

บทความวิจัยสหกิจศึกษา

การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทเกษตรกรรม พื้นที่ลุ่มน้ำแมริม จังหวัดเชียงใหม่

Landslide Susceptibility Analysis of Agricultural Land Use in the Mae Rim Watershed, Chiang Mai Province

สุพรรณนิการ์ ศรีบุญเรือง¹ ปรัชญา ปิ่นขันธยงค์² สุธีระ เหมฮึก¹ ปัญญารัตน์ ปัญญาเกียรติศิริ² จุฑามาศ อานาเสียว¹ และวิชญ์ภาส สังพาลี^{1*}

Supannika Sriboonraung¹ Pratchaya Pinkhantayong² Sutheera Hermhuk¹ Panyarat Panyakietsiri² Chuthamat Atnaseo¹ and Witchaphart Sungpalee^{1*}

¹ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290

¹ Program in Agricultural, Faculty of Agricultural Production, Maejo University, San Sai, Chiang Mai 50290

² ศูนย์ศึกษาการพัฒนาการอนุรักษ์ต้นน้ำลุ่มน้ำปิงตอนบน อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200

² Upper Ping Headwaters Conservation and Development Study Center, Mueang Chiang Mai, Chiang Mai 50200

* Corresponding author: sci.ocu@gmail.com

Abstract

Thailand has diverse topographic characteristics, particularly in the Mae Rim watershed area of Chiang Mai province, which is dominated by mountainous terrain and steep slopes. These conditions contribute to a high susceptibility to landslides. Landslides in the area are influenced by multiple factors, including rainfall intensity, inappropriate land use practices—such as agriculture on steep slopes—and deforestation. Historically, landslides have caused continuous damage to both property and human life. This study applied Geographic Information Systems (GIS) in conjunction with key influencing factors, including rainfall, slope, land use, elevation, distance from water bodies, and distance from fault lines, to generate a landslide susceptibility map for the Mae Rim watershed in Chiang Mai province. The results indicated that the highest landslide risk areas cover 52.69 square kilometers, accounting for 9.28% of the total study area. These areas are primarily characterized by annual rainfall exceeding 1,200 mm/year, slopes greater than 45%, and agricultural land use—particularly orchards and perennial crops. Specifically, high-risk agricultural areas account for 286.14 rai, representing 0.68% of the total area. The majority of landslide-prone areas are distributed across Mae Taeng, Mae Rim, and Samoeng districts, respectively. The findings of this study can support relevant agencies in developing landslide hazard maps, enabling local communities to enhance monitoring systems and improve preparedness for landslide events effectively.

Keywords: Landslide, geographic information system, landslide susceptibility map

บทคัดย่อ

ประเทศไทยมีลักษณะภูมิประเทศที่หลากหลาย โดยเฉพาะพื้นที่ลุ่มน้ำแม่มิม จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นพื้นที่ภูเขา และมีความลาดชันสูง ส่งผลให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดดินถล่ม การเกิดดินถล่มมีสาเหตุมาจากหลายปัจจัย เช่น ปริมาณน้ำฝน การใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างไม่เหมาะสม เช่น การทำเกษตรกรรมบนพื้นที่สูง และการตัดไม้ทำลายป่า ซึ่งที่ผ่านมาดินถล่มได้ก่อให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สิน และชีวิตของประชาชนมาอย่างต่อเนื่อง การศึกษาครั้งนี้ได้นำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มาประยุกต์ใช้ร่วมกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดดินถล่ม ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ความลาดชัน การใช้ประโยชน์ที่ดิน ระดับความสูง ระยะห่างจากแหล่งน้ำ และระยะห่างจากรอยเลื่อน เพื่อจัดทำแผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่มิม จังหวัดเชียงใหม่ ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มมากที่สุด มีพื้นที่ 52.69 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 9.28 โดยส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 1,200 มิลลิเมตรต่อปี ความลาดชันมากกว่า 45 เปอร์เซ็นต์ และการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทเกษตรกรรม โดยเฉพาะกลุ่มไม้ผล, ไม้ยืนต้น พบพื้นที่ 286.14 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 0.68 โดยพื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มส่วนใหญ่กระจายตัวอยู่ในอำเภอแม่แตง อำเภอแมริม และอำเภอสะเมิง ตามลำดับ ซึ่งผลการวิเคราะห์หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้สนับสนุนในการจัดทำแผนที่พื้นที่เสี่ยงภัย เพื่อให้ประชาชน สามารถเฝ้าระวัง และเตรียมความพร้อมรับมือกับภัยดินถล่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: ดินถล่ม ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่ม

