

แนวการจัดสรรน้ำโดยใช้ดัชนีการให้น้ำ
: กรณีศึกษาโครงการป่าสักชลสิทธิ์



นายจิรพันธุ์ พิมพ์พีช

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ ภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ

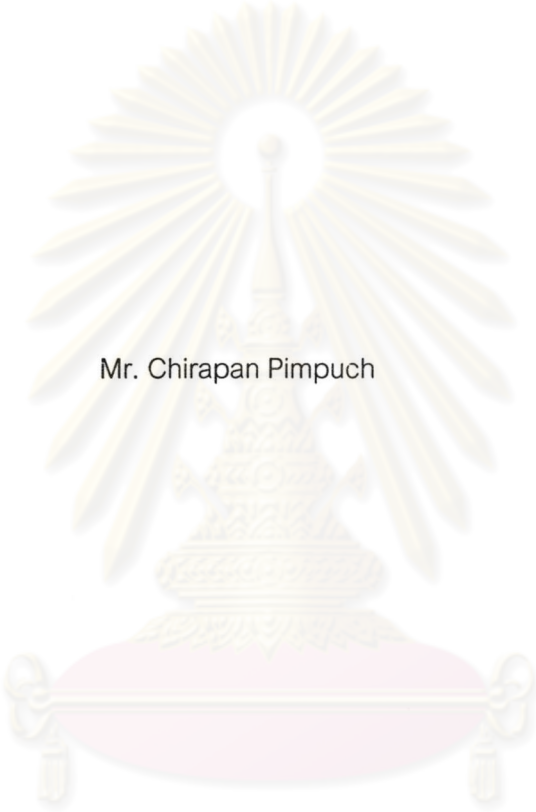
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2547

ISBN 974-53-1377-7

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

GUIDE FOR WATER ALLOCATION USING WATER SUPPLY INDICATORS
: CASE STUDY OF PASAK JOLASID PROJECT



Mr. Chirapan Pimpuch

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 2004

ISBN 974-53-1377-7

หัวข้อวิทยานิพนธ์

แนวการจัดการสรรน้ำโดยใช้ดัชนีการจัดการน้ำ : กรณีศึกษา
โครงการป่าสักชลสิทธิ์

โดย

นายจิรพันธุ์ พิมพ์พีช


สาขาวิชา

วิศวกรรมแหล่งน้ำ


อาจารย์ที่ปรึกษา


อาจารย์ชัยยุทธ สุขศรี

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโท


..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก ลาวณิชย์ศิริ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสรี จันทร์โยธา)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ ชัยยุทธ สุขศรี)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุจริต คุณธนกุลวงศ์)


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

จิรพันธุ์ พิมพ์พีช : แนวการจัดการสรรน้ำโดยใช้ดัชนีการจัดหาน้ำ : กรณีศึกษาโครงการ
ป่าสักชลสิทธิ์ (GUIDE FOR WATER ALLOCATION USING WATER SUPPLY
INDICATORS : CASE STUDY OF PASAK JOLASID PROJECT) อ.ที่ปรึกษา :
ชัยยุทธ สุขศรี, 258 หน้า. ISBN 974-53-1377-7

งานศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิเคราะห์รูปแบบการจัดการสรรน้ำ ประมาณความต้องการใช้น้ำ
ชลประทาน จำลองสภาพการจัดการสรรน้ำ และประเมินผลการจัดการสรรน้ำด้วยดัชนีประเมินผลภายนอก และข้อมูล
ในช่วงปี พ.ศ. 2532-2546 โดยใช้โครงการเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์เป็นกรณีศึกษา จำลองสภาพความต้องการน้ำ
ชลประทานและการจัดการสรรน้ำด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ AISP และนำดัชนีประเมินผลภายนอก (ดัชนีการ
จัดหาน้ำ) มาประเมินสภาพการจัดการสรรน้ำ เพื่อให้การวางแผนการจัดการสรรน้ำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

