วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 30, ฉบับที่ 4 ต.ค.–ธ.ค. 2563
The Journal of KMUTNB., Vol. 30, No. 4, Oct.–Dec. 2020

บทความวิจัย

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับแบบจำลองความน่าจะเป็นของดินถล่ม เพื่อประเมินแผนที่เสี่ยงภัยดินถล่มในภาคตะวันออกของประเทศไทย

เปรม รังสิวณิชพงศ์*
ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทรศัพท์ 08 9893 6472 อีเมล: prem.r@ku.ac.th DOI: 10.14416/j.kmutnb.2020.04.010
รับเมื่อ 19 ธันวาคม 2562 แก้ไขเมื่อ 24 มกราคม 2563 ตอบรับเมื่อ 31 มกราคม 2563 เผยแพร่ออนไลน์ 21 เมษายน 2563
© 2020 King Mongkut's University of Technology North Bangkok. All Rights Reserved.

บทคัดย่อ

การศึกษาพื้นที่เสี่ยงภัยต่อการเกิดดินโคลนถล่มในพื้นที่ภาคตะวันออกของประเทศไทย งานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินแผนที่เสี่ยงภัยดินถล่มร่วมกับแบบจำลองความน่าจะเป็นของดินถล่ม (Landslide Probability Model) โดยใช้ข้อมูลฝนสูงสุดรายวัน จากสถานีตรวจวัดจำนวน 9 สถานี ซึ่งจะนำข้อมูลฝนสูงสุดรายวันมาวิเคราะห์หารอบปีการเกิดซ้ำตั้งแต่ 5, 10, 50 และ 100 ปี โดยจากงานวิจัยนี้พบว่า พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มของภาคตะวันออกของประเทศไทย ส่วนมากจะเกิดขึ้นบริเวณจังหวัดจันทบุรีและตราด ตามแนวเทือกเขาบรรทัดและแนวทิวเขาสอยดาว และในการศึกษานี้ยังพบว่า พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มในบริเวณภาคตะวันออกจะเพิ่มมากขึ้น ตามการเพิ่มขึ้นของปริมาณฝนที่มีรอบปีการเกิดซ้ำที่สูงขึ้น และพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่มมากกว่า 80% จะมีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้นจนครอบคลุมร้อยละ 25 ของพื้นที่ทั้งหมดในภาคตะวันออก สำหรับรอบปีการเกิดซ้ำ 100 ปี นอกจากนี้ผลจากการประเมินความเสียหายจากภัยดินถล่มจะมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจตั้งแต่ 0.4 ล้านบาทต่อตารางกิโลเมตร ในกรณีของปริมาณฝนที่มีรอบปีการเกิดซ้ำ 5 ปี และมีผลกระทบเพิ่มมากขึ้นเฉลี่ยจนถึง 1.8 ล้านบาทต่อตารางกิโลเมตร ในกรณีของรอบปีการเกิดซ้ำ 100 ปี

คำสำคัญ: ความเสี่ยง ปริมาณฝน ดินถล่ม ประเทศไทย

การอ้างอิงบทความ: เปรม รังสิวณิชพงศ์, "การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับแบบจำลองความน่าจะเป็นของดินถล่มเพื่อประเมินแผนที่เสี่ยงภัยดินถล่มในภาคตะวันออกของประเทศไทย," *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, ปีที่ 30, ฉบับที่ 4, หน้า 560–569, ต.ค.–ธ.ค. 2563.

Research Article

Application of Geographic Information System with the Probability of Landslide Model for Assessing Landslide Hazard in the Eastern Thailand

Prem Rangsiwanichpong*
Department of Water Resources Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok, Thailand

* Corresponding Author, Tel. 08 9893 6472, E–mail: prem.r@ku.ac.th DOI: 10.14416/j.kmutnb.2020.04.010
Received 19 October 2019; Revised 24 January 2020; Accepted 31 January 2020; Published online: 21 April 2020
© 2020 King Mongkut's University of Technology North Bangkok. All Rights Reserved.

Abstract

The study of debris flow landslide in the Eastern Thailand applies Geographic Information System (GIS) and landslide probability model by using maximum daily rainfall data from 9 precipitation stations for assessing landslide hazard map at 5, 10, 50, and 100 year return periods. The results showed that most high-risk areas were located in Trat and Chanthaburi Provinces especially in Banthat Mountain Range and Khao Soi Dao Mountain areas. The probability of landslide in the Eastern region of Thailand would gradually increase along with the longer return period scenario. For 100 year return period, areas with 80% probability of landslide would expand to cover 25 percent of the total area of the eastern Thailand. Furthermore, this research also revealed the damage cost from landslide in the eastern region. The average landslide damage cost in the eastern region is approximately 0.4 million Baht per square kilometer at 5 year return period with the increasing effect to 1.8 million per square kilometer at 100 year return period.

Keywords: Risk, Rainfall, Landslide, Thailand

Please cite this article as: P. Rangsiwanichpong, "Application of geographic information system with the probability of landslide model for assessing landslide hazard in the Eastern Thailand," *The Journal of KMUTNB*, vol. 30, no. 4, pp. 560–569, Oct.–Dec. 2020 (in Thai).

