

การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยจากดินถล่ม ในจังหวัดเพชรบูรณ์ Analysis of Landslide Risk Area in Phetchabun Province

สุภัทรา พมทอง และ ดวงเดือน อัสวสุธีรกุล¹

Supattra Pomthong and Duangduen Asavasuthirakul

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Department of Computer Science and Information Technology, Faculty of Science, Naresuan University

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดดินถล่ม จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยอาศัยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 ถึง 2558 ปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์มี 5 ปัจจัย ได้แก่ ความลาดชันของภูมิประเทศ ความสูงของภูมิประเทศ การใช้ประโยชน์ที่ดิน การระบายน้ำ ของดิน และปริมาณน้ำฝน การวิเคราะห์ผลอาศัยกระบวนการให้ค่าถ่วงน้ำหนักแต่ละปัจจัย และการซ้อนทับของชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ ผลรวมค่าคะแนนความเสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มที่ได้จากการวิเคราะห์ถูกแบ่งเป็น 5 ระดับความเสี่ยง คือ ต่ำสุด ต่ำ ปานกลาง สูง และสูงสุด การวิเคราะห์พบว่า ในปี พ.ศ. 2554-2558 จังหวัดเพชรบูรณ์มีพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มระดับสูงสุด 344.36, 118.33, 79.43, 166.94 และ 28.73 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 2.81, 0.97, 0.65, 1.36 และ 0.23 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด ตามลำดับ ซึ่งปี พ.ศ. 2554 เป็นปีที่มีพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มระดับสูงสุดมากที่สุด และจากผลการวิเคราะห์ทั้ง 5 ปี พบว่า พื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มสูงสุดซ้ำซากอยู่ใน 20 ตำบล ใน 5 อำเภอ โดยอำเภอที่เสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ อำเภอเขาค้อ และอำเภอหล่มเก่า

คำสำคัญ : พื้นที่เสี่ยงภัย; ดินถล่ม; จังหวัดเพชรบูรณ์

Abstract

The aim of this research is to analyze landslide risk areas in Phetchabun Province by using Geographic information system (GIS) to analyze the data between 2011 and 2015. This research used five factors consisting of slope of the terrain, height of the terrain, land use, soil drainage and rainfall. The analysis relied on the weighted values of each factor and spatial overlay. The sum scores of the landslide risk were divided into five risk levels: lowest, low, moderate, high, and highest. The analysis found that, from 2011 to 2015, Phetchabun had the most vulnerable areas with the highest risk level about 344.36, 118.33, 79.43, 166.94, and 28.73 square kilometers or 2.81%, 0.97%, 0.65%, 1.36%, and 0.23% of the entire area, respectively. The highest vulnerable areas with the highest risk level showed in 2011. The results also

¹ Corresponding author : E-mail : supatrapo56@email.nu.ac.th

showed that there were repeat landslide areas with the highest risk located in 20 sub-districts of 5 districts. The top three districts most vulnerable to landslide were Mueang Phetchabun, Khao Kho, and Lom Kao.

Keywords : Risk Area; Landslide; Phetchabun Province

1. บทนำ

ดินถล่ม เป็นภัยธรรมชาติที่เกิดจากการถล่มตัวของผิวดินจากพื้นที่สูงลงสู่พื้นที่ต่ำ ถือเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่มีความรุนแรงเป็นอย่างมาก มักเกิดในกรณีที่มีฝนตกหนักในบริเวณพื้นที่ที่เป็นภูเขา ทำให้ชั้นดินในพื้นที่นั้นต้องอุ้มน้ำไว้จนเกิดการอิ่มตัวและเกิดการพังทลายของผิวดินลงมาพร้อมกับปริมาณน้ำจำนวนมาก นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ซึ่งก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เช่น การเผาป่า การตัดไม้ทำลายป่า หรือการก่อสร้างต่าง ๆ ล้วนส่งผลกระทบต่อสภาพอากาศ จึงเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติขึ้นมากมายซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินเป็นอย่างมาก (สำนักธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อมและธรณีพิบัติภัย กรมทรัพยากรธรณี, 2553)

สุเพชร จิระจรกุล, พระวัฒน์ แก้ววิการณ และสุนันต์ อ่วมกระทุ่ม (2555) ได้ศึกษาคุณลักษณะและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดแผ่นดินถล่ม ในพื้นที่อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย โดยประยุกต์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดแผ่นดินถล่ม จำนวน 9 ปัจจัย ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนสูงสุดรายวัน ความลาดชัน ระดับความสูงของพื้นที่ การใช้ประโยชน์ที่ดิน ดัชนีพืชพรรณ (NDVI) ระยะห่างจากรอยเลื่อน ระยะจากแม่น้ำ การระบายน้ำของดิน และลักษณะหิน ผลการศึกษาพบว่าพื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มส่วนใหญ่อยู่เขตลุ่มน้ำ อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย

บุญชู บึงทอง (2544) ได้ศึกษาการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติแผ่นดินถล่ม ในจังหวัดจันทบุรี โดยใช้ข้อมูลปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยาที่มีอิทธิพลต่อการเกิดดินถล่ม ได้แก่ ความลาดชันของภูมิประเทศ ลักษณะหินฐานทางธรณีวิทยา และระดับความสูงของภูมิประเทศ ปัจจัยเหล่านี้มีอิทธิพลต่อการเกิดดินถล่มในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี และแบ่งพื้นที่เสี่ยงภัยออกเป็น 4 ระดับคือ พื้นที่เสี่ยงสูง พื้นที่เสี่ยงปานกลาง พื้นที่เสี่ยงต่ำ และพื้นที่ไม่มีความเสี่ยง ซึ่งปัจจัยทั้งหมดเป็นปัญหาที่ทำให้เกิดดินถล่มและสร้างความเสียหายทั้งชีวิตและทรัพย์สิน

