

## การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงได้รับผลกระทบจากการเกิดภัยพิบัติแผ่นดินไหวในภาคใต้ของไทย

### กรณีศึกษารอยเลื่อนคลองมะรุ่ย

#### An Analysis of Earthquake Disaster Risk Area in Southern Thailand

#### Case study of the Klong Marui Fault

พงศ์พล ปลอดภัย<sup>1\*</sup>, มาริสา ไบโกเด็ม<sup>1</sup>

Pongpon Plodpai<sup>1\*</sup>, Marisa Baikodem<sup>1</sup>

<sup>1</sup> สาขาวิชาการจัดการภัยพิบัติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84100

\*Corresponding author: pongpon.plo@sru.ac.th

Received: April 19, 2021

Revised: April 23, 2021

Accepted: April 27, 2021

#### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดความเสียหายจากแผ่นดินไหวบริเวณรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย 2) เพื่อทำการประเมินพื้นที่ที่มีโอกาสเสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบต่อการเกิดแผ่นดินไหว ซึ่งเป็นการส่งต่อความรู้เพื่อเสนอแนวทางการแก้ไขและวิธีการป้องกันต่อหน่วยงานและประชาชนในพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบต่อการเกิดแผ่นดินไหว บริเวณจังหวัดที่มีรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยพาดผ่าน โดยข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ประกอบด้วยข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และอาศัยแบบประเมินปัจจัยทางกายภาพรวมถึงปัจจัยเชิงสถิติที่มีผลต่อการเกิดความเสียหายหากเกิดแผ่นดินไหวบริเวณรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย พร้อมทั้งประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และใช้การวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ (Potential Surface Analysis: PSA) ผลการศึกษพบว่า ปัจจัยหลักที่ใช้ในการวิเคราะห์หาพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหวบริเวณรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย มีทั้งหมด 8 ปัจจัย โดยเรียงจากปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ ปัจจัยความหนาแน่นของจุดตำแหน่งที่เคยเกิดแผ่นดินไหวในอดีต 10 ปีย้อนหลัง รองลงมาคือ ระยะห่างจากจุดเกิดแผ่นดินไหวในอดีต ระยะห่างจากแนวรอยเลื่อน การใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลชุดดิน ลักษณะทางธรณีวิทยา ความสูง และความลาดชัน ตามลำดับ โดยเมื่อทำการซ้อนทับปัจจัยดังกล่าวข้างต้น ผลการศึกษพบว่า ทั้ง 4 จังหวัดที่มีรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยพาดผ่านส่วนใหญ่ คือ พื้นที่เสี่ยงได้รับผลกระทบระดับต่ำและระดับปานกลาง และเมื่อวิเคราะห์จังหวัดที่มีความเสี่ยงได้รับผลกระทบหากเกิดแผ่นดินไหวบริเวณรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยมากที่สุด คือ จังหวัดภูเก็ต รองลงมา คือ จังหวัดพังงา จังหวัดกระบี่ และจังหวัดสุราษฎร์ธานี ตามลำดับ โดยพื้นที่เสี่ยงได้รับผลกระทบทั้งชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนมากที่สุดหากเกิดแผ่นดินไหวรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย คือ อำเภอเมืองภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต และพบว่าทั้ง 4 จังหวัดที่มีรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยพาดผ่าน มีเพียงตำบลเทพกระษัตรี อำเภอเมืองภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต ที่รองรับสถานการณ์ และพื้นที่อื่นๆ ยังไม่มีแนวทางในการเตรียมความพร้อมรับมือหรือรองรับสถานการณ์การเกิดแผ่นดินไหวอย่างชัดเจน

**คำสำคัญ:** แผ่นดินไหว / รอยเลื่อนคลองมะรุ่ย / ภาคใต้ / พื้นที่เสี่ยง / ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

#### Abstract

This study has the objectives to analyze the risk factors for earthquake damage at the Klong Marui Fault (FMF), lead to an assessment of the areas that are likely to be affected by earthquakes. This is to pass on knowledge to propose corrective and preventive methods to agencies and people in areas that may be affected

by the earthquake in the provinces where the KMF passes. The analyzed data consisted of primary and secondary data from relevant agencies and based on the physical factor assessment form and including statistical factors affecting the damage if an earthquake occurs at the KMF, as well as applying the GIS, by used Potential Surface Analysis: PSA. The results of the study showed that there were 8 main factors for analyzing the areas that are expected to be affected by the earthquake at the KMF. The most important factor is the density factor of the quake locations in the past 10 years, followed by the distance from the point of previous earthquakes, distance from fault line, land use, soil group data, geological, height and slope respectively. The results of overlapping the above factors showed that 4 provinces with the KMF across the majority were low and moderate risk areas, and the province most prone to earthquakes is Phuket, followed by Phang-Nga, Krabi, and Surat Thani province, respectively. It was found that in all 4 provinces where the KMF passed through, there was only thepkasattri subdistrict, Mueang Phuket district has a plan and preparation for the situation and in other areas, and there are no clear guidelines for preparing for the earthquake situation.

**Keyword:** Earthquake / Klong Marui Fault (KMF)/ Southern of Thailand/ Risk Area / GIS

## 1. บทนำ

แผ่นดินไหว คือ เป็นภัยธรรมชาติที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก (แนวระหว่างรอยต่อธรณีภาค) ทำให้เกิดการเคลื่อนตัวของชั้นหินขนาดใหญ่เลื่อน เคลื่อนที่ หรือแตกหักและเกิดการโอนถ่ายพลังงานศักย์ผ่านในชั้นหินที่อยู่ติดกัน อาจส่งผลกระทบบ่อยครั้งร้ายแรงต่อประชาชนที่อยู่ใกล้เคียงในพื้นที่บริเวณรอยเลื่อนของแผ่นเปลือกโลก แผ่นดินไหวสามารถทำอันตรายต่อชีวิต รวมถึงทำความเสียหายต่อสิ่งก่อสร้าง อาคารบ้านเรือน รวมทั้งสภาพธรณีและสภาพแวดล้อม ภายในเวลาชั่วพริบตา อีกทั้งหากเกิดแผ่นดินไหวในทะเลใกล้ชายฝั่งทะเลยังเป็นสาเหตุทำให้เกิดคลื่นยักษ์สึนามิที่สามารถสร้างความหายนะได้อย่างมากมาย ดังนั้น เป็นที่ทราบแล้วว่าภัยพิบัติแผ่นดินไหวนั้นเป็นภัยธรรมชาติที่ไม่มีฤดูกาลสามารถเกิดขึ้นได้ทุกวัน และยังสามารถเกิดขึ้นในทุกประเทศที่อยู่บนโลกใบนี้ ซึ่งจะมีมากบ้าง น้อยบ้าง มีขนาดเล็กหรือมีขนาดรุนแรงจะขึ้นอยู่กับประเทศนั้น ๆ ว่ามีแนวรอยเลื่อนหรือรอยต่อของแผ่นเปลือกโลกหรือไม่ และมีความยาวของรอยเลื่อนมากขนาดไหน (ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โลกและดาราศาสตร์, 2549) [7] ประเทศไทย ไม่ได้ตั้งอยู่บนรอยแยกของแผ่นเปลือกโลกหลัก แต่ตั้งอยู่บนแขนของรอยแยกขนาดเล็กที่พาดผ่านทั่วประเทศไทย หรือที่เรียกกันว่า รอยเลื่อนมีพลัง (Active Fault) หลังจากเกิดแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ที่บริเวณเกาะสุมาตรา เมื่อปีพ.ศ. 2547 และปีพ.ศ. 2555 ที่ส่งผลกระทบต่อเมืองมาถึงรอยเลื่อนมีพลังที่ตั้งอยู่ในบริเวณภาคใต้ของไทย 2 แห่ง คือ รอยเลื่อนระนอง และรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย ซึ่งรอยเลื่อนมีพลัง (Active Fault) คือ รอยเลื่อนที่จะมีโอกาสเกิดแผ่นดินไหวขึ้นอีกในอนาคต จัดว่าเป็นรอยเลื่อนมีพลังที่ต้องมีการเคลื่อนที่อย่างน้อยหนึ่งครั้งภายในระยะเวลา 10,000 ปี (กรมธรณีวิทยา, 2557) [1] ภาคใต้ของประเทศไทย มีหลายพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดแผ่นดินไหว และได้รับผลกระทบต่อการเกิดแผ่นดินไหว ทั้งทางอ้อมจากแผ่นเปลือกโลกหลัก อาทิเช่น แผ่นเปลือกโลกภาคพื้นทวีปยูเรเชีย และแผ่นเปลือกโลกภาคพื้นมหาสมุทรอินเดีย และทางตรงจากแนวรอยเลื่อนหรือรอยแตกบนแผ่นเปลือกโลกที่พาดผ่าน โดยพบว่า พื้นที่ภาคใต้ของไทย มีแนวรอยเลื่อนพาดผ่าน 2 แนวรอยเลื่อน คือ รอยเลื่อนระนอง และรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย บริเวณรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย มีสภาพพื้นที่เด่นชัดว่าอยู่ในแนวรอยเลื่อนแผ่นดินไหว นั่นคือ มีหาดน้ำร้อน เมื่อน้ำทะเลลดลงจะปรากฏหาดทรายผสมเลนอยู่บริเวณริมคลองมะรุ่ย มีความร้อนกรุ่น ๆ จากพื้นดิน เมื่อน้ำทะเลขึ้นจะกลบทับหาดน้ำร้อนกลายเป็นคลองมะรุ่ยปกติ นอกจากนั้น ระหว่างทางริมคลองหากสังเกตให้ดีจะพบดิน