1. บทนำ

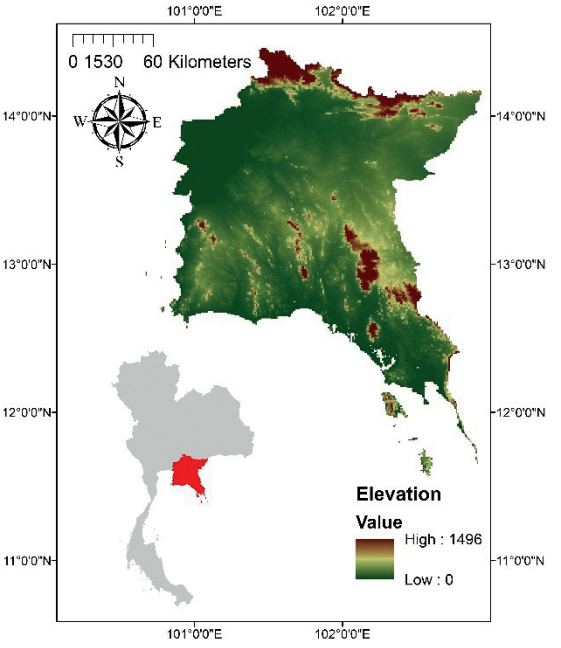
ประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศที่มีปัญหาดินโคลนถล่มเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณทางตอนเหนือของประเทศ [1] แต่ทศวรรษที่ผ่านมาปัญหาโลกร้อนเป็นหนึ่งในปัจจัยที่กระตุ้นให้ปริมาณฝนมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น [2] ส่งผลให้ปัญหาดินถล่มได้มีการขยายเพิ่มมากขึ้นในทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย เนื่องจากปัจจัยหลักของการเกิดดินถล่มคือ ปริมาณฝน [3]

ด้วยเหตุนี้ทำให้นักวิจัยจากหลายที่ทั่วโลกให้ความสำคัญกับการศึกษาและพัฒนาวิธีการคาดการณ์พื้นที่เสี่ยงภัยของดินถล่ม [4], [5] สำหรับประเทศไทยได้มีนักวิจัยหลายท่าน ได้แก่ วิภา และ ทวี [6] สุทธิศักดิ์ [7] ได้พยายามประเมินแผนที่เสี่ยงภัยจากดินถล่มเพื่อใช้ในการวางแผนรับมือกับเหตุการณ์การเกิดดินถล่มภายในประเทศ

สุภัทรา และ ดวงเดือน [8] ได้ทำการประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยจากดินถล่มในจังหวัดเพชรบูรณ์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์จากกระบวนการให้ค่าถ่วงน้ำหนัก ซึ่งจากผลการศึกษาทำให้ทราบว่าพื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มในจังหวัดเพชรบูรณ์ที่อยู่ในเกณฑ์สูงสุดมีพื้นที่มากถึง 344 ตารางกิโลเมตร

โดยทั่วไปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับดินถล่มในประเทศไทยส่วนใหญ่พื้นที่ศึกษาจะอยู่ในบริเวณทางตอนเหนือและทางภาคใต้ของประเทศ และมีเพียงไม่กี่งานวิจัยที่ทำการประเมินแผนที่ความเสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มในพื้นที่ภาคตะวันออกของประเทศไทย เช่น บุ้งทอง [9] ได้ทำการประเมินแผนที่ความเสี่ยงของดินโคลนถล่มในจังหวัดจันทบุรี โดยการเก็บข้อมูลทางกายภาพและปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยา ซึ่งจากการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อความเสี่ยงในการเกิดดินถล่มของจังหวัดจันทบุรี คือ ลักษณะทางธรณีวิทยา ความลาดชันของภูมิประเทศ และระดับความสูง

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคาดการณ์พื้นที่เสี่ยงภัยและประเมินผลกระทบของการเกิดดินถล่มภายใต้รอบปีการเกิดซ้ำ 5, 10, 50 และ 100 ปี ในพื้นที่ภาคตะวันออกของประเทศ ซึ่งรอบปีการเกิดซ้ำคือการวิเคราะห์ความถี่ของการเกิดซ้ำของเหตุการณ์ดินถล่มที่เกิดขึ้นซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าขนาดของดินถล่มที่พิจารณาว่า มีโอกาสที่จะเกิดขึ้นอีกครั้งหรือมากกว่าหนึ่งครั้งภายในช่วงเวลาที่กำหนด โดยการคาดการณ์พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มในภาคตะวันออกมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการวางแผนรับมือกับเหตุการณ์ดินถล่ม รวมถึงป้องกันและบรรเทาความเสียหายจากภัยดินถล่มที่เกิดขึ้นในอนาคต เพราะว่าบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทยเป็นเขตไม้ผลเศรษฐกิจและแหล่งอุตสาหกรรมที่มีมูลค่ามหาศาลต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย นอกจากนี้ยังมีพื้นที่ภูเขาและลาดชันสูงครอบคลุมพื้นที่ถึงร้อยละ 27 ของพื้นที่ทั้งหมด

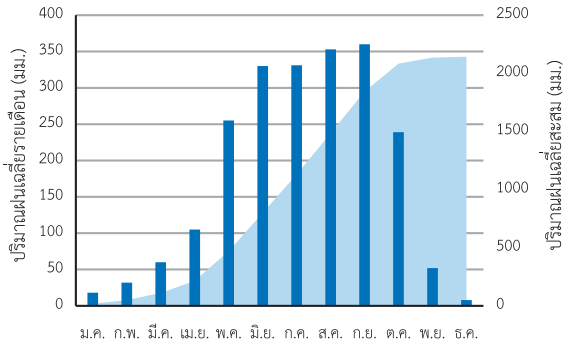


รูปที่ 1 สภาพภูมิประเทศของภาคตะวันออก

2. วิธีการวิจัย

2.1 พื้นที่ศึกษา

ภาคตะวันออกของประเทศไทยโดยทั่วไปมีลักษณะภูมิประเทศที่แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ประกอบไปด้วย ที่ราบลุ่มแม่น้ำ ที่ราบแนวชายฝั่ง และที่ราบสูงสลับกับภูเขา มีทิวเขาที่สำคัญอยู่สองทิวเขาคือ ทิวเขาจันทบุรีและทิวเขาบรรทัด ซึ่งทิวเขาจันทบุรีจะวางตัวอยู่ทางด้านชายฝั่งทะเลตะวันออก ทอดตัวไปยังตะวันตก จรดไปกับทิวเขาบรรทัดที่เป็นแนวเส้นแบ่งเขตชายแดนระหว่างประเทศไทยและกัมพูชา (รูปที่ 1)