การศึกษาพบว่า ปริมาณความต้องการน้ำรายปีในกลุ่มพื้นที่ชลประทานเปิดใหม่โครงการเขื่อนป่า
สัก และโครงการคลองเพียว-เสาให้ (กลุ่มพื้นที่ตอนบน) มีค่าเฉลี่ยประมาณ 465 ล้าน ลบ.ม. และในกลุ่มพื้นที่
โครงการเจ้าพระยาฝั่งตะวันออกตอนล่าง (กลุ่มพื้นที่ตอนล่าง) เฉลี่ยประมาณ 3,341 ล้าน ลบ.ม. การจำลอง
สภาพการจัดการสรรน้ำ พบว่า กรณีปัจจุบัน (พื้นที่ชลประทานใหม่ยังไม่สามารถส่งน้ำได้) สภาพการขาดแคลนน้ำ
เฉลี่ยประมาณ 1,234 ล้าน ลบ.ม. กรณีอนาคต (พื้นที่ชลประทานใหม่เริ่มส่งน้ำได้) สภาพการขาดแคลนน้ำเฉลี่ย
ประมาณ 1,404 ล้าน ลบ.ม. กรณีอนาคต (พื้นที่ชลประทานใหม่สามารถส่งน้ำได้) มีการปรับระดับเก็บกักของ
อ่างเก็บน้ำเขื่อนป่าสัก สูงขึ้น) สภาพการขาดแคลนน้ำเฉลี่ยประมาณ 1,302 ล้าน ลบ.ม. และกรณีปัจจุบัน
(พื้นที่ชลประทานใหม่ยังไม่สามารถส่งน้ำได้) มีการปรับระดับเก็บกักของอ่างเก็บน้ำเขื่อนป่าสัก สูงขึ้น
สภาพการขาดแคลนน้ำเฉลี่ยประมาณ 1,126 ล้าน ลบ.ม.

ผลการประเมินสภาพการจัดการสรรน้ำด้วยดัชนีประเมินผลภายนอก พบว่าดัชนีการส่งน้ำเพื่อการ
ชลประทาน (ปริมาณน้ำที่ส่งต่อความต้องการน้ำ) แต่ละกรณีศึกษาของพื้นที่ตอนบน ฤดูแล้งมีค่า 1.04 1.19
1.19 และ 1.04 ฤดูฝนมีค่า 1.11 1.12 1.12 และ 1.11 และรวมตลอดปีมีค่า 1.07 1.13 1.13 และ 1.07
ตามลำดับ สำหรับพื้นที่ตอนล่าง ฤดูแล้งมีค่า 0.63 0.51 0.63 และ 0.70 ฤดูฝนมีค่า 0.77 0.69 0.64 และ 0.80
และรวมตลอดปีมีค่า 0.72 0.62 0.64 และ 0.74 ตามลำดับ ดัชนีด้านการส่งน้ำเพื่ออุปโภคบริโภคและ
อุตสาหกรรม (น้ำที่ส่งเพื่ออุปโภคบริโภคและอุตสาหกรรมต่อความจุเก็บกักของอ่าง) มีค่า 0.02 0.05 0.04 และ
0.01 ตามลำดับ และดัชนีอัตราส่วนการใช้น้ำ (น้ำที่ส่งเพื่อการชลประทานต่อน้ำที่ส่งเพื่ออุปโภคบริโภคและ
อุตสาหกรรม) มีค่า 8.4 11.38 12.9 และ 8.4 ตามลำดับ ค่าความแตกต่างของดัชนีแต่ละตัว ชี้ให้เห็นว่า
นอกเหนือจากปริมาณน้ำที่ได้รับการจัดสรร และความสามารถในการส่งน้ำของคลองส่งน้ำแล้ว ประสิทธิภาพ
การส่งน้ำยังขึ้นอยู่กับการจัดลำดับความสำคัญของผู้ใช้น้ำ การกำหนดเกณฑ์การเก็บกักน้ำและนโยบายการ
จัดสรรน้ำจากอ่างเก็บน้ำอย่างชัดเจนด้วย

ภาควิชา..... วิศวกรรมแหล่งน้ำ.....ลายมือชื่อนิสิต.....จิรพันธุ์ พิมพ์พีช
สาขาวิชา..... วิศวกรรมแหล่งน้ำ.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ปีการศึกษา..... 2547.....

4470249021 : MAJOR WATER RESOURCES ENGINEERING

KEY WORD: ASSESSING WATER ALLOCATION / SIMULATE / PASAK RIVER / PASAK JOLASID DAM

CHIRAPAN PIMPUCH : GUIDE FOR WATER ALLOCATION USING WATER SUPPLY INDICATORS : CASE STUDY OF PASAK JOLASID PROJECT. THESIS ADVISOR : CHAIYUTH SUKHSRI, 258 pp. ISBN 974-53-1377-7

The objectives of this research are to analyse water allocation pattern, estimate irrigation water requirement, simulate water allocation, and evaluate the results of water allocation using water supply indicators (external assessment indicators) and applying the Pasak Jolasid Dam Project as a case study with data from 1989-2005 to simulate irrigation water requirement and water allocation using the mathematics model AISP and external indicators for assessing water allocation in order to make efficient water allocation planning.

