ผลการศึกษา

การวิเคราะห์ศักยภาพการเกิดแผ่นดินถล่มบริเวณลุ่มน้ำพระเพลิงตอนบน ประกอบด้วยการวิเคราะห์ 2 วิธี โดยวิธีการกำหนดค่าคะแนนปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดแผ่นดินถล่ม และการวิเคราะห์โดยวิธีการใช้สถิติแผ่นดินถล่มจากพื้นที่ตัวอย่างที่มีการถล่มมาก่อน จากนั้นนำมาเปรียบเทียบกับแผนที่เสี่ยงภัยแผ่นดินถล่มของประเทศไทยของศูนย์วิจัยป่าไม้ร่วมกับกรมทรัพยากรน้ำ จากการทบทวนพื้นที่และหมู่บ้านเสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัย-ดินถล่มซึ่งกำหนดโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง แล้วสรุปเป็นแผนที่เสี่ยงภัยแผ่นดินถล่มของประเทศไทย และเปรียบเทียบในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินซึ่งเดิมเป็นพื้นที่ป่าดิบแล้งทั้งหมด นอกจากนี้ยังนำมาเปรียบเทียบกับแผนที่เสี่ยงภัยจากแผ่นดินถล่มที่วิเคราะห์โดยวิธีเสถียรภาพของความลาดชันของพื้นที่ ดังมีรายละเอียดการวิเคราะห์ต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์การเกิดแผ่นดินถล่มโดยวิธีการกำหนดค่าคะแนนปัจจัยที่เป็นสาเหตุการเกิดแผ่นดินถล่ม

1. การเกิดแผ่นดินถล่มบริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน

การศึกษาศักยภาพการเกิดแผ่นดินถล่มบริเวณลุ่มน้ำพระเพลิงตอนบน ได้ทำการศึกษาจากรายงานการศึกษาแผ่นดินถล่มในประเทศไทยของคณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2540) โดยวิธีการกำหนดค่าคะแนนปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดแผ่นดินถล่ม ดังผลการศึกษาดังนี้

1.1 การวิเคราะห์ปัจจัยการเกิดแผ่นดินถล่ม

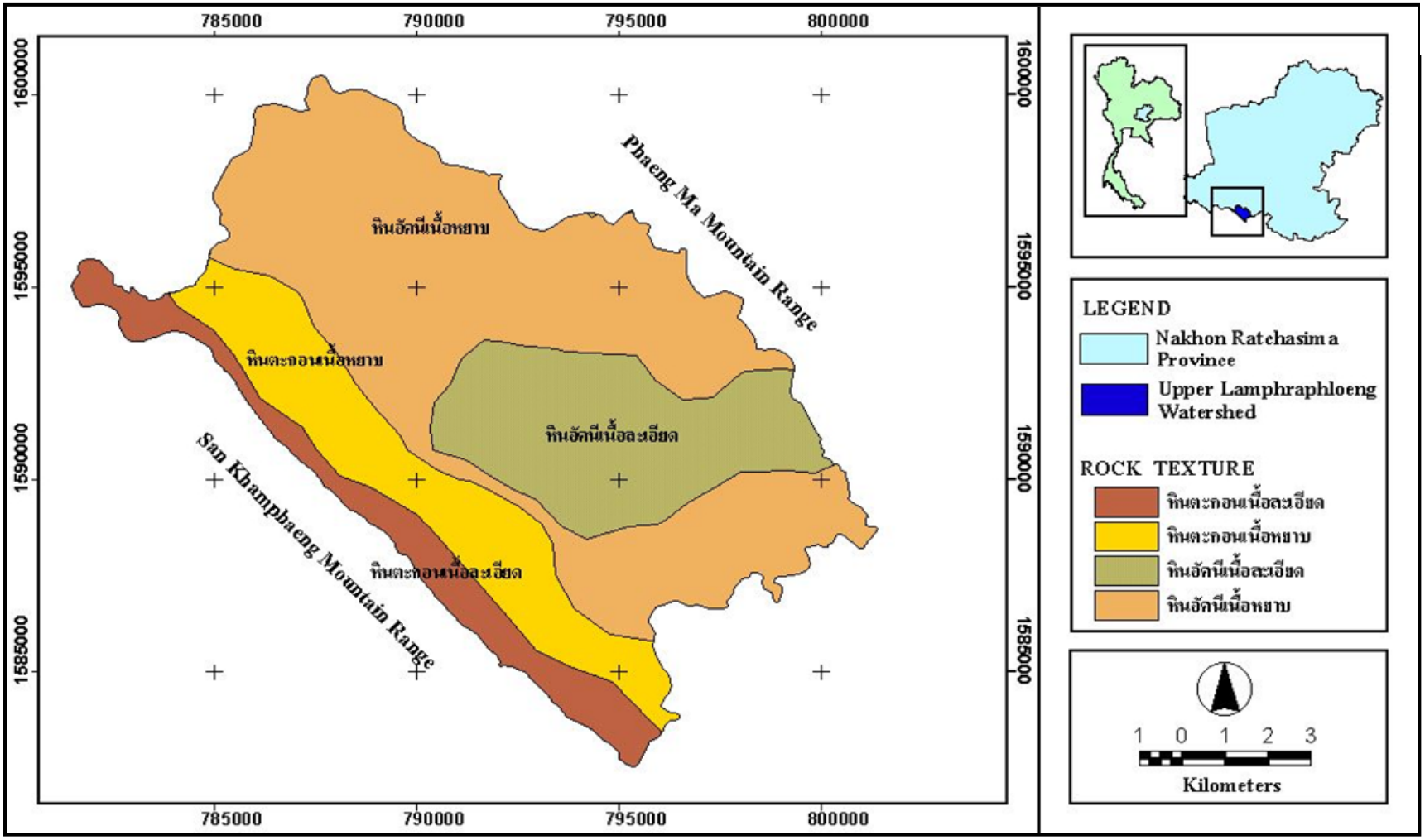
1.1.1 ลักษณะทางธรณีวิทยา

บริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน มีสภาพและลักษณะทางธรณีวิทยาที่ไม่ซับซ้อนมากนัก ส่วนใหญ่เป็นหินอัคนี และหินตะกอน โดยสามารถจำแนกตามความละเอียดของเนื้อหินได้ พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน เป็นหินอัคนีเนื้อหยาบร้อยละ

52.35 รองลงมาเป็นหินอัคนีเนื้อละเอียดร้อยละ 20.14 หินตะกอนเนื้อหยาบร้อยละ 17.74 และหินตะกอนเนื้อละเอียดร้อยละ 9.77 ของพื้นที่ทั้งหมด รายละเอียดดังตารางที่ 6 และภาพที่ 20

ตารางที่ 6 ลักษณะทางธรณีวิทยาจำแนกตามความละเอียดของเนื้อหิน บริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา

ลักษณะเนื้อหิน	พื้นที่ (ตารางกิโลเมตร)	ร้อยละ
หินตะกอนเนื้อหยาบ	26.15	17.74
หินตะกอนเนื้อละเอียด	14.40	9.77
หินอัคนีเนื้อหยาบ	77.15	52.35
หินอัคนีเนื้อละเอียด	29.68	20.14
รวม	147.38	100.00



ภาพที่ 20 ลักษณะทางธรณีวิทยาจำแนกตามลักษณะเนื้อหินบริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา

จากรายงานในอดีตพบว่า บริเวณที่เกิดแผ่นดินถล่มมักจะอยู่บนลาดเขาของภูเขาหินแกรนิต เนื่องจากหินแกรนิตเป็นหินเนื้อหยาบ เมื่อสลายตัวเป็นดินจะได้ดินที่มีทรายปนอยู่มาก ซึ่งจะมีลักษณะสภาพค่อนข้างร่วน บางแห่งอาจมีดินเหนียวปนอยู่ด้วย ดินบริเวณนั้นจึงเป็นดินร่วนปนดินเหนียว ในสภาพปกติดินประเภทนี้จะมีค่าแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเม็ดดินต่ำ มีค่าแรงเสียดทานภายในค่อนข้างสูง มีอัตราการซึมของน้ำค่อนข้างสูง เมื่อเกิดฝนตกหนักชั้นดินที่อุ้มน้ำ จะมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างกันลดลง ถ้าฝนตกหนักเป็นเวลานานๆ จนค่าแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเม็ดดิน ดินอยู่ในสภาพอุ้มน้ำเต็มที่แสดงสภาพคล้ายทราย กล่าวคือ ไม่มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างกัน เมื่อมีแรงดันของน้ำเกิดขึ้นด้วย โอกาสที่จะเกิดดินถล่มจึงเป็นไปได้สูง นอกจากนี้สภาพหินที่มีรอยแยก (joints) หลายทิศทาง และแนวรอยแยกบางแนวมีทิศทางขนานกับความลาดเอียงของไหล่เขา เมื่อมีปริมาณน้ำฝนซึมเข้ามาตามรอยแยกมักเกิดการพังทลายของภูเขาตามแนวรอยแยกเหล่านี้ โดยน้ำที่ซึมมาจะเป็นการลดแรงเสียดทานของหิน ทำให้เกิดการเลื่อนไหลของหินได้ง่ายขึ้น จากรายงานการศึกษาแผ่นดินถล่มในประเทศไทยของคณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2540) ได้กำหนดค่าคะแนนปัจจัยความเสี่ยง (Landslide Risk Factor: LRF) จากลักษณะทางธรณีวิทยา คือหินอัคนีเนื้อหยาบ หินอัคนีเนื้อละเอียด หินตะกอนเนื้อหยาบ และหินตะกอนเนื้อละเอียด มีค่า LRF เท่ากับ 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ค่า LRF จากปัจจัยลักษณะทางธรณีวิทยาบริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา

ลักษณะเนื้อหิน	LRF
หินตะกอนเนื้อละเอียด	1
หินตะกอนเนื้อหยาบ	2
หินอัคนีเนื้อละเอียด	3
หินอัคนีเนื้อหยาบ	4

ที่มา: คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2540)

การวิเคราะห์เพื่อกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักจากปัจจัยลักษณะทางธรณีวิทยา มีค่าเป็น 10 เมื่อทำการถ่วงน้ำหนักแล้วจะได้ค่า LRF ใหม่ ตามลักษณะของเนื้อหินคือ หินอัคนีเนื้อหยาบ หินอัคนีเนื้อละเอียด หินตะกอนเนื้อหยาบ และหินตะกอนเนื้อละเอียด มีค่าเท่ากับ 40, 30, 20 และ 10 ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ค่า LRF จากการถ่วงน้ำหนักปัจจัยลักษณะทางธรณีวิทยาบริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา

LRF เดิม	ค่าถ่วงน้ำหนัก	ค่าLRF ใหม่
1	10	10
2	10	20
3	10	30
4	10	40

1.1.2 สภาพและลักษณะของดิน

สภาพชั้นดิน มีความสำคัญต่อเสถียรภาพของลาดเขา จากรายงานในอดีตพบว่าบริเวณที่เกิดแผ่นดินถล่มมักจะอยู่บนลาดเขาภูเขาหินแกรนิต เนื่องจากหินแกรนิตเป็นหินเนื้อหยาบเมื่อสลายตัวเป็นดินจะได้ดินที่มีทรายปนอยู่มาก ซึ่งจะมีลักษณะสภาพค่อนข้างร่วน บางแห่งอาจมีดินเหนียวปนอยู่ด้วย ดินบริเวณดังกล่าวจึงเป็นดินร่วนปนดินเหนียว โดยปกติดินประเภทนี้จะมีค่าแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเม็ดดินต่ำ แต่มีค่าแรงเสียดทานภายในค่อนข้างสูง เมื่อเกิดฝนตกหนักชั้นดินที่อุ้มน้ำจะมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างกันลดลง ถ้าฝนตกหนักเป็นเวลานานๆ จนไม่มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเม็ดดิน เมื่อมีแรงดันของน้ำเพิ่มขึ้น จึงมีโอกาสที่จะเกิดดินถล่มมาก นอกจากนี้สภาพหินที่มีรอยแยก (joints) หลายทิศทาง โดยแนวรอยแยกบางแนวมีทิศทางขนานกับความลาดเอียงของภูเขามักจะให้เกิดความรุนแรงของการพังทลายของภูเขาได้ง่ายตามแนวเหล่านี้ เมื่อมีปริมาณน้ำฝนซึมเข้ามาตามรอยแยกเหล่านี้