รูปที่ 2 ปริมาณฝนในพื้นที่ภาคตะวันออก

อาณาเขตของภาคตะวันออกมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 34,500 ตารางกิโลเมตร ซึ่งปกคลุมพื้นที่ 7 จังหวัด ประกอบไปด้วย ปราจีนบุรี สระแก้ว ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง ตราด และจันทบุรี

ภาคตะวันออกมีแนวชายฝั่งทะเล และมีเทือกเขาเปิดรับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จากอ่าวไทยจึงทำให้มีฝนตกชุกหนาแน่นบริเวณพื้นที่รับลมด้านหน้าเทือกเขาและแนวชายฝั่งทะเล ซึ่งปริมาณฝนเฉลี่ยรายปีของภาคตะวันออกจะอยู่ที่ประมาณ 2144 มม. โดยมีฝนตกหนักในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ดังแสดงในรูปที่ 2

2.2 ข้อมูล

ในการประเมินแผนที่ความเสี่ยงของดินถล่มในครั้งนี้ได้ใช้ข้อมูลฝนสูงสุดรายวันในช่วง พ.ศ. 2541 ถึง พ.ศ. 2557 (รวม 16 ปี) จากสถานีตรวจวัดจำนวน 9 สถานี ซึ่งได้จากกรมอุตุนิยมวิทยา เพื่อนำมาวิเคราะห์ปริมาณฝนสูงสุดในรอบปีการเกิดซ้ำ 5, 10, 50 และ 100 ปี ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี Log-Pearson Type III และในงานวิจัยนี้ได้ใช้ข้อมูลแบบจำลองระดับสูงเชิงตัวเลข (Digital Elevation Model; DEM) จากหน่วยงาน Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) โดยมีความละเอียดอยู่ที่ 1 ตร.กม. × 1 ตร.กม. ร่วมกับข้อมูลการใช้พื้นที่ พ.ศ. 2553 ที่ได้จากกรมพัฒนาที่ดิน และข้อมูลราคาที่ดินใน พ.ศ. 2559 ถึง พ.ศ. 2561 ที่รวบรวมจากกรมธนารักษ์

2.3 การวิเคราะห์รอบปีการเกิดซ้ำของฝนด้วยทฤษฎีล็อกเพียร์สันประเภทที่สาม (Log-Pearson Type III Distribution)

สำหรับงานวิจัยนี้ได้ทำการวิเคราะห์รอบปีการเกิดซ้ำของปริมาณฝนสูงสุดรายวันออกเป็น 4 กรณี คือ รอบปีการเกิดซ้ำของปริมาณฝนที่ 5, 10, 50 และ 100 ปี ด้วยวิธีการล็อกเพียร์สันประเภทที่สาม ซึ่งวิธีนี้เป็นวิธีที่ใช้กันทั่วไปอย่างแพร่หลายในด้านการแจกแจงความถี่ของข้อมูล โดยการแจกแจงความถี่ของข้อมูลด้วยวิธีล็อกเพียร์สันประเภทที่สามนี้ได้รับการยกย่องจากสภาทรัพยากรน้ำแห่งสหรัฐอเมริกา (U.S. Water Resources Council) [10] ซึ่งการแจกแจงความถี่ด้วยวิธีนี้สามารถอธิบายได้ด้วยสมการที่ (1)

$$x_{Lp,T} = \bar{x} + k_{Lp,T} S \quad (1)$$

โดยที่ $x_{Lp,T}$ ค่าลอการิทึมของปริมาณฝน p ที่มีรอบปีการเกิดซ้ำ T, $\bar{x}$ ค่าเฉลี่ยของค่าลอการิทึมของปริมาณฝน $k_{Lp,T}$ ค่าแฟกเตอร์เนื่องจากความบิดเบี้ยว S ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.4 แบบจำลองความน่าจะเป็นของการเกิดดินถล่ม

การศึกษานี้ได้ใช้แบบจำลองความน่าจะเป็นของการเกิดดินถล่ม ซึ่งเป็นแบบจำลองที่พัฒนาจากการคำนวนความน่าจะเป็นด้วยวิธีการถดถอยพหุโลจิสติกส์ (Multiple Logistic Regression) โดย Kawagoe และคณะ [11] เพื่อการคาดการณ์พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มในประเทศญี่ปุ่น สมการพื้นฐานของแบบจำลองความน่าจะเป็นของการเกิดดินถล่มสามารถพิจารณาได้ดังสมการที่ (2)

$$P = \frac{1}{1+\exp[(+17.5 - 1179.25 \times h - 0.0097 \times r)]} \quad (2)$$

โดยที่ P เป็นค่าโอกาสที่จะเกิดดินถล่ม (%)

h ลาดชลศาสตร์ (m/m)

r ความแตกต่างกันในระดับพื้นดิน (m)

นอกจากนี้งานวิจัยนี้ได้ทำการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับการประเมินผลกระทบจากดินถล่ม ร่วมกับข้อมูลการใช้พื้นที่ พ.ศ. 2553 ที่ได้จาก