The study indicated that the annual water requirements of the new integrated areas of the Pasak Project and Klongprew-Sowhai Project (upper area) are approximately 465 MCM, and for the integrated areas of the lower Eastern Chao Phraya (lower area) are approximately 3,341 MCM. The water allocation simulation indicated that for the present case (new integrated areas has not yet online) the average water shortage was about 1,234 MCM. For the future case (new integrated areas are on online) the average water shortage was about 1,404 MCM. For the future case (new integrated areas are online and raising the storage level of Pasak Dam) the average water shortage was about 1,302 MCM. And for the present case (new integrated areas has not yet online and raising the storage level of Pasak Dam) the average water shortage was about 1,126 MCM.

The assessment of water allocation, using external indicators, indicated that the water supply indicator for irrigation (delivered water indicator / water requirement) for each case study for the upper area during the dry season were 1.04 1.19 1.19 and 1.04; for wet season were 1.11 1.12 1.12 and 1.11; and for the whole year were 1.07 1.13 1.13 and 1.07 respectively. For the lower area during the dry season were 0.63 0.51 0.63 and 0.70; for wet season were 0.77 0.69 0.64 and 0.80; and for the whole year were 0.72 0.62 0.64 and 0.74 respectively. For domestic and industrial uses (water supply domestic and industrial / reservoir storage capacity) were 0.02 0.05 0.04 and 0.01 respectively. For water usage ratio indicators (water supply for irrigation / water supply domestic and industrial) were 8.4 11.38 12.9 and 8.4 respectively. These differences among each indicators demonstrated that besides the allocated amount of water and the capacity of the irrigation canal, the efficiency of water allocation is clearly depend upon the assigned priority of water users, the rule curve and the release policy of the reservoir.

Department...Water Resources Engineering... Student's signature *Chirapan Pimpuch*

Field of study...Water Resources Engineering... Advisor's signature *Chaiyuth Sukhsri*

Academic year...2004...

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ของข้าพเจ้าครั้งนี้ ข้าพเจ้าได้รับคำแนะนำ ความช่วยเหลือ และความอนุเคราะห์จากบุคคลและหน่วยงานต่างๆ ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษา และแก้ไขรายละเอียดหรือข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ ดังต่อไปนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ชัยยุทธ สุขศรี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำ สนับสนุน และได้กรุณาอบรมสั่งสอนข้าพเจ้าในการดำรงชีวิตและการงานอย่างใกล้ชิด รวมทั้งการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ ในการทำวิทยานิพนธ์ของข้าพเจ้าให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสรี จันทโรยธำ รองศาสตราจารย์ ดร.สุจิต คุณธนกุลวงศ์ และ อาจารย์ ดร.ครรชิต ลิขิตเดชาโรจน์ ประธานและกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาสละเวลาในการให้คำแนะนำปรึกษา และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์รวมทั้งคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาการต่างๆ แก่ข้าพเจ้า

ขอขอบคุณ คุณพงศ์ศักดิ์ วิจิตรสกุล คุณสมบัติ สนิธิศรี คุณพรชัย พันธุ์ คุณธาดา พูนทวี คุณสุรัชย์ ลายกาญจนไพบูลย์ และคุณदनัย จำปานิล ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านข้อมูลต่างๆ ให้ความรู้และคำปรึกษาเกี่ยวกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของกรมชลประทานแก่ข้าพเจ้า

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ส่วนบริหารจัดการน้ำ กรมชลประทาน เจ้าหน้าที่กลุ่มข้อมูลภูมิศาสตร์ กรมอุตุนิยามวิทยา เจ้าหน้าที่โครงการชลประทานอ่างเก็บน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ เจ้าหน้าที่สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ และโครงการประเมินผลเขื่อนป่าสักฯ ซึ่งได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก สกว. ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่ให้การสนับสนุนด้านงบประมาณในการทำวิทยานิพนธ์ และขอขอบคุณสมาคมราชภัฏศาสตร์ที่ให้การสนับสนุนทุนการศึกษาแก่ข้าพเจ้า

ขอขอบคุณ ภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ และบุคลากรของภาคทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และการติดต่อประสานงานในเรื่องต่างๆ ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ ชาววิศวกรรมแหล่งน้ำ และหน่วยปฏิบัติการวิจัยระบบการจัดการแหล่งน้ำทุกท่าน ที่ช่วยเป็นกำลังใจ และให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ

ท้ายสุดนี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ คุณพ่อโสภณ และคุณแม่นิภา พิมพพิช ผู้ที่ให้กำเนิด ให้ความรักความห่วงใย และเลี้ยงดูข้าพเจ้าจนเติบโตใหญ่ รวมทั้งคนในครอบครัวของข้าพเจ้าเป็นอย่างยิ่งที่ให้โอกาส สนับสนุนการศึกษา และเป็นกำลังใจที่ดีต่อข้าพเจ้ามาโดยตลอด

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูป.....	ฎ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ.....	ฏ
บทที่ 1 บทนำ.....	2
1.1 วัตถุประสงค์.....	2
1.2 ขอบข่ายการศึกษา.....	2
1.3 แนวทางและขั้นตอนดำเนินการศึกษา.....	2
บทที่ 2 การศึกษาที่ผ่านมา.....	6
2.1 การศึกษาเกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำ.....	6
2.2 การศึกษาเกี่ยวกับแบบจำลอง AISP	9
2.3 การศึกษาเกี่ยวกับดัชนีการประเมินผล	10
บทที่ 3 ทฤษฎีและแบบจำลองที่ใช้.....	12
3.1 ความต้องการน้ำชลประทาน.....	12
3.1.1 การใช้น้ำของพืช.....	12
3.1.2 การเตรียมแปลง.....	15
3.1.3 ฝนใช้การ.....	18
3.1.4 ประสิทธิภาพชลประทาน.....	21
3.1.5 อัตราการชึมน้ำ.....	21
3.2 แบบจำลอง AISP.....	23
3.2.1 รายละเอียดแบบจำลอง.....	23
3.2.2 การแบ่งกลุ่มพื้นที่ในแบบจำลอง.....	33
3.3 การกำหนดความสำคัญนโยบายการใช้น้ำ.....	36

3.4	ดัชนีการประเมินผลภายนอก.....	38
บทที่ 4	ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์.....	47
4.1	ข้อมูลสภาพกายภาพ.....	47
4.1.1	ขอบเขตของกลุ่มพื้นที่ชลประทาน.....	47
4.1.2	ระบบแหล่งน้ำ.....	51
4.1.3	ระบบชลประทาน.....	52
4.2	ข้อมูลด้านอุทุนิยมวิทยา อุทกวิทยา.....	55
4.2.1	สภาพภูมิอากาศ.....	55
4.2.2	ข้อมูลอ่างเก็บน้ำ.....	59
4.2.3	การบริหารจัดการน้ำของพื้นที่ศึกษา.....	66
4.2.4	ความต้องการใช้น้ำด้านอุปโภคบริโภคและอุตสาหกรรม.....	71
4.3	ข้อมูลด้านเกษตรกรรม.....	71
4.3.1	พื้นที่เพาะปลูกพืช.....	71
4.3.2	ปฏิทินการเพาะปลูกพืช.....	72
4.4	ข้อมูลด้านแบบจำลอง.....	72
4.4.1	ปริมาณฝนใช้การ.....	72
4.4.2	ความต้องการน้ำของพื้นที่ชลประทาน.....	72
4.4.3	การกำหนดโครงสร้างค่าปรับ.....	74
4.4.4	ลำดับความสำคัญการใช้น้ำ.....	78
4.5	กรณีศึกษาการจำลองสภาพการจัดสรรน้ำ.....	83
บทที่ 5	ผลการศึกษา.....	87
5.1	การคำนวณหาความต้องการน้ำชลประทาน.....	87
5.1.1	การคายระเหยอ้างอิง.....	87
5.1.2	ปริมาณฝนใช้การ.....	92
5.1.3	ปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน.....	92
5.2	การคำนวณหาสมดุลน้ำ.....	92
5.2.1	กรณีศึกษาที่ 1.....	92

5.2.2	กรณีศึกษาที่ 2.....	97
5.2.3	กรณีศึกษาที่ 3.....	100
5.3	การประเมินการจัดสรรน้ำ.....	111
บทที่ 6	บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	120
6.1	การจัดสรรน้ำ.....	120
6.1.1	การจัดสรรน้ำในพื้นที่ศึกษา.....	121
6.2	การประเมินผลการจัดสรรน้ำ.....	126
6.3	ข้อเสนอแนะ.....	131
6.3.1	ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้แบบจำลอง AISP.....	131
6.3.2	ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดสรรน้ำ.....	132
6.3.3	ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ดัชนีประเมินผลการจัดสรรน้ำ.....	132
	รายการอ้างอิง.....	133
	ภาคผนวก	
ก	โครงการเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์.....	140
ข	ปฏิทินการเพาะปลูกพืชและค่าสัมประสิทธิ์พืช (Kc).....	146
ค	พื้นที่เพาะปลูกพืชและปริมาณน้ำระบายผ่านปตร.	166
ง	คู่มือการใช้แบบจำลอง AISP.....	174
จ	ผลการศึกษา.....	232
	ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	258