กาญจนา ศรีเทียน, กนกธาดา ทีโน และเอกลักษณ์ หาพุทธา (2549) ได้ศึกษาการวิเคราะห์ปัจจัยสำหรับใช้ในการสร้างแบบจำลองพื้นที่เสี่ยงแผ่นดินถล่มโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และข้อมูลการสำรวจระยะไกล โดยการศึกษาได้รวบรวมปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดแผ่นดินถล่มออกเป็น 4 ปัจจัยหลัก ได้แก่ ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะทางอุทกธรณี วิทยาและปฐพีวิทยา ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน และลักษณะภูมิอากาศ ในการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงแผ่นดินถล่มได้แบ่งพื้นที่เสี่ยงภัยออกเป็น 3 ระดับคือ พื้นที่เสี่ยงต่ำ พื้นที่เสี่ยงปานกลาง และพื้นที่เสี่ยงสูง เท่ากับ 11,817 ไร่ 13,018 ไร่ และ 18,190 ไร่ ตามลำดับ จากผลการศึกษาสามารถนำมากำหนดแนวทางในการลดความเสี่ยงจากแผ่นดินถล่มออกเป็น 2 แนวทางได้แก่ การฟื้นฟูสภาพป่า และการเตือนภัยจากปริมาณน้ำฝน

จากสถิติการเกิดเหตุการณ์ดินถล่มจังหวัด

เพชรบูรณ์เป็นอีกหนึ่งจังหวัดที่เกิดดินถล่มบ่อยครั้ง (สำนักธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อมและธรณีพิบัติภัย กรมทรัพยากรธรณี, 2555) ผลกระทบจากการเกิดภัยดินถล่มในแต่ละครั้งนำมาซึ่งความเสียหายเป็นอย่างมากจากการทับถมของเศษดินเศษหินที่เคลื่อนที่มากับน้ำ ช่วงเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคมของทุกปี หลายพื้นที่ในจังหวัดเพชรบูรณ์มักมีฝนตกหนักและตกติดต่อกันเป็นเวลานาน ประกอบกับจังหวัดเพชรบูรณ์มีสภาพทางภูมิศาสตร์เป็นภูเขาลาดชันล้อมรอบและเป็นแอ่งกระทะ รวมทั้งมีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่มีอยู่อย่างไม่ระมัดระวัง ขาดการอนุรักษ์ ทั้งทรัพยากรป่าไม้และทรัพยากรดิน และในบางพื้นที่มีการถางป่าเพื่อทำการเกษตรกรรม จึงเป็นตัวเร่งให้เกิดอุทกภัยและดินถล่มเร็วขึ้น

ดังนั้นงานวิจัยนี้จะประยุกต์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ สำหรับวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยพิบัติจากดินถล่ม ในจังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อชี้วัดและประเมินพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติดินถล่ม และสามารถนำผลการศึกษามาเป็นแนวทางในการป้องกันผลกระทบอันจะเกิดจากการเกิดภัยพิบัติดินถล่มในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อลดหรือบรรเทาความรุนแรงของภัยที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

2. วัตถุประสงค์

เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่ม ในจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยประยุกต์ใช้เทคนิคทางด้านเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

3. วิธีดำเนินงานวิจัย

3.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการเกิดดินถล่ม จากนั้นนำผลที่ได้จากการศึกษามารวบรวมข้อมูลทั้งปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยาและปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ความสูงของภูมิประเทศ ความลาดชันของภูมิประเทศ การระบายน้ำของดิน และ

การใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยแต่ละปัจจัยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1.1 ปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำฝนที่ตก ในพื้นที่ที่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับการเกิดดินถล่มในพื้นที่นั้น พื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนตกหนักเป็นเวลานาน ย่อมจะมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มมากตามลำดับ ทั้งนี้การประมาณค่าปริมาณน้ำฝนใช้วิธีการประมาณเชิงพื้นที่ด้วยเทคนิค Inverse Distance Weighting (IDW) โดยอาศัยเครื่องมือใน QGIS

3.1.2 ความสูงของภูมิประเทศ คือ ลักษณะความสูงต่ำของพื้นที่ พื้นที่ที่มีความสูงมาก จะมีการกัดเซาะของน้ำรุนแรงและการปรับตัวของพื้นที่ที่อยู่สูงมากก็จะมีกรกร่อนมาก ดังนั้นความสูงของพื้นที่จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดดินถล่ม

3.1.3 ความลาดชันของภูมิประเทศ พื้นที่ที่มีความลาดชันสูงมีโอกาสที่พื้นดินจะเกิดการสูญเสียเสถียรภาพและเคลื่อนที่ลงมาตามความลาดชันของภูเขาได้สูง จึงมีโอกาสที่จะเกิดดินถล่มได้ง่ายกว่าพื้นที่ที่มีความลาดชันต่ำ มีผลโดยตรงต่อระดับการเกิดดินถล่ม ทั้งนี้ค่าความลาดชันของภูมิประเทศในพื้นที่สามารถคำนวณได้จากข้อมูลความสูงของภูมิประเทศ

3.1.4 การระบายน้ำของดิน การระบายน้ำของดินและลักษณะดินมีความสำคัญเนื่องจากบริเวณที่เกิดดินถล่มมักอยู่บนพื้นที่ลาดเขาภูเขาหินแกรนิต เพราะหินแกรนิตเป็นหินเนื้อหยาบ เมื่อสลายตัวเป็นดินจะได้ดินที่มีทรายน้อยอยู่มาก ซึ่งจะมีลักษณะสภาพค่อนข้างร่วนบางแห่งอาจมีดินเหนียวปนอยู่ด้วย โดยปกติดินประเภทนี้จะมีค่าแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเม็ดดินต่ำ แต่ค่าแรงเสียดทานภายในค่อนข้างสูงและเมื่อเกิดฝนตกหนักชั้นดินที่อุ้มน้ำจะมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างกันลดลง ถ้าฝนตกหนักเป็นเวลานาน ๆ

จนไม่มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเม็ดดินเมื่อมีแรงดันของน้ำเพิ่มขึ้นจึงมีโอกาสที่จะเกิดดินถล่มมาก

