ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับการบริหารจัดการอุทกภัย และแผ่นดินถล่ม ในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช

Geographic Information System for Managing Floods and Landslides in the Areas of Nakhon Si Thammarat Province

ขนิษฐา กีรติภัทรกาญจน์ *

Kanitta Keeratipattarakarn*

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

Science and Technology Faculty, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

Received : 29 November 2016

Accepted : 7 August 2017

Published online : 26 September 2017

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแผนที่พื้นที่เสี่ยงอุทกภัย และแผ่นดินถล่มในอำเภอท่าศาลา อำเภอนบพิตำ และอำเภอสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ร่วมกับการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ (Potential Surface Analysis หรือ PSA) และเทคนิคการซ้อนทับข้อมูล (Overlay Analysis) ข้อมูลทุติยภูมิที่ใช้ ได้แก่ ข้อมูลเชิงพื้นที่จากกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม และข้อมูลอุตุนิยมวิทยาจากกรมอุตุนิยมวิทยา ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอุทกภัยและแผ่นดินถล่มมี 4 ปัจจัย ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ความลาดชันของพื้นที่ ความสามารถในการระบายน้ำของดิน และการใช้ประโยชน์ที่ดิน ค่าน้ำหนักของปัจจัยและค่าคะแนนของแต่ละระดับของปัจจัย ได้จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ปริมาณน้ำฝน มีค่าน้ำหนัก 10.0 รองลงมาปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน มีค่าน้ำหนัก 9.5 การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยจากตัวแบบ $S = R_1W_1 + R_2W_2 + R_3W_3 + R_4W_4$ โดยที่ W_{1-4} คือค่าน้ำหนักความเหมาะสมของปัจจัย และ R_{1-4} คือค่าคะแนนของแต่ละระดับของปัจจัย และใช้การแบ่งกลุ่มแบบ Jenks natural breaks optimization ในการแบ่งระดับความเสี่ยงภัยของพื้นที่ออกเป็น 4 ระดับ พบว่า เป็นพื้นที่ไม่เสี่ยงภัย ร้อยละ 1.93 พื้นที่เสี่ยงภัยน้อย ร้อยละ 3.22 พื้นที่เสี่ยงภัยปานกลาง ร้อยละ 21.90 และเป็นพื้นที่เสี่ยงภัยสูง ร้อยละ 72.96 นอกจากนี้พบว่า ตำบลกรุงชิง อำเภอนบพิตำ มีพื้นที่เสี่ยงภัยสูงถึงร้อยละ 94.62 (252,793.10 ไร่)

คำสำคัญ : ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ อุทกภัย แผ่นดินถล่ม

*** Corresponding author. E-mail :** kanitta3479@gmail.com

Abstract

In this study, a map of flooding and landslide risk areas in Tha Sala, Noppitam and Sichon district, Nakhon Si Thammarat Province was created. I used a Geographic Information System (GIS) combined with Potential Surface Analysis (PSA) and Overlay Analysis to analyse the spatial data (from 2004-2016). Latitude, longitude, slope, soil drainage, and land use data were collected from the Department of Environmental Quality Promotion (DEQF), and Ministry of Natural Resources and Environment. In addition, rainfall data was collected from the Meteorological Department, Ministry of Digital Economy and Society. The risk areas were determined by using a linear mathematical model- $S = R_1W_1 + R_2W_2 + R_3W_3 + R_4W_4$, where R1-4 indicated the scores of factors, and W1-4 weighted the scores of factors. Risk areas were classified based on the Jenks natural breaks classification method, which is a data clustering method designed to determine the levels of risks in different areas. The rainfall was classified into four levels: less than 61 mm, 61–75 mm, 76–100 mm, and more than 100 mm. The slopes of study areas were classified into four levels: 0 – 5%, 6-10%, 11-15% and more than 15%. The soil drainage was classified into four categories: poor drainage, relatively poor drainage, moderately well drainage and good drainage. The land use was classified into four categories: residential areas, areas for rice paddy/crops, areas for other activities, and areas for horticulture/perennial. The rainfall, slope of the areas, soil drainage and land use were scored and weighted. For the study areas, the weighted scores of rainfall, land use, slope of the areas and soil drainage were 10, 9.5, 9 and 9 for, respectfully. The result, as a computed map, indicated many areas that were risky and as a summary it showed that in the study area, 1.93% area had no risk, 3.22% area had low risk, 21.90% area had moderate risk, and 72.96% area had higher risk. Furthermore, the risk of Krung-Ching sub-district (252,793.10 Rai) 94.62% in Noppitam district was higher than other study areas in Nakhon Si Thammarat Province.

Keyword : Geographic Information System, floods, landslide, rainfall

บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยประสบปัญหาภัยพิบัติจากธรรมชาติโดยเฉพาะอุทกภัยและแผ่นดินถล่มบ่อยครั้ง ส่งผลกระทบต่อประชาชนในพื้นที่ในวงกว้าง ทำให้เกิดความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สินอย่างมาก ในปีพ.ศ. 2531 ถึง พ.ศ. 2549 มีการเกิดแผ่นดินถล่มขนาดใหญ่มากกว่า 10 พื้นที่ และสร้างความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนในพื้นที่คิดเป็นจำนวนเงินมากกว่า 100,000 ล้านบาท (Dolah, I. *et al.,* 2015) การเกิดอุทกภัยในประเทศไทยมีสาเหตุจากพายุและมรสุมทำให้เกิดฝนตกในปริมาณมากแต่ในช่วงเวลาสั้นๆ ควบคู่ไปกับพื้นที่แหล่งต้นน้ำลำธารที่ลาดชันไม่มีต้นไม้ใหญ่ปกคลุม ส่วนแผ่นดินถล่มเกิดขึ้นจากดินบริเวณนั้นไม่สามารถรับน้ำหนักของตัวเองได้ มักเกิดพร้อมกับหรือตามมาหลังจากน้ำป่าไหลหลาก หรือหลังพายุฝนที่เกิดฝนตกหนักต่อเนื่องอย่างรุนแรง การเคลื่อนตัวของดินและโคลนก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สิน ทั้งอุทกภัยและแผ่นดินถล่มต่างมีสาเหตุจากธรรมชาติและจากมนุษย์ เช่น ลักษณะภูมิประเทศมีความสูง ความลาดชัน ลักษณะธรณีวิทยามีหินบางชนิดมีรอยเลื่อน รอยแตก ลักษณะของดิน ชนิดของดิน ความลึกของชั้นดิน ลักษณะของป่าไม้

ได้แก่ ชนิดของป่าไม้ ขนาดของต้นไม้ พื้นที่รับน้ำหรือลุ่มน้ำ รูปร่างและขนาดของพื้นที่รับน้ำ และปริมาณน้ำฝนซึ่งเป็นตัวเร่งและปัจจัยหลักที่สำคัญที่สุด (Meteorological Department, 2016)

จังหวัดนครศรีธรรมราช เป็นจังหวัดที่อยู่ในตอนกลางของภาคใต้ ลักษณะภูมิประเทศ แบ่งได้เป็น 3 บริเวณ คือ บริเวณเทือกเขาตอนกลาง บริเวณที่ราบชายฝั่งด้านตะวันออก และบริเวณที่ราบด้านตะวันตก ตั้งใกล้เส้นศูนย์สูตรมีภูเขาและเป็นคาบสมุทรทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านตะวันออกเป็นทะเลจีนใต้มหาสมุทรแปซิฟิก ด้านตะวันตกเป็นทะเลอันดามันมหาสมุทรอินเดีย ทำให้จังหวัดนครศรีธรรมราชได้รับอิทธิพลลมมรสุมจากมหาสมุทรอินเดีย และพายุหมุนเขตร้อนจากทะเลจีนใต้สลับกัน อิทธิพลลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือทำให้มีฝนตกหนาแน่นในช่วงฤดูฝน จึงเป็นเหตุให้จังหวัดนครศรีธรรมราชเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติบ่อยครั้งและแต่ละครั้งรุนแรงก่อให้เกิดความเสียหายมากมาย ทั้งวาตภัย อุทกภัยและแผ่นดินถล่ม โดยเมื่อวันที่ 25-26 ตุลาคม พ.ศ.2505 ได้เกิดมหาวาตภัยขึ้นในภาคใต้ของประเทศไทย โดยที่แหลมตะลุมพุก อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช มีการสูญเสียอย่างหนักมากที่สุด มีผู้เสียชีวิตและสูญหายกว่า 1,000 คน บาดเจ็บสาหัส 422 คน ไร้ที่อยู่อาศัย กว่า 16,000 คน บ้านเรือนเสียหายกว่า 70,000 หลัง สวนยางและสวนผลไม้เสียหายเกือบ 8,000,000 ต้น วันที่ 4 ม.ค. 2518 ได้เกิดอุทกภัยครั้งใหญ่กินพื้นที่ทั้งจังหวัดนครศรีธรรมราช วันที่ 22 พ.ย. 2531 เกิดแผ่นดินถล่มที่ตำบลกะทูน อำเภอพิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราช มีผู้บาดเจ็บและตาย 230 คน บ้านเรือนเสียหาย 1,500 หลัง พื้นที่การเกษตรเสียหาย 6,150 ไร่ คิดเป็นมูลค่า 1,000 ล้านบาท และที่บ้านคีรีวง อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช มีประชาชนเสียชีวิตจำนวน 12 คน บ้านเรือนเสียหายทั้งหลังจำนวน 152 หลัง เสียหายบางส่วนจำนวน 210 หลัง และเมื่อวันที่ 23-31 มีนาคม 2554 เกิดฝนตกหนักต่อเนื่องบนเทือกเขาหลวง และพื้นที่ต่าง ๆ ทำให้เกิดน้ำป่าไหลหลาก น้ำท่วมฉับพลัน และน้ำล้นตลิ่ง เข้าท่วมพื้นที่ลุ่มต่ำในพื้นที่ 23 อำเภอ 165 ตำบล 1,551 หมู่บ้าน ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรงและเป็นวงกว้าง ทรัพย์สินของราษฎรเสียหายเป็นจำนวนมาก จังหวัดนครศรีธรรมราชได้ประกาศเป็นพื้นที่ประสบภัยพิบัติกรณีฉุกเฉินทุกอำเภอ รวม 23 อำเภอ ยอดผู้เสียชีวิต 28 ราย พื้นที่ประสบภัย รวม 23 อำเภอ 165 ตำบล 1,551 หมู่บ้าน ประชาชนได้รับผลกระทบและความเดือดร้อน ประมาณ 312,500 ครัวเรือน 909,800 คน ผู้สูญหาย 1 คน (อ.ท่าศาลา) ทรัพย์สินของประชาชนที่ได้รับผลกระทบและความเสียหาย เช่น บ้านเรือนเสียหายทั้งหลัง 337 หลัง บ้านเสียหายบางส่วน 9,000 หลัง ด้านสิ่งสาธารณะประโยชน์ ถนนในหมู่บ้านเสียหาย 3,200 สาย สะพาน/คอ 480 แห่ง ฝาย/ทำนบ/ผนังกั้นน้ำ 187 แห่งเหมือง 127 แห่ง วัด 138 แห่ง โรงเรียน 154 แห่ง สถานที่ราชการ 105 แห่ง บ่อน้ำ/อ่างเก็บน้ำ 400 แห่ง และท่อระบายน้ำ 450 แห่ง ความเสียหายประมาณ 2,000 ล้านบาท ถนนสายทางหลวง แขวง ฯ ที่ 1 และที่ 2 ทางของทางหลวงชนบท รวมเสียหาย 1,083,360,000 บาท ด้านการเกษตร ด้านพืช ด้านปศุสัตว์ ด้านประมง เรือประมง รวมมูลค่าด้านเกษตรคาดว่า เสียหาย 1,451,600,000 บาท มูลค่าความเสียหายโดยรวมทั้งจังหวัดนครศรีธรรมราช ประมาณ 4,683,000,000 บาท โดยความเสียหายเกิดขึ้นหนักที่สุดในอำเภอสิชล อำเภอนบพิตำ และอำเภอท่าศาลา (Disaster Prevention and Mitigation Provincial office, Nakhon Si Thammarat, 2011)

เมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน 2557 เกิดฝนตกหนักในพื้นที่ต่างๆ ทำให้เกิดน้ำป่าไหลหลาก ดินโคลนถล่ม พื้นที่ประสบภัยจำนวน 13 อำเภอ (ฉวาง ช้างกลาง พิปูน ลานสกา พระพรหม ทุ่งใหญ่ ทุ่งสง ปากพนัง เมือง นบพิตำ พรหมคีรี ร่อนพิบูลย์ ชะอวด) 78 ตำบล 453 หมู่บ้าน ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรงและเป็นวงกว้าง ทรัพย์สินของราษฎรเสียหายเป็นจำนวนมาก จังหวัดนครศรีธรรมราชได้ประกาศเป็นพื้นที่ประสบภัยพิบัติกรณีฉุกเฉิน ประชาชนได้รับผลกระทบและความเดือดร้อน จำนวน 24,229 ครัวเรือน 53,836 คน ทรัพย์สินสาธารณประโยชน์ได้รับความเสียหาย ถนน 374 สาย ท่อระบายน้ำ 13 แห่ง

สะพาน 22 แห่ง สถานที่ราชกาล 2 แห่ง พื้นที่การเกษตร (พืชสวน พืชไร่) 27,605 ไร่ ไม่มีผู้บาดเจ็บและเสียหาย มูลค่าความเสียหายเบื้องต้น จำนวน 13,800,000 บาท (Disaster Prevention and Mitigation Provincial office, Nakhon Si Thammarat, 2014)

ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินถล่มโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อจำแนกพื้นที่เสี่ยงภัยออกตามระดับความเสี่ยง เช่น พื้นที่เสี่ยงภัยมาก พื้นที่เสี่ยงภัยปานกลาง พื้นที่เสี่ยงภัยน้อย หรือพื้นที่ไม่เสี่ยงภัย เป็นต้น เพื่อจะได้เป็นข้อมูลเพิ่มเติมให้แก่หน่วยงานของรัฐ และมีผลทำให้ผู้นำชุมชนและประชาชนในพื้นที่ได้เพิ่มการรับทราบและร่วมกันตระหนักถึงระดับความเสี่ยงภัยของตนและยอมรับมาตรการต่างๆ ของภาครัฐในการป้องกันและบรรเทาภัยทั้งในระยะสั้นและระยะยาวมากขึ้น เช่น การอพยพ การย้ายที่อยู่ออกจากพื้นที่เสี่ยงภัยไปยังพื้นที่ที่ปลอดภัย การไม่รุกล้ำใช้ประโยชน์ที่ดินในที่มีความลาดชันสูงเกินกว่าที่กฎหมายกำหนด เป็นต้น ซึ่งจะป้องกันและบรรเทาความรุนแรงของภัยที่จะเกิดขึ้นได้อย่างยั่งยืน ลดการสูญเสียชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน อีกทั้งเพื่อเป็นแนวทางการป้องกันผลกระทบที่จะเกิดขึ้น รวมถึงสร้างการมีส่วนร่วมเฝ้าระวังของประชาชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ การศึกษาครั้งนี้จึงได้ศึกษาปัจจัยของการเกิดอุทกภัยและแผ่นดินถล่มโดยการใช้การประเมินความสำคัญของปัจจัยจากผู้เชี่ยวชาญและภาคประชาชนและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดทำแผนที่ทางภูมิศาสตร์สำหรับการพยากรณ์พื้นที่เสี่ยงอุทกภัยและแผ่นดินถล่มในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากอุทกภัยและแผ่นดินถล่มเป็นอันดับต้นๆ ของประเทศ

วิธีดำเนินการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย

พื้นที่ศึกษา ทำการศึกษาเฉพาะพื้นที่เสี่ยง 3 อำเภอ ได้แก่ พื้นที่อำเภอท่าศาลา อำเภอนบพิตำ และอำเภอสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช

วัสดุ อุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ ได้แก่ โปรแกรม ArcGIS 10.0 คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ GPS

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิ

1. ข้อมูลปฐมภูมิ ได้แก่ ข้อมูลค่าน้ำหนักความเหมาะสมของปัจจัยและค่าคะแนนของแต่ละระดับของปัจจัยที่ได้จากการลงพื้นที่ไปสอบถามผู้เชี่ยวชาญองค์กรภาคประชาชนและผู้นำท้องถิ่นจำนวน 4 คน ได้แก่ นายจรัล ด้วงแป้น หัวหน้าอุทยานแห่งชาติเขานัน นายไพโรจน์ คงจันทร์ หัวหน้ากลุ่มการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ทะเลหมอกเขาเหลี้ยม นายวิทยา สุขแก้ว นักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย องค์การบริหารส่วนตำบลกรุงชิง และนายจักรกฤช บริรักษ์ สมาชิกสภาจังหวัดนครศรีธรรมราชเขตอำเภอนบพิตำ โดยใช้แบบสอบถามแล้วผู้วิจัยนำมาประเมินค่าคะแนนอีกครั้งหนึ่ง ข้อมูลเชิงพื้นที่พิกัดหมู่บ้านที่ได้จากการสำรวจเก็บพิกัดโดยใช้อุปกรณ์ GPS โดยผู้วิจัย และการสำรวจตัวอย่างพื้นที่ที่ประสบอุทกภัยและแผ่นดินถล่มเพื่อประเมินความถูกต้องของตัวแบบการพยากรณ์

2. ข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ ข้อมูลเชิงพื้นที่ ได้แก่ ขอบเขตการปกครองและตำแหน่งที่ตั้งของหมู่บ้าน ความลาดชัน ชุดดิน การระบายน้ำของดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน มาตราส่วน 1: 50,000 จากกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมและกรมพัฒนาที่ดิน และข้อมูลปริมาณน้ำฝนจากกรมอุตุนิยมวิทยา