คำนำ

ดินถล่มเกิดจากการเคลื่อนที่ของมวลดินและหินลงมาตามลาดเขาด้วยอิทธิพลของแรงโน้มถ่วงโลก และจะมีน้ำเข้ามาเกี่ยวข้องในการทำให้มวลดิน และหินเคลื่อนตัวด้วยเสมอ ดินถล่มมักเกิดตามมาหลังจากน้ำป่าไหลหลากเมื่อฝนตกหนักน้ำจะซึมลงไปดินอย่างรวดเร็วในขณะที่ดินอุ้มน้ำจนอิ่มตัวแรงยึดเกาะระหว่างมวลดินจะลดลง หรือขณะที่เกิดพายุฝนตกหนักรุนแรงต่อเนื่องหลายวัน และหลังการเกิดแผ่นดินไหว ลักษณะของพื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มมักเป็นพื้นที่ที่อยู่ตามลาดเชิงเขา หรือบริเวณที่ลุ่มที่ติดอยู่กับภูเขาสูงที่มีการพังทลายของดินสูง ลักษณะดังกล่าวทั้งหมดพบได้ทั่วไปในประเทศไทย (Department of Mineral Resources, 2026) ทั้งนี้ดินถล่มเคยส่งผลกระทบต่อชีวิตมนุษย์ และทรัพย์สินเป็นจำนวนมาก มีผลกระทบต่อการพัฒนาประเทศงบประมาณของภาครัฐถูกนำไปช่วยเหลือ และฟื้นฟูพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ ในแต่ละปีมีการแจ้งเตือนภัยพื้นที่เสี่ยงดินโคลนถล่ม เพื่อเตรียมอพยพผู้คนในปี พ.ศ. 2564 อิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศช่วงฤดูฝน กรมทรัพยากรธรณีมีการแจ้งภัยพิบัติโดยเฉพาะพื้นที่เสี่ยงดินถล่มถึง 54 จังหวัด 331 อำเภอ ส่วนใหญ่เกิดขึ้นในช่วงฝนตกหนัก ภูมิภาคที่มีพื้นที่เสี่ยงดินถล่มสูงสุด ได้แก่ ภาคเหนือ 9 จังหวัด เนื่องจากลักษณะทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่ภาคเหนือเป็นเทือกเขาสูงยาวต่อเนื่องเป็นส่วนใหญ่ (Yongsiri *et al.*, 2023) ซึ่งช่วงหลายปีที่ผ่านมาได้มีการศึกษาเพื่อคาดการณ์พื้นที่เสี่ยงดินถล่มกันอย่างแพร่หลาย โดยวิธีที่นิยมใช้กันมากคือการกำหนดพื้นที่เสี่ยงดินถล่มด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems: GIS) โดยการกำหนดค่าถ่วงน้ำหนัก (weighting) และการให้ค่าคะแนนข้อมูล (rating) (Inruang and Chaipimonplin, 2015) โดยใช้หลักการซ้อนทับ (overlay) ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแบบจำลองดัชนีความเสี่ยงขั้นตอนสำคัญ ประกอบด้วยการกำหนดตัวเกณฑ์ที่ใช้วิเคราะห์ การกำหนดค่าคะแนนของแต่ละคุณลักษณะของปัจจัย การกำหนดค่าถ่วงน้ำหนัก การสร้างสมการหรือแบบจำลองในการวิเคราะห์ การวิเคราะห์แผนที่เสี่ยงรายตัวของปัจจัย การซ้อนทับข้อมูลแผนที่รายตัวเกณฑ์เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงรวม การจำแนกระดับเสี่ยงใหม่ (reclassify) การจัดทำแผนที่เสี่ยงภัย การประเมินความถูกต้องของแผนที่ผลลัพธ์ การนำเสนอ

บทความวิจัยสหกิจศึกษา

ข้อมูลความเสี่ยง ไปจนถึงการสกัดสารสนเทศและองค์ความรู้เพื่อการจัดการความเสี่ยง และการปรับปรุงแผนที่เสี่ยงอย่างเป็นพลวัต เมื่อปัจจัยเสี่ยงเปลี่ยนแปลงหรือความเสี่ยงได้รับการจัดการ (Buatama *et al.*, 2021) การจัดทำแผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยต่อการเกิดดินถล่ม (Landslide Susceptibility Mapping: LSM) ถือเป็นขั้นตอนแรกในการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยต่อการเกิดดินถล่มเพื่อช่วยให้ผู้ที่เกี่ยวข้อง หรือผู้มีหน้าที่ตัดสินใจใช้ในการจัดการเบื้องต้นได้อย่างเหมาะสม (Chaikaew *et al.*, 2022)

การศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นศึกษาการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มบริเวณลุ่มน้ำแม่มิมเนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง และมีการทำเกษตรกรรมบนพื้นที่ลาดเชิงเขา โดยการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับปัจจัย ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ความลาดชัน การใช้ประโยชน์ที่ดิน ระดับความสูง ระยะห่างจากแหล่งน้ำ และระยะห่างจากรอยเลื่อน ด้วยเทคนิคการซ้อนทับ (overlay) และการจัดทำแผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่ม (LSM) เพื่อจัดทำแผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มบริเวณลุ่มน้ำแม่มิม จังหวัดเชียงใหม่ และเพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลวิเคราะห์ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในด้านการเตือนภัย เผื่อระวัง การวางแผนการจัดการพื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่ม

