้เกิดน้ำท่วม คือ ปริมาณฝน และปัจจัยเสริมที่ทำให้น้ำท่วมมีความรุนแรงมากขึ้น คือ ความลาดชัน ระยะห่างจากเส้นทางน้ำของชุมชน การระบายน้ำของดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน และเส้นทางการคมนาคม เช่นเดียวกับในการพยากรณ์ปริมาณน้ำท่าของกลุ่มน้ำเพื่อการพัฒนาระบบการเฝ้าระวังและการเตือนภัยจากน้ำท่วมฉับพลันของ Kobkiat & Chaiyapong (2012) พบว่าปัจจัยของการเกิดน้ำท่วมฉับพลันที่สำคัญมากที่สุดคือ ปริมาณฝน โดยการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงเพิ่มตัวแปรในสมการ 2 ตัวแปร คือ ระยะห่างจากเส้นทางน้ำ และปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี เนื่องจากจังหวัดน่านพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขา มีความลาดชัน มีแม่น้ำหลายสายไหลผ่าน รวมถึงมีช่วงฤดูฝนที่ยาวนานกว่าฤดูอื่นๆ ซึ่งทั้ง 2 ปัจจัยข้างต้น มีความสอดคล้องและส่งผลกับการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน อีกทั้งเพื่อเป็นการเพิ่มความน่าเชื่อถือ และให้ผลลัพธ์ใกล้เคียงกับความเป็นจริงยิ่งขึ้น โดยทั้ง 6 ปัจจัยดังกล่าว ถูกประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญในหน่วยงานต่างๆ ที่มีองค์ความรู้รวมถึงปฏิบัติงานในส่วนที่เกี่ยวข้อง จำนวน 25 คน จาก กรมที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (สทอภ.) และกรมทรัพยากรน้ำ โดยแต่ละปัจจัยถูกผู้เชี่ยวชาญให้ค่าคะแนน และค่าน้ำหนักเพื่อใช้ในการประเมิน ซึ่งใช้สมการดังนี้

$$FFPI = \frac{(a * Slope) + (b * Land Use) + (c * Soil type) + (d * Vegetation cover) + (e * Distance from stream) + (f * Annual Rainfall)}{(a + b + c + d + e + f)}$$

เมื่อกำหนดให้

FFPI คือ Flash Flood Potential Index หรือ แบบจำลองดัชนีชี้วัดศักยภาพการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน

Slope คือ ความลาดชัน

Land use คือ การใช้ประโยชน์ที่ดิน

Soil type คือ ชนิดของดิน

Vegetation cover คือ พืชที่ปกคลุมพื้นดิน

Distance from the stream คือ ระยะห่างจากเส้นทางน้ำ

Annual rainfall คือ ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี

โดยที่ a, b, c, d, e และ f เป็นค่าน้ำหนักที่ได้จากการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ

1.1 ความลาดชัน (Slope) ใช้ข้อมูลแบบจำลองความสูงเชิงเลข (Digital elevation model: DEM) ที่มีความละเอียด 5 เมตร นำเข้าข้อมูลโดยใช้โปรแกรมทางภูมิศาสตร์ทำให้เป็นความลาดชัน (Slope) โดยใช้เกณฑ์การแบ่งความลาดชัน ออกเป็น 5 ระดับชั้นข้อมูล ซึ่งความลาดชันของภูมิประเทศมีความสัมพันธ์โดยตรงต่อการเคลื่อนตัวของดินและน้ำลงมาสู่พื้นที่ต่ำ (Pongsak et al., 2011) ในตารางที่ 1

1.2 การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use) สำหรับเกณฑ์ในการจำแนกลักษณะของการใช้ที่ดินในประเทศไทย ที่ถูกนำมาพิจารณาใช้เป็นเกณฑ์อย่างมีมาตรฐานและเป็นที่ยอมรับในประเทศไทยของกรมพัฒนาที่ดิน (Land development department, 2009) โดยใช้การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในระดับ (Level) 1 ซึ่งสามารถจำแนกออกเป็น 5 ประเภท ในตารางที่ 1

1.3 ชนิดของดิน (Soil type) ดินแต่ละประเภทมีการซึมผ่านและการอุ้มน้ำในดินของน้ำมากหรือน้อยแตกต่างกัน โดยเกณฑ์สำหรับการแบ่งประเภทของดินที่ใช้อ้างอิงจาก Natural resources conservation service (NRCS) ด้วยวิธี Hydrologic soil group: HSG เป็นการจำแนกตามลักษณะของดินและการซึมผ่านของน้ำในดิน สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่ม โดยใช้การจำแนกกลุ่มชุดดิน 62 กลุ่ม ในประเทศไทย คือ กลุ่ม A เป็นดินที่มีเนื้อหยาบ ดินทรายหรือกรวด ชั้นดินลึก ดูดซึมน้ำได้ดี เกิดการไหลบ่าของน้ำบนผิวดินน้อย กลุ่ม B เป็นดินที่มีเนื้อค่อนข้างละเอียดปานกลางจนถึงเนื้อหยาบ ชั้นดินลึก ระบายและดูดซึมน้ำได้ค่อนข้างดี กลุ่ม C เป็นดินที่มีเนื้อหยาบปานกลางจนถึงเนื้อละเอียด ชั้นดินตื้น ดูดซึมน้ำได้ไม่ค่อยดี น้ำซึมผ่านได้น้อย และกลุ่ม D เป็นเนื้อดินเหนียว มีชั้นดินตื้น ดูดซึมน้ำได้ช้ามาก และน้ำซึมผ่านได้ยาก (Thomas, 2006 cited in Naroumon & Supasit, 2013)

1.4 พืชที่ปกคลุมพื้นดิน (Vegetation cover) ใช้ข้อมูล Normalized Difference Index (NDVI) ซึ่งเป็นการหาค่าความสัมพันธ์ของพืชพรรณที่ปกคลุมพื้นผิวโลกกับสัดส่วนการสะท้อนของแสงในชั้นบรรยากาศจากรังสีดวงอาทิตย์ ในช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้และช่วงคลื่นสีแดง ทำให้สามารถบอกระดับความหนาแน่นของพืชพรรณที่ปกคลุมพื้นดินได้ (Rouse et al., 1947) โดยใช้สมการ $NDVI = (NIR - Red)/(NIR + Red)$ โดยที่ NIR คือ ค่าการสะท้อนในช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ และ Red คือ ค่าการสะท้อนในช่วงคลื่นสีแดง ในการหาปริมาณพืชที่ปกคลุมพื้นดินในจังหวัดน่าน ใช้ภาพจากดาวเทียม Sentinel2 รายละเอียดภาพ 10 เมตร ของเดือน พ.ค.- ต.ค. ใน พ.ศ. 2562 ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน คำนำผ่านโปรแกรม Google earth engine สามารถจำแนกตามค่าดัชนีพืชพรรณ NDVI ได้ ดังนี้ ค่าดัชนีพืชพรรณในช่วง -0.1 – 0.29 แสดงว่ามีพืชพรรณอยู่น้อยมากหรือไม่มีอยู่เลย เช่น พื้นที่แหล่งน้ำ ค่าดัชนีพืชพรรณในช่วง 0.30 – 0.59 แสดงว่ามีพืชพรรณอยู่น้อย เช่น พื้นที่เกษตรกรรมที่มีพืชพรรณไม่หนาแน่น หรือพื้นที่หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต และค่าดัชนีพืชพรรณในช่วง 0.60 – 1.00 แสดงว่ามีพืชพรรณอยู่หนาแน่นมาก เช่น พื้นที่ป่าไม้ ในตารางที่ 1

1.5 ระยะห่างจากเส้นทางน้ำ (Distance from the stream) เนื่องจากในขณะเกิดน้ำท่วมฉับพลันนั้น น้ำโดยส่วนหนึ่งจะไหลไปตามเส้นทางน้ำร่วมกับปริมาณน้ำเดิมที่มีอยู่ ทำให้น้ำที่ไหลมีความเร็วและรุนแรงมากยิ่งขึ้น ระยะความใกล้ - ไกล จากเส้นทางน้ำจึงสามารถช่วยประเมินความเสี่ยงที่จะได้รับความเสียหายจากการเกิดน้ำท่วมฉับพลันให้มีความแม่นยำและน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น ในงานวิจัยของ Athiwat et al. (2014) ทำการประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง โดยแบ่งระยะห่างจากทางน้ำออกเป็น 4 ระดับ คือ ระยะห่างน้อยกว่า 500 เมตร ระยะห่างระหว่าง 500 – 1,000 เมตร ระยะห่างระหว่าง 1,000 – 1,500 เมตร และระยะห่างมากกว่า 1,500 เมตร ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้กำหนดให้ระยะห่างจากเส้นทางน้ำ 3 ระดับ เนื่องจากลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่ศึกษาเป็นภูเขาและมีความลาดชันสูง การพิจารณาน้ำท่วมฉับพลันจึงเกี่ยวข้องกับไหลของน้ำที่มีความรวดเร็วและรุนแรงสูง ซึ่งมักจะไหลไปตามเส้นทางน้ำโดยไหลป่าในระยะไม่ไกลมากนัก ดังนั้นระยะห่างมากกว่า 1,500 เมตร จึงไม่ได้ถูกนำมาคำนวณแยกอีก 1 ระดับ ในตารางที่ 1

1.6 ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี (Annual rainfall) บริเวณใดที่มีฝนตกหนักและต่อเนื่องเป็นเวลานานจนพื้นดินบริเวณดังกล่าวไม่สามารถรองรับปริมาณน้ำได้ พื้นที่ในบริเวณนั้นจะมีโอกาสเป็นพื้นที่เสี่ยงที่จะเกิดน้ำท่วมฉับพลัน ซึ่งปริมาณฝนที่เฉลี่ยรายปีนี้เป็นข้อมูลที่ได้จากสถานีน้ำฝนที่จังหวัดน่าน ทั้งหมด 17 สถานี ของกรมอุตุนิยมวิทยา โดยใช้ค่าเฉลี่ยของปริมาณฝนรายปีจาก 3 ปี คือ พ.ศ.2554 2559 และ 2560 เนื่องจากเป็นปีที่มีฝนตกมาก ทำให้มีโอกาสเกิดน้ำท่วมฉับพลันสูง โดยแบ่งระดับปริมาณฝนเฉลี่ยรายปีได้เป็น 5 ระดับ ในตารางที่ 1

2. การวิเคราะห์เพื่อประเมินผลกระทบของการเกิดน้ำท่วมฉับพลันต่อภาคการท่องเที่ยว ในจังหวัดน่าน

Sonrawit et al. (2016) กล่าวว่า ความเสี่ยงจากภัยพิบัติ (Disaster risk) คือ โอกาสหรือความเป็นไปได้ที่จะได้รับผลกระทบทางลบจากการเกิดภัยพิบัติ ซึ่งผลกระทบดังกล่าว สามารถเกิดขึ้นกับชีวิต สุขภาพ การประกอบอาชีพ ทรัพย์สินและการบริการต่างๆ ทั้งในระดับบุคคล ชุมชน สังคม หรือประเทศ โดยในการวิเคราะห์

ความเสียหายที่เกิดจากภัยพิบัติเพื่อดูความรุนแรงและโอกาสของการเกิดผลกระทบทางลบจากภัย มีองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ คือ การวิเคราะห์จากภัย (Hazard) ที่อาจเกิดขึ้น วิเคราะห์ความล่อแหลม (Exposure) ที่มีในพื้นที่ศึกษา การประเมินสภาพความเปราะบาง (Vulnerability) ของพื้นที่ในขณะนั้น รวมถึงศักยภาพ (Capacity) ของประชาชนและชุมชนในการจัดการรับมือกับภัยพิบัติและความเสียหายที่เกิดขึ้น ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ด้วยสมการ

$$\text{Disaster risk} = f(H, V, E)$$

โดยที่ H คือ ภัยธรรมชาติ (Hazard)

V คือ ความเปราะบาง (Vulnerability)

E คือ ความล่อแหลม (Exposure) หรือ ความอ่อนไหว (Susceptibility) ต่อการได้รับความเสียหาย

ทั้งนี้การคำนวณความเปราะบาง อาศัยการสอบถามจากชุมชนต่อความสามารถในการรับมือกับภัยพิบัติซึ่งเกี่ยวข้องกับข้อมูลระดับการศึกษา เศรษฐกิจและสังคม อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้ไม่ได้มุ่งเน้นเพื่อศึกษาความสามารถในการรับมือของชุมชน แต่มุ่งเน้นศึกษาผลกระทบอันอาจเกิดขึ้นกับการท่องเที่ยว จึงให้ความสำคัญกับการนำองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความอ่อนไหวหรือความล่อแหลมของพื้นที่ต่อผลกระทบจากน้ำท่วมฉับพลันมาใส่ในแบบจำลองการประเมินผลกระทบต่อภาคการท่องเที่ยว ผลลัพธ์ของการประเมินความเสี่ยงภัยอาจจะเป็นดัชนีชี้วัดได้ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ เช่น อัตราการเสียชีวิต หรือมูลค่าความเสียหาย

การวิจัยนี้สร้างแบบจำลองที่ใช้ในการประเมินผลกระทบของการเกิดน้ำท่วมฉับพลันต่อภาคการท่องเที่ยว โดยปัจจัยที่นำมาประเมิน คือ ระดับความเสี่ยงภัย หมายถึง พื้นที่ที่มีโอกาสในการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน จังหวัดน่าน และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความล่อแหลม ประกอบด้วย ระดับความสำคัญของแหล่งท่องเที่ยว จำนวนห้องพักในโรงแรม การคมนาคมที่ได้รับผลกระทบจากการเกิดน้ำท่วม แหล่งท่องเที่ยวที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม โรงแรมที่ได้รับผลกระทบจากการเกิดน้ำท่วม ระดับมาตรฐานของโรงแรม และ ภาคส่วนธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว ซึ่งทั้ง 7 ปัจจัย ได้นำมาประเมินค่าน้ำหนักตามหลักความน่าจะเป็น โดยผู้เชี่ยวชาญในหน่วยงานต่างๆ ที่มีองค์ความรู้รวมถึงปฏิบัติงานในส่วนที่เกี่ยวข้อง จำนวน 25 คน จาก สำนักงานการท่องเที่ยวและกีฬาจังหวัดน่าน โครงการชลประทานน่าน สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย จังหวัดน่าน และกรมการท่องเที่ยว ซึ่งใช้สมการดังนี้

$$I = F * \frac{[(a * V) + (b * H) + (c * T) + (d * A) + (e * E) + (f * S) + (g * B)]}{(a + b + c + d + e + f + g)}$$

เมื่อกำหนดให้

- I คือ ผลกระทบต่อภาคการท่องเที่ยว (Detrimental impact of flash flood on tourism)
- F คือ พื้นที่ที่มีโอกาสในการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน (Flash flood risk area)
- V คือ ระดับความสำคัญของแหล่งท่องเที่ยว (Attraction value)
- H คือ จำนวนห้องพักในโรงแรม (Number of hotels)
- T คือ การคมนาคมได้รับผลกระทบจากการเกิดน้ำท่วม (Percentage of transportation)
- A คือ แหล่งท่องเที่ยวที่ได้รับผลกระทบจากการเกิดน้ำท่วม (Percentage of tourism attract effected on flood)
- E คือ โรงแรมที่ได้รับผลกระทบจากการเกิดน้ำท่วม (Percentage of hotel effected by flash flood)
- S คือ ระดับมาตรฐานของโรงแรม (Hotel standard)
- B คือ ภาคส่วนธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว (The tourism related business sectors)

โดยที่ a, b, c, d, e, f และ g เป็นค่าน้ำหนักที่ได้จากการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ

2.1 ระดับความสำคัญของแหล่งท่องเที่ยว (Attraction value) แหล่งท่องเที่ยวต่างๆ หากได้รับความเสียหายหรือผลกระทบจากการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน ย่อมมีความสำคัญและความจำเป็นต่อการบูรณะหรือป้องกันสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ แตกต่างกันไป ซึ่งงานวิจัยนี้ประเมินแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดน่าน จำนวน 49 แห่ง โดยใช้คู่มือการประเมินมาตรฐานคุณภาพแหล่งท่องเที่ยว ดัดแปลงจากสำนักพัฒนาแหล่งท่องเที่ยว กรมการท่องเที่ยว กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา โดยใช้ค่าน้ำหนักจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ และค่าคะแนนจากการลงสำรวจพื้นที่จริงของผู้วิจัย ประกอบกับข้อมูลทางภูมิศาสตร์ หัวข้อที่ใช้ในการประเมิน 5 หัวข้อ คือ 1) ความสำคัญของแหล่งท่องเที่ยว (ระดับท้องถิ่น ระดับจังหวัด ระดับภาค ระดับชาติ และระดับนานาชาติ) 2) ความเป็นเอกลักษณ์ของยุคสมัย (พบเห็นในหลายยุคสมัยและพบเห็นได้ทั่วไปในประเทศไทย/ เป็นตัวแทนของยุคสมัยหนึ่งแต่พบเห็นได้หลายแห่งในประเทศไทย/ เป็นตัวแทนของยุคสมัยหนึ่งและพบเห็นได้บางแห่งของประเทศไทย/ เป็นตัวแทนที่หาได้ยากของยุคสมัยและพบเห็นได้น้อยแห่งในประเทศไทย/ เป็นตัวแทนที่หาได้ยากของยุคสมัย และพบเห็นได้เพียงแห่งเดียวในประเทศไทย) 3) ความสมบูรณ์ของแหล่งธรรมชาติ (แหล่งธรรมชาติถูกทำลายไปจนหมด และมีสิ่งก่อสร้างต่างๆแทนที่/ แหล่งธรรมชาติส่วนใหญ่ถูกทำลายแต่มีบางบริเวณที่ยังคงสภาพธรรมชาติ/ แหล่งธรรมชาติคงสภาพในระดับปานกลางโดยพื้นที่กึ่งหนึ่งถูกรบกวนและดัดแปลงจากมนุษย์/ แหล่งธรรมชาติส่วนใหญ่คงสภาพดีมีร่องรอยการรบกวนจากมนุษย์บ้าง/ แหล่งธรรมชาติยังคงสมบูรณ์ไม่มีการรบกวนจากมนุษย์) 4) จำนวนประเภท

ของแหล่งธรรมชาติภายในแหล่งท่องเที่ยว (ได้แก่ เกาะ แก่ง ภูเขา ถ้ำ น้ำตก โป่งพุร้อน ทะเลสาบ หนอง บึง หาดทราย หาดหิน แหล่งที่มีซากดึกดำบรรพ์ และสัญญาณอื่น ๆ ที่มีความสำคัญทางธรณีวิทยาและภูมิลักษณะธรรมชาติ) 5) ความสัมพันธ์ของแหล่งท่องเที่ยวและชุมชนท้องถิ่น (แหล่งท่องเที่ยวไม่มีความสัมพันธ์กับวิถีชีวิตของชุมชนและไม่มีหลักฐานการค้นพบการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์/ แหล่งท่องเที่ยวมีความสัมพันธ์กับวิถีชีวิตของชุมชนที่อาศัยอยู่โดยรอบน้อย/ แหล่งท่องเที่ยวมีความสัมพันธ์กับวิถีชีวิตของชุมชนในระดับปานกลางโดยชุมชนใช้ทรัพยากรส่วนหนึ่งจากแหล่งท่องเที่ยวและส่วนหนึ่งจากภายนอก/ แหล่งท่องเที่ยวมีความสัมพันธ์กับวิถีชีวิตของชุมชนค่อนข้างมาก โดยที่ชุมชนใช้ทรัพยากรจากภายนอกอยู่บ้าง แต่อยู่ในระดับน้อย)

การประเมินระดับความสำคัญของแหล่งท่องเที่ยว ค่าคะแนนรวมในระดับตำบล แบ่งออกเป็น 5 ระดับเรียงจากระดับความสำคัญน้อยที่สุด คือ ไม่มีสถานที่ท่องเที่ยวในตำบล จนถึงระดับความสำคัญมากที่สุด คือ มีแหล่งท่องเที่ยวจำนวนมากและมีความสำคัญสูง โดยในแต่ละระดับมีการแบ่งคะแนน ดังนี้ ระดับความสำคัญน้อย คือ 1-50 คะแนน ระดับความสำคัญปานกลาง คือ 51-100 คะแนน ระดับความสำคัญมาก คือ 101-150 คะแนน และระดับความสำคัญมากที่สุด คือ มากกว่า 150 คะแนน โดยระดับความสำคัญมาก หมายถึง แหล่งท่องเที่ยวนั้นมีความสำคัญในระดับชาติและระดับโลก (มรดกโลก) มีคุณค่าแก่การรักษาไว้ ส่วนระดับความสำคัญปานกลาง หมายถึง แหล่งท่องเที่ยวนั้นมีความสำคัญ รวมถึงมีคุณค่าต่อการท่องเที่ยวในด้านใดด้านหนึ่งของจังหวัด และระดับความสำคัญน้อย หมายถึง เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สามารถพบเห็นได้โดยทั่วไป

2.2 จำนวนห้องพักในโรงแรม (Number of hotels) จำนวนห้องพักเป็นปัจจัยที่แสดงถึงศักยภาพในการรองรับนักท่องเที่ยว จำนวนห้องพักของโรงแรมในที่นี้หมายถึง โรงแรม รีสอร์ท เกสต์เฮาส์ บังกะโล โฮมสเตย์ หรือเรือนพักแรม และบ้านพักอุทยาน จำนวน 159 แห่ง ทั้งนี้ ที่พักสำหรับนักท่องเที่ยวในจังหวัดน่านส่วนใหญ่มีจำนวนห้องพักไม่มาก ขนาดไม่เกิน 30 ห้อง ดังนั้นในการวิจัยนี้จึงใช้นับจำนวนรวมห้องพักในระดับตำบล ซึ่งสามารถอนุมานได้ถึงจำนวนความต้องการที่พักที่อาจเกิดขึ้นของนักท่องเที่ยวในตำบลนั้นๆ โดยใช้เกณฑ์ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ (National Statistical Office, 2015) ในการแบ่งขนาดของโรงแรมตามจำนวนห้องพักออกเป็น 3 กลุ่ม ในตารางที่ 2

2.3 การคมนาคมที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม (Percentage of transportation) ในด้านการท่องเที่ยว นั้น เส้นทางในการคมนาคมจากจุดหมายหนึ่งเพื่อไปยังอีกจุดหมายหนึ่งมีความสำคัญอย่างมากในการเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยวต่างๆ ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้เส้นทางถนน โดยแบ่งขนาดพื้นที่ของถนนที่มีโอกาสได้รับความเสียหายจากการวิเคราะห์พื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากในรอบ 11 ปี ของ สทอภ. เฉลี่ยในระดับตำบล ในตารางที่ 2

2.4 แหล่งท่องเที่ยวที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม (Percentage of tourism attract effected on flood) เป็นการนำข้อมูลจากการวิเคราะห์พื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากในรอบ 11 ปี ของ สทอภ. มาเปรียบเทียบกับพื้นที่

ของแหล่งท่องเที่ยว 49 แห่ง เพื่อดูสัดส่วนของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบดังกล่าวเฉลี่ยในระดับตำบล ซึ่งขนาดพื้นที่ของแหล่งท่องเที่ยวเป็นไปตามแผนที่แปลงที่ดินของกรมที่ดิน พ.ศ. 2561 โดยแบ่งเป็นร้อยละของพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายออกเป็น 5 ระดับ ในตารางที่ 2

2.5 โรงแรมที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม (Percentage of hotel effected by flash flood) ขนาดตามแผนที่แปลงที่ดินของที่พักของโรงแรม รวม 159 แห่ง นำมาวิเคราะห์ร่วมกับพื้นที่น้ำท่วม เพื่อดูสัดส่วนของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบดังกล่าวเฉลี่ยในระดับตำบล โดยแบ่งเป็นเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายออกเป็น 5 ระดับ ในตารางที่ 2

2.6 ระดับมาตรฐานของโรงแรม (Hotel standard) ในการแบ่งจะดูระดับความหลากหลายของการให้บริการที่พักรวมในแต่ละตำบล จากราคาของห้องพักต่อวัน จำนวน 159 แห่ง ซึ่งแบ่งราคาของห้องพักเป็น 5 ระดับ ดังนี้ ระดับราคาที่ 1 คือ สูงกว่า 2,500 บาท ระดับราคาที่ 2 คือ 1,500-2,499 บาท ระดับราคาที่ 3 คือ 1,000-1,499 บาท ระดับราคาที่ 4 คือ 500-999 บาท และระดับราคาที่ 5 คือ ต่ำกว่า 500 บาท ซึ่งหลังจากดูระดับราคาของแต่ละโรงแรม จะมีการพิจารณาจำนวนทางเลือกของนักท่องเที่ยวในการเลือกโรงแรมที่พักในระดับตำบล โดยแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ในตารางที่ 2