กรมพัฒนาที่ดิน รวมถึงข้อมูลราคาที่ดินใน พ.ศ. 2559 ถึง พ.ศ. 2561 ที่รวบรวมจากกรมธนารักษ์ในการประเมินความเสียหายจากดินถล่มต่อพื้นที่เขตเมือง และสำหรับพื้นที่เกษตรกรรมและประมงจะสามารถประเมินความเสียหายร่วมกับข้อมูลผลผลิตการเกษตรและประมงจากกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ตามการศึกษาของ Prem และคณะ [12] ดังแสดงตามสมการที่ (3) และ (4)

$$D_U = \frac{L}{A} \times H \tag{3}$$

$$D_{A,F} = \frac{Pro}{A} \times Pri \times H \tag{4}$$

โดยที่ D_U ผลกระทบของดินถล่มในเขตเมือง

$D_{A,F}$ ผลกระทบของดินถล่มในเขตเกษตรกรรมและประมง

L ราคาที่ดิน

A ขนาดพื้นที่

H เป็นค่าโอกาสที่จะเกิดดินถล่ม (%)

Pro ผลผลิตทางการเกษตรและประมงต่อพื้นที่

Pri ราคาผลผลิตต่อพื้นที่

3. ผลการวิจัย

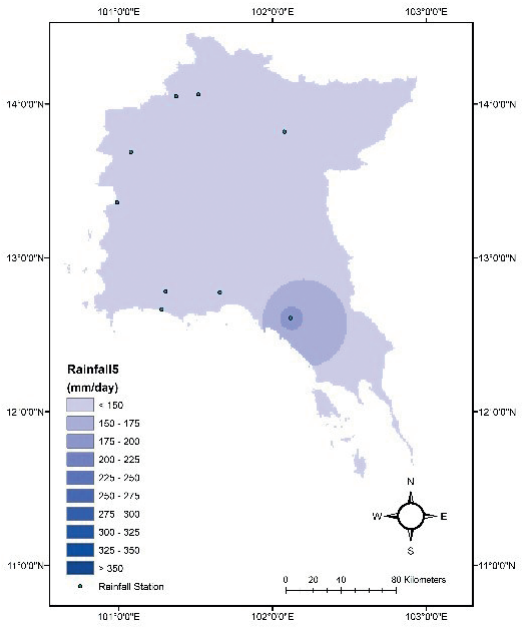
จากผลการนำข้อมูลปริมาณน้ำฝนสูงสุดรายวันจากสถานีตรวจวัดของกรมอุตุนิยมวิทยาจำนวน 9 สถานี ในบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทย มาทำการประมาณค่าเชิงพื้นที่ด้วยวิธีล็อกเพียร์สันประเภทที่สาม เพื่อทำแผนที่แสดงปริมาณน้ำฝนในรอบปีการเกิดซ้ำที่ 5, 10, 50 และ 100 ปี ดังแสดงตามรูปที่ 3–6

พบว่า ปริมาณน้ำฝนในบริเวณภาคตะวันออกที่มีค่ามากกว่า 200 มม.ต่อวัน จะเกิดขึ้นที่จังหวัดจันทบุรีและบางพื้นที่ในจังหวัดปราจีนบุรี ตั้งแต่รอบปีการเกิดซ้ำ 5 ปี ในขณะที่พื้นที่อื่นจะมีปริมาณฝนที่ต่ำกว่า 150 มม.ต่อวัน นอกจากนี้ปริมาณฝนสูงสุดรายวันที่สูงกว่า 200 มม.ต่อวัน จะเกิดขึ้นครอบคลุมร้อยละ 75 ของพื้นที่ภาคตะวันออก เมื่อปริมาณน้ำฝนมีรอบปีการเกิดซ้ำที่ 50 ปี และปริมาณฝนสูงสุดรายวันที่เกินกว่า 200 มม.ต่อวัน จะเกิดขึ้นครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดของภาคตะวันออกเมื่อมีรอบปีการเกิดซ้ำที่ 100 ปี

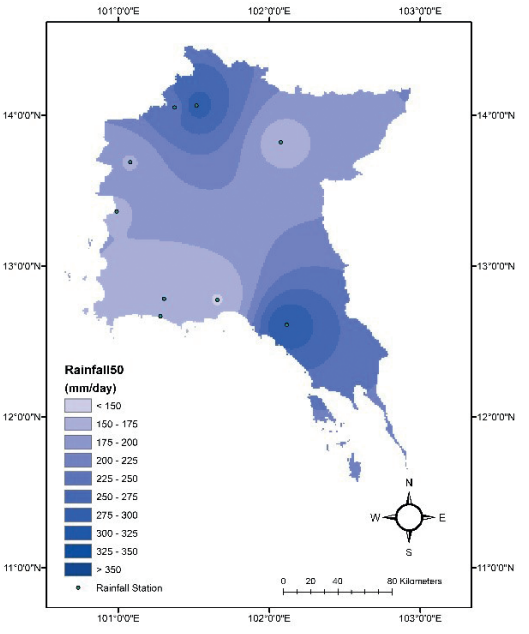
ในการวิเคราะห์แผนที่เสี่ยงภัยดินถล่มในภาคตะวันออกด้วยแบบจำลองความน่าจะเป็นของดินถล่ม (Landslide Probability Model) ที่แบ่งกรณีศึกษาออกเป็น 4 กรณี ตามรอบปีการเกิดซ้ำ 5, 10, 50 และ 100 ปี (รูปที่ 7–10) พบว่า พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มของภาคตะวันออกของไทย ส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นบริเวณจังหวัดจันทบุรีและตราด ตามแนวเทือกเขาบรรทัดและแนวทิวเขาสอยดาว และยังพบว่า พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มในบริเวณภาคตะวันออกจะเพิ่มมากขึ้น ตามการเพิ่มขึ้นของปริมาณฝนที่มีรอบปีการเกิดซ้ำสูงขึ้น ซึ่งเมื่อพิจารณาพื้นเสี่ยงภัยที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของฝนในแต่ละรอบปีการเกิดซ้ำพบว่า บริเวณที่มีโอกาสเกิดดินถล่มมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ จะมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นตามปริมาณฝนที่ช่วงปีการเกิดซ้ำต่างๆ และจะขยายตัวจนครอบคุลมร้อยละ 90 ของพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงรวมถึงพื้นที่หุบเขา ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 25 ของพื้นที่ภาคตะวันออกทั้งหมด เมื่อปริมาณฝนมีรอบปีการเกิดซ้ำที่ 100 ปี