อุปกรณ์และวิธีการ

ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ลุ่มน้ำแม่มิม ครอบคลุมพื้นที่ 568.01 ตารางกิโลเมตร หรือ 355,004.7 ไร่ อยู่ในขอบเขตการปกครองของ 3 อำเภอ ได้แก่ อำเภอแม่มิม อำเภอแม่แตง และอำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ และพื้นที่ลุ่มน้ำแม่มิมเป็นลำธารที่ไหลบรรจบกับแม่น้ำปิง พื้นที่สูงจากระดับทะเลปานกลาง 340 - 1440 เมตร พื้นที่มากกว่าร้อยละ 60 มีความสูงจากระดับทะเลปานกลางเกิน 600 เมตร พบพื้นที่ราบระหว่างหุบเขาที่มักเกิดน้ำท่วมไหลป่าในฤดูฝนโดยเฉพาะในพื้นที่ติดลำน้ำแม่มิม (Wongtui, 2022) การใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่ลุ่มน้ำแม่มิม พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ป่าไม้ พื้นที่เกษตรกรรม เช่น ไม้ผล ไม้ยืนต้น ไร่หมุนเวียน และพืชไร่ พื้นที่ป่า เช่น ป่าเบญจพรรณ ซึ่งพื้นที่ป่าส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ (Figure 1)

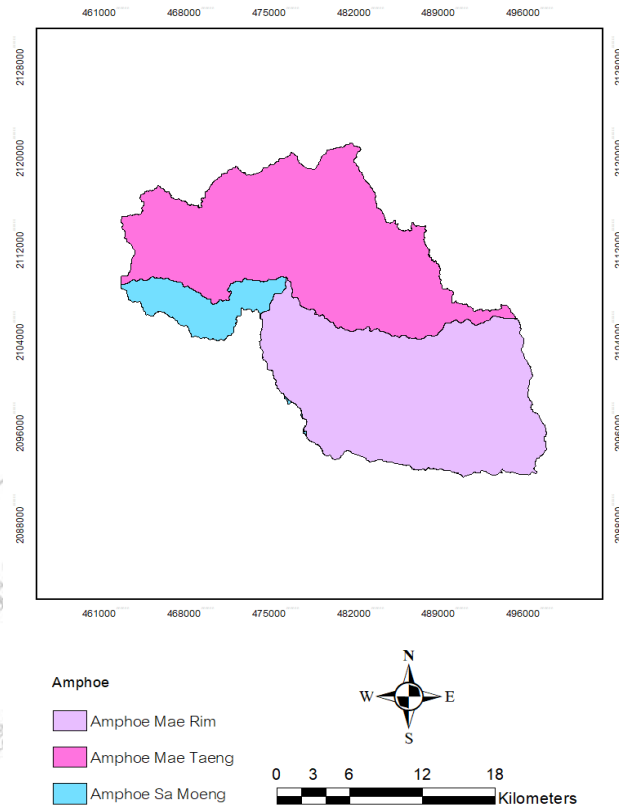


Figure 1 Map showing the boundary of the Mae Rim watershed, Chiang Mai province

การรวบรวมข้อมูลการวิจัย โดยพิจารณาเลือกปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดดินถล่มตามลักษณะที่เหมาะสมกับพื้นที่ลุ่มน้ำแมริม จังหวัดเชียงใหม่ รวบรวมมาทั้งหมด 6 ปัจจัย ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ความลาดชัน การใช้ประโยชน์ที่ดิน ระดับความสูง ระยะห่างจากแหล่งน้ำ และระยะห่างจากรอยเลื่อน (Buatama *et al.*, 2021) ชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบชั้นข้อมูล Shape file จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาการอนุรักษ์ต้นน้ำลุ่มน้ำปิงตอนบน ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจากกรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (Land Development Department, 2025) และข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมจากดาวเทียม Landsat (USGS และ NASA)

ปริมาณน้ำฝน (rainfall) ใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน คาบ 30 ปี ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลตามข้อกำหนดขององค์การอุตุนิยมวิทยาโลก (WMO) เพื่อกำหนด ค่าปกติภูมิอากาศ (climatological normal) การใช้ช่วงเวลาที่ยาวนานนี้ช่วยให้เห็นแนวโน้มภูมิอากาศที่แท้จริง ลดความผันผวนจากความแปรปรวนรายปี และเพิ่มความแม่นยำในการพยากรณ์ดินถล่มมักจะเกิดเมื่อปริมาณน้ำฝนที่ตกอย่างต่อเนื่องมากผิดปกติจะส่งผลให้ดินในบริเวณที่ฝนตกหนักอิ่มตัวด้วยน้ำ เมื่อน้ำหนักดินที่มากขึ้นก็จะเคลื่อนตัวลงสู่พื้นที่ต่ำหรือที่ราบด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก (Jirakajonhkool *et al.*, 2012) ใช้ข้อมูลจากสถานีตรวจวัดอากาศขอบเขตลุ่มน้ำแมริม 11 สถานี ได้แก่ สถานี 07520 โครงการแม่แตง 20042 อำเภอปาย 07480 โครงการฝายแม่แฝก 07670 (P.28A) เขื่อนแม่จัด 07391 สขป.1 07801 (P.82) บ้านสบวิน 20111 SW.5A บ้านท่าโป่งแดง 07062 อำเภอแมริม 07142 อำเภอสะเมิง 20032 อำเภอขุนยวม และ 20012 อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน (Upper Northern Region Irrigation Hydrology Center, 2025) และการประมาณค่าปริมาณน้ำฝนโดยใช้เทคนิค Inverse Distance Weighted (IDW) และแบ่งออกเป็น 4 ช่วง ตามลำดับความเสี่ยง ได้แก่ พื้นที่เสี่ยงน้อย น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร

บทความวิจัยสหกิจศึกษา

ต่อปี พื้นที่เสี่ยงปานกลาง 1,000 – 1,100 มิลลิเมตรต่อปี พื้นที่เสี่ยงมาก 1,100 – 1,200 มิลลิเมตรต่อปี และพื้นที่เสี่ยงมากที่สุด มากกว่า 1,200 มิลลิเมตรต่อปี

ความลาดชัน (slope) พื้นที่ที่มีความลาดชันสูงมีโอกาสที่ดินจะเกิด การสูญเสียดินเสถียรภาพและเคลื่อนที่ลงมาตามความลาดชันของภูเขาได้สูง จึงมีโอกาสที่จะเกิดดินถล่มได้ง่ายกว่าพื้นที่ที่มีความลาดชันต่ำ (Phomthong and Asavasuthirakul, 2017) แบ่งออกเป็น 5 ชั้น ตามลำดับความเสี่ยง ได้แก่ พื้นที่เสี่ยงน้อยที่สุด 0 – 15 เปอร์เซ็นต์ พื้นที่เสี่ยงน้อย 15 – 25 เปอร์เซ็นต์ พื้นที่เสี่ยงปานกลาง 25 – 35 เปอร์เซ็นต์ พื้นที่เสี่ยงมาก 35 – 45 เปอร์เซ็นต์ และพื้นที่เสี่ยงมากที่สุด มากกว่า 45 เปอร์เซ็นต์

การใช้ประโยชน์ที่ดิน (land use) การใช้ประโยชน์ที่ดินมีผลต่อการเกิดดินถล่ม ซึ่งในบริเวณพื้นที่ที่มีการทำเกษตรในพื้นที่ลาดเชิงเขา และการตัดไม้ทำลายป่าการกระทำเหล่านี้จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการไหลของน้ำบริเวณผิวดินหรือทำให้น้ำไหลผ่านหน้าดินได้อย่างรวดเร็ว และดินขาดรากไม้ยึดเหนี่ยวจึงเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดดินถล่มในที่สุด (Phomthong and Asavasuthirakul, 2017) แบ่งออกเป็น 5 ชั้น ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน ตามลำดับความเสี่ยง ได้แก่ พื้นที่เสี่ยงน้อยที่สุด พื้นที่อื่น ๆ พื้นที่เสี่ยงน้อย แหล่งน้ำ พื้นที่เสี่ยงปานกลาง แหล่งชุมชน พื้นที่เสี่ยงมาก พื้นที่ป่าไม้ และพื้นที่เสี่ยงมากที่สุด พื้นที่เกษตรกรรม

ระดับความสูง (elevation) การเปลี่ยนแปลงความสูงของพื้นผิวภูมิประเทศเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่ควบคุมความเสถียรของความลาดชัน กล่าวคือ พื้นผิวภูมิประเทศที่มีความสูงมากจะมีความลาดชันของพื้นที่สูงเช่นกัน และปัจจัยความสูงนี้จะเป็นตัวบ่งชี้ถึงอัตราการไหลของน้ำฝนที่สูงและมีอัตราการซึมผ่านที่ต่าง ๆ ซึ่งจะก่อให้เกิดอัตราการกัดเซาะที่สูงในบริเวณดังกล่าว ทำให้โอกาสในการเกิดแผ่นดินถล่มมีสูงมากกว่าในพื้นที่ที่มีความสูงน้อยกว่า (Pimmasarn, 2021) แบ่งออกเป็น 4 ชั้น ตามลำดับความเสี่ยง ได้แก่ พื้นที่เสี่ยงน้อย 0 – 500 เมตร พื้นที่เสี่ยงปานกลาง 500 – 1,000 เมตร พื้นที่เสี่ยงมาก 1,000 – 1,500 เมตร และพื้นที่เสี่ยงมากที่สุด 1,500 – 2,000 เมตร

ระยะห่างจากแหล่งน้ำ (distance from streams) เส้นทางน้ำมีบทบาทที่สำคัญต่อพัฒนาการของการเกิดแผ่นดินถล่มโดยเฉพาะในพื้นที่ที่เป็นภูเขาหน้าหินหรือดินมักจะมีการผุพังและไหลลงมา นอกจากนี้ชั้นหินและดินที่ติดกับทางน้ำเกิดการอิมมิดเวตด้วยน้ำ หรือถูกกัดเซาะทำให้พื้นที่ดังกล่าวมีความอ่อนไหวต่อการเกิดดินถล่มสูงกว่าพื้นที่อื่นขณะเดียวกันน้ำยังเป็นปัจจัยที่กำหนดระดับความรุนแรงของการเกิดแผ่นดินถล่ม โดยพื้นที่ที่มีน้ำมากความรุนแรงต่อการเกิดดินถล่มจะมีสูง (Pimmasarn, 2021) แบ่งออกเป็น 5 ชั้น ตามลำดับความเสี่ยง ได้แก่ พื้นที่เสี่ยงน้อยที่สุด 0 - 300 เมตร พื้นที่เสี่ยงน้อย 300 – 600 เมตร พื้นที่เสี่ยงปานกลาง 600 – 900 เมตร พื้นที่เสี่ยงมาก 900 – 1,200 เมตร และพื้นที่เสี่ยงมากที่สุด มากกว่า 1,200 เมตร

ระยะห่างจากรอยเลื่อน (distance from fault) โครงสร้างทางธรณีวิทยาที่มีผลต่อการผุพังของหินโดยหินที่มีรอยแตกมาก และอยู่ในเขตรอยเลื่อน เนื่องจากน้ำและอากาศจะเข้าไปทำปฏิกิริยาทางเคมีได้ง่าย ชั้นหินจึงผุพังเร็วกว่าหินบริเวณอื่น พื้นที่โดยอยู่บริเวณแนวรอยเลื่อนที่มีหินผุพังก็มีความเสี่ยงเกิดภัยดินถล่มได้ง่ายกว่าพื้นที่ที่อยู่ห่างจากแนวรอยเลื่อนเหล่านั้น (Tonnyophas *et al.*, 2016) ใช้ข้อมูลรอยเลื่อนจาก ศูนย์ศึกษาการพัฒนาการอนุรักษ์ต้นน้ำลุ่มน้ำปิงตอนบน โดยแบ่งออกเป็น 4 ชั้น ตามลำดับความเสี่ยง ได้แก่ พื้นที่เสี่ยงน้อย 0 – 2,000 เมตร พื้นที่เสี่ยงปานกลาง 2,000 – 4,000 เมตร พื้นที่เสี่ยงมาก 4,000 – 6,000 เมตร และพื้นที่เสี่ยงมากที่สุด มากกว่า 6,000 เมตร

การวิเคราะห์ข้อมูล

บทความวิจัยสหกิจศึกษา

กำหนดค่าถ่วงน้ำหนัก และค่าคะแนนความเสี่ยงให้แก่ปัจจัย เป็นวิธีการจัดระดับความเสี่ยงภัยของการเกิดดินถล่มในเชิงสมการทางคณิตศาสตร์โดยพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ที่มีนัยสำคัญต่อการเกิดดินถล่ม (Chamroonsiri *et al.*, 2016) โดยให้ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยตามระดับความสำคัญของปัจจัยโดยใช้วิธีการ Rank Exponent กำหนดค่า Exponent เท่ากับ 1 กำหนดช่วงของปัจจัยข้อมูลตามความเหมาะสมกับคุณลักษณะจริงของพื้นที่ศึกษา และให้ค่าคะแนนความเสี่ยงปัจจัยตามช่วงระดับของปัจจัยจากมากไปน้อยตามลำดับ ได้แก่ พื้นที่เสี่ยงน้อยที่สุด พื้นที่เสี่ยงน้อย พื้นที่เสี่ยงปานกลาง พื้นที่เสี่ยงมาก และพื้นที่เสี่ยงมากที่สุด (Buatama *et al.*, 2021) (Table 1)

Table 1 Weight and risk level scores of factors

Factors	Class	Weight	Scores	Risk Levels
Rainfall (mm/year)	- Less than 1,000 mm	0.30	1	Low
	- 1,000 - 1,100 mm		2	Moderate
	- 1,100 - 1,200 mm		3	High
	- >1,200 mm		4	Very High
Slope	- 0 - 15%	0.22	1	Very Low
	- 15 - 25%		2	Low
	- 25 - 35%		3	Moderate
	- 35 - 45%		4	High
	- > 45%		5	Very High
Land use	- Other land uses	0.18	1	Very Low
	- Water bodies		2	Low
	- Built-up		3	Moderate
	- Forest		4	High
	- Agricultural		5	Very High
Elevation (meter)	- 0 - 500 m	0.13	1	Low
	- 500 - 1,000 m		2	Moderate
	- 1,000 - 1,500 m		3	High
	- 1,500 - 2,000 m		4	Very High
Distance from streams (meter)	- > 1,200 m	0.10	1	Very Low
	- 900 - 1,200 m		2	Low
	- 600 - 900 m		3	Moderate
	- 300 - 600 m		4	High
	- 0 - 300 m		5	Very High

บทความวิจัยสหกิจศึกษา

Distance from fault (meter)	- > 6,000 m	0.07	1	Low
	- 4,000 – 6,000 m		2	Moderate
	- 2,000 – 4,000 m		3	High
	- 0 - 2,000 m		4	Very High

remarks: Adapted from: Buatama *et al.* (2021)

การซ้อนทับข้อมูล

ซ้อนทับข้อมูลด้วยโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ArcGIS 10.8) โดยใช้ค่าถ่วงน้ำหนัก 6 ปัจจัย มาวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ Weighted Sum ใช้หลักการตามสมการที่ 1 (Landslide Risk: LSR)

$$LSD = (0.30RF) + (0.22SL) + (0.18LU) + (0.13EL) + (0.10DS) + (0.07DF) \dots \dots \dots \text{สมการที่ 1}$$

เมื่อ

LSD = ค่าคะแนนความเสี่ยงภัยแผ่นดินถล่มรวมของปัจจัย

RF = ค่าถ่วงน้ำหนักปริมาณน้ำฝน

SL = ค่าถ่วงน้ำหนักความลาดชัน

LU = ค่าถ่วงน้ำหนักการใช้ประโยชน์ที่ดิน

EL = ค่าถ่วงน้ำหนักระดับความสูง

DS = ค่าถ่วงน้ำหนักระยะห่างจากแหล่งน้ำ

DF = ค่าถ่วงน้ำหนักระยะห่างจากรอยเลื่อน

From: Buatama *et al.* (2021)

บทความวิจัยสหกิจศึกษา

แบ่งระดับความเสี่ยง

ใช้ข้อมูลที่ซ้อนทับได้นำมาแบ่งช่วงชั้นปัจจัยด้วยเครื่องมือ Reclassify โดยใช้เทคนิคการแบ่งช่วงชั้นแบบ Equal interval แบ่งระดับความเสี่ยงเป็น 5 ระดับ ได้แก่ พื้นที่เสี่ยงน้อยที่สุด พื้นที่เสี่ยงน้อย พื้นที่เสี่ยงปานกลาง พื้นที่เสี่ยงมาก และพื้นที่เสี่ยงมากที่สุด (Prabtook *et al.*, 2025) (Table 2)

Table 2 The landslide risk areas were classified into five levels

Landslide Susceptibility Level	Score
Very low susceptibility	1.38 - 1.978
Low susceptibility	1.978 - 2.576
Moderate susceptibility	2.576 - 3.174
High susceptibility	3.174 - 3.772
Very high susceptibility	3.772 - 4.37

remarks: Adapted from: Prabtook *et al.* (2025)

ผลการวิจัยและวิจารณ์

ผลการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่ม ลุ่มน้ำแม่วิม พื้นที่เสี่ยงภัยทั้งหมดแบ่งเป็น 5 ระดับ ได้แก่พื้นที่เสี่ยงน้อยที่สุด พบ 16.19 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 2.85 พื้นที่เสี่ยงน้อย พบ 80.74 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 14.22 พื้นที่เสี่ยงปานกลาง พบ 194.66 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 34.27 พื้นที่เสี่ยงมาก พบ 223.72 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 39.39 และพื้นที่เสี่ยงมากที่สุด พบ 52.69 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 9.28 (Table 3) (Figure 2)

Table 3 Landslide risk levels of the area classified into five levels

Landslide Susceptibility Level	Area (square kilometers)	Percent (%)
Very low susceptibility	16.19	2.85
Low susceptibility	80.74	14.22
Moderate susceptibility	194.66	34.27
High susceptibility	223.72	39.39
Very high susceptibility	52.69	9.28

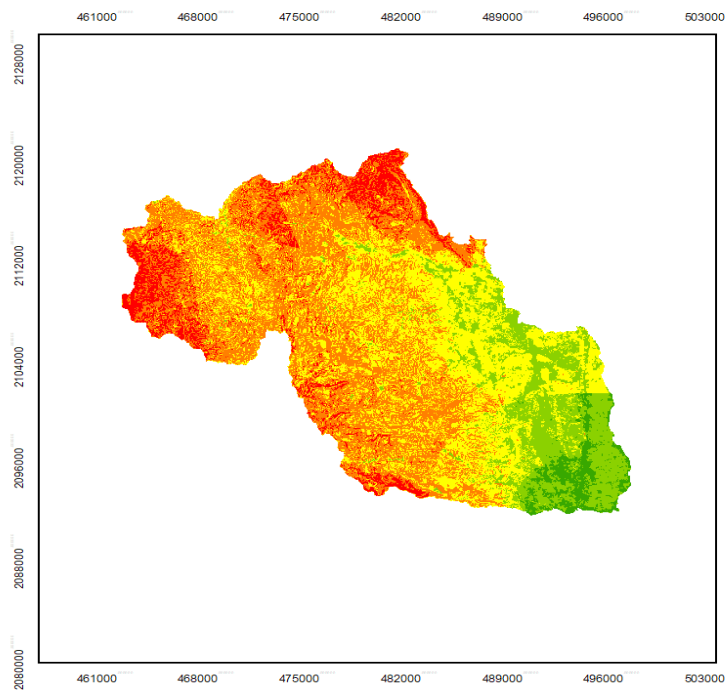
พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทเกษตรกรรม 5 ระดับ ได้แก่ พื้นที่เสี่ยงน้อยที่สุด พบในพื้นที่นา เช่น นาข้าว นาไร่ มีพื้นที่เสี่ยง 39.90 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.17 รองลงมา คือ กลุ่มพืชไร่ เช่น ข้าวไร่ อ้อย มีพื้นที่เสี่ยง 0.03 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.0002 พื้นที่เสี่ยงน้อย พบในพื้นที่นา เช่น นาข้าว นาไร่ มีพื้นที่เสี่ยง 12,135.77 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 50.38 รองลงมา คือ กลุ่มพืชไร่ เช่น ยาสูบ ข้าวโพด/ถั่วเหลือง มีพื้นที่เสี่ยง 1,523.79 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 7.21 พื้นที่เสี่ยงปานกลาง พบในพื้นที่กลุ่มไม้ผล/ไม้ยืนต้น เช่น ไม้ผลผสม ลำไย มะม่วง มีพื้นที่เสี่ยง 26,868.60 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 63.67 รองลงมา คือ กลุ่มพืชไร่ และพืชไร่ผสม เช่น ข้าวไร่ ข้าวโพด ถั่วเหลือง มีพื้นที่เสี่ยง 11,216.67 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 53.07 พื้นที่

บทความวิจัยสหกิจศึกษา

เสี่ยงมาก พบในพื้นที่กลุ่มไม้ผล/ไม้ยืนต้น เช่น ลำไย มะม่วง ส้ม และไม้ยืนต้นผสม มีพื้นที่เสี่ยง 14,149 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 33.53 รองลงมา คือ กลุ่มพืชไร่ เช่น ข้าวไร่ (หมุนเวียน) ข้าวโพด (หมุนเวียน) และถั่วเหลือง มีพื้นที่เสี่ยง 8,302.77 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 39.29 พื้นที่เสี่ยงมากที่สุด พบในพื้นที่กลุ่มไม้ผล/ไม้ยืนต้น เช่น ลำไย ส้ม กัลย และไม้ยืนต้นผสม มีพื้นที่เสี่ยง 286.14 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 0.68 รองลงมาคือ กลุ่มพืชไร่ และพืชไร่ผสม เช่น ข้าวไร่ (หมุนเวียน) ข้าวโพด (หมุนเวียน) ข้าวโพด และถั่วเหลือง มีพื้นที่เสี่ยง 90.60 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.43 (Table 4)

Table 4 Classification of landslide risk levels in agricultural land use types into five levels

Risk Levels	Field crops		Paddy fields		Horticultural crops		Fruit trees / Perennial trees	
	Area (Rai)	Percent (%)	Area (Rai)	Percent (%)	Area (Rai)	Percent (%)	Area (Rai)	Percent (%)
1	0.03	0.0002	39.90	0.17	-	-	-	-
2	1,523.79	7.21	12,135.77	50.38	379.63	10.15	892.99	2.12
3	11,216.67	53.07	10,930.70	45.38	1,768.36	47.26	26,868.60	63.67
4	8,302.77	39.29	964.22	4.00	1,586.92	42.41	14,149.59	33.53
5	90.60	0.43	17.91	0.07	6.63	0.18	286.14	0.68



Landslide Risk

- Very low
- Low
- Moderate
- High
- Very high



Figure 2 Landslide susceptibility map of the Mae Rim watershed, Chiang Mai province

ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณน้ำฝน ความลาดชัน และการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทเกษตรกรรม เป็นปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อการเกิดดินถล่ม ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Buatama *et al.* (2021), Keeratipattarakarn (2017) และ Yongsiri *et al.* (2023) ที่ระบุว่าปริมาณน้ำฝนเป็นปัจจัยกระตุ้นสำคัญ รองลงมา คือ ความลาดชัน รวมถึงการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทเกษตรกรรมในพื้นที่ลาดชัน ในกลุ่มไม้ผล/ไม้ยืนต้น และกลุ่มพืชไร่ (ไร่หมุนเวียน) ที่เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดดินถล่ม สอดคล้องกับ Phomthong and Asavasuthirakul (2017) อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ใช้ปัจจัยเพียง 6 ด้าน ซึ่งน้อยกว่างานของ Buatama *et al.* (2021) ที่รวมปัจจัยด้านธรณีวิทยาเพิ่มเติม จึงอาจส่งผลกระทบต่อความละเอียดของผลการวิเคราะห์ อีกทั้งการใช้เทคนิค Overlay แม้มีความสะดวก และเหมาะสมกับข้อมูลเชิงพื้นที่ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับวิธี Analytic Hierarchy Process (AHP) (Glabseng, 2022) อาจมีข้อจำกัดด้านความแม่นยำในการกำหนดค่าน้ำหนักปัจจัย โดยความแตกต่างของสัดส่วนพื้นที่เสี่ยงเมื่อเทียบกับงานวิจัยในพื้นที่อื่นอาจเกิดจากความแตกต่างของภูมิประเทศ และรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดังนั้น แม้ว่าผลการศึกษาคงสอดคล้องกับแนวโน้มของงานวิจัยเดิม แต่การเพิ่มปัจจัยและประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์ขั้นสูงอาจช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลลัพธ์ในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่เสี่ยงดินถล่มในลุ่มน้ำแม่มริม จังหวัดเชียงใหม่ จากการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยใช้ปัจจัย 6 ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ความลาดชัน การใช้ประโยชน์ที่ดิน ระดับความสูง ระยะห่างจากแหล่งน้ำ และระยะห่างจากรอยเลื่อน พบว่า ช่วงค่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดดินถล่มมากที่สุด คือ ปริมาณน้ำฝนมากกว่า 1,200 มิลลิเมตรต่อปี ความลาดชันมากกว่า 45 เปอร์เซ็นต์ การใช้ประโยชน์ที่ดิน พื้นที่เกษตรกรรม กลุ่มไม้ผล/ไม้ยืนต้น เช่น ลำไย มะม่วง ไม้ผลผสม และกลุ่มพืชไร่ เช่น ข้าวไร่ ข้าวโพด ไร่หมุนเวียน ระดับความสูง 1,500 – 2,000 เมตร ระยะห่างจากแหล่งน้ำ 0 – 300 เมตร และระยะห่างจากรอยเลื่อน 0 – 2,000 เมตร พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัยมากมีขนาด 223.72 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 39.39 รองลงมา คือ พื้นที่เสี่ยงภัยปานกลาง 194.66 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 34.27 พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มส่วนใหญ่ พบว่า กระจายตัวมากในอำเภอแม่แตง ผลจากการวิเคราะห์นี้รัฐบาล หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้สนับสนุนการวางแผน และการเตรียมความพร้อมเพื่อลดความเสี่ยงดินถล่มในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่มริม จังหวัดเชียงใหม่ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาการอนุรักษ์ต้นน้ำลุ่มน้ำปิงตอนบน กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช เป็นอย่างสูง ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูล คำแนะนำ และการสนับสนุนในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ จนทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