3.1.5 การใช้ประโยชน์ที่ดิน การใช้ประโยชน์ที่ดินหรือลักษณะของสิ่งปกคลุมดินมีผลต่อการเกิดดินถล่ม ซึ่งในบริเวณพื้นที่ที่มีการทำเกษตรในพื้นที่ลาดเชิงเขาหรือการกำจัดพืชที่ปกคลุมดินและการตัดไม้ทำลายป่า การกระทำเหล่านี้จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการไหลของน้ำบริเวณผิวดินหรือทำให้น้ำไหลผ่านหน้าดินได้อย่างรวดเร็ว และดินขาดรากไม้ยึดเหนี่ยว จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดดินถล่มในที่สุด

3.2 การเตรียมชั้นข้อมูล ผู้ศึกษาได้ทำการขอข้อมูลและชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ต่าง ๆ จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นมาจัดทำเป็น

ฐานข้อมูลในรูปแบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อให้ได้ชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ที่พร้อมต่อการวิเคราะห์ต่อไป ทั้งนี้ชั้นข้อมูลปริมาณน้ำฝนเป็นข้อมูลปี พ.ศ. 2554-2558 ข้อมูลการระบายน้ำของดินและการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นข้อมูลปี พ.ศ. 2555 โดยผู้วิจัยมีสมมุติฐานว่าข้อมูลการระบายน้ำของดินและการใช้ประโยชน์ที่ดินช่วงปี พ.ศ. 2554-2558 ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

3.3 กำหนดค่าถ่วงน้ำหนักให้แต่ละปัจจัยหลักและปัจจัยย่อย เพื่อนำเข้าสู่กระบวนการคำนวณค่าคะแนนความเสี่ยง จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยต่าง ๆ การให้ค่าถ่วงน้ำหนักและคะแนนของแต่ละปัจจัยแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปัจจัย ค่าน้ำหนัก ค่าระดับโอกาสเกิดดินถล่ม (ปรับปรุงจาก สุเพชร จิรขจรกุล และคณะ, 2555)

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยย่อย	ค่าถ่วงน้ำหนัก เกิดดินถล่ม	ค่าระดับโอกาส คะแนน	ค่าระดับ
1) ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)	น้อยกว่า 50 มม.		0.1	0.035
	50-100 มม.		0.2	0.070
	100-150 มม.	0.35	0.3	0.105
	150-200 มม.		0.4	0.140
	มากกว่า 200 มม.		0.5	0.175
2) ความลาดชัน ของภูมิประเทศ (เปอร์เซ็นต์)	น้อยกว่า 10%		0.1	0.025
	10-15%		0.2	0.050
	15-20%	0.25	0.3	0.075
	21-25%		0.4	0.100
	มากกว่า 25%		0.5	0.125
3) ความสูง ของภูมิประเทศ (เมตร)	น้อยกว่า 400 ม.		0.1	0.020
	400-600 ม.		0.2	0.040
	600-800 ม.	0.20	0.3	0.060
	800-1,000 ม.		0.4	0.080
	มากกว่า 1,000 ม.		0.5	0.100

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยย่อย	ค่าถ่วงน้ำหนัก เกิดดินถล่ม	ค่าระดับโอกาส คะแนน	ค่าระดับ
4) การระบายน้ำ ของดิน	การระบายน้ำดีมาก		0.1	0.012
	การระบายน้ำดี		0.2	0.024
	การระบายน้ำปานกลาง	0.12	0.3	0.036
	การระบายน้ำค่อนข้างเลว		0.4	0.048
	การระบายน้ำเลว		0.5	0.060
5) การใช้ประโยชน์ ที่ดิน	พื้นที่ป่าไม้		0.1	0.008
	พื้นที่อื่น ๆ		0.2	0.016
	พื้นที่แหล่งน้ำ	0.08	0.3	0.024
	พื้นที่เกษตรกรรม		0.4	0.032
	พื้นที่ชุมชนสิ่งปลูกสร้าง/ที่อยู่		0.5	0.040

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล นำปัจจัยทั้งหมดเข้าสู่กระบวนการซ้อนทับเชิงพื้นที่ (Overlay) โดยแยกข้อมูลแต่ละปีจนครบทั้ง 5 ปี จากนั้นนำค่าคะแนนผลรวมของทุกปัจจัยของทั้ง 5 ปี มาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อกำหนดช่วงของค่าคะแนนความเสี่ยงโดยสถิติที่ใช้อ้างอิงจาก สุปเพชร จิระจรกุล และคณะ (2555)

$$\text{ค่าเฉลี่ย (Mean)} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (1)$$

$$\text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}} \quad (2)$$

ระดับความเสี่ยงการเกิดดินถล่มได้จากการกำหนดช่วงค่าคะแนนความเสี่ยงโดยแบ่งเป็น 5 ช่วง ได้แก่ พื้นที่เสี่ยงต่ำที่สุด พื้นที่เสี่ยงต่ำ พื้นที่เสี่ยงปานกลาง พื้นที่เสี่ยงสูง และพื้นที่เสี่ยงสูงที่สุด โดยช่วงค่าที่ใช้ในการกำหนดระดับความเสี่ยงแสดงดังตารางที่ 2

เมื่อได้ระดับความเสี่ยงการเกิดดินถล่มแล้ว นำข้อมูลที่ได้ไปคำนวณพื้นที่และคิดร้อยละสำหรับข้อมูลแต่ละปี จากนั้นนำข้อมูลแต่ละปีมาวิเคราะห์เปรียบเทียบและสรุปผลวิจัย

ตารางที่ 2 ระดับความเสี่ยงการเกิดดินถล่ม

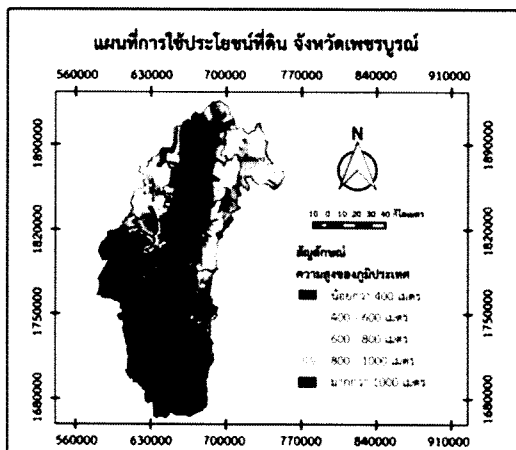
ช่วงค่าผลรวมคะแนนความเสี่ยง	ระดับความเสี่ยง
Min ถึง (Mean - 2*S.D.)	ต่ำที่สุด
(Mean - 2*S.D.) ถึง (Mean - S.D.)	ต่ำ
(Mean - S.D.) ถึง (Mean + S.D.)	ปานกลาง
(Mean + S.D.) ถึง (Mean + 2*S.D.)	สูง
(Mean + 2*S.D.) ถึง MAX	สูงที่สุด

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการเตรียมชั้นข้อมูล

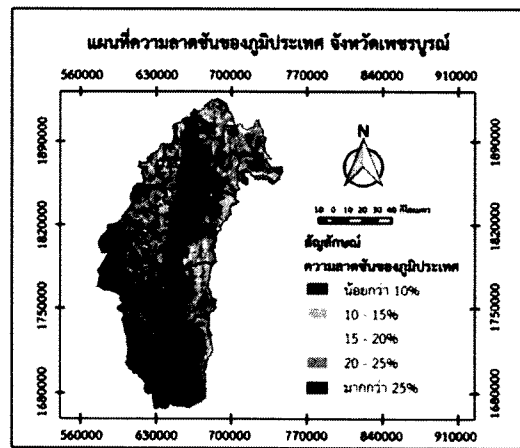
ข้อมูลที่รวบรวมมาได้ถูกจัดรูปแบบให้สามารถนำไปซ้อนทับเชิงพื้นที่ได้ ซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละการเตรียมข้อมูลดังนี้

4.1.1 ความสูงของภูมิประเทศ งานวิจัยนี้แบ่งระดับความสูงของภูมิประเทศ (Digital Elevation Model : DEM) เป็น 5 ช่วงคือ น้อยกว่า 400 เมตร 400-600 เมตร 600-800 เมตร และมากกว่า 1,000 เมตร (สุเพชร จิรขจรกุล และคณะ, 2555) แผนที่ความสูงของภูมิประเทศแสดงดังภาพที่ 1 ซึ่งพบว่าอำเภอเขาค้อ อำเภอหล่มเก่า อำเภอหล่มสัก และอำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จัดอยู่ในพื้นที่ที่มีความสูงของภูมิประเทศมากกว่า 1,000 เมตร ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มสูงมาก



ภาพที่ 1 แผนที่ความสูงของภูมิประเทศ

4.1.2 ความลาดชันของภูมิประเทศ คำนวณจากข้อมูลความสูงของภูมิประเทศ ทั้งนี้ระดับความลาดชันสำหรับการวิเคราะห์ถูกแบ่งเป็น 5 ช่วงคือ น้อยกว่า 10% 11-15% 16-20% 21-25% และมากกว่า 25% ดังแสดงในภาพที่ 2 ซึ่งพบว่าอำเภอเขาค้อ อำเภอหล่มเก่า อำเภอหล่มสัก และอำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จัดอยู่ในพื้นที่ที่มีความลาดชันมากกว่า 25% ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มสูงมาก

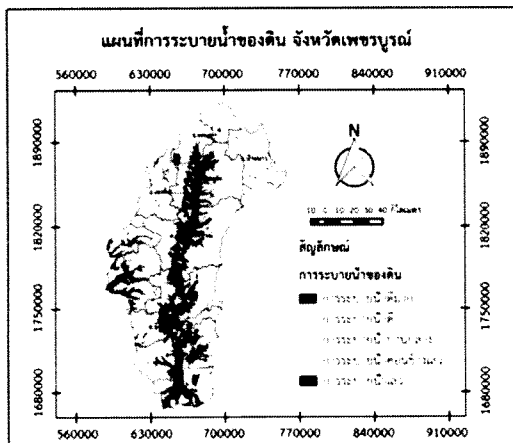


ภาพที่ 2 แผนที่ความลาดชันของภูมิประเทศ

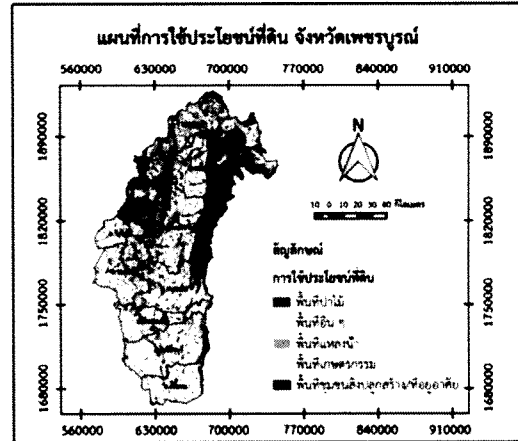
4.1.3 การระบายน้ำของดิน วิเคราะห์จากข้อมูลเนื้อดิน ปี พ.ศ.2555 ซึ่งอธิบายลักษณะของเนื้อดินและการระบายน้ำในแต่ละพื้นที่ของจังหวัดเพชรบูรณ์ ทั้งนี้เกณฑ์การแบ่งการระบายน้ำของดินอ้างอิงจาก สุเพชร จิรขจรกุล และคณะ

(2555) แผนที่การระบายน้ำของดินที่ได้แสดงดังภาพที่ 3 ซึ่งพบว่ามีพื้นที่ 9 อำเภอที่อยู่ในเขตพื้นที่การระบายน้ำแล้ว จัดเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มสูงมากได้แก่ อำเภอหล่มเก่า อำเภอหล่มสัก อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ อำเภอหนองไผ่ อำเภอบึงสามพัน อำเภอวิเชียรบุรี อำเภอศรีเทพ อำเภอชนแดน และอำเภอวังโป่ง

4.1.4 ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นข้อมูลที่จัดทำขึ้นในปี พ.ศ. 2555 ทั้งนี้การแบ่งช่วงการใช้ประโยชน์ที่ดินได้แบ่งออกเป็น 5 ระดับคือ พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่อื่น ๆ พื้นที่แหล่งน้ำ พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ชุมชนสิ่งปลูกสร้าง/ที่อยู่อาศัย ได้ศึกษามาจากเอกสารวิจัยที่เกี่ยวข้อง (สุเพชร จิรขจรกุล และคณะ, 2555) แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ดังภาพที่ 4 ซึ่งพบว่าพื้นที่ชุมชนสิ่งปลูกสร้าง/ที่อยู่อาศัย ส่วนมากอยู่ในเขตพื้นที่อำเภอหล่มสัก อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ และอำเภอบึงสามพัน

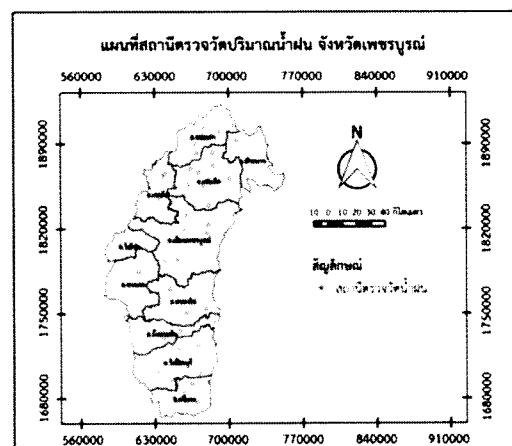


ภาพที่ 3 แผนที่การระบายน้ำของดิน



ภาพที่ 4 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน

4.1.5 ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ข้อมูลที่ได้รับจากกรมอุตุนิยมวิทยาปริมาณน้ำฝนเป็นรายวันของแต่ละสถานีในแต่ละปี ดังนั้นจึงต้องนำข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่ได้มาเฉลี่ยให้เป็นปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนต่อปี สถานีตรวจวัดน้ำฝนในจังหวัดเพชรบูรณ์และพื้นที่ใกล้เคียงจำนวน 45 สถานี ถูกใช้สำหรับการประมาณค่าเชิงพื้นที่แสดงดังภาพที่ 5 ระดับปริมาณน้ำฝนแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร 50-100 มิลลิเมตร 100-150 มิลลิเมตร 150-200 มิลลิเมตร และมากกว่า 200 มิลลิเมตร (สุเพชร จิรขจรกุล และคณะ, 2555) แผนที่แสดงปริมาณน้ำฝนระหว่างปี พ.ศ. 2554-2558 แสดงดังภาพที่ 6



ภาพที่ 5 แผนที่สถานีตรวจวัดน้ำฝน

4.2 สถิติค่าคะแนนและระดับความเสี่ยง

ผลรวมค่าคะแนนความเสี่ยงทั้งหมดที่ได้จากกระบวนการวิเคราะห์ด้วยวิธีการซ้อนทับของข้อมูลทั้ง 5 ปี มีค่าทางสถิติเป็นดังนี้ ค่าต่ำสุด = 0.0200 ค่าสูงสุด = 0.4650 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.0538 และค่าเฉลี่ย = 0.2212 เกณฑ์ที่ใช้ในการ

แบ่งระดับความเสี่ยงตามตารางที่ 2 ได้ช่วงค่าดังนี้

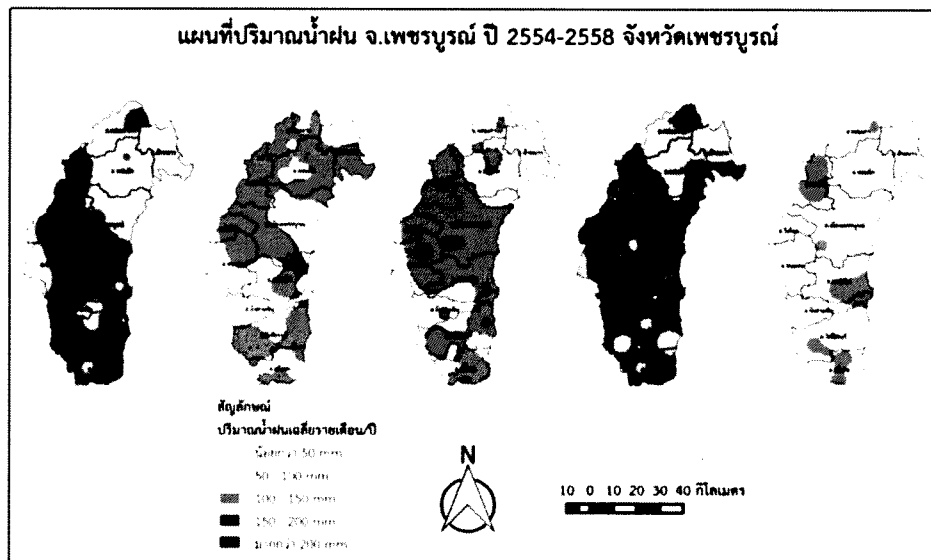
พื้นที่เสี่ยงต่ำที่สุด = 0.0200 – 0.1136

พื้นที่เสี่ยงต่ำ = 0.1137 – 0.1674

พื้นที่เสี่ยงปานกลาง = 0.1675 – 0.2750

พื้นที่เสี่ยงสูง = 0.2751 – 0.3288

พื้นที่เสี่ยงสูงที่สุด = 0.3289 – 0.4650



ภาพที่ 6 แผนที่ปริมาณน้ำฝน จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ.2554-2558

4.3 ผลการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดดินถล่ม ในจังหวัดเพชรบูรณ์

ผลที่ได้จากการซ้อนทับข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้ง 5 ปี จจัยที่มีผลต่อการเกิดดินถล่มในจังหวัดเพชรบูรณ์ สำหรับข้อมูลปี พ.ศ. 2554-2558 แสดงเป็นแผนที่ได้ดังภาพที่ 7

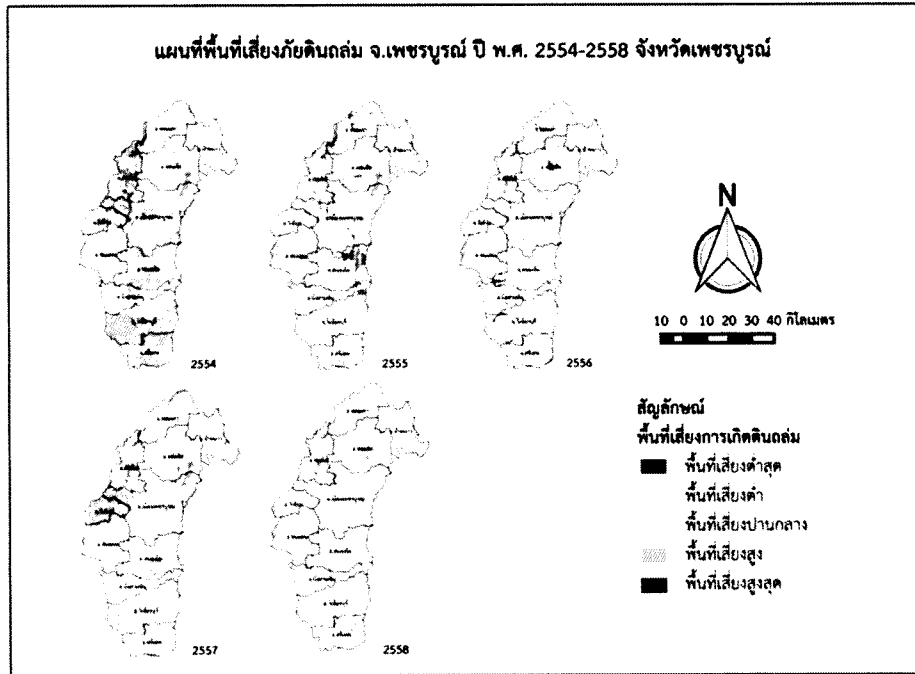
จากข้อมูลปี พ.ศ. 2554 พบว่าอำเภอที่เสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มสูงสุด 3 อันดับแรกได้แก่ อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ รองลงมาคืออำเภอเขาค้อและอำเภอหล่มเก่า ตามลำดับ ปี พ.ศ. 2555 พบว่าอำเภอที่เสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มสูงสุด 3 อันดับแรกได้แก่อำเภอหล่มเก่า อำเภอเขาค้อ และอำเภอเมืองเพชรบูรณ์ ตามลำดับ ปี พ.ศ. 2556 พบว่า

อำเภอที่เสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ อำเภอเขาค้อ อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ และอำเภอหล่มเก่า ตามลำดับ ปี พ.ศ. 2557 พบว่าอำเภอที่เสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มสูงสุด 3 อันดับแรกได้แก่ อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ อำเภอวังโป่ง และอำเภอเขาค้อ ตามลำดับ และปี พ.ศ. 2558 พบว่าอำเภอที่เสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มสูงสุด 3 อันดับแรกได้แก่อำเภอเขาค้อ อำเภอหล่มเก่า และอำเภอเมืองเพชรบูรณ์ ตามลำดับ

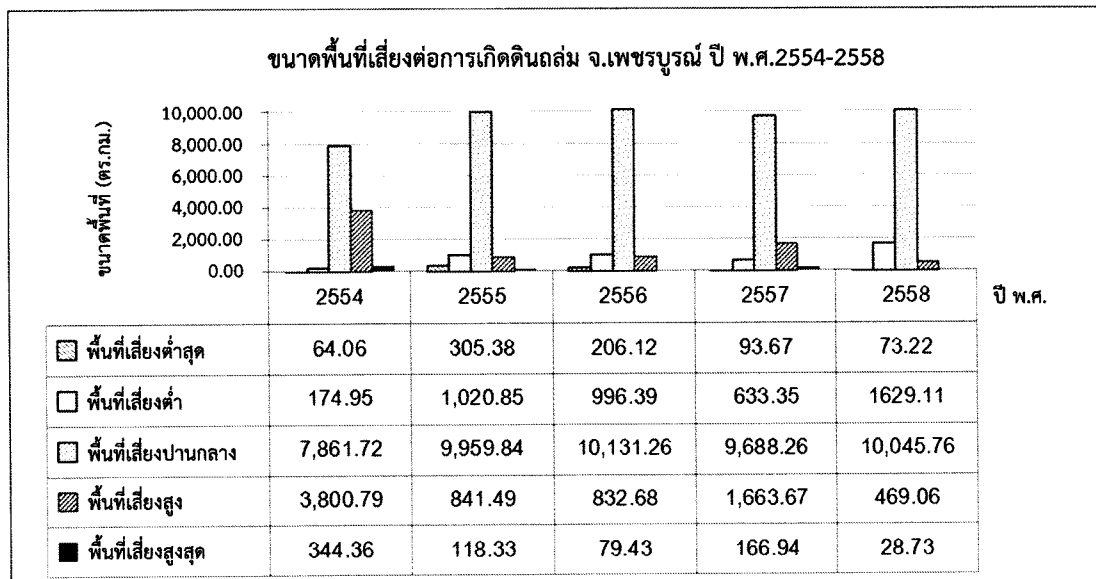
ภาพที่ 8 นำเสนอกราฟขนาดพื้นที่ความเสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มของ จังหวัดเพชรบูรณ์ ระหว่างปี พ.ศ. 2554-2558 เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์พบว่าในปี พ.ศ. 2554 เป็นปีที่มีพื้นที่เสี่ยงดินถล่ม

ระดับสูงสุดมากที่สุด รวมทั้งหมด 344.36 ตาราง
กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 2.81 ของพื้นที่ทั้งหมด
และเป็นปีที่มีระดับความเสี่ยงดินถล่มสูงสุดในรอบ
5 ปีที่ทำการวิเคราะห์ และปี พ.ศ. 2558 เป็นปีที่มี

ความเสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มน้อยที่สุด มีขนาด
พื้นที่เสี่ยงทั้งหมด 28.73 ตารางกิโลเมตร คิดเป็น
ร้อยละ 0.23 ของพื้นที่ทั้งหมด



ภาพที่ 7 แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่ม จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ. 2554-2558



