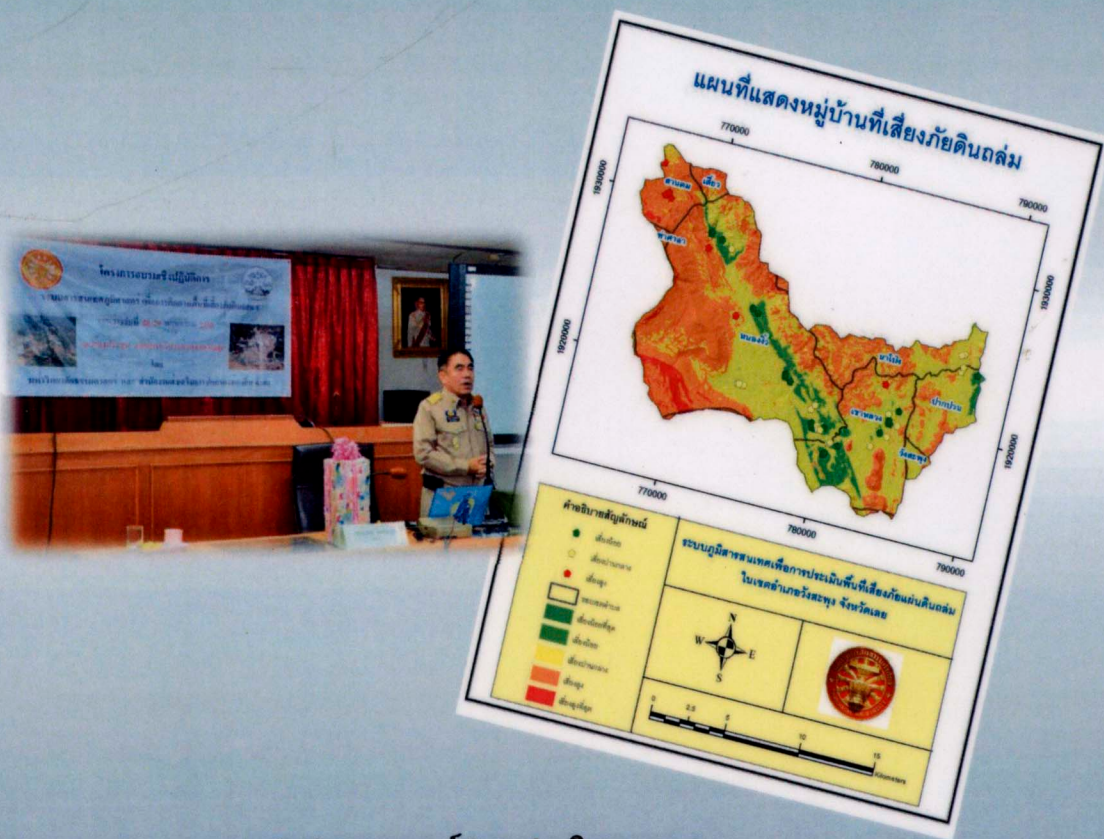




รายงานวิจัย
ระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินถล่ม
ในเขตอำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย

Geo-Informatic for landslide risk zone assessment in Wang Sa
Pung Amphoe, Loei Province



รองศาสตราจารย์สุเพชร จิรัชจกุล
นายพีระวัฒน์ แก้ววิการณ
นางสุนันต์ อ่วมกระทุ่ม

รายงานวิจัยฉบับนี้ ได้รับทุนสนับสนุนจาก
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
งบประมาณวิจัยประจำปี 2554

๒ ๐๐๒๕๕๕๐๗

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ

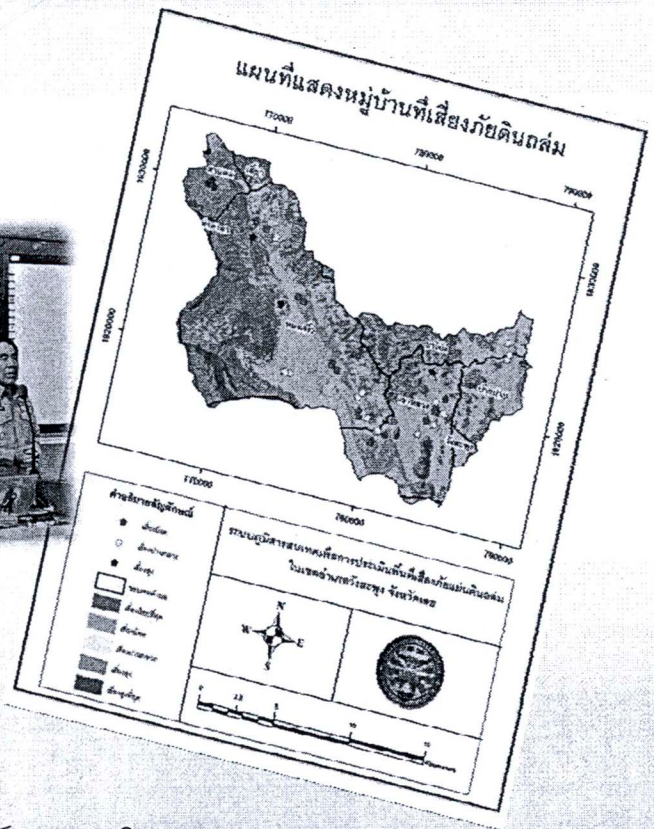
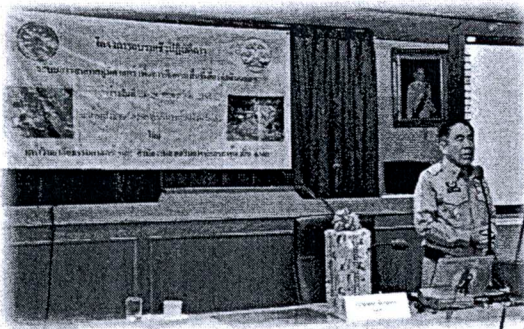
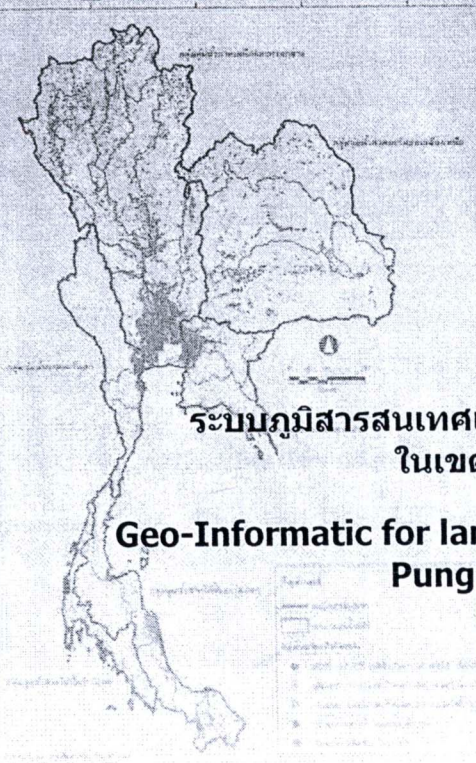


191021



รายงานวิจัย
ระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินถล่ม
ในเขตอำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย

Geo-Informatic for landslide risk zone assessment in Wang Sa
Pung Amphoe, Loei Province



รองศาสตราจารย์สุเพชร จิรขจรกุล
นายพีระวัฒน์ แก้ววิการณ
นางสุนันต์ อ่วมกระทุ่ม

รายงานวิจัยฉบับนี้ ได้รับทุนสนับสนุนจาก
สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ
งบประมาณวิจัยประจำปี 2554



บทคัดย่อ

191021

ระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินถล่ม ในเขตอำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณลักษณะและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดแผ่นดินถล่ม และเพื่อประยุกต์ระบบภูมิสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงภัยต่อการเกิดแผ่นดินถล่มในพื้นที่อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดแผ่นดินถล่มที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จำนวน 9 ปัจจัย ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนสูงสุดรายวัน ความลาดชัน ระดับความสูงของพื้นที่ การใช้ประโยชน์ที่ดิน ดัชนีพืชพรรณ (NDVI) ระยะห่างจากรอยเลื่อน ระยะจากแม่น้ำ การระบายน้ำของดิน และลักษณะหิน และการวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงภัย ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประมวลผลร่วมกับค่าน้ำหนักและการให้คะแนนด้วยการใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process : AHP) พบพื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มส่วนใหญ่ในเขตลุ่มน้ำอำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย ในระดับความเสี่ยงสูงมีเนื้อที่ 107.18 ตารางกิโลเมตร (47.04%) พื้นที่ที่มีความเสี่ยงระดับปานกลางเป็นเนื้อที่ 98.26 ตารางกิโลเมตร (43.13 %) พื้นที่ส่วนใหญ่ของตำบลหนองจั่ว เป็นที่เสี่ยงภัยดินถล่มระดับสูงเป็นเนื้อที่ 60.40 ตารางกิโลเมตร และเป็นที่เสี่ยงภัยดินถล่มระดับปานกลางเป็นเนื้อที่ 46.13 ตารางกิโลเมตร จำแนกความเสี่ยงในระดับหมู่บ้านที่เสี่ยงภัยจากดินถล่มทั้งสิ้น 48 หมู่บ้าน ระดับความเสี่ยงภัยสูงจากดินถล่มจำนวน 8 หมู่บ้าน อยู่ในอำเภอภูเรือ 5 หมู่บ้านและอยู่ในอำเภอวังสะพุงอีก 3 หมู่บ้าน

ABSTRACT

191021

Geo-Informatic for landslide risk zone assessment in Wang Sa Pung Amphoe, Loei Province have investigated the influencing factors for landslide occurrence, and apply Geo-Informatics for landslide risk identification, in Wang Sa Pung Amphoe, Loei Province. The 9 influencing factors for landslide occurrence, suitable for analysis with Geographic Information Systems (GIS), are maximum daily rainfall, slope, elevation, land use, NDVI, distance from the fault, distance from the river, soil drainage and the rock type. Integration of GIS with Analysis Hierarchy Process (AHP). The areas prone to landslides in the study area can be classified to landslide high-risk areas of 107.18 square kilometers (47.04%), landslide moderate-risk areas as the area of 98.26 square kilometers (43.13 %). The area of 60.40 square kilometers of Nong Ngui tambon, can be identified to high risk of landslide area and 46.13 sq.km. are moderate risk of landslide area. The 48 villages classify to the risk of landslide area. Found that 8 villages area high risk of landslide, 5 villages locate in Phu Rua Amphoe and 3 villages locate in Wang Sa Pung Amphoe.

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาครั้งนี้ล่วงไปได้ดีด้วยความช่วยเหลือและความร่วมมือจากหลายๆ ฝ่าย คณะผู้วิจัยขอขอบคุณหน่วยงานและบุคคลผู้ที่มีส่วนช่วยเหลือในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ซึ่งได้แก่ สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ ที่อนุมัติให้ทุนอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2554 ผู้ว่าราชการจังหวัดเลย สมพงศ์ อรุณโรจน์ปัญญา และรองผู้ว่าราชการจังหวัดเลย สมพงศ์ อรุณโรจน์ปัญญา และท้องถิ่นจังหวัดเลย ผดุงศักดิ์ หาญปรีชาสวัสดิ์ และเจ้าหน้าที่สำนักงานจังหวัดเลย คุณวิญญู นามโคตร และคุณนวรรณ์ นามโคตร ผู้ประสานงานโครงการฯ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (สาขาจังหวัดเลย) ที่ได้อำนวยความสะดวก และอนุเคราะห์ข้อมูล รวมถึงความร่วมมือในงานวิจัยครั้งนี้ให้ล่วงได้

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ และคณาจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีชนบท คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่มาช่วยเหลือในการติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ รวมไปถึงนักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาเทคโนโลยีชนบท คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่ร่วมสำรวจภาคสนาม และจัดฝึกอบรมถ่ายทอดความรู้

ประโยชน์ใด ๆ อันมาจากการศึกษาในครั้งนี้ คณะผู้วิจัยขอมอบแด่คุณพ่อ คุณแม่และผู้มีพระคุณทุกท่าน รวมทั้งผู้ที่นำผลการศึกษาไปสร้างสรรค์ให้เกิดประโยชน์แก่สาธารณชนได้อย่างเหมาะสม

คณะผู้วิจัย
รองศาสตราจารย์สุเพชร จิรัชจรกุล
นายพีระวัฒน์ แก้ววิการณ
นางสุนันต์ อ่วมกระทุม
มิถุนายน 2555

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	(1)
ABSTRACT	(2)
กิตติกรรมประกาศ.....	(3)
สารบัญ.....	(4)
สารบัญตาราง.....	(6)
สารบัญภาพประกอบ.....	(7)
สารบัญแผนภูมิ.....	(9)
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
1.3 นิยามศัพท์.....	2
1.4 ขอบเขตของการศึกษา.....	2
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา.....	3
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	3
1.7 หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์.....	3
บทที่ 2 ผลงานวิจัยและงานเขียนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับแผ่นดินถล่ม.....	4
2.2 เทคโนโลยีระบบภูมิสารสนเทศ (Geo-Informatics or Geomatics).....	31
2.3 พื้นที่ศึกษา.....	56
2.3.1 ข้อมูลทั่วไปจังหวัดเลย.....	56
2.3.2 ข้อมูลทั่วไปอำเภอวังสะพุง.....	63
2.4 การตัดสินใจโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์.....	71
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	78

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีการวิจัย.....	83
ระยะที่ 1 การศึกษาคุณลักษณะและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดแผ่นดินถล่มใน พื้นที่ศึกษา.....	83
ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบภูมิสารสนเทศระบุพื้นที่เสี่ยงภัยต่อการเกิดแผ่นดินถล่ม ในพื้นที่ลุ่มน้ำ ในเขตอำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย.....	94
ระยะที่ 3 การเผยแพร่ความรู้ให้กับประชาชนในเขตพื้นที่ที่ได้รับความเสี่ยงจาก ผลกระทบ และหน่วยงานที่ต้องการนำฐานข้อมูลไปใช้ประโยชน์.....	96
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	100
4.1 การรวบรวมข้อมูลดินถล่มในประเทศไทย.....	109
4.2 คุณลักษณะและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดแผ่นดินถล่มในพื้นที่ศึกษา.....	91
4.3 ผลการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มในเขตลุ่มน้ำ อ.วังสะพุง จ.เลย.....	133
4.4 การเผยแพร่ความรู้ให้กับประชาชนในเขตพื้นที่ที่ได้รับความเสี่ยง จากผลกระทบและหน่วยงานที่ต้องการนำฐานข้อมูลไปใช้ประโยชน์.....	140
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	143
5.1 สรุป.....	143
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	144
รายการอ้างอิง.....	145

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 สถิติสถานการณ์ภัยแผ่นดินถล่ม ระหว่างปี พ.ศ. 2531-2554	7
2.2 ความแตกต่างของเทคโนโลยีทั้ง 3 ประเภท	52
2.3 เขตการปกครอง จังหวัดเลย	59
2.4 เขตการปกครอง อำเภอวังสะพุง	66
2.5 สถิติจำนวนประชากรและบ้าน รายตำบล ณ เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2553	67
2.6 เส้นทางคมนาคม	68
2.7 โรงงานอุตสาหกรรมในพื้นที่อำเภอวังสะพุง	70
2.8 ตารางเมตริกซ์เปรียบเทียบเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจเป็นคู่	73
2.9 เปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจต่างๆ	75
2.10 คำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญเกณฑ์	76
3.1 ค่าระดับความสำคัญของปัจจัยต่างๆ	84
3.2 ค่าถ่วงน้ำหนัก (Weight) ของแต่ละปัจจัยหลัก	85
3.3 ค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมตริกซ์	86
3.4 ค่าปัจจัยย่อย (Rate)	88
3.5 แสดงการคำนวณค่าความเชื่อมั่น	92
4.1 หมู่บ้านที่เสี่ยงภัยจากน้ำท่วมซ้ำซาก	103
4.2 หมู่บ้านที่เสี่ยงภัยจากดินถล่มและอุทกภัย	105
4.3 หมู่บ้านที่เสี่ยงต่อภัยพิบัติ	109
4.4 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดแผ่นดินถล่มในอำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย	110
4.5 ค่าน้ำหนักปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดแผ่นดินถล่ม	111
4.6 การคำนวณค่าความเชื่อมั่น	114
4.7 ระดับความสูงของพื้นที่ในเขตลุ่มน้ำ อ.วังสะพุง จ.เลย	115
4.8 ความลาดชันในเขตลุ่มน้ำ อ.วังสะพุง จ.เลย	117
4.9 ชนิดดินในเขตลุ่มน้ำ อ.วังสะพุง จ.เลย	119
4.10 รอยเลื่อนในเขตลุ่มน้ำ อ.วังสะพุง จ.เลย	121

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.11 ระยะห่างจากรอยเลื่อนในเขตลุ่มน้ำ อ.วังสะพุง จ.เลย.....	121
4.12 การระบายน้ำของดินในเขตลุ่มน้ำ อ.วังสะพุง จ.เลย.....	123
4.13 การใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตลุ่มน้ำ อ.วังสะพุง จ.เลย.....	125
4.14 ระยะห่างจากแม่น้ำในเขตลุ่มน้ำ อ.วังสะพุง จ.เลย.....	127
4.15 ปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดในเขตลุ่มน้ำอำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย.....	129
4.16 ดัชนีพืชพรรณ (NDVI) ในเขตลุ่มน้ำอำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย.....	131
4.17 พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มในเขตลุ่มน้ำอำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย.....	133
4.18 พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มในเขตลุ่มน้ำอำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย จำแนกรายตำบล.....	135
4.19 หมู่บ้านที่เสี่ยงภัยดินถล่มในเขตลุ่มน้ำอำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย.....	136

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงแนวคิดการเคลื่อนที่ของมวล.....	9
2.2 แผนภาพแสดงการจำแนกประเภทของการเคลื่อนที่ของมวล.....	11
2.3 รูปแบบการเคลื่อนที่ของแผ่นดิน.....	12
2.4 แรงขับเคลื่อนเนื่องจากแรงดึงดูดของโลกและแรงเสียดทาน.....	14
2.5 องค์ประกอบของดินและช่องว่างในดิน.....	17
2.6 รูปแสดงปัจจัยการเกิดดินถล่ม.....	18
2.7 รูปแบบจำลองลักษณะของ Rock fall.....	20
2.8 หินถล่มที่บ้านห้วยส้มไฟ อ.เมือง จ.กระบี่.....	20
2.9 รูปแบบจำลองลักษณะของ Topples.....	21
2.10 ลักษณะของ Topples.....	21
2.11 รูปแบบจำลองลักษณะของ Rotational slide.....	22
2.12 ลักษณะของ Rotational slide ที่บ้านน้ำพิ อำเภอยะรัง จังหวัดน่าน.....	22
2.13 รูปแบบจำลองลักษณะของ Translational slide.....	23
2.14 ลักษณะของ Translational slide ที่อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์.....	23
2.15 รูปแบบจำลองลักษณะของ Lateral spread.....	24
2.16 ลักษณะของ Lateral spread.....	24
2.17 รูปแบบจำลองลักษณะของ Debris flow.....	25
2.18 ลักษณะของ Debris flow ที่เกิดขึ้นที่ประเทศเวเนซุเอลา เมื่อปี ค.ศ. 1999.....	25
2.19 รูปแบบจำลองลักษณะของ Debris avalanche.....	26
2.20 ลักษณะของ Debris avalanche ที่เกิดขึ้นที่ประเทศฟิลิปปินส์ เมื่อปี ค.ศ. 2006.....	26
2.21 รูปแบบจำลองลักษณะของ Earth flow.....	27
2.22 ลักษณะของ Earth flow ที่เกิดขึ้นที่ประเทศแคนาดา เมื่อปี ค.ศ. 1993.....	27
2.23 รูปแบบจำลองลักษณะของ Soil creep.....	28
2.24 ลักษณะของ Soil creep.....	28
2.25 แสดงองค์ประกอบระบบภูมิสารสนเทศ.....	33
2.26 ระบบการทำงานของรับรู้จากระยะไกล.....	36

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.27 กระบวนการและองค์ประกอบการรับรู้จากระยะไกล.....	37
2.28 ความสะท้อนเชิงสเปกตรัมของ พืชพรรณ ดิน และน้ำ สัมพันธ์กับเครื่องรับรู้ข้อมูลจากดาวเทียม LANDSAT ระบบ TM.....	39
2.29 ส่วนต่างๆ ในระบบดาวเทียมจีพีเอส.....	51
2.30 แผนที่แสดงที่ตั้งและอาณาเขตจังหวัดเลย.....	58
2.31 แผนที่แสดงที่ตั้งและอาณาเขตอำเภอวังสะพุง.....	65
2.32 แผนที่แสดงเส้นทางคมนาคม อำเภอวังสะพุง.....	69
2.33 แผนภูมิลำดับขั้น.....	72
2.34 แผนภูมิลำดับขั้นหรือแบบจำลองของการตัดสินใจ.....	74
3.1 แนวคิดในการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินถล่ม.....	97
4.1 สถิติการเกิดดินถล่มของประเทศไทยในช่วงปี 2531-2548.....	107
4.2 หมู่บ้านเสี่ยงภัยแผ่นดินถล่มและหมู่บ้านเสี่ยงภัยน้ำท่วม.....	108
4.3 แผนที่แสดงระดับความสูงของพื้นที่ในเขตลุ่มน้ำ อ.วังสะพุง จ.เลย.....	116
4.4 แผนที่แสดงความลาดชัน (Slope) ในเขตลุ่มน้ำ อ.วังสะพุง จ.เลย.....	118
4.5 แผนที่แสดงชนิดดินในเขตลุ่มน้ำ อ.วังสะพุง จ.เลย.....	120
4.6 แผนที่แสดงรอยเลื่อนในเขตลุ่มน้ำ อ.วังสะพุง จ.เลย.....	122
4.7 แผนที่แสดงการระบายน้ำของดินในเขตลุ่มน้ำ อ.วังสะพุง จ.เลย.....	124
4.8 แผนที่แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตลุ่มน้ำ อ.วังสะพุง จ.เลย.....	126
4.9 แผนที่แสดงแม่น้ำในเขตลุ่มน้ำอำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย.....	128
4.10 แผนที่แสดงปริมาณน้ำฝนในเขตลุ่มน้ำอำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย.....	130
4.11 แผนที่แสดงดัชนีพืชพรรณ (NDVI) ในเขตลุ่มน้ำอำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย.....	132
4.12 แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มในเขตลุ่มน้ำอำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย.....	134
4.13 แผนที่แสดงตำแหน่งหมู่บ้านที่เสี่ยงภัยดินถล่มในเขตลุ่มน้ำอำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย.....	139
4.14 รองผู้ว่าราชการจังหวัดเลย สมพงศ์ อรุณโรจน์ปัญญา กล่าวเปิดการอบรม.....	140
4.15 ท่านผู้ว่าราชการจังหวัดเลย สมพงศ์ อรุณโรจน์ปัญญา กล่าวต้อนรับ.....	141
4.16 การอบรมเชิงปฏิบัติการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	141
4.17 บรรยาการอบรมเชิงปฏิบัติการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	142

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
2.1 แสดงจำนวนราษฎรที่ประสบอุทกภัยระหว่างปี พ.ศ. 2549-2553.....	5
2.2 แสดงจำนวนหมู่บ้านที่ประสบอุทกภัยรายภาคระหว่างปี พ.ศ. 2549-2553.....	5
2.3 แสดงมูลค่าความเสียหายจากอุทกภัยระหว่างปี พ.ศ. 2549-2553.....	6