อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. กลุ่มฮาร์ดแวร์

    1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์

    1.2 เครื่องพิมพ์ภาพสี

    1.3 เครื่องสแกนภาพสี

    1.4 กล้องถ่ายรูป

2. ซอฟต์แวร์

    โปรแกรม ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

3. ข้อมูลแบบดิจิทัล

    3.1 แผนที่ธรณีวิทยาแบบดิจิทัล มาตราส่วน 1: 500,000 จัดทำโดยกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยอ้างอิงข้อมูลแผนที่ Central and Eastern sheet จัดทำเมื่อ พ.ศ. 2526 จากกรมทรัพยากรธรณี

    3.2 แผนที่กลุ่มชุดดินแบบดิจิทัล มาตราส่วน 1:500,000 จัดทำโดยกรมพัฒนาที่ดิน

    3.3 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนจากสถานีตรวจวัดน้ำฝนในพื้นที่ลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จำนวน 3 สถานี ได้แก่ สถานีบริเวณบ้านท่าน้ำซับ บ้านสันกำแพงและบ้านคลองพระกลาง

วิธีการ

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ เช่น กรมทรัพยากรธรณี กรมอุตุนิยมวิทยา กรมพัฒนาที่ดิน กรมป่าไม้ ฯลฯ และข้อมูลจากการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง(Semi Structure Interview) จากผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key Informent) เช่น ผู้นำหมู่บ้าน ผู้อาวุโส ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา

2. กำหนดปัจจัยที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดแผ่นดินถล่ม จากเหตุการณ์เกิดแผ่นดินถล่มในอดีตที่บริเวณลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช และลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก

3. ศึกษาข้อมูลจากแผนที่ในด้านลักษณะของพื้นที่ลุ่มน้ำทางกายภาพ เช่น ระดับความสูง ความลาดชัน รูปร่างของลุ่มน้ำ การวางตัวของภูเขา ของกรมแผนที่ทหารมาตราส่วน 1:50,000 สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน และการจำแนกชนิดดินจากแผนที่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน มาตราส่วน 1:50,000 สภาพธรณีวิทยา ธรณีวิทยาโครงสร้างและลำดับชั้นหินจากแผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1:250,000

4. ศึกษาสภาพภูมิอากาศและข้อมูลอุตุนิยมวิทยา จากสถานีตรวจวัดอากาศที่มีในพื้นที่ เพื่อศึกษาจำนวนวันที่ฝนตกในปี 2547 และนำมาทำเส้นชั้นน้ำฝน (Isohyte)

5. วิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้ทั้ง 4 ปัจจัย คือ ข้อมูลทางภูมิประเทศด้านความลาดชันของพื้นที่ ลักษณะทางธรณีได้แก่ เนื้อหิน ลักษณะทางปฐพีวิทยา ได้แก่เนื้อดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน และปริมาณน้ำฝนรายวัน มาวิเคราะห์หาค่าปัจจัยความเสี่ยงของการเกิดแผ่นดินถล่ม (LRF) และกำหนดระดับความเสี่ยงภัยของแผ่นดินถล่ม ในการวิเคราะห์กำหนดขอบเขตพื้นที่เสี่ยงภัยจากการเกิดแผ่นดินถล่ม โดยการนำข้อมูลร่องรอยของแผ่นดินถล่มที่เกิดขึ้นในพื้นที่และในประเทศไทยในอดีตมาหาความสัมพันธ์ร่วมกับปัจจัยความเสี่ยงของการเกิดแผ่นดินถล่ม ได้แก่ลักษณะทางธรณี ลักษณะทางปฐพี ความลาดชันของพื้นที่ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน และปริมาณน้ำฝนรายวัน จากนั้นนำมาปรับค่าเพื่อกำหนดระดับชั้นความเสี่ยงภัย และกำหนดขอบเขตพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินถล่มต่อไป ดังแสดงในตารางที่ 1

การวิเคราะห์หาค่า LRF เริ่มจากการนำแผนที่ของปัจจัยความเสี่ยงที่ก่อให้เกิดแผ่นดินถล่ม ได้แก่ แผนที่ธรณีวิทยา แผนที่ความลาดชันของพื้นที่ และแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน รวมถึงแผนที่ที่แสดงบริเวณที่เคยเกิดแผ่นดินถล่ม ได้จากการหาค่าความถี่ในการเกิดแผ่นดินถล่มและค่าดัชนีการเกิดแผ่นดินถล่ม ซึ่งค่าความถี่ในการเกิดแผ่นดินถล่มพิจารณาจากการใช้ประโยชน์ที่ดิน ความลาดชันและสภาพธรณีวิทยา การประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล ในขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์ค่าปัจจัยเกิดแผ่นดินถล่ม (landslide risk factor: LRF) ของแต่ละปัจจัยย่อยแล้วนำมารวมกัน โดยวิธีของ Gupta and Joshi (1990) ค่า LRF ของปัจจัยย่อยสามารถหาได้โดยการนำแผนที่ ร่องรอยการเกิดแผ่นดินถล่ม มาซ้อนทับกับแผนที่ ปัจจัยหลักที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดแผ่น ดินถล่มทีละปัจจัย แล้วคำนวณหาค่า LRF ของแต่ละปัจจัยย่อย ปัจจัยย่อยที่มีค่า LRF มากกว่า 1 แสดงว่าปัจจัยย่อยนั้นมีโอกาสเกิดแผ่นดินถล่มมากกว่าค่าเฉลี่ยปัจจัยย่อยที่มีค่า LRF น้อยกว่า 1 แสดงว่าปัจจัยย่อยนั้นมีโอกาสเกิดแผ่นดินถล่มน้อยกว่าค่าเฉลี่ย ส่วนปัจจัยย่อย ที่มีค่า LRF เท่ากับ 1 แสดงว่าปัจจัยย่อยนั้นมีโอกาสเกิดแผ่นดินถล่มเท่ากับค่าเฉลี่ย วิธีการในการหาค่า LRF มีดังนี้

5.1 การพิจารณาความถี่ของการเกิดแผ่นดินถล่มจากสภาพธรณี ใช้ความสัมพันธ์ดังนี้

$$\text{ความถี่ของการเกิดแผ่นดินถล่มจากหินและดินประเภทต่างๆ (\%)} = \frac{\text{จำนวนร่องรอยที่เกิดแผ่นดินถล่ม X 100 ในแต่ละประเภทของดินและหิน}}{\text{จำนวนร่องรอยการเกิดแผ่นดินถล่มทั้งหมด}}$$

5.2 การพิจารณาความถี่ที่เกิดจากแผ่นดินถล่มจากความลาดชันของพื้นที่ใช้ความสัมพันธ์ดังนี้

$$\text{ความถี่ของการเกิดแผ่นดินถล่มจากความลาดชัน (\%)} = \frac{\text{จำนวนร่องรอยที่เกิดแผ่นดินถล่ม X 100 จากความลาดชันระดับต่างๆ}}{\text{จำนวนร่องรอยการเกิดแผ่นดินถล่มทั้งหมด}}$$

5.3 การศึกษาค่าความถี่ของการเกิดแผ่นดินถล่มในพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินต่างๆ ใช้ความสัมพันธ์ ดังนี้

$$\text{ความถี่ของการเกิดแผ่นดินถล่มจากการใช้ประโยชน์ที่ดิน (\%)} = \frac{\text{จำนวนร่องรอยที่เกิดแผ่นดินถล่ม X 100 จากการใช้ประโยชน์ที่ดินต่างๆ}}{\text{จำนวนร่องรอยการเกิดแผ่นดินถล่มทั้งหมด}}$$

จากนั้นคำนวณค่าดัชนีการเกิดแผ่นดินถล่มจากแต่ละปัจจัยที่มีอิทธิพล

$$\text{ดัชนีการเกิดแผ่นดินถล่ม} = \frac{\text{ร้อยละของความถี่ของการเกิดแผ่นดินถล่ม}}{\text{ร้อยละของพื้นที่ที่เกิดแผ่นดินถล่ม}}$$

แล้วนำไปคำนวณค่าปัจจัยความเสี่ยงในการเกิดแผ่นดินถล่มจากความสัมพันธ์ ดังนี้

$$\text{ปัจจัยความเสี่ยงการเกิดแผ่นดินถล่ม(LRF)} = \frac{\text{ดัชนีการเกิดแผ่นดินถล่ม}}{\text{ค่าเฉลี่ยของการเกิดแผ่นดินถล่ม}}$$

ค่า LRF ที่ได้ ถ้ามีค่ามากกว่า 1 แสดงว่าในปัจจัยย่อยของปัจจัยหลักนั้นๆ มีโอกาสที่จะเกิดการถล่มมากกว่าค่าเฉลี่ย ถ้ามีค่า LRF น้อยกว่า 1 แสดงว่าความมีเสถียรภาพของปัจจัยย่อยชนิดนั้น และถ้าค่า LRF เท่ากับ 1 แสดงว่าปัจจัยนั้นๆ มีโอกาสเกิดแผ่นดินถล่มเท่ากับค่าเฉลี่ย

ในการวิเคราะห์ค่า LRF นี้จะให้ค่าถ่วงน้ำหนักแก่ปัจจัยหลักทั้ง 4 ปัจจัย เนื่องจากปัจจัยหลักแต่ละปัจจัยจะมีอิทธิพลที่จะทำให้เกิดเหตุการณ์แผ่นดินถล่มได้ไม่เท่ากัน โดยให้คะแนนน้ำหนักเรียงลำดับตามความสำคัญในการทำให้เกิดแผ่นดินถล่มจากมากไปน้อย ได้แก่ ลักษณะทางธรณีวิทยา ความลาดชันของพื้นที่ สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน และชนิดของเนื้อดิน โดยให้คะแนนเป็น 10, 9, 8 และ 7 ตามลำดับ

6. นำค่า LRF เข้าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) แปลงข้อมูลเป็นข้อมูลเชิงตัวเลข (digital) ของคอมพิวเตอร์จากเครื่องอ่านพิกัด (digitizer) โดยใช้โปรแกรม ArcView เพื่อสร้างเป็นแผนที่แสดงขอบเขตของพื้นที่ที่มีระดับความรุนแรงในการเกิดแผ่นดินถล่ม

ตารางที่ 5 แสดงปัจจัยหลักและปัจจัยย่อยที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดแผ่นดินถล่ม

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยย่อย
1. ลักษณะเนื้อหิน	หินตะกอนเนื้อหยาบ
	หินตะกอนเนื้อละเอียด
	หินอัคนีเนื้อหยาบ
	หินอัคนีเนื้อละเอียด
2. ลักษณะเนื้อดิน	ดินเนื้อหยาบ
	ดินเนื้อปานกลาง
	ดินเนื้อละเอียด
3. ความลาดชันของพื้นที่	น้อยกว่า 5 เปอร์เซ็นต์
	5-15 เปอร์เซ็นต์
	15-25 เปอร์เซ็นต์
	25-35 เปอร์เซ็นต์
	35-45 เปอร์เซ็นต์
	45-55 เปอร์เซ็นต์
	55-65 เปอร์เซ็นต์
	มากกว่า 65 เปอร์เซ็นต์
4. การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ข้าวโพด
	น้อยหน่า
	นาดำ
	ป่าดิบแล้ง
	ป่าไม่ผลัดใบเสื่อมโทรม
	ไม้ผลผสม
	ยูคาลิปตัส
	สถานที่พักผ่อนหย่อนใจที่ลาดชัน
	หมู่บ้านบนพื้นที่ลาดชัน

7. นำค่าการกระจาย (standard deviation) ของค่า LRF มากำหนดค่าพิสัย (range) ของโอกาสในการเกิดแผ่นดินถล่มของพื้นที่ศึกษา โดยแบ่งระดับโอกาสการเกิดแผ่นดินถล่มเป็น 5 ระดับ คือ ไม่มีศักยภาพเกิด (non potential) ศักยภาพการเกิดน้อย (low potential) ศักยภาพการเกิดปานกลาง (moderate potential) ศักยภาพการเกิดสูง (high potential) และศักยภาพการเกิดสูงมาก (very high potential)

8. ผลที่ได้จาการศึกษาจะจัดทำแผนที่กำหนดขอบเขตพื้นที่ที่มีศักยภาพในการเกิดแผ่นดินถล่มโดยใช้โปรแกรม Arcview โดยพิจารณาจากระดับความรุนแรงที่เกิดขึ้น (magnitude) และโอกาสการเกิดแผ่นดินถล่ม (probability of landslide)