

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อการประเมินศักยภาพ
ทรัพยากรน้ำและที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำสะแกกรัง ประเทศไทย



นางสาวประชุมพร นีรัตติยกุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม

สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2542

ISBN 974-333-101-8

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**GIS APPLICATION FOR THE EVALUATION OF WATER AND LAND
RESOURCES POTENTIAL ON SAKAE KRUNG BASIN, THAILAND**

MISS PRACHUMPORN NIRATSAYAKUL

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of The Requirements
for the Degree of Master of Science in Environmental Science**

Inter-Department of Environmental Science

Graduate School

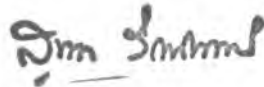
Chulalongkorn University

Academic Year 1999

ISBN 974-333-101-8

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อการประเมินศักยภาพ
ทรัพยากรน้ำและที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำสะแกกรัง ประเทศไทย
โดย นางสาวประทุมพร นีรัตติยกุล
สหสาขาวิชา วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนวัฒน์ จารุพงษ์สกุล
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ชัยยุทธ สุขศรี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

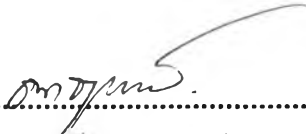


..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ ภิระนันท์)

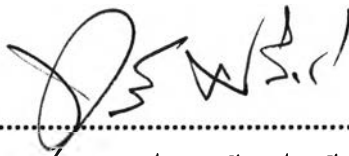
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



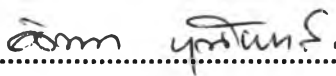
..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิพัฒน์ พัฒนผลไพบูลย์)



..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนวัฒน์ จารุพงษ์สกุล)



..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทวิวงศ์ ศรีบุรี)



..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.อังสนา บุญโยภาส)

ประชุมพร นิรัตติยกุล : การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อการประเมินศักยภาพ
ทรัพยากรน้ำและที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำสะแกกรัง ประเทศไทย (GIS APPLICATION FOR THE
EVALUATION OF WATER AND LAND RESOURCES POTENTIAL ON SAKAE
KRUNG BASIN, THAILAND) อ.ที่ปรึกษา : ผศ. ดร. ธนวัฒน์ จารุพงษ์สกุล, อ.ที่ปรึกษาร่วม :
อ.ชัยยุทธ สุขศรี ,130 หน้า. ISBN 974-333-101-8

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อการประเมินศักยภาพทรัพยากรน้ำและที่ดิน
บริเวณลุ่มน้ำสะแกกรัง ช่วยลดเวลาในการศึกษาและวิเคราะห์ในขั้นตอนต่าง ๆ ให้น้อยลงและช่วยให้ผลการ
ศึกษามีความละเอียดถูกต้องมากขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลและแสดงผลภาพเชิงพื้นที่และ
เชื่อมโยงสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ในภาพรวมได้ชัดเจนยิ่งขึ้น จากการศึกษาทรัพยากรที่ดิน โดย
การวิเคราะห์สภาพการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจากข้อมูลจากดาวเทียมในพ.ศ.2533 และ พ.ศ.2540 และ
พิจารณาเปรียบเทียบกับคุณสมบัติและความเหมาะสมของดินในการปลูกพืชเศรษฐกิจเบื้องต้น ซึ่งจัดทำโดย
กรมพัฒนาที่ดินพบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำสะแกกรังมีการขยายตัวของพื้นที่เกษตรรุกเข้าไปในพื้นที่ป่าไม้ซึ่งมีความ
ลาดชันไม่เหมาะที่จะทำการเกษตร การเพิ่มขึ้นของพื้นที่การเกษตรส่งผลให้ปริมาณการใช้น้ำรวมในพื้นที่ลุ่ม
น้ำสูงขึ้น เนื่องจากการใช้น้ำด้านการเกษตรเป็นภาคการใช้น้ำสูงที่สุดเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับภาคการใ้
น้ำด้านอื่น ๆ และจากการประเมินปริมาณน้ำทำโดยใช้สมการเชิงเส้นตรงอย่างง่ายของความสัมพันธ์ระหว่างน้ำ
ฝนและน้ำทำในฤดูแล้งของลุ่มน้ำสาขาห้วยแม่वंก พบว่ามีปริมาณน้ำทำน้อยกว่าปริมาณความต้องการใช้น้ำ
ในพื้นที่ลุ่มน้ำซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการขาดแคลนน้ำได้โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง ดังนั้นจึงควรมีการปรับปรุง
สภาพการใช้ที่ดินทางการเกษตรและปรับแผนการปลูกพืชให้เหมาะสมกับศักยภาพของพื้นที่ รวมทั้งมีการจัด
การทรัพยากรน้ำอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อความสมดุลในการพัฒนาการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำในอนาคต

ภาควิชา สาขาวิชา
สาขาวิชา สาขาวิชา
ปีการศึกษา 2542

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

3970952623: MAJOR ENVIRONMENTAL SCIENCE

KEY WORD: GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM/LANDUSE/WATERSHED

PRACHUMPORN NIRATSAYAKUL : GIS APPLICATION FOR THE EVALUATION OF WATER AND LAND RESOURCES POTENTIAL ON SAKAE KRUNG BASIN, THAILAND. THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF. THANAWAT JARUPONGSAKUL, Ph.D. THESIS CO-ADVISOR: CHAIYUTH SUKHSRI 130 pp. ISBN 974-333-101-8

Application of GIS for the evaluation of water and land resources potential on Sakae Krung Basin reduces time in evaluation procedures as well as increases accuracy of the research results. Moreover, GIS can be used for data analysis, spatial presentation and providing clearer pictures of the entire spatial change. For land resources assessment, this study compared landuse change using data interpreted from satellite image in 1990 and 1997 and soil property and suitability for agricultural practices as recommended by Department of Land Development. The result founded the extension of agriculture land into the forest area which had inappropriate slope for agricultural practices. The expansion of agricultural land increased the total amount of water consumption within the basin since agriculture sector normally consumes water more than any other sectors. The evaluation of water discharge quantity using simple linear regression of dry season rainfall-runoff relationship on Mae Wong subbasin founded that the amount of discharge was less than that of consumption which, in turn, causing inadequate water supply in dry season. Therefore, the study recommended that agricultural landuse as well as cropping pattern of Sakae Krung basin should be improved according to its potential. Finally, with increasing water resources management efficiency, the future agriculture practices should be maintained at the equilibrium point of its water supply.

ภาควิชา..... สหสาขา.....

สาขาวิชา..... ศึกษาศาสตร์ สาขาเกษตรศาสตร์.....

ปีการศึกษา..... 2542.....

ลายมือชื่อนิติ..... 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนวัฒน์ จารุพงษ์สกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ อาจารย์ชัยยุทธ สุขศรี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้คำปรึกษาและแนะนำข้อคิดเห็นต่าง ๆ ในการทำวิจัยด้วยดีตลอดมา

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิพัฒน์ พัฒนผลไพบูลย์ ประธานกรรมการสอบผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทวีวงศ์ ศรีบุรี และอาจารย์ ดร.อังสนา บุญโยภาส กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาสละเวลาเข้าร่วมการสอบวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ และได้ให้ข้อแนะนำต่าง ๆ เพิ่มเติมจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณสหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อมและบัณฑิตวิทยาลัยที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการทำวิจัยครั้งนี้ ขอขอบพระคุณกองสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียมที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลดาวเทียมบริเวณพื้นที่ศึกษา

ขอขอบพระคุณบิดา มารดาที่ให้ความสนับสนุนในการเรียนและทุนทรัพย์ในการเรียน และขอขอบคุณคุณคุณลธิพิงศ์ ภูัสละ คุณสุจิตรา เจริญศิริณียังยศ และเพื่อน ๆ ทุกคนที่ได้ให้กำลังใจในการทำวิจัยตลอดมา

อนึ่งผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่โครงการของศูนย์ศึกษากฎธรรมชาติและข้อสนเทศเชิงพื้นที่ทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือแนะนำด้านการใช้คอมพิวเตอร์เป็นอย่างดีในการทำวิจัยครั้งนี้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญรูป	ฎ
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 สมมติฐาน	3
1.4 ขอบเขตการศึกษา	3
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	4
2 การตรวจเอกสาร	5
2.1 การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการศึกษาทรัพยากรน้ำ และที่ดิน	5
2.2 การศึกษาศักยภาพของทรัพยากรน้ำและที่ดินในบริเวณลุ่มน้ำสะแกกรัง..	9
2.2.1 สภาพข้อมูลด้านอุตุนิยมิวิทยาและอุทกวิทยา	10
2.2.2 การวิเคราะห์ปริมาณความต้องการใช้น้ำ	11
2.2.3 การวิเคราะห์ปริมาณฝนเฉลี่ย	14
2.2.4 แนวทางการพัฒนาในพื้นที่ลุ่มน้ำ	16
3 วิธีดำเนินการวิจัย	19
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา	19
3.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์	19
3.1.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์	19
3.1.3 อุปกรณ์ภาคสนาม	19
3.2 พื้นที่ศึกษา : ลุ่มน้ำสะแกกรัง	20
3.2.1 สภาพทั่วไปของลุ่มน้ำ	20
3.2.2 สภาพปัญหาในพื้นที่ลุ่มน้ำ	24
3.3 ขั้นตอนการศึกษา	26

สารบัญ (ต่อ)	หน้า
3.4 รวบรวมนำเข้าและประมวลผลข้อมูลในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์...	27
3.5 ศึกษาคุณสมบัติและความเหมาะสมของดินเพื่อการเกษตร	28
3.6 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดินโดยการวิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียม	32
3.6.1 ศึกษาสภาพการใช้ที่ดินในรอบปี	34
3.6.2 ศึกษาสภาพการใช้ที่ดินพ.ศ.2533และ2540	34
3.6.3 วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดินในอดีตและปัจจุบัน	37
3.6.4 ประเมินความเหมาะสมของสภาพการใช้ที่ดิน	38
3.7 ประเมินปริมาณความต้องการใช้น้ำ	38
3.7.1 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค	38
3.7.2 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรม	39
3.7.3 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม	39
3.7.4 ปริมาณความต้องการใช้น้ำด้านอื่น ๆ	40
3.8 ศึกษาและประเมินศักยภาพทรัพยากรน้ำ	40
3.8.1 ศึกษาสภาพทางอุตุนิยมิวิทยาและอุทกวิทยา	40
3.8.2 วิเคราะห์ปริมาณฝนเฉลี่ยในพื้นที่ศึกษา	41
3.8.3 วิเคราะห์ขอบเขตพื้นที่รับน้ำของสถานีตรวจวัดน้ำท่า	43
3.8.4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของน้ำฝน-น้ำท่า	45
3.8.5 การประเมินปริมาณน้ำท่าและศักยภาพการให้น้ำของกลุ่มน้ำ	46
4 ผลการศึกษาทรัพยากรที่ดินบริเวณลุ่มน้ำสะแกกรัง	48
4.1 คุณสมบัติและความเหมาะสมของดินเพื่อการเกษตร	48
4.2 การเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดินจากการวิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียม	59
5 ผลการศึกษาทรัพยากรน้ำบริเวณลุ่มน้ำสะแกกรัง	68
5.1 ปริมาณความต้องการใช้น้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำ	68
5.1.1 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค	68
5.1.2 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตร	72
5.1.3 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม	72
5.2 การประเมินปริมาณน้ำท่าและศักยภาพการให้น้ำของกลุ่มน้ำ	77
5.2.1 ข้อมูลอุตุนิยมิวิทยาและอุทกวิทยา	77
5.2.2 ปริมาณฝนเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำ	81
5.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนและน้ำท่า	87
5.2.4 ปริมาณน้ำท่าและศักยภาพการให้น้ำของกลุ่มน้ำ	96

สารบัญ (ต่อ)	หน้า
6 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	98
6.1 ผลการศึกษาในพื้นที่ลุ่มน้ำสะแกกรัง	98
6.1.1 ผลการศึกษาทรัพยากรน้ำและที่ดิน	98
6.1.2 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำในอนาคต	100
6.1.3 ข้อจำกัดในการศึกษา	102
6.2 วิธีการศึกษาศักยภาพทรัพยากรน้ำและที่ดินโดยการประยุกต์ใช้ระบบ สารสนเทศทางภูมิศาสตร์	104
6.2.1 ข้อจำกัดในการนำวิธีการศึกษาไปประยุกต์ใช้	105
6.2.2 การนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาพื้นที่ลุ่มน้ำอื่น	106
รายการอ้างอิง	109
ภาคผนวก ก	111
ภาคผนวก ข	123
ภาคผนวก ค	128
ประวัติผู้วิจัย	130

สารบัญญัตินี้	หน้า
ตารางที่	
2.1 ทรัพยากร ชนิดของข้อมูลและการใช้	7
3.1 ข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยายที่ใช้ในการศึกษา	27
3.2 การรวบรวมหน่วยดินที่แสดงพื้นที่ความเหมาะสมของดินกับพืชเศรษฐกิจ	30
3.3 ปริมาณการใช้น้ำของพืช : นาข้าว พืชไร่ พืชสวน	39
3.4 ปริมาณการใช้น้ำของโรงงานอุตสาหกรรมทั้ง 5 ประเภท(ลบ.ม./วัน)	40
4.1 คุณสมบัติของหน่วยดิน	48
4.2 ความเหมาะสมของดินในการปลูกพืชเศรษฐกิจบริเวณลุ่มน้ำสะแกกรัง	58
4.3 แสดงการเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดิน พ.ศ.2533และพ.ศ.2540	66
5.1 จำนวนและความหนาแน่นของประชากรในพื้นที่ลุ่มน้ำสะแกกรัง	
พ.ศ.2537 และพ.ศ.2540	70
5.2 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค	71
5.3 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตร	73
5.4 ประเภทและจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมในพื้นที่ลุ่มน้ำสะแกกรัง พ.ศ.2540.....	75
5.5 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม	75
5.6 ปริมาณความต้องการใช้น้ำรวมในพื้นที่ลุ่มน้ำ	76
5.7 ตำแหน่งที่ตั้งและข้อมูลพื้นที่รับน้ำของสถานีวัดน้ำท่าในพื้นที่ลุ่มน้ำ	78
5.8 ช่วงเวลาการเก็บข้อมูลน้ำท่า	80
5.9 ขนาดพื้นที่รับน้ำของสถานีตรวจวัดน้ำท่าในพื้นที่ลุ่มน้ำสะแกกรัง	90
5.10 ปริมาณน้ำฝนและน้ำท่ารายปี ณ สถานี Ct.5a ห้วยแม่वंก	91
5.11 ปริมาณน้ำฝนและน้ำท่ารายปี ณ สถานี Ct.9 ห้วยทับเสลา	92
5.12 การประเมินปริมาณน้ำท่าและศักยภาพการให้น้ำของลุ่มน้ำ	96
5.13 ปริมาณความต้องการใช้น้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำและปริมาณน้ำท่าที่ประเมินได้	97

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 ภาพตัดขวางของการประเมินความอ่อนไหวทางสิ่งแวดล้อมของพื้นที่ลุ่มน้ำ	1
3.1 พื้นที่ศึกษา : ลุ่มน้ำสะแกกรัง	21
3.2 สภาพภูมิประเทศ บริเวณลุ่มน้ำสะแกกรัง	22
3.3 แผนที่แสดงพื้นที่ป่าสงวนและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า	23
3.4 ขั้นตอนการศึกษา	26
3.5 ขอบเขตพื้นที่ลุ่มน้ำสะแกกรังอ้างอิงจาก 2 หน่วยงาน	29
3.6 ข้อมูลดาวเทียม Landsat TM บริเวณลุ่มน้ำสะแกกรัง	33
3.7 ขั้นตอนการศึกษาสภาพการใช้ที่ดินในรอบปี	34
3.8 ขั้นตอนการศึกษาสภาพการใช้ที่ดินพ.ศ.2533และพ.ศ.2540	34
3.9 ขั้นตอนการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดิน	38
3.10 ขั้นตอนการประเมินความเหมาะสมของสภาพการใช้ที่ดิน	38
3.11 ขั้นตอนการวิเคราะห์ปริมาณฝนเฉลี่ย	41
3.12 ขั้นตอนการวิเคราะห์ขอบเขตพื้นที่รับน้ำ	43
3.13 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณฝนเฉลี่ยในขอบเขตพื้นที่รับน้ำของ สถานีตรวจวัดน้ำท่า	45
4.1 หน่วยดินบริเวณลุ่มน้ำสะแกกรัง	56
4.2 ความเหมาะสมของดินในการปลูกพืชเศรษฐกิจ	57
4.3 แผนที่ Geomorphology	60
4.4 สภาพการใช้ที่ดินพ.ศ.2535	61
4.5 การสำรวจภาคสนาม	62
4.6 สภาพการใช้ที่ดิน พ.ศ.2533	63
4.7 สภาพการใช้ที่ดิน พ.ศ.2540	64
4.8 การเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดินพ.ศ. 2533-2540	65
5.1 ความหนาแน่นของประชากรในพื้นที่ลุ่มน้ำ พ.ศ.2540	69
5.2 ที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมในพื้นที่ลุ่มน้ำสะแกกรังพ.ศ.2540	74
5.3 ที่ตั้งสถานีวัดน้ำฝนและน้ำท่า	79
5.4 แผนที่เส้นชั้นน้ำฝนรายปีเฉลี่ยในคาบ 30 ปี	82
5.5 แผนที่แสดงเส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยในคาบ 30 ปี เดือนเมษายน	83
5.6 แผนที่แสดงเส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยในคาบ 30 ปี เดือนพฤษภาคม	83
5.7 แผนที่แสดงเส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยในคาบ 30 ปี เดือนมิถุนายน	83

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
5.8 แผนที่แสดงเส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยในคาบ 30 ปี เดือนกรกฎาคม	84
5.9 แผนที่แสดงเส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยในคาบ 30 ปี เดือนสิงหาคม	84
5.10 แผนที่แสดงเส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยในคาบ 30 ปี เดือนกันยายน	84
5.11 แผนที่แสดงเส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยในคาบ 30 ปี เดือนตุลาคม	85
5.12 แผนที่แสดงเส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยในคาบ 30 ปี เดือนพฤศจิกายน	85
5.13 แผนที่แสดงเส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยในคาบ 30 ปี เดือนธันวาคม	85
5.14 แผนที่แสดงเส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยในคาบ 30 ปี เดือนมกราคม	86
5.15 แผนที่แสดงเส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยในคาบ 30 ปี เดือนกุมภาพันธ์	86
5.16 แผนที่แสดงเส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยในคาบ 30 ปี เดือนมีนาคม	86
5.17 กราฟปริมาณน้ำฝนรายเดือนเฉลี่ยในคาบ 30 ปี บริเวณลุ่มน้ำสะแกกรัง	87
5.18 แผนที่ระดับความสูง	88
5.19 ขอบเขตพื้นที่รับน้ำของสถานีตรวจวัดน้ำท่า	89
5.20 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนและน้ำท่ารายปี	95
6.1 ขั้นตอนต่างๆในการศึกษาศักยภาพทรัพยากรน้ำและที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยใช้ระบบ GIS	104