เมื่อนำผลจากการประเมินแผนที่ความเสี่ยงของดินถล่มมาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อคาดการณ์ความเสียหายที่จะเกิดขึ้นจากดินถล่มในบริเวณภาคตะวันออกสำหรับ 4 กรณีของรอบปีการเกิดซ้ำของปริมาณฝน ประกอบไปด้วย 5, 10, 50 และ 100 ปี

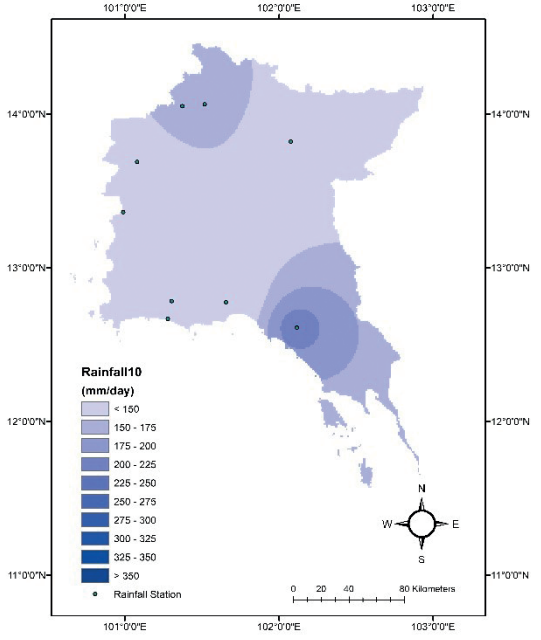
จากการประเมินความเสียหายจากภัยของดินถล่มซึ่งแสดงเป็นแผนที่ดังรูปที่ 11–14 จะพบว่า ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากภัยดินถล่มมีมูลค่าทางเศรษฐกิจเฉลี่ยอยู่ที่ 0.4 ล้านบาทต่อตารางกิโลเมตร สำหรับการเกิดดินถล่มที่มีรอบปีการเกิดซ้ำ 5 ปี แล้วความเสียหายจะขยายวงกว้างมากขึ้นจนพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมากกว่า 5 ล้านบาทต่อตารางกิโลเมตร มีอาณาเขตครอบคุลมร้อยละ 35 ของพื้นที่ภาคตะวันออกทั้งหมด ในรอบปีการเกิดซ้ำ 100 ปี ซึ่งความเสียหายเฉลี่ยประมาณ 1.8 ล้านบาทต่อตารางกิโลเมตร และจากผลการศึกษายังพบอีกว่าร้อยละ 80 เป็นความเสียหายที่เกิดขึ้นในพื้นที่เกษตรกรรมซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่พืชสวนที่สำคัญทางเศษฐกิจของประเทศไทย ได้แก่ ทุเรียน ลองกอง และมังคุด



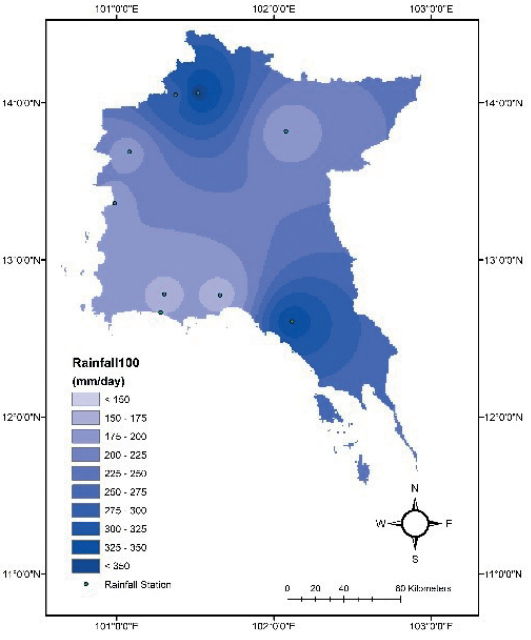
รูปที่ 3 แผนที่แสดงปริมาณฝนในพื้นที่ภาคตะวันออกจากรอบปีการเกิดซ้ำ 5 ปี



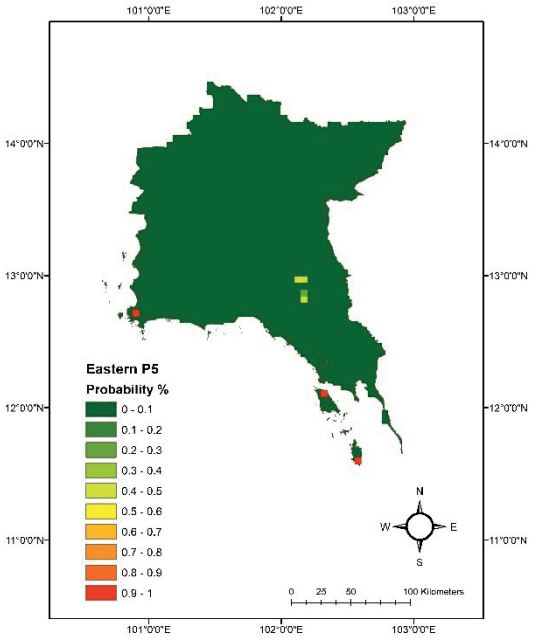
รูปที่ 5 แผนที่แสดงปริมาณฝนในพื้นที่ภาคตะวันออกจากรอบปีการเกิดซ้ำ 50 ปี



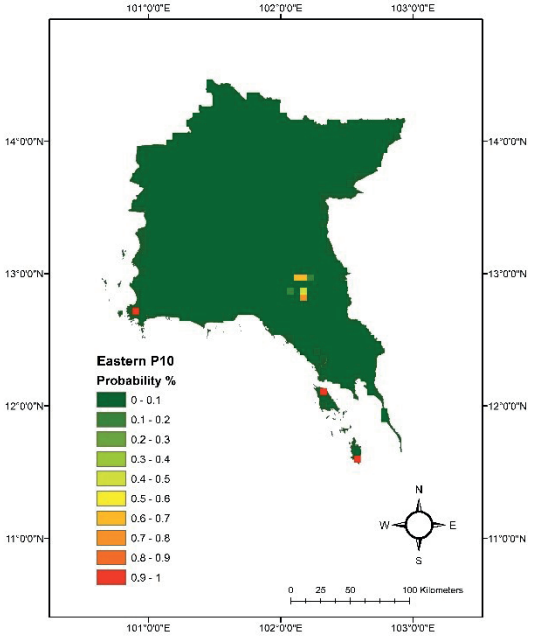
รูปที่ 4 แผนที่แสดงปริมาณฝนในพื้นที่ภาคตะวันออกจากรอบปีการเกิดซ้ำ 10 ปี



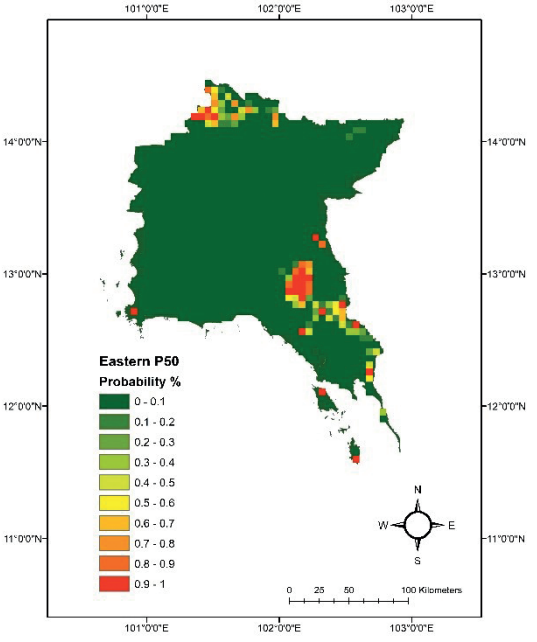
รูปที่ 6 แผนที่แสดงปริมาณฝนในพื้นที่ภาคตะวันออกจากรอบปีการเกิดซ้ำ 100 ปี



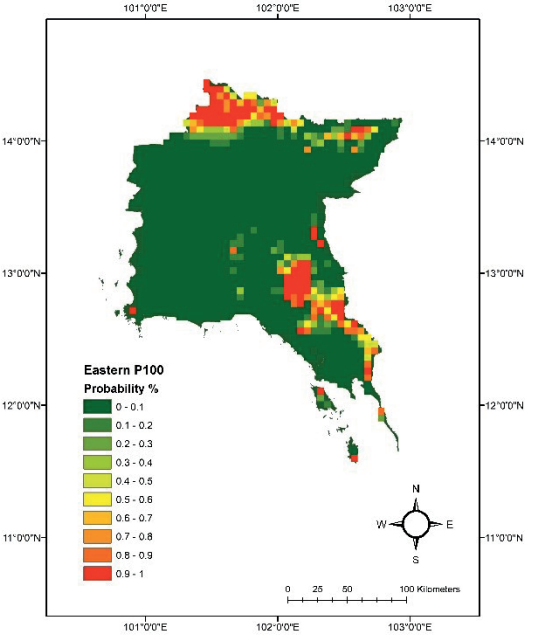
รูปที่ 7 แผนที่แสดงโอกาสของการเกิดดินถล่มในภาคตะวันออกจากรอบปีการเกิดซ้ำ 5 ปี



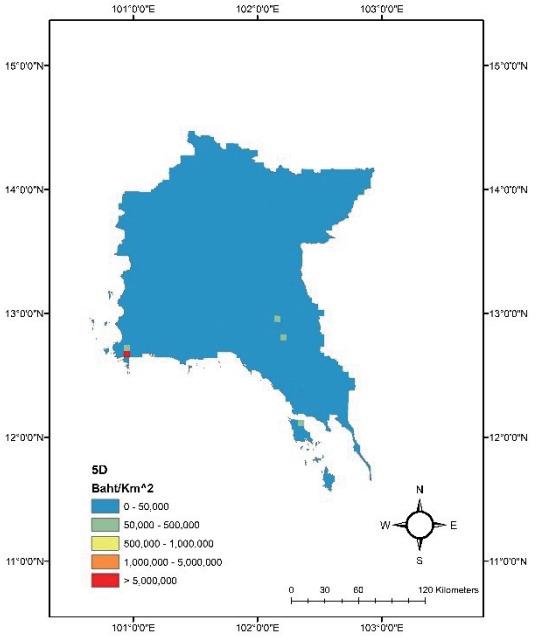
รูปที่ 8 แผนที่แสดงโอกาสของการเกิดดินถล่มในภาคตะวันออกจากรอบปีการเกิดซ้ำ 10 ปี