Buatama, K., J. Kunwiset, T. Sroiprai, N. Tenoisara and S. Rutanong. 2021. Analysis of landslide risk areas using geographic information system, Mae Sot district, Tak province. In Proceedings of the 1st National Academic Conference for Students, Kamphaeng Phet Rajabhat University, February 22,

บทความวิจัยสหกิจศึกษา

2021. Kamphaeng Phet: Research and Development Institute, Kamphaeng Phet Rajabhat University. pp. 573–585. [in Thai]
- Chaikaew, N., N. K. Tripathi, C. Wuthisakkaron and S. Pimmasarn. 2022. Landslide susceptibility assessment in Khao Yai National Park. Defence Technology Academic Journal 4(10): 80-89. [in Thai]
- Chamroonsiri, M., O. Phewnil, K. Chankao and S. Rattanasaepong. 2016. Land use change induced landslide Hazards in Maepul-Maeprong Watershed, Maepul sub-district, Laplae district, Uttaradit province. Journal of Social Sciences Srinakharinwirot University 19: 186–199. [in Thai]
- Department of Mineral Resources. 2026. Landslides and Flash Floods. Department of Mineral Resources. Available: <https://share.google/wGMmVK16AION1AnuV> (January 16, 2026). [in Thai]
- Glabseng, K. 2022. Analysis of landslide risk areas by applying geographic information systems and the AHP process in Chiang Rai province. Journal of Integrated Innovation Development Administration 2(2): 16–33. [in Thai]
- Inruang, W. and T. Chaipimonplin. 2015. The prediction of landslides risk areas in Uttaradit province by applying geo-informatics technology with an artificial neural network. Journal of Social Sciences Srinakharinwirot University 18(1): 191–207. [in Thai]
- Jirakajonhkool, S., P. Klawwikarn and S. Oumkratum. 2012. Geo-Informatics for landslide risk zone assessment in Wang Sa Pung amphoe, Loei province. Thai Journal of Science and Technology 1(3):197-210. [in Thai]
- Keeratipattarakarn, K. 2017. Geographic information system for managing floods and landslides in the areas of Nakhon Si Thammarat province. Burapha Science Journal 22(3): 273-296. [in Thai]
- Land Development Department, 2025. Land Use. Available: <https://dinonline.idd.go.th/Default.aspx> (November 25, 2025) [in Thai]
- Phomthong, S. and D. Atsawasutheekul. 2017. Analysis of Landslide Risk Area in Phetchabun Province. Journal of Geoinformation Technology of Burapha University 2(3): 41-52. [in Thai]
- Pimmasarn, S. 2021. Application of LiDAR data and satellite imagery for landslide risk mapping in Khao Yai National Park. Defence Technology Institute. Available: <https://share.google/fgNmD4xASbm3cBXzj> [in Thai]
- Prabtook, C., P. Tongdeenok and N. Kaewjampa. 2025. Application of antecedent precipitation index and topography factor for landslide risk area assessment in Huai Mae U–Mong Luang sub–watershed, Mae Hong Son province, Thailand. Thai Journal of Forestry 44(1): 68-84. [in Thai]

บทความวิจัยสหกิจศึกษา

Tonnayopas, D., R. Dansawat and P. Phuthong. 2016. Effect of climate change on landslide in Songkhla lake basin and surrounding area. Journal of Science and Technology 24(2): 264-276. [in Thai]

Upper Northern Region Irrigation Hydrology Center. 2025. Monthly and annual rainfall statistics. Available: <https://www.hydro-1.net/index1.html> (December 15, 2025). [in Thai]

Wongtui, B. 2022. Fluvial geomorphology in Mae Rim basin. Life Sciences and Environment Journal 23(2): 451-461. [in Thai]

Yongsiri, P., P. Soyong, W. Laongmanee and P. Uthaisri. 2023. Analysis of areas at risk of landslides by applying geospatial technology together with the highest daily rainfall data in 30 years in the Northern Thailand. Journal of Roi Kaensarn Academi 8(9): 183-199. [in Thai]