เลน บริเวณป่าชายเลน มีลักษณะโป่งพองตัวขึ้น เป็นระยะ ๆ คล้ายเกิดจากความร้อนข้างใต้ที่ดันดินเลนขึ้นมา จึงทำให้ทราบถึงการพัดผ่านของเขตรอยเลื่อนหรือแนวรอยเลื่อน ซึ่งรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย เคยเกิดแผ่นดินไหวอยู่หลายครั้งในอดีตจากการเก็บข้อมูลทางด้านสถิติ พบว่า เคยเกิดแผ่นดินไหวขึ้นใน ปี พ.ศ. 2476, 2519, 2542, 2547 และ พ.ศ. 2555 ซึ่งถือว่ายังเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดแผ่นดินไหวได้สูง ในขณะที่พื้นที่โดยรอบ ยังถือเป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแผ่นดินไหวด้วยเช่นกัน และมีโอกาสได้รับผลกระทบจากการเคลื่อนตัวของรอยแตกบนแผ่นเปลือกโลกหรือรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย

ดังนั้น จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นทางผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในพื้นที่ จึงมีความสนใจในการนำความรู้ทางด้านวิชาการ รวมถึงการประยุกต์เทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ทำการวิเคราะห์และประเมินพื้นที่เสี่ยงหรือพื้นที่ที่มีโอกาสได้รับผลกระทบจากการเกิดแผ่นดินไหว บริเวณจังหวัดที่มีรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย พาดผ่าน พร้อมทั้งศึกษาหาแนวทาง การปรับตัวของประชาชนที่อยู่อาศัยในเขตพื้นที่เสี่ยงต่อไปในอนาคต และเสนอต่อหน่วยงานต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง อันจะนำมาสู่การลดอัตราความเสียหายทั้งชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนในพื้นที่ได้

## 2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่เอื้อหรือสนับสนุนต่อความเสียหายจากแผ่นดินไหว บริเวณรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย
- 2.2 เพื่อประเมินพื้นที่เสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบต่อการเกิดแผ่นดินไหว บริเวณรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย

## 3. วิธีการศึกษา

แนวทางการศึกษาวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์โอกาสและความเสี่ยงต่อพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากการเกิดภัยพิบัติแผ่นดินไหวในภาคใต้ของประเทศไทย กรณีศึกษาจังหวัดที่มีรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยพาดผ่าน จะมุ่งเน้นไปที่การศึกษาเชิงพื้นที่ที่ใช้ข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ ร่วมกับเทคนิคทางด้าน GIS เนื้อหาในส่วนนี้กล่าวถึงข้อมูลเครื่องมือ และขั้นตอนการศึกษาดังนี้

### ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

จากการลงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านทางด้านธรณีวิทยา เกี่ยวกับปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลก่อให้เกิดความเสียหายของพื้นที่หากเกิดแผ่นดินไหว บริเวณรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย พบมีทั้งหมด 8 ปัจจัยที่สำคัญ ได้แก่

- 1) ระยะห่างตำแหน่งการเกิดแผ่นดินไหวในอดีต 10 ปีย้อนหลัง จาก กรมทรัพยากรธรณี, 2552 – 2562 เนื่องจากจะเป็นตัวชี้วัดถึงพื้นที่เปราะบาง (Vulnerability) ได้เป็นอย่างดี ตามหลักการเกิดแผ่นดินไหวที่จะเกิดยังพื้นที่ซ้ำเดิมได้อีกในอนาคต
- 2) ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน จาก กรมพัฒนาที่ดิน, 2562 ซึ่งถือเป็นปัจจัยที่ถือเป็น Exposure หรือปัจจัยการเปิดรับความเสี่ยงภัยเป็นอย่างมาก เนื่องจากการใช้ที่ดินแต่ละประเภทก็จะส่งผลต่อความเสียหายที่แตกต่างกันออกไป กล่าวคือ หากแผ่นดินไหวเกิดบริเวณใกล้กับพื้นที่ที่มีการใช้ที่ดินประเภทเมืองและสิ่งปลูกสร้างก็จะส่งผลก่อให้เกิดความเสียหายแก่ชีวิตและทรัพย์สินมากกว่าพื้นที่อื่น ๆ เป็นต้น
- 3) ข้อมูลชุดดินหรือชั้นดิน จาก กรมพัฒนาที่ดิน, 2559 ซึ่งจะบ่งบอกถึงการเปิดรับแรงสั่นสะเทือนในพื้นที่ตามชั้นดินรองรับ อาทิเช่น พื้นที่ที่มีกลุ่มหรือชุดดินชั้นดินเหนียว ซึ่งเป็นชั้นดินที่สามารถขยายแรงสั่นสะเทือนของการเกิดแผ่นดินไหวได้เป็นอย่างดีนั้น อาจนำมาซึ่งผลกระทบต่องสิ่งปลูกสร้างและการใช้ชีวิตบริเวณดังกล่าวได้ในอนาคต



- 4) ลักษณะทางธรณีวิทยาหรือชั้นหินรองรับ จาก กรมทรัพยากรธรณี, 2559 เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ โดยชั้นหินรองรับจะเป็นตัวบ่งชี้หรือบ่งบอกของความสามารถในการเปิดรับแผ่นดินไหวในแต่ละพื้นที่ หากพื้นที่ใดมีกลุ่มหินฐานเป็นหินอัคนี ซึ่งถือเป็นกลุ่มหินที่มีความแข็งแรงมากก็จะมีความเสี่ยงหรือผลกระทบที่เกิดจากแผ่นดินไหวน้อยตามมาด้วย
- 5) ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง ใช้ข้อมูลระดับความสูงเชิงเลข หรือ DEM จาก สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, 2561 เป็นตัวบ่งชี้ถึงสลับที่ตั้ง บริเวณพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับทะเลค่อนข้างสูงความเสียหายที่จะเกิดขึ้นก็จะสูงตามไปด้วย หากเกิดการพังทลายลงตามแรงโน้มถ่วงของโลกในการเคลื่อนย้ายมวลดิน มวลหิน จากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ
- 6) ความลาดชัน ใช้ข้อมูลระดับความสูงเชิงเลข หรือ DEM จาก สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, 2561 ถือเป็นปัจจัยสนับสนุนปัจจัยความสูงจากระดับทะเลปานกลาง เนื่องจากพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงก็จะส่งผลต่อการเคลื่อนย้ายมวลได้สูงขึ้นตามมา ความเสียหายต่อพื้นที่ด้านล่างก็จะมาตามไปด้วย
- 7) ระยะห่างจากแนวรอยเลื่อน จาก กรมทรัพยากรธรณี, 2559 เป็นตัวบ่งบอกพื้นที่ได้เป็นอย่างดี หากพื้นที่ใดตั้งอยู่ใกล้กับแนวรอยเลื่อนมากก็จะได้รับผลกระทบจากรอยเลื่อนได้มากกว่าพื้นที่ที่ตั้งห่างออกไปตามลำดับ
- 8) ความหนาแน่นของจุดการเกิดแผ่นดินไหวในอดีต จาก กรมทรัพยากรธรณี, 2562 ถือเป็นตัวบ่งชี้พื้นที่ที่เคยเกิดแผ่นดินไหวในอดีต เนื่องด้วยแผ่นดินไหวคือ การปลดปล่อยพลังงานใต้พิภพออกมา ดังนั้น ความหนาแน่นของการเกิดแผ่นดินไหวนั้นแสดงให้เห็นถึงพื้นที่ที่มีความเสี่ยงแต่ละระดับที่ควรเฝ้าระวังตามพิภพการเกิด

#### ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน), 2563 [6] ได้กล่าวถึงบทบาทสำคัญของข้อมูลภูมิสารสนเทศในการจัดการภัยพิบัติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์หรือ GIS ให้ความรู้ปัจจุบันหลายหน่วยงานทั่วโลกได้มีการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) มาช่วยสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่ เพื่อรับมือกับภัยพิบัติกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากการประเมินความเสี่ยงจากภัยพิบัตินั้น ผู้ประเมินจำเป็นต้องมีความเข้าใจองค์ประกอบของสถานการณ์ของภัยพิบัติเสียก่อน เช่น พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ (พื้นที่จุดศูนย์กลางแผ่นดินไหว พื้นที่ที่พายุขึ้นฝั่ง) ลักษณะทางกายภาพ (ระดับความรุนแรงของแผ่นดินไหว, ศูนย์กลางความกดอากาศของพายุ) สภาพท้องถิ่น (การใช้ประโยชน์ที่ดิน ประเภทและความสูงของอาคารที่อยู่ในพื้นที่ได้รับผลกระทบ) เป็นต้น

คุณสมบัติดังกล่าว ต้องการอาศัยความเข้าใจในมิติด้านภูมิศาสตร์ของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ เพื่อจะสามารถคาดการณ์ระดับความรุนแรงหรือความเสียหายที่จะเกิดขึ้นได้ในอนาคต เข้าใจถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับอาคารโครงสร้างพื้นฐานและประชากรในพื้นที่ ในขณะที่เดียวกันข้อมูลดังกล่าวก็เป็นประโยชน์ต่อช่วยเหลืออพยพและการฟื้นฟูเช่นเดียวกัน ดังนั้น ข้อมูลภูมิสารสนเทศจึงเป็นข้อมูลที่จำเป็นต่อการวางแผนจัดการภัยพิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษานี้ เป็นการศึกษาพื้นที่เสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบหากเกิดแผ่นดินไหว บริเวณรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงพื้นที่ที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางด้าน GIS มาช่วยในการศึกษา โดยการศึกษาครั้งนี้มีการทบทวนเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของ โชติ เนื่องนันท์ และคณะ (2561) [2] ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์และเปรียบเทียบแนวโน้มการเกิดแผ่นดินไหวในประเทศไทยและประเทศพม่า โดยใช้ข้อมูลการเกิดแผ่นดินไหวในรอบระยะเวลา 10 ปี ที่มีการจดบันทึกเป็นข้อมูลหลักในการวิเคราะห์สอดคล้องกับการศึกษางานวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการศึกษาข้อมูลการเกิดแผ่นดินไหวบริเวณที่รอยเลื่อนคลองมะรุ่ยพาดผ่าน เพื่อนำมาวิเคราะห์ต่ออย่างต่อเนื่อง โดยข้อมูลส่วนมากจะเป็นไปใน



ลักษณะเชิงพื้นที่เป็นส่วนใหญ่ พงศ์ตะวัน นันทศิริ, วิบูลพร วุฒิคุณ และณัฐเขต มณีกร (2561) [3] ที่ทำการประเมินแนวทางการจัดการพื้นที่เพื่อรองรับภัยพิบัติแผ่นดินไหวจังหวัดเชียงราย โดยการศึกษาข้อมูลพื้นฐานองค์ประกอบทางกายภาพของชุมชนที่อยู่ในพื้นที่รอยเลื่อนแผ่นดินไหว รวมทั้งข้อมูลสถิติการเกิดแผ่นดินไหวในพื้นที่จังหวัดเชียงรายเพื่อจะเขียนออกมาในรูปของข้อเสนอแนะแนวทางการจัดการพื้นที่เพื่อเตรียมพร้อมรองรับภัยพิบัติแผ่นดินไหวในอนาคต โดยพิจารณาจาก 2 ปัจจัยหลัก คือ พฤติกรรมของมนุษย์ และลักษณะกายภาพของเส้นทางอพยพ และมีการอาศัยเทคนิคทางด้านการสำรวจระยะไกล อรรถวุฒิ นารกุลพัฒน์, ปัทมา พอดี, สุพรรณ กาญจนสุธรรม, แก้ว นวลฉวี และปรีสาร รักวาทิน (2558) [8] ที่ได้ทำการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับแผ่นดินไหว โดยการใช้เทคนิค Differential InSAR และภาพถ่ายจากดาวเทียม RADARSAT – 2 โดยนำแบบจำลองความสูงเชิงเลข หรือ DEM มาวิเคราะห์ร่วมสำหรับการศึกษาการเคลื่อนตัวของแผ่นดิน ขณะเกิดแผ่นดินไหวที่จังหวัดเชียงราย ขนาด Mw 6.3

### การเตรียมข้อมูล

- 1) ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งได้รวบรวมเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ รวบรวมข้อมูลเอกสารงานวิจัยหรือบทความที่เกี่ยวข้องกับการเกิดแผ่นดินไหว การเคลื่อนตัวของรอยเลื่อนจากแหล่งค้นคว้าต่าง ๆ ได้แก่ หอสมุดเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับการเผยแพร่งานวิจัย ทั้งในไทยและต่างชาติ เป็นต้น
- 2) การรวบรวมเก็บข้อมูลสถิติการเกิดแผ่นดินไหว ในระยะเวลาเวลา 10 ปี การออกแบบโครงสร้างอาคารที่ทนต่อการเกิดแผ่นดินไหวที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ศึกษาแผนการเตรียมพร้อมรับแผ่นดินไหว และการรับรู้ความสามารถของตนเองและบุคลากร ข้อมูลองค์ประกอบทางกายภาพของชุมชน

### การซ้อนทับข้อมูลเชิงพื้นที่

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้เทคนิคการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และใช้วิธีการถ่วงน้ำหนัก (Rating Weighting) ปัจจัย จากผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิเฉพาะด้าน โดยใช้สมการดัชนีความเสี่ยง (Risk Index: RI) โดยอ้างอิงจาก (มยุรา อินแปลง, 2560) [4]

$$\text{พื้นที่เสี่ยงภัย RI (Risk Index)} = (R1 \times W1) + (R2 \times W2) + \dots + (Rn \times Wn) \dots \dots \dots \text{สมการที่ (1)}$$

เมื่อ RI = ค่าดัชนีความเสี่ยง

R = ค่าของแต่ละปัจจัยในพื้นที่ที่มีการซ้อนทับ

W = ค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยที่ใช้ในการเฉลี่ย

N = จำนวนของปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์

|                                           |                                               |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| โดย ปัจจัยที่ 1 ระยะห่างตำแหน่งแผ่นดินไหว | วิเคราะห์โดยเทคนิค Interpolation ด้วยวิธี IDW |
| ปัจจัยที่ 2 การใช้ประโยชน์ที่ดิน          | วิเคราะห์โดยเทคนิค Polygon to Raster          |
| ปัจจัยที่ 3 ข้อมูลชุดดินหรือชั้นดิน       | วิเคราะห์โดยเทคนิค Polygon to Raster          |
| ปัจจัยที่ 4 ลักษณะทางธรณีวิทยา            | วิเคราะห์โดยเทคนิค Polygon to Raster          |
| ปัจจัยที่ 5 ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง    | วิเคราะห์โดยอาศัยข้อมูล DEM > Reclassify      |
| ปัจจัยที่ 6 ความลาดชันในพื้นที่ศึกษา      | วิเคราะห์โดยเทคนิค DEM > Surface > Slope      |
| ปัจจัยที่ 7 ระยะห่างจากแนวรอยเลื่อน       | วิเคราะห์โดยเทคนิค Euclidean Distance         |
| ปัจจัยที่ 8 ความหนาแน่นแผ่นดินไหวอดีต     | วิเคราะห์โดยเทคนิค Kernel Density             |

ซึ่งการให้ค่าคะแนนและค่าถ่วงน้ำหนักเป็นแบบ Point Score Analysis ซึ่งเป็นวิธีการที่ง่าย ในการจะกำหนดว่าชั้นข้อมูลหรือปัจจัยที่มีระดับความสำคัญมากน้อยต่างกัน โดยการกำหนดเป็นตัวเลขลงไป คือ ค่าถ่วงน้ำหนักที่มีค่าเท่ากับ 8 คือ ความสำคัญมากที่สุด ไปจนถึงค่าถ่วงน้ำหนักที่มีค่าเท่ากับ 1 คือ ความสำคัญน้อยที่สุด ตามลำดับ (ดังแสดงในตารางที่ 1) ซึ่งในชั้นข้อมูลย่อยของแต่ละปัจจัยก็เช่นเดียวกัน โดยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านที่เกี่ยวข้องจะเป็นผู้ช่วยในการให้คะแนน มีทั้งสิ้น 3 คน โดยเมื่อได้ผลการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักที่ใช้จริงแล้ว จะนำค่าที่ได้มาคูณและบวกกัน ตามสมการข้างต้น

**ตารางที่ 1** ผลการให้ค่าคะแนนและค่าถ่วงน้ำหนักโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านแบบ Point Score Analysis

| ปัจจัย                      | การคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัย |                |                |                   |           |                    |
|-----------------------------|------------------------------|----------------|----------------|-------------------|-----------|--------------------|
|                             | ผู้เชี่ยวชาญ 1               | ผู้เชี่ยวชาญ 2 | ผู้เชี่ยวชาญ 3 | รวมค่าถ่วงน้ำหนัก | ค่าเฉลี่ย | ค่าถ่วงน้ำหนักจริง |
| ระยะห่างจุดแผ่นดินไหวในอดีต | 6                            | 7              | 7              | 20                | 6.67      | 7                  |
| การใช้ประโยชน์ที่ดิน        | 5                            | 4              | 5              | 14                | 4.67      | 5                  |
| ข้อมูลชุดดิน                | 4                            | 5              | 3              | 12                | 4.00      | 4                  |
| ลักษณะทางธรณีวิทยา          | 3                            | 3              | 4              | 10                | 3.33      | 3                  |
| ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง  | 2                            | 4              | 2              | 8                 | 2.67      | 2                  |
| ความลาดชัน                  | 1                            | 2              | 1              | 4                 | 1.33      | 1                  |
| ระยะห่างจากแนวรอยเลื่อน     | 7                            | 6              | 6              | 19                | 6.33      | 6                  |
| ความหนาแน่นแผ่นดินไหวในอดีต | 8                            | 8              | 8              | 24                | 8.00      | 8                  |

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

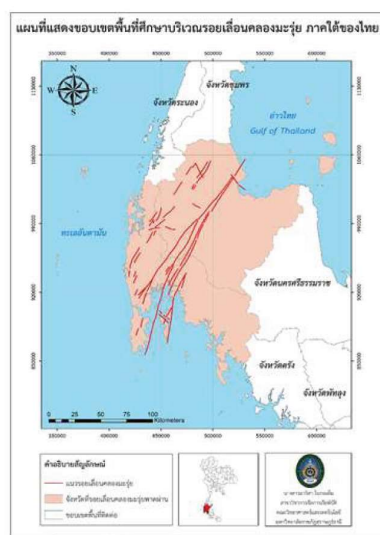
การวิเคราะห์ข้อมูล โดยทางผู้วิจัยมีขอบเขตพื้นที่ในการศึกษา (ดังแสดงในรูปที่ 1 ก) และแบ่งการศึกษาวิเคราะห์ (ดังแสดงในรูปที่ 1 ข) ดังนี้

- 1) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางสถิติ ทั้งหมด 8 ปัจจัย
- 2) ทำการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงและซ้อนทับข้อมูลปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยสถิติที่ได้จากการถ่วงน้ำหนักและคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ โดยเครื่องมือในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
- 3) ทำการแบ่งระดับพื้นที่เสี่ยงและคาดว่าจะได้รับผลกระทบจากการเกิดแผ่นดินไหวหรือการเคลื่อนตัวของรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย โดยทำการแบ่งระดับความเสี่ยงของพื้นที่จากการซ้อนทับปัจจัยข้างต้น ซึ่งคะแนนรวมของปัจจัยเสี่ยง (ค่า RI) จะถูกนำมาแบ่งระดับความเสี่ยงของพื้นที่ โดยใช้หลักทางสถิติหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) มากำหนดค่าพิสัย (Range) ของคะแนนในแต่ละช่วงโอกาส ดังสมการ (2)

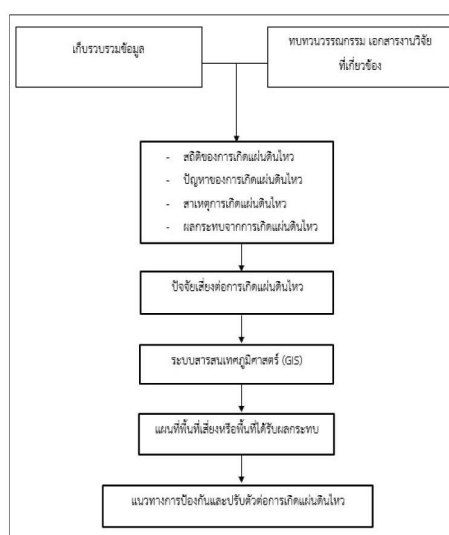
$$\text{อันตรายภาคชั้น} = \frac{\text{ค่าคะแนนสูงสุด} - \text{ค่าคะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนช่วง/ระดับความเสี่ยงภัย}} \dots\dots\dots \text{สมการที่ (2)}$$

ซึ่งแบ่งพื้นที่เสี่ยงจากหากเกิดแผ่นดินไหวออกเป็น 5 ระดับ คือ พื้นที่เสี่ยงและคาดว่าจะได้รับผลกระทบจากการเกิดแผ่นดินไหวระดับสูงมาก ระดับสูง ระดับปานกลาง ระดับต่ำ และระดับต่ำมาก ตามลำดับ ดัดแปลงจาก (สุพิษณีย์ ธนารุณ และจินตนา อมรสงวนสิน, 2553) [5]

- 4) จัดทำแผนที่แสดงปัจจัยที่เอื้อและสนับสนุนต่อพื้นที่ที่จะได้รับผลกระทบหากเกิดแผ่นดินไหวหรือการเลื่อนตัวของรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย บริเวณจังหวัดที่รอยเลื่อนคลองมะรุ่ยพาดผ่าน
- 5) จัดทำแผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงหรือพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบหากเกิดแผ่นดินไหวหรือการเลื่อนตัวของรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย บริเวณจังหวัดที่มีรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยพาดผ่าน
- 6) จัดทำแผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงหรือพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบหากเกิดแผ่นดินไหวหรือการเลื่อนตัวของรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย บริเวณจังหวัดที่รอยเลื่อนคลองมะรุ่ยพาดผ่าน รายจังหวัด



(ก)



(ข)

รูปที่ 1 พื้นที่ศึกษา (ก) และกรอบแนวคิดการวิจัย (ข) (ที่มา: ผู้วิจัย)

#### การประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแผ่นดินไหว บริเวณรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย

- 1) ประเมินการใช้ที่ดินประเภทสิ่งปลูกสร้างและที่อยู่อาศัยบนพื้นที่เสี่ยงหรือพื้นที่ที่มีโอกาสได้รับผลกระทบต่อการเกิดแผ่นดินไหวหรือการเลื่อนตัวของรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย บริเวณจังหวัดที่มีรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยพาดผ่าน
- 2) ลงพื้นที่สำรวจ สอดถาม สัมภาษณ์หน่วยงาน และประชาชนในพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากการเกิดภัยพิบัติแผ่นดินไหวหรือการเคลื่อนตัวของรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย บริเวณจังหวัดที่มีรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยพาดผ่าน
- 3) ศึกษาแนวทาง โครงการในการป้องกันและแก้ไขปัญหาในพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากการเกิดภัยพิบัติแผ่นดินไหวหรือการเคลื่อนตัวของรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย บริเวณจังหวัดที่มีรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยพาดผ่าน พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหาดังกล่าวในพื้นที่
- 4) สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะงานวิจัย

#### 4. ผลการศึกษา

การศึกษางานวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์โอกาสและความเสี่ยงต่อพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากการเกิดภัยพิบัติแผ่นดินไหวในภาคใต้ของประเทศไทย กรณีศึกษาจังหวัดที่มีรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยพาดผ่าน ได้แบ่งรายละเอียดผลการศึกษา ดังนี้



### ผลการวิเคราะห์ปัจจัยสนับสนุนที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบและความเสียหายจากแผ่นดินไหว บริเวณรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยพาดผ่าน

ผลการวิเคราะห์พบว่า ปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางสถิติในพื้นที่ที่สนับสนุนที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบและความเสียหายจากแผ่นดินไหว บริเวณจังหวัดที่มีรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยพาดผ่าน ทั้งหมด 8 ปัจจัย ดังนี้

1) ระยะห่างจากตำแหน่งการเกิดแผ่นดินไหวในอดีต (ปีพุทธศักราช 2552 – 25562) (รูปที่ 2 ก) ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ที่มีรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยพาดผ่าน มีระยะห่างจากตำแหน่งการเกิดแผ่นดินไหวในอดีตมากกว่า 20 กิโลเมตร คิดเป็น 12,019.55 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 53.44) รองลงมาคือ ระยะห่างจากตำแหน่งแผ่นดินไหวในอดีต 16 – 20 กิโลเมตร คิดเป็น 3,751.21 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 16.68) ระยะห่างจากตำแหน่งแผ่นดินไหวในอดีต 11 – 15 กิโลเมตร คิดเป็น 3,266.44 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 14.52) ระยะห่างจากตำแหน่งแผ่นดินไหวในอดีต 5 – 10 กิโลเมตร คิดเป็น 2,371.89 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 10.55) และระยะห่างจากตำแหน่งแผ่นดินไหวน้อยกว่า 5 กิโลเมตร คิดเป็น 1,083.22 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 4.82)

2) การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย ปีพุทธศักราช 2562 (รูปที่ 2 ข) พบว่า การใช้ประโยชน์ที่ดิน บริเวณจังหวัดที่มีรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยพาดผ่านส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม คิดเป็น 14,199.86 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 63.13) รองลงมาคือ พื้นที่ป่าไม้ คิดเป็น 6,338.93 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 28.18) พื้นที่ชุมชนเมืองและสิ่งปลูกสร้าง คิดเป็น 1,213.06 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 5.39) พื้นที่แหล่งน้ำ คิดเป็น 573.11 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 2.55) และพื้นที่เบ็ดเตล็ด คิดเป็น 167.36 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 0.74)

3) ข้อมูลชุดดินบริเวณพื้นที่ที่มีรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยพาดผ่าน (รูปที่ 2 ค) พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ที่มีรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยพาดผ่าน เป็นกลุ่มชุดดินดินทราย ทรายแป้ง และกรวด คิดเป็น 6,640.86 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 29.53) รองลงมาคือ กลุ่มชุดดินเหนียวปนร่วน ดินเหนียวปนทราย คิดเป็น 5,855.16 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 26.03) กลุ่มชุดดินเหนียว คิดเป็น 24.29 และกลุ่มชุดดินร่วน ดินร่วนปนทราย คิดเป็น 4,533.95 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 20.16)

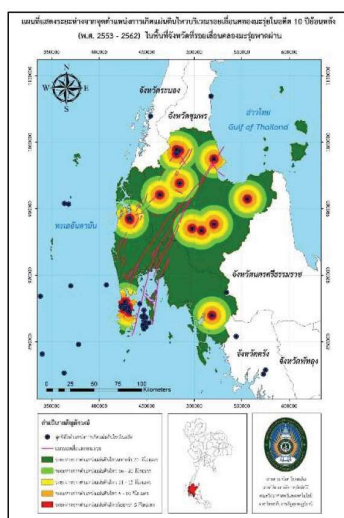
4) ลักษณะทางธรณีวิทยา (ชั้นหินรองรับ) (รูปที่ 2 ง) พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่บริเวณพื้นที่ที่มีรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยพาดผ่าน มีลักษณะทางธรณีวิทยา (ชั้นหินรองรับ) เป็นชั้นหินตะกอนและหินชั้น คิดเป็น 19,602.08 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 87.15) รองลงมาคือ ชั้นหินอัคนีรองรับ คิดเป็น 2,518.13 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 11.20) และพื้นที่ที่มีชั้นหินแปรรองรับ คิดเป็น 372.11 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 1.65)

5) ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง (รูปที่ 2 จ) พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่บริเวณจังหวัดที่มีรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยพาดผ่าน มีความสูงน้อยกว่า 200 เมตร คิดเป็น 13,736.65 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 61.07) รองลงมาคือ ความสูง 200 – 500 เมตร คิดเป็น 4,552.15 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 20.24) ความสูง 501 – 800 เมตร คิดเป็น 2,259.24 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 10.04) ความสูง 801 – 1,100 เมตร คิดเป็น 1,284.04 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 5.71) และความสูงมากกว่า 1,100 เมตร คิดเป็น 660.24 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 2.94)

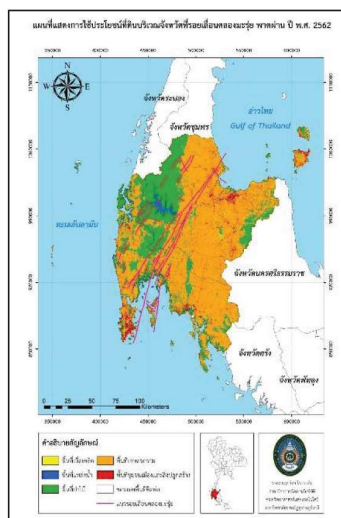
6) ความลาดชัน บริเวณพื้นที่จังหวัดที่มีรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยพาดผ่าน (รูปที่ 2 ฉ) พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่บริเวณจังหวัดที่มีรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยพาดผ่าน มีความลาดชันน้อยกว่าร้อยละ 20 คิดเป็น 14,854.12 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 66.04) รองลงมาคือ พื้นที่ที่มีความลาดชัน ร้อยละ 20 – 40 คิดเป็น 2,060.52 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 9.16) พื้นที่ที่มีความลาดชันมากกว่าร้อยละ 80 คิดเป็น 2,040.01 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 9.07) ความลาดชันร้อยละ 41 – 60 คิดเป็น 1,912.34 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 8.50) และความลาดชันร้อยละ 61 – 80 คิดเป็น 1,625.33 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 7.23)

7) ระยะห่างจากแนวรอยเลื่อน (รูปที่ 2 ข) พื้นที่ส่วนใหญ่ในจังหวัดที่มีรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยพาดผ่าน เป็นพื้นที่ที่มีระยะห่างจากแนวรอยเลื่อนน้อยกว่า 5,000 เมตร คิดเป็น 9,365.58 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 41.64) รองลงมาคือ ระยะห่างจากแนวรอยเลื่อนมากกว่า 20,000 เมตร คิดเป็น 6,546.27 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 29.10) ระยะห่างแนวรอยเลื่อน 15,001 – 20,000 เมตร คิดเป็น 3,496.05 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 15.54) ระยะห่างจากแนวรอยเลื่อน 10,001 – 15,000 เมตร คิดเป็น 1,779.82 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 7.91) และระยะห่างจากแนวรอยเลื่อน 5,000 – 10,000 เมตร คิดเป็น 1,304.59 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 5.80)

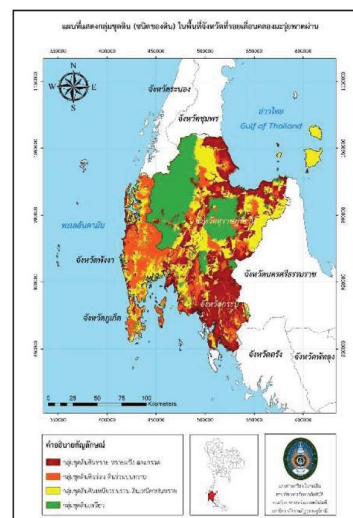
8) ความหนาแน่นของตำแหน่งการเกิดแผ่นดินไหวบริเวณรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยในอดีต (ปี พ.ศ. 2552 – 2562) (รูปที่ 2 ข) พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่บริเวณจังหวัดที่มีรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยพาดผ่านมีความหนาแน่นของตำแหน่งการเกิดแผ่นดินไหวในอดีตต่ำมาก คิดเป็น 21,992.99 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 97.78) รองลงมาคือ พื้นที่ที่มีความหนาแน่นของตำแหน่งการเกิดแผ่นดินไหวสูงมาก คิดเป็น 173.61 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 0.77) ความหนาแน่นของตำแหน่งการเกิดแผ่นดินไหวสูง คิดเป็น 119.16 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 0.53) ความหนาแน่นของตำแหน่งการเกิดแผ่นดินไหวต่ำ คิดเป็น 115.05 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 0.51) และพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของตำแหน่งการเกิดแผ่นดินไหวปานกลาง คิดเป็น 91.51 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 0.41)



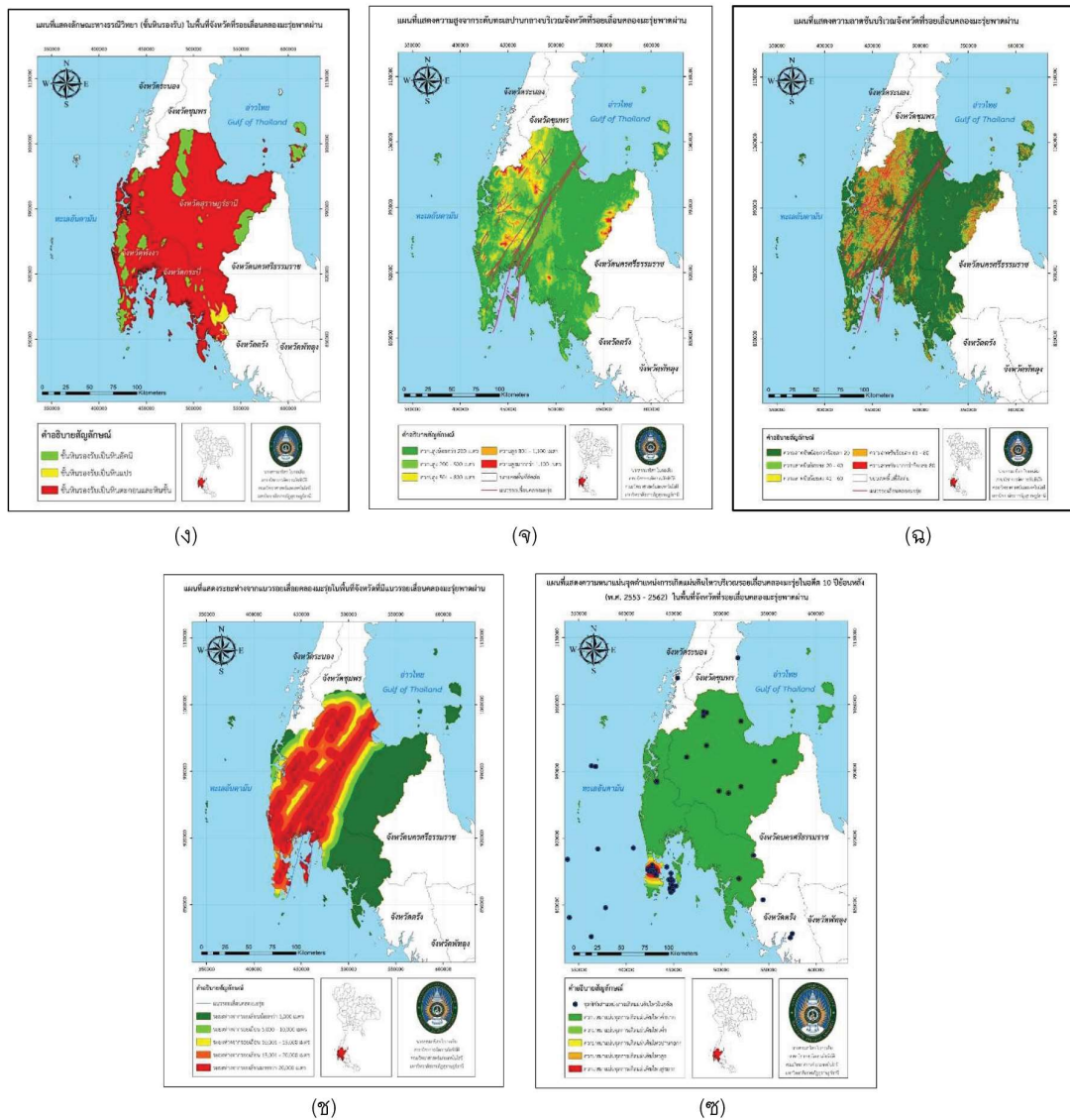
(ก)



(ข)



(ค)



รูปที่ 2 ปัจจัยระยะห่างจากตำแหน่งการเกิดแผ่นดินไหวในอดีต (ก) การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย (ข) ข้อมูลชุดดิน (ค) ลักษณะทางธรณีวิทยา (ง) ความสูงจากทะเลปานกลาง (จ) ความลาดชัน (ฉ) ระยะห่างจากแนวรอยเลื่อน (ช) ความหนาแน่นของตำแหน่งการเกิดแผ่นดินไหวบริเวณรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยในอดีต (ซ)

### ผลการประเมินพื้นที่เสี่ยงได้รับผลกระทบหากเกิดแผ่นดินไหว บริเวณรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยพาดผ่าน

ผลการศึกษาพบว่า จังหวัดที่มีความพื้นที่ที่มีโอกาสได้รับผลกระทบหากเกิดแผ่นดินไหวบริเวณรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยมากที่สุดและเสี่ยงสูง คือ จังหวัดภูเก็ต จังหวัดที่มีความเสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบหากเกิดแผ่นดินไหวปานกลาง คือ จังหวัดพังงา จังหวัดที่มีความเสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบหากเกิดแผ่นดินไหวต่ำมากและต่ำ คือ จังหวัดกระบี่ เมื่อพิจารณาภาพรวม จังหวัดที่มีความเสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบหากเกิดแผ่นดินไหวสูง 3 อันดับแรก คือ จังหวัดภูเก็ต และจังหวัดพังงา ตามลำดับ ส่วนจังหวัดที่มีความเสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบหากเกิดแผ่นดินไหวต่ำ

ที่สุดและคาดว่าจะปลอดภัยมากที่สุดจากการเคลื่อนตัวของรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย 2 อันดับแรก คือ จังหวัดกระบี่ และจังหวัดสุราษฎร์ธานี ตามลำดับ ดังแสดงตารางที่ 2, ตารางที่ 3 และรูปที่ 3

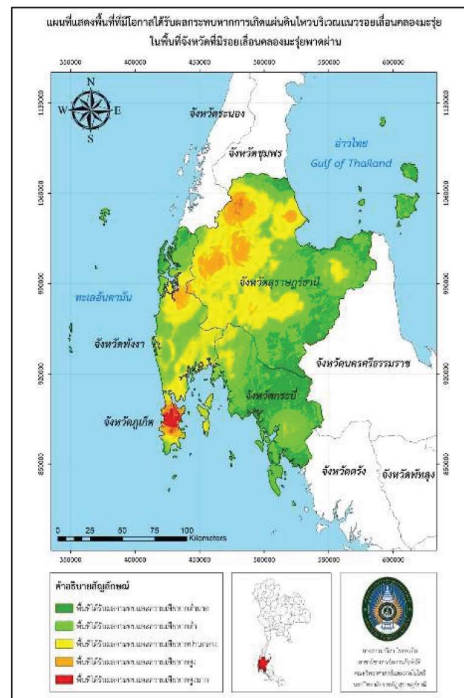
**ตารางที่ 2** พื้นที่เสี่ยงได้รับผลกระทบหากเกิดแผ่นดินไหว บริเวณรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย

| ช่วงชั้นข้อมูลปัจจัย                               | จำนวนพื้นที่ (หน่วย) |                   |               |
|----------------------------------------------------|----------------------|-------------------|---------------|
|                                                    | ตารางกิโลเมตร        | ไร่               | ร้อยละ        |
| พื้นที่ที่มีโอกาสได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหวต่ำมาก  | 4,555.79             | 2,847,369         | 20.25         |
| พื้นที่ที่มีโอกาสได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหวต่ำ     | 8,063.10             | 5,039,438         | 35.85         |
| พื้นที่ที่มีโอกาสได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหวปานกลาง | 7,915.15             | 4,946,969         | 35.19         |
| พื้นที่ที่มีโอกาสได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหวสูง     | 1,685.22             | 1,053,283         | 7.49          |
| พื้นที่ที่มีโอกาสได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหวสูงมาก  | 273.03               | 170,644           | 1.21          |
| <b>รวม</b>                                         | <b>22,492.32</b>     | <b>14,057,701</b> | <b>100.00</b> |

**ตารางที่ 3** พื้นที่เสี่ยงได้รับผลกระทบหากเกิดแผ่นดินไหว บริเวณรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยพาดผ่าน (รายจังหวัด)

| จังหวัด             | ระดับความเสียหายพื้นที่ (ตารางกิโลเมตร) |                 |                 |                 |               | รวม              |
|---------------------|-----------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|------------------|
|                     | ต่ำมาก                                  | ต่ำ             | ปานกลาง         | สูง             | สูงมาก        |                  |
| จังหวัดกระบี่       | 2,062.72                                | 2,123.98        | 498.00          | 19.68           | 29.11         | 4,733.49         |
| จังหวัดพังงา        | 240.81                                  | 1,520.32        | 2,131.34        | 249.17          | 54.19         | 4,195.82         |
| จังหวัดภูเก็ต       | 4.41                                    | 38.08           | 105.48          | 248.08          | 171.96        | 568.01           |
| จังหวัดสุราษฎร์ธานี | 2,247.85                                | 4,380.72        | 5,180.33        | 1,168.33        | 17.77         | 12,995.00        |
| <b>รวม</b>          | <b>4,555.79</b>                         | <b>8,063.10</b> | <b>7,915.15</b> | <b>1,685.26</b> | <b>273.03</b> | <b>22,492.32</b> |





รูปที่ 3 พื้นที่เสี่ยงได้รับความเสียหายจากแผ่นดินไหว บริเวณรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย

## 5. สรุป และอภิปรายผลการศึกษา

### สรุปผลการศึกษา

ตามวัตถุประสงค์การศึกษาข้อที่ 1 คือ การศึกษาปัจจัยที่เอื้อต่อการเกิดความเสียหายหากเกิดแผ่นดินไหว หรือการเคลื่อนตัวของรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย พบว่า มีทั้งหมด 8 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องและสำคัญ ประกอบด้วย ปัจจัยความลาดชัน ปัจจัยความสูงจากระดับทะเลปานกลาง ปัจจัยลักษณะทางธรณีวิทยา ปัจจัยข้อมูลชั้นดิน ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปัจจัยระยะห่างจากตำแหน่งการเกิดแผ่นดินไหวในอดีต และปัจจัยความหนาแน่นของจุดตำแหน่งการเกิดแผ่นดินไหวในอดีต ซึ่งจากการให้ค่าถ่วงน้ำหนักและค่าคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ปัจจัยความหนาแน่นของจุดตำแหน่งที่เคยเกิดแผ่นดินไหวในอดีต 10 ปีย้อนหลัง (ปี พ.ศ. 2552 – 2562) เนื่องด้วยจากการศึกษา พบว่า พื้นที่ที่เคยเกิดแผ่นดินไหว หรือการเคลื่อนตัวของแนวรอยเลื่อนนั้น หากมีความหนาแน่นค่อนข้างสูงแสดงให้เห็นถึงพลังที่มีการปลดปล่อยบริเวณนั้นค่อนข้างสูงตามไปด้วย และอาจนำมาสู่การเคลื่อนตัวและเกิดแผ่นดินไหวได้ง่ายกว่าบริเวณอื่น ๆ จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ในส่วนของการประเมินพื้นที่ที่มีโอกาสเสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบและเกิดความเสียหายหากการเกิดแผ่นดินไหว บริเวณจังหวัดที่มีรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยพาดผ่านนั้น สามารถสรุปได้ว่า จังหวัดที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดแผ่นดินไหวและโอกาสที่จะได้รับผลกระทบต่อการเกิดแผ่นดินไหวและการเคลื่อนตัวของรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยนั้น ประกอบด้วย 4 จังหวัด คือ จังหวัดกระบี่ จังหวัดพังงา จังหวัดภูเก็ต และจังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่มีรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยพาดผ่านซึ่งจากการศึกษายังพบอีกว่า จังหวัดที่มีความเสี่ยงสูงที่สุดที่จะได้รับผลกระทบหากเกิดแผ่นดินไหวและเคลื่อนตัวของรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยนั้น คือ จังหวัดภูเก็ต รองลงมา คือ จังหวัดพังงา จังหวัดสุราษฎร์ธานี และจังหวัดกระบี่ ตามลำดับ เนื่องด้วยจังหวัดภูเก็ตอยู่บริเวณรอยเลื่อนพาดผ่านโดยตรงโดยเฉพาะอย่างยิ่งในทะเลและตัวเมือง อีกทั้งยังเป็นพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทชุมชนเมือง และสิ่งปลูกสร้างอย่างหนาแน่น

มาก หากเกิดแผ่นดินไหวหรือเลื่อนตัวของรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยใกล้กับพื้นที่นั้น จะส่งผลต่อการพังทลายของตัวอาคารบ้านเรือน อันนำมาซึ่งความเสียหายในชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนได้ในอนาคต

### อภิปรายผลการศึกษา

จากการศึกษาทบทวนเอกสารงานวิจัย ส่วนใหญ่พบว่า เป็นการประยุกต์ใช้เทคนิคทางด้านการสำรวจระยะไกล เป็นหลักในการศึกษาความเสี่ยงของการเกิดแผ่นดินไหว โดยอาศัยการวิเคราะห์คลื่นและรังสี ซึ่งยังไม่ใช้การวิจัยเชิงพื้นที่ที่เหมาะสม และไม่สามารถบอกได้ถึงความเสี่ยงภัยของแต่ละพื้นที่ได้อย่างชัดเจน โดยทางผู้วิจัยพบว่า มีเพียงงานวิจัยของ พงศ์ตะวัน นันทศิริ, วิบูลพร วุฒิคุณ และณัฐฤช มณีกร (2561) [3] ที่ทำการประเมินแนวทางการจัดการพื้นที่เพื่อรองรับภัยพิบัติแผ่นดินไหวจังหวัดเชียงราย โดยการศึกษาข้อมูลพื้นฐานองค์ประกอบทางกายภาพของชุมชนที่อยู่ในพื้นที่รอยเลื่อนแผ่นดินไหว รวมทั้งข้อมูลสถิติการเกิดแผ่นดินไหวในพื้นที่จังหวัดเชียงราย เพื่อจะเขียนออกมาในรูปของข้อเสนอแนะแนวทางการจัดการพื้นที่เพื่อเตรียมพร้อมรองรับภัยพิบัติแผ่นดินไหวในอนาคต โดยพิจารณาจาก 2 ปัจจัยหลัก คือ พฤติกรรมของมนุษย์ และลักษณะกายภาพของเส้นทางอพยพ แต่พบว่า เป็นเพียงการศึกษาโดยใช้ปัจจัยทางสังคมศาสตร์ คือ พฤติกรรมการรับรู้ และปัจจัยทางกายภาพคือ เส้นทางทางการอพยพ เมื่อเกิดภัยพิบัติแผ่นดินไหว โดยการศึกษาครั้งนี้ ทางผู้วิจัยจึงให้ความสำคัญของการวิเคราะห์ปัจจัยที่เชื้อและส่งผล หรือปัจจัยที่เปิดรับความเสี่ยงของพื้นที่ที่รอยเลื่อนคลองมะรุ่ยพาดผ่าน เพื่อนำมาวิเคราะห์ศักยภาพในการรองรับความเสี่ยงภัย และพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหวของพื้นที่เพื่อการวางแผนป้องกันและรับมือภัยดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพในอนาคต

### เสนอแนวทางการแก้ไข

#### 1) แนวทางหรือมาตรการที่เสนอต่อหน่วยงานภาครัฐ

- 1.1) การประเมินโครงสร้างอาคารก่อนการก่อสร้างของหน่วยงานท้องถิ่นแก่บุคคลหรือบริษัทที่ต้องการปลูกสร้างอาคารบ้านเรือนในพื้นที่ เพื่อรองรับการเกิดแผ่นดินไหวในอนาคต
- 1.2) จัดการอบรม ช่อมแผน รวมถึงให้การสนับสนุนในการประชาสัมพันธ์และให้ความรู้แก่ประชาชนในพื้นที่เสี่ยง เพื่อการเตรียมความพร้อมรับมือกับแผ่นดินไหวที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต
- 1.3) พัฒนาแอปพลิเคชันในการเตือนภัยพิบัติแผ่นดินไหว เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของยุคสมัยที่เข้าสู่ยุคของเทคโนโลยี การติดต่อสื่อสาร และการแพร่กระจายข่าวสารไปได้รวดเร็วกว่าในอดีต และเป็นการส่งเสริมการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารในการรับมือและการปฏิบัติตนในอนาคต

#### 2) แนวทางหรือมาตรการที่เสนอต่อภาคประชาชน

- 2.1) การตื่นรู้ และตระหนัก รวมถึงหาความรู้ในการรับมือถึงภัยพิบัติแผ่นดินไหวและภัยที่ตามมาจากการเคลื่อนตัวของรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย เพื่อให้การช่วยเหลือแก่ตนเองและบุคคลในครอบครัวหากเกิดภัยพิบัติดังกล่าว
- 2.2) การติดตามข่าวสารข้อมูลจากภาครัฐ และหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งหน่วยงานเอกชนและหน่วยงานท้องถิ่น ในการประชาสัมพันธ์ข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติแผ่นดินไหวดังกล่าว เพื่อการลดความเสียหายแก่ทรัพย์สินและการเอาตัวรอดจากเหตุการณ์ดังกล่าว

### ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1) การศึกษาวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยข้อมูลปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยเชิงสถิติที่ได้รับความอนุเคราะห์จากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งหากผู้ที่ให้ความสนใจในการศึกษาต่อยอดงานวิจัยชิ้นนี้ สามารถเพิ่มปัจจัยต่าง ๆ ประกอบรวมกับการวิเคราะห์ดังกล่าวได้ ซึ่งอาจทำให้เกิดความน่าเชื่อถือในการใช้ข้อมูลที่หลากหลาย

2) ปัจจัยบางปัจจัยมีความยืดหยุ่นได้ เมื่อระยะเวลาผ่านไปนาน ผู้ที่ให้ความสนใจในการศึกษาควรมีการอัปเดตข้อมูลอยู่ตลอดเวลา อาทิเช่น ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปัจจัยความสูง และปัจจัยความลาดชัน ซึ่งสามารถเกิดการเปลี่ยนแปลงได้แต่อยู่ในขั้นที่รับได้ เนื่องจากต้องอาศัยระยะเวลาค่อนข้างยาวนาน ถึงจะเห็นลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจน

### 6. เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมทรัพยากรธรณี. (2557). รอยเลื่อนมีพลังในประเทศไทย. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: <https://www.geothai.net/thailand-active-faults/>. 24 มีนาคม 2563.
- [2] โชติ เนื่องนันท์ และคณะ. (2561). แนวโน้มการเกิดแผ่นดินไหวในประเทศไทยและประเทศพม่า. วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ. 21(3), 167 – 173.
- [3] พงศ์ตะวัน นันทศิริ, วิบูลพร วุฒิคุณ และณัฐเขต มณีกร. (2561). แนวทางการจัดการพื้นที่เพื่อรองรับภัยพิบัติแผ่นดินไหวจังหวัดเชียงราย. วารสารสิ่งแวดล้อมสร้างสรรค์วินิจัย. 16 (1), 143 – 160.
- [4] มยุรา อินแปลง. (2560). การใช้ระบบภูมิสารสนเทศพิจารณาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งและจัดทำแผนที่เชิงนิเวศเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำमतตอนล่าง บริเวณอำเภอสอง จังหวัดแพร่. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- [5] สุพิชญ์ ธนารุณ และจินตนา อมรสงวนสิน. (2553). การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการกำหนดพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยจังหวัดอ่างทอง. วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม. 6(2), 19–34.
- [6] สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน). (2549). บทบาทสำคัญของข้อมูลภูมิสารสนเทศในการจัดการภัยพิบัติ. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: <https://www.gistda.or.th/main/th/node/3715>. 20 มีนาคม 2563.
- [7] ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โลกและดาราศาสตร์. (2549). แผ่นดินไหว. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.lesa.biz/earth/lithosphere/geological-phenomenon/earthquake>. 20 มีนาคม 2563.
- [8] อรรถวุฒิ นารถกุลพัฒน์, ปัทมา พอดี, สุพรรณ กาญจนสุธรรม, แก้ว นวลฉวี และปรีสาร รักวาทีน (2558). การใช้เทคนิค Differential InSAR ในการศึกษาการเคลื่อนตัวของแผ่นดิน ขณะเกิดแผ่นดินไหวเชียงราย ขนาด 6.3 แมกนิจูด ในประเทศไทย. วารสารสมาคมสำรวจข้อมูลระยะไกลและสารสนเทศภูมิศาสตร์แห่งประเทศไทย. 18(1). 59 – 68.