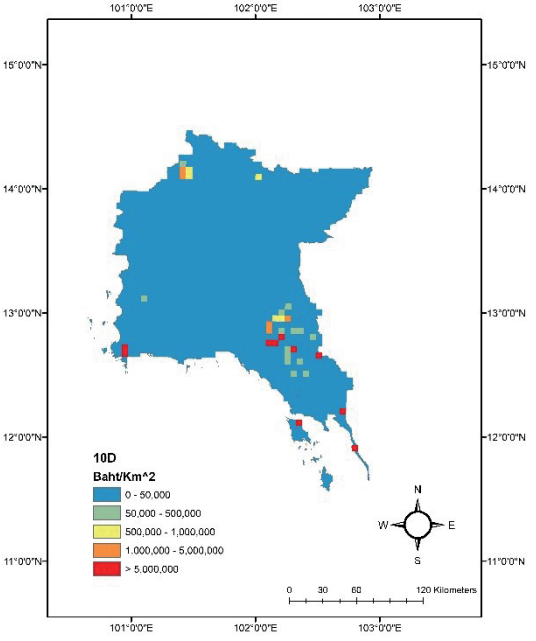
รูปที่ 9 แผนที่แสดงโอกาสของการเกิดดินถล่มในภาคตะวันออกจากรอบปีการเกิดซ้ำ 50 ปี



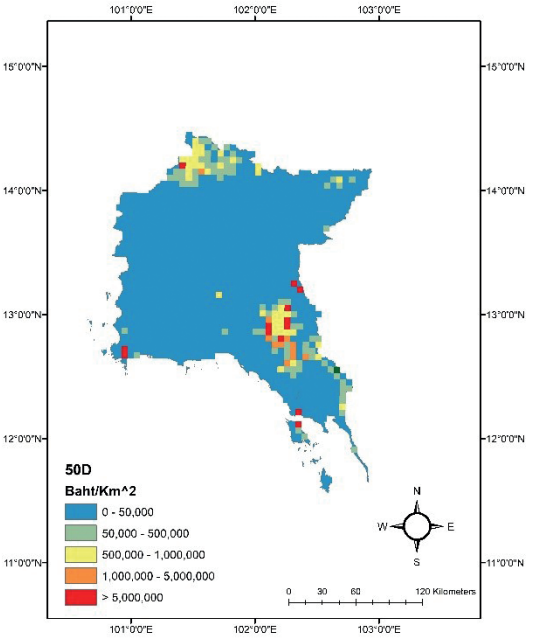
รูปที่ 10 แผนที่แสดงโอกาสของการเกิดดินถล่มในภาคตะวันออกจากรอบปีการเกิดซ้ำ 100 ปี



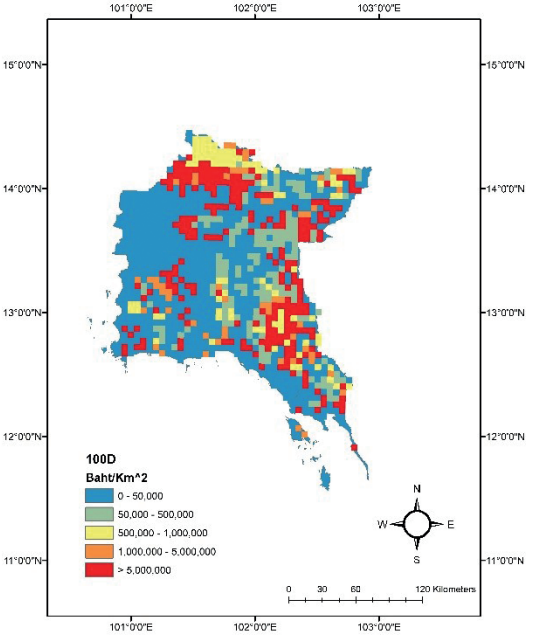
รูปที่ 11 แผนที่ผลกระทบจากการเกิดดินถล่มในภาคตะวันออกจากรอบปีการเกิดซ้ำ 5 ปี



รูปที่ 12 แผนที่ผลกระทบจากการเกิดดินถล่มในภาคตะวันออกจากรอบปีการเกิดซ้ำ 10 ปี



รูปที่ 13 แผนที่ผลกระทบจากการเกิดดินถล่มในภาคตะวันออกจากรอบปีการเกิดซ้ำ 50 ปี



รูปที่ 14 แผนที่ผลกระทบจากการเกิดดินถล่มในภาคตะวันออกจากรอบปีการเกิดซ้ำ 100 ปี

4. อภิปรายผลและสรุป

จากการพิจารณาพื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มในภาคตะวันออกด้วยแบบจำลองความน่าจะเป็นของดินถล่มร่วมกับระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศแสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ของการเกิดดินถล่มภายใต้การเปลี่ยนแปลงของปริมาณฝนในรอบปีการเกิดซ้ำ 5, 10, 50 และ 100 ปี พบว่า บริเวณที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มสูงคือ พื้นที่ที่อยู่ในจังหวัดจันทบุรีและตราด ตามแนวเทือกเขาบรรทัดและแนวทิวเขาสอยดาว โดยดินถล่มในภาคตะวันออกจะมีโอกาสเกิดขึ้นมากในช่วงเดือนกรกฎาคม สิงหาคม และกันยายน เนื่องจากในช่วงระยะเวลาดังกล่าวเป็นช่วงที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณฝนที่สูง จากผลการวิจัยครั้งนี้ยังพบว่า ปริมาณน้ำฝนในบริเวณภาคตะวันออกที่มีค่ามากกว่า 200 มม.ต่อวัน จะเกิดขึ้นที่จังหวัดจันทบุรี และบางพื้นที่ในจังหวัดปราจีนบุรีตั้งแต่รอบปีการเกิดซ้ำ 5 ปี ซึ่งผลการวิเคราะห์รอบปีการเกิดซ้ำของปริมาณที่จังหวัดจันทบุรีนั้น มีความสอดคล้องกับผลการศึกษาของบุ้งทอง [9]

นอกจากนี้ เมื่อทำการประยุกต์ใช้ระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศร่วมกับข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน และข้อมูลทางเศษฐกิจอันประกอบไปด้วย ราคาที่ดินและข้อมูลผลผลิตทางการเกษตรต่างๆ สามารถคาดการณ์ความเสียหายที่จะเกิดจากภัยดินถล่มซึ่งผลกระทบเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจะเริ่มตั้งแต่ 0.4 ล้านบาทต่อตารางกิโลเมตร ในกรณีของปริมาณฝนที่มีรอบปีการเกิดซ้ำ 5 ปี และจะเพิ่มขึ้นจนมีค่าความเสียหายเฉลี่ยที่ 1.8 ล้านบาทต่อตารางกิโลเมตร ในรอบปีการเกิดซ้ำ 100 ปี

งานวิจัยนี้ได้แสดงให้เห็นถึงผลกระทบจากดินถล่มที่มีผลต่อเศรษฐกิจในภาคตะวันออกของไทย เนื่องจากการบริหารการจัดการความเสี่ยงจากภัยของดินถล่มเป็นกระบวนการทำงานที่มีความเกี่ยวข้อง และเชื่อมโยงกับหน่วยงานหลายภาคส่วน ซึ่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจที่ตรงกัน ดังนั้นคณะทำงานวิจัยนี้จึงหวังให้หน่วยงานของรัฐรวมถึงบุคคลทั่วไปได้เกิดการเรียนรู้ในการสร้างมาตรการป้องกัน และพัฒนาระบบสัญญาณเตือนการเกิดดินถล่มล่วงหน้าในภาคตะวันออกของประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อป้องกันและบรรเทาผลกระทบจากปัญหาดินโคลนภล่มที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

5. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณกรมชลประทานและสถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ (สสน.) ที่สนับสนุนข้อมูลรวมถึงคำแนะนำในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

[1] P. Rangsiwanichpong, S. Kazama, C. Ekkawatpanit, and L. Gunawardhana, “Evaluation of cost and benefit of sediment based on landslide and erosion models,” *CATENA*, vol. 173, pp. 194–206, 2019.

[2] K. E. Trenberth, “The impact of climate change and variability on heavy precipitation, floods, and droughts,” *Encyclopedia of Hydrological Sciences*, pp. 1–11, 2008.

[3] D. Komori, P. Rangsiwanichpong, N. Inoue, K. Ono, S. Watanabe, and S. Kazama, “Distributed probability of slope failure in Thailand under climate change,” *Climate Risk Management*, vol. 20, no. 2018, pp. 126–137, 2018.

[4] L. Ciabatta, S. Camici, L. Brocca, F. Ponziani, M. Stelluti, N. Berni, and T. Moramarco, “Assessing the impact of climate-change scenarios on landslide occurrence in Umbria region, Italy,” *Journal of Hydrology*, vol. 541, pp. 285–295, 2016.

[5] J. D. Robinson, F. Vahedifard, and A. AghaKouchak, “Rainfall-triggered slope instabilities under a changing climate: Comparative study using historical and projected precipitation extremes,” *Canadian Geotechnical Journal*, vol. 54, no. 1 pp. 117–127, 2017.

[6] W. Inruang and T. Chaipimonplin, “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*, vol. 18, pp. 191–207, 2015 (in Thai).

[7] S. Soralump, "Rainfall-triggered landslide: From research to mitigation practice in Thailand," *Geotechnical Engineering Journal of the SEAGS & AGSSEA*, vol. 41, no. 1, pp. 1–6, 2010 (in Thai).

[8] S. Pomthong and D. Asavasuthirakul, "Analysis of landslide risk area in Phetchabun province," *Journal of Geoinformation Technology of Burapha University*, vol. 2, no.3, pp. 41–52, 2017 (in Thai).

[9] B. Boongthong, "An analysis of areas susceptible to landslide hazard in Chanthaburi province," M.S. thesis, Department of Geography, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, 2001 (in Thai).

[10] K. Arora and V. P. Singh, "A comparative evaluation of the estimators of the log pearson type (LP) 3 distribution," *Journal of Hydrology*, vol. 105, no. 1–2, pp. 19–37, 1989.

[11] S. Kawagoe, S. Kazama, and P. R. Sarukkalige, "Probabilistic modelling of rainfall induced landslide hazard assessment," *Hydrology and Earth System Sciences*, vol. 14, pp. 1047–1061, 2010.

[12] P. Rangsiwanichpong, S. Kazama, and D. Komori, "Assessment expected annual damage cost of landslides in Thailand," in *Proceeding Japan Society of Civil Engineering Conference; Tohoku Branch*, 2016, pp. 1–2.