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดทำแผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยและแผ่นดินถล่มของพื้นที่ครั้งนี้ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) ร่วมกับหลักการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ (PSA) และใช้เทคนิคการซ้อนทับ (Potential Surface Analysis: Overlay) การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ในการหาคะแนนความเสี่ยงภัย(S) และใช้การแบ่งกลุ่มแบบ Jenks natural breaks optimization ในการแบ่งระดับความเสี่ยงภัยของพื้นที่ศึกษา

ขั้นตอนการศึกษา

1. ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอุทกภัยและแผ่นดินถล่มบริเวณพื้นที่อำเภอท่าศาลา อำเภอนบพิตำ และอำเภอสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการจากการสอบถาม สัมภาษณ์พูดคุยกับหัวหน้าหน่วยงานราชการ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ผู้นำชุมชน และชาวบ้านในพื้นที่

2. ประเมินผลกระทบของแต่ละปัจจัยต่อการเกิดอุทกภัยและแผ่นดินถล่มในพื้นที่ศึกษา โดยกำหนดให้ผู้เชี่ยวชาญในภาครัฐและภาคประชาชนประเมินค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัย(W_i) และค่าคะแนนของแต่ละระดับของแต่ละปัจจัย(R_i) ที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุทกภัยและแผ่นดินถล่ม เพื่อใช้เป็นค่าพารามิเตอร์ในตัวแบบคณิตศาสตร์กำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยอุทกภัยและแผ่นดินถล่ม ตามตัวแบบคณิตศาสตร์ต่อไปนี้

$$S = R_1W_1 + R_2W_2 + R_3W_3 + R_4W_4 \qquad (1)$$

โดย S : ค่าคะแนนรวมของความเสี่ยง

R_i : ค่าคะแนนของระดับปัจจัยที่ i

และ W_i : ค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ i

3. จากตัวแบบคณิตศาสตร์ดังกล่าว นำมาวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงและจัดทำแผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยและแผ่นดินถล่มของพื้นที่โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) ร่วมกับหลักการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ (PSA) และใช้เทคนิคการซ้อนทับ (Potential Surface Analysis: Overlay) และใช้การแบ่งกลุ่ม Jenks natural breaks optimization ในการแบ่งระดับความเสี่ยงภัยของพื้นที่ โดยแบ่งออกเป็น 4 ระดับ

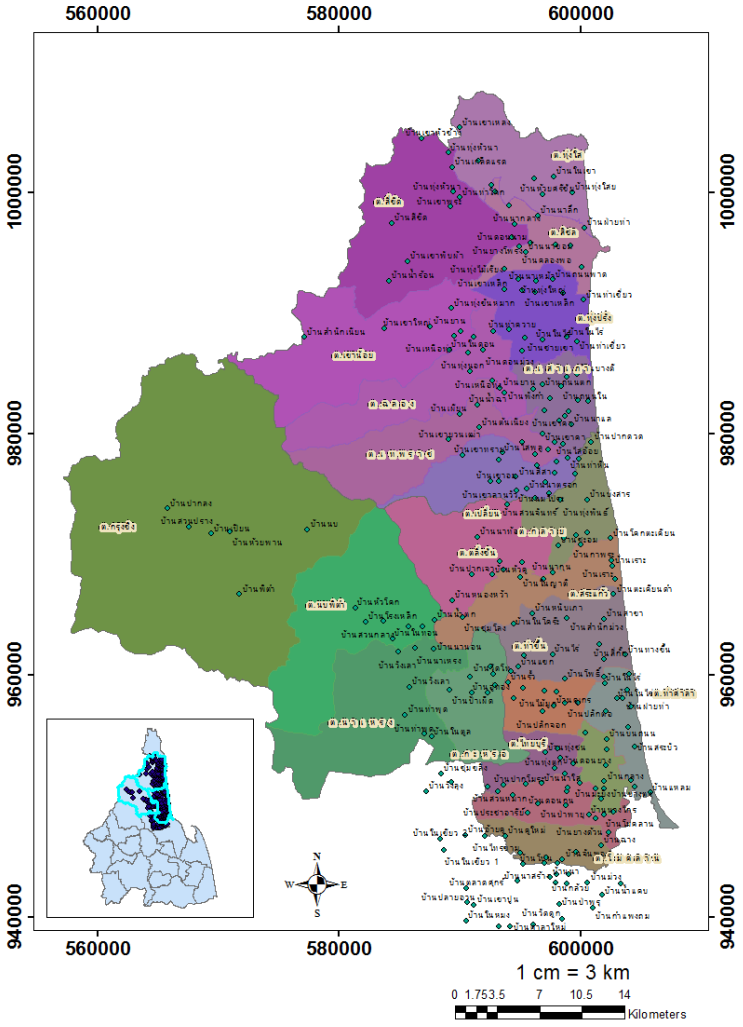
(ก)

(ข)

(ค)

(ง)

ภาพที่ 1 (ก) (ข) (ค) และ (ง) การสำรวจค่าน้ำหนักความเหมาะสมและค่าคะแนนของปัจจัยและสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุทกภัยและแผ่นดินถล่ม



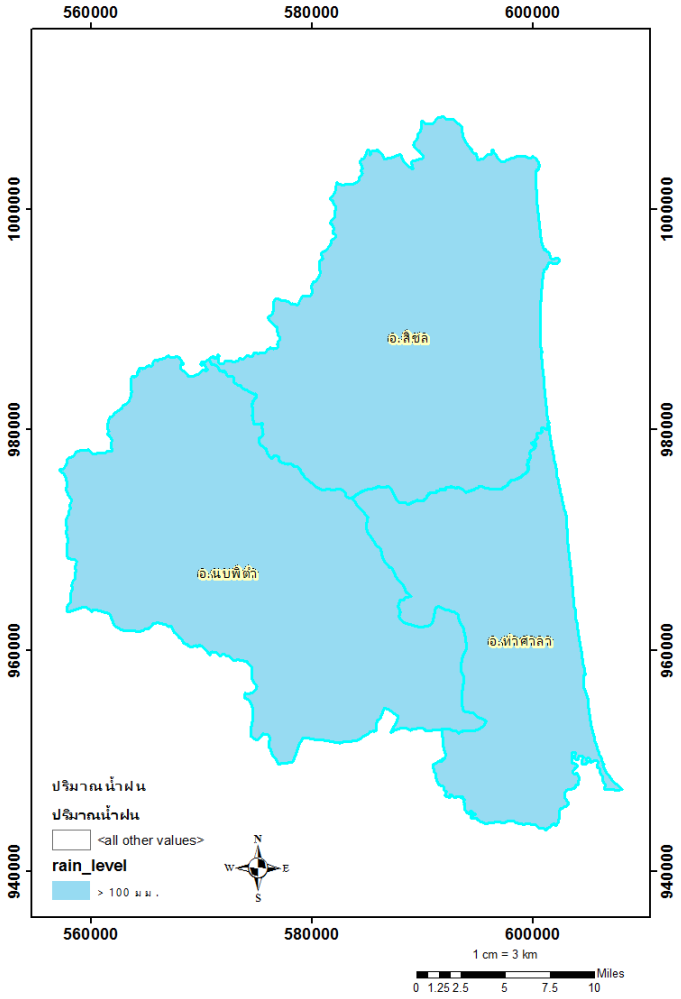
ภาพที่ 2 พื้นที่ศึกษา : พื้นที่อำเภอท่าศาลา อำเภอนบพิตำ และอำเภอสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภัยอุทกภัยและแผ่นดินถล่มของพื้นที่อำเภอท่าศาลา อำเภอนบพิตำและอำเภอสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช จากทฤษฎี เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ และจากการสำรวจข้อมูล พบว่า ปัจจัยที่ที่ผลต่อการเกิดภัยอุทกภัยและแผ่นดินถล่ม มีจำนวน 4 ปัจจัย ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนสูงสุดรวม 1 วันในเฉลี่ยต่อปี (คาบ 30 ปี) ความลาดชันของพื้นที่ความสามารถในการระบายน้ำของดิน และการใช้ประโยชน์ที่ดิน

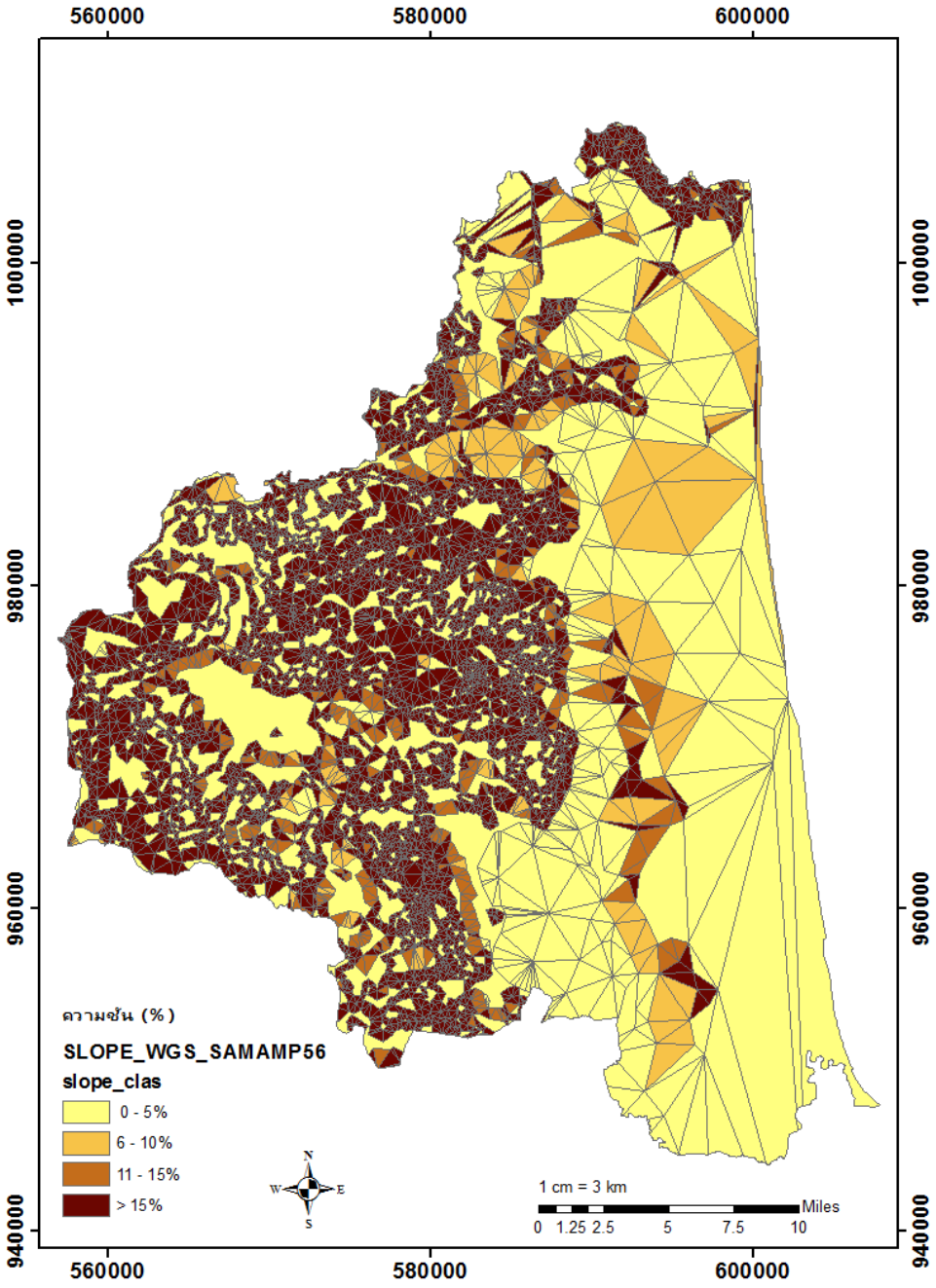
การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จำแนกพื้นที่ออกตามปัจจัยและระดับปัจจัยต่างๆ พบว่า พื้นที่และค่าร้อยละของพื้นที่ที่จำแนกตามปัจจัยและระดับปัจจัยต่าง ๆ แสดงตามตารางที่ 1 และภาพที่ 3-6

ตารางที่ 1 ค่าร้อยละและพื้นที่ศึกษาและจำแนกตามปัจจัยและระดับปัจจัย

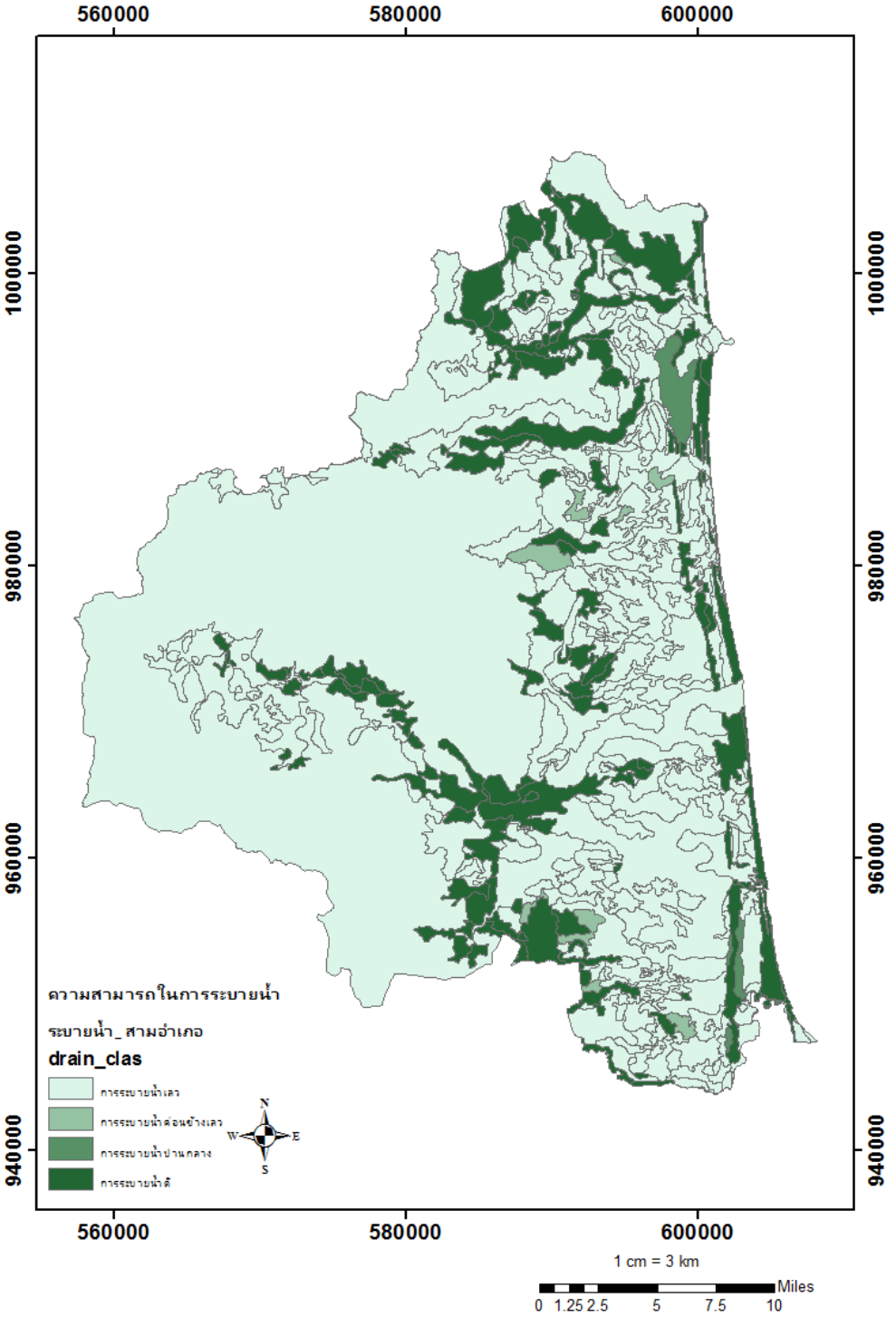
ปัจจัย	พื้นที่ (ตารางกิโลเมตร)	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ
1.ปริมาณน้ำฝนสูงสุดรวม 1 วัน			
0 – 60 มิลลิเมตร	-	-	-
61 – 75 มิลลิเมตร	-	-	-
76 – 100 มิลลิเมตร	-	-	-
> 100 มิลลิเมตร	1,827.00	1,141,875.90	100.00
รวม	**1,827.00**	330,358.57	100.00
2. ความลาดชันของพื้นที่			
0 - 5%	1,742.00	1,191,050.00	76.52
6 - 10%	45.00	243,128.00	15.62
11 - 15%	5.00	107,490.00	6.91
> 15%	-	14,874.00	0.96
รวม	1,792.00	1,556,542.00	100.00
3.ความสามารถในการระบายน้ำของดิน			
การระบายน้ำเลว	1,165.00	1,636,878.00	79.25
การระบายน้ำค่อนข้างเลว	337.00	222,395.00	10.77
การระบายน้ำดีปานกลาง	236.00	168,103.00	8.14
การระบายน้ำดี	48.00	38,184.00	1.85
รวม	**1,786.00**	**2,065,560.00**	100.00
4.การใช้ประโยชน์ที่ดิน			
นาข้าว/พืชไร่	75.00	76,060.86	4.87
พืชสวนไม้ยืนต้น	1,946.00	1,374,154.07	88.02
พื้นที่การใช้ประโยชน์อื่น	21.00	42,050.13	2.69
พื้นที่อยู่อาศัย	51.00	65,022.09	4.17
รวม	**2,093.00**	**1,557,290.00**	100.00