2.7 ภาคส่วนของธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว (The tourism related business sectors จำนวน 920 แห่ง ในจังหวัดน่าน มีความสำคัญต่อการท่องเที่ยวในจังหวัดมากเช่นเดียวกับสถานที่ท่องเที่ยวและโรงแรม โดยแบ่งภาคส่วนของธุรกิจออกเป็น 6 ประเภท ประกอบด้วย ภาคส่วนของธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวประเภทร้านอาหาร ภาคส่วนของธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวประเภทตลาด ภาคส่วนของธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวประเภทพิพิธภัณฑ์ ภาคส่วนของธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวประเภทร้านขายของที่ระลึก ภาคส่วนของธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวประเภทหน่วยบริการ ศูนย์บริการนักท่องเที่ยว ศูนย์ข้อมูลนักท่องเที่ยว ศูนย์บริการรถยนต์ และภาคส่วนของธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวประเภทการคมนาคม สถานีขนส่ง ท่าอากาศยาน โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินระดับความสำคัญของภาคส่วนของธุรกิจแต่ละประเภท แล้วรวมคะแนนของธุรกิจทั้งหมดในระดับตำบล โดยแบ่งเกณฑ์การให้คะแนนรวม เป็น 5 ระดับ ในตารางที่ 2

3. การให้น้ำหนักและค่าคะแนนของปัจจัย

การให้น้ำหนัก (Weighting) และค่าคะแนนของปัจจัย (Rating) แต่ละปัจจัยในข้างต้นที่ใช้ในการศึกษาวิจัย โดยผู้เชี่ยวชาญในหน่วยงานต่าง ๆ ที่มีองค์ความรู้รวมถึงปฏิบัติงานในด้านที่เกี่ยวข้องเป็นผู้กำหนดค่าคะแนนตามลำดับความสำคัญของปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา โดยแบ่งมาตรฐานของการประมาณค่าเป็น 5 ระดับ (Rating scale) ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert scale) ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย (Rensis, 1967) โดยใช้ระดับความเหมาะสม ดังนี้

- 5 หมายถึง ระดับคะแนนสูงมากที่สุดที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลันและการท่องเที่ยว
- 4 หมายถึง ระดับคะแนนสูงมากที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลันและการท่องเที่ยว
- 3 หมายถึง ระดับคะแนนปานกลางที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลันและการท่องเที่ยว
- 2 หมายถึง ระดับคะแนนน้อยที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลันและการท่องเที่ยว
- 1 หมายถึง ระดับคะแนนน้อยที่สุดที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลันและการท่องเที่ยว

ผลการวิจัย

จากการดำเนินงานตามขั้นตอนในการวิจัยข้างต้น ผลการวิจัยสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ

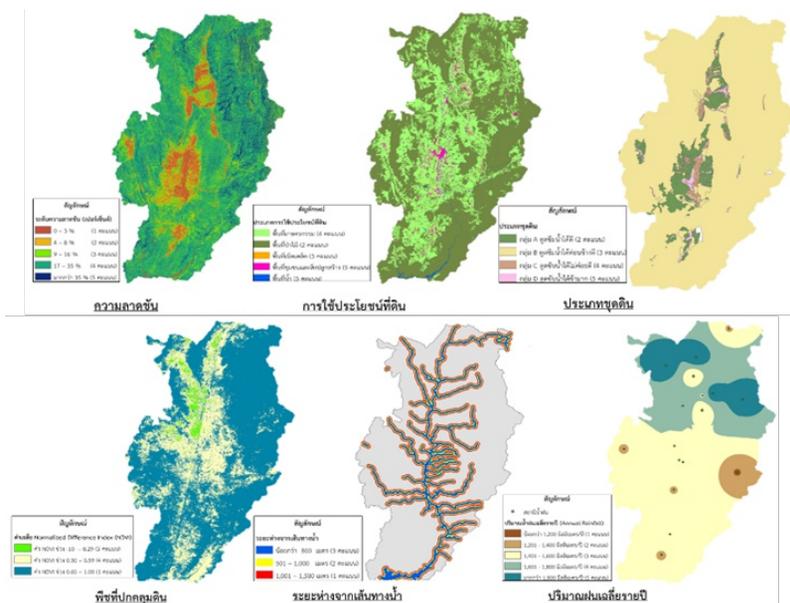
1. ผลการวิเคราะห์เพื่อสร้างแบบจำลองในการประเมินพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลันในจังหวัดน่าน

ตารางที่ 1 แสดงค่าน้ำหนักและค่าคะแนนของแต่ละปัจจัยที่ใช้ในสมการน้ำท่วมฉับพลันจากผู้เชี่ยวชาญ

ชั้นข้อมูล (ปัจจัย)	ค่าน้ำหนักที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วม (Weighting)	ลำดับคะแนนที่มีผลด้านการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน	
		รายละเอียดข้อมูล	ค่าคะแนน (Rating)
ความลาดชัน (Slope)	5	0 – 3 เปอร์เซ็นต์	1
		4 – 8 เปอร์เซ็นต์	2
		9 – 16 เปอร์เซ็นต์	3
		17 – 35 เปอร์เซ็นต์	4
		> 35 เปอร์เซ็นต์	5
การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Use)	4	พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	5
		พื้นที่เกษตรกรรม	4
		พื้นที่ป่าไม้	2
		พื้นที่น้ำ	5
		พื้นที่เบ็ดเตล็ด	3

ตารางที่ 1 แสดงค่าน้ำหนักและค่าคะแนนของแต่ละปัจจัยที่ใช้ในสมการน้ำท่วมฉับพลันจากผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

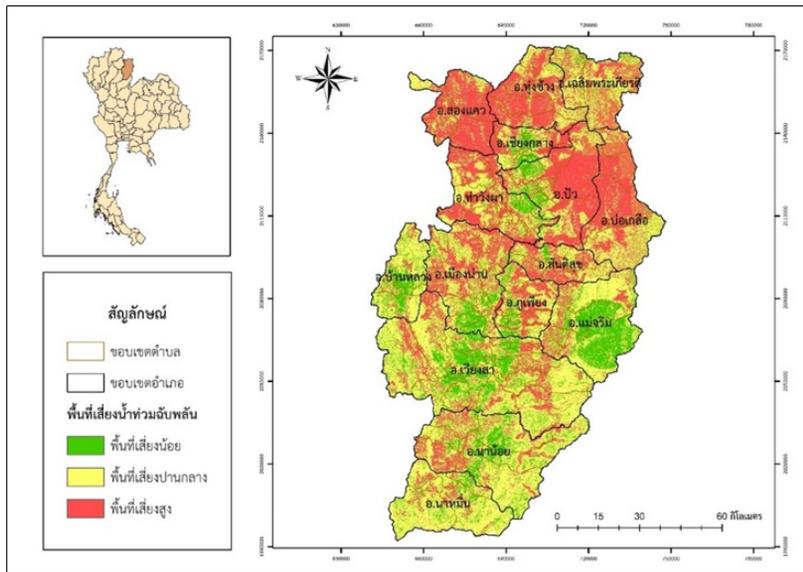
ชั้นข้อมูล (ปัจจัย)	ค่าน้ำหนักที่มีผลต่อ การเกิดน้ำท่วม (Weighting)	ลำดับคะแนนที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน	
		รายละเอียดข้อมูล	ค่าคะแนน (Rating)
ชนิดของดิน (Soil Type)	3	กลุ่ม A ดูดซึมน้ำได้ดี	2
		กลุ่ม B ดูดซึมน้ำได้ค่อนข้างดี	3
		กลุ่ม C ดูดซึมน้ำได้ไม่ค่อยดี	4
		กลุ่ม D ดูดซึมน้ำได้ช้ามาก	5
พืชที่ปกคลุมพื้นดิน (Vegetation Cover)	1	ค่า NDVI ช่วง -10 - 0.29	5
		ค่า NDVI ช่วง 0.30 - 0.59	4
		ค่า NDVI ช่วง 0.60 - 1.00	1
ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี (Annual Rainfall)	4	น้อยกว่า 1,200 มิลลิเมตร/ปี	1
		1,200 - 1,400 มิลลิเมตร/ปี	2
		1,400 - 1,600 มิลลิเมตร/ปี	3
		1,600 - 1,800 มิลลิเมตร/ปี	4
		มากกว่า 1,800 มิลลิเมตร/ปี	5



