

อัศวเดช โพธิ์สุวรรณ

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบปากเปล่าวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ อัครเดช โพธิ์สุวรรณ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ของมหาวิทยาลัย
บูรพาได้

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิภูษิต มั่นทะจิตร)
..... กรรมการ
(ดร. สุวรรณ ภาณุตระกูล)
..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อัมชา ก.บัวเกษร)

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิภูษิต มั่นทะจิตร)
..... กรรมการ
(ดร. สุวรรณ ภาณุตระกูล)
..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อัมชา ก.บัวเกษร)
..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมถวิล จริตวร)
..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรพจน์ ขอบธรรม)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ของมหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. ประทุม ม่วงมี)

วันที่ 25 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยความอนุเคราะห์ของ ผศ.ดร.วิภูษิต มั่นทะจิตร
ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดร.สุวรรณา ภาณุตระกูล และผศ.อัมชา ก.บัวเกษร
กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย
จนวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ จึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณนายสุรัตน์ เจียรนัยวิวัฒน์ เจ้าหน้าที่โครงการพัฒนาศักยภาพด้านการเพาะ
เลี้ยง (TAMP) ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา และนายวิทยา เต่าสา
นักเทคนิคแผนที่ บริษัท Consultants of Technology Co.,LTD. ที่กรุณาให้คำปรึกษาและ
ข้อแนะนำด้านระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ อีกทั้งขอขอบคุณนายกกิจโสภณ พัฒนญาณ
นักผังเมือง 4 สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดจันทบุรี ที่ได้อนุเคราะห์ข้อมูลบริเวณพื้นที่
ศึกษาวิจัย

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับทุนสนับสนุนบางส่วนจากโครงการบัณฑิตศึกษา ฝึกอบรมและวิจัย
ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม ภายใต้การกำกับของโครงการพัฒนา
บัณฑิตศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ทบวงมหาวิทยาลัย

อัครเดช โพธิ์สุวรรณ

44910808 : สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ; วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

คำสำคัญ : การประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการชะล้างพังทลาย

อัครเดช โพธิ์สุวรรณ : การประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายของดิน

อันเนื่องมาจากอุทกภัย บริเวณเขาหินผก จังหวัดจันทบุรี (RISK ASSESSMENT OF SOIL EROSION DUE TO FLOODING CATASTROPHE AT KHAO KICHAKUD,

CHANTHABURI PROVINCE) อาจารย์ที่ปรึกษา : วิชาญ มั่นทะจิตร, Ph.D.,

สุวรรณ ภาณุตระกูล, D.Sc., อัมชา ก.บัวเพชร, M.Sc. 123 หน้า. ISBN 974-382-719-6

จังหวัดจันทบุรีเป็นจังหวัดหนึ่งที่ได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ทำให้มีปริมาณฝนตกชุก และได้รับปริมาณน้ำฝนที่มาก จนก่อให้เกิดปัญหาการชะล้างพังทลายของดิน ในการศึกษาครั้งนี้ได้นำระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) มาประยุกต์ใช้ร่วมกับสมการการสูญเสียดินสากล (USLE) เพื่อประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายของดิน บริเวณเขาหินผก จังหวัดจันทบุรี โดยอาศัยโปรแกรม Cadcorp SIS Spatial Information System Version 5.2

ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่เสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายของดินในขอบเขตพื้นที่ศึกษาทั้งหมด 360,000 ไร่ พื้นที่เสี่ยงระดับน้อยมาก เป็นพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดการชะล้างพังทลายของดิน 0 ถึง 2 ตันต่อไร่ต่อปี มีเนื้อที่ 312,632.9 ไร่ ปริมาณการสูญเสียดินเฉลี่ย 0.9 ตันต่อไร่ต่อปี พื้นที่เสี่ยงระดับน้อย เป็นพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดการชะล้างพังทลายของดิน 2 ถึง 5 ตันต่อไร่ต่อปี มีเนื้อที่ 29,066.5 ไร่ ปริมาณการสูญเสียดินเฉลี่ย 4.6 ตันต่อไร่ต่อปี พื้นที่เสี่ยงระดับปานกลาง เป็นพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดการชะล้างพังทลายของดิน 5 ถึง 15 ตันต่อไร่ต่อปี มีเนื้อที่ 16,138.8 ไร่ ปริมาณการสูญเสียดินเฉลี่ย 14.7 ตันต่อไร่ต่อปี พื้นที่เสี่ยงระดับรุนแรง เป็นพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดการชะล้างพังทลายของดิน 15 ถึง 20 ตันต่อไร่ต่อปี มีเนื้อที่ 2,031.6 ไร่ ปริมาณการสูญเสียดินเฉลี่ย 19.6 ตันต่อไร่ต่อปี พื้นที่เสี่ยงระดับรุนแรงมาก เป็นพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดการชะล้างพังทลายของดินมากกว่า 20 ตันต่อไร่ต่อปี มีเนื้อที่ 129.9 ไร่ ปริมาณการสูญเสียดินเฉลี่ย 96.8 ตันต่อไร่ต่อปี

44910808 : MAJOR : ENVIRONMENTAL SCIENCE ;

M.Sc. (ENVIRONMENTAL SCIENCE)

KEYWORDS : ASSESSMENT / RISK AREA OF SOIL EROSION

AKARADACH POSUWAN : RISK ASSESSMENT OF SOIL EROSION DUE TO
FLOODING CATASTROPHE AT KHAO KICHAKUD, CHANTHABURI PROVINCE.

THESIS ADVISORS : VIPOOSIT MANTHACHITRA, Ph.D., SUWANNA PANUTHAKUL,
D.Sc., AUTCHA K.BAUKASRON, M.Sc. 123 P. ISBN 974-382-719-6

Chanthaburi province is influenced by the South-west monsoon. This climate condition has resulted in heavy precipitation, so soil erosion problem is prevalent in this area. In this study, the Geographic Information System (GIS) and the Universal Soil Loss Equation (USLE) were applied to assess risky area of soil erosion due to flooding catastrophe at Khao Kichakud, Chanthaburi province. The program Cadcorp SIS Spatial Information System Version 5.2 was applied.

The results showed that within 360,000 rais of the study area, 312,632.9 rais had average soil loss of 0.9 ton/rai/yr and were classified as very slight level of erosion (the chance of total volume soil erosion 0-2 ton/rai/yr). There were 29,066.5 rais that showed average soil loss of 4.6 ton/rai/yr and classified as slight level of erosion (the chance of total volume soil erosion 2-5 ton/rai/yr). There were 16,138.8 rais with average soil loss of 14.7 ton/rai/yr and were classified as moderate level of erosion (the chance of total volume soil erosion 5-15 ton/rai/yr). There were 2,031.6 rais with average soil loss of 19.6 ton/rai/yr and were classified as severe level of erosion (the chance of total soil erosion volume 15-20 ton/rai/yr). And 129.9 rais with average soil loss of 96.8 ton/rai/yr and were classified as very severe level of erosion (the chance of total volume soil loss more 20 ton/rai/yr).

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	๔
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	๕
สารบัญ	๖
สารบัญตาราง	๗
สารบัญภาพ	๘

บทที่

1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
แนวคิดการวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
การชะล้างพังทลายของดิน	9
สาเหตุของการชะล้างพังทลายของดิน	9
ปัจจัยที่มีผลต่อการชะล้างพังทลายของดิน	10
กระบวนการชะล้างพังทลายของดิน	11
รูปแบบของการชะล้างพังทลายของดิน	15
ผลกระทบที่เกิดจากการชะล้างพังทลายของดิน	16
การประเมินความสามารถในการเกิดการชะล้างพังทลายของดิน	18
การจัดชั้นความรุนแรงของความเสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายของดิน	20
สมการการสูญเสียดินสากล	22
ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสมการการสูญเสียดินสากล	23
ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	32

ข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	32
ประเภทของข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	33
หลักการทำงานของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	33
ข้อมูลระยะไกล	37
การสำรวจข้อมูลระยะไกล	37
ระบบการสำรวจข้อมูลระยะไกล	37
กระบวนการสำรวจข้อมูลระยะไกล	37
หลักการทำงานของข้อมูลระยะไกล	38
การประยุกต์ใช้ข้อมูลระยะไกล และระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ร่วมกับสมการการสูญเสียดินสากลเพื่อประเมินการสูญเสียดิน	40
3 วิธีดำเนินการวิจัย	42
พื้นที่การศึกษา	42
อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา	42
ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา	42
ระบบคอมพิวเตอร์	43
ขั้นตอนการดำเนินการ	44
เก็บรวบรวมข้อมูลและศึกษาข้อมูล	44
ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล	44
การนำเข้าข้อมูล	44
การตรวจสอบและแก้ไขข้อมูล	46
การจัดทำฐานข้อมูล	47
การวิเคราะห์ข้อมูล	47
การแสดงผลและนำเสนอข้อมูล	49
4 ผลการวิจัย	52
ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ศึกษา	52
สภาพภูมิประเทศ	52
สภาพภูมิอากาศ	53

บทที่

หน้า

สภาพทรัพยากรดิน	58
ลักษณะทางธรณีวิทยา	65
สภาพการใช้ที่ดิน	68
การประเมินอัตราการสูญเสียดิน	71
การจัดชั้นข้อมูลของปัจจัยในสมการการสูญเสียดินสากล	71
การคำนวณอัตราการสูญเสียดินจากสมการการสูญเสียดินสากล	73
การจัดชั้นระดับความรุนแรงของความเสี่ยงต่อการสูญเสียดิน	90
การสร้างแบบจำลองความสูงเชิงตัวเลข	94
5 สรุปและอภิปรายผล	98
สรุปผลการวิจัย	98
แนวทางการจัดการป้องกันและบรรเทาปัญหาการชะล้างพังทลายของดิน	101
ข้อเสนอแนะ	104
บรรณานุกรม	105
ภาคผนวก	111
ประวัติย่อของผู้วิจัย	123

สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

1	อัตราการสูญเสียหน้าดินในประเทศไทย	17
2	ปริมาณของตะกอนดินที่พบในลุ่มน้ำภาคต่าง ๆ	18
3	การจัดชั้นระดับความรุนแรงของการชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทย	22
4	ค่าปัจจัยความคงทนต่อการถูกชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทย	26
5	ค่าความยาวของความลาดเทที่ใช้กับชั้นความลาดชันตามแผนที่กลุ่มชุดดิน	28
6	ค่าปัจจัยรวม LS-Factor ของชั้นความลาดชันตามแผนที่กลุ่มชุดดิน	29
7	ค่าปัจจัยการจัดการพืชที่ใช้ในสมการการสูญเสียดินสากลของประเทศไทย	30
8	ค่าปัจจัยการปฏิบัติป้องกันการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ที่ใช้วิธีการ ปฏิบัติการต่างกัน	31
9	ผลการจำแนกชั้นมาตรฐานความลาดชัน	52
10	ค่าปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนในคาบ 30 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2516-2545 ของสถานีตรวจวัดอากาศ อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ...	56
11	ผลการวิเคราะห์กลุ่มชุดดินบริเวณพื้นที่ศึกษา	63
12	ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางธรณีวิทยาบริเวณพื้นที่ศึกษา	66
13	ผลการวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดินบริเวณพื้นที่ศึกษา	69
14	ปัจจัยและผลการประเมินอัตราการสูญเสียดินจากสมการการสูญเสียดินสากล	79
15	ปริมาณการสูญเสียดินในพื้นที่เสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายของดินระดับต่าง ๆ	92
16	ค่าปริมาณน้ำฝนรายเดือนในคาบ 30 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2516-2545 ของสถานี ตรวจวัดอากาศ อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี	112
17	ค่า K ของกลุ่มชุดดินจำแนกตามภูมิภาคของประเทศไทย	115
18	ค่า K ของหน่วยธรณีวิทยาจำแนกตามภูมิภาคของประเทศไทย	116
19	การกำหนดค่า C-Factor และ P-Factor สำหรับหน่วยแผนที่การใช้ที่ดิน	118
20	การจำแนกชั้นของความลาดชันตามสภาพภูมิประเทศ	121
21	ผลการวิเคราะห์กลุ่มชุดดินและระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ศึกษา	122

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แผนที่แสดงที่ตั้งและขอบเขตการปกครองของพื้นที่ศึกษา	7
2 กรอบแนวคิดในการวิจัย (Conceptual Framework)	8
3 พลังของเม็ดฝนที่ตกกระทบผิวน้ำดินทำให้ดินแตกกระจายออกจากกัน	11
4 การเคลื่อนที่ของอนุภาคดินโดยเม็ดฝน	12
5 การเคลื่อนที่ของดินตามแรงดึงดูดของโลก และการหลุดตัวของดิน	14
6 การผุพังของหินจนกลายเป็นดิน และการแทรกดันของรากไม้ที่หินฐาน	14
7 การซ้อนทับข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	36
8 หลักการทำงานของข้อมูลระยะไกล	39
9 แผนผังขั้นตอนของการศึกษา	50
10 แผนผังขั้นตอนการประเมินการสูญเสียดินโดยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และการจัดทำแบบจำลองความสูงเชิงตัวเลข	51
11 แผนที่แสดงสภาพภูมิประเทศระหว่างบ้านตะเคียนทอง จังหวัดจันทบุรี	54
12 แผนที่แสดงระดับความลาดชันระหว่างบ้านตะเคียนทอง จังหวัดจันทบุรี	55
13 แผนภูมิแสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรวมในแต่ละปี (ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2516-2545)	57
14 แผนที่แสดงกลุ่มชุดดินระหว่างบ้านตะเคียนทอง จังหวัดจันทบุรี	64
15 แผนที่แสดงลักษณะทางธรณีวิทยาระหว่างบ้านตะเคียนทอง จังหวัดจันทบุรี	67
16 แผนที่แสดงสภาพการใช้ที่ดินระหว่างบ้านตะเคียนทอง จังหวัดจันทบุรี	70
17 ชั้นค่าปัจจัยการชะล้างพังทลายของฝน (R-Factor Layer)	74
18 ชั้นค่าปัจจัยความทนทานต่อการถูกชะล้างพังทลายของดิน (K-Factor Layer)	75
19 ชั้นค่าปัจจัยความชันและความยาวของความลาดเท (LS-Factor Layer)	76
20 ชั้นค่าปัจจัยการจัดการพืช (C-Factor Layer)	77
21 ชั้นค่าปัจจัยการปฏิบัติการป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน (P-Factor Layer) ...	78
22 แผนที่แสดงการจัดระดับชั้นความรุนแรงของความเสี่ยงต่อการชะล้างพังทลาย ของดิน	93
23 การซ้อนทับเส้นชั้นความสูงกับแผนที่ภูมิประเทศ ระหว่างบ้านตะเคียนทอง จังหวัดจันทบุรี	95

24	การซ้อนทับเส้นชั้นความสูงกับข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-7 ระบบ TM รายละเอียดภาพ 30 เมตร ภาพสีผสม สีแดง แบนด์ 3 สีเขียว แบนด์ 2 สีน้ำเงิน แบนด์ 1	96
25	การซ้อนทับเส้นชั้นความสูงกับข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-7 ระบบ TM รายละเอียดภาพ 30 เมตร ภาพสีผสม สีแดง แบนด์ 4 สีเขียว แบนด์ 5 สีน้ำเงิน แบนด์ 3	97