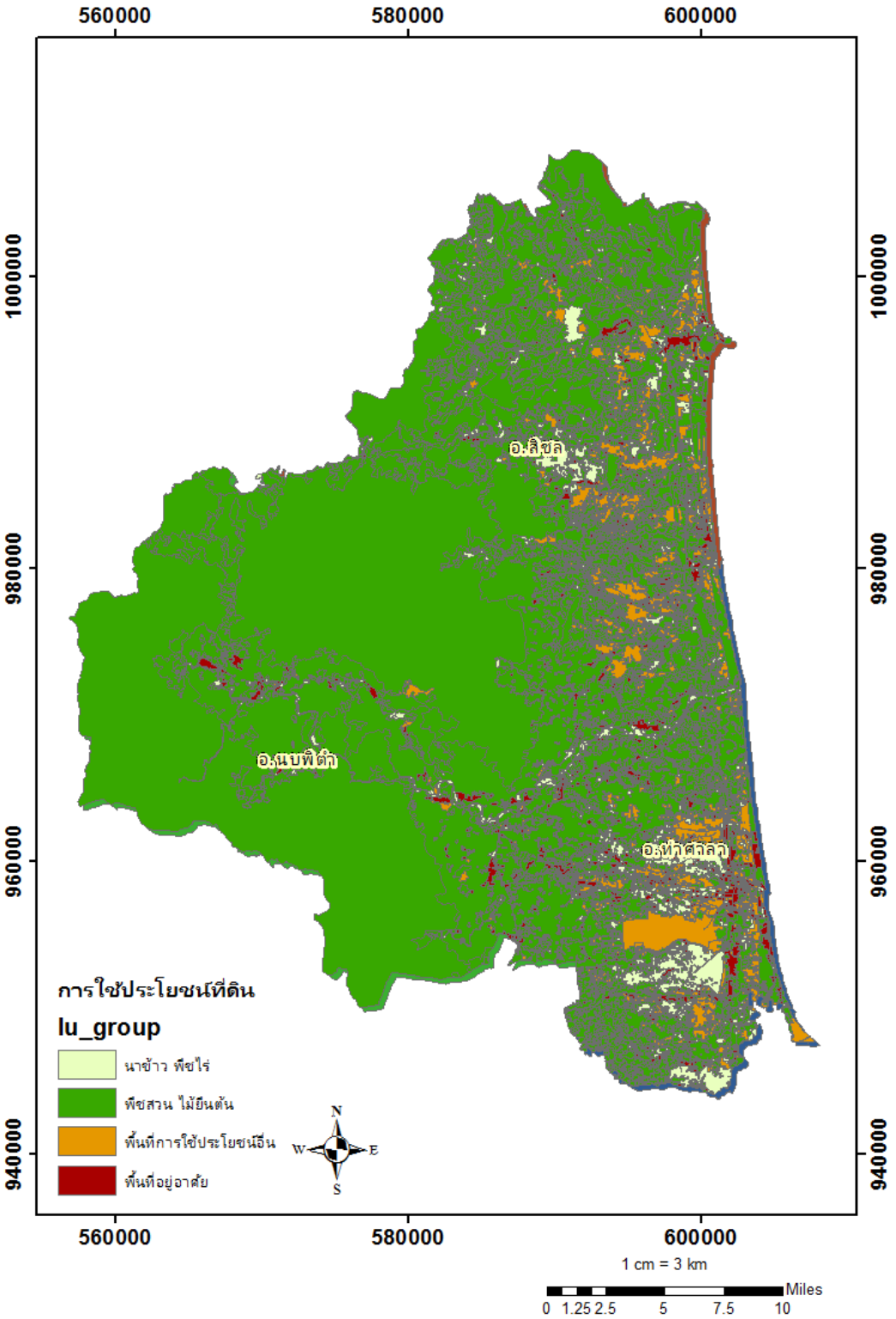
ภาพที่ 3 แผนที่แสดงปริมาณน้ำฝนสูงสุดต่อวันต่อปีเฉลี่ยของพื้นที่อำเภอท่าศาลา อำเภอนบพิตำ และอำเภอสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช



ภาพที่ 4 แผนที่แสดงความลาดชันของพื้นที่อำเภอท่าศาลา อำเภอนบพิตำ และอำเภอสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช



ภาพที่ 5 แผนที่แสดงการระบายน้ำของดินของพื้นที่อำเภอท่าศาลา อำเภอนบพิตำ และอำเภอสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช



ภาพที่ 6 แผนที่แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่อำเภอท่าศาลา อำเภอนบพิตำ และอำเภอสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช

การประเมินค่าน้ำหนักของปัจจัยและค่าคะแนนของแต่ละระดับของปัจจัยต่างๆ โดยผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานราชการ องค์กรภาคประชาชนและผู้นำท้องถิ่นและผู้วิจัย ได้ค่าน้ำหนักและค่าคะแนนต่างๆ ของแต่ละปัจจัย แสดงผลตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าน้ำหนักของปัจจัยและค่าคะแนนของระดับปัจจัยเพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยอุทกภัยและแผ่นดินถล่ม

ระดับปัจจัย	ค่าคะแนน
1. **ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุดรวม 1 วัน (คาบ 30 ปี)** (W_1)	10.0
ชั้นที่ 1 > 100 mm.	8.0
ชั้นที่ 2 76 – 100 mm.	7.0
ชั้นที่ 3 61 – 75 mm.	6.0
ชั้นที่ 41 0 – 60 mm.	5.0
2. **ความลาดชันของพื้นที่** (W_2)	9.0
ชั้นที่ 1 0 – 5%	4.0
ชั้นที่ 2 6 – 10%	5.0
ชั้นที่ 3 11-15%	6.0
ชั้นที่ 4 > 15%	7.0
3. **ความสามารถในการระบายน้ำ** (W_3)	9.0
ชั้นที่ 1 การระบายน้ำเลว	8.0
ชั้นที่ 2 การระบายน้ำค่อนข้างเลว	7.0
ชั้นที่ 3 การระบายน้ำดีปานกลาง	6.0
ชั้นที่ 4 การระบายน้ำดี	5.0
4. **การใช้ประโยชน์ที่ดิน/สิ่งปกคลุมดิน** (W_4)	9.5
ชั้นที่ 1 นาข้าว/พืชไร่	6.0
ชั้นที่ 2 พืชสวนไม้ยืนต้น	9.0
ชั้นที่ 3 พื้นที่การใช้ประโยชน์อื่น	8.0
ชั้นที่ 4 พื้นที่อยู่อาศัย	7.0

จากการประเมินค่าน้ำหนักและค่าคะแนนของแต่ละระดับของปัจจัยต่างๆ นั้น พบว่า ทั้งสี่ปัจจัยมีค่าน้ำหนักสูงมากใกล้เคียงกัน โดยปริมาณน้ำฝนเป็นปัจจัยที่ผู้ประเมินมีความคิดเห็นว่าเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุทกภัยและแผ่นดินถล่มสูงสุด โดยให้ค่าน้ำหนักเฉลี่ยเต็ม 10.0 คะแนน รองลงมาเป็นปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน มีค่าคะแนนน้ำหนักเฉลี่ย 9.5 คะแนน ส่วนปัจจัยความลาดชันของพื้นที่ และปัจจัยความสามารถในการระบายน้ำของดิน มีค่าคะแนนน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากัน

9.0 คะแนน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะพื้นที่ศึกษาเป็นพื้นที่ที่มีฝนตกในปริมาณมากประกอบกับเป็นพื้นที่ที่มีภูมิประเทศเป็นภูเขามีความลาดชัน และเมื่อมีฝนตกลงมาในปริมาณมากน้ำในลำคลองหรือพื้นที่มีปริมาณมากทำให้ความสามารถในการระบายน้ำของดินจึงต่ำ และการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นส่วนสำคัญต่อการเกิดแผ่นดินถล่ม จึงทำให้ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าทั้งสี่ปัจจัยมีผลต่อการเกิดอุทกภัยและแผ่นดินถล่มในระดับที่สูงมากและมีความใกล้เคียงกัน

ทั้งนี้พบว่าปัจจัยปริมาณน้ำฝนและปัจจัยความลาดชันของพื้นที่ เมื่อปริมาณน้ำฝนหรือความลาดชันมีค่าสูงจะมีค่าคะแนนของระดับปัจจัยมาก โดยปริมาณน้ำฝนสูงสุดมากกว่า 100 มม. มีค่าคะแนนสูงสุด 8.0 คะแนน และความลาดชันสูงสุด 63.024461 – 332.499600 มีค่าคะแนนสูงสุด 7.0 คะแนน ส่วนปัจจัยความสามารถในการระบายน้ำของดิน เมื่อความสามารถในการระบายน้ำของดินต่ำจะมีคะแนนของระดับปัจจัยมาก โดยความสามารถในการระบายน้ำของดินเลวสุด มีค่าคะแนนสูงสุด 8.0 คะแนน ส่วนปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดินผู้ประเมินเห็นว่า ประเภทสิ่งปกคลุมดินพืชสวน ไม้ยืนต้น มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยและแผ่นดินถล่มสูงสุด มีคะแนนสูงสุด 9.0 คะแนน และต่ำสุดเป็นประเภทนาข้าวหรือพืชไร่ คะแนนต่ำสุด 6.0 คะแนน

การวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงโดยใช้เทคนิคการซ้อนทับ (Overlay) จากตัวแบบคณิตศาสตร์ S = 10.0(ค่าคะแนนระดับปริมาณน้ำฝน) + 9.0(ค่าคะแนนระดับความลาดชันของพื้นที่) + 9.0(ค่าคะแนนระดับความสามารถในการระบายน้ำของดิน) + 9.5(ค่าคะแนนระดับการใช้ประโยชน์ที่ดิน) และใช้การแบ่งกลุ่มแบบ Jenks natural breaks optimization ในการแบ่งระดับความเสี่ยงภัยของพื้นที่

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

ผลการวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงภัย พบว่า พื้นที่ศึกษาทั้งหมดส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เสี่ยงภัยสูงถึง ร้อยละ 72.96 คิดเป็นพื้นที่ 1,332.91 ตร.กม. หรือ 833,066.51 ไร่ รองลงมาเป็นพื้นที่เสี่ยงภัยปานกลางร้อยละ 21.90 คิดเป็นพื้นที่ 400.07 ตร.กม.หรือ 250,044.01 ไร่ ตามตารางที่ 3 โดยในสามอำเภอที่ศึกษา ได้แก่ อำเภอท่าศาลา อำเภอนบพิตำ และอำเภอสิชล พบว่า อำเภอนบพิตำ มีพื้นที่เสี่ยงภัยสูงสุดถึง ร้อยละ 86.96 คิดเป็นพื้นที่ 627.63 ตร.กม. หรือ 392,269.84 ไร่ รองลงมาพื้นที่อำเภอสิชล ร้อยละ 69.13 คิดเป็นพื้นที่ 475.25 ตร.กม. หรือ 297,030.69 ไร่ ตามตารางที่ 4 และเมื่อพิจารณาเฉพาะพื้นที่อำเภอนบพิตำซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงสูงสุดพบว่าตำบลกรุงชิง มีพื้นที่เกือบทั้งหมดเป็นพื้นที่เสี่ยงภัยสูงถึงร้อยละ 94.62 หรือคิดเป็นพื้นที่ 404.47 ตร.กม. หรือ 252,793.10 ไร่ รองลงมา ตำบลนบพิตำ ร้อยละ 64.25 คิดเป็นพื้นที่ 109.23 ตร.กม. หรือ 68,268.47 ไร่ ตามตารางที่ 5

ตารางที่ 3 พื้นที่เสี่ยงภัยอุทกภัยและแผ่นดินถล่ม ในพื้นที่อำเภอท่าศาลา อำเภอนบพิตำ และอำเภอสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช จำแนกตามอำเภอและระดับเสี่ยงภัย

อำเภอ	พื้นที่เสี่ยงภัย		
	พื้นที่ (ตร.กม.)	**พื้นที่(ไร่)**	**ร้อยละ**
พื้นที่ไม่เสี่ยงภัย	35.19	21,992.56	1.93
พื้นที่เสี่ยงภัยต่ำ	58.84	36,772.83	3.22
พื้นที่เสี่ยงภัยปานกลาง	400.07	250,044.01	21.90
พื้นที่เสี่ยงภัยสูง	1,332.91	833,066.51	72.96
พื้นที่ทั้งหมด	**1,827.00**	**1,141,875.90**	**100.00**

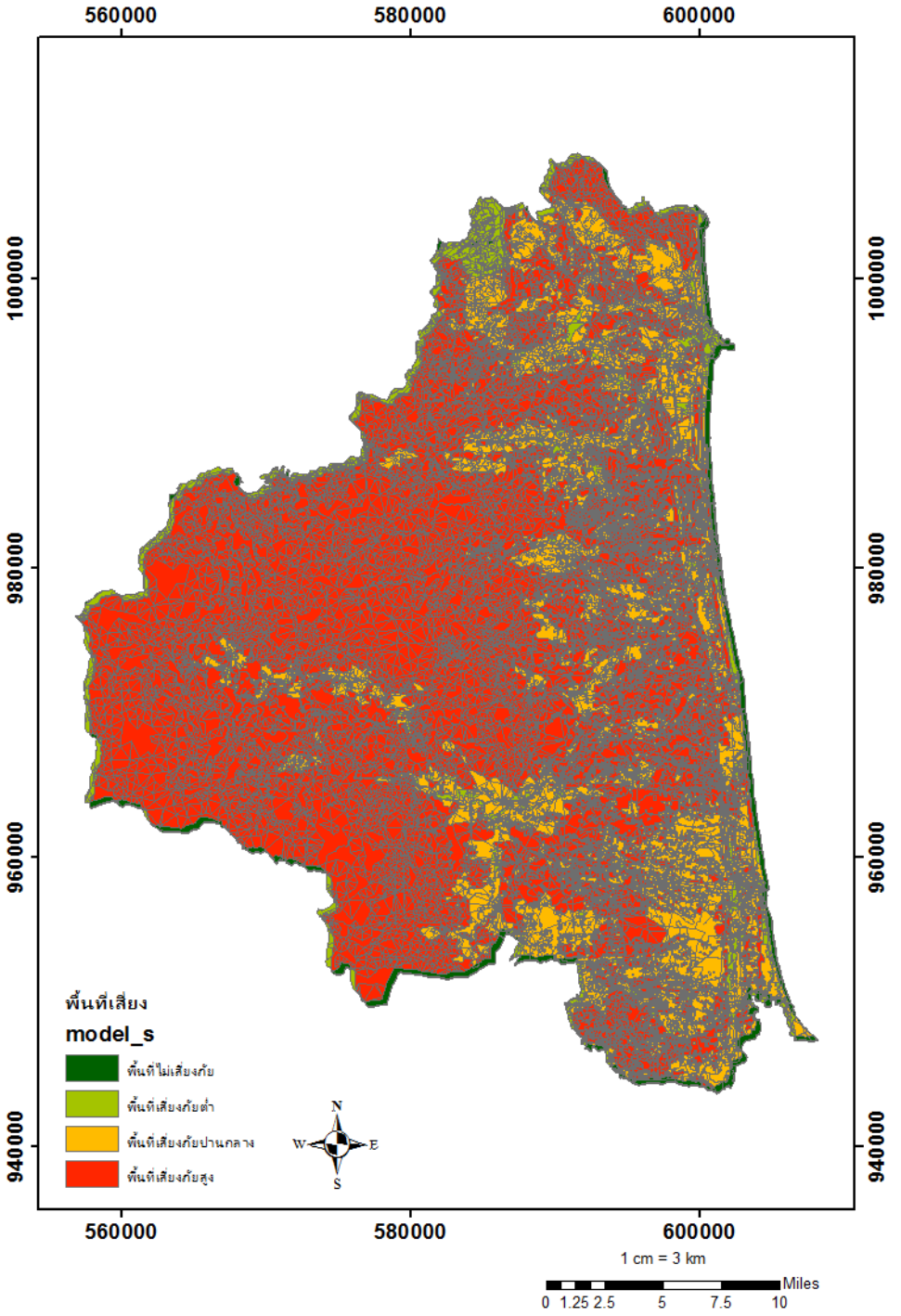
ตารางที่ 4 พื้นที่เสี่ยงภัยอุทกภัยและแผ่นดินถล่ม ในพื้นที่อำเภอท่าศาลา อำเภอนบพิตำ และอำเภอสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช จำแนกตามอำเภอและระดับเสี่ยงภัย

อำเภอ	พื้นที่เสี่ยงภัย		
	พื้นที่ (ตร.กม.)	**พื้นที่(ไร่)**	**ร้อยละ**
อำเภอท่าศาลา	**417.79**	**261,118.67**	**100.00**
พื้นที่ไม่เสี่ยงภัย	15.35	9,592.22	3.67
พื้นที่เสี่ยงภัยต่ำ	15.29	9,554.67	3.66
พื้นที่เสี่ยงภัยปานกลาง	157.13	98,205.80	37.61
พื้นที่เสี่ยงภัยสูง	230.03	143,765.97	55.06
อำเภอนบพิตำ	**721.78**	**451,114.98**	**100.00**
พื้นที่ไม่เสี่ยงภัย	10.56	6,597.35	1.46
พื้นที่เสี่ยงภัยต่ำ	9.22	5,765.38	1.28
พื้นที่เสี่ยงภัยปานกลาง	74.37	46,482.41	10.308
พื้นที่เสี่ยงภัยสูง	627.63	392,269.84	86.96
อำเภอสิชล	**687.43**	**429,642.25**	**100.00**
พื้นที่ไม่เสี่ยงภัย	9.28	5,802.98	1.35
พื้นที่เสี่ยงภัยต่ำ	34.32	21,452.78	4.99
พื้นที่เสี่ยงภัยปานกลาง	168.57	105,355.80	24.52
พื้นที่เสี่ยงภัยสูง	475.25	297,030.69	69.13
พื้นที่ทั้งหมด	**1,827.00**	**1,141,875.90**	**100.00**

ตารางที่ 5 พื้นที่เสี่ยงภัยอุทกภัยและแผ่นดินถล่ม ในพื้นที่อำเภอนบพิตำ จังหวัดนครศรีธรรมราช จำแนกตามอำเภอและระดับเสี่ยงภัย

ตำบล	พื้นที่เสี่ยงภัย		
	พื้นที่ (ตร.กม.)	พื้นที่(ไร่)	ร้อยละ
ต.กรุงชิง	**427.45**	**267,157.18**	**100.00**
พื้นที่ไม่เสี่ยงภัย	4.13	2,579.45	0.97
พื้นที่เสี่ยงภัยต่ำ	2.48	1,547.98	0.58
พื้นที่เสี่ยงภัยปานกลาง	16.38	10,236.65	3.83
พื้นที่เสี่ยงภัยสูง	404.47	252,793.10	94.62
ต.กะหรอ	**52.49**	**32,806.74**	**100.00**
พื้นที่ไม่เสี่ยงภัย	0.44	272.33	0.83
พื้นที่เสี่ยงภัยต่ำ	0.61	380.70	1.16
พื้นที่เสี่ยงภัยปานกลาง	17.71	11,069.69	33.74
พื้นที่เสี่ยงภัยสูง	33.73	21,084.02	64.27
ต.นบพิตำ	**127.46**	**79,662.57**	**100.00**
พื้นที่ไม่เสี่ยงภัย	-	-	-
พื้นที่เสี่ยงภัยต่ำ	3.94	2,463.99	3.09
พื้นที่เสี่ยงภัยปานกลาง	14.29	8,930.11	11.21
พื้นที่เสี่ยงภัยสูง	109.23	68,268.47	85.70
ต.นาเหรง	**114.38**	**71,488.49**	**100.00**
พื้นที่ไม่เสี่ยงภัย	5.99	3,745.57	5.24
พื้นที่เสี่ยงภัยต่ำ	2.20	1,372.71	1.92
พื้นที่เสี่ยงภัยปานกลาง	25.99	16,245.96	22.73
พื้นที่เสี่ยงภัยสูง	80.20	50,124.24	70.12
พื้นที่ทั้งหมด	**721.78**	**451,114.98**	**100.00**

แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยของพื้นที่อำเภอท่าศาลา อำเภอนบพิตำ และอำเภอสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช แสดงดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยและแผ่นดินถล่มของพื้นที่อำเภอท่าศาลา อำเภอนบพิตำ และอำเภอสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช

การศึกษาการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงอุทกภัยและแผ่นดินถล่มในพื้นที่อำเภอท่าศาลา อำเภอนบพิตำ และอำเภอสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช ครั้งนี้จากการประเมินค่าน้ำหนักและค่าคะแนนของแต่ละระดับของปัจจัยต่างๆ จากผู้เชี่ยวชาญแต่ละหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง พบว่า ปริมาณน้ำฝนซึ่งเป็นปัจจัยด้านอุตุนิยมวิทยาเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอุทกภัยและแผ่นดินสูงสุด สอดคล้องกับ Keeratipattarakarn, K. (2014) ที่ได้ศึกษาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับการจำลองน้ำท่วมพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช ที่พบว่าปัจจัยปริมาณน้ำฝนเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมสูงสุด และสอดคล้องกับ Yongchalermchai, C. (2004) ที่ได้ศึกษาพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม โดยใช้เทคโนโลยีข้อมูลจากดาวเทียมและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในพื้นที่ภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนบน (จังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช) ซึ่งพบว่า ฝนเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเกิดน้ำท่วม ความรุนแรงของการเกิดน้ำท่วมขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝน และ Jirakajonhkool, S., J., Klawwikarn, P., & Oumkratum, S. (2012) ศึกษาระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการประเมินพื้นที่เสียงภัยแผ่นดินถล่มในเขตอำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย พบว่า สภาพภูมิอากาศมีความสำคัญต่อการเกิดแผ่นดินถล่ม โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านปริมาณน้ำฝนถือได้ว่าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะเมื่อฝนตกหนักจนดินชุ่มน้ำและน้ำหนักดินเพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้แรงเกาะยึดระหว่างมวลดินลดลง ประกอบกับน้ำหนักของน้ำที่เพิ่มขึ้นในมวลดินจะทำให้ไหล่เขาถล่มลงมาได้ และ Prangkio, C. et al. (2011) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์และวางแผนจัดการพื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มในอำเภอฝางจังหวัดเชียงใหม่ พบว่าสาเหตุการเกิดโคลนถล่มในครั้งนี้เกิดจากฝนตกอย่างหนักและตกติดต่อกันเป็นเวลานานตลอดทั้งวันในช่วงวันที่ 8-9 ตุลาคม 2549 ปริมาณน้ำฝนวัดได้ที่ดอยอ่างขางรวม 173 มิลลิเมตรต่อวัน ในขณะที่ค่าเฉลี่ยในรอบ 5 ปี (พ.ศ. 2545 – 2549 จากจุดสถานีดอยอ่างขาง) พบว่าปริมาณน้ำฝนมีค่าเฉลี่ยรวม 173 มิลลิเมตรต่อเดือน

ส่วนปัจจัยสิ่งกีดขวางทางถนนที่ในงานวิจัยนี้พบว่าไม่สัมพันธ์กับการเกิดอุทกภัยและแผ่นดินถล่ม แต่พบว่าปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดินและความลาดชันของพื้นที่เป็นปัจจัยหลักรองจากปัจจัยปริมาณน้ำฝน ซึ่งไม่สอดคล้องกับ Keeratipattarakarn, K. (2014) ที่ได้ศึกษาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับการจำลองน้ำท่วมพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช ที่พบว่าสิ่งกีดขวางทางน้ำเป็นปัจจัยสูงสุดรองลงมาจากปัจจัยปริมาณน้ำฝน ซึ่งอาจเป็นเพราะสภาพพื้นที่อำเภอเมืองมีสิ่ง กีดขางทางน้ำ ได้แก่ ถนนต่างๆ เป็นจำนวนมาก เนื่องจากเป็นชุมชนที่มีผู้คนอาศัยหนาแน่น ส่วนพื้นที่ศึกษาในครั้งนี้เป็นพื้นที่ที่เป็นพื้นที่เกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งสอดคล้องกับ Krainarar, K. (2006) ที่ได้ศึกษาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยบริเวณ ลุ่มน้ำเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี และสอดคล้องกับ Akornsuwan, N. (2008) ที่ได้ศึกษาปัจจัยการเกิดน้ำท่วมเพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแนวทางการป้องกันบรรเทาในบริเวณลุ่มน้ำย่อยทะเลสาบสงขลา จังหวัดพัทลุง

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงภัย พบว่า พื้นที่ศึกษาทั้งหมดส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เสี่ยงภัยสูงถึง ร้อยละ 72.96 รองลงมาเป็นพื้นที่เสี่ยงภัยปานกลางร้อยละ 21.90 โดย พบว่า อำเภอนบพิตำ มีพื้นที่เสี่ยงภัยสูงสุดถึง ร้อยละ 86.96 รองลงมาพื้นที่อำเภอสิชล ร้อยละ 69.13 และเมื่อพิจารณาเฉพาะพื้นที่อำเภอนบพิตำซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงสูงสุดพบว่าตำบลกรุงชิง มีพื้นที่เกือบทั้งหมดเป็นพื้นที่เสี่ยงภัยสูงถึงร้อยละ 94.62 รองลงมาตำบลนบพิตำ ร้อยละ 64.25

และเมื่อวันที่ 4 ธันวาคม 2559 ถึงปลายเดือนมกราคม 2560 ได้เกิดฝนตกหนักอย่างต่อเนื่องในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช และจากรายงานสรุปสถานการณ์ความเสียหายจากปัญหาพื้นที่ประสบภัยพิบัติเขตรับผิดชอบองค์การบริหาร

ส่วนตำบลกรุงชิง อำเภอนบพิตำ จังหวัดนครศรีธรรมราช ได้รายงานพื้นที่ประสบอุทกภัย น้ำป่าไหลหลากทุกหมู่บ้าน จำนวน 11 หมู่บ้าน เส้นทางคมนาคมในพื้นที่ได้รับความเสียหาย ทั้งหมด 100 สาย เสียหายสัญจรไม่ได้จำนวน 31 สาย บ้านพักอาศัยเสียหายทั้งหลังจำนวน 15 หลัง เสียหายบางส่วน 30 หลัง ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาที่พบว่า ตำบลกรุงชิง อำเภอนบพิตำมีพื้นที่เสี่ยงภัยสูงถึงร้อยละ 94.62 พื้นที่อำเภอนบพิตำจึงเป็นพื้นที่ที่ต้องเฝ้าระวังเกี่ยวกับอุทกภัยน้ำป่าไหลหลากและแผ่นดินถล่ม โดยเฉพาะพื้นที่ตำบลกรุงชิง ซึ่งมีสภาพพื้นที่ภูเขา เป็นที่ลาดชันสูง และเป็นพื้นที่ต้นน้ำเมื่อเกิดฝนตกหนักติดต่อกันจึงเสี่ยงต่อการเกิดน้ำป่าไหลหลากและแผ่นดินถล่ม และเมื่อประสบภัยพิบัติการเข้าถึงพื้นที่จะเป็นไปด้วยความลำบากเพราะถนนและสะพานจะถูกตัดขาด บ้านเรือนมักจะถูกกระแสน้ำป่าและดินโคลนซึ่งพัดมากับต้นไม้ขนาดใหญ่ก่อให้เกิดความเสียหายในระดับกว้าง แม้ทางหน่วยงานราชการจะมีระบบการแจ้งเตือนภัย และจากการเข้าไปสำรวจพื้นที่จะพบว่ามีพื้นที่ที่เสี่ยงภัยสูง ซึ่งบางพื้นที่อาจต้องสร้างความตระหนักถึงภัยอันตรายและให้ประชาชนย้ายออกจากพื้นที่อันตราย โดยหน่วยงานราชการต้องอาศัยความเชื่อมโยงข้อมูลเชิงวิชาการจากหลายหน่วยงานไปสนับสนุนเหตุผลในการเคลื่อนย้ายประชาชนออกจากพื้นที่อันตรายเพราะเป็นเรื่องละเอียดอ่อนและมักประสบปัญหาในการเจรจา

(ก)

(ข)

(ค)

(ง)

(จ)

(ฉ)

ภาพที่ 8 สภาพพื้นที่หมู่บ้านสองแพรก หมู่บ้านทับน้ำเต้า และหมู่บ้านห้วยตง ตำบลกรุงชิง อำเภอนบพิตำ จังหวัดนครศรีธรรมราช ที่ประสบภัยน้ำท่วมไหลหลากและดินโคลนถล่ม เมื่อเดือนธันวาคม 2559-มกราคม 2560

(ช)

(ซ)

(ฌ)

(ญ)

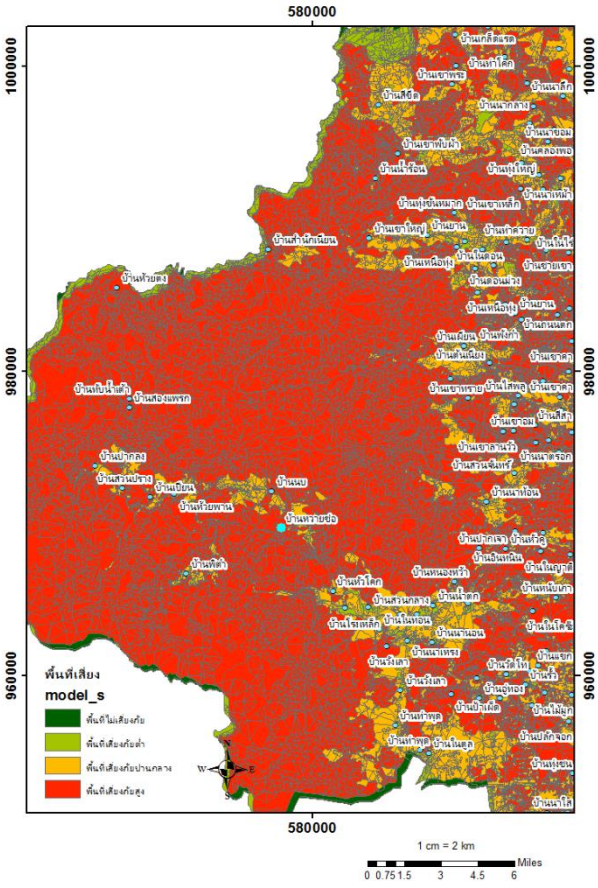
(ฎ)

(ฏ)

ภาพที่ 8 (ต่อ) สภาพพื้นที่หมู่บ้านสองแพรก หมู่บ้านทับน้ำเต้า และหมู่บ้านห้วยตง ตำบลกรุงชิง อำเภอนบพิตำ จังหวัดนครศรีธรรมราช ที่ประสบภัยน้ำท่วมไหลหลากและดินโคลนถล่ม เมื่อเดือนธันวาคม 2559-มกราคม 2560

(ฐ) (ฑ)

ภาพที่ 8 (ต่อ) สภาพพื้นที่หมู่บ้านสองแพรก หมู่บ้านทับน้ำเต้า และหมู่บ้านห้วยตง ตำบลกรุงชิง อำเภอนบพิตำ จังหวัดนครศรีธรรมราช ที่ประสบภัยน้ำท่วมไหลหลากและดินโคลนถล่ม เมื่อเดือนธันวาคม 2559-มกราคม 2560



ภาพที่ 9 แผนที่แสดงการพยากรณ์พื้นที่เสี่ยงภัยของหมู่บ้านสองแพรก หมู่บ้านทับน้ำเต้าและหมู่บ้านห้วยตง ซึ่งเป็นพื้นที่เสี่ยงภัยสูง

เอกสารอ้างอิง

Akornsuwan, N. (2008). A study of Determine Incidence of Flood Risk Area Factors using Geographical Information Systems and Prevention Guidelines around Western Sub-Basins Area of Songkhla Lake in Patthalung Province. Master Thesis. Thaksin University. (in Thai)

Anbalagan, R. (1992). *Landslide hazard evaluation and zonation mapping in mountainous terrain*, Eng. Geol, *32*, 269-277.

Crozier, M. J. (1986). Landslides : Causes ; Consequences and Environment. London : Croom Helm.

Disater Prevention and Mitigation Provincial office, Nakhon Si Thammarat. (2011). Report Floods, Storms and Landslides. (in Thai)

Disater Prevention and Mitigation Provincial office, Nakhon Si Thammarat. (2014). Report floods, Storms and Landslides. (in Thai)

Dolah, I., Tonnayopas, D., & Phuthong. P. (2015). Landslide Susceptibility Assessment Geo-Informic and Normalized Difference Vegtation Index Techniques in Satun Province. *Thaksin.J.18*(3), 105-112. (in Thai)

ESCAP. (1984). Flood Vulnerability Analysis and on the Principles of Floodplain Management for Flood Loss Prevention. In Proceeding of the Seminar, *In Water Resources Series No.58*. New York: United Nations.

ESCAP. (1991). *Manual and Guidelines for Comprehensive Flood Loss Prevention and Management*. New York: United Nations Development Programme.

Introduction and Definition windstorm, flood and landslides. (2016). Retrieved September 15, 2016, from http://cendru.eng.cmu.ac.th/web/13-2.htm

Jirakajonhkool, S., J., Klawwikarn, P., & Oumkratum, S. (2012). Geo-Informatics for landslide risk zone assessment in Wang Sa Pung Amphoe, Loei Province Department of Rural Technology. *Thai Journal of Science and Technology*, *1*(3), 197- 210. (in Thai).

Keeratipattarakarn, K. (2014). Geographic Information System for Flood Simulation in Nakhon Si Thammarat Province. In *Proceeding 21st Century Academic Forum Conference at UC Berkeley*, 2(1), 66-83. USA: Berkeley.

Krainarar, K. (2006). Application of Geographic Information System and Remote Sensing for Flood Risk Assessment in Phetchaburi Watershed, Changwat Phetchaburi. Master Thesis. Kasatsart University. (in Thai)

Marco, J.B. (1992). *Flood Risk Mapping. In Coping with Floods. Series E : Applied Sciences*. Boston: London, (257), 353 – 373.

Mangsilp, R. (2007). GIS and Hydrological Model for Flood Risk Area Assessment in Maetaeng Watershed, Chiang Mai Province. Master's Theses, Mahidol University. (in Thai)

Prangkio, C. (2011). Application of GIS in planning and management in areas prone to landslides in Fang District, Chiang Mai Province. Chiang Mai: Department of Disaster Prevention and Mitigation and Chiang Mai University. (in Thai)

Petak, W.J., Atkisson, A. A. (1982). *Natural Hazard Risk Assessment and Public Policy*. New York: Springer- Verlag.

Scott, H.D. (2000). Soil Physics*, Agricultural and Environmental Application*, Iowa State University Press, Iowa.

Smith, Ward. (1998). *Floods : Physical Processes and Human Impacts*. New York: John Wiley and sons.

Tingsanchali, T. (1996). *Floods and Human Interaction: Experience, Problems and Solution*. Bangkok: Asian Institute of Technology, Thailand. (in Thai)

Yongchalermchai, C. (2004). Application of remote sensing technology and geographic information system to allocate the flood hazard areas in the Upper eastern Area of Southern Thailand (Chumphon, Surat Thani and Nakhon Si Thammarat province. Prince of Songkhla University. (in Thai)