ภาพที่ 1 แผนที่แสดงปัจจัยของพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลันในจังหวัดน่าน

จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญให้ค่าน้ำหนักของปัจจัยหลัก และค่าคะแนนของปัจจัยรอง ร่วมกับการวิเคราะห์ปัจจัยทั้ง 6 ปัจจัย โดยใช้แบบจำลองการประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน ได้ผลลัพธ์ดังภาพที่ 1 โดยแบ่งระดับความเสี่ยงของพื้นที่ออกเป็น 3 ระดับ ตามวิธี Natural breaks แบ่งตามลักษณะของข้อมูล ได้แก่ พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลันน้อย พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลันปานกลาง และพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลันสูง ซึ่งแบ่งโดยใช้ค่าผลลัพธ์ที่มีการกระจายแบบปกติ (Normal distribution) และทำการตรวจสอบความถูกต้องของผลการศึกษาโดยใช้ข้อมูลน้ำท่วมซ้ำซาก 11 ปี ทำการสุ่มจุดที่มีน้ำท่วมซ้ำซากมากกว่า 2 ครั้งขึ้นไป จำนวน 80 จุด พบว่าจุดที่มีน้ำท่วมซ้ำซากอยู่ในพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลันสูง 62 จุด คิดเป็นร้อยละ 77.5 ส่วนอีก 18 จุด อยู่ในพื้นที่เสี่ยงอื่น ๆ คิดเป็นร้อยละ 22.5 ทั้งนี้ เนื่องจากลักษณะของการเกิดน้ำท่วมฉับพลันมีความรวดเร็วและรุนแรง การเก็บข้อมูลการเกิดน้ำท่วมฉับพลันย้อนหลังจึงมีข้อจำกัด ในการตรวจสอบความถูกต้องจากการเกิดน้ำท่วมซ้ำซากนี้จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่มีลักษณะใกล้เคียงเท่านั้น

จากผลการวิจัยจะเห็นว่าพื้นที่โดยส่วนใหญ่ทางตอนเหนือของจังหวัดเป็นพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมฉับพลันในระดับสูง ร้อยละ 37 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยเฉพาะในพื้นที่ ตำบลนาไร่หลวง ตำบลชนแดน และตำบลยอด ในอำเภอสองแคว ตำบลดงพญา ตำบลบ่อเกลือใต้ในอำเภอบ่อเกลือ ตำบลภูคา ตำบลสากด ในอำเภอบัว และตำบลทุ่งช้าง ในอำเภอทุ่งช้าง รวมถึงตำบลในเวียง อำเภอเมืองน่านด้วย เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันมากกว่าพื้นที่ราบ และมีค่าน้ำหนักสูงสุด ทำให้ความลาดชันมีอิทธิพลต่อผลลัพธ์ที่ได้ รวมถึงพื้นที่ส่วนใหญ่ทางตอนเหนือเป็นบริเวณที่มีปริมาณฝนเฉลี่ยรายปีสูงกว่าบริเวณอื่นๆ ในขณะที่ ร้อยละ 46 ของพื้นที่ทั้งหมด เป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลันปานกลาง โดยส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่มีความลาดชัน อยู่ใกล้เส้นทางน้ำ และเป็นพื้นที่ที่มีปริมาณฝนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1,400 - 1,600 มิลลิเมตร/ปี และพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลันน้อย คิดเป็นร้อยละ 17 ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่จะอยู่ทางตอนกลางและตอนใต้ของจังหวัด โดยเฉพาะพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลันน้อยโดยส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ราบ



ภาพที่ 2 แผนที่พื้นที่เสี่ยงที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมฉับพลันในจังหวัดน่าน

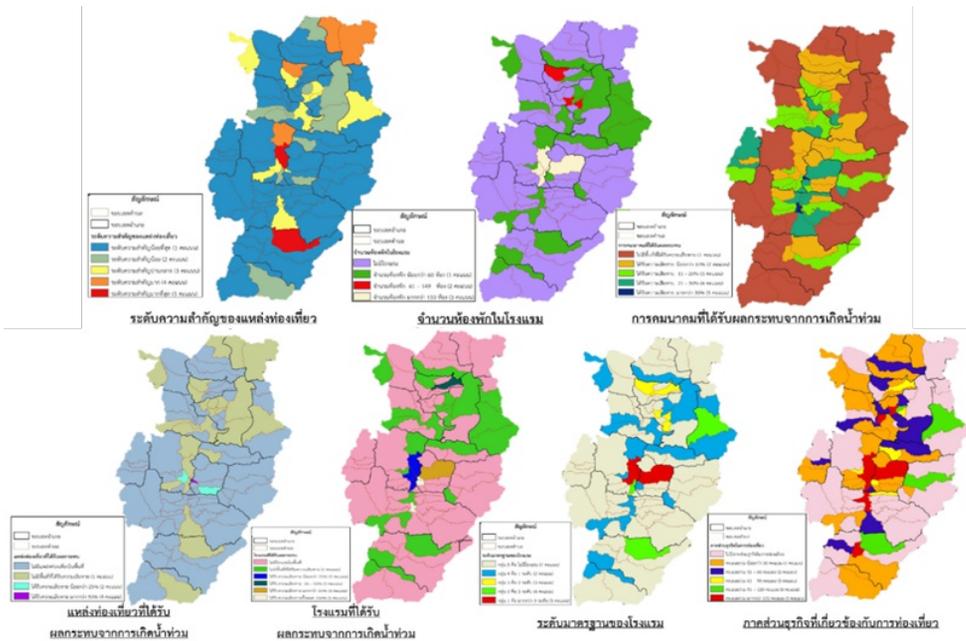
2. ผลการวิเคราะห์เพื่อประเมินผลกระทบต่อภาคส่วนของการท่องเที่ยวที่ได้รับอิทธิพลจากการเกิดน้ำท่วมฉับพลันในจังหวัดน่าน

ตารางที่ 2 แสดงค่าน้ำหนักจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ

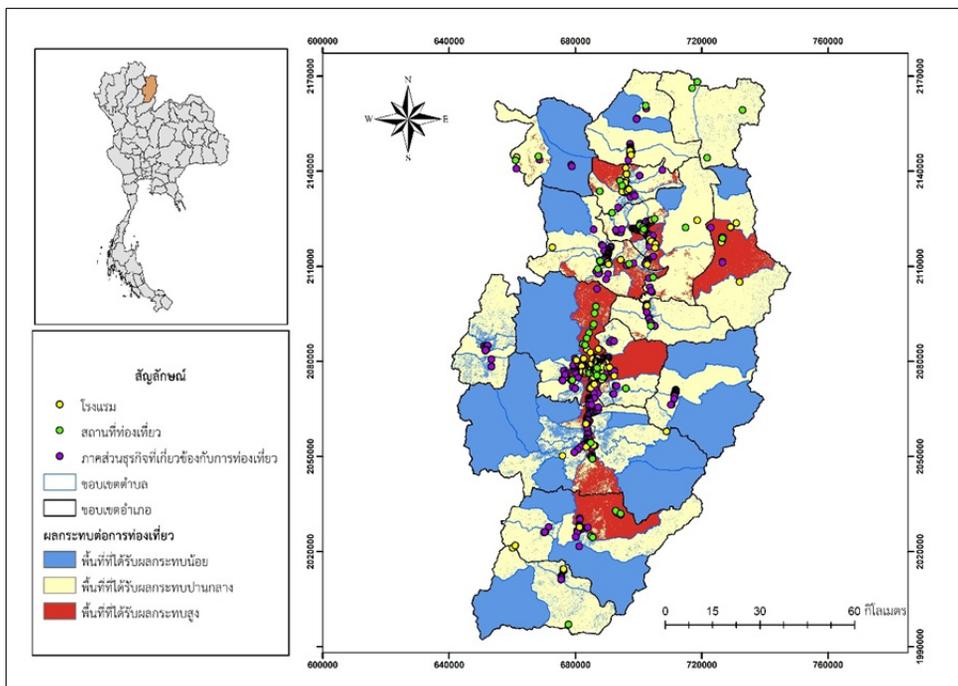
ชั้นข้อมูล (ปัจจัย)	ค่าน้ำหนัก	ลำดับคะแนนที่มีโอกาสได้รับผลกระทบ	
		รายละเอียดข้อมูล	ค่าคะแนน
ระดับความสำคัญของแหล่งท่องเที่ยว (Attraction Value)	5	ระดับความสำคัญน้อยที่สุด	1
		ระดับความสำคัญน้อย	2
		ระดับความสำคัญปานกลาง	3
		ระดับความสำคัญมาก	4
		ระดับความสำคัญมากที่สุด	5
จำนวนห้องพักในโรงแรม (Number of Hotels)	3	จำนวนห้องพัก น้อยกว่า 60ห้อง	1
		จำนวนห้องพัก 61 – 149 ห้อง	2
		จำนวนห้องพัก มากกว่า 150 ห้อง	3

ตารางที่ 2 แสดงค่าน้ำหนักจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

ชั้นข้อมูล (ปัจจัย)	ค่า น้ำหนัก	ลำดับคะแนนที่มีโอกาสได้รับผลกระทบ	
		รายละเอียดข้อมูล	ค่าคะแนน
การคมนาคมที่ได้รับผลกระทบจากการเกิดน้ำท่วม (Percentage of Transportation)	5	ไม่มีพื้นที่ที่ได้รับความเสียหาย ได้รับความเสียหาย น้อยกว่า 10% ได้รับความเสียหาย 11 - 20% ได้รับความเสียหาย 21 - 30% ได้รับความเสียหาย มากกว่า 30%	1 2 3 4 5
แหล่งท่องเที่ยวที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม (Percentage of Tourism attract effected on flood)	3	ไม่มีพื้นที่ที่ได้รับความเสียหาย ได้รับความเสียหาย น้อยกว่า 25% ได้รับความเสียหาย 26 - 50% ได้รับความเสียหาย มากกว่า 50% ได้รับความเสียหายทั้งหมด 100%	1 2 3 4 5
โรงแรมที่ได้รับผลกระทบจากการเกิดน้ำท่วม (Percentage of Hotel effected by flash flood)	1	ไม่มีพื้นที่ที่ได้รับความเสียหาย ได้รับความเสียหาย น้อยกว่า 25% ได้รับความเสียหาย 26 - 50% ได้รับความเสียหาย มากกว่า 50% ได้รับความเสียหายทั้งหมด 100%	1 2 3 4 5
ระดับมาตรฐานของโรงแรม (Hotel standard)	2	กลุ่ม 1 คือ ตำบลที่มีราคาที่พักให้เลือกมากกว่า 3 ระดับ กลุ่ม 2 คือ ตำบลที่มีราคาที่พักให้เลือก 3 ระดับ กลุ่ม 3 คือ ตำบลที่มีราคาที่พักให้เลือก 2 ระดับ กลุ่ม 4 คือ ตำบลที่มีราคาที่พักให้เลือก 1 ระดับ กลุ่ม 5 คือ ตำบลที่ไม่มีโรงแรม	5 4 3 2 1
ภาคส่วนธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว (The tourism related business sectors)	4	คะแนนรวม น้อยกว่า 30 คะแนน คะแนนรวม 31 – 60 คะแนน คะแนนรวม 61 – 90 คะแนน คะแนนรวม 91 – 120 คะแนน คะแนนรวม มากกว่า 120 คะแนน	1 2 3 4 5



ภาพที่ 3 แผนที่แสดงปัจจัยการประเมินผลกระทบของการเกิดน้ำท่วมฉับพลันต่อภาคการท่องเที่ยว



ภาพที่ 4 แผนที่แสดงการประเมินผลกระทบต่อภาคการท่องเที่ยวจากการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน ในจังหวัดน่าน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการรวบรวมปัจจัยที่เกี่ยวข้องจำนวน 7 ปัจจัย และให้ค่าน้ำหนักของปัจจัยหลักจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ได้ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ในภาพที่ 2 โดยแบ่งระดับความเสี่ยงของพื้นที่ออกเป็น 3 ระดับ ตามวิธี Natural breaks คือ แบ่งตามลักษณะของข้อมูล ได้แก่ พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบน้อย พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบปานกลาง และพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบสูง

จากผลการวิจัยที่แสดงในแผนที่การประเมินผลกระทบต่อภาคการท่องเที่ยวจากการเกิดน้ำท่วมฉับพลันพบว่าพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบสูงมีร้อยละ 13 ของพื้นที่ทั้งหมด คือ ตำบลคูใต้ ตำบลไชยสถาน ตำบลผาสิ่งห์ ตำบลในเวียง และตำบลบ่อในอำเภอเมืองน่าน ตำบลผายแก้ว ตำบลม่วงตึ๊ด และตำบลท่าข้าวในอำเภอภูเพียง ตำบลกลางเวียง ตำบลน้ำบัว ตำบลสันในอำเภอเวียงสา ตำบลศรีสะเกษในอำเภอนาน้อย ตำบลปัว ตำบลวรนคร ตำบลศิลาเพชร และตำบลศิลาแลงในอำเภอบัว ตำบลบ่อเกลือใต้ในอำเภอบ่อเกลือ ตำบลจอมพระในอำเภอท่าวังผา และตำบลเปือในอำเภอเชียงกลาง สำหรับในส่วนของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบปานกลาง มีร้อยละ 49 ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบน้อยคิดเป็นร้อยละ 38 ของพื้นที่ทั้งหมด ทั้งนี้ จะพบว่าในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบน้อยจะเป็นพื้นที่ที่ไม่มีความสำคัญทางการท่องเที่ยวในจังหวัดน่าน กล่าวคือ โดยส่วนมากจะไม่มีโรงแรมสถานที่ท่องเที่ยว หรือภาคส่วนธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวตั้งอยู่

สำหรับสถานที่ท่องเที่ยวที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบสูง จำนวน 30 แห่ง ประกอบด้วย อำเภอเมืองน่าน (วัดพญาวัด วัดพระธาตุเขาน้อย วัดผาสิ่งห์ วัดป่านันทบุรีญาณสังวราราม วนอุทยานถ้ำผาตูบ วัดผาตูบ วัดศรีพันต้น วัดมิ่งเมือง พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติน่าน วัดพระธาตุช้างค้ำวรวิหาร วัดภูมินทร์ วัดสวนตาล อุทยานมัจฉาวังหม้อเฉลิมพระเกียรติ หอศิลป์ริมน่าน ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติ) อำเภอภูเพียง (วัดม่วงตึ๊ด วัดพระธาตุแช่แห้งพระอารามหลวง) อำเภอเวียงสา (วัดบุญยืน วัดพระเนตร กลุ่มทอผ้าบ้านไผ่งาม) อำเภอนาน้อย (ดอยเสมอดาว ผาซู้ วัดพระธาตุเชียงของดอยปุมข้าว เสาดินนาน้อย) อำเภอบัว (วัดปรังค์ วัดพระธาตุเบ็งสกัด) อำเภอบ่อเกลือ (บ่อเกลือสินเธาว์) อำเภอท่าวังผา (วัดพระธาตุจอมนาง) และอำเภอเชียงกลาง (รอยพระบาทบ้านดอนสบเปือ วัดหนองแดง)

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาในด้านการประยุกต์ใช้แบบจำลอง Flash Flood Potential Index (FFPI) ในการประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลันในจังหวัดน่าน จากการประเมินค่าน้ำหนักของผู้เชี่ยวชาญปัจจัยที่มีความสำคัญมากต่อสมการในแบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์การเกิดน้ำท่วมฉับพลันเป็นความลาดชัน รองลงมาคือ การใช้ประโยชน์ที่ดิน และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองพบว่า พื้นที่โดยส่วนใหญ่ทางตอนเหนือของจังหวัดเป็นพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมฉับพลันในระดับสูง โดยเฉพาะในพื้นที่ ตำบลนาไร่หลวง ตำบลชนแดน และตำบลยอด ในอำเภอสองแคว ตำบลลงพญา ตำบลบ่อเกลือใต้ในอำเภอบ่อเกลือ ตำบลภูคา ตำบลสกาด ในอำเภอบัว และตำบลทุ่งช้าง ในอำเภอทุ่งช้าง รวมถึงตำบลในเวียง อำเภอเมืองน่านด้วย เนื่องจากโดย

ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันมาก มีภูเขาสลับทิวเขามากกว่าพื้นที่ราบ โอกาสที่จะเกิดน้ำท่วมฉับพลันในพื้นที่ที่มีระดับความลาดชันจึงมากกว่าในพื้นที่ราบ นอกจากนี้ตามแนวเส้นทางน้ำยังเป็นบริเวณพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง อีกทั้งในบริเวณตอนเหนือของจังหวัดยังเป็นบริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีสูงกว่าบริเวณอื่น ๆ รวมถึงค่าการสะท้อนของดัชนีพืชพรรณจากภาพถ่ายดาวเทียม พบว่าในด้านตะวันออกเฉียงเหนือของจังหวัด มีค่าดัชนีพืชพรรณในช่วง $-0.1 - 0.29$ เป็นบริเวณกว้าง ซึ่งแสดงว่าบริเวณดังกล่าวมีพืชพรรณอยู่น้อยมากหรือไม่มีอยู่เลย สอดคล้องกับปัญหาในปัจจุบันของน่าน ในด้านการบุกรุกถางป่า การเผาป่า การลักลอบในพื้นที่ป่าเขา จนพื้นที่กลายเป็นภูเขาหัวโล้น และถึงแม้ว่าบริเวณดังกล่าวจะเป็นดินในกลุ่ม B ซึ่งมีการระบายและการดูดซึมน้ำได้ค่อนข้างดีก็ตาม

ในการศึกษาวิจัยของ Roxana et al. (2018) ในการประเมินปัจจัยที่มีผลต่อการสะสมของน้ำในพื้นที่ โดยการปรับเปลี่ยนสมการ FFPI บริเวณ Trotsuş Basin ของโรมาเนีย โดยใช้ปัจจัยทางกายภาพ 6 ปัจจัยคือ การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use) ชนิดของดิน (Soil type/texture) ความสามารถในการซึมผ่านของหิน (Rock's permeability) ความลาดชัน (Slope) ความโค้งของพื้นผิว (Profile curvature) และการไหลสะสม (Flow accumulation) โดยผลการวิจัยพบว่ามีเพียง 3 ตัวแปร คือ การใช้ประโยชน์ที่ดิน ความโค้งของพื้นผิว และการไหลสะสม มีความสำคัญทางสถิติ 91.6% จากสมการในการระบุพื้นที่ที่มีแนวโน้มของการเกิดน้ำท่วมฉับพลันสำหรับงานวิจัยนี้ ปัจจัยที่ถูกเพิ่มเข้ามาแทน คือ ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี และระยะห่างจากเส้นทางน้ำ เนื่องจากปัจจัยดังกล่าวมีอิทธิพลต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลันโดยตรง ร่วมกับข้อมูลแบบจำลองความสูงเชิงเลข (DEM) ที่มีความละเอียดสูง ทั้งนี้ ปัจจัยด้านความโค้งของพื้นผิว และการไหลสะสมของน้ำ จะมีความสำคัญกับการประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมซ้ำซากแต่อาจไม่มีผลกระทบมากกับการประเมินการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน

ผลการศึกษาในด้านการประเมินผลกระทบของการเกิดน้ำท่วมฉับพลันต่อภาคการท่องเที่ยว ในจังหวัดน่าน พบว่า ปัจจัยที่มีความสำคัญมากต่อสมการจากการประเมินค่าน้ำหนักของผู้เชี่ยวชาญ คือ ระดับความสำคัญของแหล่งท่องเที่ยว และการคมนาคมที่ได้รับผลกระทบจากการเกิดน้ำท่วม รองลงมาเป็น พื้นที่ที่มีโอกาสในการเกิดน้ำท่วมฉับพลันจากผลลัพธ์ข้างต้น และภาคส่วนธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว ผลการวิจัยในการประเมินผลกระทบต่อภาคการท่องเที่ยวจากการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน พบว่าพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด ได้แก่ ตำบลคูใต้ ตำบลไชยสถาน ตำบลผาสิงห์ ตำบลในเวียง ตำบลบ่อ อำเภอมืองน่าน ตำบลผายแก้ว ตำบลม่วงดี ตำบลท่าข้าว อำเภอกู่เพียง ตำบลกลางเวียง ตำบลน้ำบัว ตำบลสัน อำเภอเวียงสา ตำบลศรีสะเกษ อำเภอนาน้อย ตำบลปัว ตำบลวรนคร ตำบลศิลาเพชร ตำบลศิลาแลง อำเภอบัว ตำบลบ่อเกลือใต้ อำเภอบ่อเกลือ ตำบลจอมพระ อำเภอนันทบุรี ตำบลเปือ อำเภอยางตลาด จะเห็นว่าจากผลลัพธ์ดังกล่าว เป็นผลกระทบมาจากการเกิดน้ำท่วมซ้ำซาก ซึ่งโดยมากอยู่ทางตอนกลางของจังหวัด ในอำเภอมืองน่าน อำเภอกู่เพียง และอำเภอเวียงสา ทำให้เกิดความเสียหายและผลกระทบต่อสถานที่ท่องเที่ยว พื้นที่โรงแรม พื้นที่ถนนที่เป็นเส้นทางในการคมนาคม ส่งผลให้ทางตอนกลางของจังหวัดได้รับอิทธิพลมาก นอกจากนี้ ภาคส่วนธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว ระดับมาตรฐานของโรงแรม และจำนวนห้องพักในโรงแรม เป็นปัจจัยที่อ้างอิงมาจากสถานที่ตั้งของแหล่งท่องเที่ยวและโรงแรม

ซึ่งจะพบว่าในจังหวัดน่านนักท่องเที่ยวนิยมมาท่องเที่ยวเพียงบางอำเภอของจังหวัด และตามสถานที่ท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียง ทำให้โรงแรมและสถานที่ท่องเที่ยวไม่ได้มีที่ตั้งอยู่ในทุกอำเภอของจังหวัด ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ก่อให้เกิดความเปราะบางในพื้นที่รวมถึงส่งผลต่อผลการศึกษาดังกล่าว

จากผลลัพธ์ที่ได้จากการประเมินผลกระทบของการเกิดน้ำท่วมฉับพลันต่อภาคการท่องเที่ยวและการประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลันในจังหวัดน่านจะแตกต่างกัน เนื่องจากการประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลันนั้น เน้นที่การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ เพื่อประเมินหรือคาดการณ์ความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ส่วนการประเมินผลกระทบของการเกิดน้ำท่วมฉับพลันต่อภาคการท่องเที่ยว เน้นที่ภาคการท่องเที่ยวเป็นหลัก ปัจจัยที่ใช้ในการประเมิน รวมถึงผลกระทบทางพื้นที่จากการประเมินที่ได้รับจึงมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้ภาคการท่องเที่ยวของจังหวัดน่าน ซึ่งเป็นภาคส่วนที่สร้างรายได้จำนวนมากให้กับจังหวัด เพราะน่านมีศักยภาพและมีทรัพยากรอันมีค่าที่สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวให้มาเที่ยวชมมากขึ้นทุกปี เช่นเดียวกับ Janejira (2012) ที่ศึกษาแรงจูงใจและความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวไทยที่มีต่อการท่องเที่ยวจังหวัดน่าน พบว่านักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจในด้านสิ่งดึงดูดใจจากแหล่งท่องเที่ยวมากที่สุด รองลงมาคือ ที่พัก ร้านอาหาร และร้านขายของที่ระลึก สอดคล้องกับผลการศึกษาอุปทานและศักยภาพการท่องเที่ยวจังหวัดน่าน ที่พบว่าจุดแข็ง (Strength) ของจังหวัดน่าน คือ ทรัพยากรธรรมชาติและป่าไม้ที่หลากหลายและสมบูรณ์ มีแหล่งท่องเที่ยวทางเกษตร ประวัติศาสตร์ ธรรมชาติ และวัฒนธรรม รวมถึงขนบธรรมเนียมประเพณีของท้องถิ่นที่เป็นเอกลักษณ์ (Praparsri et al., 2014) ทั้งนี้ ทรัพยากรทางการท่องเที่ยวดังกล่าว มีความอ่อนไหวต่อปัญหาน้ำท่วมฉับพลัน ซึ่งเป็นภัยพิบัติที่ไม่สามารถป้องกันได้ การคาดการณ์หรือวิเคราะห์ความเสียหายต่อพื้นที่เสี่ยงจะนำไปสู่การวางแผนเพื่อกำหนดมาตรการในการแก้ปัญหาภัยพิบัติ การบรรเทาสาธารณภัย การเตรียมความพร้อม และการเตือนภัยล่วงหน้าได้

ข้อจำกัดของการวิจัย

สำหรับปัญหาและอุปสรรคของการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ คือ เรื่องของข้อมูล โดยเฉพาะข้อมูลในภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว เนื่องด้วยจังหวัดน่านไม่ใช่จังหวัดใหญ่และเป็นจังหวัดที่ตั้งอยู่เหนือของประเทศไทย ข้อมูลจากหลายหน่วยงานที่เก็บได้ยังไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลในเชิงลึก เป็นข้อมูลที่ไม่ครอบคลุม การเข้าถึง และเพียงพอต่อการดำเนินการวิจัย เช่น จำนวนนักท่องเที่ยวที่เข้ามาเที่ยวในจังหวัดที่เก็บเป็นหน่วยย่อยอย่างเป็นรายอำเภอ หรือรายตำบล หรือข้อมูลตำแหน่งที่ตั้งของโรงแรมที่พักที่ได้จากหน่วยงานของทางรัฐบาล เป็นต้น และเนื่องจากการเข้าถึงข้อมูลที่มีไม่เพียงพอ ผู้วิจัยจึงต้องมีการลงพื้นที่สำรวจร่วมกับข้อมูลที่มีอยู่ ซึ่งในบางครั้งไม่สามารถเข้าถึงทุกสถานที่ได้ เพราะอุปสรรคทางการเดินทาง รวมถึงต้องใช้งบประมาณที่สูง

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาวิเคราะห์เพิ่มเติมในเรื่องของการชดเชยค่าเสียหายที่ได้รับผลกระทบจากการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน ในส่วนของทรัพย์สิน ที่อยู่อาศัย สถานที่ท่องเที่ยว หรือโรงแรม ที่ผู้ประกอบการควรจะได้รับ หรือเป็นการคำนวณความเสียหายในเบื้องต้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้ประกอบการมีความพร้อมในช่วยเหลือผู้ประกอบการได้อย่างรวดเร็ว และมีแนวทางในการจัดการได้อย่างเป็นระบบ
2. การประเมินในขอบเขตพื้นที่ที่มีขนาดเล็กกว่านี้ จะทำให้สามารถเก็บข้อมูลได้อย่างละเอียดมากขึ้น และทำให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงลึกได้ดียิ่งขึ้น
3. การเพิ่มปัจจัยในการคำนวณพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลันตามบริบทของพื้นที่ให้มากขึ้น เพื่อให้การประเมินของสมการได้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ อาจนำผลลัพธ์ที่ได้จากการประเมินทำการสัมภาษณ์เชิงลึกกับชาวบ้าน หรือผู้นำชุมชน เพื่อตรวจสอบผลการวิจัย ร่วมกับการวิเคราะห์ แก๊งไข และการหาแนวทางป้องกันต่อไปในอนาคต

รายการเอกสารอ้างอิง

- Athiwat, P., Prompong, K. & Tharapong, P. (2014). Application of Geographic Information System for flood risk area assessment. *Takhong Journal*, 51-58. (In Thai)
- Burby, RJ. & Wagner, F. (1996). Protecting tourists from death and injury in coastal storms. *Disasters*, 20(1), 49-60.
- Committee of Disaster Prevention and Mitigation Division, Nan Province. (2020). *Incident action plan for flood windstorm flash flood and Landslide in Nan province 2020*. Retrieved 25 August 2020, from http://nan.disaster.go.th/cmsdetail.nan-8.23/39473/menu_130/59.1/ แผนเผชิญเหตุอุทกภัยจังหวัดน่าน+พ.ศ.+2563. (In Thai)
- Jakkrapan, R. (2012). *Factors negative Affecting impact to domestic travel of Thai tourists*. Master Thesis, M.A. in Economics Studies, Chiang mai university, Thailand. (in Thai)
- Janejira, B. (2012). *Travel motivation and satisfaction of Thai tourists towards Nan province*. Master Thesis, M.A. in Arts studies, Dhurakij pundit university, Thailand. (In Thai)
- Kobkiat, P. & Chaiyapong, T. (2012). Watershed runoff forecasting for a flash flood watch and warning systems development. *The 17th national convention on civil engineering*. pp WRE024-1 - WRE024-8, May 9-11, 2012. Udon thani, Thailand. (In Thai)

- Land development department. (2009). *Land use classification*. Bangkok: Policy and planning division, Land development department. (In Thai)
- Ministry of tourism and sports. (2020). Tourism statistics. Retrieved 3 March 2020, from https://www.mots.go.th/more_news_new.php?cid=411 (In Thai)
- Nan provincial statistical office. (2015). *Situational analysis report for spatial data preparation in Nan province*. Retrieved 11 October 2018, from http://osthailand.nic.go.th/masterplan_area/userfiles/file_Download/Report_Analysis_Province/รายงานวิเคราะห์สถานการณ์จังหวัดน่าน.pdf (In Thai)
- Nardnarade, A., Praman, T. & Warut, N. (2009). A study of determine incidence of flood risk area factors using geographical information systems and prevention guideline around Western sub-basins area of Songkhla lake in Phatthalung province. *Inthaninthaksin journal*, 3(21), 176-199. (in Thai)
- Naroumon, P. & Supasit, K. (2013). Land use and hydrologic soil group classification for the Yang River basin in Northeast Thailand. *KKU ENGINEERING JOURNAL*, October-December 40(4): 473-483
- National statistical office. (2015). The 2016 hotels and guest houses survey. Bangkok: National statistical office. (In Thai)
- Praparsri, S., Warawud, R., et al. (2014). *The study of the potential and value on tourism product for increasing income of Uttaradit, Phare, and Nan province in Northern part of Thailand*. Bangkok: Thailand science research and innovation (TSRI). (In Thai)
- Pongsak, W. et al., (2011). *Community based research on flash flood and land slide warning at Mae Na sub-district, Chiang dao district, Chiang mai province*. Bangkok: National research council of Thailand. (In Thai)
- Ray, K & Joseph, C. (2020). *Flash flood potential index for WFO Mount Holly/Philadelphia*. Retrieved 9 January 2020, from http://bgmresearch.eas.cornell.edu/research/ERFFW/posters/kruzdlo_FlashFloodPotentialIndexforMountHollyHSA.pdf
- Rensis, L. (1967). *The human organization: Its management and value*. New York: McGraw-Hill.
- Rouse, J. W., Jr. & Haas, R. H., et al. (1974). Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. *Proceeding of Third earth resource technology satellite-1 symposium*, Greenbell: NASA SP-351, Pace flight center, Washington D.C., 10-14 December, 309-317.
- Roxana, T., Gabriel, L. & Iuliana, L. (2018). Modified flash flood potential index in order to estimate areas with predisposition to water accumulation. *De Gruyter journals*, 10, 593-606.

- Smith, G. (2003). *Flash flood potential: Determining the hydrologic response of FFMP basins to heavy rain by analyzing their physiographic characteristics*. Retrieved 3 July 2018, from http://www.cbrfc.noaa.gov/papers/ffp_wpap.pdf
- Sonrawit, V., Marqueza, C. R. & Matthew, S. (2016). *Disaster risk assessment guide*. Bangkok: United nations development programme.
- Thailand trade machinery & electronic. (2011). *The impact of the 2011 flood on the industrial sector and the Thai economy*. Retrieved 12 August 2019, from <https://ttmemedia.wordpress.com/2011/12/06/ผลกระทบน้ำท่วมปี-2554-ต่อภา/> (In Thai)
- Thai meteorological department. (2020). *Flood*. Retrieved 4 February 2020, from <https://www.tmd.go.th/info/info.php?FileID=70> (In Thai)
- Thomas, A. S. (2006). *Stormwater management for land development: method and calculation for quantity control*. Hoboken, N.J.: John Wiley.