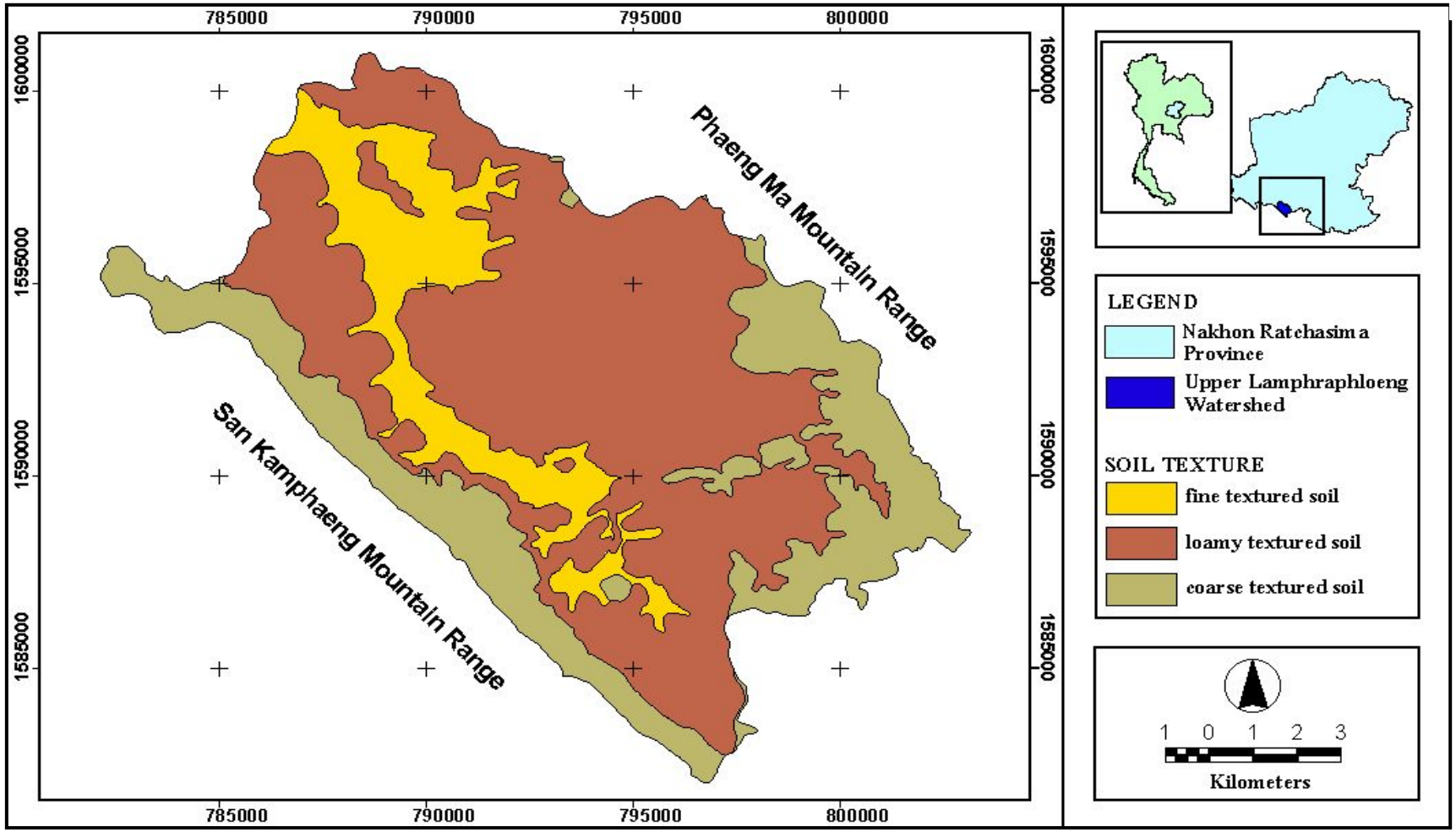
บริเวณลาดเขาที่มีความลาดชันสูง เมื่อมีฝนตกมากจนดินอิ่มน้ำ น้ำจะทำลายแรงเกาะยึดระหว่างมวลดิน ความต้านทานของดินบริเวณลาดเขาต่อการกัดเซาะของน้ำ และแรงดึงดูดของโลกขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ เช่น ความลาดเอียงและความสูงของลาดเขา

แรงยึดเหนี่ยวระหว่างเม็ดดิน (cohesion) สัมประสิทธิ์ของความเสียดทานภายในดิน น้ำหนักของดิน แรงเฉือนบนระนาบที่มวลดินหรือหินเลื่อนไหลลงมา และแรงดันของน้ำในช่องว่างภายในดิน (pore pressure) เป็นต้น ในการวิเคราะห์เสถียรภาพของลาดเขา (slope stability) มักคิดเป็นค่าปัจจัยความปลอดภัย (factor of safety) ซึ่งเป็นอัตราการเปรียบเทียบระหว่างแรงต้านทานบนระนาบที่มวลดินจะเลื่อนลงมาต่อแรงผลักที่จะทำให้มวลดินเลื่อนลงมา ถ้าในขณะที่ดินอิ่มตัวด้วยน้ำเต็มที่แรงเกาะยึดระหว่างมวลดินถูกทำลายหมดไป ค่าปัจจัยความปลอดภัยจะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับอัตราส่วนระหว่าง tangent ของมุมด้านแรงเฉือนของมวลดิน กับ tangent ของมุมเอียงของลาดไหล่เขา ถ้าค่าของอัตราความปลอดภัยมากกว่า 1 ไหล่เขานั้นจะทรงตัวอยู่ได้ ถ้าน้อยกว่า 1 ไหล่เขาจะพังลงมา โดยสรุปในกรณีดินชุ่มน้ำ ถ้ามุมต้านแรงเฉือนของดินมีค่าน้อยกว่าความลาดเอียงของไหล่เขา ไหล่เขานั้นจะถล่มลงมา

บริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน มีสภาพและลักษณะของเนื้อดินสามารถแบ่งตามความละเอียดได้ 3 ระดับ ได้แก่ ดินเนื้อหยาบร้อยละ 25.40 ดินเนื้อปานกลางร้อยละ 59.69 และดินเนื้อละเอียดร้อยละ 14.91 ของพื้นที่ทั้งหมด รายละเอียดดังตารางที่ 9 และภาพที่ 21

ตารางที่ 9 ลักษณะทางปฐพีวิทยาจำแนกตามความละเอียดของเนื้อดิน บริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา

ลักษณะเนื้อดิน	พื้นที่ (ตารางกิโลเมตร)	ร้อยละ
ดินเนื้อหยาบ	37.43	25.40
ดินเนื้อปานกลาง	87.96	59.69
ดินเนื้อละเอียด	21.99	14.91
รวม	147.38	100.00



ภาพที่ 21 ลักษณะทางปฐพีวิทยาจำแนกตามความละเอียดของลักษณะเนื้อดิน บริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา

จากรายการศึกษาแผ่นดินถล่มในประเทศไทยของคณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2540) ได้กำหนดค่าคะแนนปัจจัยจากลักษณะทางปฐพีวิทยาคือ ดินเนื้อหยาบ ดินเนื้อปานกลาง และดินเนื้อละเอียด มีค่า LRF เท่ากับ 3, 2 และ1 ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ค่า LRF จากปัจจัยลักษณะทางปฐพีวิทยาบริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา

ลักษณะเนื้อดิน	LRF
ดินเนื้อหยาบ	3
ดินเนื้อปานกลาง	2
ดินเนื้อละเอียด	1

ที่มา: คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2540)

การวิเคราะห์เพื่อกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยลักษณะทางปฐพีวิทยา มีค่าเป็น 8 เมื่อทำการถ่วงน้ำหนักแล้วจะได้ค่า LRF ใหม่ ตามลักษณะของเนื้อดินคือ ดินเนื้อหยาบ ดินเนื้อปานกลาง และดินเนื้อละเอียด มีค่าเท่ากับ 24, 16 และ 8 ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ค่า LRF จากการถ่วงน้ำหนักปัจจัยลักษณะทางปฐพีวิทยาบริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา

LRF เดิม	ค่าถ่วงน้ำหนัก	ค่าLRF ใหม่
3	8	24
2	8	16
1	8	8

1.1.3 ลักษณะภูมิประเทศและความลาดชัน

การศึกษาปัจจัยการเกิดเป็นแผ่นดินถล่มพบว่า ลักษณะภูมิประเทศที่เป็นปัจจัยที่สำคัญในการเกิดแผ่นดินถล่ม ได้แก่ความลาดชัน(slope)ความยาวของความลาดชัน(slope length) ทิศด้านลาด (aspect) ภูมิลักษณะของแผ่นดิน (landform) และระดับความสูงของพื้นที่ ลักษณะภูมิประเทศเหล่านี้ต่างมีอิทธิพลต่อความรุนแรงของการเกิดแผ่นดินถล่มทั้งสิ้น โดยเฉพาะความลาดชันของพื้นที่นั้น นับว่าเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดแผ่นดินถล่มมากที่สุด เนื่องจากพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงย่อมมีโอกาสที่จะเกิดลักษณะแผ่นดินถล่มได้ง่าย ในการวิเคราะห์ได้แบ่งระดับความลาดชันออกเป็น 8 ระดับ ตามเกณฑ์ความลาดชันของ Smith (1978) ดังแสดงในภาพที่ 14

1) ความลาดชันน้อยกว่า 5 เปอร์เซ็นต์
2) ความลาดชันระหว่าง 5-15 เปอร์เซ็นต์
3) ความลาดชันระหว่าง 15-25 เปอร์เซ็นต์
4) ความลาดชันระหว่าง 25-35 เปอร์เซ็นต์
5) ความลาดชันระหว่าง 35-45 เปอร์เซ็นต์
6) ความลาดชันระหว่าง 45-55 เปอร์เซ็นต์
7) ความลาดชันระหว่าง 55-65 เปอร์เซ็นต์
8) ความลาดชันมากกว่า 65 เปอร์เซ็นต์

การวิเคราะห์ลักษณะภูมิประเทศและความลาดชันของพื้นที่ที่เคยเกิดแผ่นดินถล่มในประเทศไทย โดยเปรียบเทียบกับลักษณะภูมิประเทศและความลาดชันในพื้นที่ศึกษา พบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน มีค่า LRF ตามลักษณะภูมิประเทศและความลาดชันคือ ความลาดชันน้อยกว่า 5 และมากกว่า 65 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 1 ความลาดชัน 5-15 เปอร์เซ็นต์ และ 55-65 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 2 ความลาดชัน 15-25 เปอร์เซ็นต์ และ 45-55 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 3 ความลาดชัน 25-35 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 4 ความลาดชัน 35-45 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 5 รายละเอียดดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ลักษณะภูมิประเทศและความลาดชัน บริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา

ความลาดชัน	LRF
น้อยกว่า 5 เปอร์เซ็นต์	1
5-15 เปอร์เซ็นต์	2
15-25 เปอร์เซ็นต์	3
25-35 เปอร์เซ็นต์	4
35-45 เปอร์เซ็นต์	5
45-55 เปอร์เซ็นต์	3
55-65 เปอร์เซ็นต์	2
มากกว่า 65 เปอร์เซ็นต์	1

จากตารางที่ 12 บริเวณที่เกิดแผ่นดินถล่มส่วนใหญ่อยู่ในช่วงความลาดชัน 35-45 เปอร์เซ็นต์ (LRF=5) และในระดับความลาดชันเกิน 45 เปอร์เซ็นต์ มีค่า LRF ต่ำเนื่องจากบริเวณที่มีความลาดชันสูงมักจะมีดินปกคลุมน้อยหรือเป็นหินโผล่เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งไม่ทำให้เกิดแผ่นดินถล่ม

การวิเคราะห์เพื่อกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยลักษณะภูมิประเทศและความลาดชันพบว่ามีค่าเป็น 9 เมื่อทำการถ่วงน้ำหนักแล้วจะได้ค่า LRF ใหม่ ตามความลาดชันน้อยกว่า 5 และมากกว่า 65 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 9 ความลาดชัน 5-15 เปอร์เซ็นต์ และ 55-65 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 18 ความลาดชัน 15-25 เปอร์เซ็นต์ และ 45-55 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 27 ความลาดชัน 25-35 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 36 ความลาดชัน 35-45 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 45 รายละเอียดดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ค่า LRF จากปัจจัยลักษณะภูมิประเทศและความลาดชันบริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา

LRF เดิม	ค่าถ่วงน้ำหนัก	ค่าLRF ใหม่
1	9	9
2	9	18
3	9	27
4	9	36
5	9	45

1.1.4 ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การใช้ประโยชน์ที่ดินจะมีผลต่อสภาพของสิ่งปกคลุมดิน เช่น พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่เกษตรกรรม ที่อยู่อาศัย ซึ่งสิ่งปกคลุมเหล่านี้จะมีส่วนช่วยในการลดความรุนแรงของการกระแทกของเม็ดฝนที่ตกลงสู่พื้นดินโดยตรง สำหรับลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบนพบว่า ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินส่วนใหญ่จะใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม เช่น ในพื้นที่ที่เป็นที่ดอนจะมีการปลูกพืชไร่ ได้แก่ ข้าวโพด น้อยหน่า ไม้ผลผสม เป็นต้น ในบริเวณที่เป็นลาดเขาและไหล่เขานั้นในปัจจุบันมีการบุกรุกขึ้นไปเพื่อทำประโยชน์ เช่นการปลูกยูคาลิปตัส

พื้นที่ที่มีการปกคลุมด้วยพืชพรรณธรรมชาติ จะมีโอกาสของการเกิดแผ่นดินถล่มได้น้อยกว่า ทั้งนี้เพราะว่ารากของพืชจะช่วยเกาะยึดอนุภาคดินเอาไว้ และพืชจะช่วยซับน้ำฝนเอาไว้ส่วนหนึ่ง ทำให้ปริมาณน้ำฝนที่จะตกถึงพื้นดินและไหลซึมลงไปในดินช้าลง การอิ่มน้ำของดินจะช้าลง นอกจากนี้บริเวณดังกล่าวจะมีการสะสมตัวของอินทรียวัตถุบนหน้าดิน ทำให้ดินมีสภาพร่วนซุย จึงเป็นส่วนที่ช่วยให้เกิดการดูดซับและการซึมซาบน้ำลงสู่ดินด้านล่างได้มาก โอกาสการเกิดแผ่นดินถล่มจึงเกิดได้น้อย

การวิเคราะห์ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ที่เคยเกิดแผ่นดินถล่มในประเทศไทย โดยเปรียบเทียบลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษา พบว่า พื้นที่ลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน มีค่า LRF ตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน คือข้าวโพด และนาดำ มีค่าเท่ากับ 4 สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ และหมู่บ้านพื้นที่ลาดชัน มีค่าเท่ากับ 5 น้อยหน่า ไม้ผลผสม และ

ยูคาลิปตัส มีค่าเท่ากับ 3 ป่าไม้ผลัดใบเสื่อมโทรม มีค่าเท่ากับ 2 และป่าดิบแล้ง มีค่าเท่ากับ 1 รายละเอียดดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ค่า LRF จากปัจจัยลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2543

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	LRF
ข้าวโพด	4
น้อยหน่า	3
นาดำ	4
ป่าดิบแล้ง	1
ป่าไม่ผลัดใบเสื่อมโทรม	2
ไม้ผลผสม	3
ยูคาลิปตัส	3
สถานที่พักผ่อนหย่อนใจที่ลาดชัน	5
หมู่บ้านบนพื้นที่ลาดชัน	5

ที่มา: คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2540)

การวิเคราะห์เพื่อกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน พบว่ามีค่าเป็น 7 เมื่อทำการถ่วงน้ำหนักแล้วจะได้ค่า LRF ใหม่ ตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน คือ ป่าดิบแล้งมีค่าเท่ากับ 7 ป่าไม้ผลัดใบเสื่อมโทรมมีค่าเท่ากับ 14 น้อยหน่า ไม้ผลผสม และยูคาลิปตัส มีค่าเท่ากับ 21 ข้าวโพดและนาดำมีค่าเท่ากับ 28 สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ หมู่บ้านพื้นที่ลาดชันมีค่าเท่ากับ 35 รายละเอียดดังตารางที่ 15

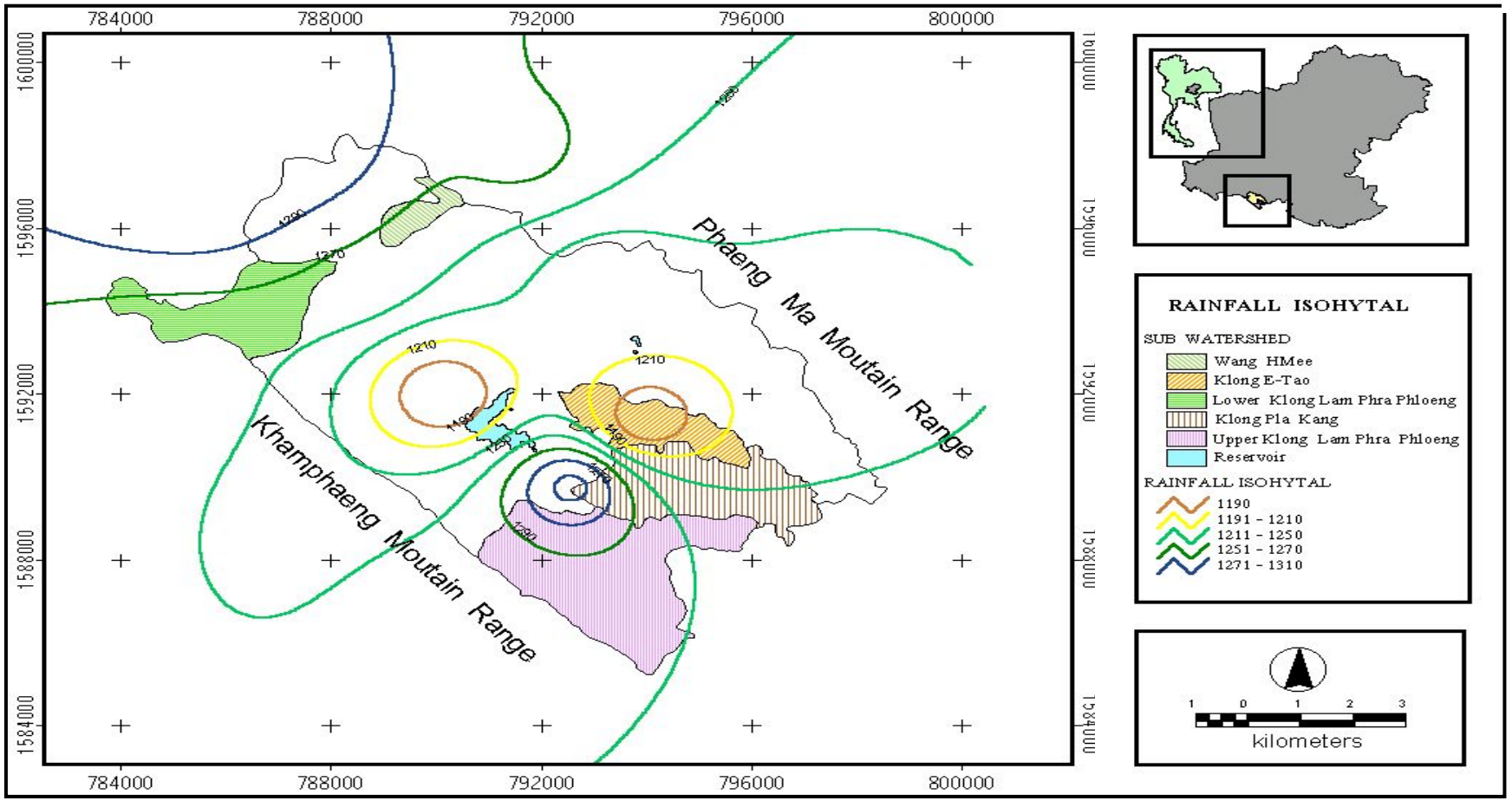
ตารางที่ 15 ค่า LRF จากการถ่วงน้ำหนักปัจจัยลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา

LRF เดิม	ค่าถ่วงน้ำหนัก	ค่าLRF ใหม่
1	7	7
2	7	14
3	7	21
4	7	28
5	7	35

1.1.5 สภาพภูมิอากาศ

สำหรับสภาพภูมิอากาศมีความสำคัญต่อการเกิดแผ่นดินถล่ม โดยเฉพาะด้านปริมาณน้ำฝนถือได้ว่าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะเมื่อฝนตกหนักจนดินชุ่มน้ำและน้ำหนักดินเพิ่มขึ้น จะมีผลทำให้แรงเกาะยึดกระหว่างมวลดินลดลง ประกอบกับน้ำหนักของน้ำที่เพิ่มขึ้นในมวลดิน จะทำให้ไหล่เขาถล่มลงมาได้ จากข้อมูลสถิติน้ำฝนในอดีตจะพบว่า เมื่อปริมาณน้ำฝนตกถึง 260 มม. ขึ้นไป ในช่วงเวลา 24 ชั่วโมง มักจะเกิดการถล่มของดินและหินลงมาจากที่สูง เช่น ไหล่เขา หลายสิบแห่ง สำหรับการที่มีฝนตกนานผิดปกติ ก็เนื่องมาจากจากการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของร่องความกดอากาศต่ำและสูง ที่เคลื่อนที่ลงมาจากทางเหนือ และหย่อมความกดอากาศต่ำกำลังแรงที่กอตัวขั้นในทะเลจีนใต้ ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้

จากการวิเคราะห์การกระจายของน้ำฝน (Spatial Rainfall Distribution, SRD) บริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จากการเก็บรวบรวมข้อมูลน้ำฝนในพื้นที่ 3 สถานีตรวจวัด ได้แก่ บริเวณบ้านท่าน้ำซับ บ้านสันกำแพงและบ้านคลองพระกลาง ตั้งแต่ เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคมปี พ.ศ. 2547 พบว่า ปริมาณน้ำฝน บริเวณบ้านท่าน้ำซับ บ้านสันกำแพงและบ้านคลองพระกลาง มีปริมาณเท่ากับ 1230, 1190 และ 1310 มิลลิเมตร ตามลำดับ การวิเคราะห์การกระจายของน้ำฝนพบว่าความหนาแน่นของเส้นชั้นน้ำฝนตรงบริเวณป่าดิบแล้ง และมีการกระจายของเส้นชั้นน้ำฝนแสดงถึงลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ส่งผลต่อการเกิดบริเวณเงาฝน (rain shadow) แสดงดังภาพที่ 22



ภาพที่ 22 การกระจายของปริมาณน้ำฝนบริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา

จากการวิเคราะห์การกระจายปริมาณน้ำฝนในรอบปี โดยจำแนกตามเกณฑ์การกำหนดลักษณะของฝนที่ตกภายใน 1 วัน ของทั้งสามสถานีได้แก่ สถานีบริเวณบ้านท่าน้ำซับ บ้านสันกำแพงและบ้านคลองพระกลางในสภาพภูมิประเทศที่แตกต่างกันในสภาพของภูเขาสูง สามารถสรุปได้ว่าการกระจายของปริมาณน้ำฝนตามเวลาของพื้นที่ดังกล่าวนี้ไม่แตกต่างกันทั้งนี้เนื่องจากอิทธิพลของมวลอากาศทำให้การกระจายของน้ำฝนในสภาพภูมิประเทศที่เป็นภูเขาไม่แตกต่างกัน รายละเอียดดังตารางที่ 16 และภาพที่ 17

ตารางที่ 16 เกณฑ์การกำหนดลักษณะของฝนที่ตกใน 1 วัน

ลักษณะของฝน	ปริมาณน้ำฝนต่อวัน
ฝนวัดจำนวนไม่ได้ (Trace)	น้อยกว่า 0.1 มิลลิเมตร
ฝนเล็กน้อย (Slight rain)	0.1- 10.0 มิลลิเมตร
ฝนปานกลาง (Moderate rain)	10.1- 35.0 มิลลิเมตร
ฝนหนัก (Heavy rain)	35.1 - 90.0 มิลลิเมตร
ฝนหนักมาก (Very heavy rain)	มากกว่า 90.0 มิลลิเมตร

ที่มา: สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน

ตารางที่ 17 การกระจายน้ำฝนของสถานีวัดน้ำฝน บ้านท่าน้ำซับ บ้านสันกำแพงและบ้านคลองพระกลาง

ปริมาณน้ำฝน (มม.)	จำนวนวันที่ฝนตก		
	บริเวณบ้านท่าน้ำซับ	บ้านสันกำแพง	บ้านคลองพระกลาง
>90	1	0	0
35.1-90	9	9	7
10.1-35	31	42	43
0.1-10	28	88	32
<0.1	0	0	0

จากตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำฝนรายวันบริเวณพื้นที่ศึกษา พบว่าปริมาณน้ำฝนรายวันของทั้ง 3 สถานี ส่วนมากมีปริมาณฝนไม่เกิน 90 มิลลิเมตรต่อวัน ดังนั้นในการวิเคราะห์จึงไม่นำปริมาณน้ำฝนมาเป็นปัจจัยในการเกิดแผ่นดินถล่ม เนื่องจากปริมาณน้ำฝนที่ตกภายใน 1 วันมีปริมาณน้อยมาก

2. การประเมินระดับโอกาสการเกิดแผ่นดินถล่ม

วิธีวิเคราะห์เพื่อประเมินระดับโอกาสการเกิดแผ่นดินถล่มใช้วิธี Landslide Risk Factor (LRF) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์โดยการนำข้อมูลร่องรอยของแผ่นดินถล่มที่เกิดขึ้นในอดีตมาหาความสัมพันธ์ร่วมกับปัจจัยการเกิดแผ่นดินถล่ม ได้แก่ ลักษณะของเนื้อหิน ลักษณะของเนื้อดิน ความลาดชันของพื้นที่ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน จากนั้นนำมาปรับค่าเพื่อกำหนดระดับของโอกาสในการเกิดแผ่นดินถล่มและที่กำหนดขอบเขตพื้นที่ที่มีศักยภาพในการเกิดแผ่นดินถล่มต่อไป

เมื่อนำค่าปัจจัยการเกิดแผ่นดินถล่มจากทางด้านลักษณะของเนื้อหิน ลักษณะของเนื้อดิน ความลาดชันของพื้นที่ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน มารวมกันโดยใช้การซ้อนทับใน Program Arcview โดยกำหนดค่าปัจจัยการเกิดแผ่นดินถล่มที่คำนวณได้จากการศึกษาข้างต้น โดยสามารถสรุปค่าคะแนนปัจจัยความเสี่ยงการเกิดแผ่นดินถล่ม (Landslide Risk Factor:LRF)ได้รายละเอียดดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 การวิเคราะห์ปัจจัยสาเหตุการเกิดแผ่นดินถล่ม

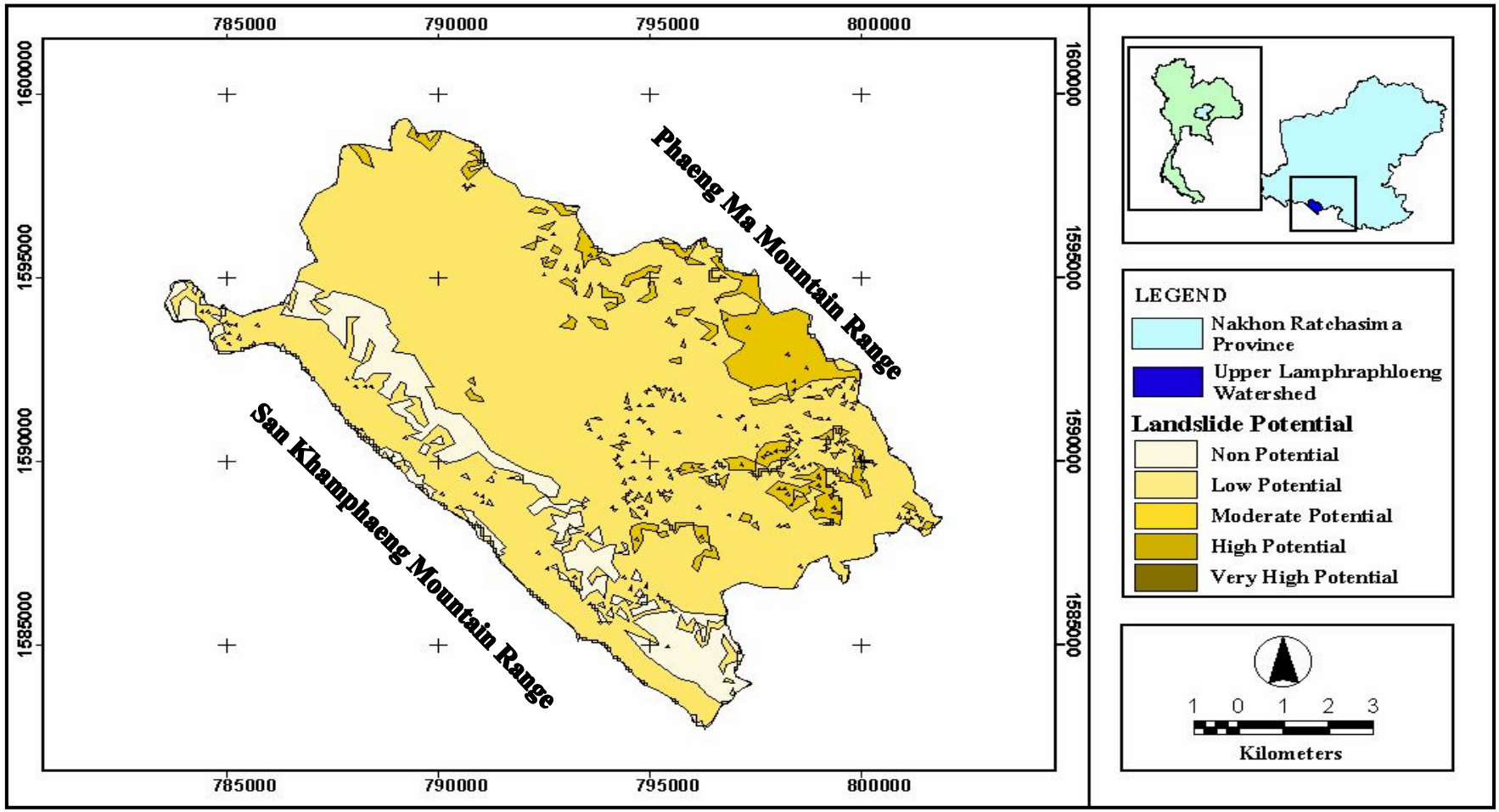
ปัจจัย	ปัจจัยย่อย	ค่า LRF
1. ลักษณะเนื้อหิน	หินตะกอนเนื้อละเอียด	10
	หินตะกอนเนื้อหยาบ	20
	หินอัคนีเนื้อละเอียด	30
	หินอัคนีเนื้อหยาบ	40
2. ลักษณะเนื้อดิน	ดินเนื้อหยาบ	24
	ดินเนื้อปานกลาง	16
	ดินเนื้อละเอียด	8
3. ความลาดชันของพื้นที่	น้อยกว่า 5 เปอร์เซ็นต์	9
	5-15 เปอร์เซ็นต์	18
	15-25 เปอร์เซ็นต์	27
	25-35 เปอร์เซ็นต์	36
	35-45 เปอร์เซ็นต์	45
	45-55 เปอร์เซ็นต์	27
	55-65 เปอร์เซ็นต์	18
	มากกว่า 65 เปอร์เซ็นต์	9
4. การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ข้าวโพด	28
	น้อยหน่า	21
	นาดำ	28
	ป่าดิบแล้ง	7
	ป่าไม่ผลัดใบเสื่อมโทรม	14
	ไม้ผลผสม	21
	ยูคาลิปตัส	21
	สถานที่พักผ่อนหย่อนใจที่ลาดชัน	35
	หมู่บ้านบนพื้นที่ลาดชัน	35

3. การกำหนดขอบเขตพื้นที่ที่มีศักยภาพในการเกิดแผ่นดินถล่ม พ.ศ. 2543

จากการนำค่า LRF ของปัจจัยการเกิดแผ่นดินถล่ม ได้แก่ ปัจจัยทางลักษณะธรณีวิทยา ปฐพีวิทยา ความลาดชันของพื้นที่ การใช้ประโยชน์ที่ดินโดยให้คะแนนน้ำหนักต่อโอกาสการเกิดแผ่นดินถล่มเป็น 10, 9, 8 และ 7 ตามลำดับ เมื่อนำทุกปัจจัยมารวมกันทุกปัจจัย สามารถนำไปกำหนดเกณฑ์การจัดระดับศักยภาพโดยแบ่งระดับโอกาสการเกิดแผ่นดินถล่มเป็น 5 ระดับ คือ ไม่มีศักยภาพเกิด (non potential) ศักยภาพการเกิดน้อย (low potential) ศักยภาพการเกิดปานกลาง (moderate potential) ศักยภาพการเกิดสูง (high potential) และศักยภาพการเกิดสูงมาก (very high potential) โดยมีอัตรภาคเท่าๆ กัน ซึ่งจะพบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน ส่วนใหญ่มีศักยภาพการเกิดแผ่นดินถล่มน้อย มีพื้นที่รวมทั้งหมด 115.89 ตารางกิโลเมตรหรือ ร้อยละ 78.64 เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่มีลักษณะทางธรณีวิทยาเป็นหินอัคนีเนื้อหยาบซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลมากในการเกิดแผ่นดินถล่ม แต่ระดับความลาดชันของพื้นที่มีค่าน้อยมากจึงทำให้พื้นที่มีศักยภาพการเกิดแผ่นดินถล่มน้อยดังกล่าว รองลงมาคือพื้นที่ที่ไม่มีศักยภาพการเกิดแผ่นดินถล่ม 16.00 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 10.86 ศักยภาพการเกิดปานกลาง 15.41 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 10.44 ศักยภาพการเกิดสูง 0.08 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 0.06 ของพื้นที่ทั้งหมด และไม่พบพื้นที่ที่มีศักยภาพในการเกิดแผ่นดินถล่มสูงมาก รายละเอียดดังตารางที่ 19 และภาพที่ 23

ตารางที่ 19 พื้นที่ที่มีศักยภาพการเกิดแผ่นดินถล่ม บริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2543 โดยวิธีการกำหนดค่าคะแนนปัจจัยที่เป็นสาเหตุการเกิดแผ่นดินถล่ม

ค่า LRF รวม	ศักยภาพการเกิด	พื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่
34.00-56.00	ไม่มีศักยภาพ	16.00	10.86
56.01-78.00	ศักยภาพน้อย	115.89	78.64
78.01-101.00	ศักยภาพปานกลาง	15.41	10.44
101.01-123.00	ศักยภาพสูง	0.08	0.06
123.01-146.00	ศักยภาพสูงมาก	-	-



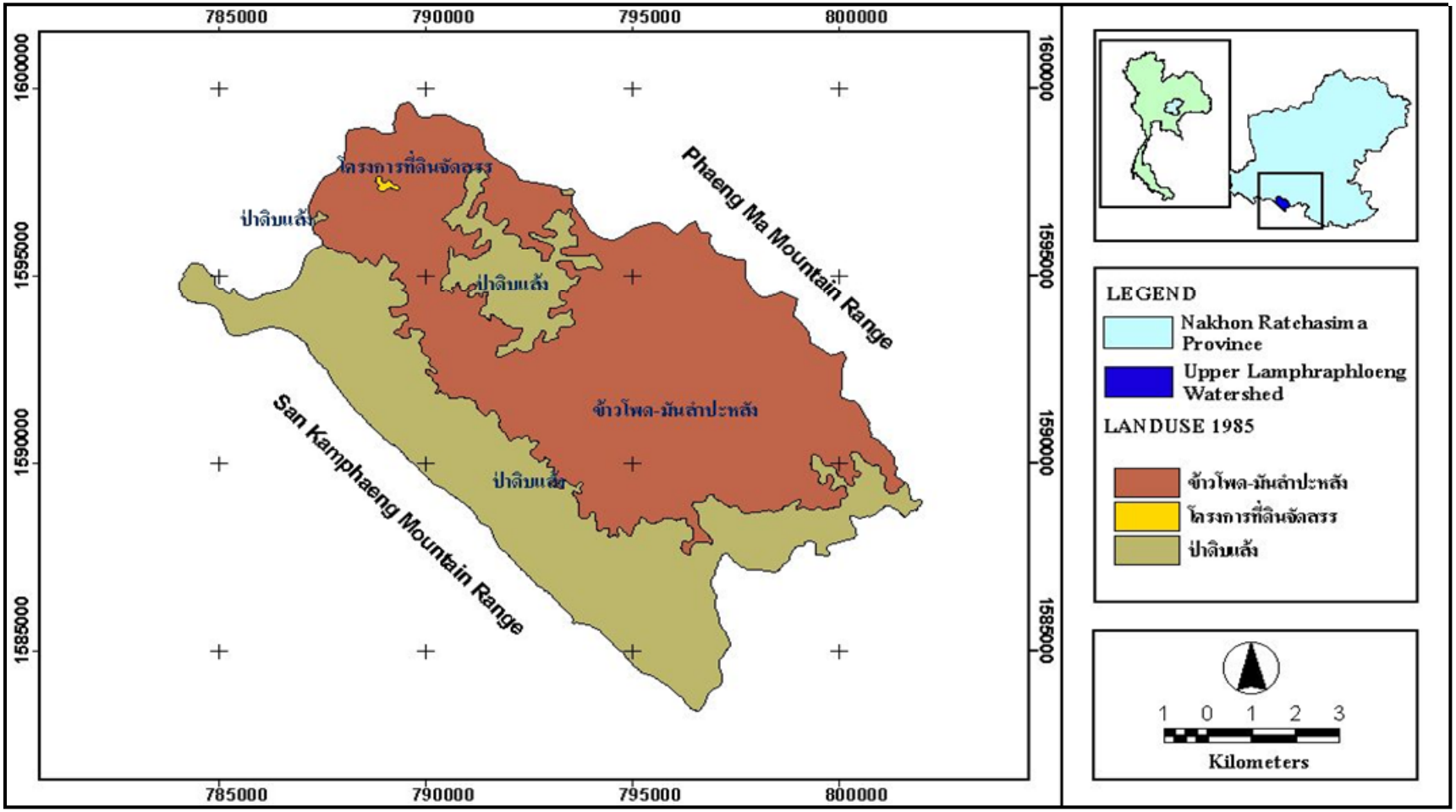
ภาพที่ 23 ศักยภาพการเกิดแผ่นดินถล่มบริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2543
โดยวิธีการกำหนดค่าคะแนนปัจจัยที่เป็นสาเหตุการเกิดแผ่นดินถล่ม

4. เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

เมื่อเปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดิน บริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน ของปี พ.ศ. 2528 กับปี พ.ศ. 2543 พบว่ามีลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นไร่ข้าวโพดและมันสำปะหลังร้อยละ 57.72 และ 58.06 ป่าดิบแล้งร้อยละ 41.88 และ 27.23 เป็นที่ดินจัดสรรร้อยละ 0.39 และในปี พ.ศ. 2543 มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับเป็นที่อยู่อาศัย สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ และการเพาะปลูกพืชเพิ่มขึ้นได้แก่ น้อยหน่า นาดำ ไม้ผลผสม ยูคาลิปตัส และป่าไม้ผลัดใบเสื่อมโทรม รายละเอียดดังตารางที่ 20 และภาพที่ 24

ตารางที่ 20 เปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2528 และ พ.ศ. 2543

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ปี พ.ศ. 2528		ปี พ.ศ. 2543	
	พื้นที่	ร้อยละ	พื้นที่	ร้อยละ
ข้าวโพด	85.07	57.72	85.57	58.06
น้อยหน่า	-	-	0.87	0.59
นาดำ	-	-	1.08	0.73
ป่าดิบแล้ง	61.73	41.89	40.13	27.24
ป่าไม่ผลัดใบเสื่อมโทรม	-	-	13.21	8.96
ไม้ผลผสม	-	-	1.72	1.16
ยูคาลิปตัส	-	-	2.13	1.45
สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ	-	-	0.50	0.34
หมู่บ้านบนพื้นที่ราบ	-	-	2.17	1.47
โครงการที่ดินจัดสรร	0.58	0.39	-	-
รวม	147.38	100.00	147.38	100.00



ภาพที่ 24 สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2528

5. การกำหนดขอบเขตพื้นที่ที่มีศักยภาพในการเกิดแผ่นดินถล่ม พ.ศ. 2528

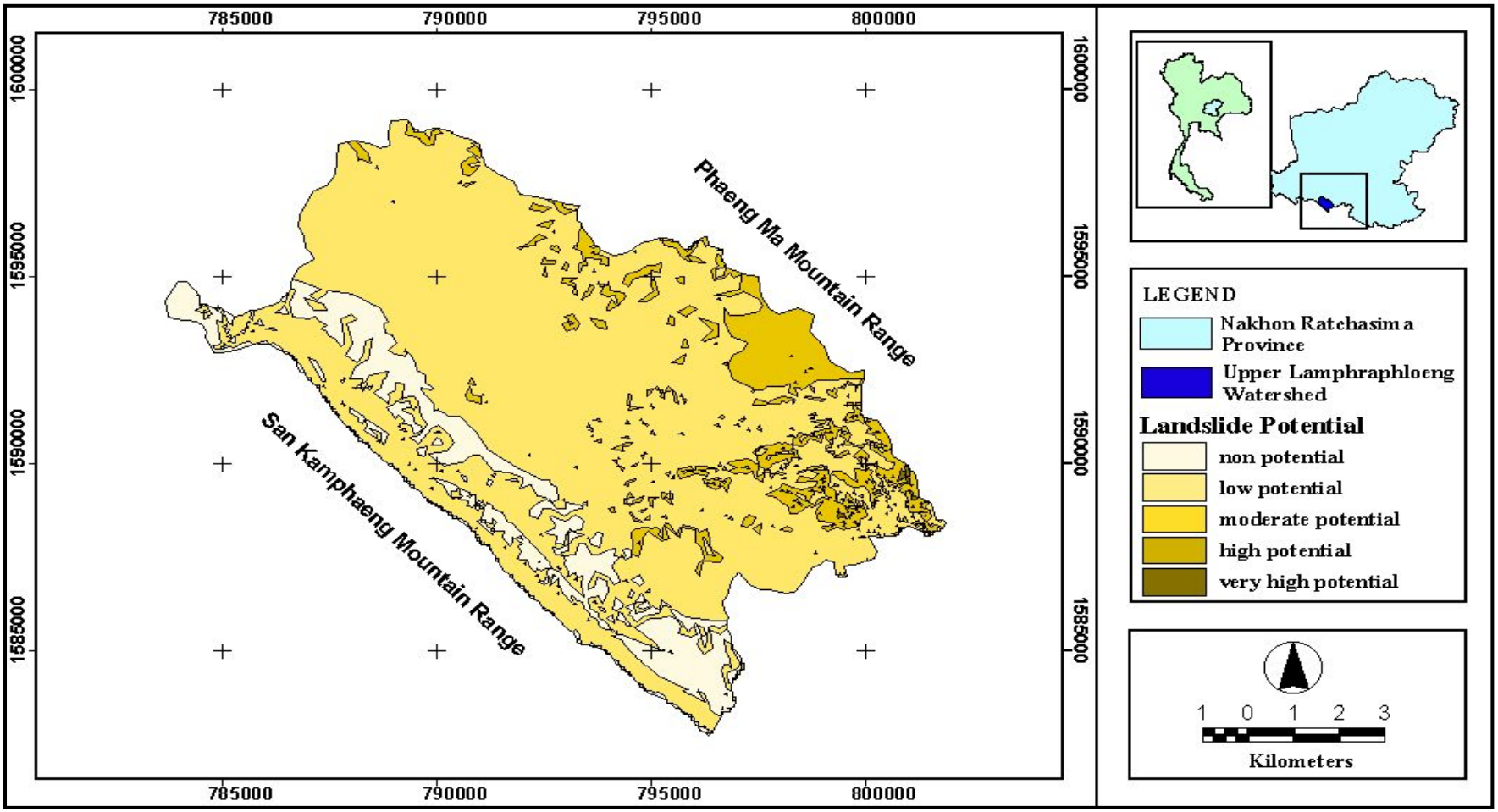
จากการนำค่า LRF ของปัจจัยการเกิดแผ่นดินถล่ม ได้แก่ ปัจจัยทางลักษณะธรณีวิทยา ปฐพีวิทยา ความลาดชันของพื้นที่ การใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยให้คะแนนน้ำหนักต่อโอกาสการเกิดแผ่นดินถล่มเป็น 10, 9, 8 และ 7 ตามลำดับ เมื่อนำทุกปัจจัยมารวมกันทุกปัจจัย สามารถนำไปกำหนดเกณฑ์การจัดระดับศักยภาพโดยแบ่งระดับโอกาสการเกิดแผ่นดินถล่มเป็น 5 ระดับ คือ ไม่มีศักยภาพเกิด (non potential) ศักยภาพการเกิดน้อย (low potential) ศักยภาพการเกิดปานกลาง (moderate potential) ศักยภาพการเกิดสูง (high potential) และศักยภาพการเกิดสูงมาก (very high potential) โดยมีอัตรภาคเท่าๆ กัน ซึ่งจะพบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบนในปี พ.ศ. 2528 ส่วนใหญ่มีศักยภาพการเกิดแผ่นดินถล่มน้อย มีพื้นที่รวมทั้งหมด 114.47 ตารางกิโลเมตรหรือร้อยละ 77.66 รองลงมาคือพื้นที่ที่ไม่มีศักยภาพในการเกิดแผ่นดินถล่ม 17.66 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 11.99 ศักยภาพการเกิดปานกลาง 15.00 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 10.18 ศักยภาพการเกิดสูง 0.25 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 0.17 ของพื้นที่ทั้งหมด และไม่พบพื้นที่ที่มีศักยภาพในการเกิดแผ่นดินถล่มสูงมาก รายละเอียดดังตารางที่ 21 และภาพที่ 25

ตารางที่ 21 พื้นที่ที่มีศักยภาพการเกิดแผ่นดินถล่ม บริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ.2528 โดยวิธีการกำหนดค่าคะแนนปัจจัยที่เป็นสาเหตุการเกิดแผ่นดินถล่ม

ค่า LRF รวม	ศักยภาพการเกิด	พื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่
34.00-56.00	ไม่มีศักยภาพ	17.66	11.99
56.01-78.00	ศักยภาพน้อย	114.47	77.66
78.01-101.00	ศักยภาพปานกลาง	15.00	10.18
101.01-123.00	ศักยภาพสูง	0.25	0.17
123.01-146.00	ศักยภาพสูงมาก	-	-

เมื่อเปรียบเทียบศักยภาพในการเกิดแผ่นดินถล่ม บริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน ระหว่างปี พ.ศ. 2528 กับ พ.ศ. 2543 พบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน มีศักยภาพในการเกิดแผ่นดินถล่มไม่แตกต่างกัน เนื่องจากการใช้ประโยชน์ที่ดินเปลี่ยนแปลงไปเพียงเล็กน้อย และศักยภาพการ

เกิดแผ่นดินถล่มส่วนใหญ่เป็นผลมาจากลักษณะทางธรณีวิทยา ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า ไม่เปลี่ยนแปลงหรือเปลี่ยนแปลงได้น้อยมาก



ภาพที่ 25 ศักยภาพการเกิดแผ่นดินถล่มบริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2528
โดยวิธีการกำหนดค่าคะแนนปัจจัยที่เป็นสาเหตุการเกิดแผ่นดินถล่ม

<u>ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์การเกิดแผ่นดินถล่มโดยวิธีการใช้สถิติแผ่นดินถล่มจากพื้นที่ที่มีการถล่มมาก่อน</u>

การศึกษาศักยภาพการเกิดแผ่นดินถล่มบริเวณลุ่มน้ำพระเพลิงตอนบน ได้รวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและจากการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi Structure Interview) จากผู้ให้ข้อมูลหลัก เช่น ผู้นำหมู่บ้าน ผู้อาวุโส ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เป็นระยะเวลานานกว่า 40 ปีที่ผ่านมา พบว่า บริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบนปกคลุมไปด้วยป่าดิบแล้งทั้งหมดและไม่เคยมีร่องรอยการเกิดแผ่นดินถล่มที่รุนแรงหรือชัดเจน ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงต้องใช้สถิติแผ่นดินถล่มจากพื้นที่ที่มีการถล่มมาก่อน คือ บริเวณลุ่มน้ำปากพนัง ศูนย์วิจัยป่าไม้ (2539) รายละเอียดดังภาคผนวก แนวทางการจัดการชุมชนในพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินถล่มของลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก ปฏิเวธ (2545) ผลการศึกษามีดังนี้

<u>1. การเกิดแผ่นดินถล่มในพื้นที่ลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน</u>

1.1 การวิเคราะห์ปัจจัยการเกิดแผ่นดินถล่ม

1.1.1 ลักษณะทางธรณีวิทยา

จากรายงานการศึกษาแผ่นดินถล่มในประเทศไทย ผู้ศึกษาได้นำลักษณะทางธรณีวิทยาของพื้นที่ที่เคยเกิดแผ่นดินถล่มในประเทศไทย มาเทียบลักษณะทางธรณีวิทยาในพื้นที่ศึกษา พบว่า พื้นที่ลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน มีค่า (Landslide Risk Factor: LRF) ตามชนิดของหิน คือ หิน P+Rgr, Mzv, Jpk และ Jpw มีค่า LRF เท่ากับ 1.60, 1.20, 0.80 และ 0.40 ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 ค่า LRF จากปัจจัยลักษณะทางธรณีวิทยาบริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา

ชนิดของหิน	ดัชนีที่เทียบเคียงพื้นที่อื่น	ค่าLRF ของปัจจัยธรณี
Jpk	3.00	0.80
Jpw	1.50	0.40
P+Rgr	6.03	1.60
Mzv	4.50	1.20
รวม	15.03	
เฉลี่ย	3.75	

หมายเหตุ: ดัชนีเทียบเคียงคือดัชนีการเกิดแผ่นดินถล่ม เท่ากับเปอร์เซ็นต์ความถี่หารด้วยเปอร์เซ็นต์พื้นที่ของการเกิดแผ่นดินถล่มลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก และลุ่มน้ำปากพนัง

กำหนดค่าถ่วงน้ำหนักจากปัจจัยลักษณะทางธรณีวิทยา เป็น 10 เมื่อทำการถ่วงน้ำหนักแล้วจะได้ค่า LRF ใหม่ ตามชนิดของหินคือ หินอัคนีเนื้อหยาบ หินอัคนีเนื้อละเอียด หินตะกอนเนื้อหยาบ และหินอัคนีเนื้อละเอียด ซึ่งมีค่ามีเท่ากับ 16, 12, 8 และ 4 ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 23

ตารางที่ 23 ค่า LRF จากการถ่วงน้ำหนักปัจจัยลักษณะทางธรณีวิทยาบริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา

LRF เดิม	ค่าถ่วงน้ำหนัก	ค่าLRF ใหม่
0.40	10	4.00
0.80	10	8.00
1.20	10	12.00
1.60	10	16.00

1.1.2 สภาพและลักษณะของดิน

ผู้ศึกษาได้นำลักษณะทางปฐพีวิทยาของพื้นที่ที่เคยเกิดแผ่นดินถล่มในประเทศไทยมาเทียบลักษณะทางปฐพีวิทยาในพื้นที่ศึกษา พบว่า พื้นที่ลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน มีค่า LRF ตามกลุ่มชุดดินที่ 17, 35, 40, 48และ 56 กลุ่มชุดดินที่ 29 และ 55 กลุ่มชุดดินที่ 46 และกลุ่มชุดดินที่ 62 มีค่า LRF เท่ากับ 0.46, 0.19, 1.36 และ 2.17 ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 24

ตารางที่ 24 ค่า LRF จากปัจจัยลักษณะทางปฐพีวิทยาบริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา

กลุ่มชุดดิน	ดัชนีที่เทียบเคียงพื้นที่อื่น	ค่าLRF ของปัจจัยทางปฐพี
17	2.62	0.91
29	1.31	0.46
35	2.62	0.91
40	2.62	0.91
46	3.92	1.36
48	2.62	0.91
55	1.31	0.64
56	2.62	0.91
62	6.25	2.17
รวม	25.89	
เฉลี่ย	2.88	

หมายเหตุ: ดัชนีเทียบเคียงคือดัชนีการเกิดแผ่นดินถล่ม เท่ากับเปอร์เซ็นต์ความถี่หารด้วยเปอร์เซ็นต์พื้นที่ของการเกิดแผ่นดินถล่มลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก และลุ่มน้ำปากพนัง

กำหนดค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยลักษณะทางปฐพีวิทยา เป็น 8 เมื่อทำการถ่วงน้ำหนักแล้วจะได้ค่า LRF ใหม่ ตามกลุ่มชุดดินที่ 62 กลุ่มชุดดินที่ 46 กลุ่มชุดดินที่ 17, 35, 40, 48, 56 และกลุ่มชุดดินที่ 29, 55 มีค่าเท่ากับ 17.36, 10.88, 7.28 และ 3.68 ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 25

ตารางที่ 25 ค่า LRF จากการถ่วงน้ำหนักปัจจัยลักษณะทางปฐพีวิทยาบริเวณ
ลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา

LRF เดิม	ค่าถ่วงน้ำหนัก	ค่าLRF ใหม่
0.46	8	3.68
0.91	8	7.28
1.36	8	10.88
2.17	8	17.36

1.1.3 ลักษณะภูมิประเทศและความลาดชัน

ผู้ศึกษาได้นำลักษณะภูมิประเทศและความลาดชันของพื้นที่ที่เคยเกิดแผ่นดินถล่มในประเทศไทย มาเทียบลักษณะภูมิประเทศและความลาดชันในพื้นที่ศึกษา พบว่า พื้นที่ลุ่มน้ำ ลำพระเพลิงตอนบน มีค่า LRF ตามลักษณะภูมิประเทศและความลาดชันคือ พื้นที่ที่มีความลาดชันน้อยกว่า 10 และมากกว่า 55 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 0.03 และ 0.74 ส่วนพื้นที่ที่มีความลาดชัน 40-55 เปอร์เซ็นต์ 10-25 เปอร์เซ็นต์ และ 25-40 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 2.25, 1.10 และ 0.89 ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 26

ตารางที่ 26 ลักษณะภูมิประเทศและความลาดชัน บริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน
จังหวัดนครราชสีมา

ความลาดชัน	ดัชนีที่เทียบเคียงพื้นที่อื่น	ค่าLRF ของปัจจัยความลาดชัน
น้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์	0.16	0.03
10-25 เปอร์เซ็นต์	5.57	1.10
25-40 เปอร์เซ็นต์	4.48	0.89
40-55 เปอร์เซ็นต์	11.39	2.25
มากกว่า 55 เปอร์เซ็นต์	3.72	0.74
รวม	25.32	
เฉลี่ย	5.06	

หมายเหตุ: ดัชนีเทียบเคียงคือดัชนีการเกิดแผ่นดินถล่ม เท่ากับเปอร์เซ็นต์ความถี่หารด้วยเปอร์เซ็นต์พื้นที่ของการเกิดแผ่นดินถล่มลุ่มน้ำปากพนัง

กำหนดค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยลักษณะภูมิประเทศและความลาดชันเป็น 9 เมื่อทำการถ่วงน้ำหนักแล้วจะได้ค่า LRF ใหม่ ตามความลาดชันน้อยกว่า 10 และมากกว่า 55 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 0.27 และ 6.66 ส่วนความลาดชัน 25-40, 10-15 และ 40-55 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 8.01, 9.90 และ 20.25 ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 27

ตารางที่ 27 ค่า LRF จากการถ่วงน้ำหนักปัจจัยลักษณะภูมิประเทศและความลาดชันบริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา

LRF เดิม	ค่าถ่วงน้ำหนัก	ค่าLRF ใหม่
0.03	9	0.27
1.10	9	6.66
0.89	9	8.01
2.25	9	9.90
0.74	9	20.25

1.1.4 ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ผู้ศึกษาได้นำลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ที่เคยเกิดแผ่นดินถล่มในประเทศไทย มาเทียบลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษา พบว่า พื้นที่ลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน มีค่า LRF ตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินคือ ข้าวโพดและนาดำ มีค่าเท่ากับ 1.06ไม้ผลผสม ยูคาลิปตัส และน้อยหน่า มีค่าเท่ากับ 0.79 สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ และหมู่บ้านพื้นที่ลาดชันและป่าดิบแล้ง มีค่าเท่ากับ 1.32 ส่วนป่าไม้ผลัดใบเสื่อมโทรม มีค่าเท่ากับ 0.53 รายละเอียดดังตารางที่ 28

ตารางที่ 28 ค่า LRF จากปัจจัยลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2543

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ดัชนีที่เทียบเคียงพื้นที่อื่น	LRFของปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน
ข้าวโพด	5.07	1.06
น้อยหน่า	3.80	0.79
นาดำ	5.07	1.06
ป่าดิบแล้ง	6.34	1.32
ป่าไม่ผลัดใบเสื่อมโทรม	2.54	0.53
ไม้ผลผสม	3.80	0.79
ยูคาลิปตัส	3.80	0.79
สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ	6.34	1.32
หมู่บ้านบนพื้นที่ราบ	6.34	1.32
รวม	43.11	
เฉลี่ย	4.79	

หมายเหตุ: ดัชนีเทียบเคียงคือดัชนีการเกิดแผ่นดินถล่ม เท่ากับเปอร์เซ็นต์ความถี่หารด้วยเปอร์เซ็นต์พื้นที่ของการเกิดแผ่นดินถล่มลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก และลุ่มน้ำปากพนัง

กำหนดค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็น 7 เมื่อทำการถ่วงน้ำหนักแล้วจะได้ค่า LRF ใหม่ตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินคือ ข้าวโพดและนาดำ มีค่าเท่ากับ 7.42 น้อยหน่า ไม้ผลผสม ยูคาลิปตัส มีค่าเท่ากับ 5.53 สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ หมู่บ้านพื้นที่ลาดชัน และ ป่าดิบแล้ง มีค่าเท่ากับ 9.24 ป่าไม้ผลัดใบเสื่อมโทรม มีค่าเท่ากับ 3.71 รายละเอียดดังตารางที่ 29

ตารางที่ 29 ค่า LRF จากการถ่วงน้ำหนักปัจจัยลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา

LRF เดิม	ค่าถ่วงน้ำหนัก	ค่าLRF ใหม่
0.53	7	3.71
0.97	7	5.53
1.06	7	7.42
1.32	7	9.24

2.2 การประเมินระดับโอกาสการเกิดแผ่นดินถล่ม

วิธีวิเคราะห์เพื่อประเมินระดับโอกาสการเกิดแผ่นดินถล่มใช้วิธี Landslide Risk Factor (LRF) โดยหาความสัมพันธ์ร่วมกับปัจจัยการเกิดแผ่นดินถล่ม ได้แก่ ลักษณะทางธรณีวิทยา ลักษณะทางปฐพีวิทยา ความลาดชันของพื้นที่ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน จากนั้นนำมาปรับค่าเพื่อกำหนดระดับของโอกาสในการเกิดแผ่นดินถล่มและกำหนดขอบเขตพื้นที่ที่มีศักยภาพในการเกิดแผ่นดินถล่มต่อไป

เมื่อนำค่าปัจจัยการเกิดแผ่นดินถล่มจากทางด้านลักษณะของเนื้อหิน ลักษณะของเนื้อดิน ความลาดชันของพื้นที่ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน มารวมกันโดยใช้การซ้อนทับใน Program Arcview โดยกำหนดค่าปัจจัยการเกิดแผ่นดินถล่มที่คำนวณได้จากการศึกษาข้างต้น โดยสามารถสรุปค่าปัจจัยการเกิดแผ่นดินถล่มได้ดังตารางที่ 30

ตารางที่ 30 การวิเคราะห์ปัจจัยสาเหตุการแผ่นดินถล่ม

ปัจจัย	ปัจจัยย่อย	ค่า LRF
1. ลักษณะทางธรณีวิทยา	Jpk	8
	Jpw	4
	P+Rgr	16
	Mzv	12
2. ลักษณะทางปฐพีวิทยา	17	7.28
	29	3.68
	35	7.28
	40	7.28
	46	10.88
	48	7.28
	55	3.68
	56	7.28
	62	17.36
3. ความลาดชันของพื้นที่	น้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์	0.27
	10-25 เปอร์เซ็นต์	9.90
	25-40 เปอร์เซ็นต์	8.01
	40-55 เปอร์เซ็นต์	20.25
	มากกว่า 55 เปอร์เซ็นต์	6.66
4. การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ข้าวโพด	7.42
	น้อยหน่า	5.53
	นาดำ	7.42
	ป่าดิบแล้ง	9.24
	ป่าไม่ผลัดใบเสื่อมโทรม	3.71
	ไม้ผลผสม	5.53
	ยูคาลิปตัส	5.53
	สถานที่พักผ่อนหย่อนใจที่ลาดชัน	9.24
	หมู่บ้านบนพื้นที่ลาดชัน	9.24

2.3 การกำหนดขอบเขตพื้นที่ที่มีศักยภาพในการเกิดแผ่นดินถล่ม พ. ศ. 2543

จากการนำค่า LRF ของปัจจัยการเกิดแผ่นดินถล่ม ได้แก่ ปัจจัยทางลักษณะธรณีวิทยา ปฐพีวิทยา ความลาดชันของพื้นที่ การใช้ประโยชน์ที่ดินโดยให้คะแนนน้ำหนักต่อโอกาสการเกิดแผ่นดินถล่มเป็น 10 9 8 และ 7 ตามลำดับ เมื่อนำทุกปัจจัยมารวมกันทุกปัจจัย สามารถนำไปกำหนดเกณฑ์การจัดระดับศักยภาพโดยแบ่งระดับโอกาสการเกิดแผ่นดินถล่ม สามารถนำไปกำหนดเกณฑ์การจัดระดับศักยภาพโดยแบ่งระดับโอกาสการเกิดแผ่นดินถล่มเป็น 5 ระดับ คือ ไม่มีศักยภาพเกิด (non potential) ศักยภาพการเกิดน้อย (low potential) ศักยภาพการเกิดปานกลาง (moderate potential) ศักยภาพการเกิดสูง (high potential) และศักยภาพการเกิดสูงมาก (very high potential) โดยมีอัตรภาคเท่าๆ กัน ซึ่งจะพบว่าการวิเคราะห์การเกิดแผ่นดินถล่มโดยวิธีการใช้สถิติแผ่นดินถล่มจากพื้นที่ที่มีการถล่มมาก่อน พื้นที่ลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบนในปี พ.ศ. 2543 ส่วนใหญ่มีศักยภาพการเกิดแผ่นดินถล่มน้อย มีพื้นที่รวมทั้งหมด 72.35 ตารางกิโลเมตร หรือ ร้อยละ 49.10 รองลงมาคือพื้นที่ที่ไม่มีศักยภาพในการเกิดแผ่นดินถล่ม 46.58 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 31.60 ศักยภาพปานกลาง 24.72 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 16.77 พื้นที่ที่มีความศักยภาพการเกิดสูง 3.39 ตารางกิโลเมตร หรือ ร้อยละ 2.30 และมีบางพื้นที่ที่มีศักยภาพการเกิดแผ่นดินถล่มสูงมากประมาณ 0.34 ตารางกิโลเมตร หรือ ร้อยละ 0.23 รายละเอียดดังตารางที่ 31 และภาพที่ 26

ตารางที่ 31 พื้นที่ที่มีศักยภาพการเกิดแผ่นดินถล่ม บริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2543 โดยวิธีการใช้สถิติแผ่นดินถล่มจากพื้นที่ที่มีการถล่มมาก่อน

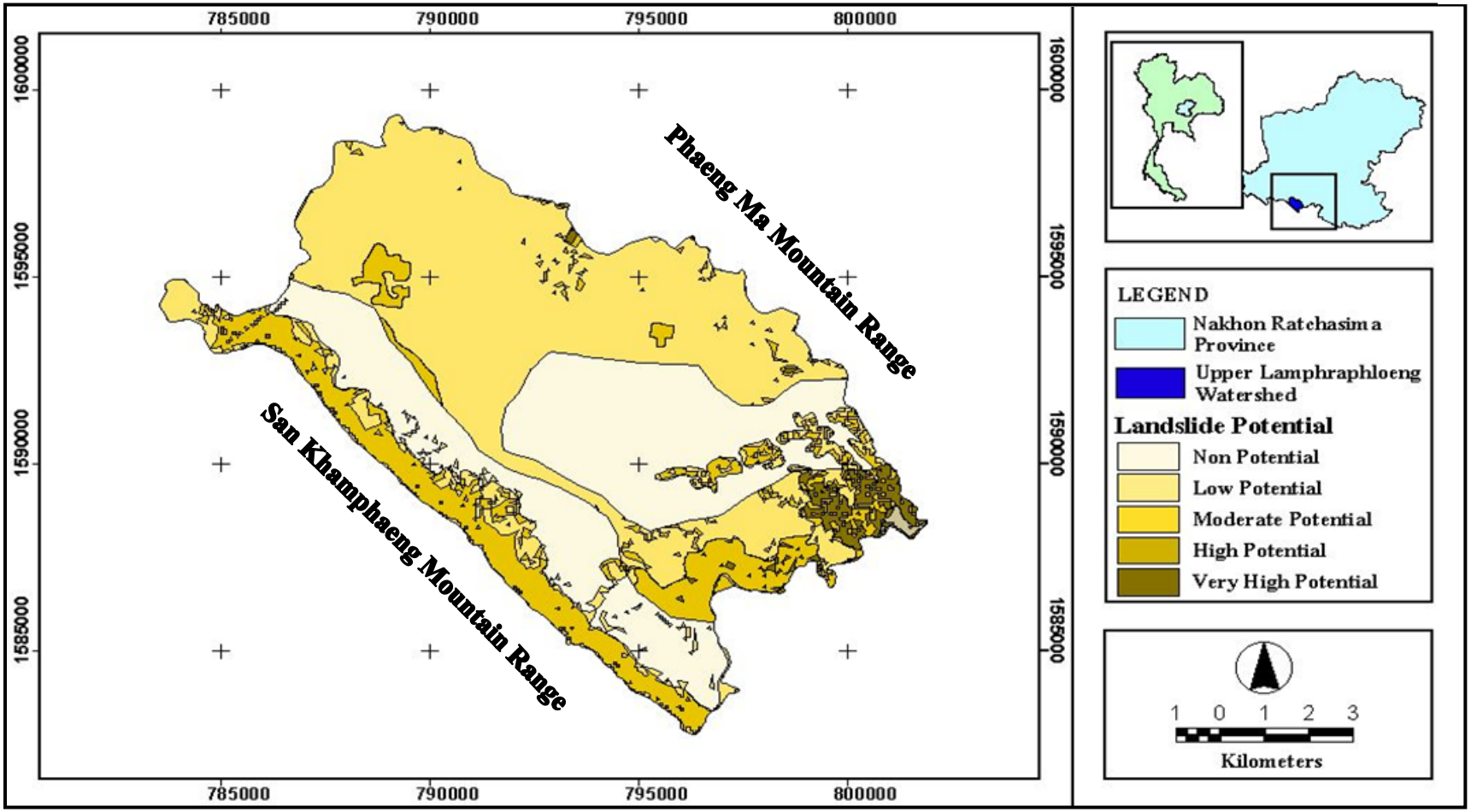
ค่า LRF รวม	ศักยภาพการเกิด	พื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่
11.66-21.90	ไม่มีศักยภาพ	46.58	31.60
21.90-32.14	ศักยภาพน้อย	72.35	49.10
32.14-42.37	ศักยภาพปานกลาง	24.72	16.77
42.37-52.61	ศักยภาพสูง	3.39	2.30
52.61-62.85	ศักยภาพสูงมาก	0.34	0.23

2.4 การกำหนดขอบเขตพื้นที่ที่มีศักยภาพในการเกิดแผ่นดินถล่ม พ.ศ. 2528

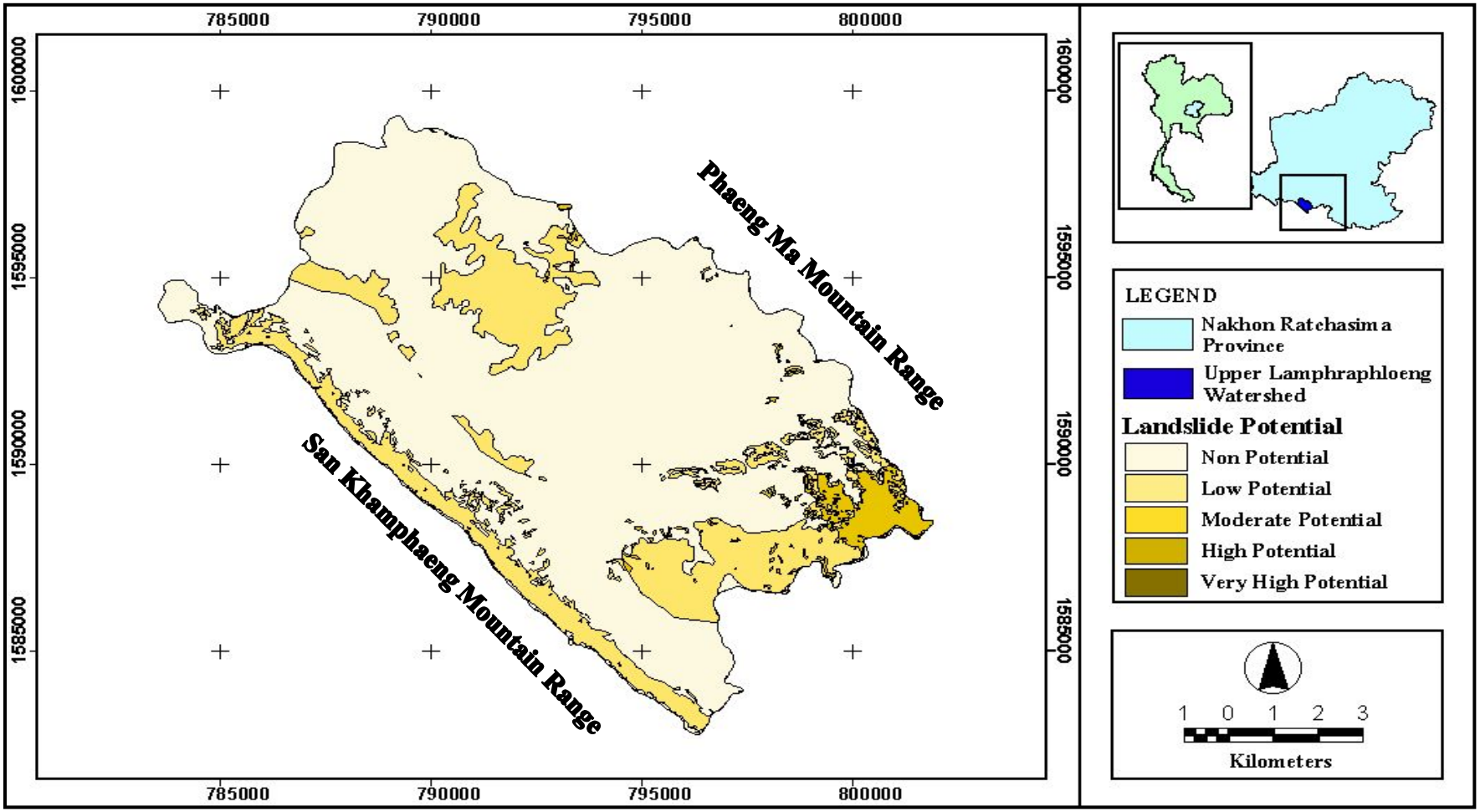
จากการนำค่า LRF ของปัจจัยการเกิดแผ่นดินถล่ม ได้แก่ ปัจจัยทางลักษณะธรณีวิทยา ปฐพีวิทยา ความลาดชันของพื้นที่ การใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยให้คะแนนน้ำหนักต่อโอกาสการเกิดแผ่นดินถล่มเป็น 10 9 8 และ 7 ตามลำดับ เมื่อนำทุกปัจจัยมารวมกันทุกปัจจัย สามารถนำไปกำหนดเกณฑ์การจัดระดับศักยภาพโดยแบ่งระดับโอกาสการเกิดแผ่นดินถล่ม สามารถนำไปกำหนดเกณฑ์การจัดระดับศักยภาพโดยแบ่งระดับโอกาสการเกิดแผ่นดินถล่มเป็น 5 ระดับ คือ ไม่มีศักยภาพเกิด (non potential) ศักยภาพการเกิดน้อย (low potential) ศักยภาพการเกิดปานกลาง (moderate potential) ศักยภาพการเกิดสูง (high potential) และศักยภาพการเกิดสูงมาก (very high potential) โดยมีอัตรภาคเท่าๆ กัน ซึ่งจะพบว่าการวิเคราะห์การเกิดแผ่นดินถล่มโดยวิธีการใช้สถิติแผ่นดินถล่มจากพื้นที่ที่มีการถล่มมาก่อน พื้นที่ลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบนในปี พ.ศ. 2528 พบว่าส่วนใหญ่ไม่มีศักยภาพการเกิดแผ่นดินถล่ม มีพื้นที่รวมทั้งหมด 110.43 ตารางกิโลเมตร หรือ ร้อยละ 74.93 รองลงมาคือพื้นที่ที่มีศักยภาพในการเกิดแผ่นดินถล่มน้อย 32.45 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 22.02 ศักยภาพการเกิดปานกลาง 4.50 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 3.05 และไม่พบพื้นที่ที่มีความศักยภาพการเกิดแผ่นดินถล่มสูงและสูงมาก รายละเอียดดังตารางที่ 32 และภาพที่ 27

ตารางที่ 32 พื้นที่ที่มีศักยภาพการเกิดแผ่นดินถล่ม บริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2528 โดยวิธีการใช้สถิติแผ่นดินถล่มจากพื้นที่ที่มีการถล่มมาก่อน

ค่า LRF รวม	ศักยภาพการเกิด	พื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่
11.66-21.90	ไม่มีศักยภาพ	110.43	74.93
21.90-32.14	ศักยภาพน้อย	32.45	22.02
32.14-42.37	ศักยภาพปานกลาง	4.50	3.05
42.37-52.61	ศักยภาพสูง	-	-
52.61-62.85	ศักยภาพสูงมาก	-	-



ภาพที่ 26 ศักยภาพการเกิดแผ่นดินถล่มบริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ.2543
โดยวิธีการใช้สถิติแผ่นดินถล่มจากพื้นที่ที่มีการถล่มมาก่อน



ภาพที่ 27 ศักยภาพการเกิดแผ่นดินถล่มบริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2528
โดยวิธีการใช้สถิติแผ่นดินถล่มจากพื้นที่ที่มีการถล่มมาก่อน

<u>ส่วนที่ 3 เปรียบเทียบกับแผนที่เสี่ยงภัยแผ่นดินถล่มของประเทศไทยศูนย์วิจัยป่าไม้ร่วมกับกรมทรัพยากรน้ำ</u>

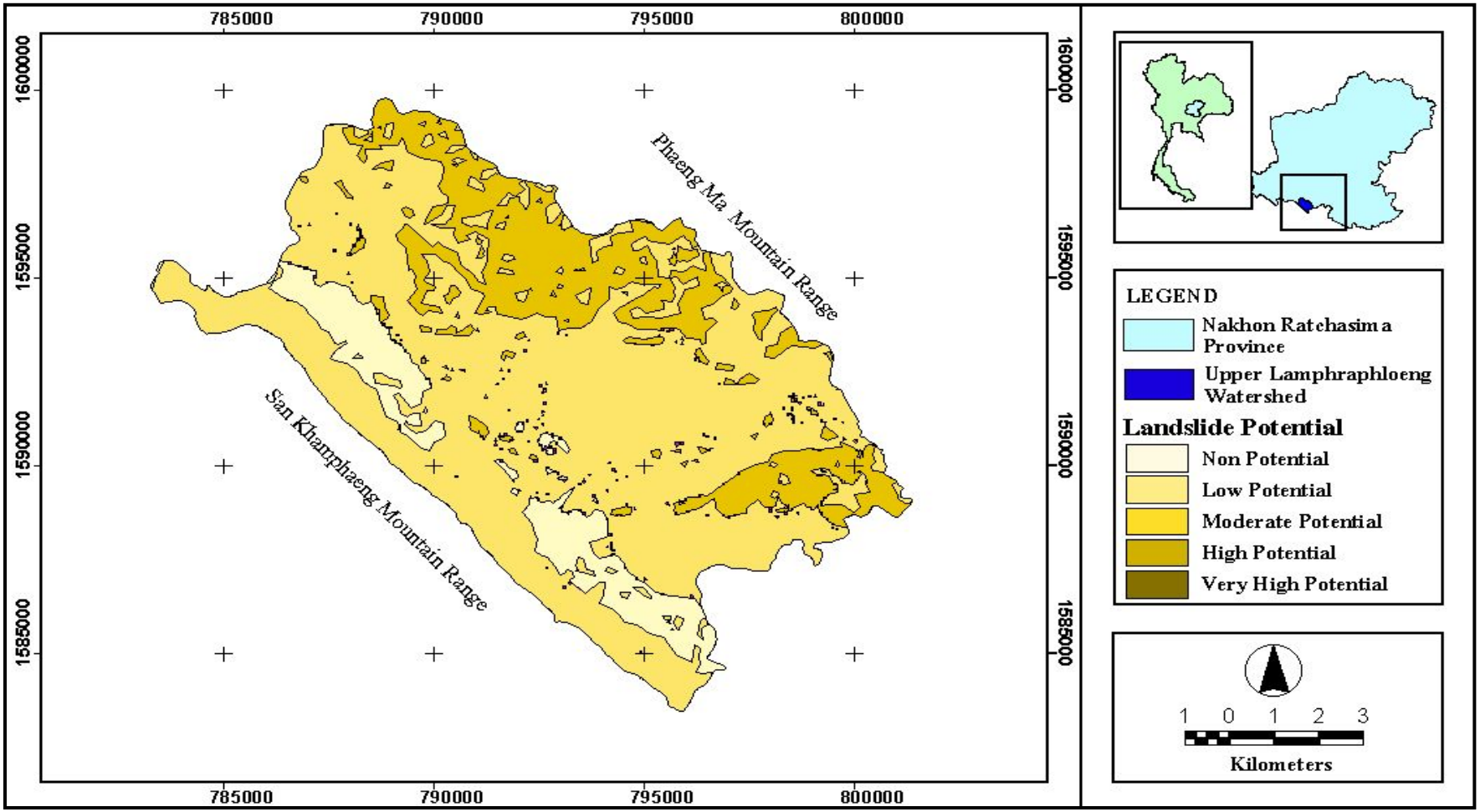
จากการจัดทำแผนที่เสี่ยงภัยแผ่นดินถล่มของประเทศไทยของศูนย์วิจัยป่าไม้ร่วมกับกรมทรัพยากรน้ำ โดยการทบทวนพื้นที่และหมู่บ้านเสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัย-ดินถล่มจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และสรุปเป็นแผนที่เสี่ยงภัยแผ่นดินถล่มของประเทศไทย นำมาเปรียบเทียบกับวิธีการกำหนดค่าคะแนนปัจจัยที่เป็นสาเหตุ การเกิดแผ่นดินถล่มของบริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน ในปี พ.ศ. 2543 พบว่า ส่วนใหญ่มีศักยภาพการเกิดแผ่นดินถล่มน้อย คือร้อยละ69.04 และ 78.64 ศักยภาพการเกิดแผ่นดินถล่มปานกลาง ร้อยละ21.11 และ10.44 ไม่มีศักยภาพการเกิดแผ่นดินถล่ม ร้อยละ 9.85 และ 10.86 และมีศักยภาพการเกิดสูงร้อยละ 0.06 โดยวิธีการกำหนดค่าคะแนนปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดแผ่นดินถล่ม แต่ไม่พบ ศักยภาพการเกิดแผ่นดินถล่มสูงและสูงมาก จากการเปรียบเทียบศักยภาพการเกิดแผ่นดินถล่ม รายละเอียดดังตารางที่ 23 และภาพที่ 28

<u>ตารางที่ 33</u> พื้นที่ที่มีศักยภาพการเกิดแผ่นดินถล่ม บริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ.2543 โดยใช้แผนที่เสี่ยงภัยแผ่นดินถล่มของประเทศไทย ศูนย์วิจัยป่าไม้ร่วมกับกรมทรัพยากรน้ำ

ค่า LRF รวม	ศักยภาพการเกิด	ศูนย์วิจัยป่าไม้ร่วมกับกรมทรัพยากรน้ำ		วิธีกำหนดค่าคะแนนปัจจัย	
		พื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่	พื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่
34.00-56.00	ไม่มีศักยภาพ	14.51	9.85	16.00	10.86
56.01-78.00	ศักยภาพน้อย	101.75	69.04	115.89	78.64
78.01-101.00	ศักยภาพปานกลาง	31.12	21.11	15.40	10.45
101.01-123.00	ศักยภาพสูง	-	-	0.08	0.06
123.01-146.00	ศักยภาพสูงมาก	-	-	-	-

ดังนั้นเมื่อทำการเปรียบเทียบศักยภาพการเกิดแผ่นดินถล่มบริเวณลุ่มน้ำพระเพลิงตอนบน โดยการวิเคราะห์การเกิดแผ่นดินถล่ม โดยวิธีการกำหนดค่าคะแนนปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดแผ่นดินถล่ม และจากการเปรียบเทียบกับแผนที่เสี่ยงภัยแผ่นดินถล่มของประเทศไทยของศูนย์วิจัย

ป่าไม้ร่วมกับกรมทรัพยากรน้ำ สรุปได้ว่า การกำหนดค่าคะแนนปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดแผ่นดินถล่ม และแผนที่การเกิดแผ่นดินถล่มของศูนย์วิจัยป่าไม้ร่วมกับกรมทรัพยากรน้ำ มีความใกล้เคียงกัน เนื่องมาจากในการกำหนดค่าคะแนนปัจจัยที่อาศัยหลักเกณฑ์เดียวกัน



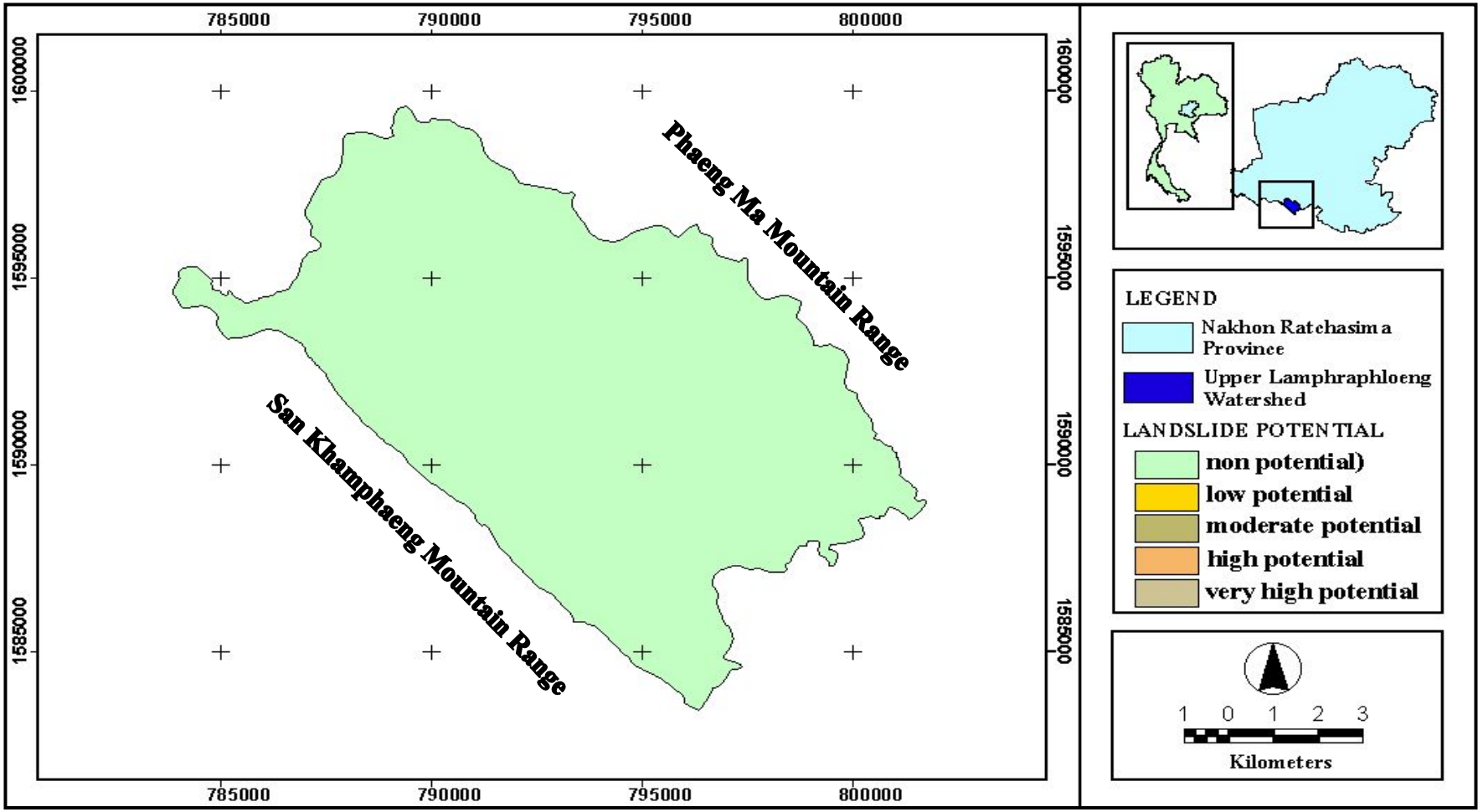
ภาพที่ 28 ศักยภาพการเกิดแผ่นดินถล่มบริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ.2543
โดยใช้แผนที่เสี่ยงภัยแผ่นดินถล่มของประเทศไทย ศูนย์วิจัยป่าไม้ร่วมกับกรมทรัพยากรน้ำ

ส่วนที่ 4 เปรียบเทียบกรณีที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การวิเคราะห์การเกิดแผ่นดินถล่มในกรณีที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินหรือพื้นที่เดิมเมื่อประมาณ 40 กว่าปีที่ผ่านมาจากการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง พบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบนเป็นพื้นที่ป่าดิบแล้งทั้งหมด โดยการวิเคราะห์จากการนำค่า LRF ของปัจจัยการเกิดแผ่นดินถล่ม ได้แก่ ปัจจัยทางลักษณะธรณีวิทยา ปฐพีวิทยา ความลาดชันของพื้นที่ การใช้ประโยชน์ที่ดินโดยวิธีการกำหนดค่าคะแนนปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดแผ่นดินถล่ม และค่าถ่วงน้ำหนักเป็น 10, 9, 8 และ 7 ตามลำดับ เมื่อนำทุกปัจจัยมารวมกันทุกปัจจัย สามารถนำไปกำหนดเกณฑ์การจัดระดับศักยภาพโดยแบ่งระดับโอกาสการเกิดแผ่นดินถล่มเป็น 5 ระดับคือ ไม่มีศักยภาพการเกิด (non potential) ศักยภาพการเกิดน้อย (low potential) ศักยภาพการเกิดปานกลาง (moderate potential) ศักยภาพการเกิดสูง (high potential) และศักยภาพการเกิดสูงมาก (very high potential) โดยมีอัตรภาคเท่าๆ กัน พบว่า พื้นที่ทั้งหมดของลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน ไม่มีศักยภาพในการเกิดแผ่นดินถล่มรายละเอียดดังตารางที่ 34 และภาพที่ 29

ตารางที่ 34 ศักยภาพการเกิดแผ่นดินถล่มกรณีไม่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

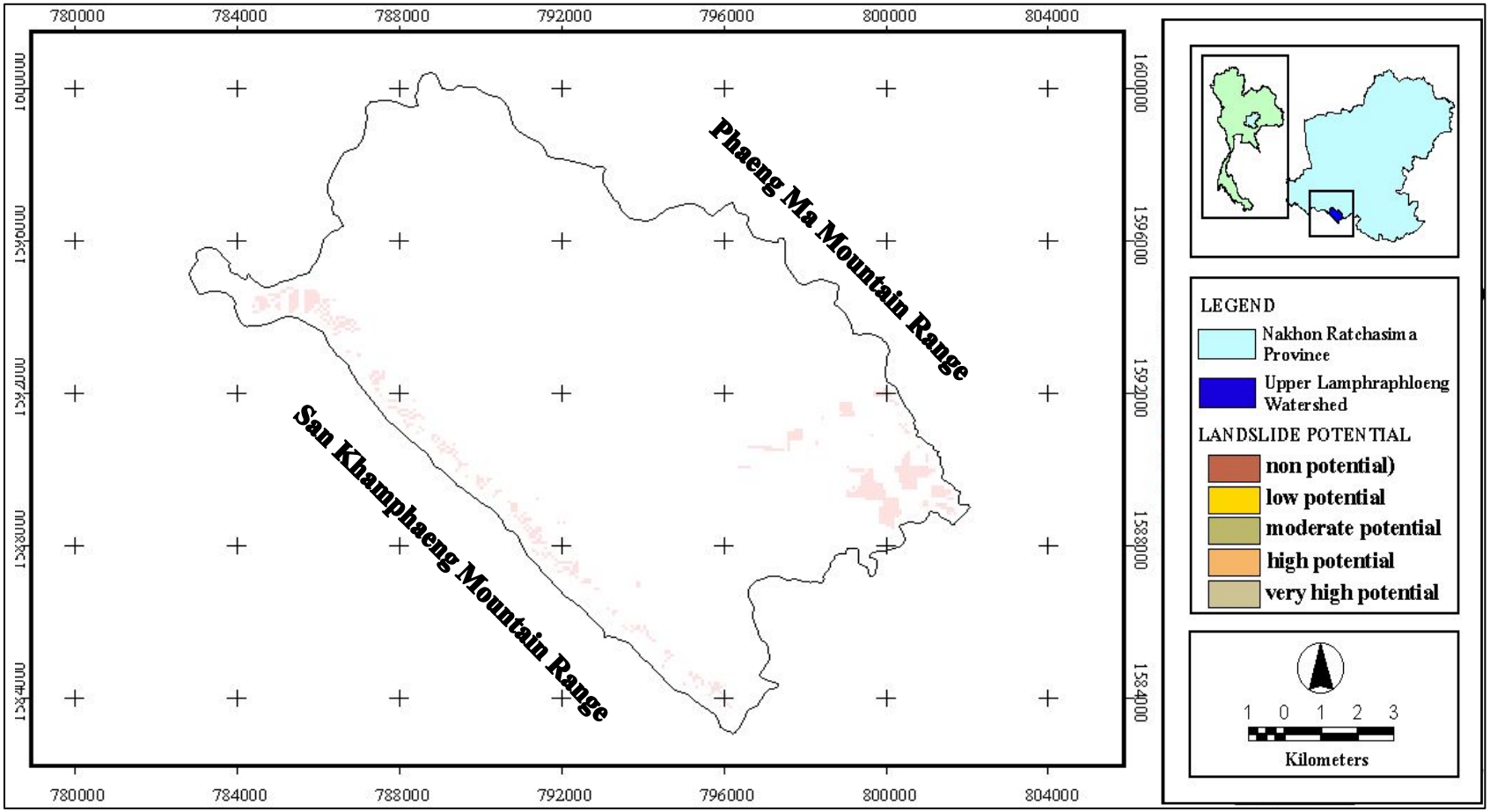
ค่า LRF รวม	ศักยภาพการเกิด	พื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่
34.00-56.00	ไม่มีศักยภาพ	147.38	100.00
56.01-78.00	ศักยภาพน้อย	-	-
78.01-101.00	ศักยภาพปานกลาง	-	-
101.01-123.00	ศักยภาพสูง	-	-
123.01-146.00	ศักยภาพสูงมาก	-	-



ภาพที่ 29 ศักยภาพการเกิดแผ่นดินถล่มกรณีไม่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณ ลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน จังหวัดนครราชสีมา โดยวิธีการกำหนดค่าคะแนนปัจจัยที่เป็นสาเหตุการเกิดแผ่นดินถล่ม

ส่วนที่ 5 เปรียบเทียบผลการศึกษาการใช้โปรแกรม SINMAP. ในการหาค่าดัชนีความเสถียรของลาดดิน

จากการศึกษาของวาศินี (2548) ได้ใช้ข้อมูลเส้นชั้นความสูง ค่าความเชื่อมแน่นของดิน และค่ามุมแรงเสียดทาน ในโปรแกรม SINMAP พบว่า เมื่อพิจารณาบริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิงตอนบน พื้นที่ที่มีความลาดชันสามารถหาค่าดัชนีความเสถียรของลาดดินได้ แต่พื้นที่ที่มีความลาดชันน้อยไม่สามารถหาค่าดัชนีความเสถียรของลาดดินได้ โดยพื้นที่ที่สามารถหาค่าดัชนีความเสถียรของลาดดินส่วนใหญ่เป็นแบบ stable กล่าวคือ ไม่มีศักยภาพการเกิดแผ่นดินถล่ม ทั้งนี้กำหนดให้ดินทั้งหมดในพื้นที่อิ่มตัวไปด้วยน้ำ เพื่อง่ายต่อการคำนวณ และค่าที่กำหนดในโปรแกรม SINMAP รายละเอียดดังในภาพที่ 30



ภาพที่ 30 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความเสถียรของลาดดินโดยโปรแกรม SINMAP

ที่มา: วาศินี (2548)