ภาพที่ 8 แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่ม จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ. 2554-2558

เมื่อพิจารณาความเสี่ยงการเกิดดินถล่ม รายอำเภอของปี พ.ศ. 2554 พบว่า 5 อำเภอที่มีพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มมากที่สุดในระดับสูงที่สุดคือ อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ อำเภอเขาค้อ

อำเภอหล่มเก่า อำเภอวังโป่ง และอำเภอหล่มสัก ตามลำดับ ขนาดพื้นที่เสี่ยงของ 5 อำเภอดังกล่าว แสดงในตารางที่ 3

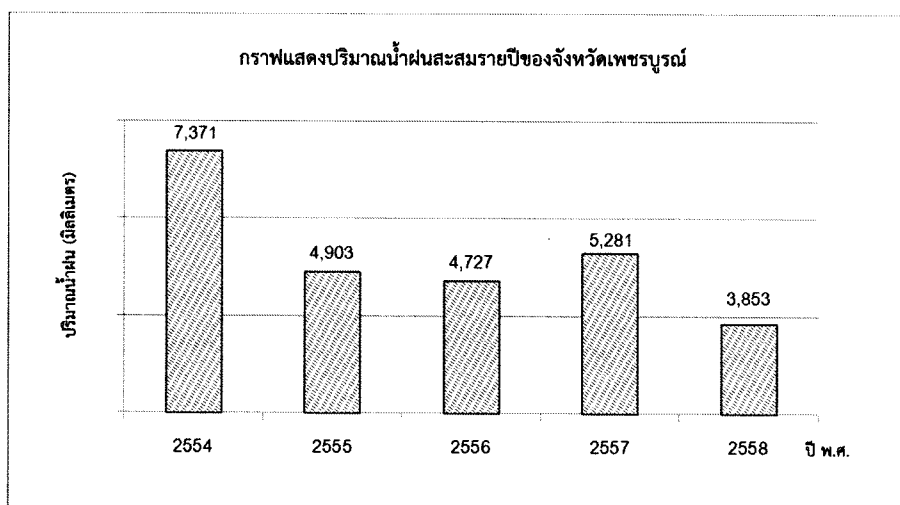
ตารางที่ 3 ขนาดพื้นที่เสี่ยงดินถล่มสูงสุด 5 อันดับแรกปี พ.ศ. 2554 ของพื้นที่ทั้งอำเภอ

อำเภอ	ขนาดพื้นที่	ขนาดพื้นที่เสี่ยงสูงสุด
	ตร.กม.	ตร.กม. ร้อยละ
เมืองเพชรบูรณ์	2,281.00	97.45
เขาค้อ	1,333.00	80.12
หล่มเก่า	927.07	39.80
วังโป่ง	543.00	30.43
หล่มสัก	1,535.35	27.62

*หมายเหตุ ร้อยละคิดจากพื้นที่ทั้งอำเภอ

ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลทั้ง 5 ปีย้อนหลัง (ปี พ.ศ. 2554-2558) มีระดับความเสี่ยงดินถล่มที่แตกต่างกันออกไป สาเหตุที่ทำให้ในปี พ.ศ. 2554 มีระดับความเสี่ยงดินถล่มสูงสุดนั้นมีปัจจัยที่สำคัญ 2 ปัจจัย ปัจจัยแรกคือ ปริมาณน้ำฝน เนื่องจากในปี พ.ศ. 2554 มีปริมาณน้ำฝนที่สูงเป็นอย่างมาก

ดังแสดงในกราฟภาพที่ 9 จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้มีความเสี่ยงในการเกิดดินถล่มสูงที่สุด และในปี พ.ศ. 2555-2556 มีปริมาณน้ำฝนที่ลดลงจากปี พ.ศ. 2554 พอสมควร จึงทำให้ระดับความเสี่ยงการเกิดดินถล่มลดลงจากปี พ.ศ. 2554

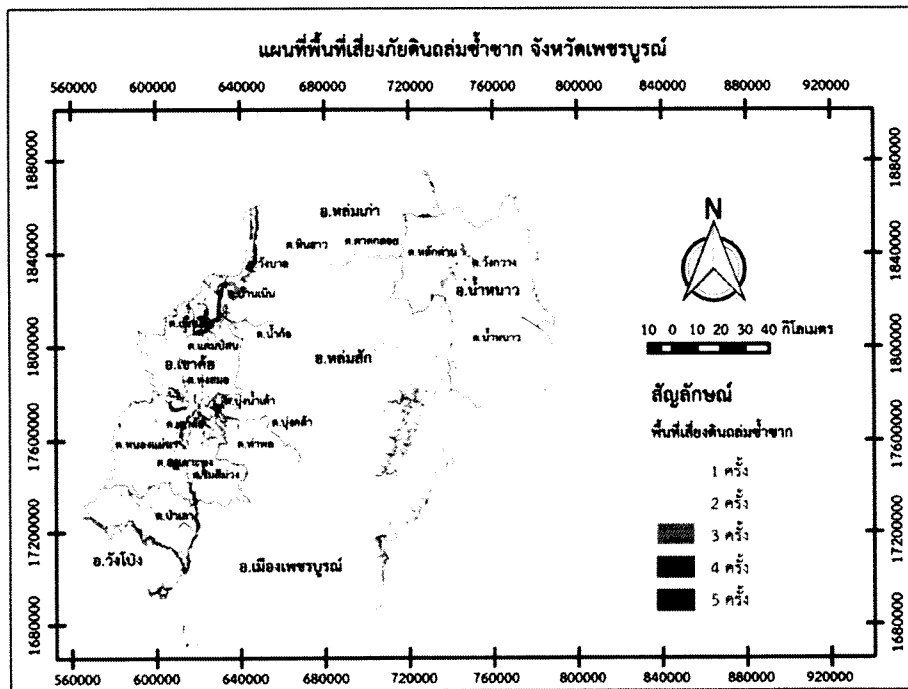


ภาพที่ 9 กราฟแสดงปริมาณน้ำฝนสะสมรายปีของจังหวัดเพชรบูรณ์

ปัจจัยที่ 2 คือ การระบายน้ำของดิน การระบายน้ำที่ส่งผลต่อระดับความเสี่ยงดินถล่มสูงสุดคือการระบายน้ำเร็ว ซึ่งสังเกตได้จากการให้ค่าน้ำหนักพบว่า ในบริเวณเนื้อดินที่มีการระบายน้ำเวลานั้นเมื่อเกิดฝนตกหนักชั้นดินที่อุ้มน้ำจะมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างกันลดลง ถ้าฝนตกหนักเป็นเวลานาน ๆ จนไม่มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเม็ดดิน เมื่อมีแรงดันของน้ำเพิ่มขึ้น จึงมีโอกาสที่จะเกิดดินถล่มมาก และจากภาพที่ 3 แสดงให้เห็นการระบายน้ำของดินในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ จะสังเกตได้ว่าการระบายน้ำเร็วมีพื้นที่มากที่สุดเป็นอันดับ 2 ของพื้นที่ทั้งจังหวัดเพชรบูรณ์ รองมาจากการระบาย

น้ำดี จึงส่งผลให้ในบางพื้นที่ของจังหวัดเพชรบูรณ์มีความเสี่ยงที่จะเกิดดินถล่ม

เมื่อพิจารณาความเสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มเสี่ยงสูงสุดในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ระหว่างปี พ.ศ. 2554 - 2558 พบว่าพื้นที่ที่มีความเสี่ยงการเกิดดินถล่มสูงสุดซ้ำซากจากข้อมูลทั้ง 5 ปีนั้นมีทั้งหมด 20 ตำบล 5 อำเภอ โดยรวมพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มสูงสุดอยู่ในพื้นที่อำเภอเขาค้อ อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ อำเภอน้ำหนาว อำเภอหล่มเก่า และอำเภอหล่มสัก เป็นพื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มซ้ำซาก ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มซ้ำซาก ปี พ.ศ. 2554-2558

5. สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดดินถล่ม ในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์นั้นพบว่า ปริมาณน้ำฝนเป็นปัจจัยหลักและตัวเร่งที่สำคัญที่สุดในการส่งผลต่อการเกิดดินถล่ม เนื่องจากปริมาณน้ำฝน

ที่ตกหนักเป็นเวลานาน จนชั้นดินไม่มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเม็ดดิน เมื่อมีแรงดันของน้ำเพิ่มขึ้น ดินจะเกิดการสูญเสียเสถียรภาพและเคลื่อนที่ลงมาตามความลาดชันของภูเขาจึงมีโอกาสที่จะเกิดดินถล่มมาก รองลงมาคือลักษณะทางภูมิประเทศ การ

ระบายนํ้าของดิน และใช้ประโยชน์ของที่ดินในพื้นที่ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มจังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่าในปี พ.ศ. 2554 มีพื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มในระดับเสี่ยงสูงสุดมีขนาดพื้นที่ประมาณ 344.36 ตารางกิโลเมตรของพื้นที่ทั้งจังหวัดซึ่งปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้เกิดปัญหาดังกล่าว ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนอยู่ในเกณฑ์สูง มากกว่า 200 มิลลิเมตร และความลาดชันมากกว่า 25% ซึ่งในบริเวณนี้พื้นที่ที่เป็นเนินเขา เมื่อมีฝนตกหนักเป็นเวลานานน้ำจะไหลซึมลงไปในพื้นที่ดินจนมากกว่าปกติ ทำให้ชั้นดินไม่สามารถอุ้มน้ำไว้ได้ทำให้เกิดการเสียสมดุลก่อให้เกิดโอกาสที่จะเกิดดินถล่มลงมาตามความลาดชันได้เป็นอย่างมาก โดยสรุปพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มสูงสุดของจังหวัดเพชรบูรณ์อยู่ในเขตพื้นที่อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ อำเภอเขาค้อ และอำเภอหล่มเก่า จึงจัดเป็นพื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มซ้ำซาก

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ปัจจัยปริมาณน้ำฝนยังมีข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ เนื่องจากข้อมูลปริมาณน้ำฝนในบางสถานีมีการเก็บข้อมูลอย่างไม่สม่ำเสมอ ไม่มีความต่อเนื่อง

6.2 ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน และปัจจัยการระบายนํ้าของดิน ข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในการวิเคราะห์ในครั้งนี้เป็นข้อมูลปี พ.ศ. 2555 เพียงปีเดียว การวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันอย่างน้อย 3-5 ปี อาจทำให้เห็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ความเสี่ยงได้ดีขึ้น

6.3 การกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดดินถล่ม ในจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ เป็นเพียงการคาดคะเนขั้นต้น หากต้องการพัฒนาระบบเตือนภัยที่มีประสิทธิภาพเพื่อลดความเสียหายต่อทรัพย์สินของประชาชน

จึงควรมีการพัฒนาวิธีการพยากรณ์ในด้านอื่น ๆ ประกอบไปด้วยจะทำให้เห็นผลชัดเจนมากขึ้น

7. เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา ศรีเทียน, กนกธาดา ทิโน และเอกลักษณ์ หาพุทธา. (2549). การวิเคราะห์ปัจจัยเพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงแผ่นดินถล่มโดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการสำรวจระยะไกล: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- บุญชู บุ่งทอง. (2544). การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติแผ่นดินถล่ม ในจังหวัดจันทบุรี: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สุเพชร จิระจรกุล, พีระวัฒน์ แก้ววิภากรณ์ และสุนันต์ อ่วมกระทุ่ม. (2555). เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินถล่มในเขตอำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สำนักธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อมและธรณีพิบัติภัย กรมทรัพยากรธรณี. (2553). ชนิดของดินถล่มและปัจจัยการเกิดดินถล่ม. เข้าถึงได้จาก: http://www.dmr.go.th/download/Landslide/what_landslide1.htm.
- _____. (2555). สถิติการเกิดดินถล่มในประเทศไทย. วันที่ค้นข้อมูล 21 มีนาคม พ.ศ.2559, เข้าถึงได้จาก: http://www.dmr.go.th/download/Landslide/event_landslide1.htm.