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3-1 ข้อมูลภูมิอากาศเฉลี่ยของปี พ.ศ. 2532-2546 ของสถานีลพบุรี.....	14
3-2 ค่าเฉลี่ยปริมาณการระเหยและคายน้ำของพืชอ้างอิง (ET _p) โดยวิธี Penman-Monteith ของปี พ.ศ. 2532-2546.....	14
3-3 ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (K _c) ของ Penman-Monteith แยกตามรายชื่อพืชที่ใช้.....	16
3-4 เกณฑ์การประเมินฝนใช้การในพื้นที่ศึกษา.....	20
3-5 ประสิทธิภาพการชลประทานเฉลี่ยรายเดือนในพื้นที่ศึกษา.....	22
3-6 การแบ่งกลุ่มพื้นที่ชลประทานที่ใช้ในแบบจำลอง.....	35
4-1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา.....	48
4-2 ข้อมูลภูมิอากาศเฉลี่ยของปี พ.ศ. 2532-2546 ของสถานีลพบุรี.....	56
4-3 สถานีวัดน้ำฝนที่ใช้ในพื้นที่ศึกษา.....	57
4-4 ปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือนในพื้นที่ศึกษา.....	58
4-5 ลักษณะของอ่างเก็บน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์.....	60
4-6 โค้งระดับ ความจุ และพื้นที่ผิวอ่างเก็บน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์.....	60
4-7 ปริมาณน้ำต้นทุนในปี พ.ศ. 2542-2546 ของอ่างเก็บน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์.....	62
4-8 ปริมาณน้ำไหลลงอ่างเก็บน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์.....	63
4-9 ปริมาณน้ำระบายออกอ่างเก็บน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์.....	64
4-10 ระดับควบคุมการเก็บกักและปล่อยน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์.....	65
4-11 ปริมาณน้ำใช้งานและสถานการณ์น้ำของอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพล และเขื่อนสิริกิติ์.....	67
4-12 ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (K _c) ของ Penman-Monteith แยกตามรายชื่อพืชที่ใช้.....	73
4-13 ขอบเขตการจำลองสภาพการจัดสรรน้ำของอ่างเก็บน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์.....	84
5-1 ค่าการคายระเหยอ้างอิงของสถานีตรวจอากาศจังหวัดลพบุรี.....	88
5-2 ปริมาณฝนใช้การที่คำนวณจากแบบจำลอง AISP ของพื้นที่ศึกษา.....	90
5-3 ประสิทธิภาพการชลประทานเฉลี่ยรายเดือนในพื้นที่ศึกษา.....	93
5-4 ความต้องการน้ำชลประทานเฉลี่ยของกลุ่มพื้นที่ศึกษา.....	94
5-5 ความต้องการน้ำชลประทานเฉลี่ยตามปีสถานการณ์น้ำของกลุ่มพื้นที่ศึกษา.....	95

ตารางที่	๗	
	หน้า	
5-6	ขอบเขตการจำลองสภาพการจัดสรรน้ำของอ่างเก็บน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์.....	96
5-7	ปริมาณการขาดน้ำชลประทานเฉลี่ยของกลุ่มพื้นที่ศึกษา กรณีศึกษาที่ 1.....	98
5-8	ปริมาณการขาดน้ำชลประทานเฉลี่ยตามปีสถานการณ์น้ำ ของกลุ่มพื้นที่ศึกษา กรณีที่ 1	99
5-9	ปริมาณการขาดน้ำชลประทานเฉลี่ยของกลุ่มพื้นที่ศึกษา กรณีศึกษาที่ 2.....	101
5-10	ปริมาณการขาดน้ำชลประทานเฉลี่ยตามปีสถานการณ์น้ำ ของกลุ่มพื้นที่ศึกษา กรณีที่ 2.....	102
5-11	ปริมาณการขาดน้ำชลประทานเฉลี่ยของกลุ่มพื้นที่ศึกษา กรณีศึกษาที่ 3.....	104
5-12	ปริมาณการขาดน้ำชลประทานเฉลี่ยตามปีสถานการณ์น้ำ ของกลุ่มพื้นที่ศึกษา กรณีที่ 3.....	105
5-13	ปริมาณการขาดน้ำชลประทานเฉลี่ยของกลุ่มพื้นที่ศึกษา กรณีศึกษาที่ 4.....	106
5-14	ปริมาณการขาดน้ำชลประทานเฉลี่ยตามปีสถานการณ์น้ำ ของกลุ่มพื้นที่ศึกษา กรณีที่ 4.....	108
5-15	ความแตกต่างปริมาณการขาดน้ำชลประทาน เมื่อเปรียบเทียบกรณีศึกษาต่าง ๆ..	109
5-16	การประเมินผลการจัดสรรน้ำโดยใช้ดัชนีด้านการจัดสรรน้ำ กรณีที่ 1.....	112
5-17	การประเมินผลการจัดสรรน้ำโดยใช้ดัชนีด้านการจัดสรรน้ำ กรณีที่ 2.....	113
5-18	การประเมินผลการจัดสรรน้ำโดยใช้ดัชนีด้านการจัดสรรน้ำ กรณีที่ 3.....	114
5-19	การประเมินผลการจัดสรรน้ำโดยใช้ดัชนีด้านการจัดสรรน้ำ กรณีที่ 4.....	115
5-20	สรุปการประเมินผลการจัดสรรน้ำโดยใช้ดัชนีด้านการจัดสรรน้ำ.....	117
6-1	ปริมาณการขาดน้ำชลประทานของแต่ละศึกษา.....	125
6-2	ปริมาณการขาดน้ำชลประทานเฉลี่ยตามปีสถานการณ์น้ำของกลุ่มพื้นที่ศึกษา...	127

สารบัญญรูป

รูปที่		๗ หน้า
1-1	พื้นที่ศึกษา.....	3
1-2	แนวทางและขั้นตอนการดำเนินการศึกษา.....	5
3-1	ตัวอย่างปฏิทินการเพาะปลูกของกลุ่มพื้นที่ B06 ปี พ.ศ. 2536-2539.....	17
3-2	การประเมินฝนใช้การ.....	19
3-3	ลักษณะของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ AISP สำหรับการจัดการน้ำระดับโครงการ.....	24
3-4	ผังโครงสร้างของแบบจำลอง AISP.....	26
3-5	หน้าต่างโมดูลควบคุมหลักของแบบจำลอง AISP.....	26
3-6	ตัวอย่างข้อมูลในรูปของ ASCII	27
3-7	โมดูลการคำนวณการคายระเหยอ้างอิง.....	27
3-8	ตัวอย่างบางส่วนของไฟล์ข้อมูลนำเข้าแบบจำลอง AISP ของปี พ.ศ. 2535.....	30
3-9	ตัวอย่างผลการคำนวณความต้องการน้ำชลประทาน (หน่วย ล้าน ลบ.ม.).....	30
3-10	แผนภูมิกลุ่มพื้นที่ชลประทานที่ใช้ในแบบจำลอง.....	34
3-11	แสดงการแบ่งชั้นในการเสียค่าปรับของอ่างเก็บน้ำในแบบจำลอง AISP.....	37
3-12	ค่าปรับของทางน้ำต่างๆ ของแบบจำลอง AISP.....	39
4-1	ขอบเขตพื้นที่ศึกษา.....	49
4-2	กลุ่มพื้นที่ชลประทาน.....	50
4-3	โค้งความจุของอ่างเก็บน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์	61
4-4	ระบบบริหารการจัดการน้ำที่กรมชลประทานใช้ในปัจจุบัน (1).....	69
4-5	ระบบบริหารการจัดการน้ำที่กรมชลประทานใช้ในปัจจุบัน (2).....	70
4-6	การแบ่งชั้นและค่าปรับของอ่างเก็บน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์.....	75
4-7	ค่าปรับของทางน้ำของแบบจำลอง AISP ที่ใช้กับกรณีศึกษา.....	77
4-8	แผนภูมิการคำนวณหาความต้องการใช้น้ำชลประทาน โดยใช้แบบจำลอง AISP	80
4-9	แผนภูมิการคำนวณสมมูลน้ำโดยใช้แบบจำลอง AISP.....	81
4-10	แผนภูมิการประเมินผลการจัดสรรน้ำโดยใช้ดัชนี.....	82
4-11	ระบบพื้นที่ศึกษาที่ใช้กับแบบจำลอง AISP	86
5-1	ช่วงเวลาของค่าการคายระเหยในเดือนต่างๆ.....	89
5-2	ปริมาณฝนใช้การได้ในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝนของพื้นที่ศึกษา.....	91

รูปที่	ฐ หน้า
5-3 การเปรียบเทียบปริมาณน้ำขาดของกรณีศึกษาต่างๆ.....	110
5-4 การประเมินผลการจำลองสภาพการจัดสรรน้ำโดยใช้ดัชนี.....	118
6-1 การใช้ประโยชน์จากการวิจัยในการบริหารจัดการน้ำ (1).....	122
6-2 การใช้ประโยชน์จากการวิจัยในการบริหารจัดการน้ำ (2).....	123
6-3 การขาดแคลนน้ำตามปีสถานการณ์น้ำจากการจำลองสภาพการจัดสรรน้ำ.....	128
6-4 การเปรียบเทียบปริมาณขาดแคลนน้ำตามปีสถานการณ์น้ำ จากการจำลองสภาพการจัดสรรน้ำ.....	129



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

AISP	Acres Irrigation Support Package
Cropping Pattern	แผนการปลูกพืช แสดงสัดส่วนพื้นที่ของพืชที่ปลูกแต่ละชนิด เมื่อคำนวณความต้องการน้ำชลประทานรายสัปดาห์ต้องใส่กราฟสัดส่วนของพืชกับเวลาด้วย
Data Code	ชื่อที่ใช้ใน Catalogue เพื่อแสดงประเภทของข้อมูล ซึ่งได้แก่ ข้อมูลดิบ ข้อมูลที่ตรวจสอบแล้ว และข้อมูลจากการคำนวณข้อมูลดิบ คือ ข้อมูลที่จัดบันทึกไว้ เช่น ระดับน้ำ ข้อมูลที่ตรวจสอบแล้ว คือ ข้อมูลที่ได้รับการตรวจสอบเพื่อขจัดข้อบกพร่องแล้ว เช่น ข้อมูลที่ได้รับจากแบบจำลอง เช่น ความต้องการน้ำของพื้นที่ชลประทาน
DBM	ตัวย่อสำหรับ Database Module สำหรับจัดการข้อมูลอนุกรมเวลา ซึ่งได้แก่จัดทำบัญชีรายชื่อเพิ่ม รวมข้อมูล และเปลี่ยนรูปแบบการเก็บข้อมูล
Depth of Irrigation	ค่าความลึกน้ำที่เก็บไว้ในดินที่บริเวณรากของต้นไม้ ซึ่งพืชนำไปใช้ได้ ค่านี้นำไปใช้คำนวณฝนใช้งานสำหรับพืชในทีดอน โดยทั่วไปเป็นค่าความลึกของน้ำที่จัดส่งให้ต่อครั้ง
Effective Rainfall	ส่วนของน้ำฝนที่พืชนำไปใช้ได้
ETM	ตัวย่อของ Reference Evapotranspiration Module โมดูลนี้ใช้หาค่าการคายระเหยอ้างอิง
ETo	การใช้น้ำของพืชอ้างอิง
ETp	การคายระเหยของพืชอ้างอิง
Evapotranspiration	การคายระเหยเป็นปริมาณน้ำที่พืชใช้ ซึ่งประกอบด้วย น้ำที่สูญเสียจากการคายน้ำของพืช และจากการระเหยจากดิน
Field	แปลงเพาะปลูก พื้นที่ที่ปลูกพืชในกลุ่มพื้นที่ชลประทานสามารถกำหนดแปลงที่ปลูกพืชต่างๆ กันได้ 40 ชนิด

Field Efficiency	ประสิทธิภาพของการจัดส่งน้ำให้แก่แปลงเพาะปลูกขึ้นกับวิธีการส่งน้ำ สภาพพื้นดิน
Field Water	ปริมาณน้ำที่ต้องจัดส่งให้แปลงเพาะปลูกในแต่ละช่วงเวลา ขึ้นกับ ปริมาณน้ำที่พืชใช้
Field Wetness	ความลึกเฉลี่ยของน้ำในแปลงนามี 3 ค่า คือ แห่ง ปกติ และชุ่ม ในการคำนวณความต้องการน้ำชลประทานรายสัปดาห์ จะใช้ค่านี้เพื่อ ปรับปริมาณน้ำที่ต้องจัดส่ง
File Type	ชนิดของแฟ้มที่เก็บข้อมูล มีชนิดต่างๆ ตามลักษณะการใช้งาน จะ แสดงโดยส่วนขยายของชื่อแฟ้ม รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก
Firm Yield Curve	ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณแบบจำลองหลายๆ ครั้ง แต่ละครั้ง จะได้ แฟ้ม Energy.sum ซึ่งจะสร้างแผนภูมิจากข้อมูลนี้
Hedging Rule	แบบจำลอง AISP จะใช้ Hedging Rule เพื่อลดความเสี่ยงที่อ่างเก็บ น้ำ 1 อ่าง หรือ มากกว่า จะไม่สามารถส่งน้ำในช่วงเวลาที่ต้องการได้ โดยจะลดความต้องการใช้น้ำลง ตามปริมาณน้ำต้นทุนที่เหลือในอ่าง
IDM	ตัวย่อสำหรับ Irrigation Demand Module โมดูลนี้คำนวณความต้องการ ใช้น้ำชลประทานในกลุ่มพื้นที่ชลประทาน
ILRI	ตัวย่อสำหรับ International Institute for Land Reclamation and Improvement ซึ่งใช้คำนวณปริมาณน้ำที่พืชใช้อ้างอิง
Inflow	น้ำที่ไหลเข้าอ่างเก็บน้ำ หรือจุดเชื่อมต่อต่างๆ
Irrigation Block	กลุ่มพื้นที่ชลประทาน ซึ่งเป็นส่วนประกอบของแบบจำลอง ประกอบด้วยทางน้ำ 3 ชนิด สำหรับปริมาณน้ำที่ผันไปใช้ ปริมาณน้ำที่ ไหลคืน และปริมาณน้ำที่ใช้ไป
Irrigation Diversion	ระบบส่งน้ำที่รับน้ำจากแหล่งน้ำ (อ่างเก็บน้ำ หรือแม่น้ำ) ส่งไปพื้นที่ ชลประทาน
Kc	ค่าสัมประสิทธิ์พืช (Crop Coefficient)

Land Preparation-LP	ความลึกของน้ำเพื่อใช้เตรียมแปลงเพาะปลูก สำหรับการคำนวณความต้องการน้ำรายเดือน ความลึกของน้ำคิดเป็นรายครึ่งเดือน ถ้าคำนวณเป็นรายสัปดาห์ ใส่ค่าเป็นรายสัปดาห์
MCM	หน่วยล้านลูกบาศก์เมตร
MC	ตัวย่อสำหรับ Main Control Module โมดูลหลักของแบบจำลอง ซึ่งแยกเป็นโมดูลย่อยๆ เพื่อใช้งานแต่ละประเภท
Minimum Release Factor-PP	ค่าที่ใช้คำนวณปริมาณน้ำต่ำสุดที่ต้องจัดส่งให้ในช่วงเวลาที่มีปริมาณน้ำฝนสูง
Node	จุดเชื่อม เป็นองค์ประกอบของแบบจำลอง เป็นจุดรวมของทางน้ำ หรือเป็นตำแหน่งของอ่างเก็บน้ำ
Paddy	ข้าว เป็นชนิดของพืชในโมดูลความต้องการน้ำชลประทาน ให้แสดงพื้นที่เพาะปลูกเป็นแปลงที่สามารถเก็บน้ำได้จำกัด
Percolation-PERC	ปริมาณน้ำที่ซึมลงไปในดินชั้นลึกๆ ซึ่งเป็นปริมาณน้ำที่สูญเสียที่พืชไม่สามารถใช้ได้
RC	เกณฑ์การเก็บกักและปล่อยน้ำจากอ่างเก็บน้ำ (Rule Curve)
Requirement-FWR	การเตรียมแปลงฝนใช้งาน การซึม การสูญเสีย และประสิทธิภาพการจัดส่งน้ำ
Type of Crop	ข้อมูลพืชในโมดูลความต้องการน้ำชลประทาน แสดงพืชที่ปลูกในแต่ละแปลงแบ่งเป็น ข้าว (Paddy) ที่ปลูกในแปลงนา พืชไร่ ปลูกในที่ดอน และบ่อน้ำ สำหรับบ่อปลา
Weighting	วิธีการในโมดูลฐานข้อมูลที่ถ่วงน้ำหนักโดยวิธี Thiessen กับข้อมูลฝนเพื่อหาฝนเฉลี่ยสามารถใช้สร้างแฟ้มข้อมูลใหม่ ซึ่งเป็นสัดส่วนของข้อมูลในแฟ้มใดๆ ได้
Wind Speed Ratio	อัตราส่วนของความเร็วลมช่วงเวลากลางวันต่อความเร็วลมช่วงเวลากลางคืน ถ้าไม่มีข้อมูลใช้ค่า 2.0

DORAS	Development Orient Reserch on Agrarian System
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
ม.รทก.	ระดับน้ำทะเลปานกลาง
ตร.กม.	ตารางกิโลเมตร
กม.	กิโลเมตร
มม.	มิลลิเมตร
ปตร.	ประตู่ระบายน้ำ
พ.ศ.	พุทธศักราช
กฟผ.	การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
กปภ.	การประปาส่วนภูมิภาค
จ.	จังหวัด



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย