

การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อช่วยการจัดสรรน้ำของ
พื้นที่ด้านเหนือที่ราบภาคกลางตอนล่าง



นายวีระศักดิ์ วีระกันต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ ภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17-1750-4

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

121044673

THE USE OF GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM FOR WATER ALLOCATION AID
IN THE NORTHERN PART OF LOWER CENTRAL PLAIN



Mr. Weerasak Weerakant

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Water Resources Engineering

Department of Water Resources Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2002

ISBN 974-17-1750-4

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อช่วยการจัดสรรน้ำของพื้นที่ด้านเหนือที่ราบภาคกลางตอนล่าง

โดย

นายวีระศักดิ์ วีระกันต์

สาขาวิชา

วิศวกรรมแหล่งน้ำ

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.สุจิต คุนธนกุลวงศ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสรี จันทโรยธา)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุจิต คุนธนกุลวงศ์)

..... กรรมการ
(นายวิรัตน์ ชาวอุปถัมภ์)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ครรชิต ลิขิตเดชาโรจน์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทวนทัน กิจไพศาลสกุล)

วีระศักดิ์ วีระกันต์ : การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อช่วยการจัดสรรน้ำของพื้นที่ด้านเหนือที่ราบภาคกลางตอนล่าง. (THE USE OF GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM FOR WATER ALLOCATION AID IN THE NORTHERN PART OF LOWER CENTRAL PLAIN) อ. ที่ปรึกษา : รศ.ดร.สุจิต คุณธนกุลวงศ์ 194 หน้า. ISBN 974-17-1750-4

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะการจัดสรรน้ำ การใช้น้ำในพื้นที่ และเสนอแนะแนวทางการจัดสรรน้ำในขนาดของพื้นที่ด้านเหนือที่ราบภาคกลางตอนล่างในเขตพื้นที่ชลประทาน โดยศึกษาในช่วงปี พ.ศ. 2532-2541 ในการศึกษาจึงแบ่งการใช้น้ำออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ เพื่อกเกษตรกรรม เพื่อบุโภคบริโภค และเพื่อพาณิชย์และอุตสาหกรรม การศึกษาในเรื่องการใช้น้ำภาคเกษตรกรรมใช้ข้อมูลการเพาะปลูกที่รวบรวมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และจำลองความต้องการน้ำด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ AISP ผลการศึกษาพบว่า ความต้องการน้ำรายปีมีพิสัย 3,637 – 6,663 ล้านลบ.ม และปริมาณการจัดสรรน้ำชลประทานรายปีมีพิสัย 3,884 – 8,002 ล้านลบ.ม. ทำให้สามารถประเมินปริมาณน้ำจากแหล่งอื่นได้ อันรวมแหล่งน้ำจาก น้ำใต้ดิน น้ำอนคลอง น้ำคลองระบาย และน้ำจากสระ ผลการศึกษายังชี้ว่า แม้ปริมาณน้ำจัดสรรมากกว่าความต้องการโดยรวม แต่ในสภาพจริงมีการขาดน้ำในบางเดือนทำให้ต้องใช้จากน้ำแหล่งอื่นโดยมีพิสัยเท่ากับ 317-1,123 ล้านลบ.ม.ต่อปี ใช้น้ำใต้ดินเท่ากับ 288-434 ล้านลบ.ม. ส่วนการใช้น้ำเพื่อบุโภคบริโภคที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลและจากการสำรวจด้วยแบบสอบถามสรุปได้ว่ามีพิสัยเท่ากับ 51.7-59.0 ล้านลบ.ม. และเป็นน้ำใต้ดิน 29.8-34.2 ล้านลบ.ม. ส่วนการใช้น้ำเพื่อพาณิชย์และอุตสาหกรรมรวบรวมจากการประปาส่วนภูมิภาคมีพิสัยเท่ากับ 5.4-6.1 ล้านลบ.ม.เป็นน้ำใต้ดิน 3.0-3.4 ล้านลบ.ม. ในการศึกษาใช้เทคนิคของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทำให้สามารถจัดเก็บข้อมูล วิเคราะห์และแสดงผล ช่วยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และทำให้เข้าใจความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลเชิงพื้นที่ได้มากขึ้น

นอกจากนี้การศึกษายังได้นำข้อมูลเชิงพื้นที่ดังกล่าวที่เกี่ยวข้องกับการเพาะปลูกเพื่อจัดกลุ่มพื้นที่ตามศักยภาพการเพาะปลูก และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำจัดสรรและพื้นที่เพาะปลูกกับตัวแปรดังเช่น ปริมาณน้ำต้นทุน ราคาข้าว ฯลฯ ทั้งพื้นที่รวมและรายกลุ่มพื้นที่ ผลการศึกษาชี้ว่า ความสัมพันธ์ดังกล่าว สามารถแสดงเป็นสมการได้และให้ผลที่ดีพอสมควร อันนำไปช่วยการวางแผนการจัดสรรน้ำและวางแผนการเพาะปลูกทั้งในพื้นที่รวมและรายกลุ่มพื้นที่ ฤดูแล้งและฤดูฝนในพื้นที่ได้ต่อไป

ภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ.....ลายมือชื่อนิติ.....
สาขาวิชา...วิศวกรรมแหล่งน้ำ.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ปีการศึกษา2545.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

MAJOR WATER RESOURCES ENGINEERING

KEY WORD: WATER ALLOCATION / GIS / LOWER CENTRAL PLAIN

WEERASAK WEERAKANT : THE USE OF GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM FOR WATER ALLOCATION AID IN THE NORTHERN PART OF LOWER CENTRAL PLAIN.

THESIS ADVISOR: ASSOC. PROFESSOR DR. SUCHARIT KOONTHANAKUNVONG,
194 pp. ISBN 974-17-1750-4

The study aimed to study water allocation, water usage during 1989-1998 and make recommendations for future allocation in the northern part of Lower Central Plain (only in the irrigation project area). In the study, water usage was categorized into three types, i.e. agricultural, domestic and commercial/industrial uses. Agricultural water study was conducted by collecting data from agencies concerned and AISP model simulation. It was found that annual water requirement was in the range of 3,637-6,663 MCM while annual water allocation was in the range of 3,884-8,002 MCM. The annual water amount from other sources can then be estimated from the difference of water requirement and allocation water. Though as a whole the annual allocation water exceeded water requirement but there were sometimes water deficit in some months, which induced annual water use from other sources in the range of 317-1,123 MCM. Within the other sources, groundwater use is estimated to be 288-434 MCM. Domestic water use from data collection and questionnaires was in the range of 29.8-34.2 MCM and commercial/industrial water use from PWA information was in the range of 5.4-6.1 MCM while groundwater portion was 3.0-3.4 MCM. With the application of GIS techniques, the study can structured, analyzed and presented spatial data more efficient and helped understand the spatial relationship.

Besides, the study used spatial data i.e. cultivated area grouped up in different potential level and analyzed the relationships of water allocation amount and cultivated area with other parameters, i.e. price, water budget etc. in total and grouped area. The derived relationships can be formularized well and can be utilized for future water allocation aid for both total and grouped area in dry and wet seasons.

Department ... Water Resources Engineering... Student's signature *Weerasak Weerakant*
Field of study .. Water Resources Engineering.... Advisor's signature *Sucharit K*
Academic year2002..... Co-Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ผู้ศึกษาวิทยานิพนธ์ฉบับนี้กราบขอบพระคุณ อาจารย์ที่ปรึกษาคือ รศ.ดร.สุจิต คุณธนกุลวงศ์ กราบขอพระคุณกรรมการทุกท่าน อันประกอบไปด้วย ผศ.ดร.เสรี จันทรโยธา ดร.ครรชิต ลิขิตเดชาโรจน์ ผศ.ดร.ทวนทัน กิจไพศาลสกุล และ คุณวิรัตน์ ชาวอุปถัมภ์ ที่ทุกท่าน ได้ให้แนวความคิด ข้อเสนอแนะในการศึกษา ปรับปรุง และพัฒนากระบวนการวิเคราะห์ต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาจารย์สุจิต ที่ได้สิ่งที่ได้กล่าวมาอย่างมากมายกับผู้ศึกษา

ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ที่ให้ทุนกับโครงการน้ำใต้ดินฯ ทำให้ผู้ศึกษาได้เข้าร่วมในฐานะผู้ช่วยนักวิจัย และให้ข้อมูลต่างๆ กับการศึกษาครั้งนี้ด้วย ขอขอบพระคุณ นักวิจัยและผู้ร่วมในโครงการทุกท่าน ที่ให้คำปรึกษา และเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาอย่างดี ตลอดมา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คุณโชคชัย สุทธิธรรมจิต ผู้จัดการโครงการ ที่แก้ปัญหาต่างๆ ให้ อย่างดี และคุณปณิต ศิริพุทธิชัยกุล ผู้ช่วยนักวิจัยอีกท่าน ที่ใช้เวลาออกภาคสนามและรวบรวมข้อมูลกันมาตลอด ทั้งยังให้แนวคิดอีกมากมายด้วย คุณदनัย จำปานิล ที่ช่วยทำงานมาตลอด

ขอขอบคุณชาวบ้าน เกษตรกร และเจ้าหน้าที่ส่วนท้องถิ่นทุกท่านที่ให้ข้อมูลและตอบคำถามของคณะสำรวจภาคสนามอย่างดี ขอพระคุณหน่วยงานต่างๆ ทั้งในกรุงเทพมหานครและต่างจังหวัด ที่ให้ข้อมูลและตอบคำถามเช่นกัน ท้ายสุดนี้ขอกราบขอบพระคุณพ่อ แม่ ญาติ มิตร ทุกท่านที่ให้อำนาจใจในการแก้ปัญหาต่างๆ

วีระศักดิ์ วีระกันต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 วัตถุประสงค์.....	2
1.2 ขอบข่ายการศึกษา.....	2
1.3 แนวทางการศึกษา.....	3
บทที่ 2 สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา.....	6
2.1 สภาพทางกายภาพ.....	6
2.2 สภาพทางสังคม.....	6
2.3 สภาพระบบแหล่งน้ำ.....	7
2.4 สภาพระบบชลประทาน.....	9
บทที่ 3 การศึกษาที่ผ่านมา.....	12
3.1 การใช้น้ำ.....	12
3.2 การประยุกต์ใช้ GIS.....	15
บทที่ 4 ทฤษฎีและแบบจำลองที่ใช้.....	17
4.1 ความต้องการน้ำชลประทาน.....	17
4.1.1 การใช้น้ำของพืช.....	17
4.1.2 การเตรียมแปลง.....	20
4.1.3 ฝนใช้การ.....	21
4.1.4 ประสิทธิภาพชลประทาน.....	22
4.1.5 น้ำไหลคืน.....	23
4.1.6 ปริมาณน้ำแหล่งอื่น.....	25

4.2 ความต้องการน้ำเพื่ออุปโภคบริโภค พาณิชยกรรม และอุตสาหกรรม	26
4.2.1 ความต้องการน้ำเพื่ออุปโภคบริโภค	26
4.2.2 ความต้องการน้ำเพื่อพาณิชยกรรมและอุตสาหกรรม.....	27
4.3 แบบจำลอง AISP.....	28
4.3.1 รายละเอียดแบบจำลอง	28
4.3.2 การแบ่งกลุ่มพื้นที่ในการจำลอง.....	33
4.4 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	39
4.4.1 นิยาม.....	39
4.4.2 การใช้ประโยชน์.....	41
4.5 โปรแกรม ArcView.....	42
บทที่ 5 ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์.....	44
5.1 ข้อมูลสภาพกายภาพ.....	46
5.1.1 ระดับความสูง.....	46
5.1.2 ขอบเขตโครงการชลประทานและกลุ่มพื้นที่ในการจำลอง.....	46
5.1.3 ความยาวคลอง.....	47
5.2 ข้อมูลด้านอุทุนิยมวิทยา อุทกวิทยา.....	48
5.2.1 สภาพภูมิอากาศ.....	48
5.2.2 ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำ.....	49
5.2.3 การจัดสรรน้ำชลประทาน.....	49
5.2.4 อุทกธรณีวิทยา	51
5.2.5 ปริมาณการสูบน้ำใต้ดินและความลึกน้ำใต้ดิน.....	52
5.2.6 อัตราการซึมน้ำของดิน.....	53
5.3 ข้อมูลด้านการเกษตร.....	56
5.3.1 พื้นที่เก็บเกี่ยว	56
5.3.2 ปฏิทินการเพาะปลูก	57
5.3.3 ราคาผลผลิต	61
5.4 โปรแกรมการจัดการข้อมูล	61
5.5 การวิเคราะห์การถดถอย	62

บทที่ 6 ผลการศึกษา	69
6.1 การจัดสรรน้ำในพื้นที่ศึกษา	69
6.1.1 แผนการจัดสรรน้ำและการปลูกพืชเบื้องต้นในเขตชลประทาน ปี พ.ศ. 2542	70
6.1.2 แผนการจัดสรรน้ำและการปลูกพืชเบื้องต้นในเขตชลประทาน ปี พ.ศ. 2545	70
6.1.3 แผนการจัดสรรน้ำและการปลูกพืชเบื้องต้นในเขตชลประทาน ปี พ.ศ. 2546	72
6.1.4 สัดส่วนน้ำชลประทานที่ได้รับจัดสรร	72
6.2 การใช้น้ำเพื่อเกษตรกรรม	75
6.2.1 ความต้องการใช้น้ำ	75
6.2.2 ปริมาณน้ำชลประทาน	77
6.2.3 ปริมาณการใช้น้ำแหล่งอื่น	78
6.2.4 ปริมาณการใช้น้ำใต้ดิน	78
6.3 การใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภค	83
6.3.1 การใช้น้ำในเขตพื้นที่ในเขตบริการของการประปา	84
6.3.2 การใช้น้ำในเขตพื้นที่นอกเขตบริการของการประปา	84
6.4 การประยุกต์ใช้ GIS	97
6.4.1 การจัดกลุ่มพื้นที่ตามศักยภาพการเพาะปลูก	97
6.4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์	104
6.5 ข้อเสนอแนะต่อการจัดสรรน้ำ	114
บทที่ 7 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	116
รายการอ้างอิง	120
ภาคผนวก	124
ก ผลการศึกษาปริมาณความต้องการน้ำ ปริมาณน้ำชลประทาน ปริมาณน้ำแหล่งอื่น	125
ข ข้อมูลปฏิทินปลูกพืช	140
ค โปรแกรม Rearrange และ Recalculate	151
ง อัตราส่วนน้ำชลประทาน	154
จ ตัวอย่างการบันทึกการส่งน้ำชลประทานของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชั้นสูงตร	156
ฉ การวิเคราะห์ตัวแปรด้วย GIS	168
ช ข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์การถดถอย	167

ซ	กราฟที่ใช้ประกอบการวิเคราะห์ และผลการวิเคราะห์การถดถอย.....	173
ฌ	ตัวอย่างที่ใช้ประกอบการวิเคราะห์และผลการวิเคราะห์การถดถอย.....	188
	ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	194



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่	หน้า
1 ข้อมูลอำเภอ ประชากร จำนวนครัวเรือนของจังหวัดในพื้นที่ศึกษา.....	7
2 สภาพการใช้ที่ดินในลุ่มน้ำเจ้าพระยา	7
3 โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาในลุ่มน้ำเจ้าพระยา	11
4 ข้อมูลภูมิอากาศเฉลี่ยปี พ.ศ.2523-2542 ของสถานีลพบุรีและสุพรรณบุรี	19
5 ค่าเฉลี่ยปริมาณการระเหยและการคายน้ำของพืชอ้างอิง (ET _p) โดยวิธี Penman-Monteith	19
6 ค่า Kc ของ Penman-Monteith แยกรายพืชที่ใช้ในการจำลอง.... ..	19
7 ปริมาณการใช้น้ำเตรียมแปลง	21
8 เกณฑ์การประเมินปริมาณฝนใช้การในเขตพื้นที่ศึกษา	22
9 ประสิทธิภาพการส่งน้ำ (Ec) ประสิทธิภาพของคลองส่งน้ำ (Eb) ประสิทธิภาพของระบบส่งน้ำ (Ed) และประสิทธิภาพการให้น้ำ ขนาดของพื้นที่ ลักษณะของดิน และวิธีการให้น้ำแบบต่างๆ	24
10 ประสิทธิภาพชลประทานเฉลี่ยรายปี รายกลุ่มพื้นที่	24
11 ค่าสัมประสิทธิ์น้ำไหลคืน แยกรายเดือน	25
12 อัตราการใช้น้ำแยกตามประเภท	26
13 อัตราการใช้น้ำแยกตามประเภท	27
14 อัตราการใช้น้ำของประชากรในเขตเมือง	27
15 จำนวนโรงงาน รายจังหวัดในพื้นที่ศึกษา	27
16 ตัวอย่างข้อมูลในรูปของ ASCII	30
17 ตัวอย่างบางส่วนของไฟล์ข้อมูลนำเข้าแบบจำลอง AISP ของปี 2538	32
18 ตัวอย่างผลการคำนวณความต้องการน้ำชลประทาน (หน่วย ล้านลบ.ม.)	32
19 การแบ่งกลุ่มพื้นที่ชลประทานที่ใช้ในแบบจำลอง	36
20 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา	44
21 ระดับความสูงของผิวดินเฉลี่ยรายกลุ่มพื้นที่	46
22 ความยาวคลองชลประทาน รายกลุ่มพื้นที่	48
23 ปริมาณน้ำใช้งานและสถานการณ์น้ำ	50
24 อัตราส่วนแต่ละกลุ่มพื้นที่ ในพื้นที่ให้น้ำบาดาลประเภทต่างๆ	51
25 ปริมาณการสูบน้ำใต้ดินเพื่อเกษตรกรรมในพื้นที่ศึกษา รายฤดูกาลและรายปี	53
26 ค่าเฉลี่ยอัตราการซึมน้ำของดิน รายกลุ่มดิน	55
27 ค่าเฉลี่ยอัตราการซึมน้ำของดิน รายกลุ่มพื้นที่	55

ตารางที่	หน้า
28 พื้นที่เก็บเกี่ยวในเขตพื้นที่ศึกษา	57
29 พื้นที่เก็บเกี่ยวของกลุ่มพื้นที่ 1 (B01).....	58
30 พื้นที่เก็บเกี่ยวของข้าวนาปรัง ข้าวนาปี และอ้อย รายกลุ่มพื้นที่	59
31 ราคาขายพืชที่ไร่นา	61
32 ชนิด ความหมาย ประเภทของตัวแปร และค่าที่ใช้ทำให้ไร้หน่วย	67
33 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ ของข้อมูลพื้นที่รวม ฤดูแล้ง (Total Dry)	67
34 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์การถดถอยของข้อมูลพื้นที่รวม ฤดูแล้ง กรณีที่ 1 (Total Dry)	68
35 แผนการใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์ในฤดูแล้ง ระหว่างเดือน มกราคม-มิถุนายน.....	73
36 อัตราส่วนน้ำชลประทานแต่ละเดือนต่อฤดูกาล... ..	74
37 อัตราส่วนน้ำชลประทานแต่ละเดือนต่อฤดูกาล แยกสถานการณ์น้ำต้นทุน....	74
38 ปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน รายกลุ่มพื้นที่ รายฤดูกาล	79
39 ปริมาณน้ำชลประทานที่ได้รับจัดสรร รายกลุ่มพื้นที่ รายฤดูกาล	80
40 ปริมาณน้ำแหล่งอื่น รายกลุ่มพื้นที่ รายฤดูกาล	80
41 ปริมาณการใช้น้ำใต้ดิน รายกลุ่มพื้นที่ รายฤดูกาล	81
42 ข้อมูลการผลิตของการประปาส่วนภูมิภาคปี พ.ศ. 2537-2543 และจำนวนผู้ใช้น้ำ แยกประเภท	86
43 อัตราการใช้น้ำเฉลี่ยรายประเภทการใช้ จากการประปาภูมิภาค	87
44 เปอร์เซนต์ปริมาณการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภค ในเขตบริการของการประปาส่วนภูมิภาค (เฉพาะพื้นที่ศึกษา)	88
45 ปริมาณการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภค ในเขตบริการของการประปาส่วนภูมิภาค (เฉพาะพื้นที่ศึกษา).....	88
46 จำนวนประปาเทศบาลและประปาสัมปทาน ที่รวบรวมข้อมูล	88
47 ปริมาณการขออนุญาตผลิตของประปาสัมปทานแยกตามแหล่งน้ำ.....	88
48 ปริมาณการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภค ในเขตพื้นที่แบบที่ 1 ปี 2541	89
49 การแบ่งพื้นที่เพื่อสำรวจการใช้น้ำ.....	89
50 แหล่งน้ำบริโภค (น้ำดื่ม) ของกลุ่มตัวอย่าง	91
51 แหล่งน้ำอุปโภค (น้ำใช้) ของกลุ่มตัวอย่าง.....	91
52 อัตราการใช้น้ำอุปโภคบริโภคของกลุ่มตัวอย่าง	91

ตารางที่	หน้า
53 ปริมาณการใช้น้ำอุปโภคบริโภค ของประชากรนอกพื้นที่บริการของ กปภ. ประปาเทศบาล และ ประปาสัมปทาน	92
54 จำนวนหมู่บ้าน คริวเรือน และประชากร แยกรายคลองชลประทานสายหลัก.....	92
55 ปริมาณน้ำอุปโภคบริโภคของพื้นที่นอกเขตบริการประปาในเมือง แยกรายคลองชลประทาน.....	92
56 ผลการศึกษาด้านอุปโภคบริโภคของพื้นที่นอกเขตบริการประปาในเมือง แยกรายกลุ่มพื้นที่ ปี 2541.....	93
57 ปริมาณการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคในพื้นที่ศึกษา รายปี	94
58 ผลการศึกษาการใช้น้ำอุปโภคบริโภค พาณิชย และอุตสาหกรรม รายกลุ่มพื้นที่ ปี 2541.....	95
59 ปริมาณการใช้น้ำเพื่อการพาณิชยและอุตสาหกรรม ปี 2537-2542.....	96
60 ค่าเฉลี่ยของแต่ละตัวแปรที่ใช้ แยกรายกลุ่มพื้นที่ ฤดูแล้ง.....	99
61 ค่าของแต่ละตัวแปรที่ใช้กำหนดคะแนน ฤดูแล้ง.....	99
62 คะแนนของแต่ละตัวแปร คะแนนรวมและศักยภาพการเพาะปลูก รายกลุ่มพื้นที่ฤดูแล้ง	100
63 เกณฑ์การแบ่งกลุ่มศักยภาพการเพาะปลูก ฤดูแล้ง.....	100
64 ค่าเฉลี่ยของแต่ละตัวแปรที่ใช้ แยกรายกลุ่มพื้นที่ ฤดูฝน.....	101
65 ค่าของแต่ละตัวแปรที่ใช้กำหนดคะแนน ฤดูฝน.....	102
66 คะแนนของแต่ละตัวแปร คะแนนรวมและศักยภาพการเพาะปลูก รายกลุ่มพื้นที่ฤดูฝน	102
67 เกณฑ์การแบ่งกลุ่มศักยภาพการเพาะปลูก ฤดูฝน	103
68 ชนิด ความหมาย ประเภทของตัวแปร และค่าที่ใช้ทำให้ไร้หน่วย	109
69 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ ข้อมูลฤดูแล้ง พื้นที่รวม (Total Dry)	109
70 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ ข้อมูลฤดูฝน พื้นที่รวม (Total Wet)	109
71 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ ข้อมูลฤดูแล้ง รายกลุ่มพื้นที่ (Block Dry)	110
72 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ ข้อมูลฤดูฝน รายกลุ่มพื้นที่ (Block Wet)	110
73 ผลการวิเคราะห์การถดถอยครั้งที่ 1 โดยใช้ตัวแปรราคาข้าวของปี t.....	110
74 ผลการวิเคราะห์การถดถอยครั้งที่ 2 โดยใช้ตัวแปรราคาข้าวของปี t-1.....	111
75 ผลการวิเคราะห์การถดถอยของพื้นที่เพาะปลูกครั้งที่ 3	111
76 ผลการวิเคราะห์การถดถอยของปริมาณน้ำชลประทานครั้งที่ 3.....	111
77 สมการถดถอยจากการวิเคราะห์ครั้งที่ 3.....	112
78 ขอบเขตที่สามารถใช้สมการความสัมพันธ์ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้	113

สารบัญญรูป

รูปที่	หน้า
1 พื้นที่ศึกษา (แรงเงา)	3
2 ภาพรวมของแนวทางการศึกษาแต่ละประเภทการใช้น้ำ.....	5
3 โครงการชลประทาน	10
4 การใช้ที่ดิน	10
5 แม่น้ำที่ไหลผ่านพื้นที่ศึกษา	10
6 ปฏิทินเพาะปลูกของกลุ่มพื้นที่ B01 ปี 2532-2536	20
7 การทำงานของแบบจำลอง AISP	29
8 หน้าต่างโปรแกรมควบคุมหลัก	30
9 กลุ่มพื้นที่ในแบบจำลอง AISP	34
10 แผนภูมิการวิเคราะห์ระบบลุ่มน้ำของโครงการชลประทานเจ้าพระยา	35
11 ส่วนประกอบทางกายภาพของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	40
12 ขั้นตอนต่างๆ ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	40
13 หน้าจอหลักของโปรแกรม ArcView	43
14 ระดับความสูงของผิวดิน	46
15 โครงการชลประทาน	47
16 กลุ่มการจำลองการใช้น้ำ	47
17 ขั้นตอนการวิเคราะห์ความยาวคลองชลประทาน	47
18 เส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยรายปี	48
19 ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพล เขื่อนสิริกิติ์และค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่	50
20 ปริมาณน้ำที่ได้รับจัดสรรรวมทั้งพื้นที่	50
21 อุทกธรณีวิทยา	51
22 พื้นที่ศักยภาพน้ำใต้ดิน.....	51
23 แผนที่ปริมาณการสูบน้ำใต้ดิน ฤดูแล้ง ปี 2541	53
24 เส้นชั้นความสูงเท่ากับของระดับน้ำใต้ดิน (ม.รทก.)	53
25 ขั้นตอนการวิเคราะห์ค่าความลึกน้ำใต้ดิน	53
26 ความสูงผิวดิน ระดับน้ำใต้ดิน และความลึกน้ำใต้ดิน	54
27 ขั้นตอนการวิเคราะห์ค่าการซึมน้ำของดิน	55
28 แผนที่กลุ่มดิน	55
29 แผนที่อัตราการซึมน้ำของดิน	55

สารบัญรูป (ต่อ)

ตม

รูปที่	หน้า
30 พื้นที่เพาะปลูกรายพืช รายปี รวมทุกกลุ่มพื้นที่	58
31 ปริมาณน้ำต้นทุนและพื้นที่ปลูกข้าวนาปรัง	59
32 อัตราส่วนพื้นที่เก็บเกี่ยวข้าวนาปรังต่อพื้นที่ชลประทานรายกลุ่มพื้นที่ แยกตาม สถานการณ์น้ำ	60
33 ปฏิทินเพาะปลูกข้าวนาปรัง แยกตามสถานการณ์น้ำต้นทุน	60
34 ราคาขายข้าวนาปีและนาปรัง	61
35 ขั้นตอนการคำนวณของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น	65
36 ขั้นตอนการวิเคราะห์การถดถอย	66
37 ลำดับขั้นการวางแผนจัดสรรน้ำ	71
38 ขั้นตอนการศึกษาเรื่องการใช้น้ำเพื่อเกษตรกรรม	75
39 ปริมาณความต้องการน้ำฤดูแล้ง	82
40 ปริมาณความต้องการน้ำฤดูฝน	82
41 ปริมาณน้ำชลประทานจัดสรรฤดูแล้ง	82
42 ปริมาณน้ำชลประทานจัดสรรฤดูฝน	82
43 ปริมาณน้ำแหล่งอื่นฤดูแล้ง	82
44 ปริมาณน้ำแหล่งอื่นฤดูฝน	82
45 ขั้นตอนการศึกษาการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภค	83
46 ที่ตั้งสำนักงานการประปาส่วนภูมิภาคและประปาสัมปทาน	83
47 การแบ่งพื้นที่เพื่อสำรวจการใช้น้ำ	90
48 ผลการศึกษาหน้าอุปโภคบริโภค	93
49 ปริมาณน้ำอุปโภคบริโภค แยกตามแหล่งน้ำ ปี 2531-2542	94
50 ปริมาณการใช้น้ำเพื่อการพาณิชย์ (เฉพาะพื้นที่ศึกษา) ปี 2538-2543	96
51 ปริมาณการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรม (เฉพาะพื้นที่ศึกษา) ปี 2538-2543	96
52 คะแนนรวมของทุกตัวแปร และศักยภาพการเพาะปลูกรายกลุ่มพื้นที่ ฤดูแล้ง	100
53 ผลการจัดกลุ่มตามศักยภาพการเพาะปลูก ฤดูแล้ง	101
54 คะแนนรวมของทุกตัวแปร และศักยภาพการเพาะปลูกรายกลุ่มพื้นที่ ฤดูฝน	103
55 ผลการจัดกลุ่มตามศักยภาพการเพาะปลูก ฤดูฝน	103

สารบัญรูป (ต่อ)

ณ

รูปที่

หน้า

56 แผนงานคำนวณพื้นที่เพาะปลูกและปริมาณน้ำชลประทาน รายกลุ่มพื้นที่ ฤดูแล้ง115

57 แผนงานคำนวณพื้นที่เพาะปลูกและปริมาณน้ำชลประทาน พื้นที่รวม115



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย