การวางแผนจัดสรรน้ำภายใต้การใช้น้ำร่วมในพื้นที่โครงการชลประทานชัณสูตร

นายดนัย จำปานิล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ ภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2546

ISBN 974-17-5734-4

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

WATER ALLOCATION PLANNING UNDER CONJUNCTIVE USE IN THE CHANASUTR IRRIGATION PROJECT AREA

Mr. Danai Jampanil

สถาบันวิทยบริการ
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 2003

ISBN 974-17-5734-4

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การวางแผนจัดสรรน้ำภายใต้การใช้น้ำร่วม ในพื้นที่โครงการชลประทานชัณสูตร
โดย	นายดนัย จำปานิล
สาขาวิชา	วิศวกรรมแหล่งน้ำ
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.สุจริต คูณธนกุลวงศ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก ลาวัณย์ศิริ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยพันธุ์ รักวิจัย)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุจริต คูณธนกุลวงศ์)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวนทัน กิจไพศาลสกุล)

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

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ดนัย จำปานิล : การวางแผนจัดสรรน้ำภายใต้การใช้น้ำร่วมในพื้นที่โครงการชลประทานชัณสูตร. (Water Allocation Planning under Conjunctive use in the Chanasutr Irrigation Project Area) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.สุจริต คูณธนกุลวงศ์ 252 หน้า. ISBN 974-17-5734-4

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการจัดสรรน้ำ ความต้องการใช้น้ำในพื้นที่ ปริมาณน้ำชลประทานที่ได้รับจัดสรร และเสนอแนะแนวทางการจัดสรรน้ำภายใต้การใช้น้ำร่วมของพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร โดยศึกษาในช่วงปี 2535-2544 ในการศึกษาแบ่งการประเมินการใช้น้ำออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ ความต้องการใช้น้ำ ปริมาณน้ำชลประทาน ประมาณน้ำแหล่งอื่น ปริมาณการใช้น้ำใต้ดิน และปริมาณการใช้น้ำคลองระบาย โดยอาศัยการคำนวณความต้องการใช้น้ำจากข้อมูลพื้นที่เก็บเกี่ยวและปริมาณฝนใช้การจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและจำลองความต้องการน้ำสุทธิด้วยแบบจำลองทางคณิตสาสตร์ AISP ผลการศึกษาพบว่าความต้องการน้ำสุทธิรายปีมีพิสัย 579.7-1036.0 ล้าน ลบ.ม. ปริมาณน้ำชลประทานรายปีมีพิสัย 326.3-813.3 ลบ.ม. และสามารถประเมินน้ำแหล่งอื่นได้จากแหล่งน้ำใต้ดิน น้ำคลองระบาย (รวมน้ำจากสระเก็บน้ำ) ผลการศึกษาพบว่าปริมาณน้ำที่ได้จัดสรรในพื้นที่โครงการไม่เพียงพอทำให้มีความต้องการใช้น้ำจากแหล่งอื่นมีพิสัยเท่ากับ 178.7-442.7 ล้าน ลบ.ม. เป็นการใช้น้ำใต้ดิน เท่ากับ 24.9-124.5 ล้าน ลบ.ม. และใช้น้ำจากคลองระบายน้ำเท่ากับ 98.3-417.8 ล้าน ลบ.ม. ในการศึกษาอาศัยข้อมูลจากการสำรวจภาคสนามประกอบในการวิเคราะห์และประเมินค่าในรายกลุ่มพื้นที่ชลประทานได้ดียิ่งขึ้น

การศึกษานี้ได้นำผลการประเมินการใช้น้ำจากแหล่งต่างๆ และข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดการใช้น้ำร่วมกันจากแหล่งน้ำต่างๆ ในสัดส่วนของการใช้น้ำในสถานการณ์น้ำแต่ละปี รายกลุ่มพื้นที่ ผลการศึกษาชี้ว่า ความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการใช้น้ำร่วมจากแหล่งน้ำต่างๆ และทำให้ลดปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยร้อยละ 49.2 ของความต้องการน้ำสุทธิในฤดูแล้ง และร้อยละ 25.6 ของความต้องการน้ำสุทธิในฤดูฝน ตามลำดับ อันนำไปช่วยในการวางแผนจัดสรรน้ำและวางแผนการเพาะปลูกพืชในพื้นที่รวมและรายกลุ่มพื้นที่ ฤดูแล้งและฤดูฝนได้อย่างมีประสิทธิผลดียิ่งขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมแหล่งน้ำ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา วิศวกรรมแหล่งน้ำ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา 2546

4370295721 : MAJOR WATER RESOURCES ENGINEERING
KEY WORD: WATER ALLOCATION PLANNING UNDER CUNJUNCTIVE USE
DANAI JAMPANIL : WATER ALLOCATION PLANNING UNDER CUNJUNCTIVE USE IN THE CHANASUTR IRRIGATION PROJECT AREA. THESIS
ADVISOR : ASSOC. DR.PROF. SUCHARIT KOONTANAKULVONG, 252 pp. ISBN 974-17-5734-4

The study aimed at a study of water allocation pattern, water irrigation demand, water irrigation allocation during 1995-2001 for future allocation planning under conjunctive use in the Channasutr Irrigation Project. In the study, water usage were categorized into five types, i.e. water irrigation net demand, irrigation water, other water sources, i.e. groundwater and drain canal water. The water irrigation net demand was estimated by collecting data, i.e. effective rainfall and harvested area from agencies concerned and computed by the AISP model simulation. It was found that the annual water net requirement was in a range of 579.7-1036.0 MCM while the annual water allocation was in a range 326.3-813.3 MCM. The annual water amount from other sources could be estimated from the difference of water net requirement and allocated water. In the study, the allocated water was still in often deficit in some areas, which induced water use from other sources in the range of 178.7-442.7 MCM annually. Within the other sources, the groundwater use was estimated to be 24.9-124.5 MCM and the drained canal water was in the range of 98.3-417.8 MCM. Field study, i.e. were conducted to confirm the data for the analysis and estimation in each irrigation block more efficient.

The study used estimation of water use from various water sources and concerned data to setup the future irrigation allocation planning under conjunctive use for each water situation and irrigation block. The study showed that the derived relationships could be used as a criteria for future water allocation from each sources, water year and irrigation block. If applied, it could reduce total water use for 49.2 percent in average in dry seasons and 25.6 percent average in wet seasons. This will help more effective water allocation planning in the project area and irrigation blocks in wet and dry seasons

Department Water Resources Engineering Student's signature .....
Field of study Water Resources Engineering Advisor's signature .....
Academic year 2003

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิทยานิพนธ์ของข้าพเจ้าครั้งนี้ ข้าพเจ้าได้รับคำแนะนำ ความช่วยเหลือ และความอนุเคราะห์จากบุคคลและหน่วยงานต่างๆ ดังต่อไปนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สุจริต คูณธนกุลวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำอย่างใกล้ชิดในการทำวิทยานิพนธ์ของข้าพเจ้าให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยพันธุ์ รักวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทวนทัน กิจไพศาลสกุล และ อาจารย์ ดร.ครรชิต ลิขิตเดชาโรจน์ ประธานและกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาสละเวลาของท่านในการให้คำชี้แนะ และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์รวมทั้งคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาการต่างๆ แก่ข้าพเจ้า

ขอขอบคุณ ภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และการติดต่อประสานงานในเรื่องต่างๆ บุคลากรของภาคฯ ทุกท่าน โดยเฉพาะคุณนริศ สุดใจดี ที่ให้ช่วยเหลือทั้งงานหนักและเบาในการออกสนามด้วยดี ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ ชาวแหล่งน้ำทุกท่าน ที่ช่วยเป็นกำลังใจ และให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ

ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ที่ให้ทุนกับโครงการศึกษาศักยภาพน้ำใต้ดินฯ และโครงการติดตามข้อมูลน้ำบาดาล ทำให้ผู้ศึกษาได้เข้าร่วมโครงการในตำแหน่งผู้ช่วยวิจัยและให้ข้อมูลต่างๆ กับการศึกษาครั้งนี้ด้วย ขอขอบคุณนักวิจัยในโครงการทุกท่านที่ให้คำปรึกษา ขอบคุณคุณมานิศา วีรวิกรม ที่เอื้อเฟื้อแบ่งปันข้อมูลสำหรับในการทำวิทยานิพนธ์ และขอบคุณคุณวีระศักดิ์ วีระกันต์ ที่ให้คำปรึกษาและแนวคิดและความรู้ต่างๆ

ขอขอบคุณ กรมชลประทาน กรมอุตุนิยมวิทยา โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลต่างๆ โดยเฉพาะคุณวิเชียร ศรีศักดา ที่ให้ความรู้และประสบการณ์และไมตรีจิต ขอขอบคุณชาวบ้านและเกษตรกรทุกท่านที่ให้ข้อมูลการตอบแบบสอบถามและอัธยาศัยใจคอที่ดีในการสำรวจภาคสนาม ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่ให้การสนับสนุนด้านงบประมาณในการทำวิทยานิพนธ์บางส่วน ท้ายสุดนี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ บิดา มารดา คนในครอบครัวของข้าพเจ้า และโบนัสที่ดูแลและเป็นกำลังใจที่ดีต่อข้าพเจ้ามาโดยตลอด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย…… ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ…….... จ

กิตติกรรมประกาศ…….. ฉ

สารบัญ……..... ช

สารบัญตาราง……..... ฎ

สารบัญรูป……..... ฑ

บทที่ 1 บทนำ……..... 1

1.1 วัตถุประสงค์และขอบข่ายการศึกษา……. 2

1.2 ขอบข่ายการศึกษา……. 2

1.3 แนวทางการศึกษา……. 3

บทที่ 2 สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา…… 6

2.1 สภาพทางกายภาพ…… 6

2.2 สภาพทางสังคม……..... 6

2.3 สภาพการใช้ที่ดิน……..... 6

2.4 สภาพระบบแหล่งน้ำและระบบชลประทาน..... 8

บทที่ 3 การศึกษาที่ผ่านมา..... 11

3.1 การศึกษาเกี่ยวกับการใช้น้ำ……..... 11

3.2 การศึกษาเกี่ยวกับการใช้น้ำร่วม…… 13

บทที่ 4 ทฤษฎีและแบบจำลองที่ใช้……..... 15

4.1 ความต้องการน้ำชลประทาน…… 15

4.1.1 การใช้น้ำของพืช…….. …… 15

4.1.2 การเตรียมแปลง…….. …… 19

4.1.3 ฝนใช้การ…….. …… 20

4.1.4 ประสิทธิภาพชลประทาน…….. 21

4.1.5 อัตราการซึมน้ำ..... 24

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.2 แบบจำลอง AISP..... 25
4.2.1 รายละเอียดแบบจำลอง..... 26
4.2.2 การแบ่งกลุ่มพื้นที่ในแบบจำลอง..... 31
4.3 ปริมาณน้ำชลประทาน..... 35
4.4 การประเมินการใช้น้ำบาดาล..... 39
4.4 การประเมินการใช้น้ำคลองระบาย..... 41
บทที่ 5 ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์..... 44
5.1 ข้อมูลสภาพกายภาพ..... 46
5.1.1 ขอบเขตของโซนส่งน้ำและกลุ่มพื้นที่ชลประทาน..... 46
5.1.2 ความยาวคลอง..... 47
5.2 ข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยา อุทกวิทยา..... 48
5.2.1 สภาพภูมิอากาศ..... 48
5.2.2 ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำ..... 54
5.2.3 อุทกธรณีวิทยา..... 54
5.2.4 การจัดสรรน้ำของโครงการ..... 56
5.2.5 ปริมาณการสูบน้ำใต้ดิน..... 57
5.2.6 อัตราการซึมน้ำของดิน..... 62
5.3 ข้อมูลด้านเกษตรกรรม..... 66
5.3.1 พื้นที่เพาะปลูกพืช..... 66
5.3.2 ปฏิทินการเพาะปลูกพืช..... 76
บทที่ 6 ผลการศึกษา..... 78
6.1 การจัดสรรน้ำในพื้นที่ศึกษา..... 78
6.1.1 แผนการจัดสรรน้ำการเพาะปลูกพืชฤดูแล้ง..... 79
(1) นโยบายการจัดสรรน้ำ..... 79
(2) พื้นที่เพาะปลูก..... 84
(3) รูปแบบการปลูกพืช..... 85

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

6.1.2 การจัดสรรน้ำในทางปฏิบัติ..... 87

(1)รูปแบบการส่งน้ำ..... 87

(2) การจัดสรรน้ำภายใต้การใช้น้ำร่วม..... 88

6.2 การใช้น้ำจากแหล่งน้ำต่างๆ..... 93

6.2.1 ความต้องการใช้น้ำชลประทานสุทธิ..... 93

6.2.2 ปริมาณน้ำชลประทาน..... 97

6.2.3 ปริมาณการใช้น้ำแหล่งอื่น..... 101

6.2.4 ปริมาณการใช้น้ำใต้ดิน..... 104

6.2.5 ปริมาณการใช้น้ำคลองระบาย..... 105

6.3 การใช้น้ำร่วม..... 111

6.4 ข้อสรุปสำหรับเสนอแนะในการจัดสรรน้ำ..... 121

บทที่ 7 บทสรุปและข้อเสนอแนะ..... 128

7.1 การจัดสรรน้ำของโครงการ..... 128

7.2 ปริมาณการใช้น้ำใต้ดินในพื้นที่..... 131

7.3 ปริมาณการใช้น้ำร่วมในพื้นที่..... 134

7.4 ข้อสรุปสำหรับเสนอแนะในการจัดสรรน้ำในพื้นที่..... 135

รายการอ้างอิง..... 137

ภาคผนวก..... 140

ก ผลการศึกษาปริมาณความต้องการน้ำ ปริมาณน้ำชลประทาน และปริมาณน้ำแหล่งอื่น..... 141

ข ข้อมูลปฏิทินการเพาะปลูกพืช..... 153

ค การบันทึกปริมาณน้ำผ่านอาคารของโครงการฯ ชัณสูตร..... 164

ง การประเมินค่าอัตราการไหลและสัมประสิทธิ์การไหลผ่านอาคารระบายน้ำปากคลอง..... 166

จ การประเมินค่าอัตราการซึมน้ำ..... 200

ฉ ประเมินรูปแบบการใช้น้ำบาดาล..... 237

ช การสำรวจภาคสนามศึกษาพฤติกรรมการใช้น้ำคลองระบาย..... 244

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ซ การประเมินปริมาณน้ำชลประทานที่เหลือจากประสิทธิภาพ
และปริมาณฝนส่วนเกิน..... 248

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 252

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2-1	ข้อมูลอำเภอและจำนวนประชากรของจังหวัดในพื้นที่ศึกษา	7
2-2	สภาพการใช้ที่ดินในพื้นที่ศึกษา.....	7
2-3	พื้นที่ชลประทานแยกเป็นรายจังหวัด	8
2-4	พื้นที่ชลประทานแยกตามลำดับการพัฒนาชลประทาน.....	8
2-5	คลองส่งน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร.....	9
4-1	ข้อมูลภูมิอากาศเฉลี่ยของปี พ.ศ. 2535 – 2545 ของสถานีลพบุรีและสุพรรณบุรี.....	17
4-2	ค่าเฉลี่ยปริมาณการระเหยและการคายน้ำของพืชอ้างอิง (ET_p) โดยวิธี Penman-Monteith ของปี พ.ศ. 2535 – 2545.....	17
4-3	ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (KC) ของ Penman-Monteith แยกตามรายชื่อของพืชที่ใช้ในการจำลอง.....	18
4-4	ปริมาณการใช้น้ำเตรียมแปลง.....	20
4-5	เกณฑ์การประเมินฝนใช้การในพื้นที่โครงการฯ ชัณสูตร.....	21
4-6	ประสิทธิภาพการส่งน้ำ (Ec) ประสิทธิภาพคูส่งน้ำ (Eb) และประสิทธิภาพของระบบส่งน้ำ (Ed= Eb.Ec) และประสิทธิภาพการให้น้ำ (Ea) สำหรับวิธีการส่งน้ำ ขนาด พื้นที่ ลักษณะดินและการให้น้ำแบบต่างๆ.....	22
4-7	ประสิทธิภาพชลประทานเฉลี่ยรายเดือน แยกตามประเภทของปีน้ำแบบต่างๆ.....	24
4-8	การแบ่งกลุ่มพื้นที่ชลประทานที่ใช้ในแบบจำลอง.....	32
4-9	แฟคเตอร์สำหรับการคำนวณการสูบน้ำบาดาลในสถานการณ์น้ำแบบต่างๆ.....	39
5-1	ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา.....	44
5-2	ข้อมูลความยาวคลองและประตูระบายน้ำปากคลองแยกซอยในแต่ละกลุ่มพื้นที่.....	48
5-3	ข้อมูลภูมิอากาศเฉลี่ย พ.ศ. 2535-2546 ที่สถานีตรวจวัดสภาพภูมิอากาศ อำเภอเมืองฯ จังหวัดลพบุรี	50
5-4	ข้อมูลภูมิอากาศเฉลี่ย พ.ศ. 2535-2546 ที่สถานีตรวจวัดสภาพภูมิอากาศ อำเภอเมืองฯ จังหวัดสุพรรณบุรี.....	51
5-5	ปริมาณฝนใช้การ.....	52
5-6	ปริมาณน้ำใช้งานและสถานการณ์น้ำของอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์.....	54
5-7	จำนวนบ่อบาดาลใช้การได้จากข้อมูล ของ กชช. ปี 2542.....	60
5-8	ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำบาดาลในแต่กลุ่มพื้นที่ชลประทานของปีแล้ง 2542.....	61

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่		หน้า
5-9	ตำแหน่งของการติดตั้งอุปกรณ์การทดลองหาการซึมน้ำผ่านผิวดิน.....	64
5-10	อัตราการซึมน้ำของดินจำแนกตามชนิดของดินที่ให้ค่าความสามารถในการไหลผ่านของน้ำต่างๆ.....	64
5-11	ค่าอัตราการซึมน้ำของดินของกลุ่มพื้นที่ชลประทาน.....	65
5-12	พื้นที่เพาะปลูก (เก็บเกี่ยว) ในโครงการฯ ชัณสูตร ในฤดูแล้ง.....	67
5-13	พื้นที่เพาะปลูก (เก็บเกี่ยว) ในโครงการฯ ชัณสูตร ในฤดูฝน.....	67
5-14	พื้นที่เก็บเกี่ยวข้าวนาปี ข้าวนาปรังและ อ้อย.....	70
6-1	เปรียบเทียบปริมาณน้ำในพื้นที่ตอนบนและพื้นที่ตอนล่างในระบบ 70-30 ในรูปร้อยละ ในการจัดสรรน้ำ ฤดูแล้ง.....	89
6-2	เปรียบเทียบปริมาณน้ำในพื้นที่ตอนบนและพื้นที่ตอนล่างในระบบ 70-30 ในรูปร้อยละ ในการจัดสรรน้ำ ฤดูฝน.....	90
6-3	ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิรายกลุ่มพื้นที่ รายฤดูกาล.....	94
6-4	ปริมาณน้ำชลประทานรายกลุ่มพื้นที่ รายฤดูกาล.....	98
6-5	ปริมาณน้ำแหล่งอื่นรายกลุ่มพื้นที่ รายฤดูกาล.....	101
6-6	ค่าประมาณของปริมาณการใช้น้ำใต้ดินรายกลุ่มพื้นที่ รายฤดูกาล.....	105
6-7	ปริมาณการใช้น้ำคลองระบาย รายกลุ่มพื้นที่ รายฤดูกาล.....	108
6-8	การใช้น้ำร่วมจากแหล่งต่างๆ ช่วงฤดูแล้ง รายกลุ่มพื้นที่.....	112
6-9	การใช้น้ำร่วมจากแหล่งต่างๆ ช่วงฤดูฝน รายกลุ่มพื้นที่.....	113
6-10	ร้อยละของปริมาณน้ำแหล่งต่างๆ ช่วงฤดูแล้ง (เมื่อกำหนดให้ความต้องการน้ำเท่ากับ 100%).....	114
6-11	ร้อยละของปริมาณน้ำแหล่งต่างๆ ช่วงฤดูฝน (เมื่อกำหนดให้ความต้องการน้ำเท่ากับ 100%).....	115
6-12	ค่าเฉลี่ยร้อยละของการใช้น้ำตามสถานการณ์ปีน้ำแบบต่างๆ ช่วงฤดูแล้ง.....	116
6-13	ค่าเฉลี่ยร้อยละของการใช้น้ำตามสถานการณ์ปีน้ำแบบต่างๆ ช่วงฤดูฝน.....	116
6-14	สรุปการใช้น้ำร่วมรายกลุ่มพื้นที่ชลประทานในช่วง ปี 2535-2544.....	118
6-15	ปริมาณการใช้น้ำชลประทานจัดสรรสูงสุดตามแบบ ช่วงแล้ง.....	121
6-16	ปริมาณการใช้น้ำชลประทานสูงสุดจัดสรรตามแบบ ช่วงฝน.....	121
6-17	ปริมาณการใช้น้ำบาดาลสูงสุดในช่วง 10 ปี ช่วงแล้ง.....	122

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
6-18	ปริมาณการใช้น้ำบาดาลสูงสุดในช่วง 10 ปี ช่วงฝน.....	122
6-19	สัดส่วนการใช้น้ำร่วมตามสถานการณ์ปีน้ำแบบต่างๆ ช่วงฤดูแล้ง……..	123
6-20	สัดส่วนการใช้น้ำร่วมตามสถานการณ์ปีน้ำแบบต่างๆ ช่วงฤดูฝน.....	123
6-21	ปริมาณน้ำเหลือจากความต้องการน้ำหลักจากใช้สัดส่วนการใช้น้ำ ตามสถานการณ์ปีน้ำแบบต่างๆ ช่วงฤดูแล้ง	124
6-22	ปริมาณน้ำเหลือจากความต้องการน้ำหลักจากใช้สัดส่วนการใช้น้ำ ตามสถานการณ์ปีน้ำแบบต่างๆ ช่วงฤดูฝน.....	124
7-1	ร้อยละของปริมาณน้ำชลประทานต่อปริมาณ ความต้องการน้ำชลประทานสุทธิเฉลี่ย……	129
7-2	การเปรียบเทียบร้อยละของปริมาณน้ำชลประทานต่อปริมาณ ความต้องการน้ำชลประทานสุทธิ ในฤดูแล้ง……	129
7-3	การเปรียบเทียบร้อยละของปริมาณน้ำชลประทานต่อปริมาณ ความต้องการน้ำชลประทานสุทธิ ในฤดูฝน……	131
7-4	ร้อยละของค่าประมาณของปริมาณการใช้น้ำบาดาลต่อปริมาณ ความต้องการน้ำชลประทานสุทธิเฉลี่ย……	132
7-5	การเปรียบเทียบร้อยละของค่าประมาณปริมาณการใช้น้ำบาดาล ต่อปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิ ในฤดูแล้ง.....	133
7-6	การเปรียบเทียบร้อยละของค่าประมาณปริมาณการใช้น้ำบาดาล ต่อปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิ ในฤดูฝน.....	133
7-7	อัตราส่วนการใช้น้ำร่วมของความต้องการน้ำชลประทานสุทธิ ต่อ น้ำชลประทาน ต่อ น้ำบาดาล ต่อ น้ำคลองระบาย เฉลี่ย (ต้องการสุทธิ : ชลประทาน : บาดาล : คลองระบาย)……..	134

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1-1	พื้นที่ศึกษา (แรเงา)	3
1-2	ภาพรวมของแนวทางการศึกษา.....	5
2-1	การแบ่งพื้นที่โซนส่งน้ำของโครงการฯ ชัณสูตร.....	10
4-1	ปฏิทินการเพาะปลูกของกลุ่มพื้นที่ B01-B06 ปี 2535.....	19
4-2	การประเมินฝนใช้การ.....	21
4-3	อัตราการซึมน้ำผ่านผิวดินของพื้นที่ศึกษา.....	24
4-4	ลักษณะของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ AISP สำหรับการจัดการน้ำระดับโครงการ.....	26
4-5	ผังโครงสร้างของโปรแกรม AISP	27
4-6	หน้าต่างโปรแกรมควบคุมหลักของแบบจำลอง AISP.....	28
4-7	ตัวอย่างข้อมูลในรูปของ ASCII	28
4-8	โมดูลการคำนวณการคายระเหยอ้างอิง.....	29
4-9	ตัวอย่างบางส่วนของไฟล์ข้อมูลนำเข้าแบบจำลอง AISP ของปี 2535.....	30
4-10	ตัวอย่างผลการคำนวณความต้องการน้ำชลประทาน.....	31
4-11	การแบ่งกลุ่มพื้นที่ชลประทานที่ใช้ในแบบจำลอง.....	33
4-12	แผนภูมิกลุ่มพื้นที่ชลประทานที่ใช้ในแบบจำลอง.....	34
4-13	ตัวอย่างการไหลแบบอิสระผ่านประตูระบายน้ำ.....	36
4-14	ตัวอย่างหน้าตัดช่องน้ำของประตูน้ำสี่เหลี่ยมระยะการเปิดบาน G_0 และมีช่องน้ำวงกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง D.....	37
4-15	ตัวอย่างการไหลแบบท่วมท้ายประตูระบายน้ำ.....	38
4-16	การประเมินการใช้น้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา.....	40
4-17	การประเมินการใช้น้ำจากคลองระบายในพื้นที่ศึกษา.....	43
5-1	โซนส่งน้ำของโครงการฯ.....	46
5-2	การแบ่งกลุ่มพื้นที่ชลประทานสำหรับแบบจำลองAISP.....	47
5-3	ปริมาณฝนใช้การเฉลี่ยในสถานการณ์น้ำปีต่างๆ.....	53
5-4	แหล่งน้ำบาดาลตะกอนหินร่วนของพื้นที่ศึกษา.....	55
5-5	พื้นที่ศักยภาพการให้น้ำบาดาล.....	56
5-6	ปริมาณน้ำชลประทานที่ได้รับจัดสรรของพื้นที่ศึกษา.....	57
5-7	เส้นชั้นความสูงเท่ากันของระดับน้ำใต้ดิน ฤดูแล้ง 2545.....	58

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
5-8	เส้นชั้นความสูงเท่ากันของระดับน้ำใต้ดิน ฤดูฝน 2545……..	58
5-9	เส้นชั้นความลึกเท่าของระดับน้ำใต้ดินจากผิวดิน ฤดูแล้ง 2545……..	59
5-10	เส้นชั้นความลึกเท่าของระดับน้ำใต้ดินจากผิวดิน ฤดูฝน 2545……..	59
5-11	ปริมาณการใช้น้ำบาดาลในแต่กลุ่มพื้นที่ชลประทานเดือนในฤดูแล้ง และฤดูฝนจากแบบจำลองน้ำใต้ดิน ของปีน้ำน้อยมาก(2542).....	61
5-12	กลุ่มดินตามความสามารถในการไหลผ่านของน้ำในพื้นที่ศึกษา.....	63
5-13	ตำแหน่งของการติดตั้งอุปกรณ์การทดลองหาการซึมน้ำผ่านผิวดิน.....	63
5-14	ค่าอัตราการซึมน้ำของดินจำแนกตามชนิดของดิน.....	65
5-15	ค่าอัตราการซึมน้ำของดินของกลุ่มพื้นที่ชลประทาน.....	66
5-16	พื้นที่เพาะปลูก ข้าวนาปีและข้าวนาปรัง รายปี รวมทั้งโครงการฯ.....	66
5-17	ความสัมพันธ์ของพื้นที่ปลูกข้าวนาปรังกับปริมาณน้ำต้นทุนที่ได้รับจัดสรร……	68
5-18	ความสัมพันธ์ของพื้นที่ปลูกข้าวนาปีกับปริมาณน้ำต้นทุนที่ได้รับจัดสรร……	68
5-19	อัตราส่วนพื้นที่เพาะปลูกนาปรังต่อพื้นที่ชลประทาน รายกลุ่มพื้นที่ชลประทาน.....	72
5-20	รูปที่ 5-19 ร้อยละของพื้นที่เก็บเกี่ยวข้าวนาปรังเฉลี่ย ในสถานการณ์น้ำปีต่างๆ.....	73
5-21	ร้อยละของพื้นที่เก็บเกี่ยวข้าวนาปีเฉลี่ย ในสถานการณ์น้ำปีต่างๆ.....	74
5-22	ร้อยละของพื้นที่เก็บเกี่ยวอ้อยเฉลี่ย ในสถานการณ์น้ำปีต่างๆ……	75
5-23	ปฏิทินการเพาะปลูกข้าวนาปรังตามปริมาณน้ำต้นทุน……	77
6-1	การแบ่งพื้นที่สำหรับจัดสรรน้ำพื้นที่ตอนบนและพื้นที่ตอนล่าง……..	79
6-2	ผังการบริหารงานจัดสรรน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร……..	80
6-3	แผนผังการวางแผนการส่งน้ำในพื้นที่รอบเวรและพื้นที่นอกรอบเวร ในฤดูแล้ง……..	81
6-4	ตารางการรวมการพื้นที่เป้าหมายการเพาะปลูกพืชในคลองสายต่างๆ (ตัวอย่าง)……..	82
6-5	แผนการใช้น้ำในฤดูแล้งปี 2545 โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร (ตัวอย่าง).....	83
6-6	พื้นที่เป้าหมายของการปลูกพืชฤดูแล้งปี 2545 (ตัวอย่าง)……..	85
6-7	รูปแบบการเพาะปลูกพืชของโครงการฯ ซึ่งมีการทำนาปรังรอบเดียว……..	86
6-8	รูปแบบการเพาะปลูกพืชของโครงการฯ ซึ่งมีการทำนาปรังสองรอบ……..	86
6-9	แผนการส่งน้ำในทางปฏิบัติ	88
6-10	การเปรียบเทียบปริมาณน้ำในพื้นที่ตอนบนและพื้นที่ตอนล่างในระบบ 70-30 ฤดูแล้ง……	89

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
6-11	การเปรียบเทียบปริมาณน้ำในพื้นที่ตอนบนและพื้นที่ตอนล่างในระบบ 70-30 ฤดูฝน……	90
6-12	ร้อยละของปริมาณน้ำที่ได้รับเทียบกับปริมาณที่ได้รับจัดสรร เมื่อพื้นที่ตอนบนได้รับรอบเวร……....	91
6-13	ร้อยละของปริมาณน้ำที่ได้รับเทียบกับปริมาณที่ได้รับจัดสรร เมื่อพื้นที่ตอนล่างได้รับรอบเวร……....	91
6-14	ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิในฤดูแล้ง.....	95
6-15	ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิในฤดูฝน.....	96
6-16	การเปรียบเทียบความต้องการใช้น้ำสุทธิและปริมาณน้ำชลประทานที่ได้รับจัดสรร…..	98
6-17	ปริมาณน้ำชลประทาน ในฤดูแล้ง……	99
6-18	ปริมาณน้ำชลประทาน ในฤดูฝน……..	100
6-19	ปริมาณน้ำแหล่งอื่น ในฤดูแล้ง……	102
6-20	ปริมาณน้ำแหล่งอื่น ในฤดูฝน……	103
6-21	ค่าประมาณของปริมาณการใช้น้ำใต้ดิน ในฤดูแล้ง……	106
6-22	ค่าประมาณของปริมาณการในการศึกษาครั้งนี้ ในฤดูฝน……..	107
6-23	ปริมาณการใช้น้ำคลองระบายในการศึกษาครั้งนี้ ในฤดูแล้ง……..	109
6-24	ปริมาณการใช้น้ำคลองระบายตามทฤษฎี ในฤดูฝน……	110
6-25	ปริมาณน้ำเหลือคืน ในฤดูแล้ง……	125
6-26	ปริมาณน้ำเหลือคืน ในฤดูฝน..……	126
6-27	แผนภาพการนำสัดส่วนการใช้น้ำร่วมไปใช้ในการจัดสรรน้ำของโครงการฯ ชัณสูตร…..	127

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1
บทนำ

ในเขตที่ราบภาคกลางของประเทศเป็นบริเวณที่มีความอุดมสมบูรณ์ทั้งเรื่องทรัพยากรดินและทรัพยากรน้ำ ดังนั้นจึงมีการใช้ปริมาณน้ำเพื่อการเพาะปลูกพืชเป็นปริมาณมาก ทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูแล้ง ในฤดูฝนปริมาณฝนจะพอเพียงกับความต้องการในพื้นที่เพาะปลูก ในเฉพาะบางแห่งเท่านั้น ปัญหาเรื่องการขาดแคลนน้ำเกิดจากสาเหตุสำคัญจากปริมาณความต้องการใช้น้ำมีมากกว่าปริมาณน้ำต้นทุนที่จัดสรรให้จากปริมาณน้ำจากอ่างเก็บน้ำ เนื่องจากพื้นที่เพาะปลูกในฤดูแล้งในเขตโครงการชลประทานจะเกินกว่าเป้าหมายการเพาะปลูกที่กรมชลประทานกำหนด ตลอดจนพฤติกรรมการเพาะปลูกพืชและพฤติกรรมการใช้น้ำของเกษตรกร และประสิทธิภาพของระบบชลประทานในแต่ละพื้นที่

การบรรเทาหรือแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำต้องดำเนินการทั้งทางด้านต้องการน้ำ (Demand side) และทางด้านการจัดหาน้ำ (Supply side) ไปพร้อมๆกัน ทางด้านด้านต้องการน้ำคือเกษตรกรจะต้องใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นและให้ความร่วมมือกับแผนการปลูกพืชที่ทางกรมชลประทานกำหนด ส่วนด้านการจัดหาน้ำคือทางโครงการชลประทานจะต้องพัฒนาแหล่งน้ำผิวดิน การปันน้ำจากส่วนอื่นๆ ปรับปรุงระบบชลประทาน ตลอดจนศึกษาการใช้น้ำผิวดินและน้ำใต้ดินร่วมกัน การศึกษาการใช้น้ำในคลองระบายน้ำ และจัดสรรน้ำอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

จากศึกษาของโครงการศึกษาศักยภาพความต้องการใช้น้ำใต้ดินฯ (2002) โครงการฯชัณสูตรเป็นโครงการชลประทานที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่อยู่บริเวณที่ที่มีการขาดแคลนน้ำมากและมีศักยภาพของน้ำใต้ดินมาก ดังนั้นการจัดหาน้ำ (Supply side) ที่มาจากแหล่งน้ำอื่น ได้แก่ แหล่งน้ำใต้ดิน และน้ำในคลองระบายน้ำ เสริมจากน้ำฝนและน้ำชลประทานจึงควรนำมาพิจารณา ในภาพรวมโครงการฯ ชัณสูตรได้มีการปรับเปลี่ยนระบบการจัดสรรน้ำชลประทานให้สอดคล้องกับความต้องการใช้น้ำได้ดีในระดับหนึ่ง ซึ่งเกษตรกรที่ทำการเพาะปลูกนอกแผนการส่งน้ำได้ใช้น้ำจากแหล่งน้ำอื่นเพื่อชดเชยปริมาณน้ำส่วนที่ขาดไปในพื้นที่เพาะปลูก

การจัดสรรน้ำภายใต้ข้อจำกัดของการใช้น้ำผิวดินและน้ำใต้ดินร่วมกัน ได้ทำการศึกษาแบ่งความเหมาะสมของพื้นที่เพาะปลูกและพื้นที่จัดสรรน้ำเพื่อการเพาะปลูกในเขตโครงการชลประทานชัณสูตร โดยศึกษารูปแบบการใช้น้ำร่วมกันระหว่างแหล่งน้ำผิวดินชลประทาน แหล่งน้ำใต้ดิน และแหล่งน้ำอื่น โดยวิเคราะห์ปริมาณความต้องการใช้น้ำและปริมาณการจัดหาน้ำ และเสนอแนวทางการปรับปรุงการจัดสรรน้ำที่เหมาะสมระดับโครงการฯของพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร อ.บางระจัน จ.สิงห์บุรี

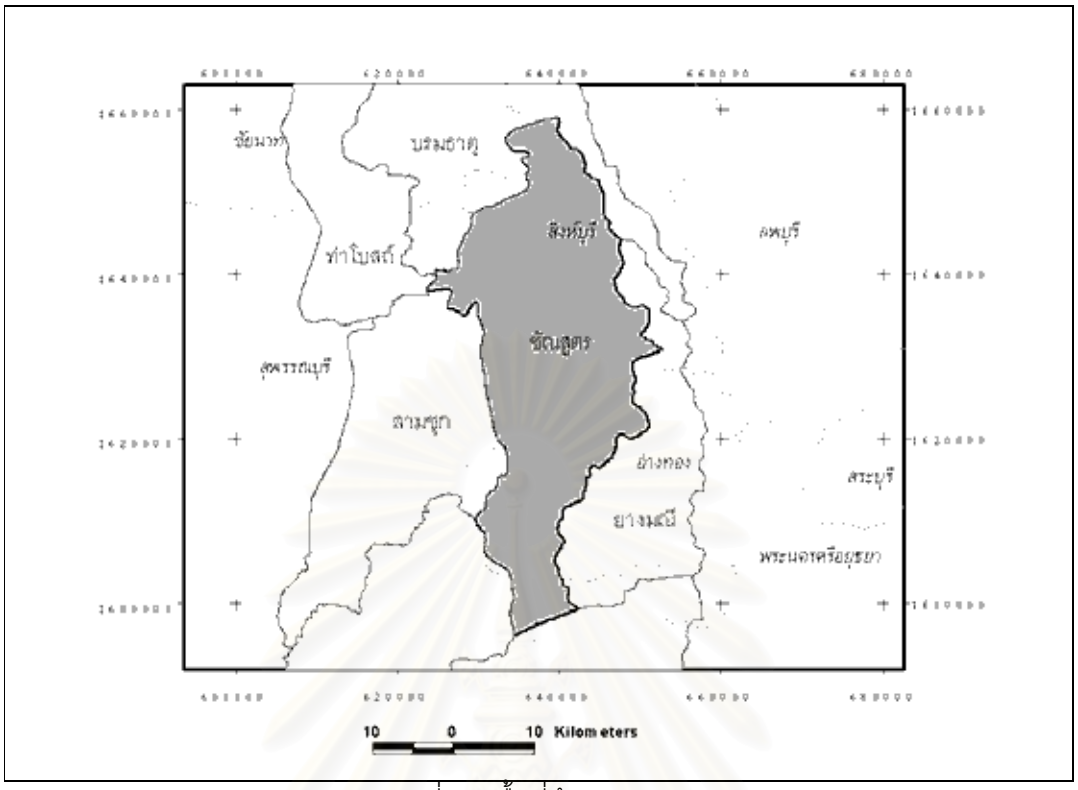
1.1 วัตถุประสงค์และขอบข่ายการศึกษา

1. ศึกษาลักษณะการจัดสรรน้ำของโครงการฯที่มีอยู่
2. ศึกษาลักษณะการใช้น้ำใต้ดินในพื้นที่
3. ศึกษาการใช้น้ำร่วมโดยใช้น้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน
4. เสนอแนะแนวทางการปรับปรุงการจัดสรรน้ำร่วมที่เหมาะสมระดับโครงการฯ

1.2 ขอบข่ายการศึกษา

1. พื้นที่ศึกษาคือ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร อ.บางระจัน จ.สิงห์บุรี อันประกอบด้วยพื้นที่ในเขตจังหวัด ชัยนาท สิงห์บุรี อ่างทอง สุพรรณบุรี และพระนครศรีอยุธยา (รูปที่ 1-1)
2. การจัดสรรน้ำ วิเคราะห์และศึกษาจากผลของแบบจำลอง AISP เป็นรายเดือนในช่วงปี 2535-2544 โดยพิจารณาในระดับโครงการ โดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มพื้นที่ชลประทาน (Block) ในพื้นที่ศึกษา
3. ข้อมูลที่ใช้ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ AISP ได้จากการรวบรวมข้อมูลของโครงการศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดินเพื่อการจัดการน้ำใต้ดินในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จากการสำรวจภาคสนาม ดังแสดงในตารางที่ 5-1 (บทที่ 5)
4. ข้อมูลระดับน้ำจากบ่อสังเกตการณ์ระดับน้ำใต้ดินในพื้นที่ศึกษาและ การสำรวจภาคสนามการใช้น้ำใต้ดินและการใช้น้ำจากคลองระบายของเกษตรกร
5. แนวทางการวิเคราะห์การจัดสรรน้ำอาศัยข้อมูลจากการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ AISP นำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำจัดสรรให้กับพื้นที่เพาะปลูกในสถานการณ์น้ำต่างๆ (ข้อ 5.2.2) ได้แก่ ปีน้ำมาก น้ำปกติ น้ำน้อย และน้ำน้อยมาก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 1-1 พื้นที่ศึกษา (แรเงา)

1.3 แนวทางการศึกษา

1. ศึกษาการจัดสรรน้ำในพื้นที่ศึกษาโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร ช่วงปี 2535-2544 ศึกษาการจัดสรรน้ำในระดับโครงการวิเคราะห์จากเอกสารรายงานการเพาะปลูกพืชของฝ่ายจัดสรรน้ำ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร พิจารณาร่วมกับเอกสารสรุปผลการจัดสรรน้ำรายเดือนในฤดูกาลในสถานการณ์น้ำแต่ละปีที่ผ่านมา และพิจารณาปริมาณน้ำชลประทานที่ได้รับการจัดสรรให้กับกลุ่มพื้นที่ต่างๆ เพื่อศึกษารายกลุ่มพื้นที่
2. รวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำ ได้แก่ข้อมูลด้านกายภาพ ข้อมูลอุตุอุทก ข้อมูลอุทกธรณี ข้อมูลด้านการเกษตร
3. ศึกษาการใช้น้ำในด้านการเกษตร โดยแยกแหล่งน้ำออกเป็น ด้านความต้องการน้ำชลประทาน ปริมาณการใช้น้ำชลประทาน ปริมาณการใช้น้ำบาดาลและปริมาณการใช้น้ำคลองระบาย ดังนี้
   (1) การศึกษาการใช้น้ำด้านความต้องการน้ำใช้แบบจำลอง AISP เพื่อจำลองการใช้น้ำแต่ละกลุ่มพื้นที่ ผลที่ได้จากแบบจำลองคือความต้องการน้ำชลประทานในพื้นที่ศึกษา พิจารณาร่วมกับปริมาณน้ำชลประทานที่ได้รับจัดสรร ประเมินปริมาณการใช้น้ำแหล่งอื่นในกรณีที่ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานมากกว่าปริมาณน้ำชลประทานที่

ได้รับจัดสรร และสำรวจภาคสนามทำการทดลองหาค่าอัตราการซึมน้ำตามชนิดของดิน เพื่อเพิ่มความถูกต้องของการคำนวณความต้องการน้ำชลประทานในแต่ละกลุ่มพื้นที่

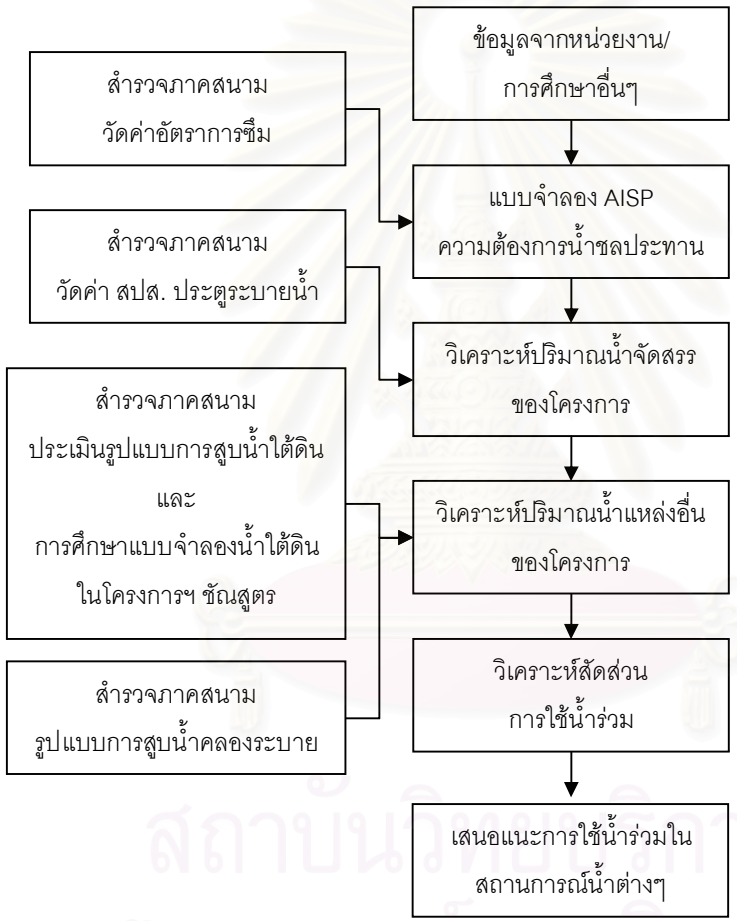
(2) การศึกษาปริมาณการใช้น้ำชลประทาน ใช้การรวบรวมข้อมูลที่ได้จากปริมาณน้ำผ่านอาคารระบายน้ำปากคลองส่งน้ำในแต่ละกลุ่มพื้นที่ และทำการสำรวจภาคสนามวัดอัตราการไหลผ่านบานระบายน้ำปากคลองตามลักษณะของกลุ่มคลองเพื่อประเมินค่าสัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบาย (C) และนำไปคำนวณประเมินเป็นการใช้น้ำชลประทานรายเดือนต่อไป

(3) การศึกษาปริมาณการใช้น้ำบาดาล ใช้การรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจภาคสนามในระดับเกษตรกรผู้ใช้น้ำ ของโครงการติดตามข้อมูลน้ำบาดาลสำหรับพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่างและพัฒนาระบบเชื่อมโยงข้อมูลของแบบจำลองน้ำบาดาลแต่ละกลุ่มพื้นที่ตัวแทน เพื่อตรวจสอบข้อมูลที่ใช้สำหรับแบบจำลองน้ำใต้ดินจากการศึกษาของโครงการศึกษาศักยภาพและความต้องการน้ำใต้ดิน เพื่อประเมินเป็นการใช้น้ำบาดาลรายเดือน ในสถานการณ์น้ำแต่ละปี

(4) การศึกษาปริมาณการใช้น้ำจากคลองระบายน้ำ ใช้การประเมินจากปริมาณน้ำแหล่งอื่นจากแบบจำลองความต้องการน้ำ และแบบจำลองน้ำใต้ดิน และใช้การรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจภาคสนามในระดับเกษตรกรผู้ใช้น้ำ ของโครงการติดตามข้อมูลน้ำบาดาลสำหรับพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่างและพัฒนาระบบเชื่อมโยงข้อมูลของแบบจำลองน้ำบาดาลแต่ละกลุ่มพื้นที่ตัวแทน เพื่อสำรวจลักษณะและพฤติกรรมของการใช้น้ำจากคลองระบายน้ำ

4. นำผลการศึกษาไปวิเคราะห์หาปริมาณน้ำจัดสรรให้กับพื้นที่ชลประทานในการวางแผนปรับปรุงการจัดสรรน้ำในสภาพปัจจุบันโดยพิจารณาแหล่งน้ำอื่นประกอบ
5. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะต่อการจัดสรรน้ำในระดับโครงการ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รวบรวมข้อมูล	วิเคราะห์ข้อมูล	ผลการศึกษา
ข้อมูลจากหน่วยงาน/การศึกษาอื่นๆ 1. ข้อมูลการปลูกพืช 2. ข้อมูลการใช้น้ำของพืช 3. ข้อมูลระบบชลประทาน 4. ข้อมูลสภาพทางกายภาพ 5. ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา 6. ข้อมูลอุทกธรณี 7. ข้อมูลการจัดสรรน้ำชลประทาน 8. ข้อมูลจากการศึกษาแบบจำลองน้ำใต้ดินในโครงการฯ ชัณสูตร ข้อมูลภาคสนาม 1. ข้อมูลอัตราการซึมน้ำ 2. ข้อมูลสัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบาย 3. ข้อมูลการใช้น้ำใต้ดิน 4. ข้อมูลการใช้น้ำจากคลองระบายน้ำ		1. ลักษณะการจัดสรรน้ำในรายกลุ่มพื้นที่ชลประทานและภาพรวมของพื้นที่ศึกษา 2. ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานของโครงการ 3. ปริมาณน้ำชลประทานที่จัดสรร (น้ำชลประทาน) 4. ปริมาณน้ำแหล่งอื่น (น้ำใต้ดินและน้ำคลองระบาย) 5. ผลการพิจารณารูปแบบและสัดส่วนการใช้น้ำร่วม 6. เสนอแนะแนวทางการใช้น้ำร่วมในการวางแผนจัดสรรน้ำในระดับโครงการ

รูปที่ 1-2 ภาพรวมของแนวทางการศึกษา

บทที่ 2
สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

2.1 สภาพทางกายภาพ

สภาพพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร (โครงการฯ ชัณสูตร หรือ โครงการ) เป็นโครงการประเภททดน้ำและส่งน้ำ โดยได้รับน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยาได้รับน้ำจากการทดน้ำของเขื่อนเจ้าพระยาเข้าทางแม่น้ำน้อย โดยสร้างประตูระบายบางระจันที่ กม. 42+000 ของแม่น้ำน้อย โครงการฯ ครอบคลุมพื้นที่ 527,000 ไร่ เป็นพื้นที่ชลประทาน 474,300 ไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ชลประทานสมบูรณ์แบบที่มีการจัดรูปที่ดิน 160,996 ไร่และพื้นที่ชลประทานที่มีระบบคันคูน้ำ แต่ยังไม่มีที่การจัดรูปที่ดิน 313,304 ไร่ อยู่ในท้องที่ทุ่งราบภาคกลาง ลักษณะพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มมีแม่น้ำไหลผ่านที่ตอนบนของโครงการ คือจากเขตอำเภอสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท ผ่านที่ทำการโครงการ ผ่านอำเภอบางระจัน ผ่านท้องที่บางส่วนของอำเภอค่ายบางระจัน ผ่านท้องที่บางส่วนของอำเภอท่าช้าง จังหวัดสิงห์บุรีและเข้าเขตโครงการฯ ยางมณีที่ตั้งอยู่ตอนล่างของโครงการ รวมระยะทางประมาณ 40 กิโลเมตร

ลักษณะความลาดเทของพื้นที่ จะมีทิศทางจากด้านเหนือ ในเขตอำเภอสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท ลงไปสู่เขตอำเภอผักไห่ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยมีระดับพื้นที่ดินที่บริเวณหัวงานโครงการ +12.800 ร.ท.ก. สูงที่สุด และที่ตำบลหนองน้ำใหญ่ อำเภอผักไห่ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีระดับ +1.500 ร.ท.ก. ต่ำที่สุด

2.2 สภาพทางสังคม

พื้นที่ศึกษาครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของ 5 จังหวัด ประกอบด้วย ชัยนาท สิงห์บุรี อ่างทอง สุพรรณบุรี และพระนครศรีอยุธยา (ตารางที่ 2-1) จำนวนประชากรรวมทั้งพื้นที่ศึกษาเท่ากับ 181,088 คน โดยจังหวัดที่มีประชากรมากที่สุดคือ อ่างทอง จำนวน 90,037 คน รองลงมาคือ สิงห์บุรี และสุพรรณบุรี ตามลำดับ มีครัวเรือน 40,257 ครัวเรือน คิดเป็นสมาชิกต่อครัวเรือนเท่ากับ 4.5 คนต่อครัวเรือน

2.3 สภาพการใช้ที่ดิน

การใช้ที่ดินในพื้นที่ศึกษาแบ่งออกเป็น 6 ประเภท คือ พื้นที่อยู่อาศัย พื้นที่นาข้าว พื้นที่อ้อย พื้นที่ไม้ผล พื้นที่แหล่งน้ำ และพื้นที่อื่นๆ (ตารางที่ 2-2) พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรมได้แก่ นาข้าว อ้อย และไม้ผล เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่อยู่ในระบบชลประทาน โดยเฉลี่ยเกษตรกรจะปลูกข้าวทั้ง 2 ฤดูกาล ประมาณ 2.5 รอบต่อปี ได้ผลผลิตข้าวเฉลี่ย 75-95 ถังต่อไร่

ตารางที่ 2-1 ข้อมูลอำเภอและจำนวนประชากร ของจังหวัดในพื้นที่ศึกษา

จังหวัด	จำนวนอำเภอ	อำเภอ	ประชากร (คน)	ครัวเรือน
ชัยนาท	1	สรรคบุรี	3,197	777
สิงห์บุรี	5	อินทร์บุรี	2,644	594
		บางระจัน	29,227	6,547
		เมือง	1,386	312
		ค่ายบางระจัน	24,033	4,504
		ท่าช้าง	8,635	1,937
อ่างทอง	4	แสวงหา	29,722	6,894
		โพธิ์ทอง	22,361	5,420
		วิเศษชัยชาญ	21,993	4,846
		สามโก้	15,961	3,544
สุพรรณบุรี	4	เดิมบางนางบวช	6,285	1,414
		ศรีประจันต์	5,157	814
		บางปลาม้า	2,830	1,383
		เมือง	1,547	246
พระนครศรีอยุธยา	1	ผักไห่	6,110	1,025
รวม			181,088	40,257

ที่มา : โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร, มิถุนายน 2546

ตารางที่ 2-2 สภาพการใช้ที่ดินในพื้นที่ศึกษา

การใช้ที่ดิน	พื้นที่ (ไร่)	เปอร์เซ็นต์
1. พื้นที่อยู่อาศัย	13,951	2.65
2. พื้นที่นาข้าว	378,331	71.79
3. พื้นที่อ้อย	42,314	8.03
4. พื้นที่ไม้ผล	16,467	3.12
5. พื้นที่แหล่งน้ำ	9,344	1.77
6. พื้นที่อื่นๆ	66,593	12.64
รวม	527,000	100.00

ที่มา : โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร, 2545

2.4 สภาพระบบแหล่งน้ำและระบบชลประทาน

ระบบแหล่งน้ำที่สำคัญในพื้นที่ศึกษาคือ แม่น้ำน้อย ซึ่งเป็นแม่น้ำสาขาที่แยกมาจากแม่น้ำเจ้าพระยาที่ จ.ชัยนาท และใช้เป็นคลองส่งน้ำสายใหญ่สายหนึ่งของโครงการฯ ชัณสูตร โดยคลองส่งน้ำที่รับโดยตรงจากแม่น้ำน้อยได้แก่ คลองแยกซอย 1ซ้าย, 1ขวา-1ซ้าย, 1ซ้าย-1ซ้าย และ2ซ้าย และสร้างประตูระบายบางระจันขึ้นทำหน้าที่เป็นอาคารทดน้ำเข้าคลองส่งน้ำสายใหญ่ของโครงการในแม่น้ำน้อยที่ กม.42+000 ของแม่น้ำน้อย

โครงการฯ ชัณสูตร ส่งน้ำเข้าคลองส่งน้ำสายต่างๆ จำนวน 43 สาย รวมความยาว 436+878 กิโลเมตร (ตารางที่ 2-5) และระบายน้ำส่วนที่เกินความจำเป็นลงคลองระบาย จำนวน 28 สาย รวมความยาว 395+111 กิโลเมตร

พื้นที่โครงการมีพื้นที่ชลประทานทั้งหมด 474,300 ไร่ ระบบชลประทานแบ่งโซนส่งน้ำเป็น 47 โซนส่งน้ำ (รูปที่ 2-1) โดยแบ่งออกเป็นพื้นที่ชลประทานแยกเป็นรายจังหวัด (ตารางที่ 2-3) และพื้นที่ชลประทานแยกตามลักษณะการจัดระดับการพัฒนาชลประทาน (ตารางที่ 2-4)

ตารางที่ 2-3 พื้นที่ชลประทานแยกเป็นรายจังหวัด

จังหวัด	พื้นที่ชลประทาน (ไร่)
ชัยนาท	11,070
สิงห์บุรี	159,560
อ่างทอง	257,378
สุพรรณบุรี	29,178
พระนครศรีอยุธยา	17,114
รวม	474,300

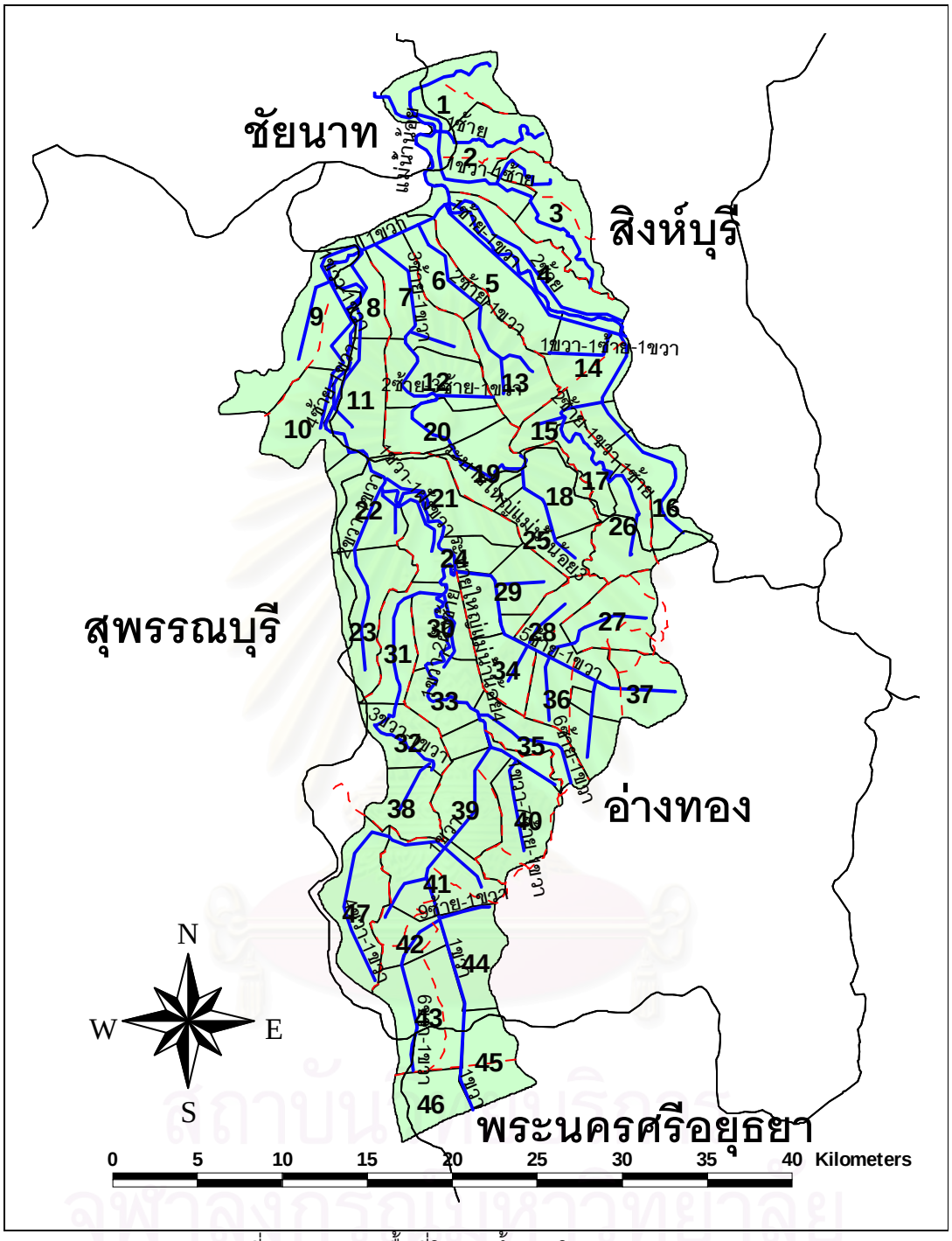
ตารางที่ 2-4 พื้นที่ชลประทานแยกตามลักษณะการจัดระดับการพัฒนาชลประทาน

จังหวัด	พื้นที่ชลประทาน ระดับ 1 (ไร่)	พื้นที่ชลประทาน ระดับ 2 (ไร่)
ชัยนาท	-	11,070
สิงห์บุรี	92,562	66,988
อ่างทอง	68,434	188,944
สุพรรณบุรี	-	29,178
พระนครศรีอยุธยา	-	17,114
พื้นที่ชลประทานรวม (ไร่)	160,996	302,224

หมายเหตุ พื้นที่ชลประทานระดับ 1 คือพื้นที่ชลประทานสมบูรณ์แบบที่มีการจัดรูปที่ดินแล้ว
พื้นที่ชลประทานระดับ 2 คือพื้นที่ชลประทานที่มีระบบคันคูน้ำ แต่ยังไม่มีการจัดรูปที่ดิน

ตารางที่ 2-5 คลองส่งน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร

ที่	ชื่อภาษาไทย	สัญลักษณ์	ระยะทาง (กม.)	พื้นที่โครงการ (ไร่)	พื้นที่ชลประทาน (ไร่)	อัตราการไหลสูงสุดตามแบบ (ลบ.ม.ต่อวินาที)
1	1ซ้าย	1L	9.550	10,707.50	9,636.75	1.154
2	1ซ้าย-1ซ้าย	1L-1L	8.680	11,320.00	10,188.00	1.324
3	1ขวา-1ซ้าย	1R-1L	17.880	18,462.50	16,616.25	2.497
4	1ซ้าย-1ขวา-1ซ้าย	1L-1R-1L	5.800	2,882.50	2,594.25	0.376
5	2ซ้าย	2L	13.000	13,342.50	12,008.25	4.160
6	1ขวา	1R	79.592	94,129.50	86,223.25	55.000
7	1ซ้าย-1ขวา	1L-1R	29.700	36,485.00	32,836.50	7.428
8	1ขวา-1ซ้าย-1ขวา	1R-1L-1R	5.000	3,417.50	3,075.75	0.407
9	2ขวา-1ซ้าย-1ขวา	2R-1L-1R	16.460	18,972.50	17,075.25	2.900
10	1ขวา-2ขวา-1ซ้าย-1ขวา	1R-2R-1L-1R	1.800	3,262.50	2,936.25	0.420
11	2ซ้าย-1ขวา	2L-1R	12.000	15,480.00	13,932.00	2.408
12	1ขวา-2ซ้าย-1ขวา	1R-2L-1R	4.100	2,425.00	2,182.50	0.204
13	3ซ้าย-1ขวา	3L-1R	24.500	39,265.00	35,338.50	7.455
14	1ซ้าย-3ซ้าย-1ขวา	1L-3L-1R	4.000	2,820.00	2,538.00	0.360
15	2ซ้าย-3ซ้าย-1ขวา	2L-3L-1R	3.220	1,922.50	1,730.25	0.251
16	1ขวา-3ซ้าย-1ขวา	1R-3L-1R	6.700	13,724.50	12,125.25	1.785
17	1ขวา-1ขวา	1R-1R	18.600	13,225.00	11,902.50	2.350
18	1ขวา-1ขวา-1ขวา	1R-1R-1R	5.261	4,482.50	4,034.25	0.586
19	2ขวา-1ขวา	2R-1R	12.651	19,117.50	17,205.75	2.495
20	4ซ้าย-1ขวา	4L-1R	12.000	15,445.00	13,900.50	2.010
21	5ซ้าย-1ขวา	5L-1R	16.480	28,807.50	25,926.75	8.500
22	1ซ้าย-5ซ้าย-1ขวา	1L-5L-1R	3.500	2,997.50	2,697.75	0.406
23	2ซ้าย-5ซ้าย-1ขวา	2L-5L-1R	4.133	4,425.00	3,982.50	0.576
24	3ซ้าย-5ซ้าย-1ขวา	3L-5L-1R	4.800	6,135.00	5,521.50	1.650
25	1ซ้าย-3ซ้าย-5ซ้าย-1ขวา	1L-3L-5L-1R	5.500	6,537.50	5,883.75	0.765
26	1ขวา-5ซ้าย-1ขวา	1R-5L-1R	3.700	3,112.50	2,801.25	0.406
27	2ขวา-5ซ้าย-1ขวา	2R-5L-1R	5.060	4,480.00	4,032.00	0.585
28	3ขวา-5ซ้าย-1ขวา	3R-5L-1R	5.680	7,062.50	6,356.25	0.920
29	6ซ้าย-1ขวา	6L-1R	7.840	7,592.50	5,883.25	0.990
30	7ซ้าย-1ขวา	7L-1R	4.348	4,907.50	4,416.75	1.765
31	1ขวา-7ซ้าย-1ขวา	1R-7L-1R	6.356	8,617.50	7,755.75	1.100
32	8ซ้าย-1ขวา	8L-1R	4.440	2,457.50	2,211.75	0.320
33	9ซ้าย-1ขวา	9L-1R	4.200	6,317.50	5,685.75	0.814
34	3ขวา-1ขวา	3R-1R	14.810	18,517.50	16,665.75	3.770
35	1ขวา-3ขวา-1ขวา	1R-3R-1R	3.432	9,077.50	8,169.75	1.190
36	4ขวา-1ขวา	4R-1R	14.940	18,469.25	16,622.32	2.410
37	5ขวา-1ขวา	5R-1R	3.670	2,827.50	2,544.75	0.333
38	6ขวา-1ขวา	6R-1R	10.280	15,137.50	13,623.75	1.915
39	1ขวา-1ฝั่งซ้าย	1R-1(L)	5.365	12,491.00	10,222.00	1.530
40	1ขวา-1ฝั่งขวา	1R-1(R)	5.450	5,934.00	5,350.00	1.946
41	1ขวา-1ขวา-1ฝั่งขวา	1R-1R-1(R)	1.500	2,580.00	2,306.00	0.564
42	1ขวา-2ฝั่งซ้าย	1R-2(L)	4.900	8,398.00	7,078.00	1.347
43	1ขวา-2ฝั่งขวา	1R-2(R)	6.000	4,773.00	4,029.00	1.753



รูปที่ 2-1 การแบ่งพื้นที่โซนส่งน้ำของโครงการฯ ชัณสูตร

บทที่ 3
การศึกษาที่ผ่านมา

3.1 การศึกษาเกี่ยวกับการใช้น้ำ

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2537) : ศึกษาข้อมูลและศักยภาพในการพัฒนาลุ่มน้ำเจ้าพระยา พบว่าการพัฒนาแหล่งน้ำโดยเฉพาะในการพัฒนาระบบชลประทานตลอดจนความต้องการใช้น้ำต่างๆ ได้ดำเนินไปอยู่ในสถานะเกินศักยภาพแล้ว โดยเฉพาะการใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรมเพาะปลูกพืช และเสนอแนะให้มีการปรับปรุงวิธีการให้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นและเกิดประโยชน์สูงสุด

กรมชลประทาน (2538) : ศึกษาการจัดการน้ำในโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสามชุก โดยอาศัยวิธีการประมาณความต้องการน้ำจากการคำนวณพื้นที่ทั้งหมดที่ได้รับน้ำ คำนวณน้ำชลประทานสำหรับพืชแต่ละชนิด และอาศัยการคำนวณปริมาณการไหลของน้ำสำหรับอาคารบังคับน้ำโดยใช้ข้อมูลระดับน้ำและการเปิดประตูน้ำ ในการทำนายประสิทธิภาพการชลประทานและการวิเคราะห์การจ่ายน้ำในปัจจุบัน

วราวุธ วุฒิวณิชย์ เจษฎาแก้วกัลยา และพงศธร โสภาพันธุ์ (2538) : ศึกษาและพัฒนาโปรแกรมการส่งน้ำ WASAM เพื่อใช้ในการวางแผนการส่งน้ำและประเมินการส่งน้ำในพื้นที่โครงการฯ สองพี่น้อง จากการศึกษาสามารถประเมินประสิทธิภาพการใช้น้ำและการส่งน้ำของโครงการ และใช้บริหารน้ำของโครงการรายสัปดาห์ แต่เนื่องจากโครงการฯ อยู่ท้ายน้ำต่อจากโครงการฯ พนมทวน ทำให้ปริมาณน้ำที่ได้รับจริงต่างจากผลการคำนวณในโปรแกรม

Binnie and Partners et. al. (1997) : ประเมินการใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรมในลุ่มน้ำเจ้าพระยา โดยนำปัจจัยที่เกี่ยวข้องมาวิเคราะห์ได้แก่ ลักษณะภูมิอากาศ ลักษณะการใช้ที่ดินในปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคต พื้นที่การเพาะปลูกทั้งหมด พื้นที่เพาะปลูกพืชในฤดูแล้ง ประสิทธิภาพของการชลประทานและน้ำที่เหลือใช้ จากการศึกษาพบว่า ความต้องการใช้น้ำของปีฝนแล้งมีมากกว่าปีฝนปกติร้อยละ 15.6 และปีฝนแล้งมากมีปริมาณมากกว่าปีฝนปกติร้อยละ 23.3 เมื่อเปรียบเทียบปริมาณความต้องการน้ำรวมกับน้ำท่าทั้งหมด พบว่าน้ำท่ามีปริมาณน้ำน้อยกว่าและในปีแล้งมากพบว่ามีความขาดแคลนน้ำเกิดขึ้น

กรมทรัพยากรธรณี (2541) : ศึกษาข้อมูลและศักยภาพการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการอุตสาหกรรมในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยจำลองลุ่มน้ำเจ้าพระยาและลุ่มน้ำท่าจีน แบ่งการใช้น้ำออกเป็น 3 ส่วน คือ ด้านการเกษตร อุปโภคบริโภคและอุตสาหกรรม โดยคิดจากปริมาณผลผลิตทางการเกษตร อัตราการใช้น้ำโดยเฉลี่ยต่อคนต่อวัน และการใช้น้ำอุตสาหกรรมต่อมูลค่าผลผลิต

กรมชลประทาน (2543) : ศึกษาการจัดการน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา โดยใช้แบบจำลองการจัดสรรน้ำในระดับโครงการ คำนวณความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรเป็นหลัก โดยปรับแต่งข้อมูลการคำนวณของแบบจำลองได้แก่ ค่าประสิทธิภาพของโครงการรายสัปดาห์ รายเดือนและประสิทธิภาพรวมของโครงการจากปริมาณน้ำที่ส่งของโครงการ และการความต้องการใช้น้ำในพื้นที่เพาะปลูก ได้ค่าประสิทธิภาพการใช้น้ำในฤดูแล้งสูงกว่าฤดูฝนเป็นส่วนใหญ่โดยฤดูแล้งอยู่ช่วงระหว่าง 45.00-60.00 เปอร์เซ็นต์ และฤดูฝนอยู่ช่วงระหว่าง 35.00-50.00 เปอร์เซ็นต์

กรมชลประทาน (2543) : คำนวณความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรม โดยสรุปรูปแบบของการเพาะปลูกพืชจากข้อมูลสนาม ลักษณะของดิน และความสามารถของเกษตรกร สำรวจจำนวนพื้นที่ที่ทำการจ่ายน้ำในปัจจุบัน และ คำนวณปริมาณความต้องการของพืชแต่ละชนิดเพื่อประเมินความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตร

DORAS (2001) : ศึกษาการใช้น้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยา พบว่าการใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูกพืชในฤดูแล้งเพิ่มขึ้นอย่างมากในช่วงเศษหนึ่งส่วนสี่ทศวรรษที่ผ่านมา เนื่องจากปัจจัยต่างๆ เช่นการจัดหาเครื่องสูบน้ำของเกษตรกรเพิ่มมากขึ้น การจัดหาและพัฒนาแหล่งน้ำสำรอง ได้แก่บ่อน้ำตื้น คลองระบายน้ำ สระเก็บน้ำ และแหล่งน้ำธรรมชาติ) และการเปลี่ยนแปลงพันธุ์ข้าวปลูกเป็นข้าวอายุสั้น

สุจริต คูณธนกุลวงศ์และคณะ (2545) : ศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดินเพื่อการจัดการน้ำใต้ดินในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง โดยแยกส่วนของการศึกษาเป็นในด้านความต้องการใช้น้ำและด้านการจัดหาน้ำ ด้านความต้องการใช้น้ำศึกษาการใช้น้ำ 3 ประเภทได้แก่ เพื่อการเกษตร เพื่อการอุปโภคบริโภค และเพื่อการอุตสาหกรรม ในด้านการจัดหาน้ำศึกษาด้านการจัดหาน้ำผิวดิน และน้ำบาดาล และการใช้น้ำจากแหล่งอื่น นอกจากนี้ยังรวมถึงการคำนวณพยากรณ์การใช้น้ำในอนาคต และการศึกษาด้านคุณภาพน้ำและการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษาด้วย

3.2 การศึกษาเกี่ยวกับการใช้น้ำร่วม

K. R. Rushton (1986) : ศึกษาการใช้น้ำร่วมในการชลประทานจากคลองส่งน้ำและการสูบน้ำใต้ดิน ในปากีสถาน อธิบายได้ว่าปริมาณน้ำที่หายหรือสูญเสียไปในชั้นน้ำบาดาลมาจากน้ำในคลองชลประทานและพื้นที่ชลประทานได้ถูกนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งได้มีการตรวจสอบพิจารณาจากปริมาณน้ำที่สูญเสียจากคลองและพื้นที่ชลประทาน และการเคลื่อนที่ของน้ำผิวดินลงสู่ชั้นน้ำบาดาล ใช้การพิจารณาลงในรายละเอียดอย่างจำเพาะเจาะจง พบว่าการลักษณะวางตัวของชั้นดินเหนียวระหว่างผิวดินกับชั้นขอบเปียกใช้จำกัดช่วงในการวัดการไหลของน้ำที่ผิวดินและหัวน้ำที่ลงในชั้นน้ำบาดาลได้ ปริมาณน้ำที่ลดลงไปจากชั้นน้ำบาดาลมีแนวโน้มมากกว่าปริมาณการเติมจากฝนการสูญเสียเนื่องจากการจัดสรรน้ำ สามารถเพิ่มขนาดของการเติมน้ำเพื่อให้สมดุลกับระดับที่ลดลงจากชั้นดินเหนือชั้นน้ำบาดาล

V.N. PLUZHNIKOV and T.I. PACHKAYEVA (1986) : ศึกษาวิธีการคำนวณปริมาณน้ำผิวดินและการใช้ประโยชน์จากน้ำบาดาล พบว่าเมื่อพื้นที่ได้ถูกจัดสรรน้ำทั้งน้ำผิวดินและน้ำบาดาล อาจเกิดปัญหาที่สัมพันธ์กับการประมาณค่าการลดลงลงของปริมาณน้ำท่าอันเนื่องมาจากการสูบน้ำบาดาลมาใช้ การประเมินค่าปริมาณน้ำผิวดินทั้งหมดและการใช้น้ำบาดาลยังไม่พัฒนาเพียงพอ ในการศึกษานี้ขั้นตอนการประมวลผล ใช้ข้อมูลดิบที่แตกต่างกันสำหรับสภาพธรรมชาติและสภาพเศรษฐกิจ รวมถึงการอุปโภคและบริโภคน้ำ การใช้ประโยชน์จากปริมาณน้ำท่า และความสัมพันธ์ต่อแหล่งน้ำบาดาล รูปแบบของข้อมูลทางอุทกวิทยา และความต้องการในการอนุรักษ์สภาพสิ่งแวดล้อม

Parker and Tsur (1997) : ศึกษาการใช้น้ำของรัฐแคลิฟอร์เนีย ภาคเกษตรกรรมใช้น้ำผิวดินและน้ำบาดาลมากที่สุด โดยภาคเกษตรกรรมใช้น้ำประมาณ 3 ใน 4 ส่วนของปริมาณน้ำผิวดินทั้งหมดที่ได้มา วิธีการจัดการน้ำในแคลิฟอร์เนียได้แก่ การโอนสิทธิการใช้น้ำระหว่างผู้ใช้น้ำได้ ทั้งช่วงระยะเวลาสั้นหรือระยะยาว จัดให้มีตลาดน้ำเพื่อให้มีการกระจายอำนาจในการบริหารจัดการน้ำจากรัฐมายังผู้ใช้น้ำมากขึ้น อีกทั้งพยายามปฏิรูปการตั้งราคาค่าน้ำในบางเขตการปกครอง โดยสะท้อนราคาต้นทุนของการจัดหาน้ำและให้มีการวางแผนการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

IWMI's groundwater research (2001) : การวิจัยเพื่อสนับสนุนการใช้เพื่อการยังชีพและการจัดการน้ำใต้ดินในทางที่เพิ่มผลิตผลและความปลอดภัยในการดำรงชีวิตของประชากรในเอเชียและแอฟริกา ประกอบด้วย กำหนดปริมาณน้ำบาดาลและการชลประทานน้ำบาดาล การทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัจจัยที่นำไปสู่การใช้ที่มากเกินไปและการปนเปื้อนต่อน้ำบาดาล คุณภาพน้ำบาดาลและความบริสุทธิ์ เทคนิคทางเศรษฐศาสตร์ของ conjunctive use ของน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินของระบบการเติมน้ำขนาดใหญ่

University of the Witwatersrand (2001) : ระบบโครงการการใช้น้ำร่วม สามารถเพิ่มปริมาณการเก็บกักต่ำสุดของระบบการจัดหาน้ำ การจัดหาน้ำเพิ่มเติมในค่าลงทุนต่ำกว่าการสร้างระบบจัดหาแหล่งน้ำใหม่ การจัดหาชั้นน้ำบาดาลที่เหมาะสม การสงวนรักษาน้ำใต้ดินสามารถทำได้โดยการเติมน้ำและใช้เพื่อเสริมแหล่งน้ำผิวดิน การพัฒนาแบบจำลองการใช้น้ำร่วมจากน้ำใต้ดินและการเติมน้ำเทียมในปัจจุบัน และประยุกต์ใช้กับโครงการการใช้น้ำร่วมทั่วไป ซึ่งใช้ประโยชน์จากน้ำผิวดินเป็นหลักและใช้น้ำใต้ดินเสริม

กรมทรัพยากรธรณี (2544) : ดำเนินการจัดการประชุมวิชาการกรมทรัพยากรธรณีประจำปี 2544 ในเรื่องทิศทางใหม่ ทรัพยากรน้ำบาดาลสู่ท้องถิ่น เมื่อวันที่ 6-7 กันยายน 2544 ณ กรมทรัพยากรธรณี โดยวัตถุประสงค์เพื่อเสนอแนวทางใหม่ในการกระจายอำนาจ ด้านการบริหารและการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลสู่ท้องถิ่นอย่างมีประสิทธิภาพ อันนำไปสู่การพัฒนาในระบบที่ยั่งยืนทั้งในปัจจุบันและอนาคต โดยเสนอเรื่องการเก็บค่าใช้น้ำบาดาลของท้องถิ่น บ่อน้ำบาดาลและระบบประปาชนบท แผนที่น้ำบาดาลกับการพัฒนาทรัพยากรแหล่งน้ำ และกลยุทธ์ในการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศ

มิ่งสรร ขาวสะอาด และคณะ (2544) : ศึกษาแนวนโยบายการจัดการน้ำสำหรับประเทศไทย เพื่อหากติกาในการจัดสรรน้ำ การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ และหาแนวทางในการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ และอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำให้ยั่งยืน ผลการศึกษาสรุปได้ว่าสถานการณ์น้ำจะตึงตัวตลอด 20 ปีข้างหน้า และเกษตรกรได้ใช้น้ำสำรองในการปลูกข้าวเพื่อเสริมน้ำชลประทานและฝน และการจัดสรรน้ำและการบริหารน้ำขาดกติกาที่ชัดเจนในการบริหารและจัดสรร

สุจริต คูณธนกุลวงศ์และคณะ (2545) : ศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดินเพื่อการจัดการน้ำใต้ดินในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง โดยในการศึกษาด้านการจัดการน้ำในระดับโครงการ พบว่าแผนการส่งน้ำของโครงการชลประทานไม่สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากเกษตรกรทำการเพาะปลูกนอกแผน การส่งน้ำในทางปฏิบัติจึงใช้การแบ่งน้ำจากพื้นที่ในแผนการส่งน้ำบางส่วน เพื่อส่งให้กับพื้นที่ที่ทำการเพาะปลูกนอกแผนการส่งน้ำ โดยเกษตรกรจะใช้น้ำชลประทานนอนคลองร่วมกับการใช้น้ำบาดาลเพื่อเสริมในระบบ เกษตรกรทำการสูบน้ำบาดาลในช่วงตั้งแต่กลางเดือนมีนาคมจนถึงปลายเดือนพฤษภาคม โดยเฉพาะพื้นที่ที่อยู่ปลายคลองส่งน้ำ

บทที่ 4
ทฤษฎีและแบบจำลองที่ใช้

4.1 ความต้องการน้ำชลประทาน

จากการที่น้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช ดังนั้นในการศึกษาถึงความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่ศึกษาต้องเริ่มจากการศึกษาเรื่องความต้องการน้ำของพืช ซึ่งเป็นปริมาณน้ำที่ต้องจัดส่งให้เพียงพอกับปริมาณที่พืชต้องการใช้เพื่อการเจริญเติบโต นอกจากนี้แล้วการส่งน้ำให้กับความต้องการใช้น้ำของพืช ต้องพิจารณาปริมาณน้ำที่ใช้ในการเตรียมแปลงเพาะปลูก และปริมาณน้ำบางส่วนที่สูญเสียในการขังน้ำในแปลงนาของเกษตรกร ซึ่งได้แก่ปริมาณการระเหยของน้ำ (Evaporation) การรั่วซึมของน้ำ (Percolation) และปริมาณน้ำที่สูญเสียในระบบการกระจายน้ำจากหัวงานชลประทานไปยังแปลงนา ได้แก่ การระเหยและการรั่วซึมจากคลองส่งน้ำ เมื่อรวมปริมาณที่พืชใช้จริงในแปลงนากับปริมาณน้ำที่สูญเสียจะได้ เป็นปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน ซึ่งนอกจากนี้ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานต้องลดลง เมื่อมีปริมาณฝนใช้การมาเกี่ยวข้อง ซึ่งจะได้กล่าวในรายละเอียดต่อไป

4.1.1 การใช้น้ำของพืช

ในการประเมินการใช้น้ำพืชในพื้นที่ศึกษา ประเมินจากสภาพการปลูกพืชในพื้นที่ พื้นที่ศึกษาเกษตรกรปลูกข้าวเป็นส่วนใหญ่ทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝนทุกปี นอกจากนั้นจะเป็นพวกพืชไร่ ได้แก่ อ้อย พืชผัก สวนผลไม้ บ่อเลี้ยงปลาและกุ้ง และพืชอื่นๆ

การคำนวณการใช้น้ำของพืชในแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน ตามอัตราการเจริญเติบโตและการลดลงของความชื้นในดินที่แตกต่างกัน ซึ่งคำนวณได้ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ของการใช้น้ำของพืช นั้นๆ (Crop Coefficient, K_C) ตามช่วงการเจริญของพืช กับค่าการระเหยและการคายน้ำของพืชอ้างอิง (ET_P) ซึ่งค่า K_C เป็นค่าที่ได้จากการทดลองภาคสนามและค่า ET_P ได้จากการคำนวณทางทฤษฎี ดังสมการที่ 4.1

$$ET = ET_P \times K_C \qquad (4.1)$$

โดยที่ ET = ความต้องการใช้น้ำของพืช (มม./วัน)

ET_P = ปริมาณการระเหยและการคายน้ำของพืชอ้างอิง (Potential Evapotranspiration)

K_C = สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Crop Coefficient)

การคำนวณค่าการระเหยและการคายน้ำของพืชอ้างอิง ใช้ตามสูตร Penman Monteith จากการศึกษาของ Smith (1992) ได้ทำการเปรียบเทียบระหว่างค่าที่วัดจากปริมาณน้ำที่พืชใช้จริงกับค่าที่

คำนวณได้จากสูตรพบว่ามีค่าใกล้เคียงกว่าสูตรอื่น สำหรับพื้นที่ศึกษาอาศัยข้อมูลภูมิอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา 2 สถานี ได้แก่ สถานี อ.เมืองฯ จังหวัดสุพรรณบุรีและ อุตุนิยมวิทยา สถานี อ.เมืองฯ จังหวัดลพบุรี เป็นตัวแทนโดยถ่วงน้ำหนักตามพื้นที่เพาะปลูกในเขตโครงการ ข้อมูลภูมิอากาศเฉลี่ยแสดงดังตารางที่ 4-1 ซึ่งผลการคำนวณปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืชอ้างอิงแสดงไว้ในตารางที่ 4-2 สมการของ Penman Monteith มีดังนี้

$$ET_p = \frac{\delta}{\delta+\gamma^*}(R_n - G)\frac{1}{\lambda} + \frac{\delta}{\delta+\gamma^*}\frac{900}{(T+275)}U_2(e_a - e_d) \qquad (4.2)$$

โดยที่ ET_p = การใช้น้ำของพืชอ้างอิง (มม. /วัน)

R_n = รังสีอาทิตย์สุทธิที่ผิวโลกได้รับ, เมกกะจูล /ตร.ม. /วัน

G = ความเหนี่ยวนำความร้อนในดิน, เมกกะจูล /ตร.ม. /วัน

T = อุณหภูมิเฉลี่ย ($^{\circ}C$)

U_2 = ความเร็วของลมที่ระดับ 2 เมตรเหนือพื้นดิน (ม. /วินาที)

e_a = ความดันไออิ่มตัวที่อุณหภูมิเฉลี่ย (กิโลปาสคาล, kPa)

e_d = ความดันไอจริง (กิโลปาสคาล, kPa)

λ = ความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอ, MJ/kg

δ = ค่าความชันของโค้งความดันไอน้ำอิ่มตัวกับอุณหภูมิ (kPa $^{\circ}C^{-1}$)

γ^* = ค่าคงที่ไซโครเมทริกปรับปรุง (modified psychometric constant) (kPa $^{\circ}C^{-1}$)

ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืชแต่ละชนิดจะคำนวณหาได้จากการเปรียบ เทียบผลการตรวจวัดการใช้น้ำโดยตรงในสนามจากถังการใช้น้ำของพืชเทียบกับค่าความต้องการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_p) ซึ่งค่า K_Cจะมีค่าแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของพืช ระยะการเจริญเติบโต และช่วงเวลาของการเพาะปลูก ในการกำหนดค่า Kc ของพืชในโครงการฯ ชัณสูตร จะใช้ค่ามาตรฐานที่กรมชลประทานได้ทำการทดลองที่สถานี จ.สุพรรณบุรี ดังแสดงในตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-1 ข้อมูลภูมิอากาศเฉลี่ยของปี พ.ศ. 2535 – 2545 ของสถานีลพบุรีและสุพรรณบุรี

สถานี	Meteorological data	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
ลพบุรี	Mean max temp(c)	33.2	34.7	36.2	36.9	35.4	34.6	33.9	33.3	32.9	32.8	32.4	32.1
	Mean min temp(c)	21.7	23.1	24.9	25.9	25.7	25.4	25.1	24.9	24.7	24.3	22.7	21.4
	Mean relative Humidity (%)	62.5	62.7	66.0	68.7	74.5	75.4	75.9	78.2	81.3	77.2	66.5	59.8
	Mean wind velocity (knots)	1.1	1.0	1.1	1.0	0.9	1.0	1.0	0.8	0.5	0.7	1.5	1.6
	Sunshine (hr)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
สุพรรณบุรี	Mean max temp(c)	32.5	34.0	35.8	37.2	35.9	35.1	34.2	34.0	33.6	32.5	31.8	31.3
	Mean min temp(c)	21.0	22.3	24.3	25.7	25.8	25.6	25.2	25.0	24.8	24.5	22.6	20.7
	Mean relative Humidity (%)	70.7	71.5	72.2	70.7	73.6	74.0	75.1	76.9	79.8	79.7	73.3	68.4
	Mean wind velocity (knots)	1.6	2.3	2.9	2.9	2.6	3.0	3.1	2.7	1.9	1.9	2.6	2.6
	Sunshine (hr)[1]	7.7	7.9	8.2	8.2	7.7	5.8	4.8	4.5	5.7	6.6	7.8	8.1

ที่มา : คำนวณจากข้อมูลอุตุนิยมวิทยา และ [1]ข้อมูลสถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานสามชุก จ.สุพรรณบุรี, กรมชลประทาน

ตารางที่ 4-2 ค่าเฉลี่ยปริมาณการระเหยและการคายน้ำของพืชอ้างอิง (ET_p) โดยวิธี Penman-Monteith ของปี พ.ศ. 2535 – 2545

หน่วย : มม./วัน

สถานี	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
อ.เมืองฯ จ.ลพบุรี	3.9	4.4	5.2	5.4	5.0	4.4	4.1	3.8	3.9	3.9	4.2	4.3
อ.เมืองฯ จ.สุพรรณบุรี	4.1	4.9	6.0	6.4	5.8	5.3	4.9	4.7	4.4	4.2	4.5	4.5

ที่มา : คำนวณจากข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

ตารางที่ 4-3 ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (K_C) ของ Penman-Monteith แยกตามรายชื่อของพืชที่ใช้ในการจำลอง

สัปดาห์ที่															
ชนิดพืช	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	เฉลี่ย
ข้าว กข.	1.03	1.07	1.12	1.29	1.38	1.45	1.5	1.48	1.42	1.34	1.23	0.94	0.86	-	1.24
ข้าวขาวดอกมะลิ105	0.66	0.79	0.97	1.18	1.35	1.51	1.61	1.64	1.62	1.6	1.55	1.46	1.28	1.08	1.31
ข้าวโพดหวาน	0.65	0.68	0.84	0.99	1.16	1.22	1.21	1.15	0.96	0.72	0.61	-	-	-	0.93
เดือนที่															
ชนิดพืช	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	เฉลี่ย
อ้อย	0.65	0.86	1.13	1.35	1.56	1.29	1.2	0.93	0.63	0.52	-	-	-	-	1.01

ที่มา : กรมชลประทาน, (2539)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การกำหนดรูปแบบการเพาะปลูกพืชในพื้นที่ศึกษา ได้กำหนดช่วงเวลาการเพาะปลูกพืชออกเป็น 2 ช่วง คือ ฤดูแล้งระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม และฤดูฝนระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคม โดยในฤดูฝนส่วนใหญ่เกษตรกรเพาะปลูกข้าว ส่วนฤดูแล้งเพาะปลูกข้าวนาปรัง พืชไร่ พืชผัก และมีการเพาะปลูกอ้อย ไม้ผล และบ่อปลา เป็นกิจกรรมการเพาะปลูกทั้งปี แต่เนื่องจากกิจกรรมการเพาะปลูกในแต่ละกลุ่มพื้นที่ศึกษามีความคล้ายและหลากหลายแตกต่างกันไป จึงพิจารณากำหนดรูปแบบกิจกรรมที่คล้ายคลึงกันจากรายงานข้อมูลการเพาะปลูกพืชรายสัปดาห์ของโครงการชลประทานเป็นกลุ่มเดียวกัน โดยสามารถเก็บรวบรวมกิจกรรมการเพาะปลูกรายสัปดาห์จากสภาพการเพาะปลูกจริงในแต่ละปี ตั้งแต่ปี 2535-2544 ตัวอย่างของปฏิทินการเพาะปลูกของกลุ่มพื้นที่ B01-B06 ปี 2535 ดังรูปที่ 4-1 ส่วนที่เหลือแสดงในภาคผนวก (กลุ่มพื้นที่ชลประทาน B01-B11 กล่าวในหัวข้อ 4.2.2)

รูปที่ 4-1 ปฏิทินการเพาะปลูกของกลุ่มพื้นที่ B01-B06 ปี 2535

4.1.2 การเตรียมแปลง

การเตรียมแปลงเป็นขั้นตอนการใช้น้ำเพื่อปรับสภาพพื้นที่ก่อนที่จะทำการเพาะปลูกพืช การเตรียมแปลงมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ดินมีความเหมาะสมต่อการเพาะปลูกพืช ทำให้ดินแตกเป็นก้อนเล็กๆ สะดวกต่อการปักดำหรือปลูกต้นกล้า และสะดวกต่อการซอนไซอาหารของพืช และเป็นวิธีการหนึ่งสำหรับการกำจัดวัชพืช และการทำลายที่อยู่ของสัตว์ แมลง และโรคพืชอีกด้วย การเตรียมแปลงอย่างถูกวิธีจะช่วยในการลดการสูญเสียน้ำ และดินสามารถเก็บกักความชื้นได้ดี การเตรียมแปลงมีปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับปริมาณการใช้น้ำดังต่อไปนี้

1. ปริมาณน้ำที่ทำให้ดินอิ่มตัว (Saturation) และเปียกชุ่ม (Land Soaking) เพื่อความสะดวกต่อการไถพรวน
2. ปริมาณน้ำที่สูญเสียเนื่องจากการระเหย (Evaporation)
3. ปริมาณน้ำที่สูญเสียเนื่องจากการซึมลึก (Percolation) ลงไปในดิน และการซึมข้าง (Seepage)

4. ปริมาณน้ำที่ขังในแปลงนาในครั้งก่อนหน้า ที่จะมีการเตรียมแปลง โดยปริมาณน้ำส่วนนี้ช่วยชดเชยหรือทดแทนปริมาณน้ำที่สูญเสียไปกับการระเหย ตลอดจนป้องกันและควบคุมการเจริญเติบโตของวัชพืช จนกระทั่งพื้นที่เพาะปลูกจะได้รับน้ำในครั้งต่อไป

ทองเปลว (2541) สรุปปริมาณน้ำที่ใช้ในการเตรียมแปลงสำหรับฤดูแล้ง และฤดูฝนเท่ากับ 350 และ 280 มม. ตามลำดับ ซึ่งเป็นค่าที่ได้จากการทดลองที่โครงการฯ สามชุก ดังตารางที่ 4-4 แสดงเปรียบเทียบค่าการเตรียมแปลงของโครงการฯ สามชุกและโครงการฯ ในลุ่มน้ำเจ้าพระยา

ตารางที่ 4-4 ปริมาณการใช้น้ำเตรียมแปลง (หน่วย:มิลลิเมตร)

โครงการ	ปี	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน
สามชุก	2522	350	280
มโนรมย์	2522	350	-
เจ้าพระยาตอนบน	-	255	255
เจ้าพระยาตอนล่าง	-	230	255

ที่มา : ดัดแปลงจากทองเปลว (2541)

4.1.3 ฝนใช้การ

โครงการฯ ชัณสูตร เป็นโครงการชลประทานเสริมฝน ดังนั้นฝนจึงเป็นแหล่งน้ำหลักนอกเหนือจากน้ำชลประทาน ปริมาณฝนที่ตกจะนำไปใช้ได้ขึ้นอยู่กับความสามารถของสภาพพื้นที่ในการเก็บกักปริมาณฝน น้ำส่วนที่ไหลออกจากพื้นที่เนื่องจากปริมาณน้ำที่สูงกว่าคันนาในพื้นที่หรือนอกเหนือจากความสามารถในการเก็บกัก จะไหลลงสู่คลองระบายน้ำ ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าฝนใช้การหมายถึง ส่วนของฝนที่ตกลงบนพื้นที่ซึ่งสามารถนำใช้ประโยชน์ได้หรือเป็นส่วนของน้ำฝนที่ทดแทนปริมาณน้ำชลประทานที่จะต้องส่งให้แก่พืช ซึ่งขึ้นกับสภาพของดินแต่ละชนิด ระดับน้ำในแปลงนาก่อนฝนตก ความสามารถในการเก็บกักน้ำของพื้นที่ ในการศึกษาครั้งนี้ใช้เกณฑ์ของบริษัทที่ปรึกษา Acres International Ltd. ประเทศแคนาดา ได้ทำการศึกษาในลุ่มน้ำเจ้าพระยาเมื่อปี พ.ศ.2525 ดังนี้

1. กรณีที่เป็นข้าว

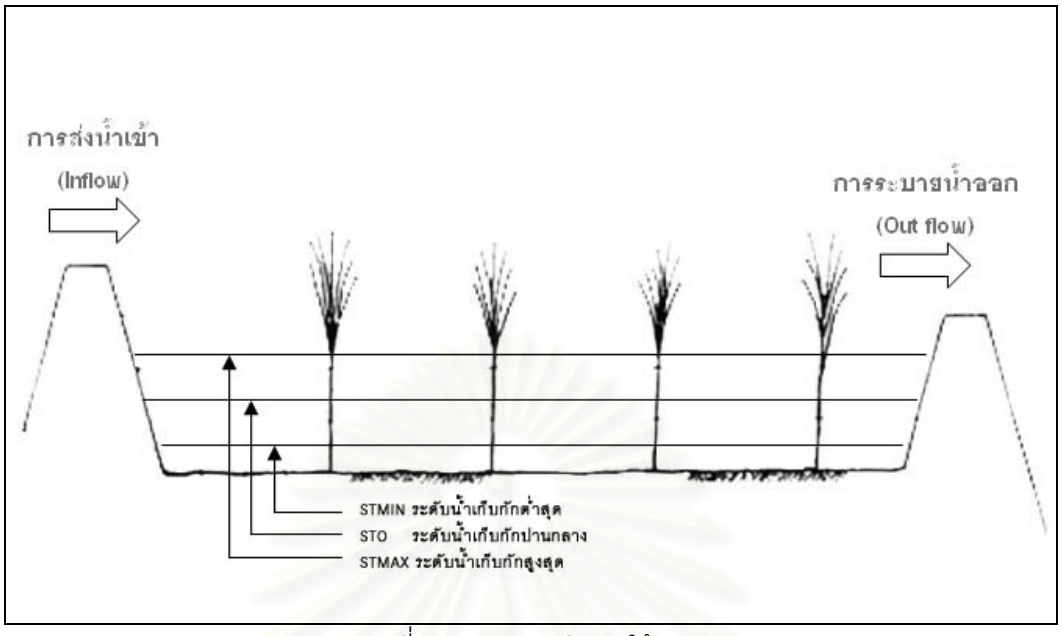
   STMIN = ระดับน้ำต่ำสุดในแปลงนาก่อนที่จะได้รับน้ำชลประทาน, 50 มม.

   STO = ระดับน้ำปกติหรือระดับน้ำที่ชาวนานิยมเก็บกักในแปลงนา, 90 มม.

   STMAX = ระดับน้ำสูงสุดในแปลงนาก่อนที่น้ำจะไหลล้นออก, 120 มม.

2. กรณีที่เป็นพืชไร่

   จะแตกต่างกันกับกรณีที่เป็นข้าวเนื่องจากไม่มีการขังน้ำในแปลงเพาะปลูก ความสูงระหว่าง STMIN และ STMAX จะเป็นความลึกน้ำที่อยู่ในเขตรากพืชซึ่งประเมินไว้ 25 มม.



รูปที่ 4-2 การประเมินฝนใช้การ

จากค่าของตัวแปรข้างต้น สามารถคำนวณฝนใช้การจากแบบจำลอง AISP โดยใส่ค่าของปริมาณฝน แบบจำลองจะคำนวณผลลัพธ์เป็นปริมาณฝนใช้การ จากนั้นกำหนดเกณฑ์ปริมาณฝนใช้การในฤดูแล้งและฤดูฝนจากผลลัพธ์ ได้เกณฑ์การประเมินฝนใช้การดังตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4-5 เกณฑ์การประเมินฝนใช้การในพื้นที่โครงการฯ ชัณสูตร

หน่วย : มม.

ปริมาณฝน	0	60	80	100	120	160	170	200	220	250
ปริมาณฝนใช้การในฤดูแล้ง	0	60	80	100	120	140	145	147	148	148
ปริมาณฝนใช้การในฤดูฝน	0	60	75	75	82	95	107	112	115	115

4.1.4 ประสิทธิภาพชลประทาน

ประสิทธิภาพการชลประทานเป็นค่าบ่งบอกถึงความสามารถในการส่งน้ำจากจุดเริ่มต้นหัวงานของโครงการฯ ไปจนถึงแปลงนาของเกษตรกร อีกนัยหนึ่งประสิทธิภาพการชลประทานเป็นค่าที่บ่งบอกถึงปริมาณน้ำที่สูญเสียเทียบกับปริมาณทั้งหมด โดยปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับค่าประสิทธิภาพได้แก่ ชนิดของคลอง โครงสร้างทางชลศาสตร์ การดูแลรักษาทางน้ำ การระเหยของน้ำ การรั่วซึมจากคลอง เป็นต้น สามารถคำนวณได้จากสมการต่อไปนี้

$$\text{ประสิทธิภาพชลประทาน} = \frac{(\text{ปริมาณน้ำที่พืชต้องการตามทฤษฎี} + \text{การรั่วซึม} - \text{ฝนใช้การ})}{\text{ปริมาณน้ำส่งจริง}} \times 100 \qquad (4.3)$$

การหาประสิทธิภาพทำได้หลายส่วน คือ ถ้าวัดปริมาณน้ำทั้งหมดที่จัดส่งให้แก่พืชในพื้นที่เพาะปลูก ก็เป็นประสิทธิภาพชลประทานที่แปลงเพาะปลูก ถ้าวัดที่คลองส่งน้ำก็เป็นประสิทธิภาพของคลองส่งน้ำ ถ้าวัดที่หัวงานชลประทานก็เป็นประสิทธิภาพของโครงการชลประทาน ในทางปฏิบัติเราคิดแยกทีละส่วนเพื่อทราบว่าแต่ละช่วงของการส่งน้ำมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางการปรับปรุงระบบชลประทานได้ดียิ่งขึ้น โดยทั่วไปจะแยกพิจารณาประสิทธิภาพชลประทานเป็น 3 ส่วน คือ

1. ประสิทธิภาพการส่งน้ำ (Water Conveyance Efficiency, Ec)
2. ประสิทธิภาพของคูส่งน้ำ (Field Canal Efficiency, Eb)
3. ประสิทธิภาพการให้น้ำ (Water Application Efficiency, Ea)

เมื่อทราบปริมาณน้ำที่แยกส่วนที่แยกออกมาแล้ว กล่าวคือ ประสิทธิภาพการส่งน้ำ (Ec), ประสิทธิภาพของคลองส่งน้ำ (Eb) และประสิทธิภาพการให้น้ำ (Ea) การหาประสิทธิภาพรวมของโครงการชลประทาน (Irrigation Efficiency, Ei) ทำได้โดย

$$Ei = Ea \times Eb \times Ec \qquad (4.4)$$

ค่าประสิทธิภาพของชลประทานแต่ละส่วนดังตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4-6 ประสิทธิภาพการส่งน้ำ (Ec) ประสิทธิภาพคูส่งน้ำ (Eb) และประสิทธิภาพของระบบส่งน้ำ (Ed= Eb.Ec) และประสิทธิภาพการให้น้ำ (Ea) สำหรับวิธีการส่งน้ำ ขนาดพื้นที่ ลักษณะดินและการให้น้ำแบบต่างๆ

รายละเอียด	ประสิทธิภาพ
ประสิทธิภาพการส่งน้ำ (Conveyance Efficiency, Ec)	
ส่งน้ำแบบตลอดเวลา การเปลี่ยนแปลงอัตราการส่งน้อย	90%
ส่งน้ำแบบหมุนเวียน โครงการขนาด 20,000-40,000 ไร่	
พื้นที่หมุนเวียน 500-2,000 ไร่ มีการจัดการดี	80%
ส่งน้ำแบบหมุนเวียนในโครงการขนาดใหญ่มาก (มากกว่า 60,000 ไร่)	
หรือโครงการเล็ก (น้อยกว่า 6,000 ไร่) การจัดการไม่ดีพอ	65-70%
ประสิทธิภาพคูส่งน้ำ (Field Canal Efficiency, Eb)	
สำหรับพื้นที่นารับน้ำมากกว่า 125 ไร่ : คลองดิน	80%
คลองดาดหรือท่อส่งน้ำ	90%
สำหรับพื้นที่นารับน้ำน้อยกว่า 125 ไร่ : คลองดิน	70%
คลองดาดหรือท่อส่งน้ำ	80%

ที่มา : ดัดแปลงจากอภิชาติและคณะ (2524)

ตารางที่ 4-6 (ต่อ) ประสิทธิภาพการส่งน้ำ (Ec) ประสิทธิภาพคูส่งน้ำ (Eb) และประสิทธิภาพของระบบส่งน้ำ (Ed= Eb.Ec) และประสิทธิภาพการให้น้ำ (Ea) สำหรับวิธีการส่งน้ำ ขนาดพื้นที่ ลักษณะดินและการให้น้ำแบบต่างๆ

รายละเอียด	ประสิทธิภาพ
ประสิทธิภาพของระบบส่งน้ำ (Ed = Ec . Eb)	
สำหรับการส่งน้ำอย่างหมุนเวียนที่มีการจัดการและการประสานงาน	
ก. ดี	65%
ข. พอใช้	55%
ค. เกือบพอใช้	40%
ง.เลว	30%
ประสิทธิภาพการให้น้ำ (Application Efficiency, Ea)	
ให้ทางผิวดิน :	
ดินทราย	55%
ดินร่วน	70%
ดินเหนียว	60%
แบบท่วมเป็นผืนยาว (Graded Border)	60-75%
แบบท่วมเป็นอ่างเป็นผืนราบ (Basin and Level Border)	60-80%
แบบท่วมจากคูตามเส้นขอบเน้น (Contour Ditch)	50-55%
แบบร่องคู	55-70%
แบบร่องคูเล็ก	50-70%
ให้น้ำใต้ผิวดิน	ไม่เกิน 80%
ให้แบบฉีดฝอย (Sprinkler)	
อากาศร้อนและแห้งแล้ง	60%
อากาศอบอุ่นปานกลาง	70%
อากาศชุ่มชื้นและเย็น	80%
การให้น้ำสำหรับนาข้าว	32%

ที่มา : อภิชาติและคณะ (2524)

ในการศึกษานี้ได้ใช้ค่าประสิทธิภาพชลประทาน (Ei) จากการศึกษาของสุจริต และคณะ (2545) ซึ่งเป็นค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยรายเดือนของโครงการฯ ชัณสูตร ในกลุ่มพื้นที่ชลประทานที่ได้ทำการศึกษา ค่าประสิทธิภาพรายเดือนดังตารางที่ 4-7 จากสมการที่ 4.4 อธิบายการใช้ค่า Ei ในการศึกษานี้ โดยกำหนดค่า E_C เท่ากับ 1 เนื่องจากข้อมูลปริมาณน้ำชลประทานที่ใช้ได้จากการบันทึกข้อมูลของอาคารบังคับน้ำ ดังนั้นควรกำหนดประสิทธิภาพในการส่งน้ำจากช่วงหัวงานถึงอาคารประตูระบายน้ำปากคลองแยกซอยเท่ากับ 1 เมื่อตรวจสอบค่าประสิทธิภาพจากเกณฑ์ของ อภิชาติและคณะ

(2524) ในตารางที่ 4-6 ค่า Ei = Ea×Eb เท่ากับ 54-72% โดยประมาณจากค่า Ea หรือประสิทธิภาพการให้น้ำทางผิวดิน แบบท่วมเป็นอ่างเป็นฝืนราบประมาณ 60-80% และค่าประสิทธิภาพคูส่งน้ำ 90% สำหรับพื้นที่นามากกว่า 125 ไร่ และเป็นคลองดาด ส่วนคลองดิน (ประสิทธิภาพ 80%) ได้ค่า Ei ประมาณ 48-64% ซึ่งเกณฑ์ประสิทธิภาพชลประทานเฉลี่ยในตารางที่ 4-7 สามารถนำมาใช้ได้

ตารางที่ 4-7 ประสิทธิภาพชลประทานเฉลี่ยรายเดือน แยกตามประเภทของปีน้ำแบบต่างๆ

สถานการณ์น้ำ	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน
ปีน้ำมาก	100	100	90	63	50	58	64	100	85	70	71	90	77	80
ปีน้ำปกติ	94	95	96	81	68	54	91	86	81	85	88	100	81	89
ปีน้ำน้อย	83	95	80	77	53	52	100	100	95	57	87	92	73	89
ปีน้ำน้อยมาก	100	100	60	90	30	21	100	100	100	100	100	100	67	100

ที่มา : งานศึกษาโครงการศึกษาการจัดการลุ่มน้ำเจ้าพระยา, กุมภาพันธ์ 2543

หมายเหตุ : ปีน้ำมาก หมายถึง ปริมาณน้ำใช้การได้ของอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและสิริกิติ์รวมกันในวันที่ 1 มกราคม มากกว่า 12,500 ล้าน ลบ.ม.

ปีน้ำปกติ หมายถึง ปริมาณน้ำใช้การได้ของอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและสิริกิติ์รวมกันในวันที่ 1 มกราคม อยู่ระหว่าง 6,500-12,500 ล้าน ลบ.ม.

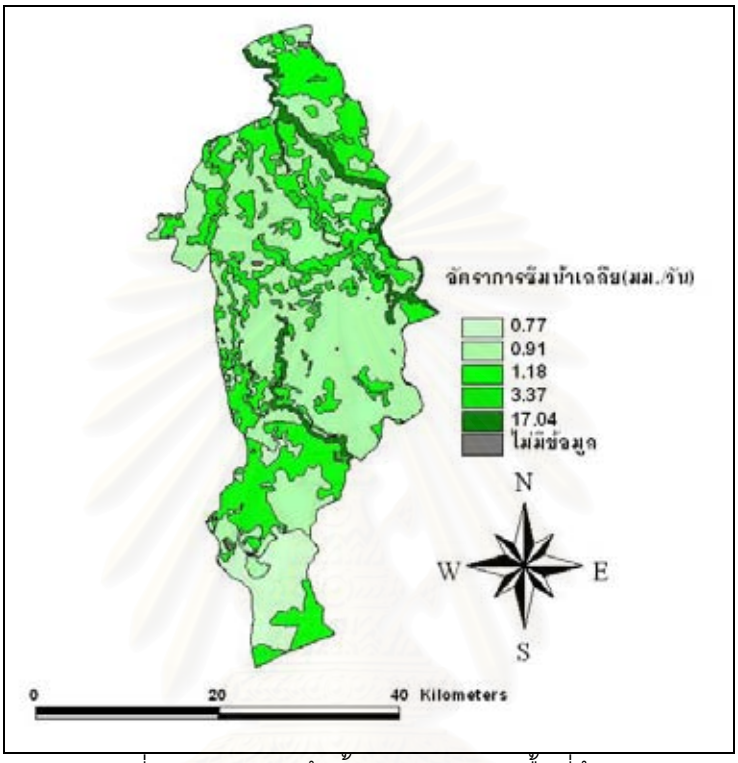
ปีน้ำน้อย หมายถึง ปริมาณน้ำใช้การได้ของอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและสิริกิติ์รวมกันในวันที่ 1 มกราคม อยู่ระหว่าง 4,000-6,500 ล้าน ลบ.ม.

ปีน้ำน้อยมาก หมายถึง ปริมาณน้ำใช้การได้ของอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและสิริกิติ์รวมกันในวันที่ 1 มกราคม น้อยกว่า 4,000 ล้าน ลบ.ม.

4.1.5 อัตราการซึมน้ำ

ปริมาณน้ำที่ส่งเข้าแปลงเพาะปลูก จะมีน้ำส่วนหนึ่งไหลผ่านชั้นดินลงไปในเขตรากพืชแล้วไหลซึมลงไปใต้ดิน การรั่วซึมจะมีปริมาณมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของดิน วิธีการเตรียมแปลง ความสูงของน้ำที่ขังในแปลงนาและระดับน้ำบาดาล การกำหนดปริมาณน้ำที่ซึมลงไปในดินสำหรับลุ่มน้ำเจ้าพระยาจากการศึกษาของกรมชลประทาน จะกำหนดเป็น 2 ลักษณะตามฤดูกาล คือ ในพื้นที่ปลูกข้าวที่ต้องใช้ปริมาณน้ำขังในแปลงนาจะกำหนดให้มีอัตรารั่วซึม 2 มิลลิเมตรต่อวันในฤดูแล้ง และ 1 มิลลิเมตรต่อวันในฤดูฝน ในขณะที่พื้นที่เพาะปลูกพืชไร่ ซึ่งไม่ได้ส่งน้ำแบบท่วมขังในแปลงเพาะปลูกจะไม่คิดค่าอัตราการรั่วซึมบนแปลงเพาะปลูก ในการศึกษานี้ได้ใช้ข้อมูลอัตราการซึมน้ำจากการทำการทดลองถังวัดอัตราการซึมน้ำผ่านผิวดินจากสภาพพื้นที่จริงในสนามรวมทั้งสิ้น 17 จุด ตามลักษณะดินประเภทต่างๆ โดยกำหนดประเภทตามค่าความสามารถในการไหลผ่านของน้ำ 0.05, 0.1, 0.2, 1.0, 2.0, 3.0 และ 8.0 นิ้วต่อชั่วโมง ได้ปริมาณน้ำที่ซึมลงไปในดินหรืออัตราการซึมน้ำผ่านผิวดินจากผลการทดลองที่ได้จากภาคสนาม 0.91, 1.01, 1.22, 2.93, 5.05, 7.18 และ 17.82 มิลลิเมตรต่อวัน

ตามลำดับ (รูปที่ 4-3) ผลการวัดอัตราการซึมน้ำผ่านผิวดินอยู่ในภาคผนวก จ ซึ่งจากค่าอัตราการซึมผ่านผิวดินในแต่ละประเภทนำมาเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเป็นอัตราการซึมของดินในแต่ละกลุ่มพื้นที่สำหรับใช้ในแบบจำลอง



รูปที่ 4-3 อัตราการซึมน้ำผ่านผิวดินของพื้นที่ศึกษา

4.2 แบบจำลอง AISP

เป็นแบบจำลองคณิตศาสตร์ที่จัดทำโดยบริษัท พอลคอนซัลแตนท์ จำกัด บริษัท ปัญญาคอนซัลแตนท์ จำกัด ร่วมกับ Acres International Limited, ACRE เพื่อนำมาใช้ในการศึกษาการจัดการน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยาโดยมีคุณสมบัติหลายประการ เช่น สามารถจัดการข้อมูลปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำท่า ให้เป็นระบบฐานข้อมูลเพื่อให้สะดวกต่อการเรียกใช้ แก้ไข และแสดงผล สามารถคำนวณความต้องการใช้น้ำชลประทาน การวิเคราะห์การขาดแคลนน้ำชลประทาน และความต้องการใช้น้ำด้านอื่นๆ เช่นความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค เพื่อการอุตสาหกรรม เพื่อการท่องเที่ยว และเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า และเพื่อรักษาระบบนิเวศน์ท้ายน้ำ ลักษณะของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ AISP สำหรับการจัดการน้ำระดับโครงการ ดังรูปที่ 4-4 โดยในการศึกษานี้ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ AISP คำนวณความต้องการน้ำชลประทานสำหรับการจัดสรรน้ำในระดับโครงการ ซึ่งความต้องการน้ำชลประทานที่ได้เป็นความต้องการน้ำชลประทานสุทธิซึ่งหักปริมาณฝนใช้การออกแล้ว

รูปที่ 4-4 ลักษณะของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ AISP สำหรับการจัดการน้ำระดับโครงการ

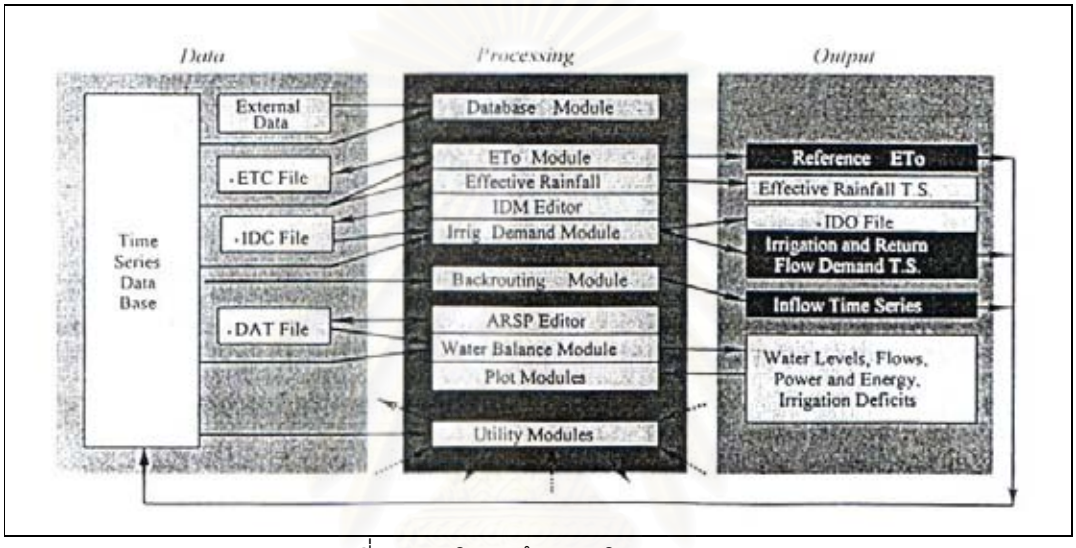
4.2.1 รายละเอียดแบบจำลอง

แบบจำลอง AISP ประกอบด้วยส่วนหรือโมดูลต่างๆ หรือมีฟังก์ชั่นการทำงานให้เลือกหลายแบบ ตั้งแต่โมดูลเพื่อควบคุมและสั่งงานแบบจำลองทั้งหมด โมดูลจัดการข้อมูลที่ใช้ในแบบจำลอง จนถึงโมดูลเครื่องมือเพิ่มเติม โดยกล่าวรายละเอียดเฉพาะโมดูลที่ใช้ในการศึกษานี้

1. Main Control Program (MC)
2. Database Module for Time Series Data (DBM)
3. Reference Evapotranspiration Module (ETM) (Developed by Institute for Land Reclamation and Improvement (ILRI))

4. Irrigation Demand Module (IDM)

ในส่วนของ MC จะเป็นส่วนที่ใช้ในการควบคุมแบบจำลองโดยสามารถเรียกโมดูลอื่นขึ้นมาใช้งานได้สะดวก ซึ่งคล้ายกับเป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างแต่ละโมดูล โดยแบบจำลองในโมดูลอื่นจะส่งข้อมูลตรงไปยัง AISP เพื่อทำหน้าที่วิเคราะห์และรายงานผลการคำนวณโดยแสดงผลการคำนวณโครงสร้างของโปรแกรม AISP ดังรูปที่ 4-5



รูปที่ 4-5 ผังโครงสร้างของโปรแกรม AISP

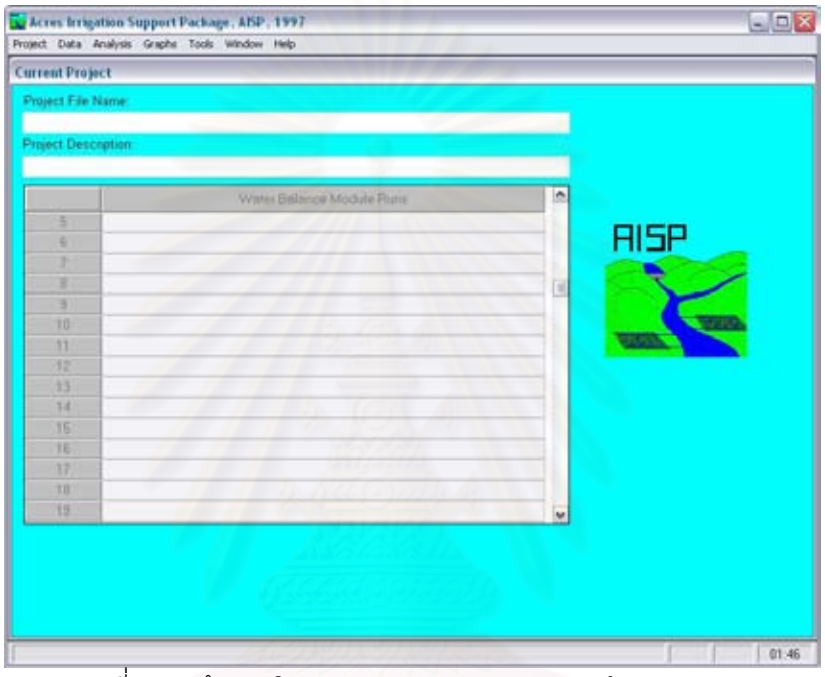
ก) โปรแกรมควบคุมหลัก

เป็นส่วนที่ใช้ควบคุมแบบจำลองและโมดูลต่างๆ เพื่อให้แต่ละส่วนทำงานตามที่กำหนดที่กำหนดไว้ หน้าต่างโปรแกรมควบคุมหลักแสดงในรูปที่ 4-6

ข) โมดูลการจัดการข้อมูลอนุกรมเวลา (DBM)

แบบจำลอง AISP ใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา เช่น ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ชั่วโมงแสงแดด ฯลฯ เพื่อการวิเคราะห์ต่างๆ ในแบบจำลองนี้จะประกอบด้วยข้อมูลอนุกรมเวลา 2 แบบ คือ 1) แบบ ASCII เป็นรูปแบบข้อมูลที่มีความกว้างแน่นอน แสดงในรูปที่ 4-7 มิฉะนั้นโมดูลจะอ่านข้อมูลไม่ถูกต้องหรือแปลข้อมูลผิดไป ด้วยเหตุนี้จึงควรใช้แฟ้มข้อมูลแบบ AISP มากกว่า 2) แบบ AISP คล้ายกับรูปแบบ ASCII ข้อมูลจะเรียงต่อกันไปจนจบในบรรทัดเดียวกัน ในกรณีข้อมูลอนุกรมเวลาเป็นรายเดือน จะมี 13 ค่า รายสัปดาห์จะมี 53 ค่า และรายวันจะมี 32 ค่า ซึ่งใช้เป็นรูปแบบหลักของแบบจำลองนี้ โมดูลฐานข้อมูลมีหน้าที่หลักดังต่อไปนี้

1. สร้างและทำบัญชีรายชื่อแฟ้มข้อมูลทั้ง ASCII และ AISP พร้อมทั้งรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง
2. แปลงข้อมูล ASCII เป็นรูปแบบ AISP
3. สรุปข้อมูลรายวันให้เป็นข้อมูลรายสัปดาห์หรือรายเดือน
4. ปรับปรุงข้อมูลของ แฟ้ม AISP (กรณีมีการนำเข้าข้อมูลใหม่)



รูปที่ 4-6 หน้าต่างโปรแกรมควบคุมหลักของแบบจำลอง AISP

Reference evapotranspiration in mm/month calculated by Penman-Monteith Method
Station: Suphanburi station
Period: 1992 to 2002

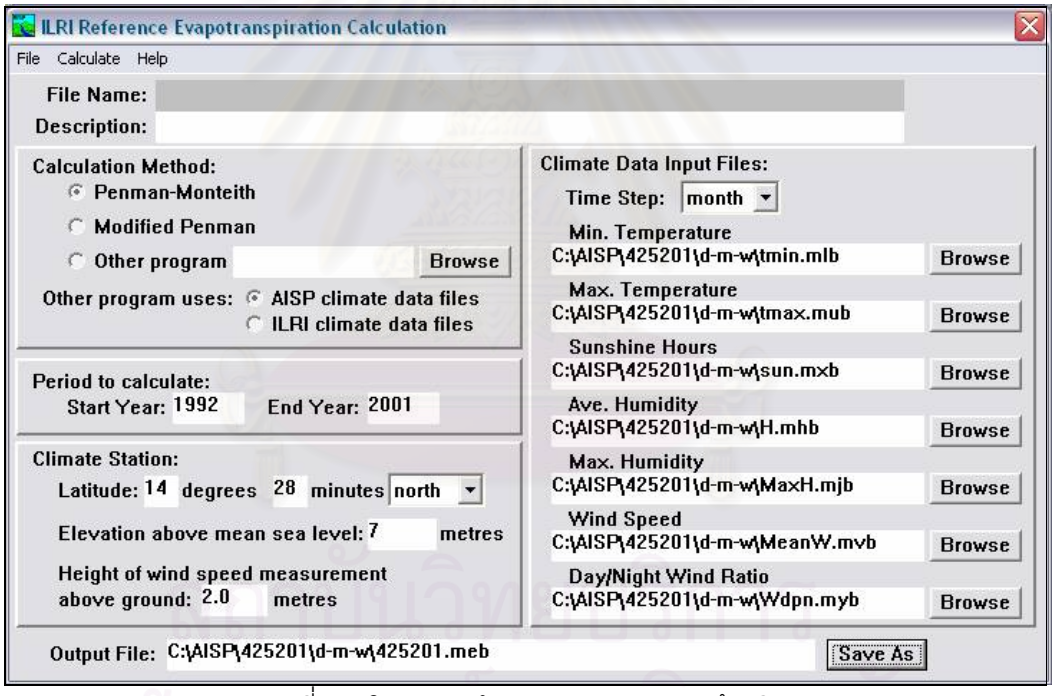
YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1992	115	136	191	220	210	169	150	133	130	125	140	136
1993	131	143	182	191	185	163	163	143	126	132	135	150
1994	121	145	175	194	174	152	149	143	130	135	140	134
1995	133	155	205	220	187	169	147	133	124	133	142	147
1996	126	152	190	183	167	148	144	141	128	139	130	141
1997	125	137	186	190	196	179	169	160	134	133	136	138
1998	131	152	210	203	195	158	143	141	130	131	130	143
1999	133	134	189	162	162	157	159	143	132	128	126	147
2000	131	139	173	167	170	146	143	144	132	129	142	141
2001	132	137	150	190	176	158	158	151	137	125	132	128
2002	127	126	175	190	169	166	159	156	136	132	128	127

รูปที่ 4-7 ตัวอย่างข้อมูลในรูปของ ASCII

(ค) โมดูลการคำนวณการคายระเหยอ้างอิง (ETM)

โมดูลนี้ได้รับการพัฒนาโดย International Institute for Land Reclamation and Improvement (ILRI) ซึ่งใช้การคำนวณโดยวิธี Modified Penman หรือ Penman-Montieth หน้าต่างของโมดูลการคำนวณการคายระเหยอ้างอิงดังรูปที่ 4-8 ข้อมูลที่ใช้ในโมดูลมี 7 ชนิด ได้แก่

1. ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิรายวันต่ำสุด
2. ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิรายวันสูงสุด
3. ค่าเฉลี่ยของจำนวนชั่วโมงแสงแดด
4. ค่าเฉลี่ยรายวันของความชื้นสัมพัทธ์
5. ค่าเฉลี่ยรายวันของความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด
6. ค่าเฉลี่ยความเร็วลมรายวันหน่วย เมตรต่อวินาที
7. ค่าเฉลี่ยอัตราเร็วลมเวลากลางวันต่อกลางคืน



รูปที่ 4-8 โมดูลการคำนวณการคายระเหยอ้างอิง

ง) โมดูลการคำนวณความต้องการน้ำชลประทาน (IDM)

เป็นโมดูลคำนวณความต้องการน้ำชลประทานและคำนวณปริมาณน้ำไหลกลับคืน ประกอบด้วย 3 ส่วน ส่วนแรกเป็นเอดิเตอร์ สร้างแฟ้มเพื่อคำนวณความต้องการใช้น้ำเป็นรายเดือนหรือรายสัปดาห์ ส่วนที่ 2 เป็นโปรแกรมคำนวณความต้องการน้ำชลประทานรายสัปดาห์ ส่วนที่ 3 เป็นโปรแกรมคำนวณความต้องการน้ำรายเดือน

ในโมดูลนี้ได้แยกพืชออกเป็น 3 ประเภท คือข้าว พืชไร่ และบ่อปลา โดยกำหนดคุณสมบัติดังนี้

1. ข้าว ปลูกในพื้นที่นาที่มีลักษณะเป็นแปลงซึ่งเก็บกักน้ำฝนไปใช้ได้

2. พืชไร่ ปลูกในไร่ที่ใช้น้ำฝนได้บางส่วน น้ำฝนส่วนเกินที่เหลือจะไหลผ่านไปไม่สามารถนำมาใช้ได้

3. บ่อปลา มีลักษณะเป็นแปลงเช่นเดียวกับนาข้าวแต่สามารถเก็บน้ำฝนได้ไม่จำกัด

ข้อมูลที่ต้องการสำหรับโมดูลนี้ใช้ข้อมูลมาก และมีบางข้อมูลอาศัยผลลัพธ์จากการคำนวณของโมดูลอื่นๆ มาก่อนเช่น ค่าการคายระเหยอ้างอิง ซึ่งเป็นผลลัพธ์ที่ได้จากโมดูล ETM ข้อมูลอื่นๆ ที่ได้จากพื้นที่จริงต้องเก็บรวมรวมจากภาคสนามหรือรวบรวมจากการศึกษาที่ผ่านมา ข้อมูลที่ใช้ในโมดูลการคำนวณความต้องการน้ำชลประทานมีดังนี้

1. พื้นที่เพาะปลูก
2. กำหนดการเพาะปลูกพืช
3. ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (K_C)
4. ค่าการคายระเหยอ้างอิง
5. อัตราการซึมของน้ำในแปลงนา
6. ค่าประสิทธิภาพชลประทาน
7. ค่าสัมประสิทธิ์น้ำไหลกลับคืน
8. ปริมาณฝนใช้การ
9. ชื่อของพืชที่ไม่ได้เพาะปลูก
10. ช่วงเวลาเพาะปลูก

โมดูลจะใช้ส่วนแรกที่เป็นเอดิเตอร์ สร้างแฟ้มเพื่อคำนวณความต้องการน้ำชลประทานในรูปของไฟล์ *.idc อยู่ในรูปแบบของภาษาฟอร์แทรนซึ่งในการแก้ไขไฟล์สามารถทำได้สะดวกกว่าในส่วนที่เป็นเอดิเตอร์ ในไฟล์จะรวบรวมข้อมูลต่างๆ ดังรูปที่ 4-9

```
Chanasutr Irrigation Project
Detailed Output    :YES
Echo Rainfall Data :YES
Time Series Data   :ASCII
Output Flow Units  :    2
Area Units Name    :Rai
Area Units Multiply:  1600.000
Number Periods/Year:   12
Start Year         : 1992
Start Month        :    1
Start Day          :    1
Calc. No.of Years  :   10
Calc. No.of Periods:   12
Number of ER Points:   10
Rainfall :    0   60   80  100  120  160  170  200  220  250
EffRain 1:    0   60   80  100  120  140  145  147  148  148
EffRain 2:    0   60   75   75   82   95  107  112  115  115
```

รูปที่ 4-9 ตัวอย่างบางส่วนของไฟล์ข้อมูลนำเข้าแบบจำลอง AISP ของปี 2535

หลังจากคำนวณความต้องการน้ำชลประทานแล้วจะได้ผลลัพธ์นำไปวิเคราะห์กับปริมาณน้ำที่ส่งเพื่อศึกษาปริมาณน้ำที่ใช้จากแหล่งอื่นได้ต่อไป ตัวอย่างผลการคำนวณประมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิ ดังรูปที่ 4-10

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1992	2.60	6.20	4.71	5.07	3.55	.92	4.59	15.42	14.91	8.68	8.98	1.33
1993	2.42	6.16	4.08	3.97	2.57	1.20	5.81	14.75	14.31	11.15	7.75	1.69
1994	2.39	6.18	2.20	3.96	1.54	.18	5.83	14.40	14.27	10.56	8.83	1.43
1995	2.46	6.21	4.38	3.62	1.60	.76	5.03	12.53	10.90	10.54	8.13	1.67
1996	2.41	6.47	4.14	3.06	1.08	.85	4.78	15.08	10.82	11.73	4.29	1.48
1997	2.40	6.08	4.28	3.79	2.18	1.43	5.23	15.12	12.44	8.67	7.02	1.35
1998	2.38	5.99	4.16	3.31	2.20	.50	4.73	13.43	13.55	8.49	6.25	1.37
1999	2.43	5.07	4.19	1.77	.40	1.34	4.87	15.93	13.38	8.12	6.28	1.62
2000	2.42	6.10	4.08	3.25	1.93	1.18	4.91	13.91	17.20	8.80	7.61	1.38
2001	2.33	6.02	3.21	3.85	1.01	1.01	5.45	16.31	15.19	9.53	6.86	1.40

รูปที่ 4-10 ตัวอย่างผลการคำนวณความต้องการน้ำชลประทาน (หน่วย ล้าน ลบ.ม.)

4.2.2 การแบ่งกลุ่มพื้นที่ในแบบจำลอง

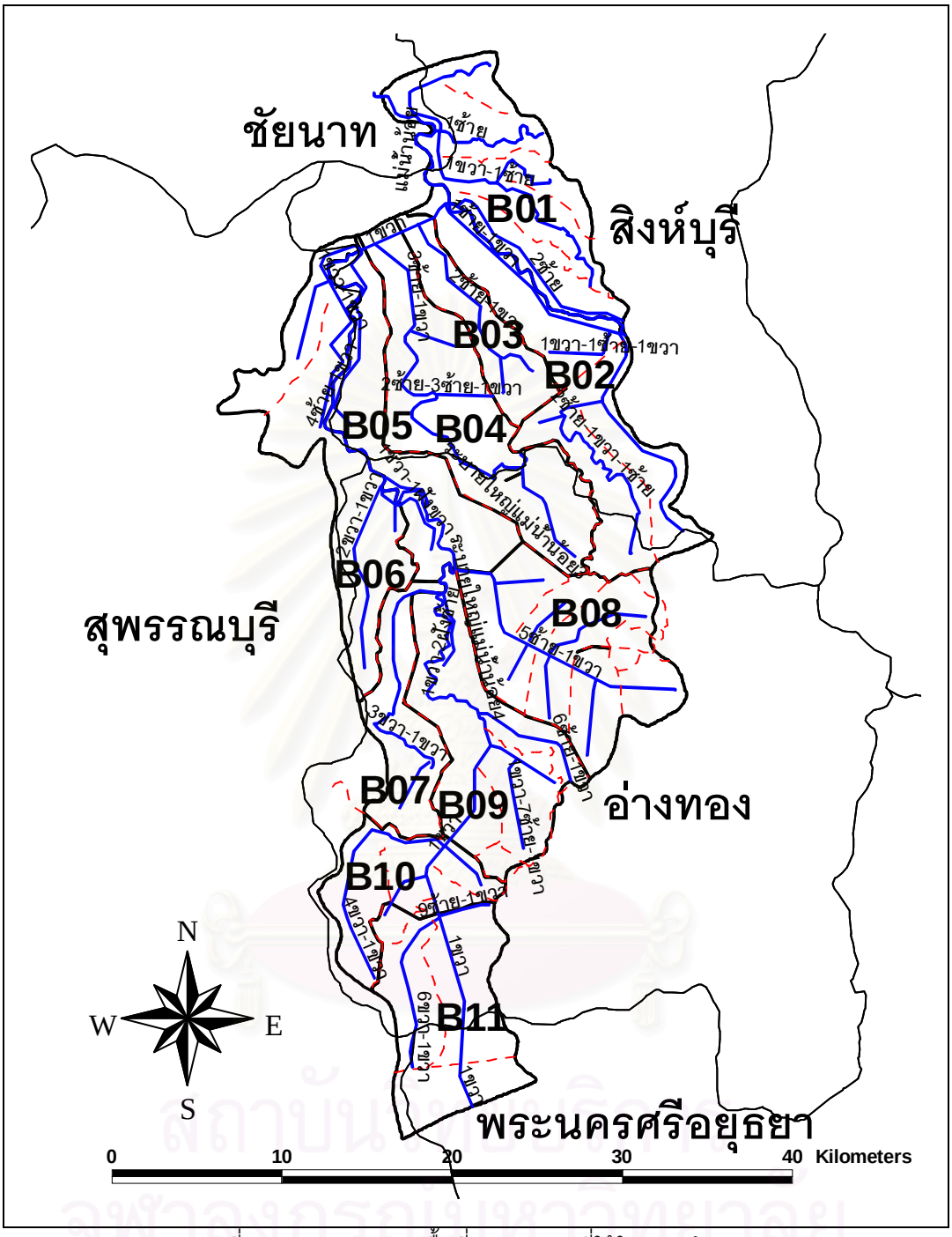
ในการแบ่งพื้นที่ศึกษาสำหรับแบบจำลอง AISP สำหรับการจัดสรรน้ำในระดับโครงการ ใช้หลักเกณฑ์การแบ่งกลุ่มพื้นที่ชลประทานตามลักษณะการใช้น้ำที่คล้ายกันของแต่ละกลุ่ม เช่นใช้น้ำจากคลองชลประทานหรือคลองระบายสายเดียวกัน ดังรูปที่ 4-11 และการได้รับน้ำจากคลองส่งน้ำตามแผนภูมิในรูปที่ 4-12 การแบ่งพื้นที่ AISP สำหรับการจัดสรรน้ำในระดับโครงการนี้มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มโซนส่งน้ำที่ทางโครงการชลประทานได้ดำเนินปฏิบัติอยู่ และสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ซึ่งสะดวกต่อการวางแผนในการจัดสรรน้ำในแต่ละกลุ่มพื้นที่ต่อไป ซึ่งกลุ่มพื้นที่ชลประทานประกอบด้วย 47 โซนส่งน้ำ แบ่งพื้นที่เป็น 11 กลุ่ม โดยโซนส่งน้ำหลายๆ โซนส่งน้ำในกลุ่มคลองชลประทานหรือคลองระบายสายเดียวกัน จะรวมกันเป็นกลุ่มพื้นที่ชลประทานสำหรับแบบจำลอง (ตารางที่ 4-8)

ในการจัดสรรน้ำของโครงการฯ ชัณสูตรได้มีการแบ่งพื้นที่สำหรับจัดสรรน้ำพื้นที่ตอนบนและพื้นที่ตอนล่าง โดยยึดตำแหน่งบนคลองส่งน้ำสายใหญ่ 1ขวา ที่ กม.27+200 เป็นเกณฑ์ในการพิจารณา โดยแบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ พื้นที่ที่อยู่ด้านเหนือ ประตูระบายน้ำกลางคลองส่งน้ำสายใหญ่ 1ขวา กม. 27+200 เป็นพื้นที่ตอนบน และพื้นที่ที่อยู่ด้านใต้ ปตร.กม.27+200 พื้นที่ตอนล่าง (จะกล่าวในบทที่ 6) ซึ่งพื้นที่ตอนบนประกอบด้วยกลุ่มพื้นที่ B01, B02, B03, B04, B05 และ 06 พื้นที่ตอนล่างประกอบด้วยกลุ่มพื้นที่ B07, B08, B09, B10 และ B11

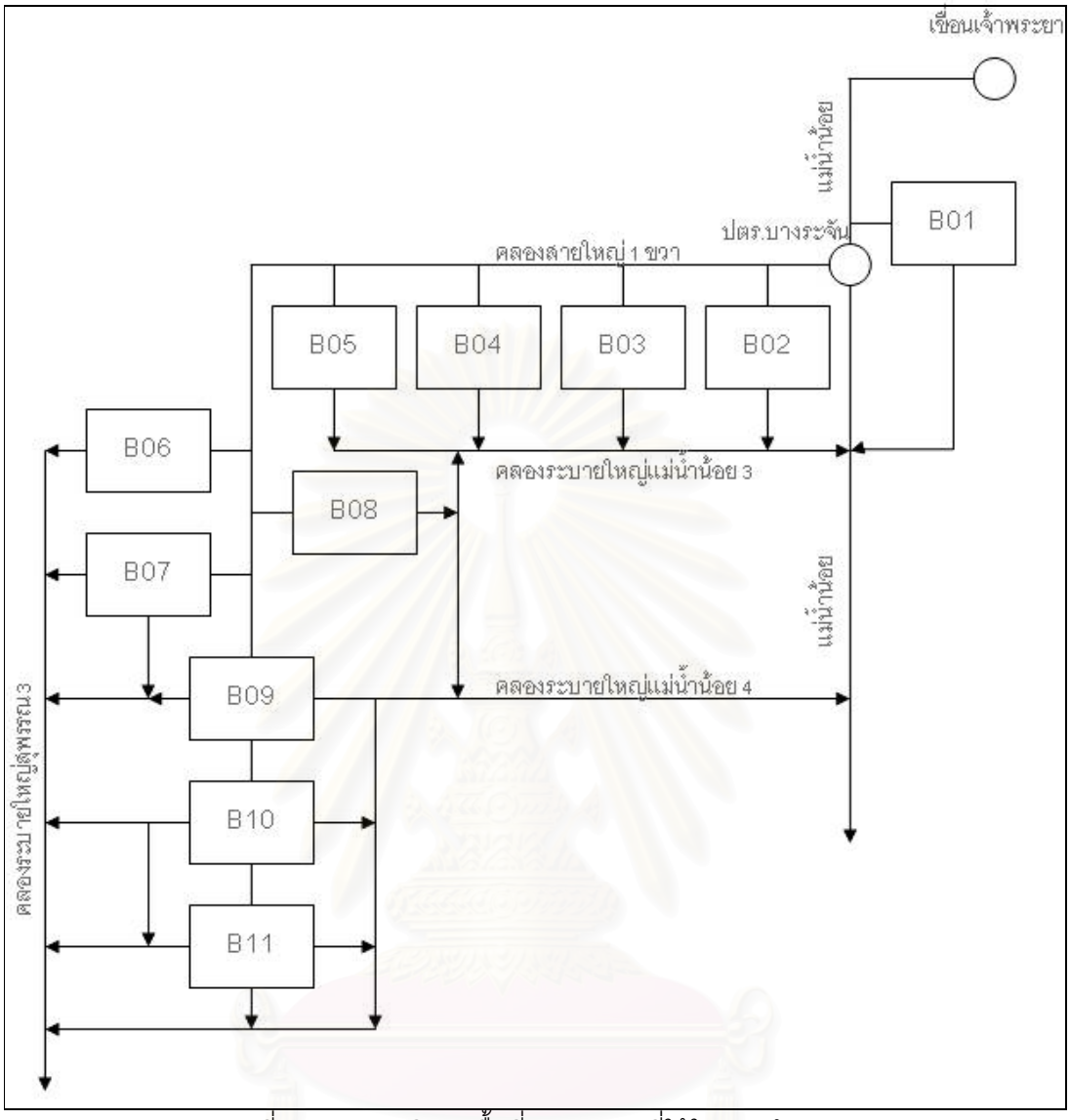
ตารางที่ 4-8 การแบ่งกลุ่มพื้นที่ชลประทานที่ใช้ในแบบจำลอง

ลำดับ	ชื่อกลุ่มพื้นที่	พื้นที่โครงการ (ไร่)	พื้นที่ชลประทาน (ไร่)	โซนส่งน้ำของโครงการ
1	B01	56,715	47,722	1, 2, 3, 4
2	B02	64,378	49,326	5, 14, 15, 16, 17, 26
3	B03	19,669	16,039	6, 13
4	B04	60,358	53,199	7,12, 18, 19, 20, 25
5	B05	39,510	34,981	8, 11, 21, 24
6	B06	46,442	41,189	9, 10, 22, 23
7	B07	28,189	24,772	31, 32, 38
8	B08	62,593	53,390	27, 28, 29, 34, 36, 37
9	B09	53,283	43,971	30, 33, 35, 39, 40
10	B10	34,642	28,718	41, 47
11	B11	61,221	54,820	42, 43, 44, 45, 46
รวมทั้งโครงการ		527,000	448,127	47

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4-11 การแบ่งกลุ่มพื้นที่ชลประทานที่ใช้ในแบบจำลอง



รูปที่ 4-12 แผนภูมิกลุ่มพื้นที่ชลประทานที่ใช้ในแบบจำลอง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3 ปริมาณน้ำชลประทาน

ปริมาณน้ำชลประทานของโครงการชลประทาน หมายถึง เป็นปริมาณน้ำชลประทานที่ส่งผ่านอาคารระบายน้ำปากคลอง เพื่อนำน้ำไปส่งให้กับพื้นที่เพาะปลูก ในแต่ละกลุ่มพื้นที่ชลประทานสามารถคำนวณจากปริมาณน้ำผ่านประตูระบายน้ำคลองสายใหญ่และคลองแยกซอยของโครงการเป็นปริมาณน้ำที่ต้องการในคลองส่งน้ำ ส่วนใหญ่ใช้การควบคุมระดับน้ำด้านเหนือและด้านท้ายประตูระบายน้ำปากคลองส่งน้ำ และระดับการเปิด-ปิดหรือระยะยกบานระบาย และจำนวนช่องเปิดของบานระบายน้ำ โดยสามารถคำนวณค่าปริมาณน้ำผ่านประตูระบายน้ำทางทฤษฎีได้ใน 2 ลักษณะ กล่าวคือ การไหลแบบอิสระผ่านประตูระบายน้ำ และการไหลแบบท่วมท้ายประตูน้ำ ดังนี้

1. การไหลแบบอิสระผ่านประตูระบายน้ำ

ก) สำหรับการไหลผ่านประตูน้ำสี่เหลี่ยมที่มีการไหลแบบอิสระผ่านประตูระบายน้ำ ซึ่งมีระยะการเปิดบาน G_0 และความกว้างของบานประตู W สมการการไหลแบบอิสระสามารถหาได้จาก

$$Q_f = C_d.G_0.W.\sqrt{2g\left(h_u - \frac{G_0}{2}\right)} \qquad (4.5)$$

เมื่อ G_0 = ระยะการเปิดบานในแนวดิ่ง หน่วยเมตร หรือ ฟุต

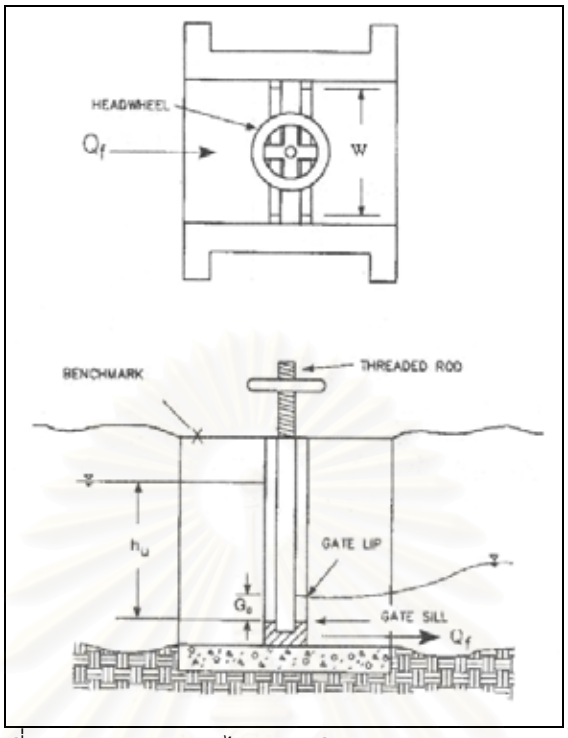
W = ความกว้างของบานประตู หน่วยเมตร หรือ ฟุต

$G_0.W$ = พื้นที่ของการเปิดบาน หน่วยตารางเมตร หรือ ตารางฟุต

C_d = สัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบายน้ำ

h_u = ความสูงของน้ำด้านเหนือน้ำจากธรณีประตู

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4-13 ตัวอย่างการไหลแบบอิสระผ่านประตูระบายน้ำ

ข) สำหรับการไหลผ่านประตูน้ำสี่เหลี่ยมและมีช่องน้ำวงกลมที่มีการไหลแบบอิสระผ่านประตูระบายน้ำ ซึ่งมีระยะการเปิดบาน G_0 และ ช่องน้ำวงกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง D สมการการไหลแบบอิสระสามารถหาได้จาก

$$Q_f = C_d \cdot \frac{D^2}{8}(\theta - \sin\theta) \cdot \sqrt{2g\left(h_u - \frac{G_0}{2}\right)} \qquad (4.6)$$

$$\theta = 2.\cos^{-1}\left(1 - \frac{2G_0}{D}\right) \qquad (4.7)$$

เมื่อ G_0 = ระยะการเปิดบานในแนวดิ่ง หน่วยเมตร หรือ ฟุต

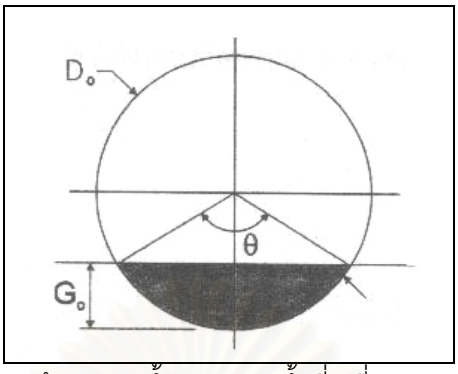
W = ความกว้างของบานประตู หน่วยเมตร หรือ ฟุต

$\frac{D^2}{8}(\theta - \sin\theta)$ = พื้นที่ของการเปิดบาน หน่วยตารางเมตร หรือ ตารางฟุต

C_d = สัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบายน้ำ

h_u = ความสูงของน้ำด้านเหนือน้ำจากธรณีประตู

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4-14 ตัวอย่างหน้าตัดช่องน้ำของประตูน้ำสี่เหลี่ยมระยะการเปิดบาน G_0 และมีช่องน้ำวงกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง D

2. การไหลแบบท่วมท้ายประตูน้ำ

ก) สำหรับการไหลผ่านประตูน้ำสี่เหลี่ยมที่มีการไหลแบบท่วมท้ายประตูระบายน้ำ ซึ่งมีระยะการเปิดบาน G_0 และความกว้างของบานประตู W สมการการไหลแบบท่วมท้ายประตูสามารถหาได้จาก

$$Q_f = C_d.G_0.W.\sqrt{2g(h_u - h_d)} \quad (4.8)$$

เมื่อ G_0 = ระยะการเปิดบานในแนวดิ่ง หน่วยเมตร หรือ ฟุต

W = ความกว้างของบานประตู หน่วยเมตร หรือ ฟุต

$G_0.W$ = พื้นที่ของการเปิดบาน หน่วยตารางเมตร หรือ ตารางฟุต

C_d = สัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบายน้ำ

h_u = ระดับน้ำด้านเหนือน้ำ

h_d = ระดับน้ำด้านท้ายน้ำ

ข) สำหรับการไหลผ่านประตูน้ำสี่เหลี่ยมและมีช่องน้ำวงกลมที่มีการไหลแบบท่วมท้ายประตูระบายน้ำ ซึ่งมีระยะการเปิดบาน G_0 และ ช่องน้ำวงกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง D สมการการไหลแบบอิสระสามารถหาได้จาก

$$Q_f = C_d.\frac{D^2}{8}(\theta - \sin\theta).\sqrt{2g(h_u - h_d)} \quad (4.9)$$

$$\theta = 2.\cos^{-1}\left(1 - \frac{2G_0}{D}\right) \quad (4.10)$$

เมื่อ G_0 = ระยะการเปิดบานในแนวดิ่ง หน่วยเมตร หรือ ฟุต

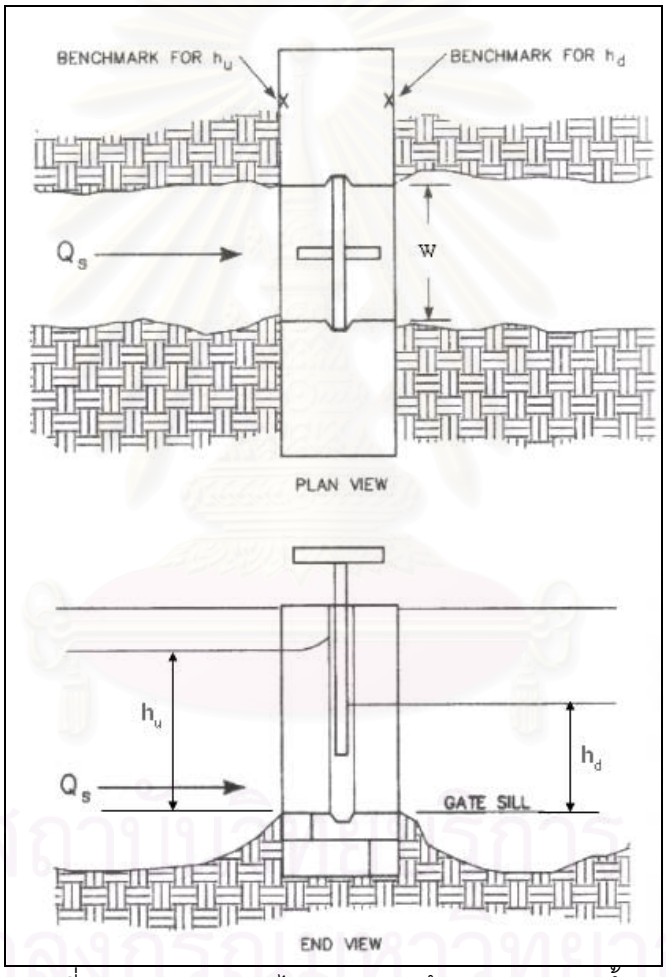
W = ความกว้างของบานประตู หน่วยเมตร หรือ ฟุต

$\frac{D^2}{8}(\theta - \sin\theta)$ = พื้นที่ของการเปิดบาน หน่วยตารางเมตร หรือ ตารางฟุต

C_d = สัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบายน้ำ

h_u = ระดับน้ำด้านเหนือน้ำ

h_d = ระดับน้ำด้านท้ายน้ำ



รูปที่ 4-15 ตัวอย่างการไหลแบบท่วมท้ายประตูระบายน้ำ

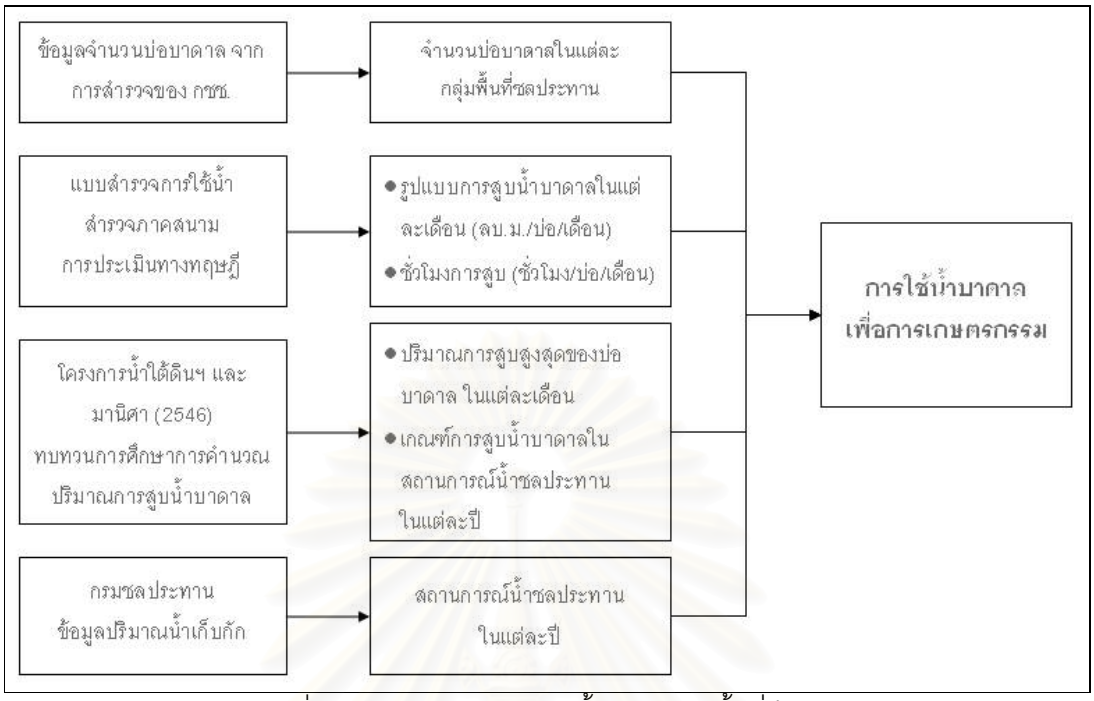
ค่าสัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบายที่ใช้ในการศึกษา ประเมินจากการสำรวจภาคสนามวัดอัตราการไหลโดยใช้วิธีความเร็ว-หน้าตัดการไหล เทียบกับปริมาณน้ำที่คำนวณจากค่าระดับน้ำด้านเหนือและด้านท้ายอาคารระบายน้ำปากคลอง นำมาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การไหลซึ่งค่าสัมประสิทธิ์การไหลที่ได้กำหนดเป็นค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์ของการไหลและใช้เป็นตัวแทนสำหรับทุก

ระยะการเปิดปิดเนื่องจากในการวัดอัตราการไหล ด้วยข้อจำกัดในการวัดเนื่องจากโครงการต้องใช้อาคารสำหรับบังคับควบคุมน้ำในคลองส่งน้ำสำหรับการส่งน้ำฤดูแล้ง และในกรณีที่ทำการวัดซึ่งไม่สามารถควบคุมระดับการเปิดปิด และระดับเหนือ-ท้ายน้ำทุกระดับได้คงที่ หากทำการวัดทุกค่าจะต้องใช้เวลามากและค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสูง

4.4 การประเมินการใช้น้ำบาดาล

การใช้น้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา ส่วนใหญ่มีการใช้น้ำบาดาลเพื่อการเพาะปลูกพืชเกษตรกรในพื้นที่ที่ได้รับปริมาณน้ำชลประทานไม่เพียงพอ พื้นที่สูงหรือพื้นที่ดอนไม่สามารถส่งน้ำเข้าพื้นที่ได้ พื้นที่ที่อยู่กลางคลองจนถึงปลายคลองส่งน้ำที่ได้รับปริมาณน้ำน้อยจากปัญหาการแย่งสูบน้ำ เกษตรได้ทำการสูบน้ำบาดาลเพื่อชดเชยหรือทดแทนปริมาณน้ำที่ขาดไปสำหรับพื้นที่เพาะปลูก ตามศักยภาพของแหล่งน้ำบาดาลของแต่ละพื้นที่

การประเมินการใช้น้ำบาดาลในการศึกษานี้กล่าวเฉพาะการประเมินการใช้น้ำบาดาลเพื่อการเกษตรกรรม โดยอาศัยการทบทวนจากการศึกษาที่ผ่านมาของโครงการศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดินฯ และการจำลองน้ำใต้ดินและพัฒนาฐานข้อมูลในพื้นที่โครงการชลประทานชัณสูตร (มานิศา, 2546) ซึ่งลักษณะพฤติกรรมการใช้น้ำบาดาลขึ้นอยู่กับปัจจัยหลัก 3 ประการ คือ ลักษณะทางอุทกวิทยาของพื้นที่ ขอบเขตพื้นที่ชลประทาน และลักษณะของพืชที่ทำการเพาะปลูก ซึ่งการศึกษาการใช้น้ำบาดาลเพื่อการเกษตรแสดงถึงอัตราการสูบน้ำ ระยะเวลาที่ใช้ในการสูบน้ำ ความถี่ของการสูบน้ำในแต่ละเดือน และทำการสำรวจเก็บข้อมูลภาคสนามเพื่อประเมินเป็นอัตราการใช้น้ำบาดาลสำหรับการเพาะปลูกในช่วงแล้งของแต่ละกลุ่มพื้นที่ตัวแทน สำหรับใช้ในการประเมินการใช้น้ำบาดาลเพื่อการเกษตรกรรม อาศัยผลสรุปจากการสำรวจภาคสนามระดับเกษตรกรในปี 2545 และ ปี 2546 เพื่อตรวจสอบกับรูปแบบการใช้น้ำบาดาลที่ได้ทบทวนศึกษาจากการศึกษาที่ผ่านมาของแบบจำลองน้ำใต้ดินที่อาศัยการจำลองโดยปริมาณการใช้น้ำบาดาลจะถูกตรวจสอบกับค่าระดับน้ำของบ่อสังเกตการณ์ในพื้นที่ศึกษาและการพิจารณาประกอบกับจำนวนบ่อบาดาลจากฐานข้อมูลสำรวจโดยกรมพัฒนาชุมชน (กชช.) จำนวนเกษตรกรที่ใช้บ่อบาดาลเพื่อการเกษตรจากการสำรวจของโครงการชลประทานสามารถประเมินการใช้น้ำในฤดูแล้งของโครงการฯ ได้ ส่วนในการอธิบายอัตราการสูบน้ำในแต่ละปีอาศัยสมมติฐานว่าในปีแล้งที่สุด ส่วนในปีที่น้ำอุดมสมบูรณ์หรือมีเหตุการณ์น้ำท่วม อัตราการสูบน้ำบาดาลย่อมมีน้อยมาก นั่นแสดงว่าสถานการณ์แต่ละปีมีสถานการณ์ความแห้งแล้งที่แตกต่างกัน ปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่อการเกษตรก็ย่อมมีความสอดคล้องเป็นสัดส่วนกัน ดังนั้นเมื่ออาศัยข้อมูลของกรมชลประทานประกอบการพิจารณา จะสามารถระบุสถานการณ์น้ำในปีต่างๆ ได้ ก็สามารถนำอัตราการใช้น้ำในปีที่แล้งที่สุดมาปรับด้วยสัมประสิทธิ์ที่เหมาะสมที่สอดคล้องกับปริมาณน้ำในแต่ละปี แล้วใช้อธิบายอัตราการใช้น้ำในปีนั้นๆ ได้ ดังรูปที่ 4-16



รูปที่ 4-16 การประเมินการใช้น้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา

การสำรวจภาคสนามเพื่อประเมินปริมาณการสูบสูงสุดของบ่อในพื้นที่ศึกษาอาศัยทฤษฎีทางสถิติและการสุ่มตัวอย่างขั้นพื้นฐาน โดยกำหนดตัวอย่างจากจำนวนประชากรในพื้นที่ศึกษาที่ใช้บ่อบาดาลเพื่อการเกษตร ในพื้นที่ที่ตัวแทนที่มีการใช้น้ำบาดาล ตามลักษณะพฤติกรรมการใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรม และลักษณะกลุ่มพื้นที่ที่มีลักษณะเดียวกัน สอบถามเน้นในเรื่องการใช้น้ำบาดาลโดยสรุปเป็นรูปแบบของอัตราการสูบน้ำและชั่วโมงการสูบน้ำบาดาล เพื่อตรวจสอบกับค่าที่ใช้ในการศึกษาที่ผ่านมาในการศึกษาของมานิศา (2546) ดังกล่าวในข้างต้น และสรุปการใช้น้ำรายกลุ่มพื้นที่ตัวแทนและรายกลุ่มพื้นที่ชลประทานของแบบจำลองได้ดังนี้

คำนวณประเมินการใช้น้ำบาดาลต่อบ่อของเดือนที่แล้งที่สุดในช่วงฤดูแล้ง

อัตราการสูบต่อ เดือน (ลบ.ม./บ่อ/เดือน) = อัตราการสูบ(ลบ.ม./ชม/บ่อ) ×ชั่วโมงการสูบ(ชม./เดือน) (4.11)

ส่วนแฟคเตอร์สำหรับการคำนวณการสูบน้ำบาดาลในสถานการณ์น้ำแต่ละปีในพื้นที่ศึกษา ใช้แฟคเตอร์สำหรับการคำนวณการสูบน้ำบาดาลในสถานการณ์น้ำชลประทานจากการศึกษาที่ผ่านมาของ มานิศา (2546) เพื่อใช้ประเมินการสูบน้ำบาดาลในสถานการณ์น้ำแต่ละปีของพื้นที่ศึกษา โดยแฟคเตอร์สำหรับการคำนวณการสูบน้ำบาดาลในสถานการณ์น้ำแต่ละปี ได้แก่ปีน้ำมาก ปีน้ำปานกลาง ปีน้ำน้อย และปีน้ำน้อยมาก ซึ่งปรับปรุงจากโครงการการศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดินในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง จากการใช้แบบจำลองน้ำใต้ดินเพิ่มเติมโดย

พิจารณาจากอัตราการสูบน้ำบาดาล จำนวนบ่อน้ำบาดาลบ่อน้ำตื้นหรือบ่อบาดาลเพื่อการเกษตรกรรม และระดับน้ำจากบ่อสังเกตการณ์ ในสถานการณ์น้ำแต่ละปี โดยใช้แบบจำลองน้ำใต้ดินในการประเมินอัตราการสูบน้ำในแต่ละปีแล้วนำมาคำนวณแฟคเตอร์สำหรับการคำนวณการสูบน้ำบาดาลเทียบกับปีที่แล้งที่สุดที่ทำการเก็บข้อมูล ซึ่งอธิบายเพิ่มเติมจากรายงานการศึกษาได้ว่าในปีน้ำมากเดิมสมมติฐานว่าไม่มีการสูบน้ำ แต่จากการสำรวจภาคสนามในปีน้ำมาก เกษตรกรทำการเพาะปลูกพืชมาก แหล่งน้ำใต้ดินจึงเป็นแหล่งน้ำเสริมในกรณีที่ขาดน้ำชลประทานในบางเดือน จากการศึกษาที่ผ่านมาดังกล่าวได้แฟคเตอร์สำหรับการคำนวณการสูบน้ำบาดาลกรณีสถานการณ์น้ำแบบต่างๆ ไว้ดังตารางที่ 4-9

ตารางที่ 4-9 แฟคเตอร์สำหรับการคำนวณการสูบน้ำบาดาลในสถานการณ์น้ำแบบต่างๆ

เกณฑ์การคำนวณ	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
น้ำมาก	0.00	0.08	0.16	0.20	0.00	0.00	0.00	0.14	0.16	0.00	0.00	0.00
น้ำปานกลาง	0.00	0.24	0.48	0.60	0.00	0.00	0.00	0.42	0.48	0.00	0.00	0.00
น้ำน้อย	0.00	0.32	0.64	0.80	0.00	0.00	0.00	0.56	0.64	0.00	0.00	0.00
น้ำน้อยมาก	0.00	0.40	0.80	1.00	0.00	0.00	0.00	0.70	0.80	0.00	0.00	0.00

ที่มา : มานิศา, (2546)

แฟคเตอร์สำหรับการคำนวณการสูบน้ำบาดาลในสถานการณ์น้ำแต่ละปีนำมาคำนวณประเมินการใช้น้ำบาดาลต่อเดือนในแต่ละพื้นที่ได้ดังนี้

อัตราการสูบต่อ เดือน (ลบ.ม./เดือน) = อัตราการสูบน้ำเฉลี่ย (ลบ.ม./ชม/บ่อ) × ระยะเวลาสูบ (ชม./เดือน) × แฟคเตอร์การสูบน้ำบาดาล × จำนวนบ่อบาดาล (บ่อ) (4.12)

จากนั้นสรุปปริมาณการใช้น้ำบาดาลในสถานการณ์น้ำแต่ละปีในพื้นที่ศึกษา โดยยึดหลักข้อมูลที่ได้การตรวจสอบข้อมูลจากรายงานการศึกษาและการสำรวจในสนาม โดยกำหนดเป็นสัดส่วนของการใช้น้ำบาดาลจากปริมาณความต้องการน้ำทั้งหมด

4.5 การประเมินการใช้น้ำคลองระบาย

การใช้น้ำคลองระบายในพื้นที่ศึกษา เกษตรเลือกใช้แหล่งน้ำจากคลองระบายเป็นแหล่งน้ำอีกแหล่งหนึ่งในพื้นที่ที่เกษตรอยู่ติดคูน้ำและคลองระบายน้ำ ในกรณีที่พื้นที่ที่ได้รับปริมาณน้ำชลประทานน้อยหรือแหล่งน้ำต้นทุนจากคลองอยู่ไกล เกษตรได้ทำการสูบน้ำจากคลองระบาย น้ำจากสระเก็บน้ำ

น้ำคลองธรรมชาติและอื่นๆ ใช้เพื่อชดเชยหรือทดแทนปริมาณน้ำที่ขาดไปสำหรับพื้นที่เพาะปลูกนอกเหนือจากแหล่งน้ำบาดาล

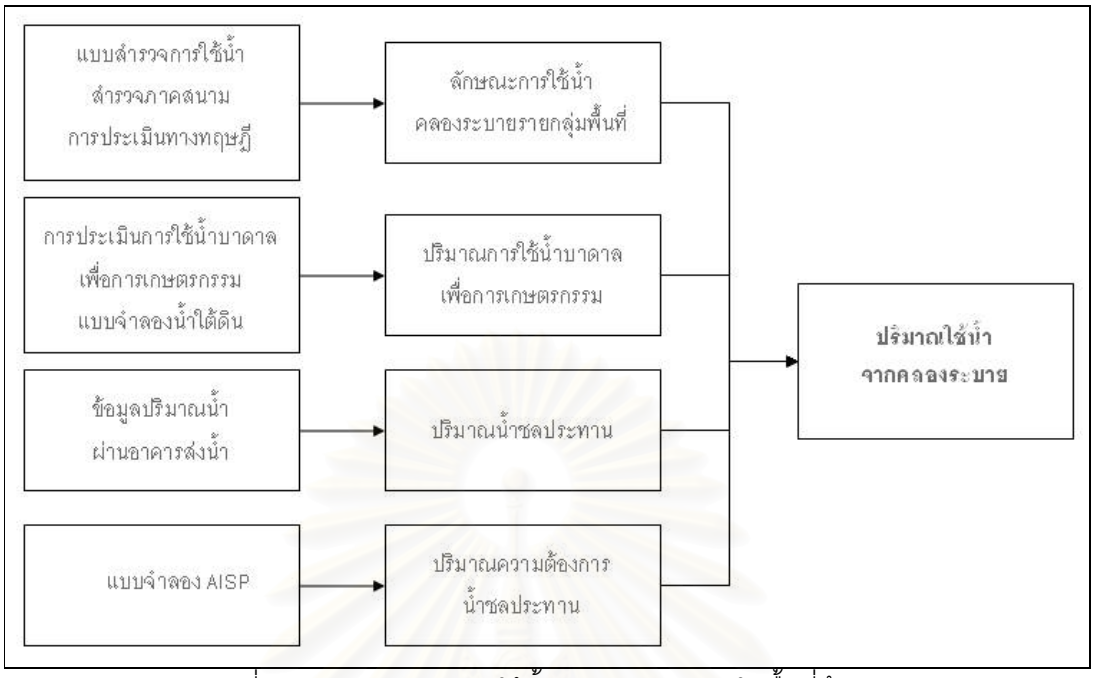
การประเมินการใช้น้ำจากคลองระบายในพื้นที่ศึกษา แนวทางหนึ่งคือประเมินการใช้น้ำคลองระบายจากปริมาณน้ำจากแหล่งอื่นที่ได้จากปริมาณน้ำส่วนที่ต้องการเพิ่มจากน้ำชลประทาน เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการน้ำโดยไม่เกิดความขาดแคลนน้ำ ซึ่งปริมาณน้ำแหล่งอื่นถูกนำมาหักลบกับปริมาณการใช้น้ำบาดาลที่ได้กล่าวถึงการประเมินในข้างต้น ได้ปริมาณการใช้น้ำคลองระบายในการศึกษาครั้งนี้ ดังสมการที่ (4.13)

ปริมาณการใช้น้ำคลองระบาย = ปริมาณน้ำจากแหล่งอื่น – ปริมาณการใช้น้ำบาดาล (4.13)

การศึกษาอีกแนวทางหนึ่ง คือการสำรวจภาคสนามเพื่อตรวจสอบลักษณะการใช้น้ำคลองระบายและประเมินการใช้น้ำคลองระบายโดยอาศัยหลักเกณฑ์การแบ่งกลุ่มพื้นที่ตามลักษณะการใช้น้ำที่คล้ายกันของแต่ละกลุ่ม เช่น ใช้น้ำจากคลองชลประทานหรือคลองระบายสายเดียวกัน เช่นเดียวกับการแบ่งกลุ่มพื้นที่ของแบบจำลอง AISP ซึ่งการศึกษาอาศัยผลสรุปจากการสำรวจภาคสนามระดับโซนส่งน้ำ การสำรวจจำนวนผู้ใช้น้ำของโครงการฯ และผลการคำนวณปริมาณน้ำแหล่งอื่นของความต้องการใช้น้ำจากแหล่งน้ำต้นทุนนอกเหนือจากชลประทาน และน้ำบาดาล สามารถประเมินการใช้น้ำจากคลองระบายของโครงการฯ ได้ รูปที่ 4-17

ในการตรวจสอบลักษณะการใช้น้ำคลองระบายและประเมินการใช้น้ำคลองระบายในการสำรวจภาคสนามสนามโดยอาศัยหลักเกณฑ์การแบ่งกลุ่มพื้นที่ตามลักษณะการใช้น้ำที่คล้ายกันของแต่ละกลุ่ม ทฤษฎีที่ใช้ในการสำรวจอาศัยทฤษฎีทางสถิติและการสุ่มตัวอย่างขั้นพื้นฐาน โดยกำหนดตัวอย่างจากจำนวนประชากรในพื้นที่ศึกษาที่ใช้น้ำจากคลองระบายเพื่อทำการเพาะปลูก ในพื้นที่ที่ตัวแทนที่มีการใช้น้ำคลองระบาย ตามลักษณะกลุ่มพื้นที่ชลประทานของแบบจำลอง AISP สอบถามเน้นในเรื่องการใช้น้ำคลองระบายในปีปัจจุบัน 2546 โดยทำการวัดอัตราการสูบน้ำจากเครื่องสูบน้ำของเกษตรกรด้วยถังวัดอัตราการสูบน้ำ สอบถามถึงลักษณะการใช้ในกลุ่มพื้นที่ตัวแทน และสรุปเป็นรูปแบบของการสูบในรอบการปลูกพืช และชั่วโมงการสูบน้ำจากคลองระบาย ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นการตรวจสอบลักษณะการใช้น้ำจากคลองระบายในสนาม

ต่อจากนั้นสรุปปริมาณการใช้น้ำจากคลองระบายจากปริมาณน้ำแหล่งอื่นจากปริมาณความต้องการน้ำชลประทานนอกเหนือจากน้ำชลประทานและน้ำบาดาล ในสถานการณ์น้ำแต่ละปีในพื้นที่ศึกษาและสภาพพื้นที่ที่มีการใช้น้ำจากคลองระบาย โดยยึดหลักข้อมูลที่ได้การคำนวณทางทฤษฎีและการสำรวจในสนาม โดยกำหนดเป็นสัดส่วนของการใช้น้ำคลองระบายจากปริมาณความต้องการน้ำทั้งหมด



รูปที่ 4-17 การประเมินการใช้น้ำจากคลองระบายในพื้นที่ศึกษา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5
ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลที่ได้มาจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหลายหน่วยงาน โดยข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลที่รับมาจากหน่วยงานและข้อมูลที่ใช้ได้โดยตรง และข้อมูลที่ต้องทำการจัดรูปแบบขึ้นมาใหม่ทั้งหมด เป็นข้อมูลส่วนใหญ่ที่ได้จากโครงการฯ ชัณสูตร ที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการปฏิบัติงาน อยู่ในรูปกระดาษบันทึกผล และใช้รายงานต่อสำนักชลประทาน การนำข้อมูลในรูปแบบของกระดาษบันทึกผลมาใช้ ผู้ศึกษาใช้เวลามากในการปรับปรุงและตรวจสอบข้อมูล เช่นข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกพืชในฤดูฝนและฤดูแล้ง 47 โซนส่งน้ำ และข้อมูลระดับน้ำรายวันของประตูระบายน้ำจำนวน 43 ประตู ระยะเวลาของข้อมูลปี 2535-2544 ใช้เวลาในการนำเข้าคอมพิวเตอร์และจัดรูปแบบนานหลายเดือน แต่ถึงอย่างไรก็ตามการปรับปรุงรูปแบบข้อมูลที่ได้รับมีความสำคัญมากต่อการนำไปใช้ ทำให้สะดวกและรวดเร็วขึ้น รายละเอียดของข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษา ที่มา ปีของข้อมูล (ตารางที่ 5-1) รายละเอียดของข้อมูลจะกล่าวในแต่ละหัวข้อซึ่งแบ่งตามกลุ่มที่ได้แสดงไว้ในหัวข้อต่อไป

ตารางที่ 5-1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ลำดับ	รายการข้อมูล	ที่มา	ปี	หมายเหตุ
1. ข้อมูลด้านกายภาพ – สังคม – เศรษฐกิจ				
1.1	แผนที่ภูมิประเทศ	กรมแผนที่ทหาร	2542	แผนที่ 1:50 000
1.2	ขอบเขตการปกครอง	กระทรวงมหาดไทย	2542*	ดิจิตัล-รูปแบบ GIS
1.3	ข้อมูลประชากร	กรมการปกครอง	2537-2544	ดิจิตัล-รายตำบล
		กรมชลประทาน	2546	กระดาษ-รายตำบล
1.4	ข้อมูลของหมู่บ้าน	กชช.2ค	2529-2544	ดิจิตัล-รายหมู่บ้าน
1.5	ระดับความสูง	กรมแผนที่ทหาร	2542*	ดิจิตัล-รูปแบบ GIS
2. ข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยา-อุทกวิทยา				
2.1	ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา	กรมอุตุนิยมวิทยา	2535-2545	ดิจิตัล-รายวัน
2.2	ปริมาณฝน	กรมอุตุนิยมวิทยา	2535-2545	ดิจิตัล-รายวัน
		กรมชลประทาน		ดิจิตัล-รายวัน
2.3	ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำ	การไฟฟ้าฝ่ายผลิต	2509-2542	ดิจิตัล-รายเดือน
		กรมชลประทาน	2543-2546	กระดาษ
2.4	ปริมาณน้ำชลประทาน	กรมชลประทาน	2535-2544	กระดาษ-รายวัน
	สัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบาย	ทดลองภาคสนาม	2546	
2.5	แผนที่แม่น้ำ	กรมชลประทาน	2542*	ดิจิตัล-รูปแบบ GIS
	คลองชลประทาน	กรมชลประทาน	2542	กระดาษ
2.6	แผนที่โครงการฯ	กรมชลประทาน	2542*	ดิจิตัล-รูปแบบ GIS
		กรมชลประทาน	2545	กระดาษ

ตารางที่ 5-1 (ต่อ) ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

2. ข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยา-อุทกวิทยา				
2.7	แผนที่โซนส่งน้ำ	กรมชลประทาน	2545	กระดาษ
2.8	แผนที่อุทกธรณีวิทยา	กรมทรัพยากรธรณี	2542*	ดิจิตัล-รูปแบบ GIS
2.9	แผนที่ชุดดิน	กรมพัฒนาที่ดิน	2542*	ดิจิตัล-รูปแบบ GIS
2.10	อัตราการซึมน้ำของดิน	กรมพัฒนาที่ดิน	2538	ดิจิตัล-รูปแบบ GIS
		ทดลองภาคสนาม	2546	กระดาษ
2.11	ปริมาณความชื้นในดิน	ทดลองภาคสนาม	2546	กระดาษ
3. ข้อมูลด้านการเกษตร				
3.1	แผนที่การใช้ที่ดิน	กรมพัฒนาที่ดิน	2538	ดิจิตัล-รูปแบบ GIS
3.2	พื้นที่การเพาะปลูกและพื้นที่เก็บเกี่ยว	สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมชลประทาน	2532- 2541	ดิจิตัล-รายจังหวัด
		กรมชลประทาน	2535-2544	กระดาษ-รายฤดูกาล
3.3	ปฏิทินการเพาะปลูก	กรมชลประทาน	2532–2541	ดิจิตัล-รายโครงการ
		แบบสอบถาม	2543	
3.4	รายงานการเพาะปลูกพืช	กรมชลประทาน	2535-2545	กระดาษ-รายสัปดาห์
3.5	สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช	กรมชลประทาน	2542*	ดิจิตัล-รายพืช
3.6	ปริมาณการใช้น้ำในการเพาะปลูก	กรมชลประทาน	2543	รายงานการศึกษา
3.7	ปริมาณการสูบน้ำใต้ดิน	โครงการน้ำใต้ดินฯ	2532 - 2542	รายงานการศึกษา
3.8	เกณฑ์การสูบน้ำบาดาล	โครงการน้ำใต้ดินฯ		รายงานการศึกษา
3.9	ระดับน้ำบาดาล	กรมทรัพยากรธรณี	2532 - 2546	ดิจิตัล
	ระดับน้ำใต้ดินบ่อสังเกตการณ์ของโครงการ	โครงการติดตามข้อมูลน้ำบาดาลฯ	2545-2546	กระดาษ

หมายเหตุ 2542* หมายถึง ปี 2542 กรมควบคุมมลพิษจัดทำข้อมูลขึ้นจากแผนที่ของหน่วยงานที่ดูแลในด้านนั้นๆ

ข้อมูลที่ใช้ศึกษาแบ่งเป็น 2 ประเภท คือข้อมูลปฐมภูมิ ได้แก่ ข้อมูลที่สำรวจ รวบรวมจัดเก็บหรือคำนวณขึ้นมาใหม่ และข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ข้อมูลที่ได้รับจากหน่วยงานที่จัดทำขึ้น ข้อมูลทั้ง 2 ประเภทนี้นำมาตรวจสอบและปรับปรุงให้เหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งานต่อไป

5.1 ข้อมูลสภาพกายภาพ

5.1.1 ขอบเขตของโซนส่งน้ำและกลุ่มพื้นที่ชลประทาน

รายละเอียดข้อมูลขอบเขตของโครงการฯ ชัณสูตร โซนส่งน้ำ คลองส่งน้ำ ได้จากโครงการฯ ชัณสูตร ซึ่งอยู่ในรูปกระดาษ นำข้อมูลจัดทำลงในรูปดิจิตัลโดยอาศัยข้อมูลขอบเขตโครงการจากข้อมูลที่ได้จากกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมที่จัดทำขึ้นจากแผนที่ชลประทานของกรมชลประทาน (รูปที่ 5-1)

ในการศึกษาได้ใช้ข้อมูลเหล่านี้ในการกำหนดของเขตของพื้นที่ศึกษา และใช้ในการแบ่งกลุ่มพื้นที่ชลประทานสำหรับแบบจำลอง (Block) ซึ่งในการแบ่งพื้นที่ศึกษาสำหรับแบบจำลอง AISP สำหรับการจัดสรรน้ำในระดับโครงการ ใช้หลักเกณฑ์การแบ่งกลุ่มพื้นที่ชลประทานตามลักษณะการใช้น้ำที่คล้ายกันของแต่ละกลุ่ม เช่น ใช้น้ำจากคลองชลประทานหรือคลองระบายสายเดียวกัน

รูปที่ 5-1 โซนส่งน้ำของโครงการฯ

การแบ่งกลุ่มพื้นที่สำหรับแบบจำลอง AISP ในการจัดสรรน้ำระดับโครงการนี้ มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มโซนส่งน้ำที่ทางโครงการชลประทานที่ได้ดำเนินงานและบริหารงานในส่วนของฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา ซึ่งสะดวกต่อการวางแผนในการจัดสรรน้ำในแต่ละกลุ่มพื้นที่ต่อไป ซึ่งโครงการฯ ชัณสูตรประกอบด้วยโซนส่งน้ำจำนวน 47 โซนส่งน้ำ และสามารถแบ่งกลุ่มพื้นที่ชลประทานได้เป็น 11 กลุ่มพื้นที่ ได้แก่ B01, B02, B03, …, B11 (รูปที่ 5-2)

รูปที่ 5-2 การแบ่งกลุ่มพื้นที่ชลประทานสำหรับแบบจำลอง AISP

5.1.2 ความยาวคลอง

ขนาดของพื้นที่ชลประทานและขนาดของคลองส่งน้ำมีความสัมพันธ์กันในแง่ของปริมาณน้ำ คลองส่งน้ำใช้ลำเลียงน้ำไปยังพื้นที่เพาะปลูก พื้นที่เพาะปลูกพืชจะเป็นตัวกำหนดขนาดของคลองส่งน้ำ ดังนั้นคลองชลประทานจึงเป็นส่วนสำคัญของระบบชลประทาน ความยาวคลองเป็นปัจจัยสำคัญในการส่งน้ำ ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศและรูปร่างของพื้นที่ชลประทานข้อมูลความยาวคลองบ่งบอกถึงความสมบูรณ์ของระบบส่งน้ำและความสมบูรณ์ของโครงการ ซึ่งการศึกษานี้อาศัยข้อมูลความยาวคลองเพื่อกำหนดกลุ่มคลอง เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินสัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบายซึ่งจะกล่าวในหัวข้อ 5.2.3 ความยาวคลองแยกซอย ขนาดช่องประตูระบายน้ำปากคลองที่มีการบันทึกระดับน้ำด้านเหนือและด้านท้ายประตูระบายน้ำ ดังตารางที่ 5-2

ตารางที่ 5-2 ข้อมูลความยาวคลองและประตูระบายน้ำปากคลองแยกซอยในแต่ละกลุ่มพื้นที่

ลำดับที่	ข้อมูลประตูระบายน้ำ		สัญลักษณ์	ความยาว (กม.)	ขนาดช่องบานระบาย		กลุ่มพื้นที่ชลประทานที่รับน้ำ
					วงกลม	สี่เหลี่ยม	
	ตำแหน่ง	คลอง			∅ (ม.) x จำนวน	ก.(ม) x ย.(ม.) x จำนวน	
1	ปากคลอง	1ขวา	1R	79.592	-	3.00 x 6.00 x 3	ทั้งโครงการฯ
2	ปากคลอง	1ขวา-1ซ้าย	1R-1L	17.880	1.00 x 2	-	B01
3	ปากคลอง	1ซ้าย	1L	9.550	1.00 x 1	-	B01
4	ปากคลอง	1ซ้าย-1ซ้าย	1L-1L	8.680	1.00 x 1	-	B01
5	ปากคลอง	2ซ้าย	2L	13.000	1.00 x 1	1.00 x 1.25 x 1	B01
6	ปากคลอง	1ซ้าย-1ขวา	1L-1R	29.700	-	1.20 x 1.50 x 2	B02
7	ปากคลอง	2ซ้าย-1ขวา	2L-1R	12.000	1.00 x 2	-	B02
8	ปากคลอง	3ซ้าย-1ขวา	3L-1R	24.500	-	1.50 x 1.50 x 2	B03
9	ปากคลอง	4ซ้าย-1ขวา	4L-1R	12.000	1.00 x 2	-	B04
10	ปากคลอง	1ขวา-1ฝั่งซ้าย	1R-1(L)	5.365	1.00 x 2	-	B05
11	ปากคลอง	1ขวา-1ขวา	1R-1R	18.600	1.00 x 2	-	B06
12	ปากคลอง	1ขวา-1ฝั่งขวา	1R-1(R)	5.450	1.00 x 2	-	B06
13	ปากคลอง	2ขวา-1ขวา	2R-1R	12.651	1.00 x 2	-	B06
14	ปากคลอง	3ขวา-1ขวา	3R-1R	14.810	-	1.25 x 1.25 x 1	B07
15	ปากคลอง	5ซ้าย-1ขวา	5L-1R	16.480	-	1.75 x 1.75 x 2	B08
16	ปากคลอง	1ขวา-2ฝั่งขวา	1R-2(R)	6.000	-	1.75 x 1.75 x 1	B09
17	ปากคลอง	1ขวา-2ฝั่งซ้าย	1R-2(L)	4.900	1.00 x 2	-	B09
18	ปากคลอง	6ซ้าย-1ขวา	6L-1R	7.840	1.00 x 1	-	B09
19	ปากคลอง	7ซ้าย-1ขวา	7L-1R	4.348	1.00 x 2	-	B09
20	ปากคลอง	4ขวา-1ขวา	4R-1R	14.940	-	1.25 x 1.25 x 2	B10
21	ปากคลอง	5ขวา-1ขวา	5R-1R	3.670	1.00 x 1	-	B10
22	ปากคลอง	8ซ้าย-1ขวา	8L-1R	4.440	0.60 x 1	-	B10
23	ปากคลอง	6ขวา-1ขวา	6R-1R	10.280	1.00 x 1	-	B11
24	ปากคลอง	9ซ้าย-1ขวา	9L-1R	4.200	0.80 x 1	-	B11

หมายเหตุ ∅ หมายถึง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางช่องของบานระบายรูปวงกลม

ก.(ม) x ย.(ม.) หมายถึง ขนาดพื้นที่หน้าตัดช่องของบานระบายรูปสี่เหลี่ยม

จำนวน หมายถึง จำนวนช่องบานระบายของอาคารตามแบบ

5.2 ข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยา อุทกวิทยา

5.2.1 สภาพภูมิอากาศ

ข้อมูลสภาพภูมิอากาศที่รวบรวมจากกรมอุตุนิยมวิทยาตรวจวัดไว้ที่ อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี และอำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี โดยเป็นค่าเฉลี่ย พ.ศ.2535-2546 ได้นำมารวมแสดงผลดังนี้

- อุณหภูมิ มีค่าเฉลี่ยตลอดปีคือ 28.2 องศาเซลเซียส มีค่าเฉลี่ยรายเดือนสูงสุด 30.5 องศาเซลเซียสในเดือนเมษายน และมีค่าเฉลี่ยรายเดือนต่ำสุด 25.9 องศาเซลเซียสในเดือนธันวาคม
- ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย มีค่าเฉลี่ยตลอดทั้งปีคือ 72.3 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าเฉลี่ยรายเดือนสูงสุด 80.6 เปอร์เซ็นต์ ในเดือนกันยายน และมีค่าเฉลี่ยรายเดือนต่ำสุด 64.1 เปอร์เซ็นต์ ในเดือนธันวาคม
- ความเร็วลมเฉลี่ย มีค่าเฉลี่ยรายเดือนสูงสุดในเดือนธันวาคม คือ 2.1 นอต และมีค่าเฉลี่ยรายเดือนต่ำสุด ในเดือนกันยายน คือ 1.2 นอต
- ปริมาณการระเหยจากถาด การระเหยจากถาดเฉลี่ยตลอดทั้งปีมีค่า 1,803.7 มม. และมีค่าการระเหยมากที่สุดในเดือนเมษายน คือ 186.6 มม. และมีการระเหยต่ำที่สุดในเดือนตุลาคม เท่ากับ 126.5 มม.
- ฤดูกาล มีทั้งหมด 3 ฤดูกาล คือ ฤดูร้อน (ระหว่างกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม) ฤดูฝน (ระหว่างกลางเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม) และฤดูหนาว (ระหว่างต้นเดือนพฤศจิกายนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์)
- ปริมาณฝนเฉลี่ยตลอดทั้งปีมีค่า 1,088.1 มม. และมีปริมาณฝนเฉลี่ยมากที่สุดในเดือนกันยายน คือ 237.6 มม. และมีปริมาณฝนเฉลี่ยต่ำที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์ คือ 7.0 มม.

สำหรับข้อมูลสภาพภูมิอากาศเฉลี่ย พ.ศ.2535-2546) จากสถานีตรวจวัดสภาพภูมิอากาศ ที่อำเภอเมืองฯ จ.ลพบุรี และ อำเภอเมืองฯ จ.สุพรรณบุรี ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5-3 และตารางที่ 5-4 ตามลำดับ

ลักษณะภูมิอากาศในเขตพื้นที่โครงการฯ ชัณสูตร ตั้งแต่บริเวณทุ่งราบภาคกลางตอนบน มีลักษณะลมฟ้าอากาศที่แตกต่างกันภายในของแต่ละปี จนสามารถแยกออกเป็นฤดูในช่วงระยะเวลาที่ค่อนข้างแน่นอน เพราะได้รับอิทธิพลของลมมรสุมประจำฤดู 2 แหล่ง คือ

1. ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งพัดจากประเทศจีนผืนแผ่นดินใหญ่สู่มหาสมุทรอินเดีย โดยจะพาความแห้งแล้ง และความหนาวเย็นผ่านประเทศไทย ทำให้เกิดฤดูหนาวในช่วงเดือนพฤศจิกายน ถึง กุมภาพันธ์ และเดือนที่หนาวจัดที่สุด คือ เดือนกุมภาพันธ์ กับเป็นฤดูที่มีความกดอากาศสูงสุด
2. ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งพัดจากมหาสมุทรอินเดีย และมหาสมุทรแปซิฟิกใต้ขึ้นสู่ทวีปเอเชีย โดยจะพาความชุ่มชื้น และความอุ่นผ่านประเทศไทย ทำให้เกิดฤดูฝนในช่วงเดือนกันยายน เป็นระยะที่มีฝนตกชุกที่สุด

นอกจากนี้ในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึง เมษายน จะมีลมอีกกระแสหนึ่งซึ่งพัดจากทะเลจีนใต้เข้าสู่อ่าวไทย และประเทศไทยทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ หรือ ทางใต้ทำให้เกิดความร้อนและแห้งแล้งจัดเป็นฤดูร้อน ประกอบกับประเทศไทยจะถูกปกคลุมด้วยบริเวณความกดอากาศสูงที่มีศูนย์กลาง

ตารางที่ 5-3 ข้อมูลภูมิอากาศเฉลี่ย พ.ศ. 2535-2546 ที่สถานีตรวจวัดสภาพภูมิอากาศ

อำเภอเมืองฯ จังหวัดลพบุรี

ข้อมูล	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ปี
ความกดอากาศ(มิลลิบาร์)													
เฉลี่ย	1,012.3	1,011.2	1,009.4	1,008.0	1,006.8	1,006.2	1,006.0	1,006.5	1,007.7	1,010.0	1,011.7	1,013.2	1,009.1
อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)													
เฉลี่ย	26.7	28.0	29.5	30.4	29.6	29.2	28.7	28.4	28.0	27.8	27.1	26.2	28.3
ความชื้นสัมพัทธ์ (%)													
เฉลี่ย	62.3	63.0	66.5	68.9	74.2	75.4	76.3	78.2	81.3	77.2	66.5	59.8	70.8
จุดน้ำค้าง (องศาเซลเซียส)													
เฉลี่ย	18.1	19.5	21.9	23.5	24.1	24.0	23.7	23.9	24.2	23.1	19.8	17.3	21.9
น้ำระเหย (มม.)													
เฉลี่ย-ถาด	145.2	147.7	179.6	187.2	178.2	163.8	153.8	139.6	128.4	126.2	139.7	154.0	1,843.3
ความครึ้มเมฆ (0-10)													
เฉลี่ย	2.6	2.8	3.8	4.4	6.5	7.8	8.1	8.7	8.5	6.6	3.8	2.9	5.5
ชั่วโมงที่มีแสงแดด	ไม่มีการบันทึกข้อมูล												
เฉลี่ย													
ทัศนวิสัย (กม.)													
เฉลี่ย	7.4	6.7	7.1	8.2	10.1	10.6	10.6	10.4	10.2	9.8	9.8	9.7	9.2
ความเร็วลม (น็อต)													
ความเร็วลมเฉลี่ย	1.1	1.0	1.1	1.0	0.9	0.9	1.0	0.8	0.5	0.7	1.5	1.6	1.0
ฝน (มม.)													
เฉลี่ย	9.7	3.1	50.3	72.7	142.1	93.2	120.2	164.4	249.8	155.7	32.0	10.3	1,103.4

หมายเหตุ ระดับของสถานีเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง 10 เมตร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5-4 ข้อมูลภูมิอากาศเฉลี่ย พ.ศ. 2535-2546 ที่สถานีตรวจวัดสภาพภูมิอากาศ

อำเภอเมืองฯ จังหวัดสุพรรณบุรี

ข้อมูล	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ปี
ความกดอากาศ(มิลลิบาร์)													
เฉลี่ย	1012.6	1011.5	1009.7	1008.2	1007.1	1006.5	1006.3	1006.9	1008.0	1010.3	1012.0	1013.5	1009.4
อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)													
เฉลี่ย	26.1	27.3	29.0	30.5	29.9	29.3	28.8	28.5	28.2	28.0	26.8	25.6	28.2
ความชื้นสัมพัทธ์ (%)													
เฉลี่ย	70.6	71.6	72.3	70.7	73.5	74.0	75.5	76.8	79.8	79.7	73.3	68.4	73.8
จุดน้ำค้าง (องศาเซลเซียส)													
เฉลี่ย	19.8	21.1	22.8	23.9	24.2	23.9	23.8	23.8	24.2	23.9	21.2	18.9	22.6
น้ำระเหย (มม.)													
เฉลี่ย-ถาด	121.6	130.7	166.1	186.1	179.0	164.6	152.3	147.0	133.4	126.9	126.0	130.4	1764.1
ความครึ้มเมฆ (0-10)													
เฉลี่ย	4.0	3.8	4.7	5.4	7.2	8.2	8.4	8.8	8.5	7.2	5.0	4.0	6.3
ชั่วโมงที่มีแสงแดด	ไม่มีการบันทึกข้อมูล												
เฉลี่ย													
ทัศนวิสัย (กม.)													
เฉลี่ย	6.1	6.3	6.8	7.9	9.5	10.4	10.4	10.4	10.0	9.1	8.2	7.6	8.5
ความเร็วลม (น็อต)													
ความเร็วลมเฉลี่ย	1.6	2.2	2.9	2.9	2.7	3.0	3.0	2.7	1.9	1.9	2.6	2.6	2.5
ฝน (มม.)													
เฉลี่ย	4.8	11.0	37.9	71.6	128.8	106.9	101.2	108.8	225.3	221.3	48.4	6.9	1072.8

หมายเหตุ ระดับของสถานีเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง 7 เมตร

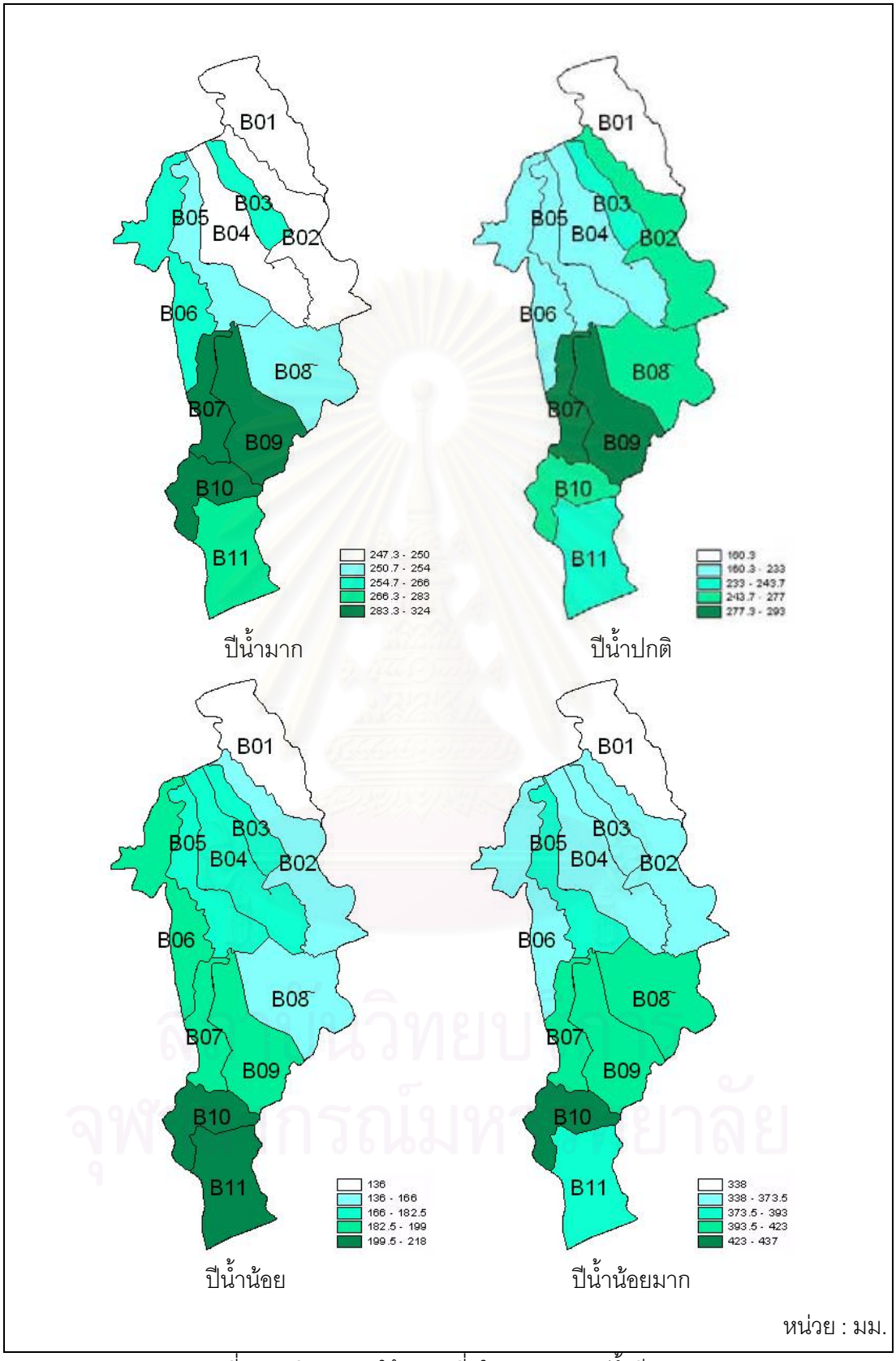
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อยู่ในทะเลจีนใต้และมหาสมุทรแปซิฟิกตะวันตก อันเป็นแหล่งกำเนิดของกระแสลมดังกล่าวข้างต้น โดยความกดอากาศสูงเป็นลักษณะของอากาศเบื้องบนเคลื่อนลงสู่เบื้องล่าง ทำให้อากาศมีอุณหภูมิสูงขึ้น

จากข้อมูลปริมาณฝนในพื้นที่ศึกษา ทำให้ได้ปริมาณฝนใช้การรวมในฤดูแล้งเฉลี่ยประมาณ 2,979 มม. หรือประมาณ 496.6 มม./เดือน และ ปริมาณฝนใช้การรวมในฤดูฝน เฉลี่ยประมาณ 4,252 มม. หรือประมาณ 708.8 มม./เดือน ปริมาณฝนใช้การแสดงในตารางที่ 5-5 และรูปที่ 5-3

ตารางที่ 5-5 ปริมาณฝนใช้การรวม (หน่วย : มม)

ฤดูกาล	ปี	กลุ่มพื้นที่ชลประทาน											
		B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09	B10	B11	รวม
แล้ง	2535	129	131	136	124	128	149	143	93	148	162	188	1,531
	2536	143	201	229	220	225	250	231	220	228	255	248	2,450
	2537	294	282	268	274	280	242	388	384	399	450	410	3,671
	2538	243	258	217	213	196	167	259	233	261	227	191	2,465
	2539	249	221	275	253	265	300	326	237	330	345	292	3,093
	2540	120	197	173	166	173	154	205	208	207	210	179	1,992
	2541	232	291	257	252	246	231	393	309	390	380	308	3,289
	2542	382	444	462	465	487	505	443	462	432	424	377	4,883
	2543	129	312	301	274	280	283	283	271	275	242	226	2,876
	2544	250	273	294	284	303	332	372	293	382	393	367	3,543
ฝน	2535	325	370	398	392	409	441	396	406	400	449	472	4,458
	2536	233	259	269	251	263	275	302	263	312	333	304	3,064
	2537	242	265	262	244	258	276	244	222	246	275	241	2,775
	2538	395	433	449	450	472	485	489	474	493	500	485	5,125
	2539	387	437	458	452	469	490	439	430	438	471	418	4,889
	2540	283	305	313	313	331	344	409	352	416	424	371	3,861
	2541	407	463	427	404	433	458	485	439	487	533	519	5,055
	2542	326	402	417	413	441	461	414	377	417	458	418	4,544
	2543	278	468	478	472	489	493	407	440	404	419	407	4,755
	2544	216	330	370	355	373	407	396	343	400	413	400	4,003
รวม	2535	454	501	534	516	537	590	539	499	548	611	660	5,989
	2536	376	460	498	471	488	525	533	483	540	588	552	5,514
	2537	536	547	530	518	538	518	632	606	645	725	651	6,446
	2538	638	691	666	663	668	652	748	707	754	727	676	7,590
	2539	636	658	733	705	734	790	765	667	768	816	710	7,982
	2540	403	502	486	479	504	498	614	560	623	634	550	5,853
	2541	639	754	684	656	679	689	878	748	877	913	827	8,344
	2542	708	846	879	878	928	966	857	839	849	882	795	9,427
	2543	407	780	779	746	769	776	690	711	679	661	633	7,631
	2544	466	603	664	639	676	739	768	636	782	806	767	7,546



รูปที่ 5-3 ปริมาณฝนใช้การเฉลี่ยในสถานการณ์น้ำปีต่างๆ

5.2.2 ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำ

เขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์ เป็นแหล่งเก็บกักน้ำต้นทุนหลักสำหรับโครงการชลประทานในลุ่มเจ้าพระยาใหญ่ กรมชลประทานใช้ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้งสองเป็นตัวบ่งชี้ถึงสถานการณ์น้ำชลประทานแต่ละปี จากการรวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้งสอง (ตารางที่ 5-6) พบปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปริมาณน้ำในอ่าง ได้แก่ ปริมาณน้ำที่ไหลลงอ่างเก็บน้ำ เป็น แผนการใช้น้ำในการเพาะปลูกพืชฤดูแล้งที่กำหนดขึ้น อาจกล่าวได้ว่ามีปริมาณน้ำเก็บกักที่ลดลงจากอดีต ซึ่งมีสาเหตุจากการสร้างอ่างเก็บน้ำและการใช้น้ำในพื้นที่ชลประทานบริเวณต้นน้ำของอ่างทั้งสองที่พัฒนาขึ้นใหม่ ประกอบกับการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์แนวโน้มปริมาณน้ำท่าที่ไหลเข้าอ่างเก็บน้ำที่สำคัญในประเทศไทยของสุภาวดี แคลลา (2543) สรุปว่าปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่างเก็บน้ำภูมิพลนั้น มีแนวโน้มไม่ชัดเจน ส่วนอ่างเก็บน้ำสิริกิติ์นั้นไม่มีแนวโน้มที่เด่นชัด

จากปริมาณน้ำใช้งานของเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์ กำหนดสถานการณ์น้ำในแต่ละปี โดยใช้เกณฑ์ปริมาณน้ำใช้งานรวม ณ วันที่ 1 มกราคม เป็นเกณฑ์เดียวที่กรมชลประทานใช้อยู่ ได้ดังนี้

ปีน้ำมาก ปริมาณน้ำใช้งานรวมมากกว่า 12,500 ล้าน ลบ.ม.

ปีน้ำปกติ ปริมาณน้ำใช้งานระหว่าง 6,501 – 12,501 ล้าน ลบ.ม.

ปีน้ำน้อย ปริมาณน้ำใช้งานระหว่าง 4,001 – 6,500 ล้าน ลบ.ม.

ปีน้ำน้อยมาก ปริมาณน้ำใช้งานน้อยกว่า 4,000 ล้าน ลบ.ม.

หมายเหตุ ปริมาณน้ำใช้งานรวมหมายถึง ผลรวมปริมาณน้ำใช้งานของอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์ ไม่รวม Dead storage

ตารางที่ 5-6 ปริมาณน้ำใช้งานและสถานการณ์น้ำของอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์

(ล้าน ลบ.ม.)

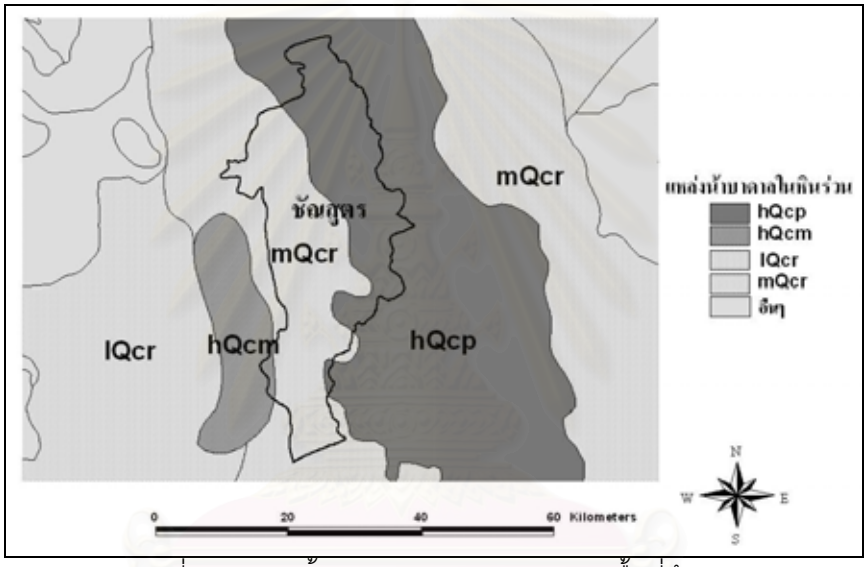
อ่างเก็บน้ำ	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546
เขื่อนภูมิพล	2,694	3,236	1,053	7,485	7,796	6,932	4,299	1,156	5,708	7,510	7,822	9,445
เขื่อนสิริกิติ์	1,650	1,920	746	5,796	6,000	4,370	3,154	2,135	6,221	6,075	6,246	6,231
รวม	4,344	5,156	1,799	13,281	13,796	11,302	7,453	3,291	11,929	13,585	14,068	15,676
สถานการณ์น้ำ	น้ำน้อย	น้ำน้อย	น้อยมาก	น้ำมาก	น้ำมาก	น้ำปกติ	น้ำปกติ	น้อยมาก	น้ำปกติ	น้ำมาก	น้ำมาก	น้ำมาก

ที่มา : กรมชลประทาน, 2546

5.2.3 อุทกธรณีวิทยา

ข้อมูลอุทกธรณีวิทยา (Hydrogeology) ได้จากการจัดทำขึ้นของกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม โดยจัดทำขึ้นจากแผนที่อุทกธรณีวิทยา ของกรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม (รูปที่ 5-4) ข้อมูลด้านอุทกธรณีวิทยานี้แสดงความแตกต่างกัน

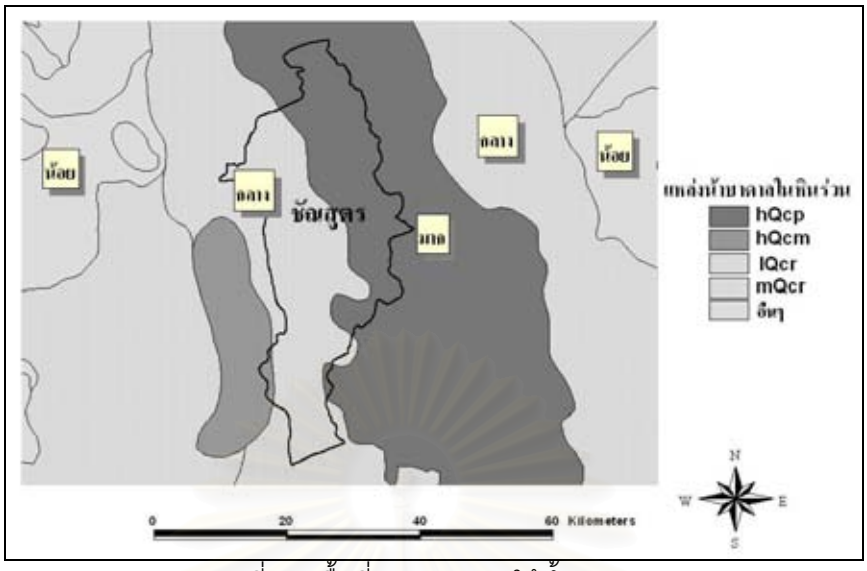
ของปริมาณการให้น้ำของแหล่งน้ำบาดาล ซึ่งสุจริตและคณะ (2545) กล่าวไว้ว่า แหล่งน้ำบาดาลในบริเวณที่ราบลุ่มฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นชั้นน้ำในตะกอนหินร่วน ซึ่งเกิดจากการทับถมของตะกอนแม่น้ำเจ้าพระยา (Flood plan aquifer, Qcp) ซึ่งปรากฏเป็นแนวขนาบอยู่สองฝั่งของแม่น้ำเจ้าพระยา มีคุณสมบัติการซึมผ่านของชั้นน้ำ (Transmissivity) ที่สูง ซึ่งหมายถึงอัตราการไหลผ่านของน้ำบาดาลที่ดี มีศักยภาพของการให้น้ำบาดาลสูง และชั้นน้ำบาดาลในบริเวณที่ราบตะพักลุ่มน้ำใหม่ (Younger Terrace Aquifer, Qcr) บริเวณที่ราบถัดลงมาจากแหล่งน้ำบาดาลในตะกอนลำน้ำ เป็นชั้นดินเหนียวหนาเกิดจากการผุพังของหินปูน มีชั้นกรวดทราย เป็นชั้นน้ำบาดาลมีคุณสมบัติการซึมผ่านที่ต่ำกว่าและมีศักยภาพของการให้น้ำบาดาลต่ำกว่า



รูปที่ 5-4 แหล่งน้ำบาดาลตะกอนหินร่วนของพื้นที่ศึกษา

ในการศึกษานี้แบ่งพื้นที่ศักยภาพให้น้ำบาดาลออกเป็น 2 กลุ่ม (รูปที่ 5-5) ตามคุณสมบัติการซึมผ่านของชั้นน้ำ และเพื่อความสะดวกต่อการจัดแบ่งกลุ่มการสำรวจการใช้น้ำ ซึ่งในการศึกษานี้ใช้เป็นข้อมูลในการประเมินการใช้น้ำบาดาลเพื่อการเกษตรกรรม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

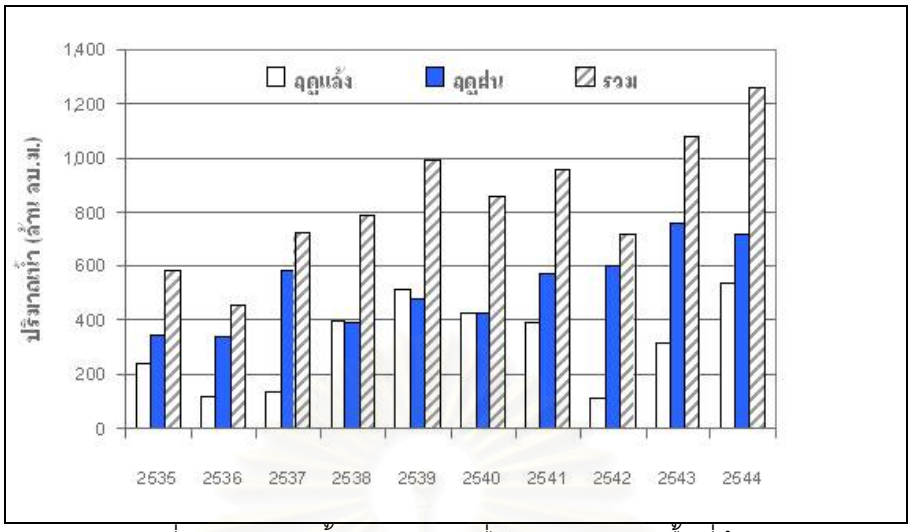


รูปที่ 5-5 พื้นที่ศักยภาพการให้น้ำบาดาล

5.2.4 การจัดสรรน้ำของโครงการ

โครงการฯ ชัณสูตรได้รับปริมาณน้ำจัดสรรจากเขื่อนเจ้าพระยาส่งผ่านปริมาณน้ำทางแม่น้ำน้อย โดยสร้างประตูระบายน้ำบางระจันกั้นหัวงานของโครงการเพื่อทดน้ำให้สูงขึ้นไหลเข้าคลองส่งน้ำภายในโครงการ การกระจายน้ำอาศัยคลองส่งน้ำสายใหญ่และคลองแยกซอยและคูน้ำ โดยควบคุมระดับน้ำในคลองส่งน้ำสายใหญ่เพื่อให้สามารถส่งน้ำเข้าประตูระบายของคลองแยกซอยได้ตามปริมาณที่กำหนด ปริมาณน้ำที่ไหลผ่านประตูน้ำตำแหน่งที่สำคัญต่อการบริหารน้ำ มีการบันทึกค่าระดับน้ำเพื่อคำนวณปริมาณการไหลให้ตรงตามที่วางแผนไว้ ในการศึกษาได้รวบรวมข้อมูลดังกล่าวและสรุปเป็นรายเดือน รายกลุ่มพื้นที่ชลประทานจำลองการใช้น้ำ (Block) แสดงในภาคผนวก ก และกล่าวรายละเอียดเพิ่มเติมในหัวข้อที่ 6.2 และตัวอย่างผลการบันทึกค่าระดับน้ำของโครงการฯ ชัณสูตร (แสดงในภาคผนวก ค) สรุปปริมาณน้ำชลประทานรวมของพื้นที่ศึกษามีปริมาณอยู่ระหว่าง 460-1,260 ล้าน ลบ.ม. ค่าเฉลี่ย 842 ล้าน ลบ.ม. (รูปที่ 5-6)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



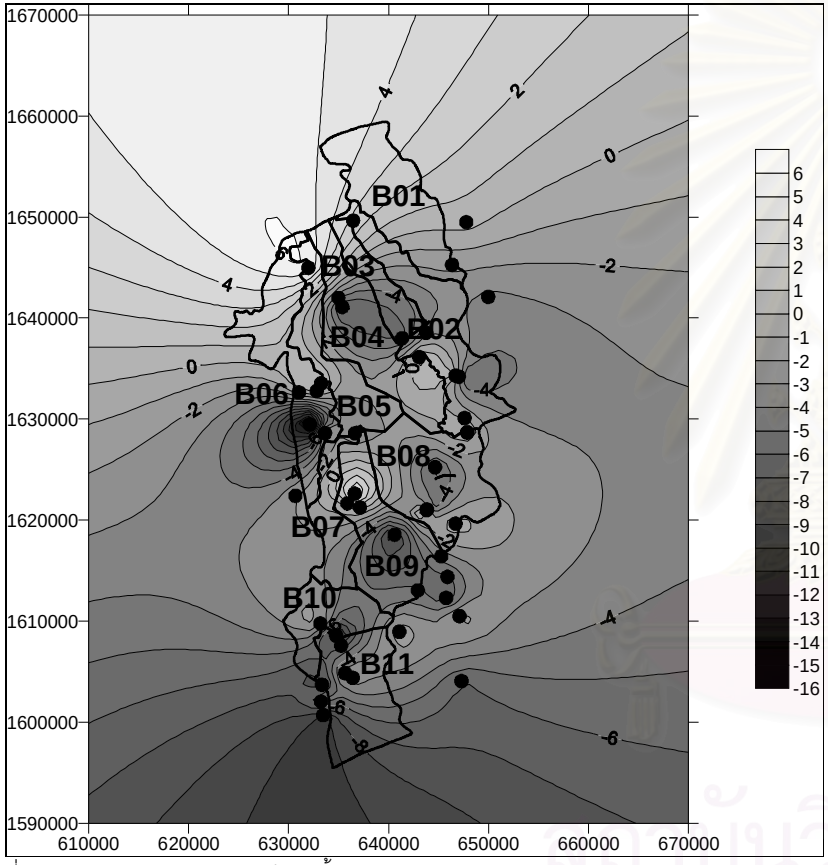
รูปที่ 5-6 ปริมาณน้ำชลประทานที่ได้รับจัดสรรของพื้นที่ศึกษา

5.2.5 ปริมาณการสูบน้ำใต้ดิน

ข้อมูลปริมาณการสูบน้ำใต้ดินในพื้นที่ศึกษา ใช้วิธีประเมินจากการศึกษาของ มานิศา (2546) ซึ่งประกอบด้วยการรวบรวมข้อมูลการบันทึกระดับน้ำใต้ดินประกอบกับการศึกษาพฤติกรรมการสูบน้ำจากการสำรวจโดยใช้แบบสำรวจการใช้น้ำ การจำลองการใช้น้ำใต้ดินด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน ได้ผลการจำลองปริมาณการสูบน้ำบาดาลที่สัมพันธ์กับระดับน้ำจากบ่อสังเกตการณ์ ในพื้นที่ทำให้สามารถประเมินปริมาณการสูบน้ำใต้ดินในพื้นที่โครงการฯ ชัณสูตรได้

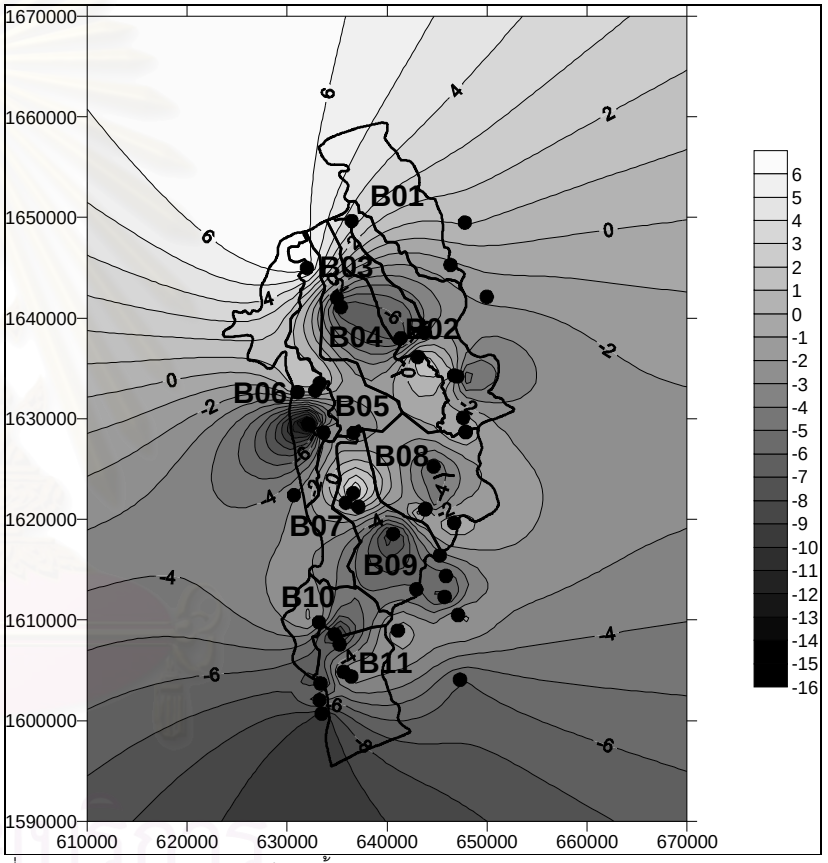
โดยปริมาณการสูบน้ำใต้ดินเพื่อใช้ทำการเกษตรในแต่ละปีขึ้นอยู่กับความแห้งแล้ง สภาพน้ำชลประทานและน้ำฝน ในช่วงปีที่ทำการศึกษา 2535-2544 วิกฤตการณ์ปีที่มีการขาดแคลนน้ำมากที่สุดอยู่ในฤดูแล้งปี 2537 พิจารณาจากปริมาณน้ำต้นทุนในอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์มีน้อยมาก โดยในฤดูแล้งปี 2537 นี้ กรมชลประทานประกาศไม่สนับสนุนการจัดสรรน้ำสำหรับการเพาะปลูกฤดูแล้ง แต่เกษตรยังคงปลูกพืชตามปกติ และสูบน้ำใต้ดินขึ้นมาช่วยเสริมในช่วงที่ขาดน้ำชลประทาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่มา : จัดทำจากโครงการติดตามข้อมูลน้ำบาดาลฯ (2546)

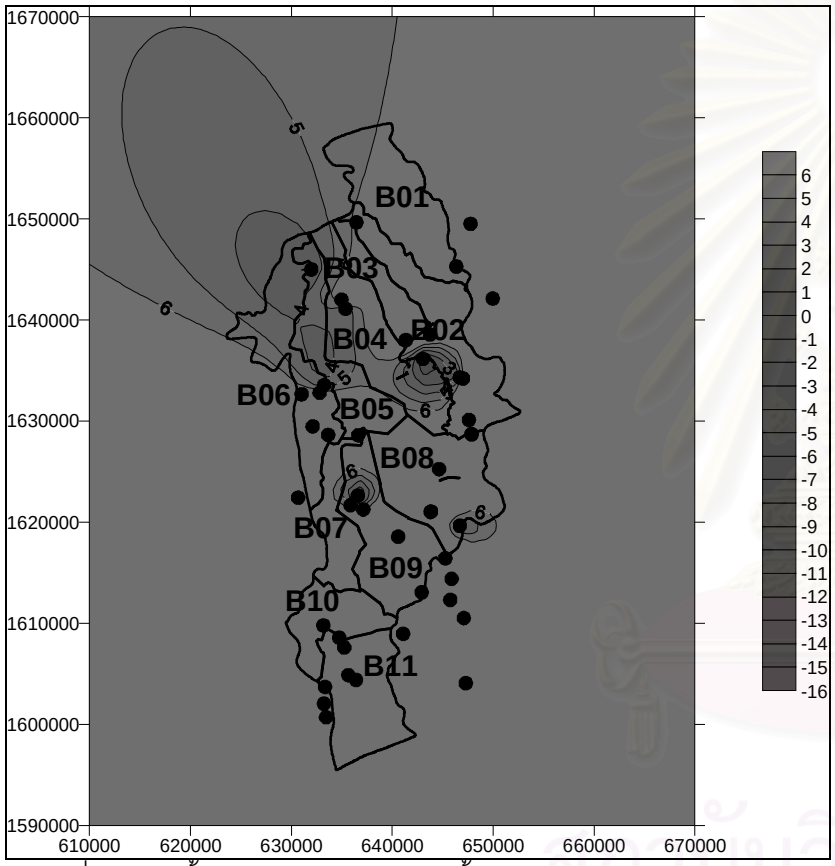
รูปที่ 5-7 เส้นชั้นความสูงเท่ากันของระดับน้ำใต้ดิน ฤดูแล้ง 2545



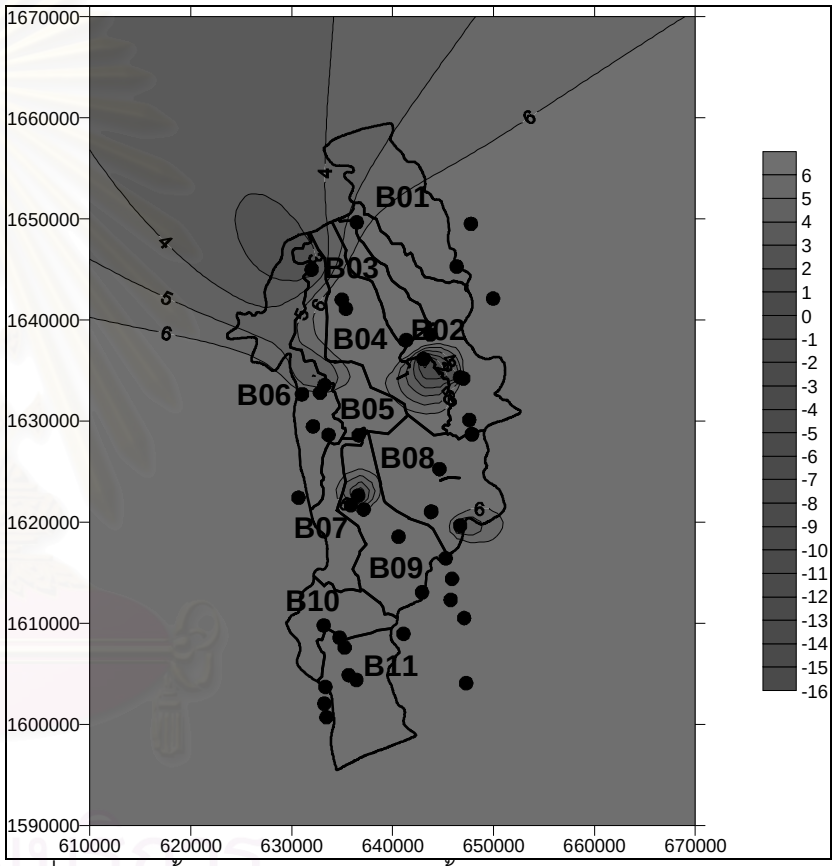
ที่มา : จัดทำจากโครงการติดตามข้อมูลน้ำบาดาลฯ (2546)

รูปที่ 5-8 เส้นชั้นความสูงเท่ากันของระดับน้ำใต้ดิน ฤดูฝน 2545

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5-9 เส้นชั้นความลึกเท่าของระดับน้ำใต้ดินจากผิวดิน ฤดูแล้ง 2545



รูปที่ 5-10 เส้นชั้นความลึกเท่าของระดับน้ำใต้ดินจากผิวดิน ฤดูฝน 2545

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการศึกษาข้อมูลระดับน้ำใต้ดิน พบว่าการสูบน้ำใต้ดินมากจะส่งผลกระทบระดับน้ำใต้ดินลดลงอย่างชัดเจนในช่วงแล้งและฝน (รูปที่ 5-7 และ รูปที่ 5-8) พื้นที่ที่น้ำใต้ดินลึกต่ำลงทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝนได้แก่บริเวณ B04, B06 และ B09 ตามลำดับ ใน ต.โพทะเล อ.ค่ายบางระจัน จ.สิงห์บุรี, ต.วังน้ำเย็น อ.แสวงหา จ.อ่างทอง และ ต.ยางซ้าย อ.โพธิ์ทอง จ.อ่างทอง โดยความลึกของระดับน้ำใต้ดินจากผิวดินจะเป็นปัจจัยหนึ่งของการพิจารณาสูบน้ำใต้ดินของเกษตรกร และความลึกของระดับน้ำใต้ดินนี้จะบ่งบอกถึงขีดความสามารถของเครื่องสูบน้ำในการดึงน้ำใต้ดินขึ้นมาใช้ ระดับน้ำใต้ดินและความลึกของน้ำใต้ดินในช่วงแล้งและฝน ปี 2545 รูปที่ 5-9 และ 5-10

ข้อมูลการสำรวจภาคสนามประเมินการใช้น้ำใต้ดินได้ปริมาณการสูบน้ำบาดาลต่อบ่อ และจำนวนชั่วโมงที่แตกต่างกันในพื้นที่ในเดือนแล้งที่สุด ในปี 2545 อยู่ในช่วง 3,505-9,485 ลบ.ม./บ่อ/เดือน ค่าเฉลี่ย 6,275 ลบ.ม./บ่อ/เดือน และ ในปี 2546 อยู่ในช่วง 3,902-10,987 ลบ.ม./บ่อ/เดือน ค่าเฉลี่ย 7,460 ลบ.ม./บ่อ/เดือน ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลอัตราการสูบน้ำที่ใช้สำหรับการจำลองการสูบน้ำใต้ดินของ มานิศา (2546) อยู่ในช่วง 5,279-6,582 ลบ.ม./บ่อ/เดือน ค่าเฉลี่ย 6,626 ลบ.ม./บ่อ/เดือน ในกลุ่มตัวแทนของการจำลองในพื้นที่โครงการฯ ชัณสูตร (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ฉ) ดังนั้น จึงสามารถนำค่าปริมาณการใช้น้ำบาดาลจากแบบจำลองน้ำใต้ดินมาใช้ โดยคำนวณปริมาณการใช้น้ำบาดาลในรายกลุ่มพื้นที่ตามจำนวนบ่อบาดาลที่ใช้การได้ในแต่ละกลุ่ม

จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลในพื้นที่ จำนวนบ่อบาดาลใช้การได้ จากข้อมูลของ กชช. ปี 2542 ที่ใช้ในการจำลองมีจำนวนทั้งสิ้น 4,419 บ่อแยกเป็นรายกลุ่มพื้นที่ชลประทานได้ดังนี้

ตารางที่ 5-7 จำนวนบ่อบาดาลใช้การได้จากข้อมูล ของ กชช. ปี 2542

กลุ่มพื้นที่ชลประทาน	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09	B10	B11	รวม
จำนวนบ่อบาดาล (บ่อ)	241	633	286	506	502	697	199	900	243	111	101	4,419

ที่มา : กรมพัฒนาชุมชน, (2529-2544)

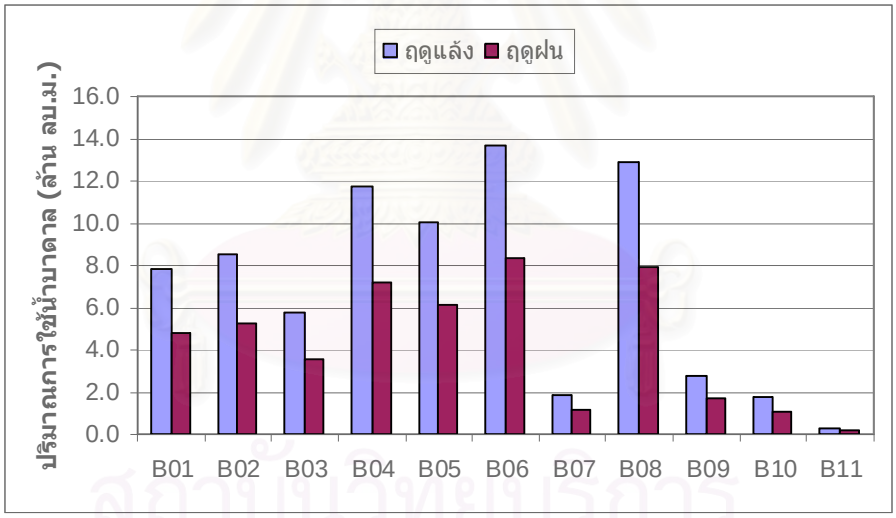
กลุ่มพื้นที่ชลประทาน B08 มีจำนวนบ่อบาดาลใช้การได้มากที่สุด 900 บ่อ รองลงมาเป็นกลุ่มพื้นที่ B06, B02, B05 และ B04ตามลำดับ คำนวณปริมาณการใช้น้ำบาดาลจากการจำลองการใช้น้ำใต้ดินได้อัตราการสูบน้ำใต้ดินในปีแล้งที่สุด 2542 ตรวจสอบกับระดับน้ำใต้ดินจากบ่อสังเกตการณ์ในพื้นที่ (กำหนดแฟคเตอร์ตามสถานการณ์น้ำ) ได้เป็นข้อมูลปริมาณการใช้น้ำบาดาลในแต่กลุ่มพื้นที่ชลประทานของปีแล้ง 2542 (ตารางที่ 5-8) การประเมินปริมาณการใช้น้ำบาดาลในแต่ละปีใช้แฟคเตอร์สำหรับการคำนวณการสูบน้ำบาดาลจากตารางที่ 4-9

ตารางที่ 5-8 ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำบาดาลในแต่กลุ่มพื้นที่ชลประทานของปีแล้ง 2542

หน่วย : ล้าน ลบ.ม.

กลุ่มพื้นที่ชลประทาน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	แล้ง	ฝน	รวม
B01	0.0	1.2	2.5	3.1	1.0	0.0	0.0	2.3	2.5	0.0	0.0	0.0	7.8	4.8	12.6
B02	0.0	1.3	2.7	3.4	1.1	0.0	0.0	2.5	2.7	0.0	0.0	0.0	8.5	5.2	13.8
B03	0.0	0.9	1.9	2.3	0.7	0.0	0.0	1.7	1.9	0.0	0.0	0.0	5.8	3.6	9.4
B04	0.0	1.8	3.8	4.7	1.5	0.0	0.0	3.4	3.8	0.0	0.0	0.0	11.7	7.2	18.9
B05	0.0	1.5	3.2	4.0	1.3	0.0	0.0	2.9	3.2	0.0	0.0	0.0	10.0	6.1	16.2
B06	0.0	2.1	4.4	5.5	1.7	0.0	0.0	4.0	4.4	0.0	0.0	0.0	13.7	8.4	22.0
B07	0.0	0.3	0.6	0.7	0.2	0.0	0.0	0.5	0.6	0.0	0.0	0.0	1.9	1.1	3.0
B08	0.0	1.9	4.2	5.2	1.6	0.0	0.0	3.8	4.2	0.0	0.0	0.0	12.9	7.9	20.8
B09	0.0	0.4	0.9	1.1	0.3	0.0	0.0	0.8	0.9	0.0	0.0	0.0	2.8	1.7	4.5
B10	0.0	0.3	0.6	0.7	0.2	0.0	0.0	0.5	0.6	0.0	0.0	0.0	1.8	1.1	2.9
B11	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.3	0.2	0.5
รวม	0.0	11.6	24.9	31.1	9.6	0.0	0.0	22.5	24.9	0.0	0.0	0.0	77.2	47.4	124.5

ที่มา : มานิศา, (2546)



รูปที่ 5-11 ปริมาณการใช้น้ำบาดาลในแต่กลุ่มพื้นที่ชลประทานเดือนในฤดูแล้งและฤดูฝน จากแบบจำลองน้ำใต้ดิน ของปีน้ำน้อยมาก (2542)

จากข้อมูลที่ได้จากแบบจำลองน้ำใต้ดิน พบว่า B06, B08 และ B04 ปริมาณการใช้น้ำบาดาลในปีแล้ง 2542 มีการใช้น้ำบาดาลสูงสุด 3 อันดับแรก สอดคล้องกับจำนวนบ่อน้ำบาดาลที่มาก (ประมาณ 500-900) บ่อ และการสำรวจภาคสนามซึ่งประเมินอัตราการสูบโดยประมาณจากกลุ่มพื้นที่ตัวแทนที่ 5, 7 และ 3 อัตราการสูบเฉลี่ยประมาณ 6000-8000 ลบ.ม./บ่อ/เดือน ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มากกว่าหรือเท่ากับค่าเฉลี่ยของการสูบน้ำในทุกกลุ่มพื้นที่ ส่วนใน กลุ่มพื้นที่ที่อัตราการสูบบาดาลต่อ

บ่อต่อเดือนสูง เช่น B10 และ B11 มีอัตราการการสูบประมาณ 9,500-10,500 ลบ.ม./บ่อ/เดือน แต่เนื่องจากจำนวนบ่อบาดาลในกลุ่มพื้นที่น้อย ทำให้อัตราการสูบน้ำบาดาลทั้งกลุ่มพื้นที่น้อยลงด้วย

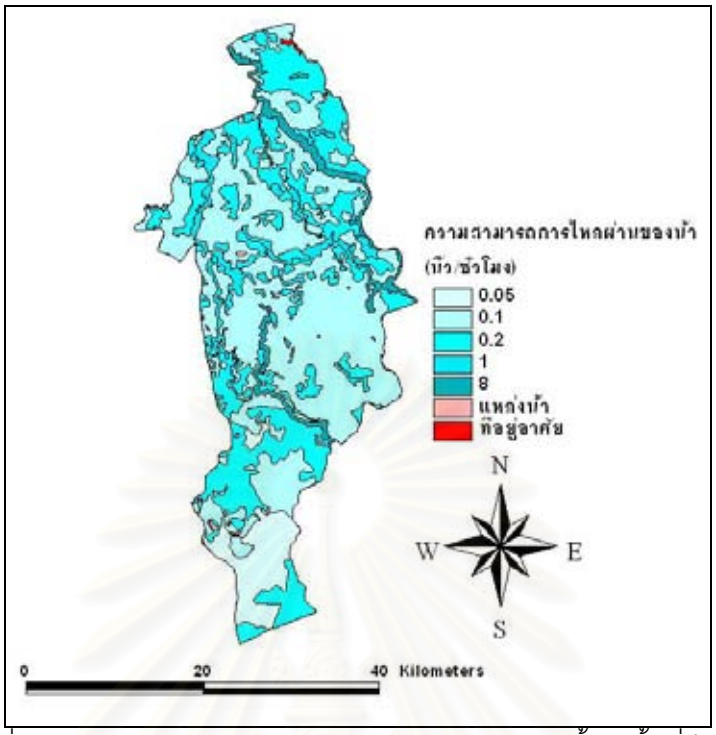
5.2.6 อัตราการซึมน้ำของดิน

อัตราการซึมน้ำของดินเกี่ยวข้องกับปริมาณน้ำที่ต้องการใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูกตลอดฤดูฝนและฤดูแล้ง ปริมาณน้ำที่ใช้ในพื้นที่เพาะปลูกนอกเหนือจากสูญเสียไปกับการเตรียมแปลง การคายระเหย ก็คือการซึมน้ำลึกเลยเขตรากพืช ปริมาณน้ำหรือปริมาณความชื้นในระดับตื้นบริเวณเขตรากพืชจึงมีความสำคัญในการศึกษาเรื่องการใช้น้ำของพืช ลักษณะของดินระดับตื้นในแต่ละบริเวณที่แตกต่างกันจะมีความสามารถในการซึมน้ำได้แตกต่างกันด้วย เมื่อให้น้ำแก่พืชหรือเมื่อมีฝนตก น้ำผิวดินจะไหลซึมเข้าไปในช่องว่างระหว่างเม็ดดิน รอยแตกระแหง และรูโพรงที่เกิดจากการเน่าผุของรากพืชที่เกิดจากการเตรียมดิน การไหลซึมของน้ำจากผิวดินเข้าไปในดินนี้เรียกว่า การซึมผ่านผิวดิน (Infiltration)

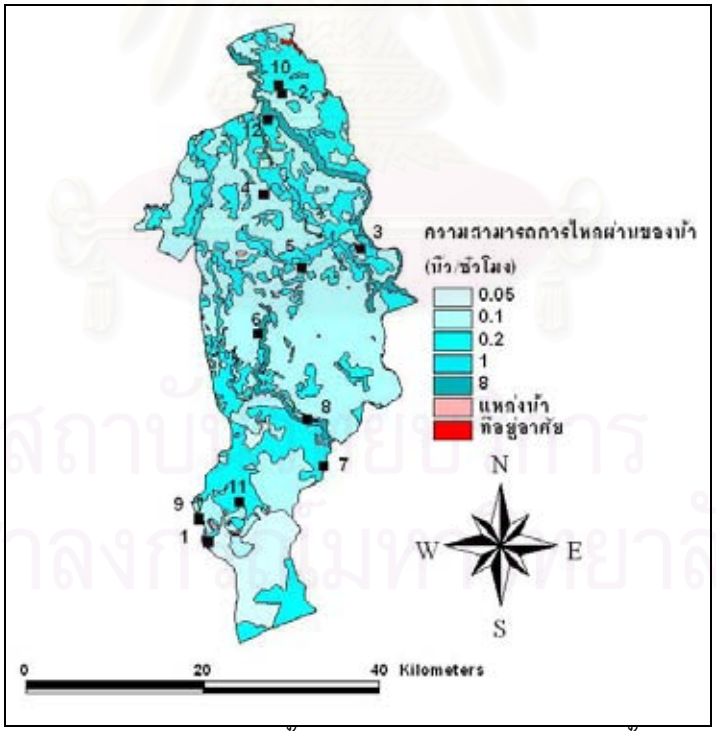
ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการทดลองหาอัตราการซึมจากพื้นที่สนาม โดยอาศัยข้อมูลของกรมพัฒนาที่ดิน (2538) ซึ่งได้ทำการศึกษาและจัดแบ่งดินออกเป็นชนิดของกลุ่มดิน (Soil group) แบบต่างๆ ซึ่งมีลักษณะและสมบัติใกล้เคียงกัน และมีการทดสอบตัวอย่างดินในห้องปฏิบัติการ ผู้ศึกษาได้นำกลุ่มดินมาจัดประเภท ตามลักษณะคุณสมบัติของดินที่ยอมให้น้ำไหลผ่าน(Permeability) ได้ 4 ชนิด คือ กลุ่มดินที่มีความสามารถในการไหลผ่านของน้ำ (Hydraulic Conductivity) ประมาณ 0.05, 0.1, 0.2 และ 8.0 นิ้วต่อชั่วโมง ซึ่งแต่ละกลุ่มดินคิดเป็น 7.13, 50.72, 30.37, 7.01 และ 4.32 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด ดังในรูปที่ 5-12 แผนที่แสดงกลุ่มดินที่มีความสามารถในการไหลผ่านของน้ำ (Hydraulic Conductivity) ประมาณ 0.05, 0.1, 0.2 และ 8.0 นิ้วต่อชั่วโมง

ในแต่ละพื้นที่ที่มีการแบ่งกลุ่มดินตามค่าความสามารถในการไหลผ่านของน้ำ (Hydraulic Conductivity) ทำการติดตั้งอุปกรณ์การทดลองหาการซึมน้ำผ่านผิวดิน เพื่อวิเคราะห์หาค่าการซึมน้ำผ่านผิวดินต่อไป ตำแหน่งของการติดตั้งอุปกรณ์การทดลองหาการซึมน้ำผ่านผิวดิน เพื่อวิเคราะห์หาค่าการซึมน้ำผ่านผิวดิน ดังรูปที่ 5-13 และ ตารางที่ 5-9

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5-12 กลุ่มดินตามความสามารถในการไหลผ่านของน้ำในพื้นที่ศึกษา



รูปที่ 5-13 ตำแหน่งของการติดตั้งอุปกรณ์การทดลองหาการซึมน้ำผ่านผิวดิน

ตารางที่ 5-9 ตำแหน่งของการติดตั้งอุปกรณ์การทดลองหาการซึมน้ำผ่านผิวดิน

ลำดับที่	ค่าความสามารถในการไหลผ่านของน้ำ (นิ้วต่อชั่วโมง)	จำนวนจุด	หมายเลข	พิกัดเหนือ	พิกัดตะวันออก	พื้นที่
1	0.05	1	1	1605978	631090	หมู่ที่ 7 ต.สาวร้องไห้ อ.วิเศษชัยชาญ จ.อ่างทอง
2	0.1	8	2	1652289	638746	หมู่ที่ 9 ต.โพชนไก่ อ.บางระจัน จ.สิงห์บุรี
			3	1636248	646827	หมู่ที่ 2 ต.โพสังโฆ อ.ค่ายบางระจัน จ.สิงห์บุรี
			4	1641920	636903	หมู่ที่ 7 ต.โพทะเล อ.ค่ายบางระจัน จ.สิงห์บุรี
			5	1634336	640794	หมู่ที่ 8 ต. แสวงหา อ.แสวงหา จ.อ่างทอง
			6	1627473	636232	หมู่ที่ 1 ต.วังน้ำเย็น อ.แสวงหา จ.อ่างทอง
			7	1613785	643071	หมู่ที่ 4 ต.คำหยาด อ.โพธิ์ทอง จ.อ่างทอง
			8	1618710	641230	หมู่ที่ 1 ต.ยางช้าย อ.โพธิ์ทอง จ.อ่างทอง
			9	1608401	630198	หมู่ที่ 4 ต.สาวร้องไห้ อ.วิเศษชัยชาญ จ.อ่างทอง
3	0.2	2	10	1653170	638365	หมู่ที่ 10 ต.โพชนไก่ อ.บางระจัน จ.สิงห์บุรี
			11	1610169	634310	หมู่ที่ 4 ต.โพธิ์ม่วงพันธุ์ อ.สามโก้ จ.อ่างทอง
4	8.0	1	12	1649559	637313	หมู่ที่ 6 ต.เชิงกลัด อ.บางระจัน จ.สิงห์บุรี

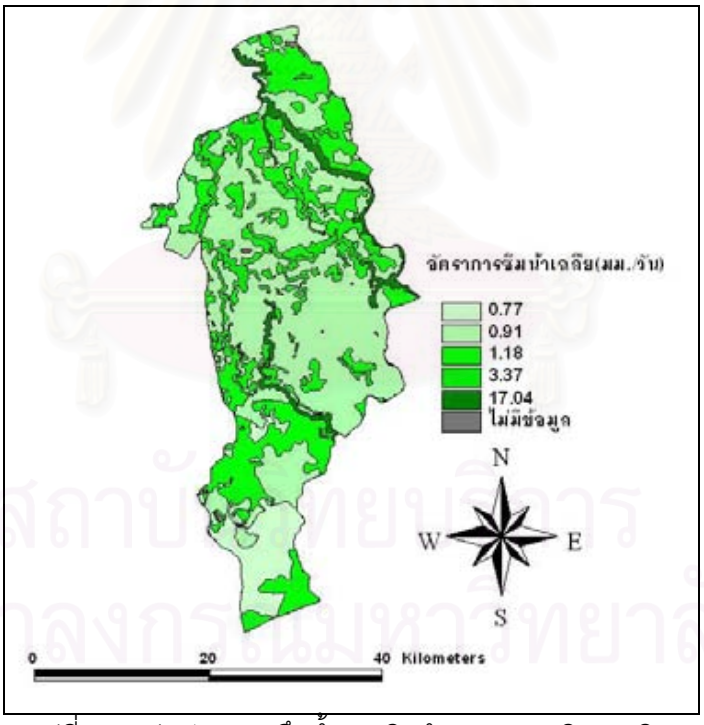
จากการกำหนดตำแหน่งและทำการทดลองหาการซึมน้ำผ่านผิวดินวิเคราะห์หาค่าการซึมน้ำผ่านผิวดินเฉลี่ย รายประเภทของกลุ่มดิน และ ค่าเฉลี่ยของอัตราการซึมน้ำรายกลุ่มพื้นที่ชลประทาน โดยการเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนักของค่าอัตราการซึมของกลุ่มดินแต่ละประเภทในแต่ละกลุ่มพื้นที่ได้ดังนี้

ตารางที่ 5-10 อัตราการซึมน้ำของดิน จำแนกตามชนิดของดินที่ให้ค่าความสามารถในการไหลผ่านของน้ำต่างๆ

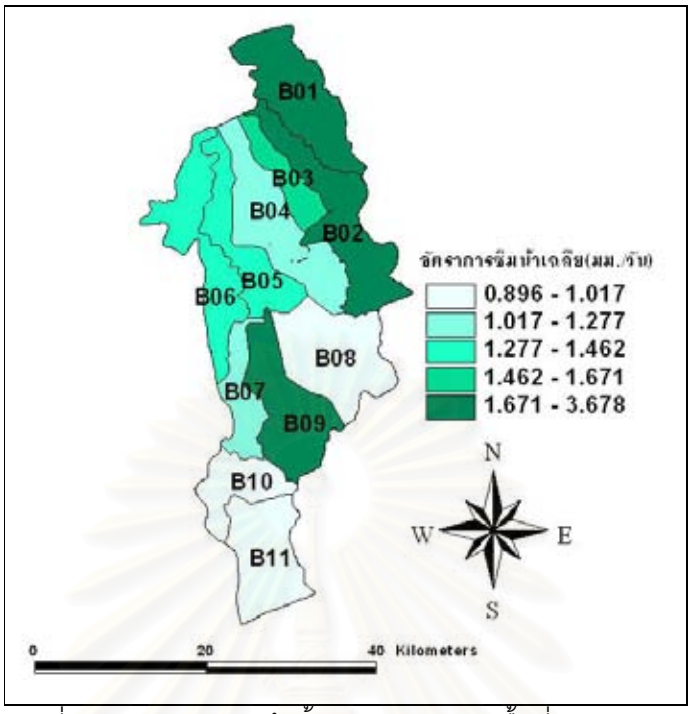
ค่าความสามารถในการไหลผ่านของน้ำ (นิ้วต่อชั่วโมง)	อัตราการซึมของน้ำผ่านผิวดิน (มม./วัน)
0.05	0.77
0.10	0.91
0.20	1.18
1.00	3.37
8.00	17.04
แหล่งน้ำ	-
ที่อยู่อาศัย	-

ตารางที่ 5-11 ค่าอัตราการซึมน้ำของดินของกลุ่มพื้นที่ชลประทาน

กลุ่มพื้นที่ชลประทาน	อัตราการซึมของน้ำผ่านผิวดิน (มม./วัน)
B01	2.8296
B02	3.6776
B03	1.6714
B04	1.2768
B05	1.4492
B06	1.4625
B07	1.2438
B08	1.0173
B09	2.6642
B10	1.0068
B11	0.8956



รูปที่ 5-14 ค่าอัตราการซึมน้ำของดินจำแนกตามชนิดของดิน

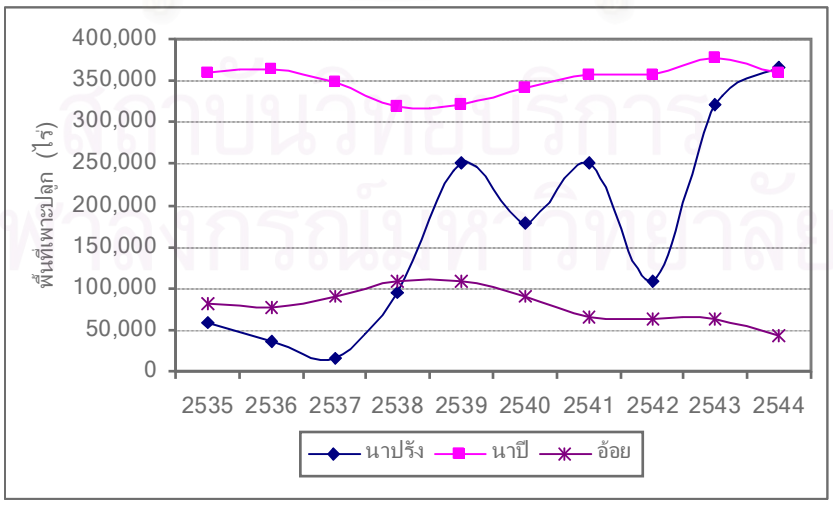


รูปที่ 5-15 ค่าอัตราการซึมน้ำของดินของกลุ่มพื้นที่ชลประทาน

5.3 ข้อมูลด้านเกษตรกรรม

5.3.1 พื้นที่เพาะปลูกพืช

จากที่กล่าวไปแล้วข้างต้นถึงสภาพการใช้ที่ดินในพื้นที่ศึกษา การใช้ที่ดินเพื่อการเพาะปลูกหรือพื้นที่เกษตรกรรมคิดเป็นร้อยละ 82.9 หรือประมาณ 4.37 แสนไร่ ในปี 2545 ส่วนที่เหลือเป็นที่อยู่อาศัยและอื่นๆ ร้อยละ 15 หรือ 0.8 แสนไร่



รูปที่ 5-16 พื้นที่เพาะปลูก ข้าวนาปีและข้าวนาปรัง รายปี รวมทั้งโครงการฯ

จากข้อมูลพื้นที่เพาะปลูก ข้าวนาปีและข้าวนาปรัง นับว่าเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของพื้นที่ศึกษา รองลงมาเป็น พืชอ้อย (รูปที่ 5-16) ข้อมูลการปลูกพืชดังตารางที่ 5-12 และตารางที่ 5-13

ตารางที่ 5-12 พื้นที่เพาะปลูก (เก็บเกี่ยว) ในโครงการฯ ชัณสูตร ในฤดูแล้ง (หน่วย : ไร่)

ปี พ.ศ.	พืชฤดูแล้ง					
	นาปรัง	พืชไร่-พืชผัก	ข้าวโพดหวาน	อ้อย	อื่นๆ	รวม
2535	59,749	4,518	360	78,806	-	143,433
2536	36,677	3,491	1,200	-	-	41,368
2537	15,839	4,206	863	-	-	20,908
2538	93,885	1,796	1,363	-	-	97,044
2539	251,179	2,923	919	109,415	10,029	367,348
2540	178,758	4,308	1,530	94,846	11,814	291,256
2541	251,127	3,277	1,060	66,737	14,853	337,054
2542	109,304	2,602	188	64,228	17,908	194,230
2543	319,914	2,089	-	61,542	18,315	414,860
2544	365,955	1,508	-	41,649	18,393	427,505
เฉลี่ย	168,239	3,072	748	57,716	31,783	207,707

หมายเหตุ : พืชอื่นๆ หมายถึง ไม้ยืนต้น ผลไม้ และบ่อปลา

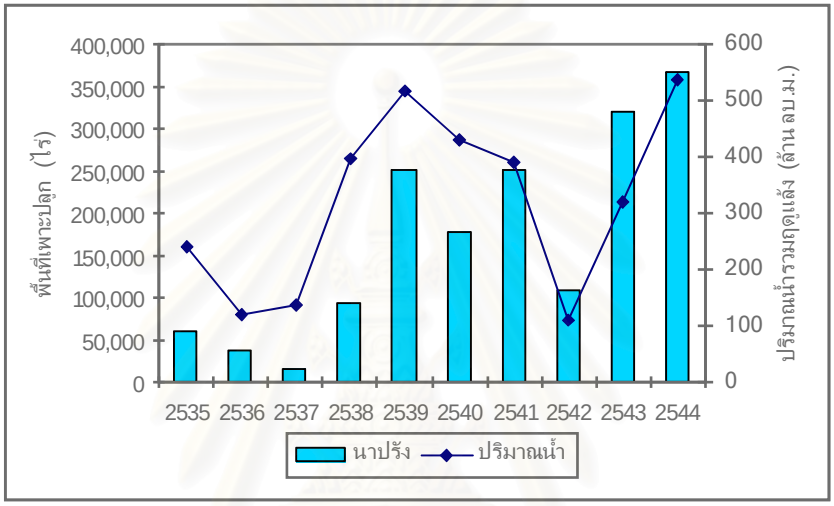
ตารางที่ 5-13 พื้นที่เพาะปลูก (เก็บเกี่ยว) ในโครงการฯ ชัณสูตร ในฤดูฝน (หน่วย : ไร่)

ปี พ.ศ.	พืชฤดูฝน					
	นาปี	พืชไร่-พืชผัก	ข้าวโพดหวาน	อ้อย	อื่นๆ	รวม
2535	359,003	-	-	82,230	4,309	445,542
2536	363,157	403	-	77,462	4,697	445,719
2537	348,533	-	-	91,467	4,780	444,780
2538	319,690	2,178	-	109,415	10,268	441,551
2539	321,157	1,645	-	107,969	11,549	442,320
2540	340,795	1,614	-	86,796	11,869	441,074
2541	356,760	1,583	-	65,650	17,099	441,092
2542	357,969	1,583	-	63,202	18,315	441,069
2543	378,331	1,583	-	63,202	18,315	441,069
2544	359,003	1,508	-	42,314	18,552	440,705
เฉลี่ย	350,440	1,210	-	78,971	11,975	442,492

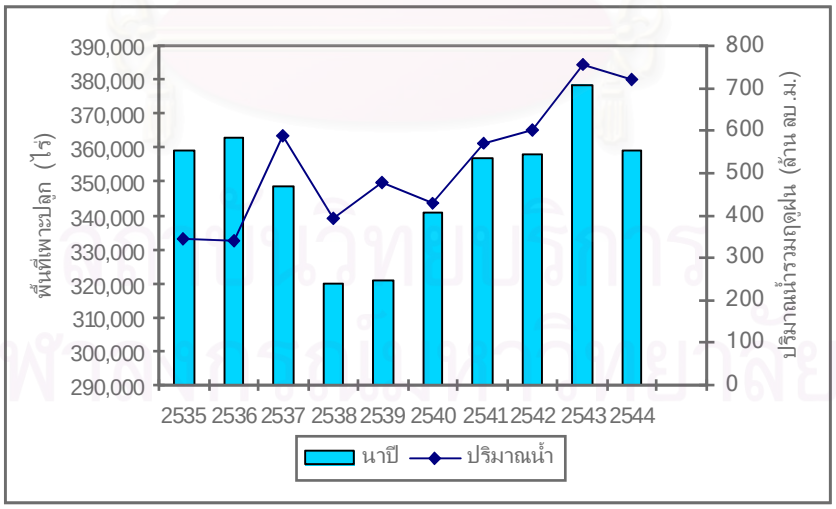
หมายเหตุ : พืชอื่นๆ หมายถึง ไม้ยืนต้น ผลไม้ และบ่อปลา

พื้นที่เพาะปลูกมีความสำคัญต่อการใช้น้ำในพื้นที่โครงการฯ ทั้งนี้การเพาะปลูกในแต่ละฤดูกาลเพาะปลูกก็จะมีความแตกต่างกันด้วยปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ปริมาณน้ำ ราคาผลผลิต การส่งเสริม

การเพาะปลูกจากภาครัฐ ฯลฯ สุจริตและคณะ (2545) ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อพื้นที่เพาะปลูกพบว่าปัจจัยอันดับแรกคือราคาผลผลิตในปีที่ผ่านมา ปัจจัยรองลงมาคือปริมาณน้ำต้นทุนที่ได้รับจัดสรรความแตกต่างกันในช่วงเวลา ทำให้การรวบรวมข้อมูลต้องแบ่งออกเป็นหลายช่วง ในส่วนกรมชลประทานได้รวบรวมและจัดเก็บข้อมูลเพาะปลูกไว้ 2 ช่วง คือ ช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง โดยฤดูฝนคือช่วงที่เริ่มตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคม และฤดูแล้งคือช่วงที่เริ่มตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน



รูปที่ 5-17 ความสัมพันธ์ของพื้นที่ปลูกข้าวนาปรังกับปริมาณน้ำต้นทุนที่ได้รับจัดสรร



รูปที่ 5-18 ความสัมพันธ์ของพื้นที่ปลูกข้าวนาปีกับปริมาณน้ำต้นทุนที่ได้รับจัดสรร

พื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปรังในฤดูแล้งในเขตโครงการชัณสูตรมีความสัมพันธ์โดยตรงอย่างชัดเจนกับปริมาณน้ำต้นทุนที่ได้รับจัดสรรของโครงการ ซึ่งได้รับปริมาณน้ำจัดสรรจากแม่น้ำเจ้าพระยาผ่านเข้ามาทางแม่น้ำน้อย ส่วนพื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปีมีแนวโน้มไม่ชัดเจนในช่วงปี 2535-2537 ส่วนในช่วงปีต่อจากนั้นจะก็มีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณน้ำต้นทุนของโครงการ

การวางแผนการเพาะปลูกพืชฤดูแล้งต้องสัมพันธ์กับปริมาณน้ำต้นทุนที่มี เพื่อลดปัญหาการขาดแคลนน้ำ ซึ่งต้องเกิดจากความร่วมมือของภาครัฐและเกษตรกร แม้ว่าเกษตรกรบางกลุ่มไม่สามารถปฏิบัติตามได้ ปัญหาการขาดแคลนน้ำจึงมีอยู่ เกษตรกรส่วนใหญ่จึงหาแหล่งน้ำอื่นๆ เพื่อเสริมน้ำชลประทาน เพื่อลดปัญหาการขาดแคลนน้ำ

ในการศึกษาพื้นที่เพาะปลูกนี้ เป็นพื้นที่เก็บเกี่ยวเมื่อสิ้นฤดูกาลส่งน้ำเนื่องจากพื้นที่บางส่วนเสียหายเนื่องจากการขาดแคลนน้ำและน้ำท่วม จากสภาพพื้นที่จริงพื้นที่เพาะปลูกเสียหายน้อยมาก ซึ่งเกิดจากปัจจัยภายในพื้นที่ ได้แก่ปริมาณน้ำฝนที่ตกในพื้นที่ หรือปริมาณการขาดแคลนน้ำในพื้นที่เอง ซึ่งการใช้ข้อมูลพื้นที่เก็บเกี่ยวนี้ทำให้เกิดความเชื่อมั่นว่าเกษตรกรใช้น้ำในพื้นที่ตลอดฤดูกาลเพาะปลูก ซึ่งพื้นที่เก็บเกี่ยวในแต่ละกลุ่มพื้นที่ดังตารางที่ 5-14

ข้าวนาปรังเป็นพืชหลักในการเพาะปลูกพืชฤดูแล้งของโครงการฯ เมื่อพิจารณาถึงอัตราส่วนของพื้นที่เก็บเกี่ยว(ข้าวนาปรัง) ต่อพื้นที่ชลประทานของแต่ละกลุ่มพื้นที่ชลประทานในสถานการณ์น้ำปีต่างๆ ได้แก่ น้ำมาก น้ำปานกลาง น้ำน้อย และน้ำน้อยมาก (รูปที่ 5-19) สรุปได้ว่า

- ในปีน้ำน้อยและน้ำน้อยมากทุกกลุ่มพื้นที่จะมีการเพาะปลูกข้าวนาปรังน้อย คิดเป็นประมาณร้อยละ 1- 27 ของพื้นที่ชลประทาน
- ในปีน้ำปานกลาง ปี 2540 และ 2541 และปีน้ำมาก 2538, 2539 และ 2543 พื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปรังจะเป็นไปตามพื้นที่รอบเวรอย่างชัดเจน โดยกลุ่มพื้นที่ B01–B06 ได้รับน้ำในปีเลขคู่ (2538, 2540) และ 7-12 ปีเลขคี่ (2539, 2541 และ 2543)
- ในปีน้ำมากปี 2544 พื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปรังมากเกือบทุกพื้นที่ คิดเป็นประมาณร้อยละ 65-93 ของพื้นที่ชลประทาน โดยน้อยที่สุดร้อยละ 65 คือกลุ่มพื้นที่ B05 มากที่สุด คือร้อยละ 93 คือกลุ่มพื้นที่ 1

ร้อยละของพื้นที่เก็บเกี่ยวข้าวนาปรัง ข้าวนาปี และอ้อย ในสถานการณ์น้ำปีต่างๆ แสดงดังรูปที่ 5-20, 5-21 และ 5-22 ตามลำดับ

ตารางที่ 5-14 พื้นที่เก็บเกี่ยวข้าวนาปี ข้าวนาปรังและ อ้อย หน่วย : ไร่

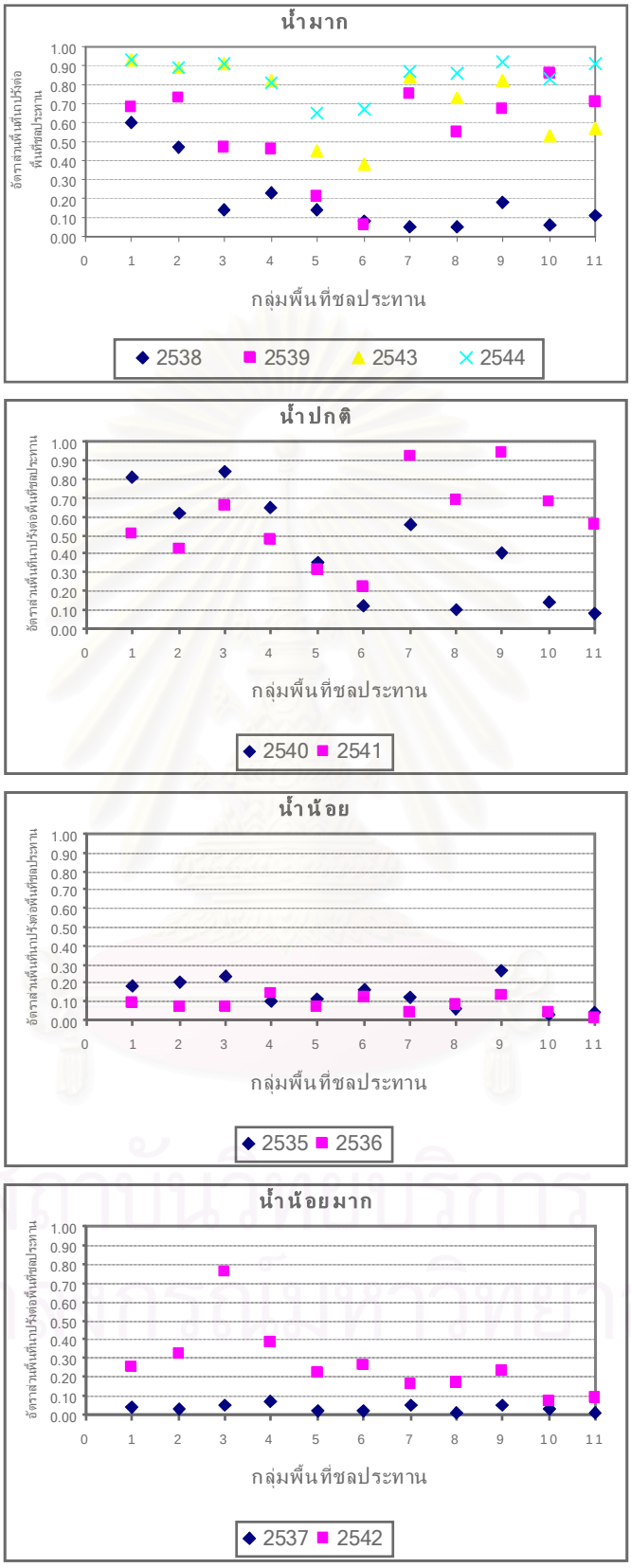
กลุ่มพื้นที่		B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09	B10	B11	รวม
พื้นที่ชลประทาน		47,722	49,326	16,039	53,199	34,981	41,189	24,772	53,390	43,971	28,718	54,820	448,127
ข้าวนาปรัง	2535	8,924	9,953	3,773	5,335	3,751	6,637	3,090	3,130	11,820	985	2,351	59,749
	2536	4,270	3,580	1,144	7,609	2,578	4,843	920	4,294	5,818	1,080	541	36,677
	2537	1,975	1,611	875	4,005	848	917	1,178	650	2,038	972	770	15,839
	2538	28,621	23,067	2,227	12,446	4,822	3,105	1,230	2,720	8,002	1,650	5,995	93,885
	2539	32,263	36,208	7,497	24,483	7,190	2,670	18,693	29,285	29,328	24,714	38,848	251,179
	2540	38,454	30,407	13,492	34,437	12,210	5,019	13,710	5,210	17,616	3,925	4,278	178,758
	2541	15,539	18,024	7,208	20,421	8,879	8,679	22,354	34,543	37,073	13,990	28,171	214,881
	2542	11,998	16,126	12,076	20,410	7,785	10,847	3,905	8,941	10,199	2,039	4,978	109,304
	2543	44,268	43,857	14,579	43,723	15,886	15,760	20,719	38,755	35,942	15,335	31,090	319,914
	2544	44,363	44,047	14,579	43,332	22,630	27,684	21,521	45,989	40,353	23,930	49,903	378,331
ข้าวนาปี	2535	42,031	40,629	8,581	38,710	15,649	19,564	23,096	47,833	41,512	27,692	53,706	359,003
	2536	43,541	42,494	9,179	42,298	14,332	17,814	22,967	47,443	41,656	27,200	54,233	363,157
	2537	42,906	41,431	7,816	36,834	14,332	12,331	22,967	46,927	41,556	27,200	54,233	348,533
	2538	41,214	38,412	7,502	34,372	10,080	2,724	21,326	46,318	39,481	25,962	52,299	319,690
	2539	41,214	37,924	7,497	34,323	11,079	4,876	21,357	46,080	39,726	25,325	51,756	321,157
	2540	41,214	42,404	13,492	36,782	13,430	10,282	21,357	46,080	39,726	25,055	50,973	340,795
	2541	44,097	44,064	14,579	44,156	15,770	13,245	21,521	45,919	39,486	23,930	49,993	356,760
	2542	44,363	44,047	14,579	44,156	15,886	14,100	21,521	45,992	39,492	23,930	49,903	357,969
	2543	44,363	44,047	14,579	44,156	15,886	14,100	21,521	45,992	39,492	23,930	49,903	357,969
	2544	44,363	44,047	14,579	41,298	22,630	27,684	21,521	40,435	40,353	23,743	45,302	365,955

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

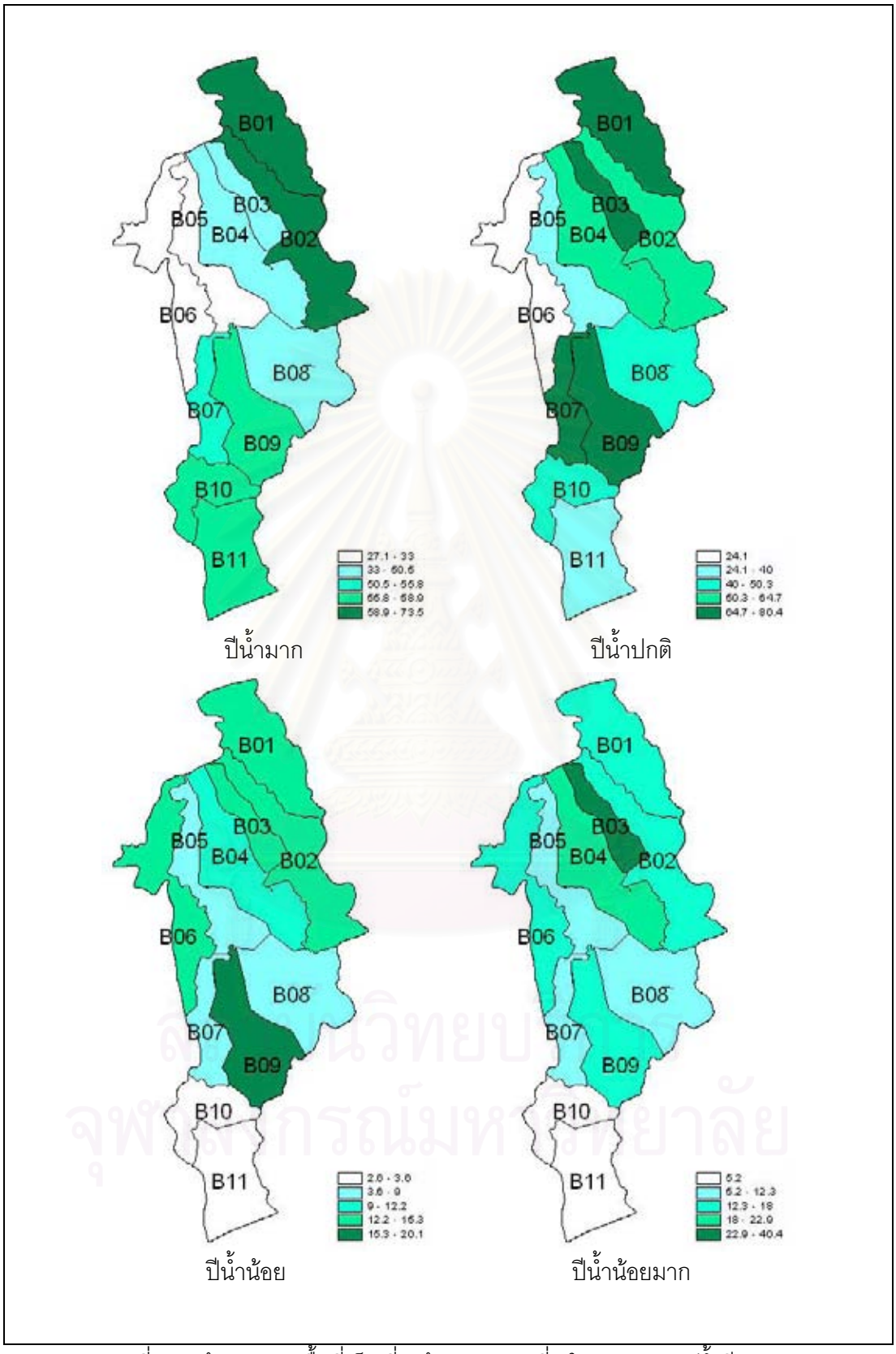
ตารางที่ 5-14 (ต่อ) พื้นที่เก็บเกี่ยวข้าวนาปี ข้าวนาปรังและ อ้อย หน่วย : ไร่

กลุ่มพื้นที่		B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09	B10	B11	รวม
พื้นที่ชลประทาน		47,722	49,326	16,039	53,199	34,981	41,189	24,772	53,390	43,971	28,718	54,820	448,127
อ้อย	2535	5,417	9,111	7,335	14,383	17,028	19,908	1,276	4,384	1,611	25	40	80,518
	2536	1,966	2,530	3,294	5,382	10,230	11,579	703	2,292	726	25	6	38,731
	2537	2,270	3,059	3,997	7,853	10,230	14,323	703	2,494	776	25	6	45,734
	2538	2,838	4,008	4,195	8,607	12,229	17,939	1,155	2,621	1,109	9	-	54,708
	2539	5,676	8,123	8,389	17,213	23,892	35,685	2,290	5,281	2,121	24	-	108,692
	2540	5,676	4,902	2,065	14,498	21,506	32,530	2,270	5,320	2,024	30	-	90,821
	2541	2,351	2,081	935	7,112	18,465	27,541	790	5,177	1,713	30	-	66,194
	2542	2,047	2,081	935	7,112	18,195	25,763	790	5,091	1,672	30	-	63,715
	2543	1,742	2,081	935	7,112	18,195	24,724	790	5,091	1,672	30	-	62,372
	2544	1,742	2,081	935	7,445	11,451	11,598	790	5,091	819	30	-	41,982

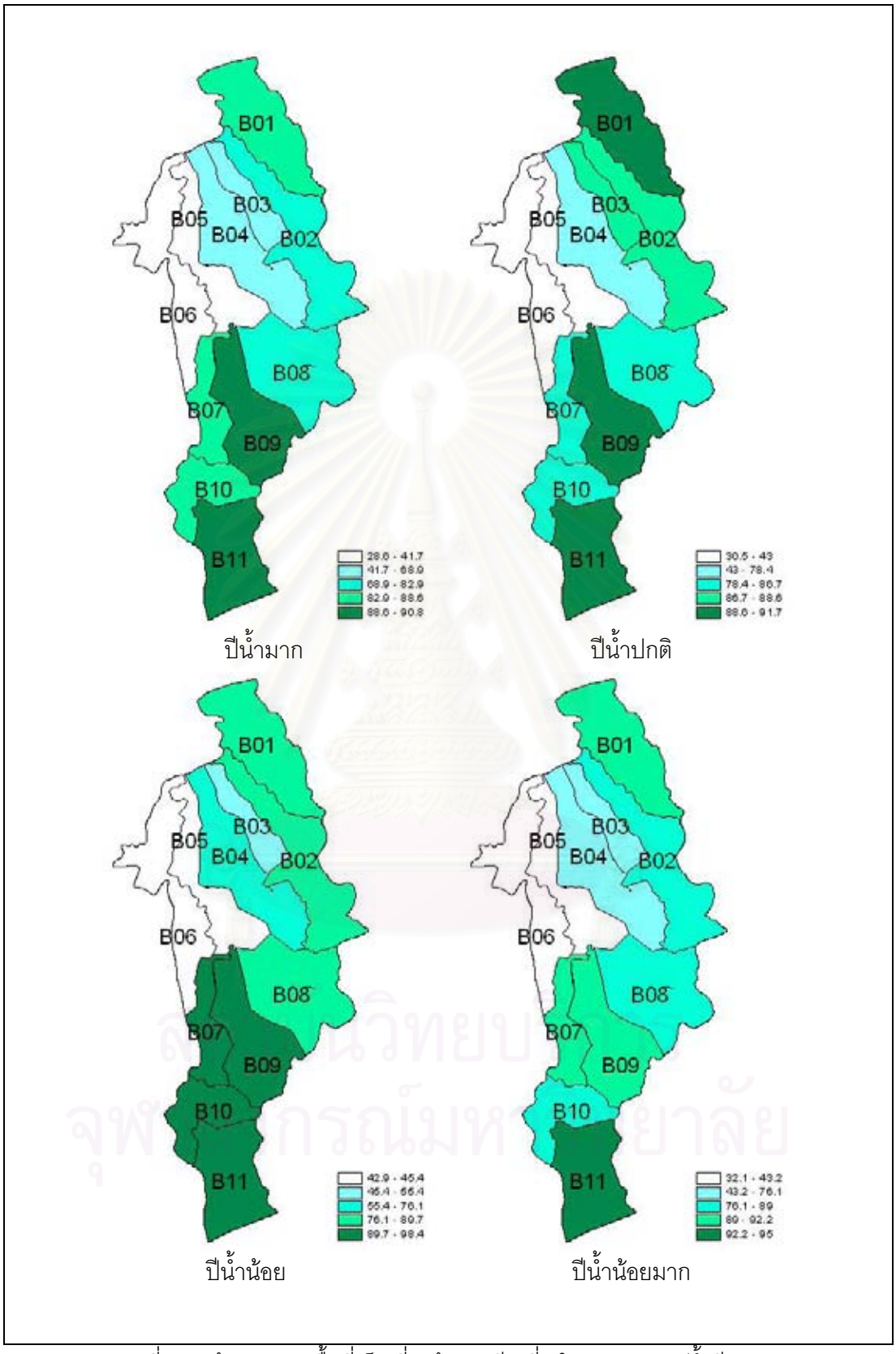
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



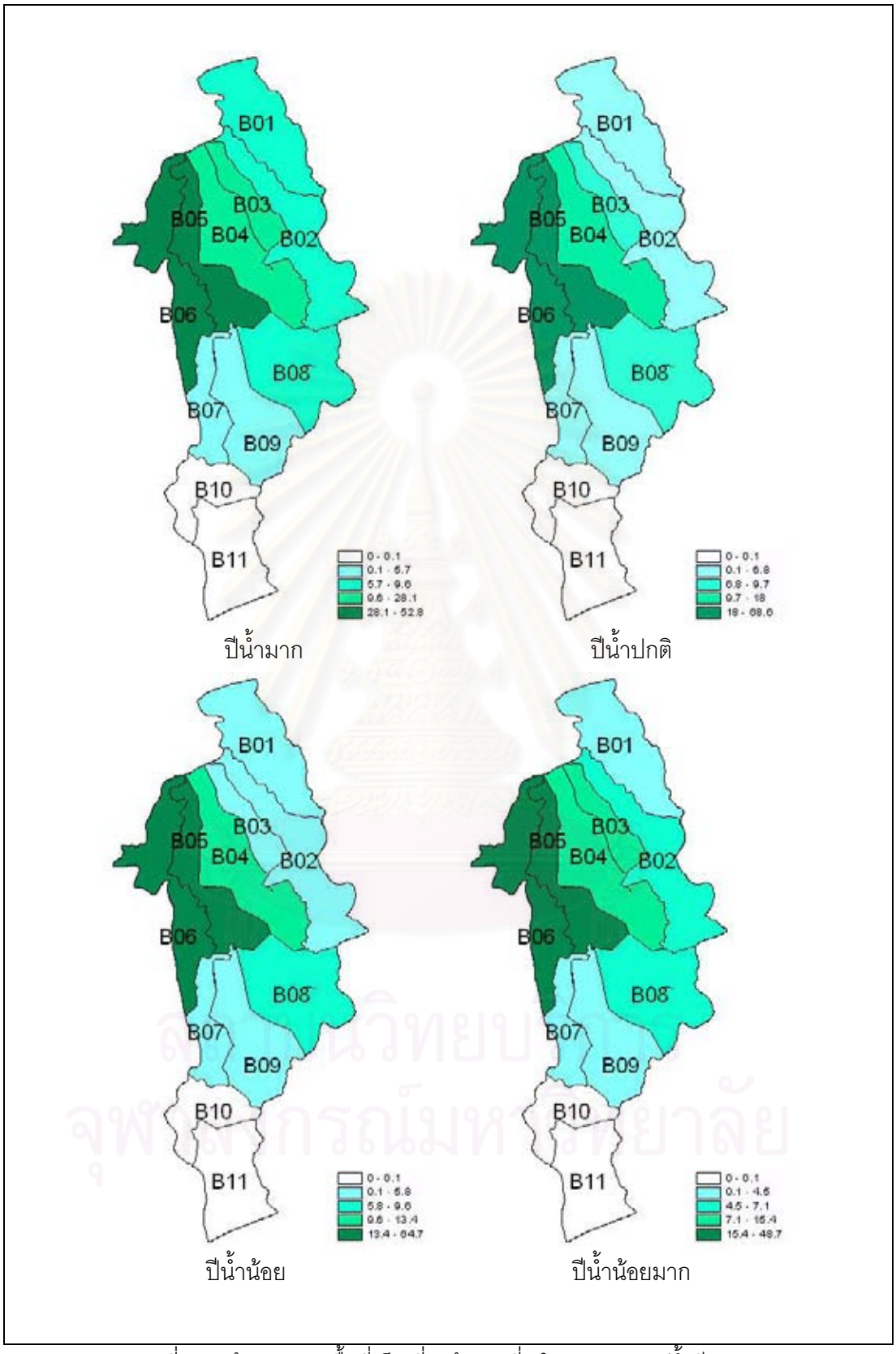
รูปที่ 5-19 อัตราส่วนพื้นที่เก็บเกี่ยวข้าวนาปรังต่อพื้นที่ชลประทาน รายกลุ่มพื้นที่ชลประทาน



รูปที่ 5-20 ร้อยละของพื้นที่เก็บเกี่ยวข้าวนาปรังเฉลี่ย ในสถานการณ์น้ำปีต่างๆ



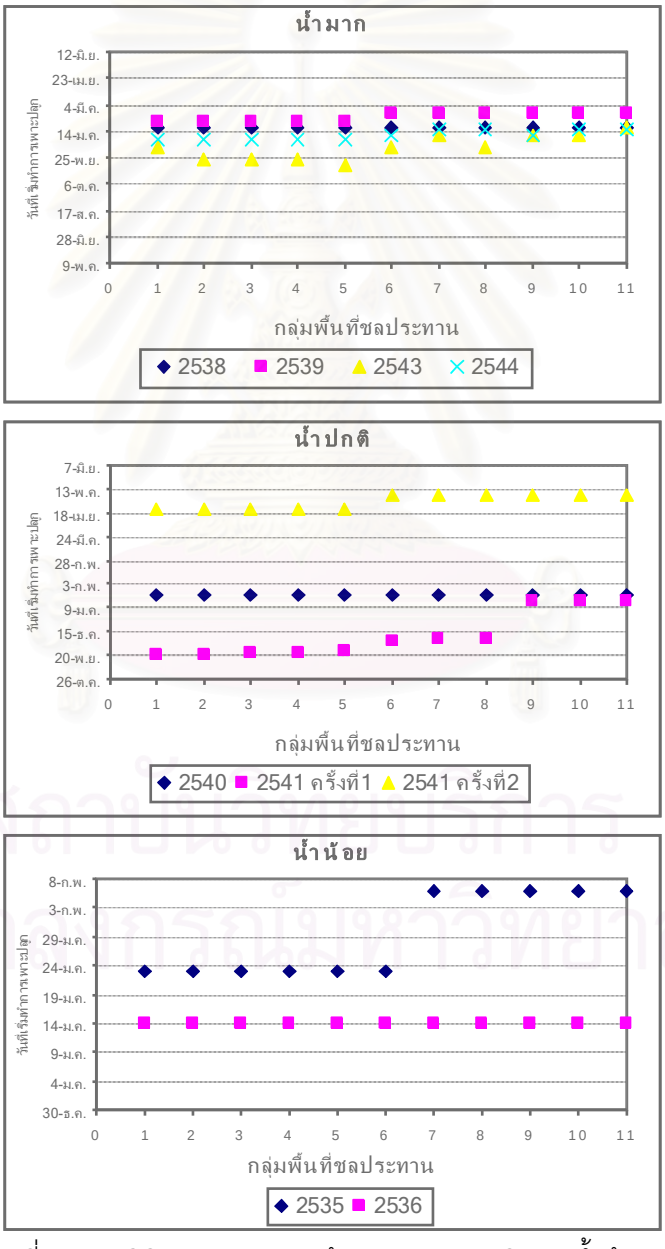
รูปที่ 5-21 ร้อยละของพื้นที่เก็บเกี่ยวข้าวนาปีเฉลี่ย ในสถานการณ์น้ำปีต่างๆ



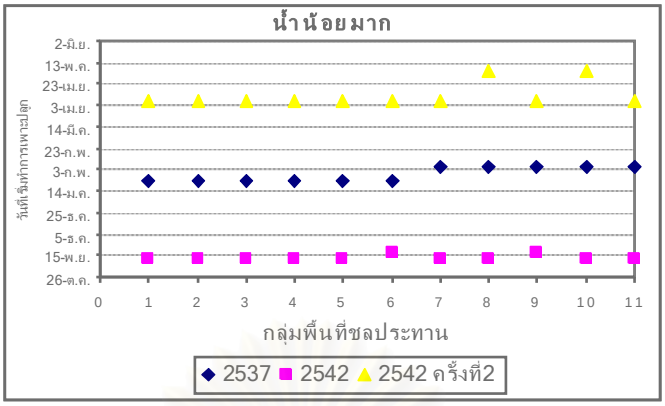
รูปที่ 5-22 ร้อยละของพื้นที่เก็บเกี่ยวอ้อยเฉลี่ย ในสถานการณ์น้ำปีต่างๆ

5.3.2 ปฏิทินการเพาะปลูกพืช

ปฏิทินการเพาะปลูกสำคัญต่อการวางแผนจัดสรรน้ำชลประทาน ดังนั้นเวลาที่เกษตรกรเริ่มเพาะปลูกเป็นเวลาที่เริ่มมีความต้องการน้ำชลประทาน ในพื้นที่โครงการฯ ชัณสูตรแนวโน้มของวันที่เริ่มเพาะในพื้นที่ไม่แตกต่างกันมาก โดยกลุ่มพื้นที่ที่อยู่ในพื้นที่จัดสรรน้ำตอนบน (B01, B02, B03, B04, B05 และ B06) จะมีลักษณะคล้ายกัน คือเริ่มช่วงเวลาใกล้เคียงกัน กลุ่มพื้นที่ที่อยู่ในพื้นที่จัดสรรน้ำตอนล่าง (B07, B08, B09, B10 และ B11) ก็จะมีลักษณะเช่นเดียวกัน ดังรูปที่ 5-23



รูปที่ 5-23 ปฏิทินการเพาะปลูกข้าวนาปรังตามปริมาณน้ำต้นทุน



รูปที่ 5-23 (ต่อ) ปฏิทินการเพาะปลูกข้าวนาปรังตามปริมาณน้ำต้นทุน

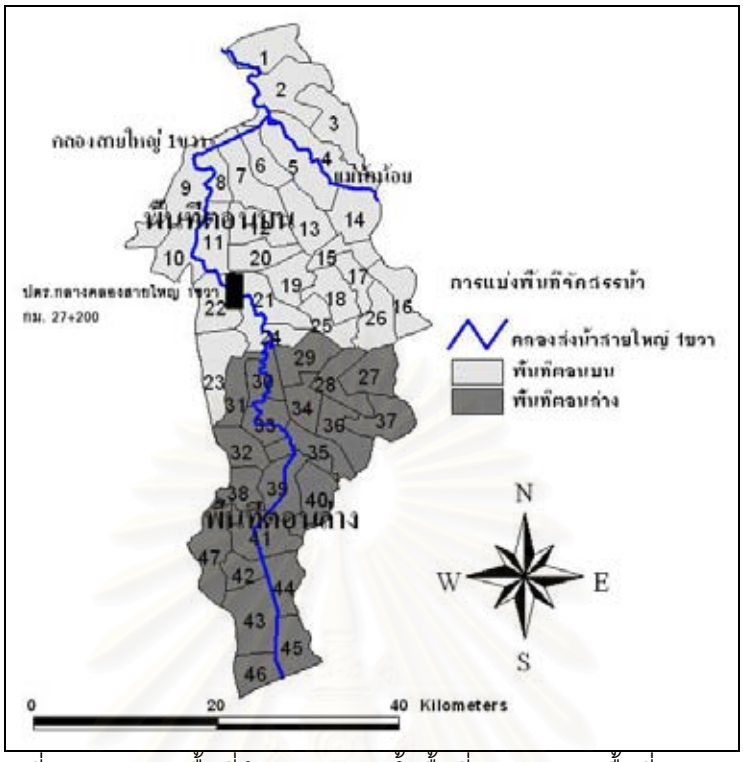
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6
ผลการศึกษา

6.1 การจัดสรรน้ำในพื้นที่ศึกษา

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชันสูตรมีพื้นที่โครงการประมาณ 527,000 ไร่ เป็นพื้นที่ชลประทานประมาณ 474,300 ไร่ มีการแบ่งพื้นที่สำหรับจัดสรรน้ำพื้นที่ตอนบนและพื้นที่ตอนล่าง โดยยึดตำแหน่งบนคลองส่งน้ำสายใหญ่ 1ขวา ที่ กม.27+200 เป็นเกณฑ์ในการพิจารณา โดยแบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ พื้นที่ที่อยู่ด้านเหนือ ประตูระบายน้ำกลางคลองส่งน้ำสายใหญ่ 1ขวา กม. 27+200 เป็นพื้นที่ตอนบน และพื้นที่ที่อยู่ด้านใต้ ปตร.กม.27+200 พื้นที่ตอนล่าง (รูปที่ 6-1) โดยโครงการฯ กำหนดฤดูการส่งน้ำเป็นฤดูแล้งเริ่มเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม ฤดูฝนเริ่มตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคม ในเดือนมิถุนายนเป็นเดือนที่เกษตรกรหว่านข้าวสำรวยกันเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งต้องทำการหว่านข้าวขณะดินแห้ง จึงไม่จำเป็นต้องส่งน้ำให้ และส่วนรอบเวรการส่งน้ำ โครงการฯ จัดรอบเวรตามปีที่ได้รับปริมาณน้ำจัดสรรจากเขื่อนเจ้าพระยาให้กับโครงการฯ โดยปีที่ได้รับน้ำจัดสรรเป็นรอบเวรจะสลับกันใน 2 พื้นที่หลักในพื้นที่ตอนบนและพื้นที่ตอนล่าง โดยในการส่งน้ำจะรักษาระดับน้ำที่ระดับ +9.30 ม.ร.ท.ก. หรือปรับแผนการส่งน้ำตามปริมาณน้ำต้นทุน ที่ได้รับจากการจัดสรรจากฝ่ายจัดสรรน้ำ สำนักชลประทานที่12 โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตรวางแผนการปลูกพืชเฉพาะฤดูแล้งและการใช้น้ำในฤดูแล้งเท่านั้น ส่วนในฤดูฝนจะไม่มีการวางแผนการส่งน้ำแต่จะมีแผนการปลูกพืชฤดูฝนเสนอต่อ สำนักชลประทานที่ 12 เนื่องจากโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตรเป็นโครงการชลประทานเสริมฝน คือในฤดูฝนจะอาศัยน้ำฝนในการเพาะปลูกเป็นหลัก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

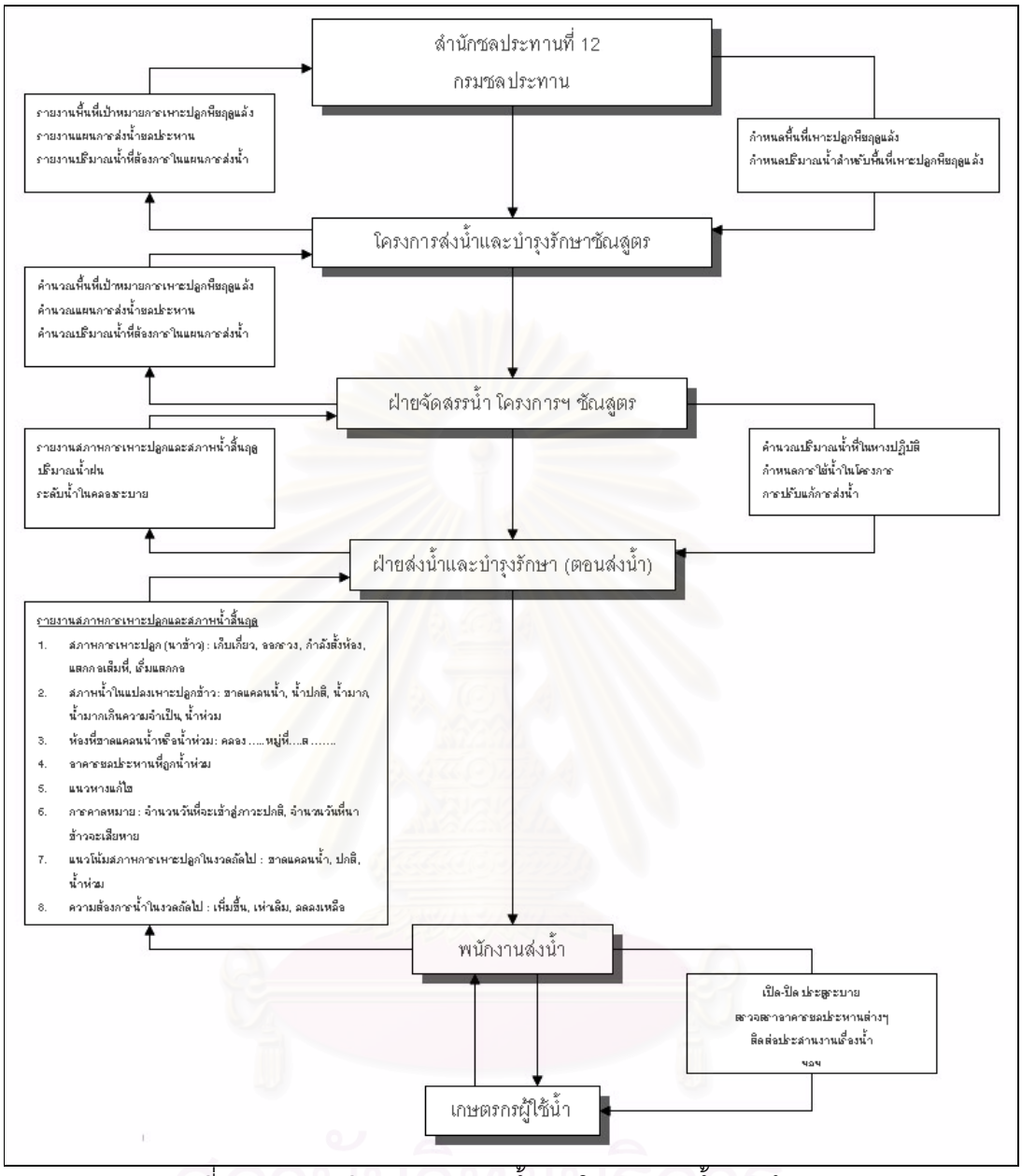


รูปที่ 6-1 การแบ่งพื้นที่สำหรับจัดสรรน้ำพื้นที่ตอนบนและพื้นที่ตอนล่าง

6.1.1 แผนการจัดสรรน้ำการเพาะปลูกพืชฤดูแล้ง

(1) นโยบายการจัดสรรน้ำ

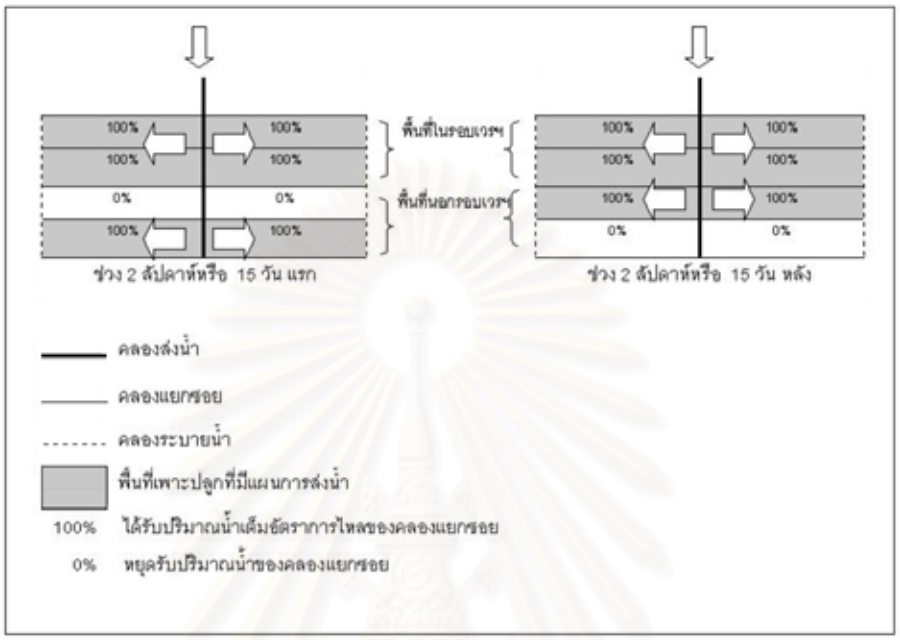
นโยบายการจัดสรรน้ำในระดับโครงการฯ ในแต่ละปีไม่แตกต่างกันนัก มีเพียงรายละเอียดบางประเภทเช่น พื้นที่เพาะปลูก ปริมาณน้ำ เป็นต้น ในการวางแผนจัดสรรน้ำชลประทานระดับโครงการได้จากการพิจารณาของสำนักชลประทานที่สังกัด ปริมาณน้ำต้นทุนที่ได้รับจัดสรรจากเขื่อน และอาศัยข้อมูลการเพาะปลูกพืชจากสำนักงานเกษตรในพื้นที่ โดยการบริหารงานด้านจัดสรรน้ำ ต้องทราบปริมาณน้ำต้นทุนและพื้นที่เป้าหมายการเพาะปลูก จึงจะกำหนดปริมาณน้ำที่สัมพันธ์กับพื้นที่เพาะปลูกได้อย่างเหมาะสม ตลอดจนต้องการข้อมูลปัจจัยที่เกี่ยวข้องในแง่ของการปฏิบัติงานจัดสรรน้ำในแต่ละพื้นที่เพื่อการบริหารงานจัดสรรน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ผังการบริหารงานจัดสรรน้ำของโครงการฯ ดังรูปที่ 6-2



รูปที่ 6-2 ผังการบริหารงานจัดสรรน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร

การส่งน้ำให้กับพื้นที่ชลประทาน ใช้หลักและวิธีการกำหนดรูปแบบของการส่งน้ำในแผนการส่งน้ำในฤดูแล้งเป็น 2 พื้นที่ ได้แก่พื้นที่ได้รับรอบเวรการส่งน้ำในปีนั้นและพื้นที่ที่อยู่นอกรอบเวรการส่งน้ำในปีที่มีการจัดสรรน้ำจากเขื่อนเจ้าพระยาให้กับโครงการฯ จากกรมชลประทาน ในพื้นที่ที่ได้รับรอบเวรวางแผนการส่งน้ำเต็มอัตราการไหลออกแบบของคลองส่งน้ำตลอดฤดูแล้ง (100%ของอัตราการไหล) ตลอดทั้งฤดูการส่งน้ำ ส่วนในพื้นที่นอกรอบเวรจะวางแผนการส่งน้ำเต็มอัตราการไหลออกแบบของคลองส่งน้ำเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์หรือประมาณ 15 วัน และไม่มีการส่งน้ำในพื้นที่เดิมเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์หรือประมาณ 15 วัน โดยการวางแผนการส่งน้ำในพื้นที่นอกรอบเวรนี้จะต้องจับคู่พื้นที่

เพาะปลูกตามคลองต่างๆ ในพื้นที่นอกรอบเวรสลับการให้น้ำเพื่อรักษาระดับน้ำในคลองสายหลักในคงที่ พื้นที่นอกรอบเวรจะได้รับน้ำในลักษณะนี้สลับกันไปตลอดฤดูกาลส่งน้ำ ดังรูปที่ 6-3



รูปที่ 6-3 แผนผังการวางแผนการส่งน้ำในพื้นที่รอบเวรและพื้นที่นอกรอบเวร ในฤดูแล้ง

ขั้นตอนในการวางแผนจัดสรรน้ำของโครงการฯ ทำได้ดังต่อไปนี้

1. ทำรายงานพื้นที่เป้าหมายการปลูกพืชในฤดูถัดไปโดยใช้ข้อมูลจากการรายงานสภาพการปลูกพืชในฤดูก่อนหน้าที่จะมีการวางแผนในฤดูนั้น วิธีการก็คือต้องทราบขนาดพื้นที่เพาะปลูกเดิมก่อนที่จะมีการปลูกครั้งต่อไป และเมื่อทราบพื้นที่ที่จะมีการเปลี่ยนแปลงการเพาะปลูกก็ทำการบวกลบพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลง ก็จะได้พื้นที่ที่มีการเพาะปลูกล่วงหน้า ซึ่งจะจำแนกเป็นพื้นที่เพาะปลูกในคลองส่งน้ำสายต่างๆ แยกตามสภาพพื้นที่เป็นตำบล อำเภอ และจังหวัด และแยกตามคลองส่งน้ำสายต่างๆ โดยจำแนกพืชเป็นพืชหน่วยเป็นไร่ ได้แก่ข้าวนาปรัง นอกรอบเวร และนอกรอบเวร ไร่อ้อย สวนผลไม้ และบ่อปลา

2. คำนวณรวมพื้นที่เป้าหมายการปลูกพืชในฤดูนั้น ของคลองส่งน้ำสายต่างๆ โดยแยกตามประเภทของพืชที่ปลูก ยกตัวอย่างเช่น แผนการใช้น้ำในฤดูแล้งปี 2545 โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร จะเขียนผลการรวมได้ดังรูปที่ 6-4

3. คำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการในพื้นที่ต่างๆ ของคลองที่ได้จากตารางในตอนแรกจากค่าปริมาณการใช้น้ำของพืชต่อวัน หรือค่าชลภาระคูณกับพื้นที่การเพาะปลูกและใช้ประสิทธิภาพการส่งน้ำในพื้นที่เพาะปลูก 70% ในการวางแผนการส่งน้ำของโครงการฯ เลือกพิจารณาใช้วิธีชลภาระเพราะ

วิธีใช้ค่าชลภาระนั้นเป็นวิธีที่สะดวกและคำนวณได้เร็ว และเป็นวิธีการประมาณปริมาณน้ำให้ครอบคลุมในกรณีที่มีพื้นที่เพาะปลูกมากกว่าที่มีการพยากรณ์การใช้น้ำล่วงหน้าไว้

ลำดับที่	คลอง	นาปรัง		ข้อย (ไร่)	สวนผลไม้ (ไร่)	บ่อปลา (ไร่)
		รอบเวร (ไร่)	นอกรอบเวร (ไร่)			
1	1ซ้าย- 1ซ้าย	9,100	-	50	400	9
2	1ซ้าย	9,200	-	50	240	115
3	1ขวา-1ซ้าย	16,400	-	1,610	420	25
4	2ซ้าย	9,200	-	50	350	-

พื้นที่ที่ได้รวมพืชที่ปลูกตามคลองส่งน้ำสายต่างๆ

ที่มา : งานจัดสรรน้ำและสถิติ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร

รูปที่ 6-4 ตารางการรวมการพื้นที่เป้าหมายการเพาะปลูกพืชในคลองสายต่างๆ (ตัวอย่าง)

4. ในการคำนวณปริมาณน้ำที่จะต้องส่งให้กับพื้นที่ในแต่ละสัปดาห์และในแต่ละเดือนจะไม่เท่ากันในพื้นที่เดียวกัน เนื่องจากรอบการปลูกพืชแต่ละรอบในพื้นที่ และช่วงของการเจริญเติบโตของพืชในหนึ่งรอบจะไม่เท่ากัน ถ้ามีการส่งน้ำให้มากเกินปริมาณที่ใช้จริงก็จะสูญเปล่าโดยเปล่าประโยชน์ ดังนั้นในการคำนวณแผนการส่งน้ำจะต้องทำการลดปริมาณน้ำในช่วงเวลาต่างๆ ของการเพาะปลูกพืช เป็นค่าร้อยละของปริมาณชลภาระที่คำนวณได้ ในคลองส่งน้ำบางสายที่อยู่ไกลจากคลองสายหลัก การลดปริมาณน้ำดังกล่าวอาจทำได้อย่างไม่มีประสิทธิภาพ จึงไม่มีการลดปริมาณน้ำตอนต้นฤดูกาล หรือตอนท้ายฤดูกาล

ยกตัวอย่างเช่นในพื้นที่คลอง 1ซ้าย-1ซ้าย ในรูปที่ 6-4 ในลำดับที่ 1 มีแผนการปลูกพืชในฤดูแล้ง เป็นข้าวนาปรังในรอบเวร 9,100 ไร่ อ้อย 50 ไร่ สวนผลไม้ 400 ไร่ บ่อปลา 9 ไร่ จะสามารถคำนวณแผนการส่งน้ำในฤดูแล้งได้เป็น 2.5 ลบ.ม.ต่อวินาที (โดยคิดจากค่าชลภาระ 0.18 ลิตร/วินาที/ไร่) จะทำการลดอัตราการไหลตามการเพาะปลูกช่วง 2 สัปดาห์แรกในพื้นที่เป็น 60%ของอัตราการไหล 2.5 ลบ.ม.ต่อวินาที คือเท่ากับ 1.5 ลบ.ม.ต่อวินาที แต่เผื่อการส่งน้ำเพิ่มขึ้นอีกเป็น 2.0 ลบ.ม.ต่อวินาที ในทางปฏิบัติงานประตูระบายน้ำและถ้าใช้ 1.5 ลบ.ม.ต่อวินาที จะทำให้มีปริมาณน้ำน้อยมากเกินไป ดังนั้นในช่วงต้นฤดูกาลส่งน้ำในช่วงสองสัปดาห์แรกการส่งน้ำจะเป็น 2.0 ลบ.ม.ต่อวินาที ต่อจากนั้นจะเป็น 2.5 ลบ.ม.ต่อวินาทีและส่งไปคงที่ตลอดฤดูกาลจนถึง 1 เดือนสุดท้ายก่อนเสร็จสิ้นฤดูกาล เริ่มมีการลดปริมาณน้ำเป็น 80%ของอัตราการไหลปกติคือ 2.0 ลบ.ม.ต่อวินาที สัปดาห์ถัดไป 60%ของอัตราการไหลปกติคือ 1.5 ลบ.ม./วินาที และสัปดาห์สุดท้ายจะเป็น 40%ของอัตราการไหลปกติคือ 1.5 ลบ.ม.ต่อวินาที (รูปที่ 6-5) ซึ่งในช่วงใกล้จะหมดไม่เพิ่มปริมาณเผื่อไว้เนื่องจากต้องการระบายทิ้งในช่วงหมดฤดูกาลส่งน้ำ

แผนการใช้น้ำในฤดูแล้งปี 2545 โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร

(หน่วย : ม.³/ วินาที)

ลำดับที่	คลอง	นาปรัง		ถั่วลิสง (ไร่)	สวนผลไม้ (ไร่)	บ่อปลา (ไร่)	ระยะเวลาการใช้น้ำ																							
		รอบนวร (ไร่)	นอกรอบ (ไร่)				ธ.ค.	มกราคม				กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน					พฤษภาคม				
							31	7	14	21	28	4	11	18	25	4	11	18	25	1	8	15	22	29	6	13	20	27		
1	1ซ้าย-1ซ้าย	9,100	-	50	400	9	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.0	1.5	1.0		
2	1 ซ้าย	9,200	-	50	240	115	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.0	1.5	1.0		
3	1ขวา-1ซ้าย	16,400	-	1,610	420	25	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	2.0	1.0		
4	2ซ้าย	9,200	-	50	350	-	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.0	1.5	1.0		
รวม		43,900	-	1,760	1,410	149	9.0	9.0	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	9.0	6.5	4.0		

หมายเหตุ ปริมาณน้ำที่ต้องใช้ในการคำนวณแผนการใช้น้ำสามารถประเมินจากคุณสมบัติทางชลประทานและชลภาระ คือ

ก. ชลภาระ (ข้าวนาปรัง, พืชไร่, พืชผัก, สวนผลไม้, บ่อปลา 0.18 ลิตรต่อวินาทีต่อไร่)

ข. เพื่อการอุปโภคบริโภค (200 ลิตรต่อคนต่อวัน) ปัจจุบันส่งรวมไปกับน้ำนอนคลอง

ค. ประสิทธิภาพการส่งน้ำในพื้นที่เพาะปลูกรวม 70%

ง. ประสิทธิภาพระบบส่งน้ำ 50%

ที่มา : งานจัดสรรน้ำและสถิติ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร, 2545

รูปที่ 6-5 แผนการใช้น้ำในฤดูแล้งปี 2545 โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร (ตัวอย่าง)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(2) พื้นที่เพาะปลูก

โครงการฯ ชัณสูตร ทำรายงานพื้นที่เพาะปลูกพืชรายสัปดาห์เพื่อใช้คำนวณในการจัดสรรน้ำ โดยรายงานการเพาะปลูกพืชนี้นำมาใช้ในการสร้างปฏิทินการเพาะปลูกพืช และรายงานการเพาะปลูกพืชตอนสิ้นฤดูกาลส่งน้ำ ถูกนำมาใช้ในการคำนวณเป้าหมายการเพาะปลูกพืชในการจัดสรรน้ำฤดูกาลถัดไป การประเมินพื้นที่เป้าหมายการเพาะปลูกในฤดูกาลถัดไป ทำได้โดยแยกเป้าหมายพื้นที่การเพาะปลูกเป็นรายจังหวัด ในหน่วยไร่ ในคลองสายต่างๆ และแยกเป็นชนิดของพืช เป็นนาปรัง ในรอบเวร และนอกรอบเวร ไร่อ้อย สวนผลไม้ และบ่อปลา ซึ่งพื้นที่ในรอบเวรหรือนอกรอบเวรก็จะสลับกันในพื้นที่ตอนบนและพื้นที่ตอนล่าง ตามปริมาณน้ำที่ได้รับจัดสรรแก่โครงการฯ จากเขื่อนเจ้าพระยา ตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

พื้นที่เป้าหมายในการเพาะปลูกในฤดูแล้งจะได้รับรายงานจากหัวหน้าตอนส่งน้ำของโครงการฯ โดยจะมีการรายงานก่อนที่จะมีการวางแผนการส่งน้ำในฤดูส่งน้ำครั้งต่อไปหรือประมาณปลายฤดูการส่งน้ำครั้งก่อนหน้าที่จะมีการส่งน้ำครั้งต่อไป

โครงการฯ ชัณสูตรเดิมเคยมีการรายงานสภาพพื้นที่การเพาะปลูกล่วงหน้า 2 สัปดาห์ แต่เนื่องจากในทุกๆ สองสัปดาห์ค่อนข้างจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงการเพาะปลูก ดังนั้นจึงรายงานการเพาะปลูกล่วงหน้า 1 ฤดูกาลก็สามารถนำมาใช้ในการวางแผนส่งน้ำได้ ซึ่งเป็นแผนการเพาะปลูกพืชในแต่ละฤดูกาลทั้งฤดูฝนและฤดูแล้ง พื้นที่เป้าหมายของการปลูกพืชฤดูแล้ง ดังรูปที่ 6-6

ข้อมูลการเพาะปลูกและสภาพพื้นที่รายคลองส่งน้ำสายต่างๆนี้ ฝ่ายจัดสรรน้ำจะได้รับการรายงานการเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกรจากหัวหน้าฝ่ายส่งน้ำฯ (ตอนส่งน้ำ) โดยเขียนเป็นรายงานสภาพการเพาะปลูกและสภาพน้ำ ซึ่งจะมีรายละเอียดคือ

- สภาพการเพาะปลูก (นาข้าว)
- สภาพน้ำในแปลงเพาะปลูกข้าว ท้องที่ขาดแคลนน้ำ
- ท้องที่การขาดแคลนน้ำและน้ำท่วม
- อาคารชลประทานที่ถูกน้ำท่วม
- แนวทางแก้ไข
- การคาดหมายเหตุการณ์
- แนวโน้มสภาพการเพาะปลูกในงวดถัดไป
- ความต้องการน้ำในงวดถัดไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พื้นที่เป้าหมายการปลูกข้าวนาปรังฤดูแล้ง ปี 2544/45 โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร
ตามหนังสือสำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำที่ ธบ.น.148/2544 ลงวันที่ 6 พฤศจิกายน 2544
และบันทึก ยธ.ชป.7 ลงวันที่ 8 พฤศจิกายน 2544

ที่	คลอง	ตำบล	อำเภอ	เป้าหมายการปลูกพืช(ไร่) นาปรัง		ไร่	ชวน
				รอบเวร	นอกรอบเวร	ออย	ขอไม้
	จังหวัดชัยนาท						
1	ราย-ราย	โพงาม	อรรคบุรี	5,200	-	50	200
2	ราบ	"	"	4,500	-	50	120
3	ระวา-ราย	"	"	700	-	-	220
	รวม อ.โพงาม อ.อรรคบุรี จ.ชัยนาท			10,400	-	100	540

ที่มา : งานจัดสรรน้ำและสถิติ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร

รูปที่ 6-6 พื้นที่เป้าหมายของการปลูกพืชฤดูแล้งปี 2545 (ตัวอย่าง)

(3) รูปแบบการปลูกพืช

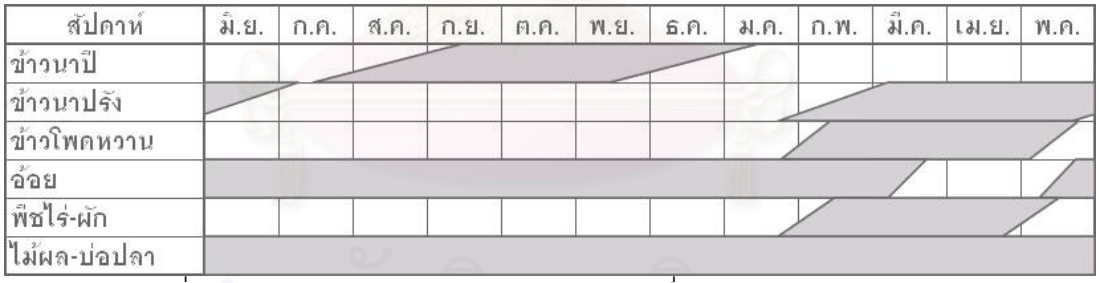
รูปแบบการเพาะปลูกพืชของโครงการฯ ชัณสูตรในฤดูแล้งและฤดูฝนในแต่ละกลุ่มพื้นที่ชลประทานไม่แตกต่างกันมาก พืชฤดูแล้งที่ทำการเพาะปลูกได้แก่ ข้าวนาปรัง อ้อย พืชผัก และบ่อปลา ส่วนพืชฤดูฝนได้แก่ ข้าวนาปี อ้อย ไม้ผล และพืชผัก ซึ่งรายละเอียดเป็นดังนี้

- ข้าวนาปี เริ่มต้นตั้งแต่ประมาณกลางเดือนมิถุนายนหรือกรกฎาคม ขยายจนเต็มพื้นที่ประมาณต้นเดือนกันยายนและเริ่มเจริญเติบโตไปจนถึงประมาณต้นเดือนพฤศจิกายนจะเริ่มเก็บเกี่ยวและไปจนถึงปลายเดือนธันวาคมก็จะเก็บเกี่ยวจนแล้วเสร็จทั้งพื้นที่ชลประทาน
- ข้าวนาปรัง เริ่มการเพาะปลูกประมาณปลายเดือนธันวาคมหรือต้นเดือนมกราคม ขยายจนเต็มพื้นที่ประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ และเมื่อข้าวเริ่มเจริญเติบโตไปจนถึงประมาณปลายเดือนเมษายนจะเริ่มเก็บเกี่ยว จนแล้วเสร็จทั้งพื้นที่ปลายเดือนพฤษภาคมหรือต้นเดือนมิถุนายน

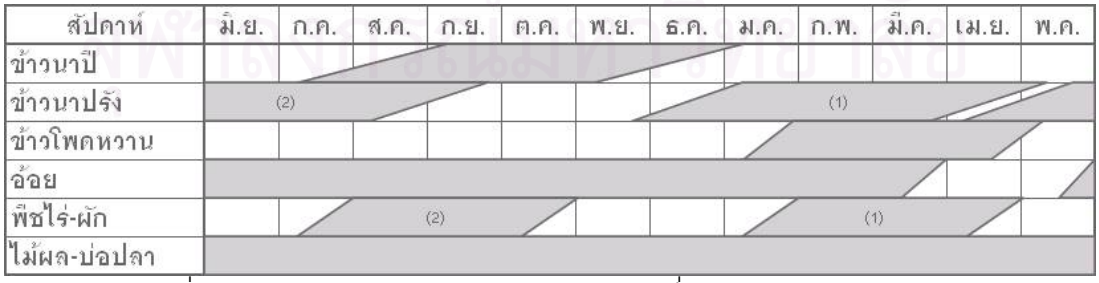
  ในบางปีเกษตรกรจะปลูกข้าวทำนาปรัง 2 รอบการเพาะปลูก โดยการทำนาปรังรอบแรกจะเริ่มตั้งแต่ประมาณกลางเดือนพฤศจิกายนขยายจนเต็มพื้นที่ ประมาณปลายเดือนมีนาคม และเมื่อข้าวเริ่มเจริญเติบโตไปจนถึงประมาณต้นเดือนมีนาคมจะเริ่มเก็บเกี่ยว จนเก็บเกี่ยวแล้วเสร็จต้นเดือนพฤษภาคมและ เริ่มเพาะปลูกนาปรังรอบสองปลายเดือนเมษายน และขยายจนเต็มพื้นที่ในกลางเดือนมิถุนายน ข้าวเจริญเติบโตต่อไปจะเริ่มเก็บเกี่ยวในกลางเดือนสิงหาคมจนเก็บเกี่ยวแล้วเสร็จในปลายเดือนกันยายน

- ข้าวโพด เริ่มเพาะปลูกตั้งแต่ต้นเดือนหรือปลายเดือนมกราคม ข้าวโพดจะเจริญเติบโตไปจนถึงประมาณกลางเดือนเมษายนจะเริ่มเก็บเกี่ยวไปจนเก็บเกี่ยวแล้วเสร็จในต้นเดือนพฤษภาคม
- อ้อย จะเริ่มต้นเพาะปลูกในต้นเดือนพฤษภาคมและขยายเต็มพื้นที่ปลายเดือนพฤษภาคม และอ้อยจะเจริญเติบโตไปจนถึงประมาณปลายเดือนกุมภาพันธ์จะเริ่มเก็บเกี่ยวไปจนเก็บเกี่ยวแล้วเสร็จในปลายเดือนมีนาคม
- พืชไร่-ผัก เกษตรกรจะปลูกพืชไร่-ผักประมาณ 2 รอบการเพาะปลูก โดยรอบแรกจะเริ่มประมาณต้นเดือนมกราคมและขยายจนเต็มพื้นที่ประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ เจริญเติบโตไปจนถึงประมาณปลายเดือนเมษายนจะเริ่มเก็บเกี่ยวไปจนเก็บเกี่ยวแล้วเสร็จในปลายเดือนเมษายนและเริ่มปลูกรอบที่ สอง และขยายจนเต็มพื้นที่ประมาณกลางเดือนพฤษภาคม และจะเจริญเติบโตไปจนถึงประมาณปลายเดือนกรกฎาคมจะเริ่มเก็บเกี่ยว จนเก็บเกี่ยวแล้วเสร็จกลางเดือนสิงหาคม
- ไม้ผล เริ่มปลูกตั้งแต่เดือนพฤษภาคมและขยายเต็มพื้นที่ปลายเดือนมิถุนายน และจะเจริญเติบโตไปจนถึงประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์จะเริ่มเก็บเกี่ยวไปจนเก็บเกี่ยวแล้วเสร็จในกลางเดือนมีนาคม

รูปแบบการเพาะปลูกพืชของโครงการฯ ดัง รูปที่ 6-7 และ รูปที่ 6-8



รูปที่ 6-7 รูปแบบการเพาะปลูกพืชของโครงการฯ ซึ่งมีการทำนาปรังรอบเดียว



รูปที่ 6-8 รูปแบบการเพาะปลูกพืชของโครงการฯ ซึ่งมีการทำนาปรังสองรอบ

6.1.2 การจัดสรรน้ำในทางปฏิบัติ

(1) รูปแบบการส่งน้ำ

เนื่องจากพื้นที่โครงการฯ ชัณสูตรมีการเพาะปลูกข้าวนาปรังนอกแผนการส่งน้ำเกือบทั้งพื้นที่ ดังนั้นจึงเกิดปัญหาปริมาณน้ำไม่พอเพียงที่จะใช้สำหรับข้าวนาปรัง หากใช้การส่งน้ำตามแผนการส่งน้ำที่กำหนดไว้ ในพื้นที่นอกแผนการส่งน้ำ เพื่อบรรเทาปัญหาการขาดแคลนน้ำในพื้นที่ โครงการฯ ได้ปันน้ำส่วนหนึ่งจากพื้นที่ในแผนการส่งน้ำเพื่อใช้ในการส่งน้ำให้กับพื้นที่ดังกล่าว โดยจัดรูปแบบการส่งน้ำในทางปฏิบัติเป็น 2 ส่วน โดยจะจัดรอบเวรตามปีที่มีปริมาณน้ำเป็นรอบเวรจะสลับกันใน 2 พื้นที่หลักในพื้นที่ตอนบนอยู่ด้านเหนือ ปตร. กม. 27+200 และพื้นที่ตอนล่างอยู่ด้านใต้ ปตร.กม.27+200 รูปแบบของการส่งน้ำในแผนการส่งน้ำในฤดูแล้ง ใช้ระบบ 70-30 โดยจะแบ่งเป็นพื้นที่ 2 พื้นที่ เป็นพื้นที่ได้รับรอบเวรการส่งน้ำในปีนั้นและพื้นที่ที่อยู่นอกรอบเวรการส่งน้ำ ในพื้นที่ที่ได้รับรอบเวรจะวางแผนการส่งน้ำเพียง 70% อัตราการไหลออกแบบของคลองส่งน้ำตลอดฤดูแล้ง ตลอดทั้งฤดูการส่งน้ำส่วนในพื้นที่นอกรอบเวรจะวางแผนการส่งน้ำเพียง 70% อัตราการไหลออกแบบของคลองส่งน้ำเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์หรือประมาณ 15 วัน จากเดิมที่วางแผนไว้เต็มอัตราการไหลคลองส่งน้ำ (100% อัตราการไหล) และมีการส่งน้ำให้ในพื้นที่เดิม 30% ของอัตราการไหลออกแบบของคลองส่งน้ำเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์หรือประมาณ 15 วัน จากเดิมที่วางแผนไว้ว่าในช่วง 2 สัปดาห์หรือ 15 วันถัดมาจะไม่มีการส่งน้ำ (0% ของอัตราการไหล) โดยการวางแผนการส่งน้ำในพื้นที่นอกรอบเวรนี้จะต้องจับคู่พื้นที่เพาะปลูกตามคลองต่างๆ ในพื้นที่นอกรอบเวรสลับการให้น้ำเพื่อรักษาระดับน้ำในคลองสายหลักในคงที่ พื้นที่นอกรอบเวรจะได้รับน้ำในลักษณะนี้สลับกันไปตลอดฤดูกาลส่งน้ำลักษณะการส่งน้ำในแผนการส่งน้ำในทางปฏิบัติจะเป็นดังรูปที่ 6-9

การจัดสรรน้ำในทางปฏิบัตินอกจากคำนึงถึงเรื่องขนาดอัตราการไหลคลองออกแบบแล้ว ยังต้องคำนึงปริมาณน้ำที่ได้รับการจัดสรรด้วย การจัดสรรทำได้โดยใช้การแบ่งน้ำจากยอดรวมตามสัดส่วนของอัตราการไหลที่แต่ละพื้นที่ เฉลี่ยปริมาณน้ำให้กับพื้นที่แต่ละพื้นที่ ซึ่งในการส่งน้ำอาจจะไม่สามารถส่งได้เต็ม 100% ของอัตราการไหลคลองออกแบบ การส่งน้ำโดยวิธีนี้เป็นวิธีที่เกษตรกรยังคงต้องหาน้ำแหล่งอื่นเพื่อมาชดเชยในส่วนที่ขาดไปในการเพาะปลูกพืชซึ่งจะได้กล่าวต่อไป

จากการประเมินปริมาณน้ำชลประทาน สามารถอธิบายการจัดสรรน้ำชลประทานด้วยระบบ 70-30 ได้ในบางปี ในช่วงฤดูแล้ง (ระบบ 70-30 ใช้จัดการน้ำในช่วงแล้งเท่านั้น) เนื่องจากปริมาณน้ำที่ได้ในบางปีนั้นมีปริมาณมากทั้งในพื้นที่ตอนบนและพื้นที่ตอนล่างทำให้ปริมาณน้ำรวมในพื้นที่ตอนบนและพื้นที่ตอนล่างนั้นอยู่ในราว 35-55 หรือ 45-60 แต่ในทางปฏิบัติยังคงยึดหลักระบบ 70-30 เพื่อดำเนินการในการจัดสรรน้ำได้อย่างดี การเปรียบเทียบปริมาณน้ำในพื้นที่ตอนบนและพื้นที่ตอนล่างดังตารางที่ 6-1 และ 6-2 และรูปที่ 6-10 และ 6-11 และร้อยละของปริมาณน้ำที่ได้รับในแต่ละ

กลุ่มพื้นที่เทียบกับปริมาณที่ได้รับจัดสรรทั้งหมดในกรณีที่พื้นที่ตอนบนได้รับรอบเวร และพื้นที่ตอนล่างได้รับรอบเวรในสถานการณ์น้ำแบบต่างๆ ดังรูปที่ 6-12 และ 6-13 ตามลำดับ

รูปที่ 6-9 แผนการส่งน้ำในทางปฏิบัติ

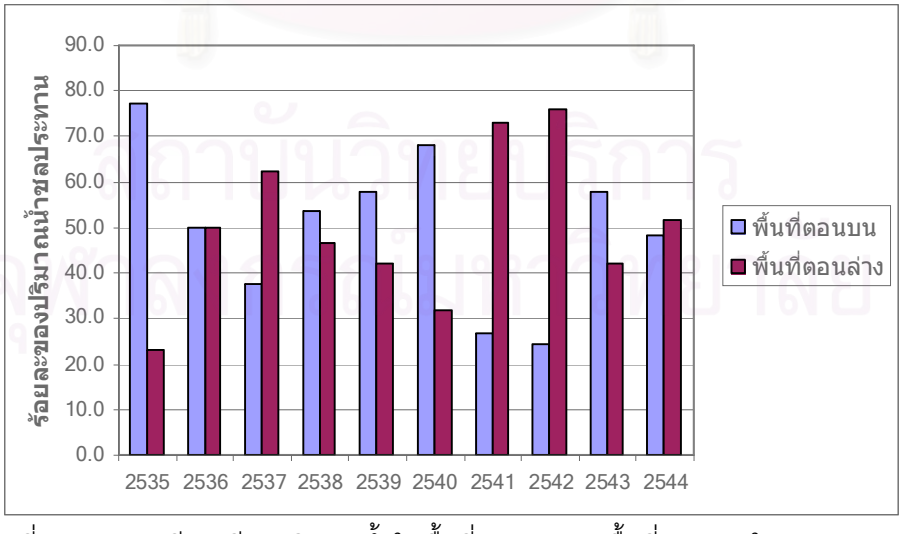
(2) การจัดสรรน้ำภายใต้การใช้น้ำร่วม

- โครงการฯ ชัณสูตร มีแนวทางการจัดสรรน้ำภายใต้การใช้น้ำร่วม โดยส่งน้ำในลักษณะที่สนับสนุนให้เกษตรกรใช้น้ำใต้ดินเพื่อเสริมน้ำชลประทาน โดยแผนการส่งน้ำในทางปฏิบัติในฤดูการส่งน้ำโดยเฉพาะในพื้นที่นอกแผนการส่งน้ำจะเห็นได้ชัดว่ามีการส่งน้ำให้เกษตรกรในระบบ 70-30 นั้นก็เพื่อใช้น้ำชลประทานช่วยในการยกระดับน้ำใต้ดินให้เกษตรกรใช้ในการสูบน้ำบาดาลเสริมกับน้ำชลประทาน โดยพื้นที่นอกแผนการส่งน้ำส่งน้ำเพียง 70% ของอัตราการไหลคลองก็เพื่อให้เกษตรกรใช้น้ำชลประทานในการทำการเพาะปลูกพืชเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ หรือประมาณ 15 วัน แรก และพื้นที่นอกแผนการส่งน้ำที่ได้รับน้ำใน 2 สัปดาห์หรือ 15 วันหลัง ส่งน้ำ 30% ให้เกษตรกรสูบน้ำนอนคลองต่อจาก 2 สัปดาห์แรกและเพื่อรักษาระดับน้ำใต้ดินให้กับเกษตรกรที่ใช้น้ำบาดาลเสริมในช่วง 2 สัปดาห์หรือประมาณ 15 วันหลัง หรือรวมทั้งนำมาชดเชยน้ำชลประทานที่ในช่วง 2 สัปดาห์หรือ 15 วันแรกเกษตรกรแย่งกันสูบน้ำจนน้ำไม่ถึงปลายคลองและในช่วง 15 วันแรกที่อาจมีเกษตรกรสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้

ตารางที่ 6-1 การเปรียบเทียบปริมาณน้ำในพื้นที่ตอนบนและพื้นที่ตอนล่างในระบบ 70-30 ในรูปร้อยละของปริมาณการจัดสรรน้ำ ฤดูแล้ง

ปี	พื้นที่จัดสรรน้ำ	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	%	
2535	พื้นที่ตอนบน	68.0	77.1	78.6	63.2	79.0	96.3	77.0	★
	พื้นที่ตอนล่าง	32.0	22.9	21.4	36.8	21.0	3.7	23.0	
2536	พื้นที่ตอนบน	30.0	53.6	53.6	81.6	41.0	39.4	49.9	■
	พื้นที่ตอนล่าง	70.0	46.4	46.4	18.4	59.0	60.6	50.1	
2537	พื้นที่ตอนบน	11.3	0.0	65.5	0.0	74.4	75.4	37.7	■
	พื้นที่ตอนล่าง	88.7	100.0	34.5	100.0	25.6	24.6	62.3	
2538	พื้นที่ตอนบน	59.0	58.4	57.6	61.6	33.9	50.4	53.5	■
	พื้นที่ตอนล่าง	41.0	41.6	42.4	38.4	66.1	49.6	46.5	
2539	พื้นที่ตอนบน	62.0	62.9	61.7	66.5	39.3	55.0	57.9	★
	พื้นที่ตอนล่าง	38.0	37.1	38.3	33.5	60.7	45.0	42.1	
2540	พื้นที่ตอนบน	69.4	75.3	77.4	67.8	63.2	55.4	68.1	★
	พื้นที่ตอนล่าง	30.6	24.7	22.6	32.2	36.8	44.6	31.9	
2541	พื้นที่ตอนบน	36.4	40.8	29.8	28.2	19.8	6.9	27.0	
	พื้นที่ตอนล่าง	63.6	59.2	70.2	71.8	80.2	93.1	73.0	★
2542	พื้นที่ตอนบน	10.3	35.9	31.8	22.8	12.1	32.1	24.2	
	พื้นที่ตอนล่าง	89.7	64.1	68.2	77.2	87.9	67.9	75.8	★
2543	พื้นที่ตอนบน	54.0	68.4	64.7	49.3	43.5	67.7	57.9	★
	พื้นที่ตอนล่าง	46.0	31.6	35.3	50.7	56.5	32.3	42.1	
2544	พื้นที่ตอนบน	57.6	49.7	45.7	48.1	41.7	47.0	48.3	
	พื้นที่ตอนล่าง	42.4	50.3	54.3	51.9	58.3	53.0	51.7	★

หมายเหตุ ★ พื้นที่ได้รับรอบเวรการส่งน้ำ ■ ยกเลิกการใช้รอบเวรเนื่องจากสภาพน้ำต้นทุนและภาวะแล้งในปีก่อนหน้า

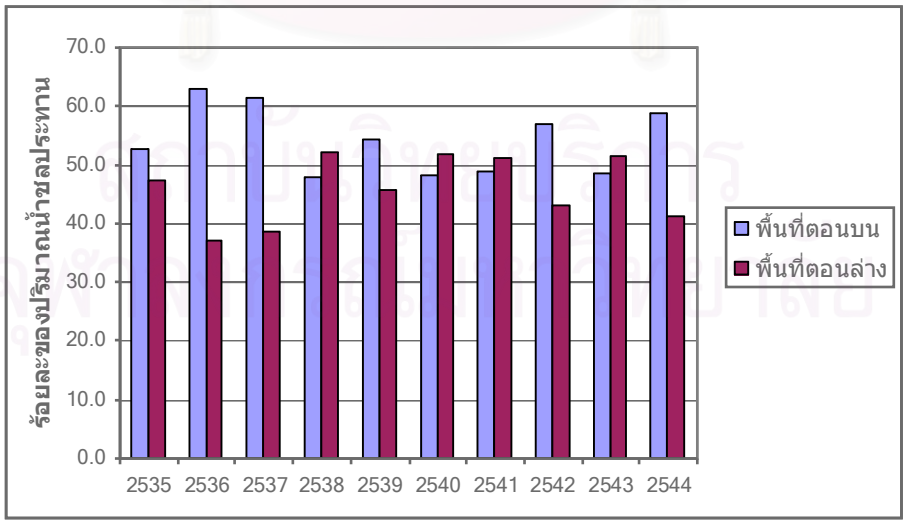


รูปที่ 6-10 การเปรียบเทียบปริมาณน้ำในพื้นที่ตอนบนและพื้นที่ตอนล่างในระบบ 70-30 ฤดูแล้ง

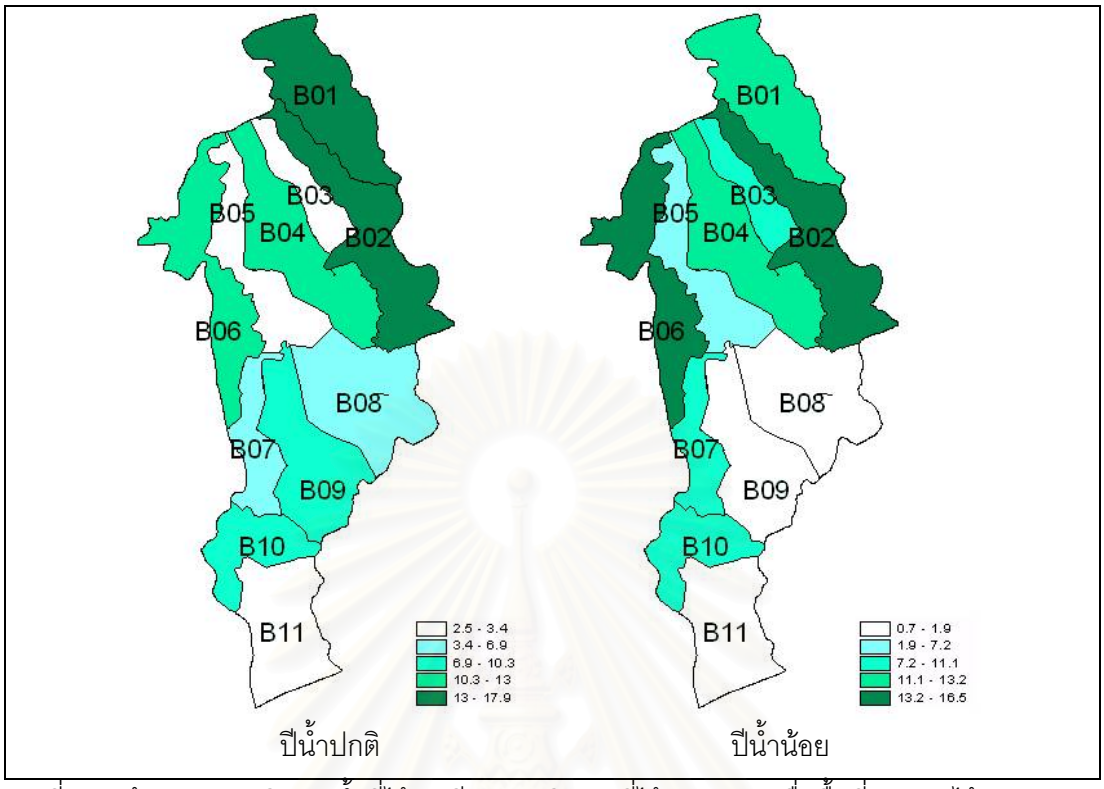
ตารางที่ 6-2 การเปรียบเทียบปริมาณน้ำในพื้นที่ตอนบนและพื้นที่ตอนล่างในระบบ 70-30 ในรูปร้อยละของปริมาณการจัดสรรน้ำ ฤดูฝน

ปี	พื้นที่จัดสรรน้ำ	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	%	
2535	พื้นที่ตอนบน	17.2	61.2	68.9	62.1	60.4	46.9	52.8	★
	พื้นที่ตอนล่าง	82.8	38.8	31.1	37.9	39.6	53.1	47.2	
2536	พื้นที่ตอนบน	71.3	63.5	62.3	65.7	78.6	35.7	62.8	■
	พื้นที่ตอนล่าง	28.7	36.5	37.7	34.3	21.4	64.3	37.2	
2537	พื้นที่ตอนบน	77.8	67.8	63.8	60.8	47.4	50.5	61.4	■
	พื้นที่ตอนล่าง	22.2	32.2	36.2	39.2	52.6	49.5	38.6	
2538	พื้นที่ตอนบน	51.7	51.7	50.9	51.9	31.3	50.2	47.9	■
	พื้นที่ตอนล่าง	48.3	48.3	49.1	48.1	68.7	49.8	52.1	
2539	พื้นที่ตอนบน	57.3	56.1	56.4	56.6	40.8	58.2	54.2	★
	พื้นที่ตอนล่าง	42.7	43.9	43.6	43.4	59.2	41.8	45.8	
2540	พื้นที่ตอนบน	52.2	57.5	55.3	53.0	44.4	26.3	48.1	★
	พื้นที่ตอนล่าง	47.8	42.5	44.7	47.0	55.6	73.7	51.9	
2541	พื้นที่ตอนบน	55.8	66.6	61.6	61.3	45.2	2.4	48.8	
	พื้นที่ตอนล่าง	44.2	33.4	38.4	38.7	54.8	97.6	51.2	★
2542	พื้นที่ตอนบน	64.0	63.8	59.2	58.5	45.3	50.9	57.0	
	พื้นที่ตอนล่าง	36.0	36.2	40.8	41.5	54.7	49.1	43.0	★
2543	พื้นที่ตอนบน	50.6	52.7	52.3	45.5	45.5	45.5	48.7	★
	พื้นที่ตอนล่าง	49.4	47.3	47.7	54.5	54.5	54.5	51.3	
2544	พื้นที่ตอนบน	59.3	56.1	58.6	60.1	62.0	57.3	58.9	
	พื้นที่ตอนล่าง	40.7	43.9	41.4	39.9	38.0	42.7	41.1	★

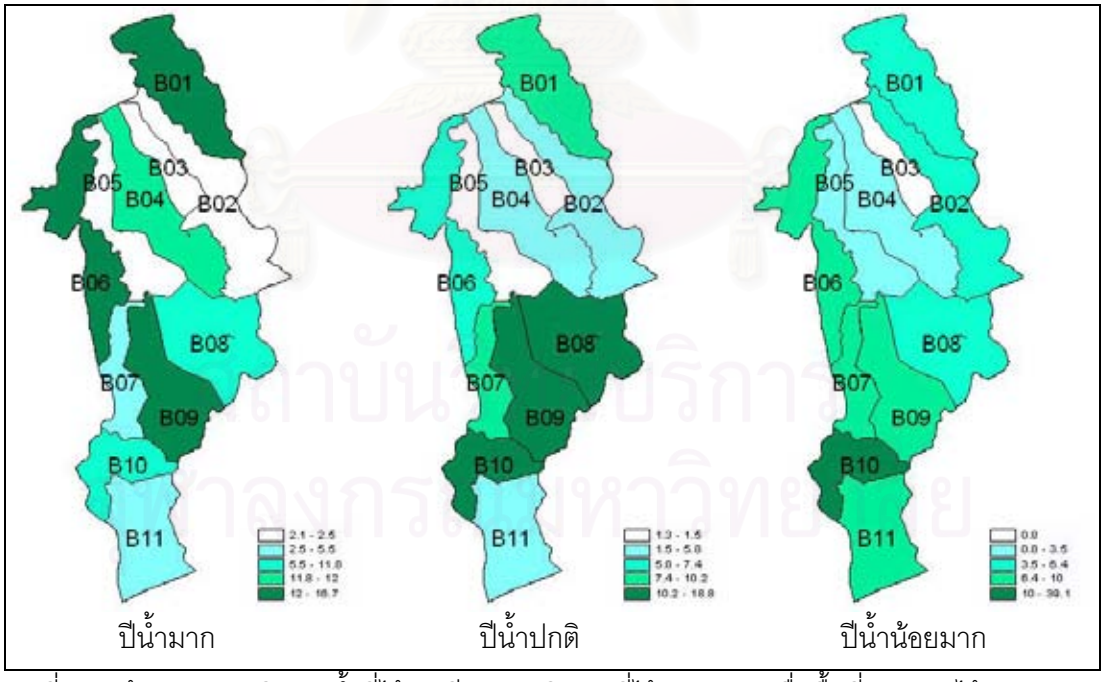
หมายเหตุ ★ พื้นที่ได้รับรอบเวรการส่งน้ำ ■ ยกเลิกการใช้รอบเวรเนื่องจากสภาพน้ำต้นทุนและภาวะแล้งในปีก่อนหน้า



รูปที่ 6-11 การเปรียบเทียบปริมาณน้ำในพื้นที่ตอนบนและพื้นที่ตอนล่างในระบบ 70-30 ฤดูฝน



รูปที่ 6-12 ร้อยละของปริมาณน้ำที่ได้รับเทียบกับปริมาณที่ได้รับจัดสรร เมื่อพื้นที่ตอนบนได้รับรอบเวร



รูปที่ 6-13 ร้อยละของปริมาณน้ำที่ได้รับเทียบกับปริมาณที่ได้รับจัดสรร เมื่อพื้นที่ตอนล่างได้รับรอบเวร

- ในปัจจุบันโครงการฯ ชัณสูตร ไม่ได้กำหนดรูปแบบการใช้น้ำบาดาลให้เกษตรกรใช้ที่แน่นอน จึงไม่สามารถควบคุมและกำหนดปริมาณการใช้น้ำบาดาลได้ โดยโครงการฯ ทำได้แค่เพียงส่งน้ำนอนคลอง 30%ของอัตราการไหลเพื่อรักษารักษาระดับน้ำใต้ดินให้ทางหนึ่ง

  จากการสำรวจแบบสอบถามเกษตรกร ใน ต.โพชนไก่ อ.บางระจัน จ.สิงห์บุรี ที่ได้ใช้น้ำใต้ดินเพื่อทำการเกษตรพบว่า เกษตรกรใช้น้ำใต้ดินเนื่องจากพื้นที่นาอยู่นอกรอบเวร เป็นที่ดอนและอยู่ห่างจากคลอง 800 เมตร แม้ว่าพื้นที่นาจะเป็นพื้นที่ที่อยู่ต้นคลอง ลักษณะการสูบน้ำเพื่อทำนา ในฤดูทำนาจะเริ่มทำการสูบน้ำตั้งแต่เริ่มเตรียมดินไปจนเก็บเกี่ยวเป็นเวลา 85 วัน โดยจะทำการสูบวันละ 12 ชม. ใช้น้ำมันครั้งละ 7-8 ลิตร เกษตรกรในพื้นที่ใกล้เคียงกันจะมีการสูบคล้ายๆ กันคือ เกษตรกรที่มีพื้นที่นาน้อย ประมาณ 5-7 ไร่ จะสูบ 5 วันต่อครั้ง เกษตรกรที่มีนามาก 10 ไร่ขึ้นไปจะสูบ 3 วันต่อครั้ง

  จากการสำรวจแบบสอบถามจากหัวหน้าตอนส่งน้ำที่ 2 โครงการฯ ชัณสูตร เกษตรกรจะทำการสูบน้ำบาดาลตั้งแต่กลางเดือนมีนาคมจนถึงปลายเดือนพฤษภาคม ปี 2545 พื้นที่ที่สูบจะเป็นพื้นที่ที่อยู่ปลายคูส่งน้ำ หรือพื้นที่อยู่เลยระยะประมาณ 50% ของคูส่งน้ำเป็นต้นไปหรือพื้นที่ที่อยู่บริเวณคูส่งน้ำที่ยาวเกิน 500 เมตรจะเริ่มมีการสูบน้ำบาดาล โดยพื้นที่นาน้อยประมาณ 10 ไร่ จะสูบวันละ 12 ชม. พื้นที่นามาก 20 ไร่ จะสูบวันละ 24 ชม. สูบจนระดับน้ำในแปลงนาขังน้ำลึกประมาณ 10 ซม. โดยระยะห่างของการสูบแต่ละครั้งก็จะประมาณ 1 สัปดาห์

- แนวทางการใช้น้ำใต้ดินของโครงการฯ ชัณสูตรได้จัดทำแผนที่กำหนดตำแหน่งต้องเจาะน้ำบาดาลเสริมน้ำชลประทาน พื้นที่ปลายระบบส่งน้ำที่ขาดแคลนน้ำในฤดูฝนเนื่องจากปริมาณน้ำต้นทุนน้อยกว่าเกณฑ์ปกติที่สมควรต้องเจาะบ่อบาดาลเสริม จำนวนบ่อน้ำตื้นที่เกษตรกรได้ขุดเจาะไว้แล้วในปี 2535 เห็นได้ว่าโครงการฯ ชัณสูตรเริ่มมีแนวทางที่จะใช้น้ำใต้ดินเสริมน้ำชลประทานในกรณีที่น้ำต้นทุนน้อยกว่าเกณฑ์ปกติ โดยในรายละเอียดของพื้นที่จำแนกเป็นพื้นที่ที่ต้องมีการสูบบ่อบาดาลในปริมาณน้ำปกติและจำเป็นต้องเจาะบ่อบาดาลเสริม 11,000 ไร่ และพื้นที่ปลายระบบส่งน้ำที่ขาดแคลนน้ำเนื่องจากน้ำต้นทุนน้อยกว่าเกณฑ์ปกติในช่วงต้นฤดูฝน สมควรเจาะบ่อน้ำบาดาลเพิ่ม 52,900 ไร่ คิดเป็น 5,401 บ่อ

6.2 การใช้น้ำจากแหล่งน้ำต่าง ๆ

การใช้น้ำจากแหล่งต่างๆ ผู้ศึกษาได้ประเมินความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรมสุทธิ (ประเมินได้จากบทที่ 4) ปริมาณน้ำชลประทาน ประเมินปริมาณน้ำแหล่งอื่น ซึ่งหาได้จากผลต่างของความต้องการใช้น้ำชลประทานสุทธิลบด้วยปริมาณน้ำชลประทานซึ่งคูณด้วยประสิทธิภาพชลประทานแล้ว ซึ่งได้แก่การใช้น้ำใต้ดินและการใช้น้ำจากคลองระบาย ดังนี้

6.2.1 ความต้องการใช้น้ำชลประทานสุทธิ

ผลจากการประเมินความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรมของโครงการฯด้วยแบบจำลอง AISP พบว่าปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิช่วง 10 ปี (พ.ศ.2535-2544) มีพิสัย 579-1,036 ล้าน ลบ.ม. แสดงในตารางที่ 6-3 ค่าที่ได้สอดคล้องกับพื้นที่เพาะปลูกแต่ละปี ซึ่งมีผลทำให้ปริมาณน้ำที่ได้แตกต่างกัน โดยเฉพาะการเพาะปลูกพืชฤดูแล้ง เนื่องจากแนวโน้มการเพาะปลูกพืชจะสอดคล้องกับปริมาณน้ำต้นทุนจากเขื่อน ส่วนการเพาะปลูกพืชฤดูฝนมีความต้องการใช้น้ำมากเนื่องจากมีการเพาะปลูกพืชเพื่อใช้น้ำจากฝนเป็นหลัก จากผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าปีที่มีความต้องการน้ำชลประทานสุทธิต่ำที่สุดคือ ปี 2537 มีความต้องการน้ำชลประทานสุทธิ ในการเพาะปลูกพืชฤดูแล้ง 63.5 ล้าน ลบ.ม.และ ประมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิรวมทั้งปีเท่ากับ 581.5 ล้าน ลบ.ม.

พิจารณาผลรวมทุกกลุ่มพื้นที่ในฤดูแล้ง ปี 2544 มีความต้องการน้ำชลประทานสุทธิมากที่สุด 602.5 ล้าน ลบ.ม. รองลงมาคือ ปี 2543 และ 2539 ตามลำดับ ส่วนฤดูแล้งในปี 2537 มีความต้องการน้ำชลประทานสุทธิต่ำที่สุด ดังที่กล่าวไปข้างต้น เนื่องด้วยสถานการณ์น้ำต้นทุนของฤดูกาลดังกล่าวอยู่ในเกณฑ์น้อยมาก มีปริมาณน้ำต้นทุนในเขื่อน ณ วันที่ 1 มกราคมเพียง 1,799 ล้าน ลบ.ม. ด้วยเหตุผลนี้โครงการฯ จึงไม่สนับสนุนการส่งน้ำสำหรับการเพาะปลูกข้าวในฤดูแล้งปี 2537 ดังนั้นการแก้ปัญหาการขาดน้ำเพาะปลูก ทั้งภาครัฐและเอกชนจึงมีการเจาะบ่อบาดาลระดับตื้นในพื้นที่โครงการฯ จำนวนมาก ทำให้การสูบน้ำใต้ดินมีมากขึ้น นอกจากแหล่งน้ำใต้ดินแล้ว เกษตรกรยังใช้น้ำจากแหล่งน้ำอื่น เช่นคลองระบายน้ำ คลองธรรมชาติ และสระเก็บน้ำ เพื่อเสริมน้ำชลประทานในการเพาะปลูกพืชฤดูแล้งในแต่ละปี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

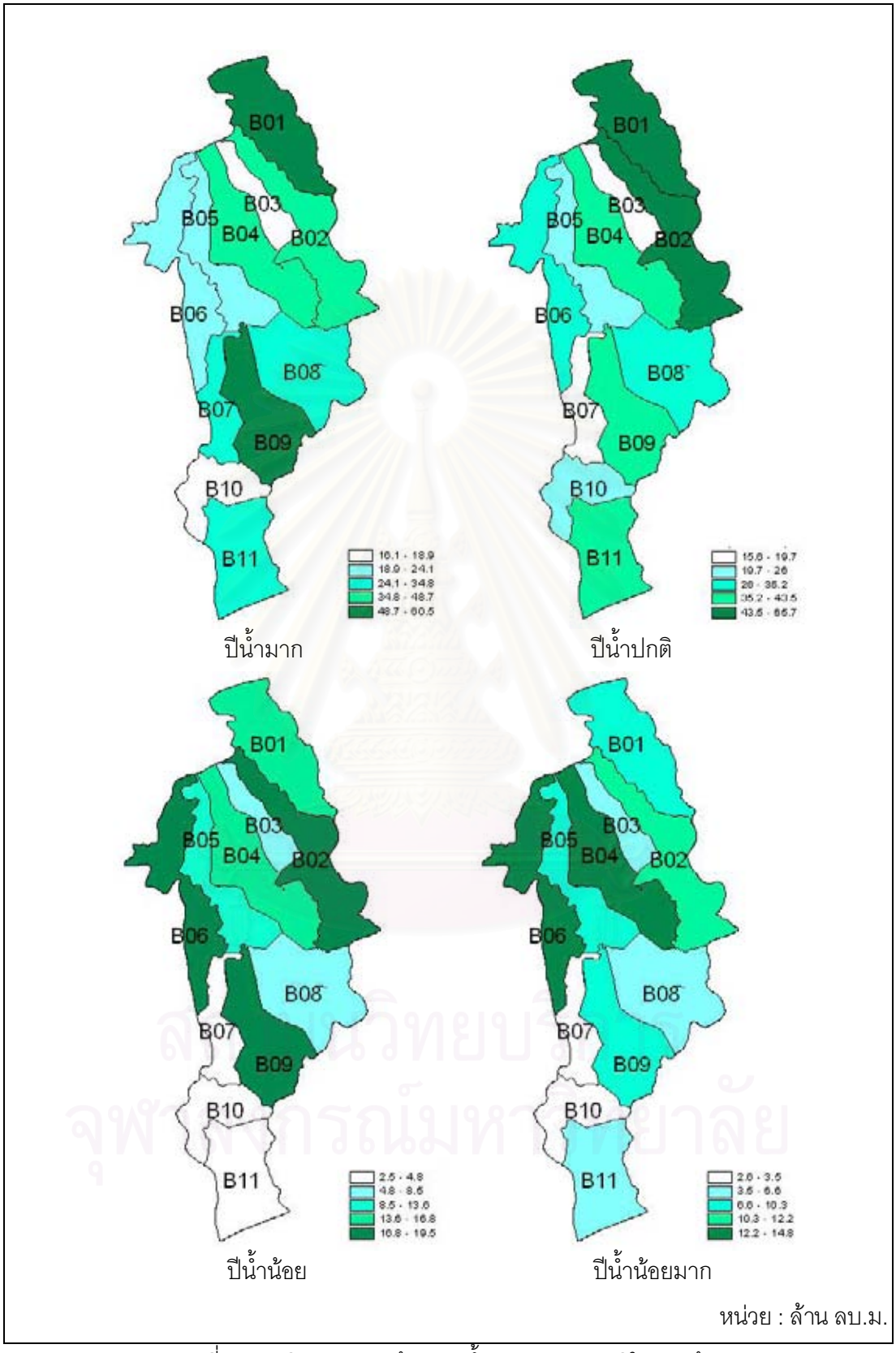
ตารางที่ 6-3 ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิรายกลุ่มพื้นที่ รายฤดูกาล

(หน่วย : ล้าน ลบ.ม.)

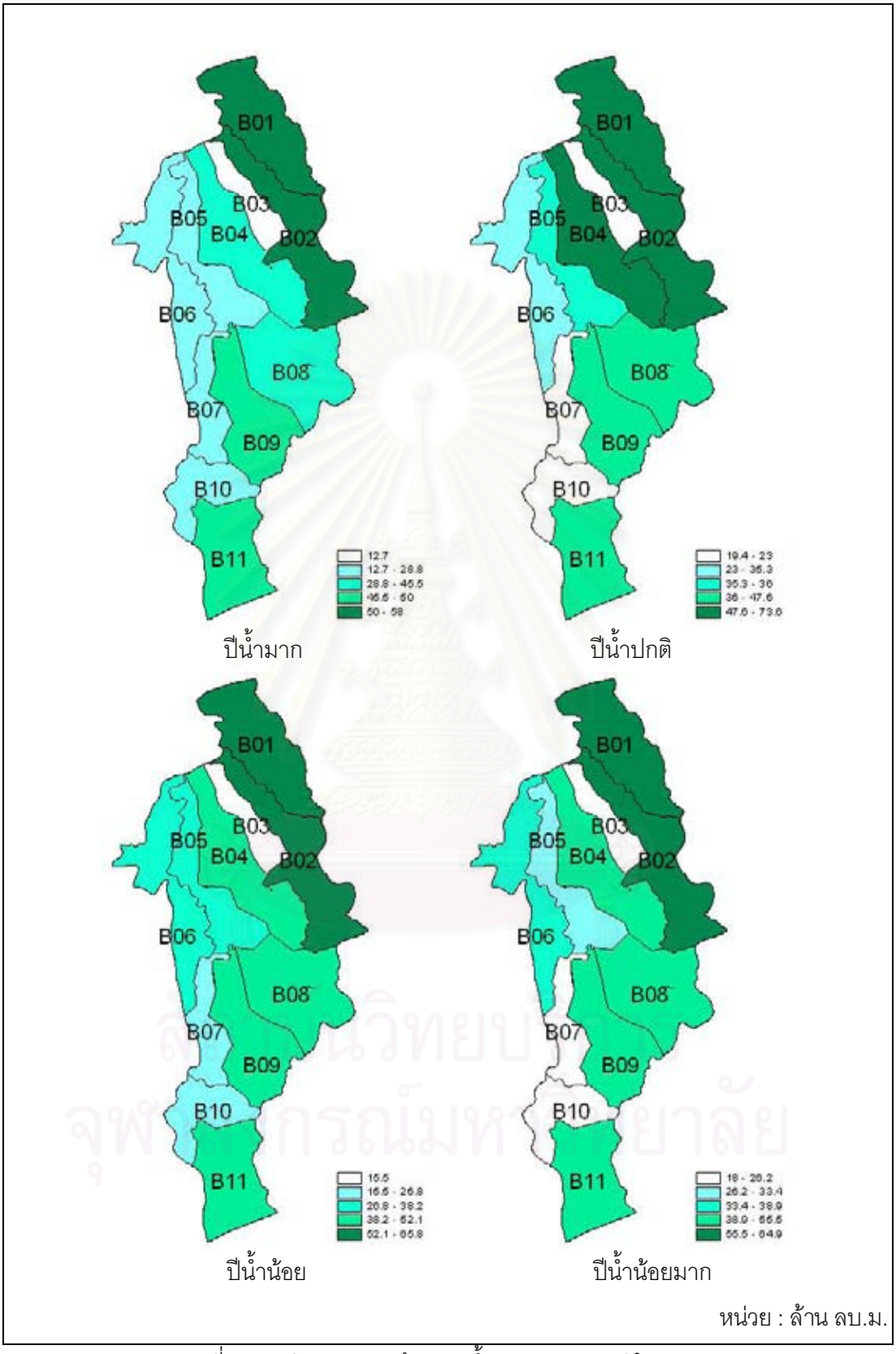
ฤดูกาล	ปี	กลุ่มพื้นที่ชลประทาน											
		B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09	B10	B11	รวม
แล้ง	2535	22.2	27.3	10.7	17.1	15.6	21.7	7.5	8.2	26.8	2.3	4.5	163.9
	2536	10.3	10.0	4.1	16.4	11.6	16.1	2.1	8.7	12.2	2.7	1.1	95.2
	2537	5.1	5.4	4.5	12.5	9.7	15.0	2.3	2.3	3.8	1.7	1.2	63.5
	2538	56.3	48.2	8.1	28.8	21.6	26.2	3.6	6.9	17.2	3.1	8.6	228.4
	2539	63.8	65.9	12.4	36.0	16.5	12.8	23.2	38.1	42.3	28.8	49.8	389.5
	2540	76.6	60.7	22.7	58.8	28.8	21.8	25.7	10.3	34.9	7.1	8.1	355.4
	2541	27.8	25.8	10.4	24.4	16.6	21.8	34.1	54.4	70.9	25.5	48.8	360.5
	2542	15.4	18.9	8.7	16.6	9.3	14.7	4.6	9.9	13.7	3.5	8.2	123.5
	2543	77.0	59.5	15.3	44.9	17.9	28.7	32.0	32.7	65.1	24.2	47.5	444.8
	2544	76.0	83.0	26.4	63.1	39.9	52.7	32.4	60.7	71.1	33.4	63.8	602.6
ฝน	2535	61.6	63.1	14.0	48.0	29.8	33.9	24.0	48.3	46.1	26.0	48.9	443.7
	2536	64.7	68.6	16.9	56.0	36.2	42.6	25.6	52.4	55.1	27.7	55.2	501.0
	2537	64.1	68.9	16.6	56.5	36.0	41.0	27.8	58.8	58.9	29.4	60.2	518.1
	2538	53.8	54.9	13.0	42.6	26.7	28.1	20.8	42.2	46.5	22.3	57.1	407.9
	2539	57.0	53.9	11.8	39.9	24.1	25.9	23.1	47.0	49.9	23.7	48.8	404.9
	2540	55.8	59.3	15.1	45.5	32.2	40.2	24.8	46.7	52.4	24.9	52.4	449.2
	2541	69.7	74.6	20.5	61.5	35.5	35.4	24.2	51.0	46.5	20.8	42.9	482.6
	2542	61.4	60.9	19.5	50.7	30.9	36.7	23.5	49.0	52.1	23.1	48.5	456.2
	2543	65.4	86.8	22.6	68.2	40.3	30.4	19.9	43.4	44.0	20.8	43.3	485.1
	2544	63.2	64.7	13.4	47.5	31.9	32.4	20.5	47.4	47.6	20.9	44.1	433.5
รวม	2535	83.8	90.4	24.7	65.2	45.3	55.5	31.5	56.5	72.9	28.4	53.4	607.6
	2536	74.9	78.6	21.0	72.5	47.8	58.8	27.7	61.1	67.3	30.3	56.3	596.2
	2537	69.2	74.3	21.1	69.0	45.7	56.0	30.1	61.1	62.7	31.0	61.4	581.5
	2538	110.1	103.1	21.1	71.4	48.3	54.4	24.3	49.1	63.6	25.3	65.7	636.3
	2539	120.8	119.8	24.1	75.8	40.6	38.6	46.3	85.1	92.2	52.4	98.6	794.4
	2540	132.4	119.9	37.8	104.3	61.0	62.0	50.4	57.1	87.3	32.0	60.5	804.6
	2541	97.5	100.5	30.9	85.9	52.0	57.2	58.4	105.3	117.4	46.3	91.7	843.1
	2542	76.8	79.8	28.2	67.3	40.2	51.4	28.1	58.9	65.8	26.5	56.8	579.7
	2543	142.4	146.3	37.9	113.0	58.2	59.0	51.9	76.1	109.2	45.0	90.8	929.8
	2544	139.2	147.7	39.8	110.6	71.7	85.0	52.9	108.1	118.7	54.4	108.0	1,036.0

ความต้องการน้ำชลประทานในฤดูฝน มีค่าอยู่ระหว่าง 404-518 ล้าน ลบ.ม.มีค่ามากที่สุดในปี 2537 รองลงมาคือ ปี 2536, 2541 และ 2542 การเพาะปลูกพืชในฤดูฝนแต่ละปีไม่แตกต่างกันมากนัก เนื่องจากพื้นที่เพาะปลูกมีค่าใกล้เคียงกัน

แนวโน้มความต้องการน้ำในพื้นที่เพาะปลูกในช่วง 5-6 ปีหลัง มีลักษณะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากปริมาณน้ำต้นทุนในเขื่อนอยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงมาก (ยกเว้นปี 2542 ซึ่งเป็นปีน้ำน้อยมาก) พื้นที่เพาะปลูกจึงเพิ่มขึ้นตามปริมาณน้ำต้นทุนที่มากขึ้น จนถึงปัจจุบันแนวโน้มการเพาะปลูกพืชมีลักษณะที่ไม่ลดลง



รูปที่ 6-14 ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิในฤดูแล้ง



รูปที่ 6-15 ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิในฤดูฝน

เมื่อพิจารณาปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิฤดูแล้งรายกลุ่มพื้นที่ กลุ่มพื้นที่ที่มีความต้องการน้ำสุทธิมากที่สุดในฤดูแล้ง คือ B02 ซึ่งมีพิสัยเท่ากับ 5.4-83.0 ล้าน ลบ.ม. ซึ่งเป็นกลุ่มพื้นที่ที่อยู่ตอนบนและมีคลอง 1ซ้าย-1ขวา เป็นคลองส่งน้ำเข้าพื้นที่ กลุ่มที่มีความต้องการน้ำสุทธิในฤดูแล้ง รองลงมาคือ B01 ซึ่งมีพิสัยเท่ากับ 5.1-77.0 ล้าน ลบ.ม. ส่วนกลุ่มพื้นที่ที่มีความต้องการน้ำสุทธิน้อยที่สุด คือมีพื้นที่เพาะปลูกน้อย คือกลุ่มพื้นที่ B03 มีพิสัย 4.1-26.4 ล้าน ลบ.ม.

พิจารณาความต้องการน้ำชลประทานสุทธิในฤดูฝนมากที่สุด คือกลุ่มพื้นที่ B02 เช่นเดียวกับฤดูแล้ง รองลงมาคือ B01 มีพิสัย 53.9-86.8 ล้าน ลบ.ม. และ 53.8-69.7 ล้าน ลบ.ม. ตามลำดับ ส่วนกลุ่มพื้นที่ที่มีความต้องการน้ำสุทธิน้อยที่สุด คือมีพื้นที่เพาะปลูกน้อย คือกลุ่มพื้นที่ B03 มีพิสัย 13.0-22.6 ล้าน ลบ.ม. ความต้องการน้ำชลประทานสุทธิในฤดูแล้งและฤดูฝน ดังรูปที่ 6-14 และ รูปที่ 6-15 ตามลำดับ

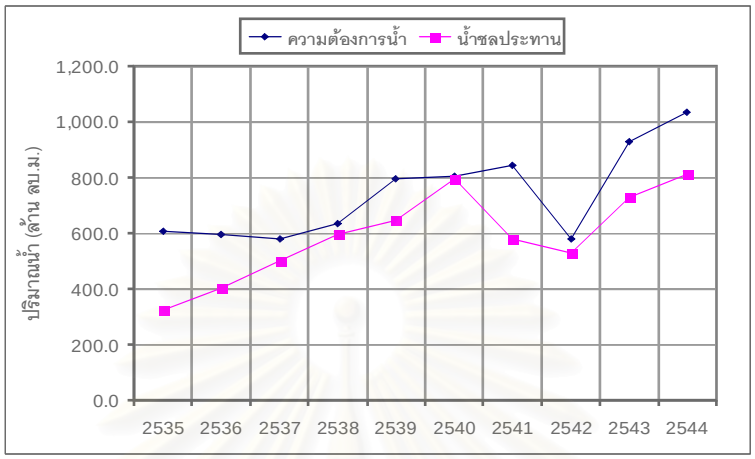
6.2.2 ปริมาณน้ำชลประทาน

ปริมาณน้ำชลประทานได้จากการบันทึกระดับน้ำที่ไหลผ่านประตูระบายน้ำ หรืออาคารควบคุมน้ำปากคลอง เพื่อนำมาวิเคราะห์ปริมาณน้ำที่ไหลผ่านประตู สรุปเป็นปริมาณน้ำที่ได้รับในแต่ละกลุ่มพื้นที่ ปริมาณน้ำชลประทานต้นทุนของโครงการมาจากเขื่อนภูมิพลและสิริกิติ์ ส่งผ่านแม่น้ำเจ้าพระยาและผ่านเข้ามาทางแม่น้ำน้อยจนถึงโครงการฯ มีคลองชลประทานบางสายที่รับน้ำโดยตรงจากแม่น้ำน้อย และปริมาณน้ำเข้าโครงการจะส่งผ่านเข้าคลองสายใหญ่และเข้าสู่ประตูระบายคลองแยกซอยในแต่ละกลุ่มพื้นที่ และกระจายน้ำชลประทานจนถึงพื้นที่เพาะปลูก โดยจากการประเมินปริมาณน้ำชลประทานรายปีของพื้นที่ศึกษาพบว่า ปี 2544 เป็นปีที่มีปริมาณน้ำชลประทานมากที่สุด 813.3 ล้าน ลบ.ม. แสดงในตารางที่ 6-4 และ ตารางที่ 6-5 ซึ่งแยกเป็นฤดูแล้งและฤดูฝน โดยฤดูแล้งมากที่สุดปี 2540 เท่ากับ 395.6 ล้าน ลบ.ม. ซึ่งเป็นปีสถานการณ์น้ำปานกลาง รองลงมาปี 2538 และ 2544 ซึ่งเป็นปีน้ำมาก และน้อยที่สุด 21.3 ล้าน ลบ.ม. ในปี 2537 เป็นปีน้ำน้อยมาก

เมื่อพิจารณารายกลุ่มพื้นที่ ในฤดูแล้งพบว่า B02 ได้รับน้ำชลประทานมากที่สุด (1.6-81.2 ล้าน ลบ.ม.) สอดคล้องกับความต้องการน้ำที่มาก กลุ่มพื้นที่ที่ได้รับน้ำชลประทานรองลงมาคือ B01 (1.5-73.0 ล้าน ลบ.ม.) จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำชลประทานที่จัดสรรในกลุ่มพื้นที่มีแนวโน้มเดียวกับความต้องการใช้น้ำ รูปที่ 6-16 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณน้ำชลประทานที่จัดสรรกับความต้องการน้ำสุทธิของพื้นที่ศึกษา ปริมาณน้ำชลประทานในแต่ละกลุ่มพื้นที่ในฤดูแล้งและฝน ดังรูปที่ 6-17 และรูปที่ 6-18

เมื่อพิจารณาในปีที่เกิดภาวะน้ำท่วม (ปี 2538) พบว่าใน อ.เมืองฯ จ.สิงห์บุรีบุรีเกิดภาวะน้ำท่วม แต่ในพื้นที่โครงการฯ ชัณสูตร เกิดภาวะน้ำท่วมเนื่องจากน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาเพียงประมาณ 5,000 ไร่ โดยเฉพาะท้องที่ ใน ต.บางกระบือ อ.เมืองฯ จ.สิงห์บุรี บริเวณปลายคลองแยกซอย 2 ซ้าย

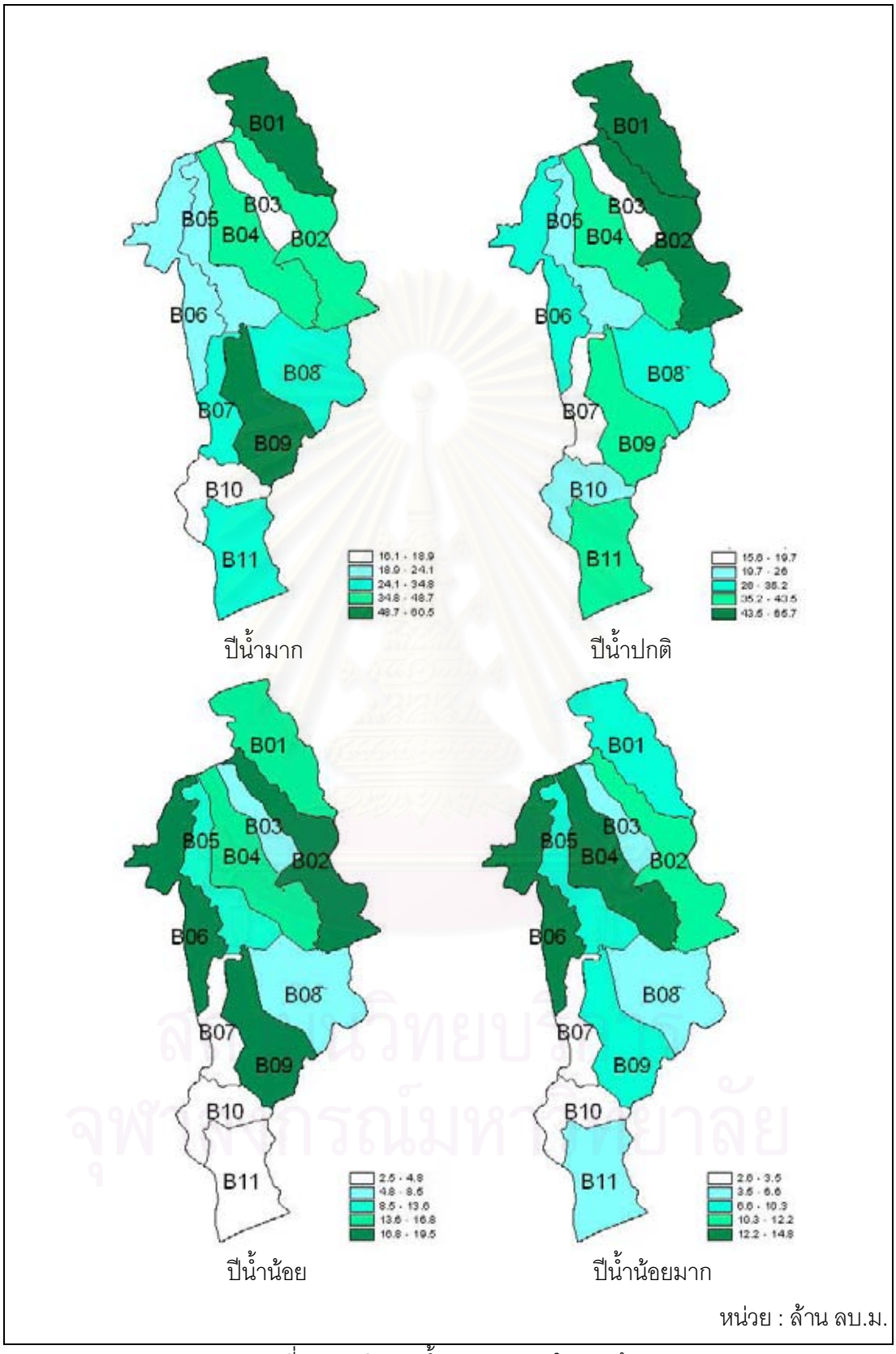
และ 1ขวา-1ซ้าย แต่ไม่เกิดผลกระทบต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว ดังนั้นจึงยังคงส่งปริมาณน้ำชลประทานเหมือนเดิม



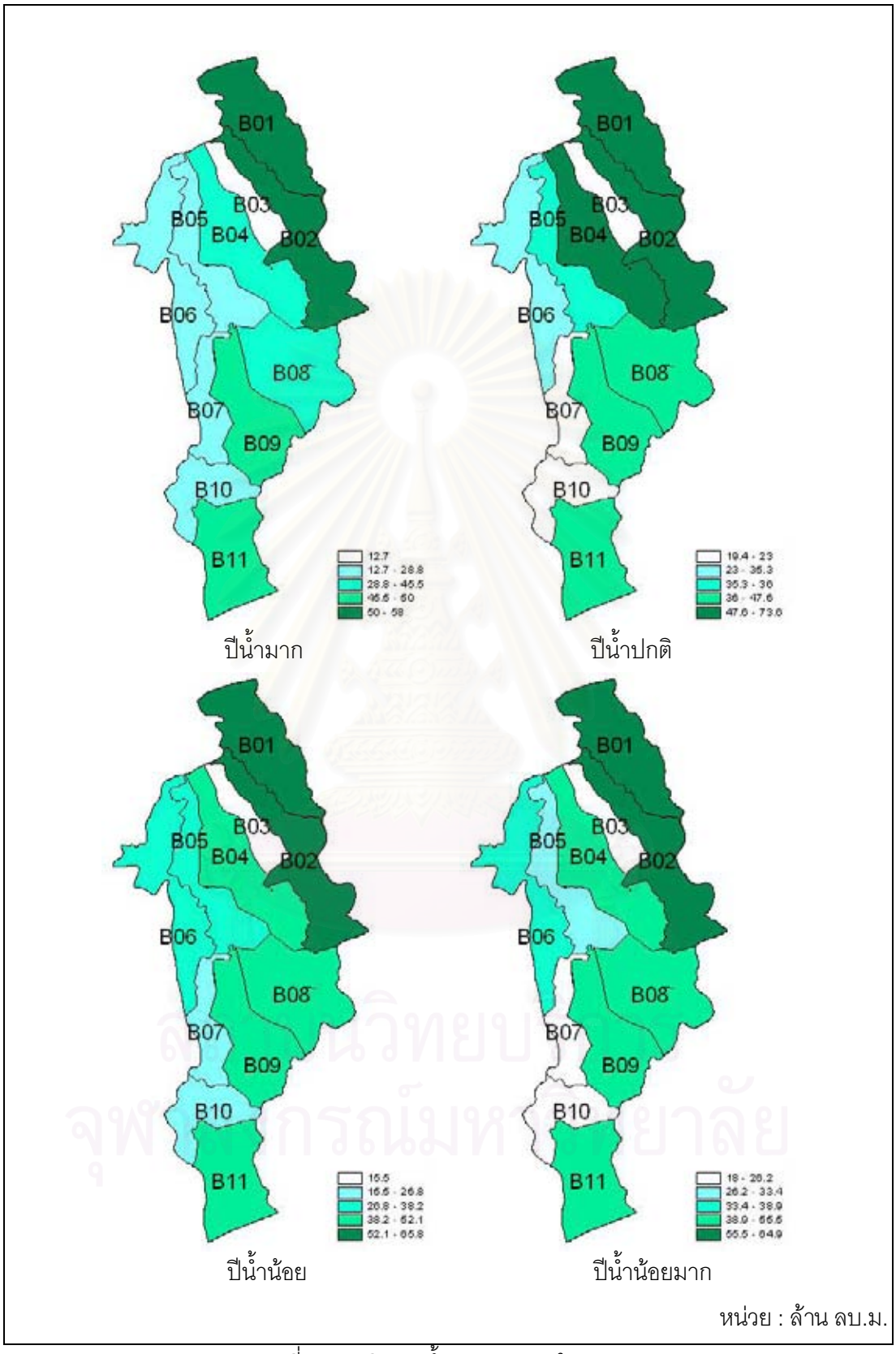
รูปที่ 6-16 การเปรียบเทียบความต้องการใช้น้ำสุทธิและปริมาณน้ำชลประทานที่ได้รับจัดสรร

ตารางที่ 6-4 ปริมาณน้ำชลประทานรายกลุ่มพื้นที่ รายฤดูกาล (หน่วย : ล้าน ลบ.ม.)

ฤดูกาล	ปี	กลุ่มพื้นที่ชลประทาน											
		B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09	B10	B11	รวม
แล้ง	2535	11.6	15.1	9.1	12.1	6.6	13.4	9.6	0.6	1.7	10.1	1.5	91.3
	2536	6.5	7.3	1.6	3.7	2.6	6.8	4.8	1.2	0.7	11.0	4.7	51.1
	2537	1.6	2.8	0.7	2.5	1.7	3.5	0.3	1.6	0.2	4.2	2.2	21.3
	2538	27.7	48.1	13.0	27.8	4.6	9.7	11.5	30.6	18.5	26.0	39.5	256.9
	2539	48.8	61.3	10.7	40.7	10.1	34.5	21.4	35.9	25.3	33.1	16.9	338.6
	2540	73.0	81.2	11.9	49.0	15.4	48.6	14.4	23.1	31.2	38.1	9.6	395.6
	2541	23.1	12.9	2.9	9.3	3.4	16.8	22.1	37.5	42.4	42.2	13.1	225.7
	2542	1.5	1.6	0.2	1.1	1.0	2.7	2.9	2.0	3.1	12.2	2.8	31.2
	2543	57.55	38.7	6.424	45.52	8.15	42.55	18.07	27.13	36.9	37.18	15.31	333.5
	2544	52.2	8.6	7.9	40.8	7.2	50.5	18.8	40.3	56.8	39.9	17.6	340.7
ฝน	2535	35.0	41.5	7.9	26.7	10.2	22.1	12.8	29.5	11.7	29.0	8.6	235.0
	2536	66.2	53.5	12.3	45.6	14.9	36.2	16.7	41.5	19.0	32.7	15.8	354.3
	2537	62.3	81.8	15.3	68.8	16.3	50.7	36.9	46.7	39.3	37.5	25.0	480.5
	2538	28.7	59.6	13.7	30.0	6.0	20.8	17.3	43.3	31.9	32.5	54.4	338.2
	2539	36.5	46.9	7.6	30.7	8.0	40.5	16.4	39.9	34.3	29.5	17.3	307.4
	2540	54.9	56.6	10.8	37.6	11.3	32.1	16.7	61.9	45.4	51.1	22.1	400.4
	2541	51.3	44.4	10.1	59.2	9.8	28.4	16.2	48.6	36.8	33.1	17.6	355.4
	2542	70.4	74.5	16.4	71.4	10.6	44.7	21.7	58.3	50.1	49.9	28.5	496.4
	2543	35.12	0	15.22	58.12	10	74.36	19.1	55.66	70.8	41.28	17.42	397.1
	2544	62.0	65.2	17.3	54.8	16.5	61.7	20.8	52.3	50.3	37.4	34.2	472.6
รวม	2535	46.5	56.6	17.0	38.8	16.8	35.5	22.4	30.1	13.4	39.1	10.1	326.3
	2536	72.7	60.8	13.9	49.4	17.5	43.1	21.5	42.7	19.7	43.7	20.5	405.5
	2537	63.9	84.6	16.0	71.4	18.0	54.1	37.2	48.3	39.5	41.6	27.2	501.8
	2538	56.4	107.7	26.7	57.8	10.5	30.5	28.8	73.9	50.4	58.5	93.9	595.1
	2539	85.2	108.2	18.2	71.3	18.1	74.9	37.8	75.8	59.7	62.6	34.1	646.0
	2540	127.9	137.8	22.7	86.6	26.7	80.6	31.1	85.1	76.6	89.2	31.7	796.0
	2541	74.4	57.4	13.0	68.4	13.1	45.1	38.3	86.1	79.2	75.2	30.7	581.1
	2542	71.9	76.1	16.6	72.5	11.6	47.4	24.7	60.3	53.2	62.1	31.3	527.6
	2543	92.7	38.7	21.6	103.6	18.2	116.9	37.2	82.8	107.7	78.5	32.7	730.6
	2544	114.2	73.7	25.3	95.6	23.8	112.2	39.6	92.7	107.1	77.4	51.8	813.3



รูปที่ 6-17 ปริมาณน้ำชลประทาน ในฤดูแล้ง



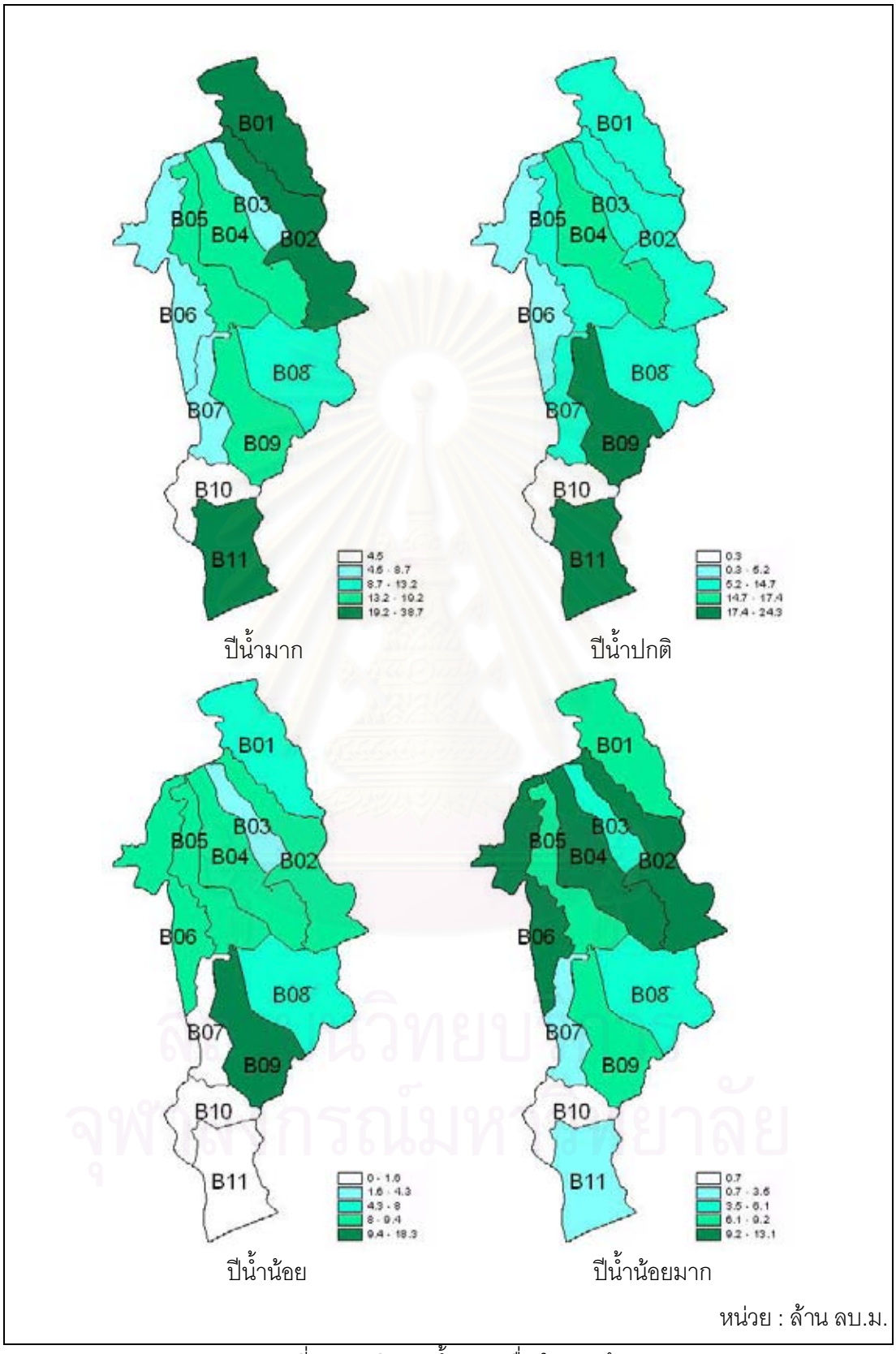
รูปที่ 6-18 ปริมาณน้ำชลประทาน ในฤดูฝน

6.2.3 ปริมาณการใช้น้ำแหล่งอื่น

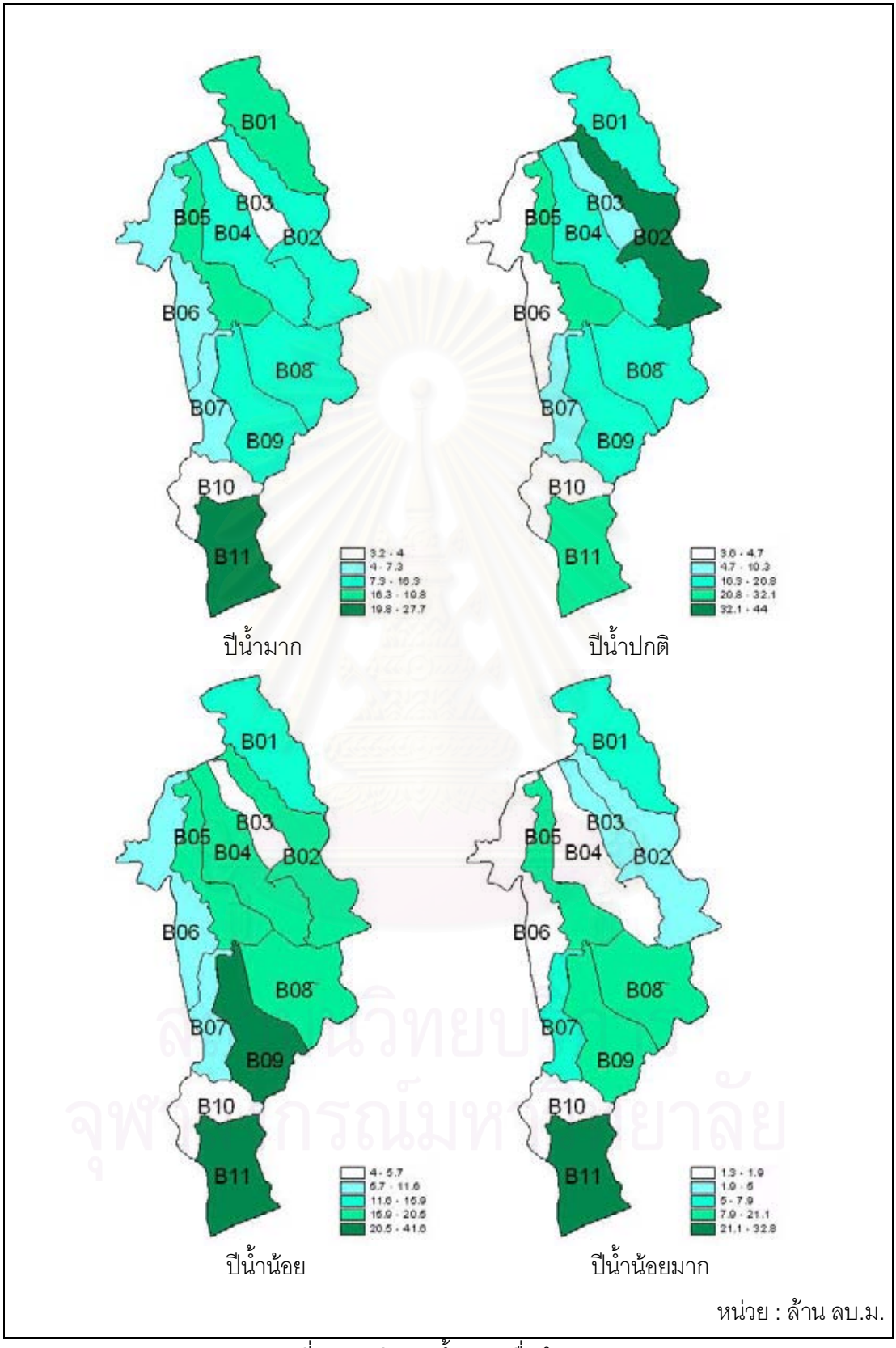
ในกรณีที่น้ำชลประทานและน้ำฝนไม่เพียงพอต่อการเพาะปลูกพืช เกษตรกรใช้แหล่งน้ำอื่นเพื่อทดแทนปริมาณน้ำที่ขาดไปในทางทฤษฎี ซึ่งได้แก่การใช้น้ำจากน้ำคลองระบาย น้ำคลองธรรมชาติ สระเก็บน้ำ และน้ำนอนคลอง จากการศึกษาพบว่าเกษตรกรใช้น้ำแหล่งอื่นในปริมาณมาก และปริมาณน้ำแหล่งอื่นในทางทฤษฎีสามารถประเมินได้จากปริมาณความต้องการน้ำหักลบด้วยปริมาณน้ำชลประทาน ซึ่งหากปริมาณน้ำชลประทานมากกว่าความต้องการน้ำ จะไม่มีปริมาณการใช้น้ำแหล่งอื่น

ตารางที่ 6-5 ปริมาณน้ำแหล่งอื่นรายกลุ่มพื้นที่ รายฤดูกาล (หน่วย : ล้าน ลบ.ม.)

ฤดูกาล	ปี	กลุ่มพื้นที่ชลประทาน											
		B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09	B10	B11	รวม
แล้ง	2535	11.3	12.2	5.6	6.0	9.0	8.2	1.5	7.6	25.1	0.0	3.0	89.6
	2536	4.6	5.0	3.0	12.7	9.4	10.5	0.6	7.5	11.5	0.0	0.2	65.1
	2537	4.5	4.6	3.8	10.7	8.7	11.6	2.2	1.2	3.7	0.7	0.5	52.3
	2538	31.7	26.8	1.7	14.5	17.0	18.2	0.0	1.3	7.2	0.0	0.5	119.0
	2539	22.0	13.1	2.8	8.8	7.5	0.1	7.7	9.2	19.4	5.2	34.0	129.9
	2540	8.8	3.8	11.2	16.9	13.8	0.7	11.3	0.6	11.4	0.0	1.6	80.1
	2541	5.5	13.5	7.4	15.1	13.2	6.5	16.4	26.8	29.4	0.0	36.6	170.4
	2542	13.9	17.4	8.5	15.5	8.7	12.1	3.2	8.6	12.3	0.7	6.6	107.3
	2543	27.1	20.8	11.2	20.0	11.3	8.3	16.2	13.4	32.1	1.0	34.1	195.5
	2544	26.0	76.1	19.6	27.4	33.2	7.7	17.1	29.1	26.4	8.3	50.2	321.0
ฝน	2535	26.7	21.6	6.5	25.4	19.8	13.8	12.4	24.8	36.1	4.4	40.7	232.0
	2536	5.2	18.1	4.8	11.3	21.3	7.8	10.7	14.5	37.4	3.6	42.5	177.2
	2537	8.6	2.9	2.3	0.0	19.7	1.2	6.8	20.3	25.7	1.3	37.6	126.3
	2538	25.7	11.7	2.8	15.6	20.7	12.2	7.1	15.2	21.1	4.5	23.3	160.1
	2539	21.0	12.7	4.2	11.0	16.1	1.9	8.8	20.3	20.9	3.4	33.5	153.8
	2540	9.2	11.7	5.2	17.8	20.9	9.9	11.1	13.1	15.5	2.5	33.8	150.7
	2541	22.9	33.4	11.5	20.2	27.4	12.2	10.1	18.5	16.2	4.5	30.0	207.0
	2542	7.3	7.1	6.5	3.8	20.5	2.3	7.9	14.1	16.6	1.3	27.9	115.3
	2543	30.3	86.8	9.7	18.5	30.8	-8.1	9.8	16.0	10.5	3.8	32.7	240.9
	2544	12.7	15.1	5.1	10.9	20.5	5.8	6.1	10.3	7.0	1.8	26.5	121.7
รวม	2535	38.0	33.8	12.1	31.4	28.7	22.0	13.9	32.4	61.1	4.4	43.7	321.6
	2536	9.9	23.1	7.8	24.0	30.8	18.3	11.4	22.0	48.9	3.6	42.7	242.3
	2537	13.1	7.5	6.2	10.7	28.4	12.7	9.0	21.5	29.4	2.0	38.1	178.7
	2538	57.5	38.5	4.5	30.1	37.8	30.4	7.1	16.5	28.3	4.5	23.9	279.0
	2539	43.1	25.8	7.1	19.8	23.6	2.0	16.4	29.5	40.3	8.6	67.5	283.6
	2540	18.0	15.4	16.4	34.7	34.7	10.7	22.4	13.7	26.9	2.5	35.3	230.8
	2541	28.5	46.9	19.0	35.3	40.6	18.7	26.5	45.3	45.6	4.5	66.6	377.4
	2542	21.2	24.5	15.0	19.3	29.2	14.4	11.1	22.7	28.9	2.0	34.5	222.6
	2543	57.4	107.6	20.8	38.6	42.1	0.3	26.0	29.4	42.7	4.8	66.8	436.5
	2544	38.7	91.2	24.7	38.3	53.6	13.4	23.2	39.4	33.4	10.1	76.6	442.7



รูปที่ 6-19 ปริมาณน้ำแหล่งอื่น ในฤดูแล้ง



รูปที่ 6-20 ปริมาณน้ำแหล่งอื่น ในฤดูฝน

เมื่อพิจารณารวมทุกปี (ตารางที่ 6-5) มีปริมาณน้ำแหล่งอื่นมากที่สุดในปี 2544 (442.7 ล้าน ลบ.ม.) รองลงมาในปี 2543 (436.5 ล้าน ลบ.ม.) ส่วนปีที่มีการใช้น้ำแหล่งอื่นน้อยที่สุดคือ ปี 2537 (178.7 ล้าน ลบ.ม.) เมื่อพิจารณารวมในฤดูแล้งพบว่า ฤดูแล้งปี 2544 มีการใช้น้ำแหล่งอื่นมากที่สุด 321.0 ล้าน ลบ.ม. รองลงมาในฤดูแล้งปี 2543 มีการใช้น้ำแหล่งอื่น 195.5 ล้าน ลบ.ม. เนื่องจากเป็นปีน้ำมาก มีการเพาะปลูกข้าวเกือบทั้งพื้นที่ ในฤดูแล้งปี 2537 มีการใช้น้ำแหล่งอื่น น้อยที่สุด 67.2 ล้าน ลบ.ม. และเมื่อพิจารณาฤดูฝนพบว่า ปี 2543 พื้นที่ศึกษา มีการใช้น้ำแหล่งอื่นมากที่สุด 240.9 ล้าน ลบ.ม. รองลงมาคือในปี 2535 และปี 2541 (232.0 และ 207.0 ล้าน ลบ.ม.ตามลำดับ)

ปริมาณการใช้น้ำแหล่งอื่นในฤดูแล้งและฤดูฝน ดังรูปที่ 6-19 และ รูปที่ 6-20

6.2.4 ปริมาณการใช้น้ำใต้ดิน

น้ำใต้ดินเป็นแหล่งน้ำอีกแหล่งหนึ่งที่รวมอยู่ในการใช้ปริมาณน้ำจากแหล่งอื่น โดยเกษตรกรทำการสูบขึ้นมาใช้เมื่อขาดแคลนน้ำผิวดิน จากการศึกษาของ มานิศา (2546) ระบบชั้นน้ำบาดาลและปริมาณการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ ปริมาณน้ำใต้ดินในบริเวณพื้นที่ศึกษาจะมีแนวโน้มตรงข้ามกับปริมาณน้ำชลประทาน กล่าวคือในช่วงที่พื้นที่เพาะปลูกได้รับน้ำชลประทานมาก การสูบน้ำใต้ดินในพื้นที่จะน้อย ประกอบกับการสำรวจภาคสนามเบื้องต้น พื้นที่ส่วนใหญ่ที่มีการสูบน้ำใต้ดินเป็นพื้นที่ที่น้ำชลประทานเข้าไปไม่ถึง หรืออยู่ปลายคลองส่งน้ำ พื้นที่ดอน ไม่มีคูคลองชลประทาน เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามต้นทุนในการได้รับน้ำมาจากแหล่งน้ำผิวดินและใต้ดินยังคงแตกต่างกันมาก

เมื่อพิจารณาปริมาณการสูบน้ำใต้ดินรวมแต่ละปี (ตารางที่ 6-6) ปีที่มีการสูบน้ำใต้ดินมากที่สุดคือปี 2542 และ 2537 (ประมาณ 124.5 ล้าน ลบ.ม.) ซึ่งเป็นปีสถานการณ์น้ำน้อยมาก และปีที่มีการสูบน้ำใต้ดินน้อยที่สุดคือ ปี 2539 และ 2544 เป็นปีที่สถานการณ์น้ำมาก เมื่อพิจารณาการสูบน้ำใต้ดินในฤดูแล้ง พื้นที่ที่มีการสูบน้ำใต้ดินมากที่สุดคือ B06 (2.7-13.7 ล้าน ลบ.ม.) รองลงมาคือ B08 (2.6-12.9 ล้าน ลบ.ม.) พื้นที่ที่มีการสูบน้ำใต้ดินน้อยที่สุด คือ พื้นที่ B11 (0.1-0.2 ล้าน ลบ.ม.) ส่วนในฤดูฝน พื้นที่ที่มีการสูบน้ำใต้ดินมากที่สุดคือ B06 (1.7-8.4 ล้าน ลบ.ม.) รองลงมาคือ B08 (1.6-7.9 ล้าน ลบ.ม.) พื้นที่ที่มีการสูบน้ำใต้ดินน้อยที่สุด คือ พื้นที่ B11 (0.1-0.2 ล้าน ลบ.ม.)

ค่าประมาณการใช้น้ำใต้ดินในฤดูแล้ง และฤดูฝน ดังรูปที่ 6-21 และ รูปที่ 6-22

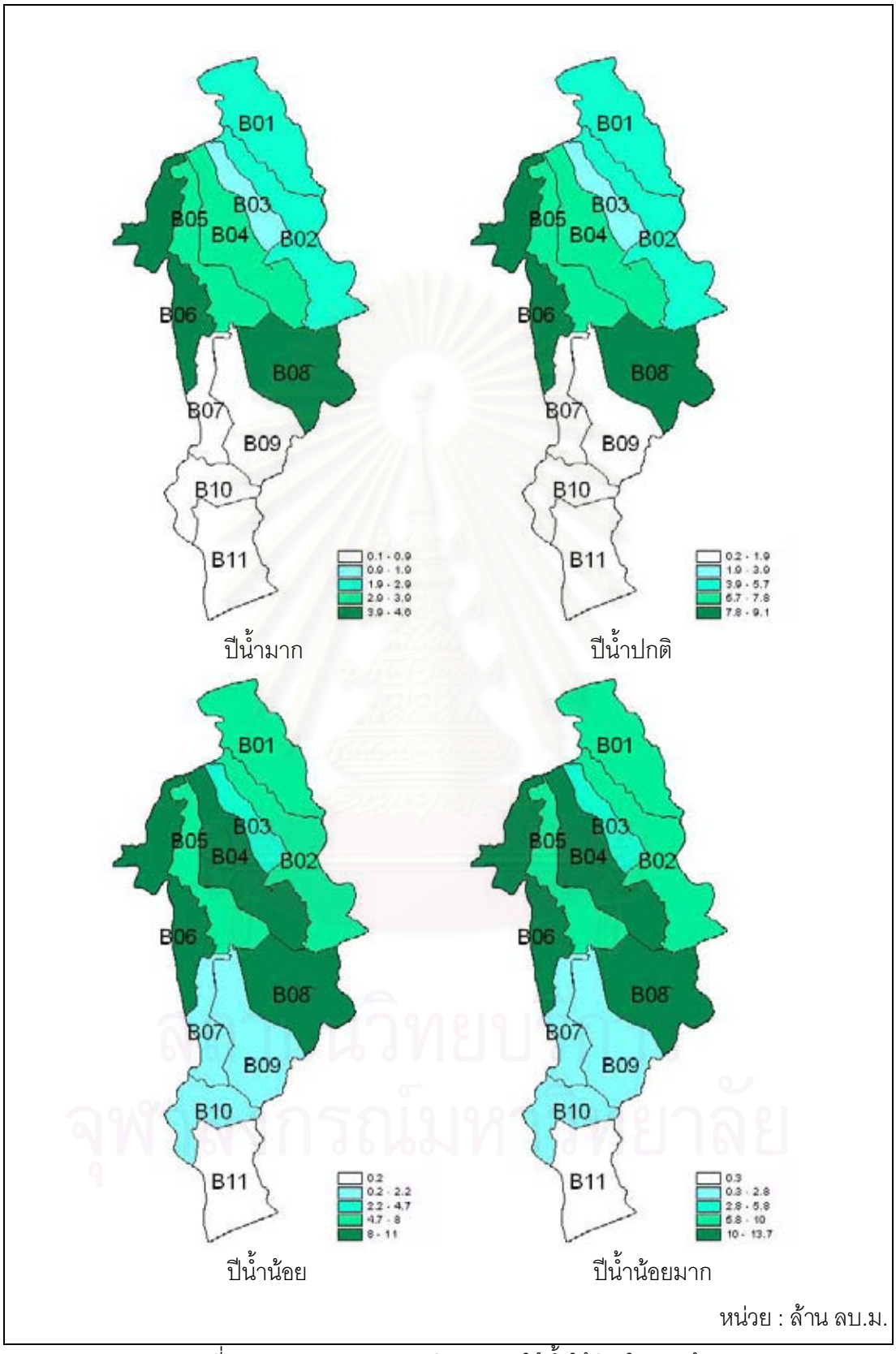
ตารางที่ 6-6 ค่าประมาณของปริมาณการใช้น้ำใต้ดินรายกลุ่มพื้นที่ รายฤดูกาล (หน่วย : ล้าน ลบ.ม.)

ฤดูกาล	ปี	กลุ่มพื้นที่ชลประทาน											
		B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09	B10	B11	รวม
แล้ง	2535	6.3	6.9	4.7	9.4	8.1	11.0	1.5	10.4	2.2	1.4	0.2	62.1
	2536	6.2	6.8	4.6	9.4	8.0	10.9	1.5	10.3	2.2	1.4	0.2	61.7
	2537	7.8	8.5	5.8	11.7	10.0	13.7	1.9	12.9	2.8	1.8	0.3	77.2
	2538	4.7	5.1	3.5	7.1	6.0	8.2	1.1	7.8	1.7	1.1	0.1	46.4
	2539	1.6	1.7	1.2	2.3	2.0	2.7	0.4	2.6	0.6	0.4	0.1	15.4
	2540	4.7	5.1	3.5	7.0	6.0	8.2	1.1	7.7	1.7	1.1	0.2	46.3
	2541	4.7	5.1	3.5	7.0	6.0	8.2	1.1	7.7	1.7	1.1	0.2	46.3
	2542	7.8	8.5	5.8	11.7	10.0	13.7	1.9	12.9	2.8	1.8	0.3	77.2
	2543	6.3	6.9	4.7	9.4	8.1	11.0	1.5	10.4	2.2	1.4	0.2	62.0
	2544	1.6	1.7	1.2	2.3	2.0	2.7	0.4	2.6	0.6	0.4	0.1	15.4
ฝน	2535	3.8	4.2	2.8	5.8	4.9	6.7	0.9	6.3	1.4	0.9	0.2	37.9
	2536	3.8	4.2	2.8	5.8	4.9	6.7	0.9	6.3	1.4	0.9	0.2	37.9
	2537	4.8	5.2	3.6	7.2	6.1	8.4	1.1	7.9	1.7	1.1	0.2	47.4
	2538	2.9	3.1	2.1	4.3	3.7	5.0	0.7	4.7	1.0	0.7	0.0	28.3
	2539	1.0	1.0	0.7	1.4	1.2	1.7	0.2	1.6	0.3	0.2	0.0	9.5
	2540	2.9	3.1	2.1	4.3	3.7	5.0	0.7	4.7	1.0	0.7	0.1	28.4
	2541	2.9	3.1	2.1	4.3	3.7	5.0	0.7	4.7	1.0	0.7	0.1	28.4
	2542	4.8	5.2	3.6	7.2	6.1	8.4	1.1	7.9	1.7	1.1	0.2	47.4
	2543	3.8	4.2	2.8	5.8	4.9	6.7	0.9	6.3	1.4	0.9	0.1	37.8
	2544	1.0	1.0	0.7	1.4	1.2	1.7	0.2	1.6	0.3	0.2	0.0	9.5
รวม	2535	10.1	11.0	7.5	15.2	13.0	17.7	2.4	16.7	3.6	2.3	0.41	99.9
	2536	10.0	11.0	7.5	15.1	12.9	17.6	2.4	16.6	3.6	2.3	0.41	99.6
	2537	12.6	13.8	9.4	18.9	16.2	22.0	3.0	20.8	4.5	2.9	0.51	124.5
	2538	7.6	8.3	5.6	11.4	9.7	13.3	1.8	12.5	2.7	1.8	0.10	74.8
	2539	2.5	2.8	1.9	3.8	3.2	4.4	0.6	4.2	0.9	0.6	0.10	24.9
	2540	7.5	8.3	5.6	11.3	9.7	13.2	1.8	12.5	2.7	1.7	0.31	74.7
	2541	7.5	8.3	5.6	11.3	9.7	13.2	1.8	12.5	2.7	1.7	0.31	74.7
	2542	12.6	13.8	9.4	18.9	16.2	22.0	3.0	20.8	4.5	2.9	0.51	124.5
	2543	10.1	11.0	7.5	15.2	13.0	17.7	2.4	16.7	3.6	2.3	0.31	99.8
	2544	2.5	2.8	1.9	3.8	3.2	4.4	0.6	4.2	0.9	0.6	0.10	24.9

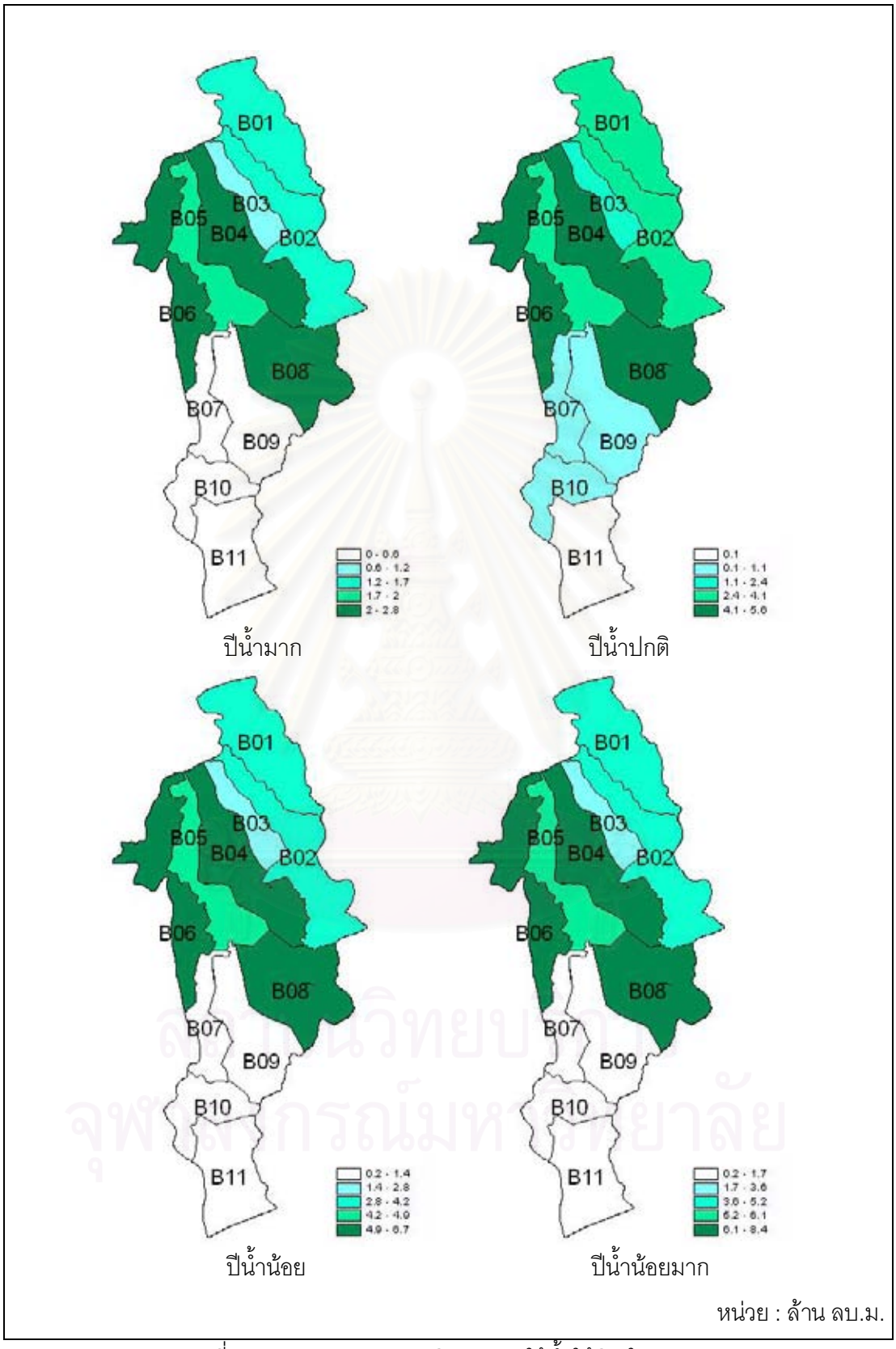
ที่มา : มานิศา (2546)

6.2.5 ปริมาณการใช้น้ำคลองระบาย

น้ำคลองระบายเป็นแหล่งน้ำอีกแหล่งหนึ่งที่รวมอยู่ในการใช้ปริมาณน้ำจากแหล่งอื่น ซึ่งประกอบด้วยปริมาณน้ำจากคลองระบาย น้ำนอนคลอง น้ำจากบึงธรรมชาติและสระเก็บน้ำ โดยเกษตรกรทำการสูบขึ้นมาใช้เมื่อขาดแคลนน้ำผิวดินเช่นเดียวกันกับแหล่งน้ำใต้ดิน จากการศึกษาของสุจริตและคณะ (2545) ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง ร้อยละ 38 ของปริมาณน้ำแหล่งอื่นได้จากการใช้น้ำจากสระ น้ำนอนคลอง และน้ำคลองระบาย



รูปที่ 6-21 ค่าประมาณของปริมาณการใช้น้ำใต้ดิน ในฤดูแล้ง

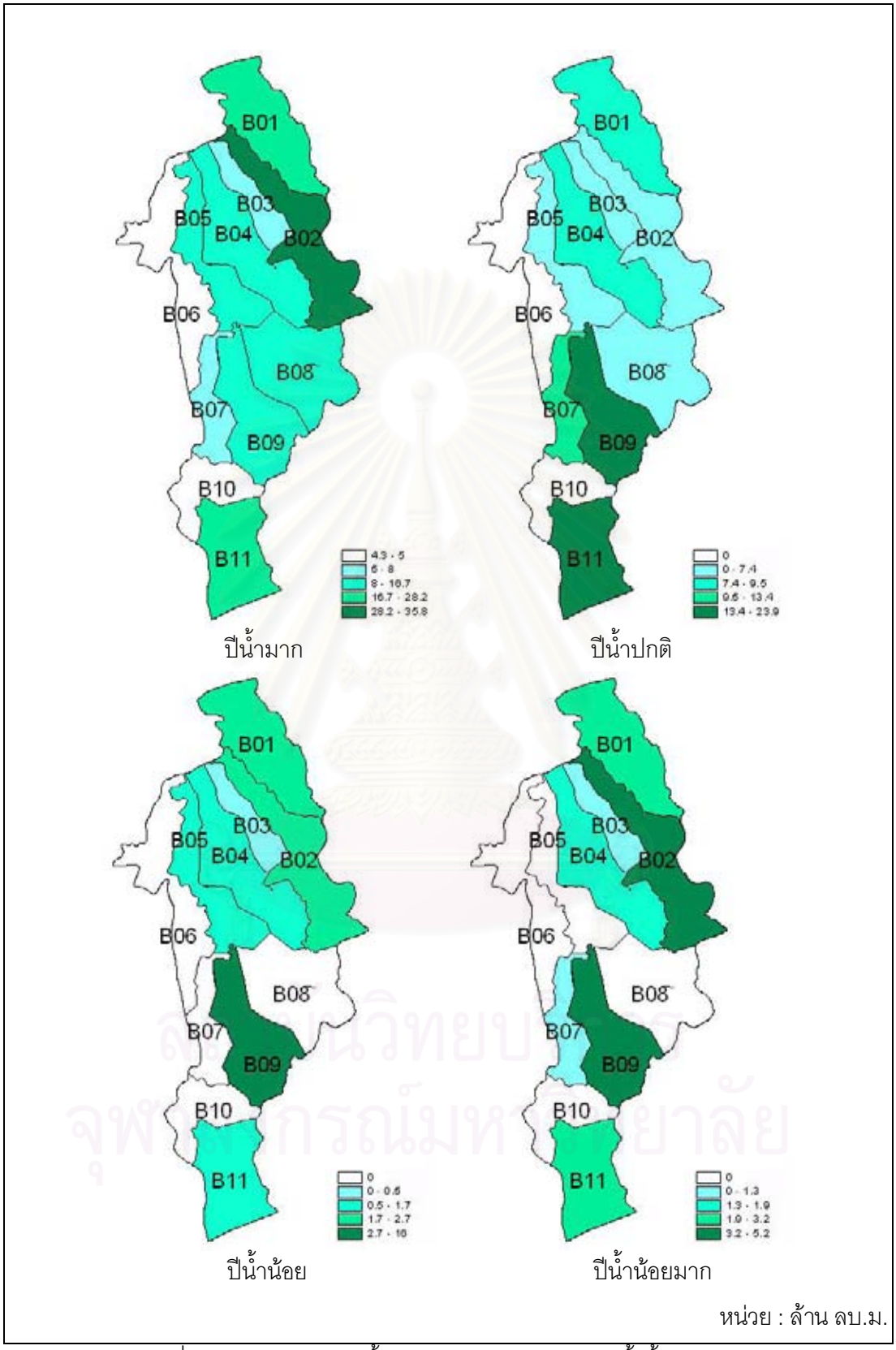


รูปที่ 6-22 ค่าประมาณของปริมาณการใช้น้ำใต้ดิน ในฤดูฝน

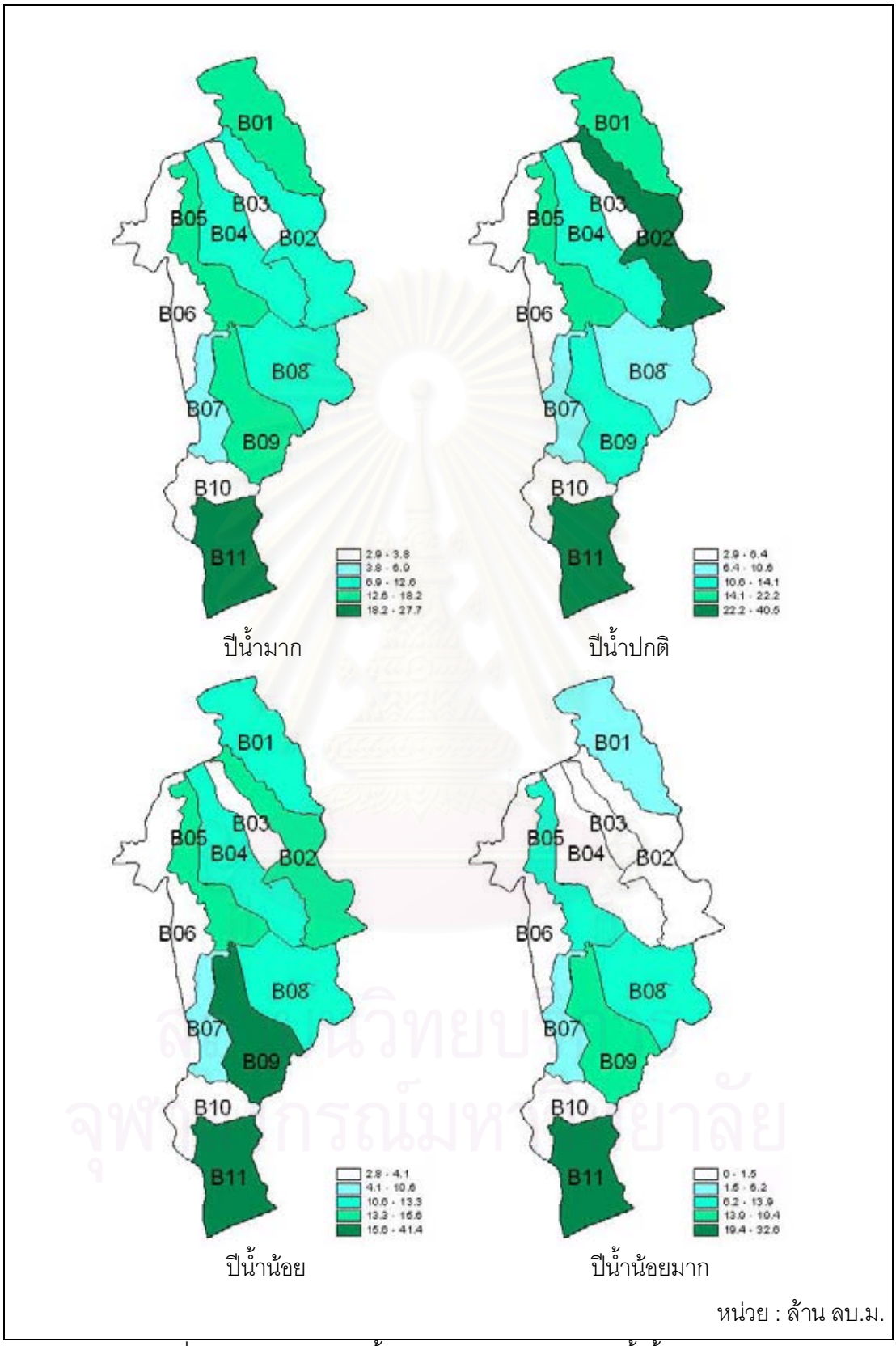
จากการศึกษา ปริมาณการใช้น้ำจากคลองระบายถูกจำกัดปริมาณในแง่ของพื้นที่ชลประทาน เนื่องจากพื้นที่ที่ใช้น้ำคลองระบายต้องตั้งอยู่ในตำแหน่งใกล้กับคลองระบาย และปัจจัยที่สำคัญของการใช้น้ำคลองระบายก็คือ ปริมาณน้ำในคลองจะสัมพันธ์กับปริมาณน้ำชลประทาน กล่าวคือ กรณีสถานการณ์ปีน้ำมาก ปริมาณน้ำชลประทานมาก ปริมาณน้ำในคลองระบายก็มากด้วย ความน่าจะเป็นที่จะใช้น้ำจากคลองระบายก็จะมีมากขึ้นตามไปด้วย กรณีสถานการณ์ปีน้ำน้อยและน้ำน้อยมาก ปริมาณน้ำชลประทานน้อย ปริมาณน้ำในคลองระบายก็จะน้อยตามไปด้วย ดังนั้นความน่าจะเป็นที่จะใช้น้ำจากคลองระบายก็จะจำกัดด้วยปริมาณน้ำในคลองระบายเป็นหลัก

ตารางที่ 6-7 ปริมาณการใช้น้ำคลองระบาย รายกลุ่มพื้นที่ รายฤดูกาล (หน่วย : ล้าน ลบ.ม.)

ฤดูกาล	ปี	กลุ่มพื้นที่ชลประทาน											
		B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09	B10	B11	รวม
แล้ง	2535	5.0	5.4	1.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	22.8	0.0	2.8	37.9
	2536	0.0	0.0	0.0	3.3	1.4	0.0	0.0	0.0	9.2	0.0	0.0	14.0
	2537	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.9	0.0	0.2	1.4
	2538	27.0	21.6	0.0	7.4	11.0	9.9	0.0	0.0	5.5	0.0	0.5	83.0
	2539	20.5	11.4	1.7	6.5	5.5	0.0	7.3	6.6	18.9	4.9	33.9	117.1
	2540	4.2	0.0	7.8	9.9	7.8	0.0	10.2	0.0	9.7	0.0	1.4	50.9
	2541	0.9	8.4	4.0	8.1	7.2	0.0	15.3	19.1	27.7	0.0	36.4	126.9
	2542	6.1	8.8	2.7	3.8	0.0	0.0	1.4	0.0	9.5	0.0	6.3	38.5
	2543	20.8	14.0	6.5	10.6	3.2	0.0	14.7	3.0	29.9	0.0	33.9	136.7
	2544	24.5	74.4	18.4	25.1	31.2	4.9	16.7	26.5	25.8	7.9	50.1	305.6
ฝน	2535	22.9	17.4	3.7	19.7	14.8	7.1	11.5	18.5	34.7	3.5	40.5	194.1
	2536	1.4	13.9	2.0	5.5	16.4	1.1	9.8	8.2	36.1	2.7	42.3	139.4
	2537	3.8	0.0	0.0	0.0	13.5	0.0	5.7	12.4	24.0	0.2	37.4	96.9
	2538	22.9	8.6	0.7	11.3	17.0	7.2	6.4	10.5	20.0	3.8	23.3	131.7
	2539	20.1	11.6	3.5	9.5	14.9	0.2	8.6	18.7	20.6	3.1	33.4	144.3
	2540	6.3	8.5	3.0	13.5	17.2	4.9	10.4	8.4	14.5	1.9	33.6	122.3
	2541	20.1	30.3	9.4	15.9	23.7	7.2	9.4	13.7	15.1	3.9	29.9	178.6
	2542	2.5	1.9	3.0	0.0	14.3	0.0	6.7	6.2	14.8	0.2	27.7	77.4
	2543	26.5	82.6	6.8	12.8	25.9	0.0	8.9	9.7	9.2	3.0	32.5	217.8
	2544	11.8	14.0	4.4	9.5	19.2	4.1	5.8	8.7	6.7	1.6	26.4	112.2
รวม	2535	27.9	22.8	4.6	19.7	15.7	7.1	11.5	18.5	57.5	3.5	43.3	232.0
	2536	1.4	13.9	2.0	8.8	17.8	1.1	9.8	8.2	45.3	2.7	42.3	153.3
	2537	3.8	0.0	0.0	0.0	13.5	0.0	6.0	12.4	24.9	0.2	37.6	98.3
	2538	49.9	30.2	0.7	18.7	28.0	17.2	6.4	10.5	25.5	3.8	23.8	214.7
	2539	40.6	23.0	5.2	16.0	20.4	0.2	15.8	25.4	39.4	8.0	67.4	261.4
	2540	10.5	8.5	10.8	23.4	25.0	4.9	20.6	8.4	24.2	1.9	35.0	173.2
	2541	20.9	38.7	13.4	23.9	30.9	7.2	24.7	32.8	42.9	3.9	66.3	305.5
	2542	8.6	10.8	5.6	3.8	14.3	0.0	8.1	6.2	24.4	0.2	34.0	115.9
	2543	47.3	96.6	13.3	23.4	29.1	0.0	23.6	12.7	39.0	3.0	66.5	354.5
	2544	36.2	88.4	22.8	34.5	50.4	9.0	22.6	35.2	32.5	9.6	76.5	417.8



รูปที่ 6-23 ปริมาณการใช้น้ำคลองระบายในการศึกษาครั้งนี้ ในฤดูแล้ง



รูปที่ 6-24 ปริมาณการใช้น้ำคลองระบายในการศึกษาครั้งนี้ ในฤดูฝน

เมื่อพิจารณาปริมาณการใช้น้ำคลองระบายแต่ละปี (ตารางที่ 6-7) ปีที่มีการใช้น้ำคลองระบายมากที่สุดคือปี 2544 รองลงมาคือปี 2543 (437.8 และ 354.5 ล้าน ลบ.ม.) ซึ่งเป็นปีสถานการณ์น้ำมากและน้ำปานกลาง และปีที่มีการใช้น้ำคลองระบายน้อยที่สุดคือ ปี 2537 เป็นปีที่สถานการณ์น้ำน้อยมาก เมื่อพิจารณาการการใช้น้ำคลองระบายในฤดูแล้ง พื้นที่ที่มีการใช้น้ำคลองระบายมากที่สุดคือ B02 (0.0-74.4 ล้าน ลบ.ม.) รองลงมาคือ B11 (1.4-50.1 ล้าน ลบ.ม.) พื้นที่ที่มีการใช้น้ำคลองระบายน้อยที่สุด คือ พื้นที่ B10 (0.0 ล้าน ลบ.ม.) ส่วนในฤดูฝน พื้นที่ที่มีการใช้น้ำคลองระบายมากที่สุดคือ B02 (1.9-82.6 ล้าน ลบ.ม.) รองลงมาคือ B11 (23.3-42.3 ล้าน ลบ.ม.) พื้นที่ที่มีการใช้น้ำคลองระบายน้อยที่สุด คือ พื้นที่ B6 (0.0-7.0 ล้าน ลบ.ม.) ปริมาณการใช้น้ำคลองระบายตามทฤษฎี ในฤดูฝนและฤดูแล้ง ดังรูปที่ 6-21 และรูปที่ 6-22

เมื่อตรวจสอบพื้นที่ที่มีการใช้น้ำคลองระบายจากการสำรวจภาคสนาม (ภาคผนวก ช) พบว่าสอดคล้องกับผลจากสนาม กล่าวคือ พื้นที่ B11 มีอัตราการสูบที่สูงมากเมื่อเทียบกับพื้นที่อื่น จากผลการสำรวจพบว่าพื้นที่ที่อยู่ติดคลองระบายสายใหญ่มีโอกาสในการใช้น้ำจากคลองระบายได้มาก นอกจากปริมาณน้ำชลประทานที่ส่งมาไม่ถึงแล้ว แหล่งน้ำที่ใกล้พื้นที่นามากที่สุดจึงถูกนำมาใช้

จากการพิจารณาการใช้น้ำคลองระบายตามทฤษฎีในฤดูแล้งและฤดูฝนพบว่า ปริมาณการใช้น้ำคลองระบายตามทฤษฎีรวมทั้งพื้นที่มีปริมาณที่สูงมาก เนื่องจากพื้นที่เพาะปลูกมากทำให้มีความต้องการน้ำชลประทานสุทธิมาก ประกอบกับปริมาณน้ำชลประทานและปริมาณการใช้น้ำบาดาลมีปริมาณการใช้ที่จำกัด ปริมาณน้ำจากคลองระบายจึงเป็นแหล่งน้ำอีกแหล่งที่นำมาเสริมปริมาณความต้องการน้ำชลประทานตามทฤษฎี เมื่อพิจารณาปริมาณน้ำชลประทานที่เหลือจากประสิทธิภาพชลประทานและปริมาณฝนส่วนเกินในพื้นที่ ปริมาณน้ำส่วนนี้จะเป็นค่าประมาณของปริมาณน้ำในคลองระบายโดยค่าประมาณของน้ำในคลองระบาย ฤดูแล้งอยู่ในช่วง 37.3-147.7 ล้านลบ.ม. เฉลี่ย 88.5 ล้าน ลบ.ม. ฤดูฝน 74.9-268.2 ล้าน ลบ.ม. เฉลี่ย 138.2 ล้าน ลบ.ม. (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ช) ซึ่งยังคงน้อยกว่าปริมาณการใช้น้ำคลองระบายตามทฤษฎี ดังนั้นผู้ที่ทำการศึกษาในเรื่องนี้ควรคำนึงถึงปริมาณน้ำของคลองระบายในสภาพจริงและภาวะของการขาดแคลนน้ำในพื้นที่ ซึ่งปริมาณที่ใช้น้ำที่มีอยู่จริงอาจไม่สอดคล้องตามทฤษฎีจากผลการศึกษาในข้างต้น ตลอดจนการพิจารณาการใช้น้ำชลประทานเวียนซ้ำหลายครั้งในแปลงนา ซึ่งจะเป็นการอธิบายถึงประสิทธิภาพชลประทานที่แท้จริงสำหรับพื้นที่ได้

6.3 การใช้น้ำร่วม

จากข้อมูลที่ได้จากการประเมินความต้องการใช้น้ำ ปริมาณน้ำชลประทาน ค่าประมาณของการใช้น้ำใต้ดิน และการใช้น้ำจากคลองระบายน้ำตามทฤษฎี ในข้างต้นสามารถประเมินปริมาณน้ำที่ใช้ร่วมกันจากแหล่งต่างๆ ได้ดังนี้ (ตารางที่ 6-17 และ ตารางที่ 6-18)

ตารางที่ 6-8 การใช้น้ำร่วมจากแหล่งต่างๆ ช่วงฤดูแล้ง รายกลุ่มพื้นที่ (หน่วย : ล้าน ลบ.ม.)

		B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09	B10	B11	รวม
2535	ความต้องการน้ำ	22.2	27.3	10.7	17.1	15.6	21.7	7.5	8.2	26.8	2.3	4.5	163.9
★★	น้ำชลประทาน	11.6	15.1	9.1	12.1	6.6	13.4	9.6	0.6	1.7	10.1	1.5	91.3
	น้ำบาดาล	6.3	6.9	4.7	9.4	8.1	11.0	1.5	10.4	2.2	1.4	0.2	62.1
	น้ำคลองระบาย	5.0	5.4	1.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	22.8	0.0	2.8	37.9
2536	ความต้องการน้ำ	10.3	10.0	4.1	16.4	11.6	16.1	2.1	8.7	12.2	2.7	1.1	95.2
★★	น้ำชลประทาน	6.5	7.3	1.6	3.7	2.6	6.8	4.8	1.2	0.7	11.0	4.7	51.1
	น้ำบาดาล	6.2	6.8	4.6	9.4	8.0	10.9	1.5	10.3	2.2	1.4	0.2	61.7
	น้ำคลองระบาย	0.0	0.0	0.0	3.3	1.4	0.0	0.0	0.0	9.2	0.0	0.0	14.0
2537	ความต้องการน้ำ	5.1	5.4	4.5	12.5	9.7	15.0	2.3	2.3	3.8	1.7	1.2	63.5
★	น้ำชลประทาน	1.6	2.8	0.7	2.5	1.7	3.5	0.3	1.6	0.2	4.2	2.2	21.3
	น้ำบาดาล	7.8	8.5	5.8	11.7	10.0	13.7	1.9	12.9	2.8	1.8	0.3	77.2
	น้ำคลองระบาย	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.9	0.0	0.2	1.4
2538	ความต้องการน้ำ	56.3	48.2	8.1	28.8	21.6	26.2	3.6	6.9	17.2	3.1	8.6	228.4
★★★★	น้ำชลประทาน	27.7	48.1	13.0	27.8	4.6	9.7	11.5	30.6	18.5	26.0	39.5	256.9
	น้ำบาดาล	4.7	5.1	3.5	7.1	6.0	8.2	1.1	7.8	1.7	1.1	0.1	46.4
	น้ำคลองระบาย	27.0	21.6	0.0	7.4	11.0	9.9	0.0	0.0	5.5	0.0	0.5	83.0
2539	ความต้องการน้ำ	63.8	65.9	12.4	36.0	16.5	12.8	23.2	38.1	42.3	28.8	49.8	389.5
★★★★	น้ำชลประทาน	48.8	61.3	10.7	40.7	10.1	34.5	21.4	35.9	25.3	33.1	16.9	338.6
	น้ำบาดาล	1.6	1.7	1.2	2.3	2.0	2.7	0.4	2.6	0.6	0.4	0.1	15.4
	น้ำคลองระบาย	20.5	11.4	1.7	6.5	5.5	0.0	7.3	6.6	18.9	4.9	33.9	117.1
2540	ความต้องการน้ำ	76.6	60.7	22.7	58.8	28.8	21.8	25.7	10.3	34.9	7.1	8.1	355.4
★★★	น้ำชลประทาน	73.0	81.2	11.9	49.0	15.4	48.6	14.4	23.1	31.2	38.1	9.6	395.6
	น้ำบาดาล	4.7	5.1	3.5	7.0	6.0	8.2	1.1	7.7	1.7	1.1	0.2	46.3
	น้ำคลองระบาย	4.2	0.0	7.8	9.9	7.8	0.0	10.2	0.0	9.7	0.0	1.4	50.9
2541	ความต้องการน้ำ	27.8	25.8	10.4	24.4	16.6	21.8	34.1	54.4	70.9	25.5	48.8	360.5
★★★	น้ำชลประทาน	23.1	12.9	2.9	9.3	3.4	16.8	22.1	37.5	42.4	42.2	13.1	225.7
	น้ำบาดาล	4.7	5.1	3.5	7.0	6.0	8.2	1.1	7.7	1.7	1.1	0.2	46.3
	น้ำคลองระบาย	0.9	8.4	4.0	8.1	7.2	0.0	15.3	19.1	27.7	0.0	36.4	126.9
2542	ความต้องการน้ำ	15.4	18.9	8.7	16.6	9.3	14.7	4.6	9.9	13.7	3.5	8.2	123.5
★	น้ำชลประทาน	1.5	1.6	0.2	1.1	1.0	2.7	2.9	2.0	3.1	12.2	2.8	31.2
	น้ำบาดาล	7.8	8.5	5.8	11.7	10.0	13.7	1.9	12.9	2.8	1.8	0.3	77.2
	น้ำคลองระบาย	6.1	8.8	2.7	3.8	0.0	0.0	1.4	0.0	9.5	0.0	6.3	38.5
2543	ความต้องการน้ำ	77.0	59.5	15.3	44.9	17.9	28.7	32.0	32.7	65.1	24.2	47.5	444.8
★★★	น้ำชลประทาน	57.5	38.7	6.4	45.5	8.2	42.5	18.1	27.1	36.9	37.2	15.3	333.5
	น้ำบาดาล	6.3	6.9	4.7	9.4	8.1	11.0	1.5	10.4	2.2	1.4	0.2	62.0
	น้ำคลองระบาย	20.8	14.0	6.5	10.6	3.2	0.0	14.7	3.0	29.9	0.0	33.9	136.7
2544	ความต้องการน้ำ	76.0	83.0	26.4	63.1	39.9	52.7	32.4	60.7	71.1	33.4	63.8	602.6
★★★★	น้ำชลประทาน	52.2	8.6	7.9	40.8	7.2	50.5	18.8	40.3	56.8	39.9	17.6	340.7
	น้ำบาดาล	1.6	1.7	1.2	2.3	2.0	2.7	0.4	2.6	0.6	0.4	0.1	15.4
	น้ำคลองระบาย	24.5	74.4	18.4	25.1	31.2	4.9	16.7	26.5	25.8	7.9	50.1	305.6

หมายเหตุ ★ หมายถึง ปีน้ำน้อยมาก, ★★หมายถึง ปีน้ำน้อย, ★★★ หมายถึง ปีน้ำปกติ, ★★★★หมายถึง ปีน้ำมาก

ตารางที่ 6-9 การใช้น้ำร่วมจากแหล่งต่างๆ ช่วงฤดูฝน รายกลุ่มพื้นที่ (หน่วย : ล้าน ลบ.ม.)

		B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09	B10	B11	รวม
2535	ความต้องการน้ำ	61.6	63.1	14.0	48.0	29.8	33.9	24.0	48.3	46.1	26.0	48.9	443.7
★★	น้ำชลประทาน	35.0	41.5	7.9	26.7	10.2	22.1	12.8	29.5	11.7	29.0	8.6	235.0
	น้ำบาดาล	3.8	4.2	2.8	5.8	4.9	6.7	0.9	6.3	1.4	0.9	0.2	37.9
	น้ำคลองระบาย	22.9	17.4	3.7	19.7	14.8	7.1	11.5	18.5	34.7	3.5	40.5	194.1
2536	ความต้องการน้ำ	64.7	68.6	16.9	56.0	36.2	42.6	25.6	52.4	55.1	27.7	55.2	501.0
★★	น้ำชลประทาน	66.2	53.5	12.3	45.6	14.9	36.2	16.7	41.5	19.0	32.7	15.8	354.3
	น้ำบาดาล	3.8	4.2	2.8	5.8	4.9	6.7	0.9	6.3	1.4	0.9	0.2	37.9
	น้ำคลองระบาย	1.4	13.9	2.0	5.5	16.4	1.1	9.8	8.2	36.1	2.7	42.3	139.4
2537	ความต้องการน้ำ	64.1	68.9	16.6	56.5	36.0	41.0	27.8	58.8	58.9	29.4	60.2	518.1
★	น้ำชลประทาน	62.3	81.8	15.3	68.8	16.3	50.7	36.9	46.7	39.3	37.5	25.0	480.5
	น้ำบาดาล	4.8	5.2	3.6	7.2	6.1	8.4	1.1	7.9	1.7	1.1	0.2	47.4
	น้ำคลองระบาย	3.8	0.0	0.0	0.0	13.5	0.0	5.7	12.4	24.0	0.2	37.4	96.9
2538	ความต้องการน้ำ	53.8	54.9	13.0	42.6	26.7	28.1	20.8	42.2	46.5	22.3	57.1	407.9
★★★★	น้ำชลประทาน	28.7	59.6	13.7	30.0	6.0	20.8	17.3	43.3	31.9	32.5	54.4	338.2
	น้ำบาดาล	2.9	3.1	2.1	4.3	3.7	5.0	0.7	4.7	1.0	0.7	0.0	28.3
	น้ำคลองระบาย	22.9	8.6	0.7	11.3	17.0	7.2	6.4	10.5	20.0	3.8	23.3	131.7
2539	ความต้องการน้ำ	57.0	53.9	11.8	39.9	24.1	25.9	23.1	47.0	49.9	23.7	48.8	404.9
★★★★	น้ำชลประทาน	36.5	46.9	7.6	30.7	8.0	40.5	16.4	39.9	34.3	29.5	17.3	307.4
	น้ำบาดาล	1.0	1.0	0.7	1.4	1.2	1.7	0.2	1.6	0.3	0.2	0.0	9.5
	น้ำคลองระบาย	20.1	11.6	3.5	9.5	14.9	0.2	8.6	18.7	20.6	3.1	33.4	144.3
2540	ความต้องการน้ำ	55.8	59.3	15.1	45.5	32.2	40.2	24.8	46.7	52.4	24.9	52.4	449.2
★★★	น้ำชลประทาน	54.9	56.6	10.8	37.6	11.3	32.1	16.7	61.9	45.4	51.1	22.1	400.4
	น้ำบาดาล	2.9	3.1	2.1	4.3	3.7	5.0	0.7	4.7	1.0	0.7	0.1	28.4
	น้ำคลองระบาย	6.3	8.5	3.0	13.5	17.2	4.9	10.4	8.4	14.5	1.9	33.6	122.3
2541	ความต้องการน้ำ	69.7	74.6	20.5	61.5	35.5	35.4	24.2	51.0	46.5	20.8	42.9	482.6
★★★	น้ำชลประทาน	51.3	44.4	10.1	59.2	9.8	28.4	16.2	48.6	36.8	33.1	17.6	355.4
	น้ำบาดาล	2.9	3.1	2.1	4.3	3.7	5.0	0.7	4.7	1.0	0.7	0.1	28.4
	น้ำคลองระบาย	20.1	30.3	9.4	15.9	23.7	7.2	9.4	13.7	15.1	3.9	29.9	178.6
2542	ความต้องการน้ำ	61.4	60.9	19.5	50.7	30.9	36.7	23.5	49.0	52.1	23.1	48.5	456.2
★	น้ำชลประทาน	70.4	74.5	16.4	71.4	10.6	44.7	21.7	58.3	50.1	49.9	28.5	496.4
	น้ำบาดาล	4.8	5.2	3.6	7.2	6.1	8.4	1.1	7.9	1.7	1.1	0.2	47.4
	น้ำคลองระบาย	2.5	1.9	3.0	0.0	14.3	0.0	6.7	6.2	14.8	0.2	27.7	77.4
2543	ความต้องการน้ำ	65.4	86.8	22.6	68.2	40.3	30.4	19.9	43.4	44.0	20.8	43.3	485.1
★★★	น้ำชลประทาน	35.1	0.0	15.2	58.1	10.0	74.4	19.1	55.7	70.8	41.3	17.4	397.1
	น้ำบาดาล	3.8	4.2	2.8	5.8	4.9	6.7	0.9	6.3	1.4	0.9	0.1	37.8
	น้ำคลองระบาย	26.5	82.6	6.8	12.8	25.9	0.0	8.9	9.7	9.2	3.0	32.5	217.8
2544	ความต้องการน้ำ	63.2	64.7	13.4	47.5	31.9	32.4	20.5	47.4	47.6	20.9	44.1	433.5
★★★★	น้ำชลประทาน	62.0	65.2	17.3	54.8	16.5	61.7	20.8	52.3	50.3	37.4	34.2	472.6
	น้ำบาดาล	1.0	1.0	0.7	1.4	1.2	1.7	0.2	1.6	0.3	0.2	0.0	9.5
	น้ำคลองระบาย	11.8	14.0	4.4	9.5	19.2	4.1	5.8	8.7	6.7	1.6	26.4	112.2

หมายเหตุ ★ หมายถึง ปีน้ำน้อยมาก, ★★ หมายถึง ปีน้ำน้อย, ★★★ หมายถึง ปีน้ำปกติ, ★★★★ หมายถึง ปีน้ำมาก

เมื่อกำหนดปริมาณความต้องการน้ำคิดเป็น 100% สามารถประมาณปริมาณน้ำแหล่งต่างๆ ในรูปร้อยละของความต้องการน้ำของแหล่งน้ำต่างๆ ดังนี้ (ตารางที่ 6-10 และ ตารางที่ 6-11)

ตารางที่ 6-10 ร้อยละของปริมาณน้ำแหล่งต่างๆ ช่วงฤดูแล้ง (เมื่อกำหนดให้ความต้องการน้ำเท่ากับ 100%)

		B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09	B10	B11	รวม
2535	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
★★	น้ำชลประทาน	52.1	55.2	84.7	70.6	42.4	62.0	127.5	7.3	6.4	432.7	34.0	88.6
	น้ำบาดาล	28.2	25.1	43.5	55.0	51.8	50.7	20.0	126.5	8.4	61.9	5.4	43.3
	น้ำคลองระบาย	22.7	19.7	9.1	0.0	5.8	0.0	0.0	0.0	85.2	0.0	61.9	18.6
2536	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
★★	น้ำชลประทาน	63.8	72.7	39.6	22.8	22.4	42.3	232.6	13.9	5.9	413.0	448.0	125.2
	น้ำบาดาล	60.7	68.1	113.2	57.1	69.2	67.8	71.5	118.1	18.3	54.0	23.0	65.5
	น้ำคลองระบาย	0.0	0.0	0.0	20.1	12.3	0.0	0.0	0.0	75.8	0.0	-0.9	9.8
2537	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
★	น้ำชลประทาน	30.8	52.0	15.0	20.3	17.7	23.0	14.7	70.6	5.5	251.5	176.3	61.6
	น้ำบาดาล	151.4	158.5	128.6	94.1	103.0	91.0	81.6	562.7	74.2	108.6	24.3	143.4
	น้ำคลองระบาย	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.9	0.0	23.7	0.0	14.0	4.8
2538	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
★★★★	น้ำชลประทาน	49.2	99.9	160.5	96.5	21.1	36.9	322.7	444.9	107.6	853.2	460.4	241.2
	น้ำบาดาล	8.3	10.7	43.3	24.6	28.0	31.4	31.6	113.1	9.8	35.6	0.7	30.7
	น้ำคลองระบาย	48.0	44.9	0.0	25.9	50.9	37.9	0.0	0.0	32.0	0.0	5.6	22.3
2539	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
★★★★	น้ำชลประทาน	76.4	93.0	86.3	113.1	61.4	269.5	92.4	94.2	59.9	114.9	33.8	99.5
	น้ำบาดาล	2.4	2.6	9.4	6.5	12.2	21.4	1.6	6.8	1.3	1.3	0.1	6.0
	น้ำคลองระบาย	32.1	17.3	13.6	18.1	33.1	0.0	31.4	17.4	44.6	16.9	68.1	26.6
2540	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
★★★	น้ำชลประทาน	95.3	133.9	52.4	83.4	53.5	222.7	56.3	223.9	89.4	535.8	119.4	151.5
	น้ำบาดาล	6.1	8.4	15.3	12.0	20.9	37.6	4.3	74.8	4.8	15.2	2.2	18.3
	น้ำคลองระบาย	5.5	0.0	34.2	16.8	27.1	0.0	39.7	0.0	27.8	0.0	17.1	15.3
2541	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
★★★	น้ำชลประทาน	83.1	50.0	28.2	38.0	20.3	76.8	64.7	69.1	59.8	165.4	26.9	62.0
	น้ำบาดาล	16.8	19.8	33.6	28.9	36.3	37.5	3.3	14.2	2.4	4.2	0.4	17.9
	น้ำคลองระบาย	3.1	32.3	38.2	33.1	43.4	0.0	44.8	35.1	39.1	0.0	74.6	31.3
2542	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
★	น้ำชลประทาน	9.8	8.2	2.7	6.5	10.6	18.6	63.8	20.2	22.9	352.2	34.3	50.0
	น้ำบาดาล	50.6	45.1	66.8	70.8	107.6	93.1	40.3	130.2	20.5	51.9	3.7	61.9
	น้ำคลองระบาย	39.6	46.7	30.5	22.7	0.0	0.0	30.0	0.0	69.7	0.0	76.1	28.7
2543	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
★★★	น้ำชลประทาน	74.7	65.0	42.0	101.5	45.5	148.3	56.5	83.0	56.7	153.8	32.2	78.1
	น้ำบาดาล	8.1	11.5	30.5	21.0	45.0	38.3	4.7	31.7	3.5	6.0	0.4	18.2
	น้ำคลองระบาย	27.1	23.4	42.5	23.6	18.1	0.0	46.0	9.3	45.9	0.0	71.5	27.9
2544	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
★★★★	น้ำชลประทาน	68.7	10.3	30.0	64.6	18.1	96.0	57.9	66.4	79.9	119.5	27.6	58.1
	น้ำบาดาล	2.0	2.1	4.4	3.7	5.0	5.2	1.1	4.2	0.8	1.1	0.1	2.7
	น้ำคลองระบาย	32.2	89.6	69.8	39.7	78.2	9.4	51.6	43.7	36.3	23.8	78.5	50.2

หมายเหตุ ★ หมายถึง ปีน้ำน้อยมาก, ★★หมายถึง ปีน้ำน้อย, ★★★ หมายถึง ปีน้ำปกติ, ★★★★หมายถึง ปีน้ำมาก

ตารางที่ 6-11 ร้อยละของปริมาณน้ำแหล่งต่างๆ ช่วงฤดูฝน (เมื่อกำหนดให้ความต้องการน้ำเท่ากับ 100%)

		B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09	B10	B11	รวม
2535	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
★★	น้ำชลประทาน	56.7	65.8	56.2	55.5	34.4	65.4	53.4	61.1	25.3	111.5	17.6	54.8
	น้ำบาดาล	6.2	6.6	20.3	12.0	16.5	19.8	3.8	13.1	3.0	3.4	0.3	9.6
	น้ำคลองระบาย	37.1	27.5	26.1	40.9	49.9	20.9	47.8	38.2	75.2	13.3	82.9	41.8
2536	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
★★	น้ำชลประทาน	102.4	78.0	72.9	81.4	41.1	85.0	65.2	79.2	34.5	118.1	28.6	71.5
	น้ำบาดาล	5.9	6.1	16.8	10.3	13.6	15.7	3.6	12.1	2.5	3.2	0.3	8.2
	น้ำคลองระบาย	2.1	20.2	11.5	9.9	45.3	2.6	38.4	15.6	65.4	9.9	76.6	27.1
2537	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
★	น้ำชลประทาน	97.3	118.7	92.3	121.8	45.3	123.6	132.4	79.4	66.7	127.6	41.6	95.2
	น้ำบาดาล	7.4	7.6	21.5	12.7	17.1	20.5	4.1	13.5	2.9	3.8	0.4	10.1
	น้ำคลองระบาย	6.0	0.0	0.0	0.0	37.6	0.0	20.5	21.0	40.7	0.5	62.2	17.1
2538	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
★★★★	น้ำชลประทาน	53.3	108.6	105.2	70.4	22.3	74.0	83.5	102.7	68.6	146.1	95.1	84.5
	น้ำบาดาล	5.3	5.7	16.4	10.1	13.8	17.9	3.3	11.2	2.2	3.0	0.1	8.1
	น้ำคลองระบาย	42.5	15.7	5.2	26.5	63.8	25.6	30.9	24.8	43.1	17.3	40.7	30.6
2539	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
★★★★	น้ำชลประทาน	64.0	87.0	64.2	77.0	33.1	156.6	70.8	85.0	68.8	124.7	35.4	78.8
	น้ำบาดาล	1.7	1.9	6.1	3.6	5.1	6.5	1.0	3.4	0.7	0.9	0.1	2.8
	น้ำคลองระบาย	35.3	21.5	29.7	23.9	61.8	1.0	37.0	39.9	41.2	13.3	68.5	33.9
2540	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
★★★	น้ำชลประทาน	98.3	95.5	71.4	82.6	35.1	79.8	67.3	132.6	86.6	204.9	42.1	90.6
	น้ำบาดาล	5.1	5.3	14.2	9.5	11.5	12.5	2.8	10.2	2.0	2.7	0.2	6.9
	น้ำคลองระบาย	11.3	14.4	20.2	29.7	53.4	12.2	42.0	18.0	27.7	7.5	64.2	27.3
2541	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
★★★	น้ำชลประทาน	73.5	59.6	49.1	96.2	27.6	80.2	67.0	95.3	79.1	159.0	41.1	75.2
	น้ำบาดาล	4.1	4.2	10.4	7.0	10.4	14.2	2.8	9.3	2.2	3.2	0.3	6.2
	น้ำคลองระบาย	28.8	40.6	45.8	25.8	66.8	20.3	38.8	27.0	32.5	18.7	69.6	37.7
2542	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
★	น้ำชลประทาน	114.7	122.4	84.0	140.9	34.3	121.6	92.5	118.9	96.1	216.5	58.7	109.1
	น้ำบาดาล	7.8	8.6	18.3	14.2	19.9	22.8	4.9	16.1	3.3	4.8	0.4	11.0
	น้ำคลองระบาย	4.1	3.1	15.2	0.0	46.4	0.0	28.6	12.7	28.5	0.9	57.1	17.9
2543	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
★★★	น้ำชลประทาน	53.7	0.0	67.3	85.3	24.8	245.0	96.0	128.3	160.8	198.7	40.3	100.0
	น้ำบาดาล	5.8	4.8	12.6	8.4	12.2	22.1	4.6	14.6	3.1	4.3	0.3	8.4
	น้ำคลองระบาย	40.5	95.2	30.3	18.7	64.2	0.0	44.7	22.3	20.8	14.2	75.2	38.7
2544	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
★★★★	น้ำชลประทาน	98.1	100.8	129.4	115.4	51.9	190.8	101.7	110.4	105.7	178.8	77.5	114.6
	น้ำบาดาล	1.5	1.6	5.3	3.0	3.9	5.2	1.1	3.3	0.7	1.1	0.1	2.4
	น้ำคลองระบาย	18.6	21.7	32.8	19.9	60.4	12.6	28.6	18.3	14.1	7.7	59.9	26.8

หมายเหตุ ★ หมายถึง ปีน้ำน้อยมาก, ★★ หมายถึง ปีน้ำน้อย, ★★★ หมายถึง ปีน้ำปกติ, ★★★★ หมายถึง ปีน้ำมาก

จากข้อมูลที่ได้วิเคราะห์ในข้างต้นได้ค่าเฉลี่ยของการใช้น้ำตามสถานการณ์ปีน้ำแบบต่างๆ ได้แก่ ปีน้ำมาก ปีน้ำปานกลาง ปีน้ำน้อย และปีน้ำน้อยมาก โดยแยกสัดส่วนในช่วงแล้ง และช่วงฝน ดังนี้ และพื้นที่ตอนบนและพื้นที่ตอนล่าง (ตารางที่ 6-12 และ ตารางที่ 6-13)

ตารางที่ 6-12 ค่าเฉลี่ยร้อยละของการใช้น้ำตามสถานการณ์ปีน้ำแบบต่างๆ ช่วงฤดูแล้ง

สถานการณ์	ประเภท	พื้นที่ตอนบน						เฉลี่ย	พื้นที่ตอนล่าง					เฉลี่ย
		B01	B02	B03	B04	B05	B06		B07	B08	B09	B10	B11	
ปีน้ำมาก ★★★★	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	น้ำชลประทาน	64.8	67.8	92.3	91.4	33.6	134.1	80.6	157.7	201.8	82.5	362.5	173.9	195.7
	น้ำบาดาล	4.3	5.1	19.0	11.6	15.1	19.3	12.4	11.5	41.4	4.0	12.7	0.3	14.0
	น้ำคลองระบาย	37.4	50.6	27.8	27.9	54.1	15.8	35.6	27.7	20.4	37.6	13.6	50.7	30.0
ปีน้ำปกติ ★★★	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	น้ำชลประทาน	84.4	83.0	40.9	74.3	39.8	149.3	78.6	59.2	125.3	68.6	285.0	59.5	119.5
	น้ำบาดาล	10.3	13.3	26.5	20.6	34.1	37.8	23.8	4.1	40.3	3.5	8.5	1.0	11.5
	น้ำคลองระบาย	11.9	18.6	38.3	24.5	29.5	0.0	20.5	43.5	14.8	37.6	0.0	54.4	30.1
ปีน้ำน้อย ★★	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	น้ำชลประทาน	58.0	64.0	62.2	46.7	32.4	52.1	52.6	180.1	10.6	6.1	422.9	241.0	172.1
	น้ำบาดาล	44.5	46.6	78.4	56.1	60.5	59.2	57.5	45.8	122.3	13.4	58.0	14.2	50.7
	น้ำคลองระบาย	11.4	9.9	4.5	10.1	9.0	0.0	7.5	0.0	0.0	80.5	0.0	30.5	22.2
ปีน้ำน้อยมาก ★	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	น้ำชลประทาน	20.3	30.1	8.9	13.4	14.1	20.8	17.9	39.2	45.4	14.2	301.8	105.3	101.2
	น้ำบาดาล	101.0	101.8	97.7	82.4	105.3	92.0	96.7	60.9	346.4	47.3	80.3	14.0	109.8
	น้ำคลองระบาย	19.8	23.4	15.3	11.3	0.0	0.0	11.6	22.5	0.0	46.7	0.0	45.0	22.8

หมายเหตุ ★ หมายถึง ปีน้ำน้อยมาก, ★★ หมายถึง ปีน้ำน้อย, ★★★ หมายถึง ปีน้ำปกติ, ★★★★ หมายถึง ปีน้ำมาก

ตารางที่ 6-13 ค่าเฉลี่ยร้อยละของการใช้น้ำตามสถานการณ์ปีน้ำแบบต่างๆ ช่วงฤดูฝน

สถานการณ์	ประเภท	พื้นที่ตอนบน						เฉลี่ย	พื้นที่ตอนล่าง					เฉลี่ย
		B01	B02	B03	B04	B05	B06		B07	B08	B09	B10	B11	
ปีน้ำมาก ★★★★	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	น้ำชลประทาน	71.8	98.8	99.6	87.6	35.8	140.5	89.0	85.3	99.4	81.1	149.9	69.3	97.0
	น้ำบาดาล	2.8	3.1	9.2	5.6	7.6	9.8	6.4	1.8	6.0	1.2	1.7	0.1	2.1
	น้ำคลองระบาย	32.1	19.6	22.6	23.4	62.0	13.1	28.8	32.1	27.7	32.8	12.8	56.4	32.4
ปีน้ำปกติ ★★★	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	น้ำชลประทาน	75.2	51.7	62.6	88.0	29.2	135.0	73.6	76.8	118.7	108.9	187.5	41.2	106.6
	น้ำบาดาล	5.0	4.8	12.4	8.3	11.4	16.3	9.7	3.4	11.3	2.4	3.4	0.3	4.2
	น้ำคลองระบาย	26.8	50.1	32.1	24.8	61.4	10.8	34.3	41.8	22.4	27.0	13.5	69.7	34.9
ปีน้ำน้อย ★★	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	น้ำชลประทาน	79.5	71.9	64.5	68.5	37.8	75.2	66.2	59.3	70.2	29.9	114.8	23.1	59.4
	น้ำบาดาล	6.1	6.4	18.6	11.1	15.1	17.8	12.5	3.7	12.6	2.7	3.3	0.3	4.5
	น้ำคลองระบาย	19.6	23.9	18.8	25.4	47.6	11.7	24.5	43.1	26.9	70.3	11.6	79.8	46.3
ปีน้ำน้อยมาก ★	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	น้ำชลประทาน	106.0	120.5	88.2	131.3	39.8	122.6	101.4	112.5	99.1	81.4	172.0	50.1	103.0
	น้ำบาดาล	7.6	8.1	19.9	13.5	18.5	21.6	14.9	4.5	14.8	3.1	4.3	0.4	5.4
	น้ำคลองระบาย	5.0	1.6	7.6	0.0	42.0	0.0	9.4	24.5	16.8	34.6	0.7	59.7	27.3

หมายเหตุ ★ หมายถึง ปีน้ำน้อยมาก, ★★ หมายถึง ปีน้ำน้อย, ★★★ หมายถึง ปีน้ำปกติ, ★★★★ หมายถึง ปีน้ำมาก

จากอัตราส่วนดังกล่าวจะเห็นว่าในบางค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำชลประทานมากกว่าความต้องการน้ำ (มากกว่า 100%) กล่าวคือ ปริมาณการส่งน้ำชลประทานเกินความต้องการน้ำ ดังนั้นปริมาณน้ำส่วนที่เกินจะไม่นำมาคิด น้ำส่วนที่เกินไหลลงคลองระบายไป แม้ว่าปริมาณน้ำชลประทานจะเกิน 100% แต่พบว่ายังมีการสูบน้ำบาดาลและน้ำคลองระบาย ผลที่ได้นี้อธิบายได้ว่าเกิดเนื่องมาจากค่าเฉลี่ยในแต่ละเดือนของปริมาณการใช้ในฤดูแล้ง และฤดูฝน ซึ่งมีเดือนที่น้ำชลประทานน้อยกว่าความต้องการน้ำชลประทาน ทำให้ย่อมมีการสูบน้ำบาดาลและน้ำคลองระบาย ทำให้ต้องมีการสูบน้ำบาดาลและน้ำคลองระบาย

ปริมาณการใช้น้ำร่วมในพื้นที่ มีลักษณะแตกต่างกันทั้งในพื้นที่ตอนบนและพื้นที่ตอนล่าง และฤดูแล้งและฤดูฝน โดยประเมินการใช้น้ำจากแหล่งน้ำชลประทาน น้ำบาดาลและ น้ำคลองระบาย เปรียบเทียบกับปริมาณความต้องการน้ำชลประทานในช่วงฤดูแล้งในแต่ละสถานการณ์น้ำพบว่า ในปีน้ำมาก น้ำปกติ น้ำน้อย และน้ำน้อยมาก พื้นที่ตอนบน อัตราส่วนของปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน ต่อ น้ำชลประทาน ต่อ น้ำบาดาล ต่อ น้ำคลองระบาย เฉลี่ยประมาณ 1: 0.81: 0.12: 0.36, 1: 0.80: 0.27: 0.28, 1: 0.52: 0.36: 0.08 และ 1: 0.18: 0.97: 0.12 ของปริมาณความต้องการน้ำตามลำดับ ในช่วงฤดูฝน ค่าเฉลี่ยประมาณ 1: 0.89: 0.06: 0.29, 1: 0.74: 0.10: 0.34, 1: 0.66: 0.13: 0.24, 1: 1.01: 0.15: 0.09 ของปริมาณความต้องการน้ำ ตามลำดับ พื้นที่ตอนล่าง ในช่วงฤดูแล้ง อัตราส่วนของปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน ต่อ น้ำชลประทาน ต่อ น้ำบาดาล ต่อ น้ำคลองระบาย เฉลี่ยประมาณ 1: 1.95: 0.14: 0.30, 1: 1.19: 0.16: 0.71, 1: 1.72: 0.28: 0.22 และ 1: 1.01: 1.10: 0.23 ของปริมาณความต้องการน้ำ ตามลำดับ ในช่วงฤดูฝน ค่าเฉลี่ยประมาณ 1: 0.97: 0.02: 0.32, 1: 1.06: 0.04: 0.35, 1: 0.59: 0.04: 0.46 และ 1: 1.03: 0.05: 0.27 ของปริมาณความต้องการน้ำ ตามลำดับ

จากข้อมูลที่ได้สามารถสรุปการใช้น้ำร่วมในแต่ละกลุ่มพื้นที่ชลประทาน ในสถานการณ์ปีต่างๆ และในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝนได้ดังนี้ (ตารางที่ 6-14)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6-14 สรุปการใช้น้ำร่วมรายกลุ่มพื้นที่ชลประทานในช่วง ปี 2535-2544

สถานการณ์น้ำ	กลุ่มพื้นที่	B01			B02			B03			B04			B05			B06		
	ประเภท	การอุปโภคบริโภค	ชลประทาน	อุตสาหกรรม	การอุปโภคบริโภค	ชลประทาน	อุตสาหกรรม	การอุปโภคบริโภค	ชลประทาน	อุตสาหกรรม	การอุปโภคบริโภค	ชลประทาน	อุตสาหกรรม	การอุปโภคบริโภค	ชลประทาน	อุตสาหกรรม	การอุปโภคบริโภค	ชลประทาน	อุตสาหกรรม
ปีน้ำมาก	มากกว่าค่าเฉลี่ย			DW	W		D	DW	DW		D				DW	DW	DW	DW	
	น้อยกว่าค่าเฉลี่ย	DW	DW		D	DW	W			DW	W	DW	DW	DW					DW
	มากกว่าความต้องการน้ำ																DW		
ปีน้ำปกติ	มากกว่าค่าเฉลี่ย	DW			D		W	W	D	D	W		D		DW	DW	DW	DW	
	น้อยกว่าค่าเฉลี่ย		DW	DW	W	DW	D	D	W	W	D	DW	W	DW					D* W
	มากกว่าความต้องการน้ำ																DW		
ปีน้ำน้อย	มากกว่าค่าเฉลี่ย	DW		D	DW		D	D	DW		W		DW		DW	DW	W	DW	
	น้อยกว่าค่าเฉลี่ย		DW	W		DW	W	W		DW	D	DW		DW			D		D* W
	มากกว่าความต้องการน้ำ																		
ปีน้ำน้อยมาก	มากกว่าค่าเฉลี่ย	DW	D	D	DW	D	D		DW	D	W				DW	W	DW	W	
	น้อยกว่าค่าเฉลี่ย		W	W	W	W	DW		W	D	DW	D W*	DW		D*			D	D* W*
	มากกว่าความต้องการน้ำ	W	D		W	D				W				D			W		

หมายเหตุ D หมายถึง ฤดูแล้ง, W หมายถึงฤดูฝน, * หมายถึง มีค่าเท่ากับ 0

ตารางที่ 6-14 (ต่อ) สรุปการใช้น้ำร่วมรายกลุ่มพื้นที่ชลประทานในช่วง ปี 2535-2544

สถานการณ์น้ำ	กลุ่มพื้นที่	B07			B08			B09			B10			B11		
	ประเภท	ผันน้ำจากแหล่งน้ำ	ชลประทาน	สัมปทานป่าไม้	ผันน้ำจากแหล่งน้ำ	ชลประทาน	สัมปทานป่าไม้	ผันน้ำจากแหล่งน้ำ	ชลประทาน	สัมปทานป่าไม้	ผันน้ำจากแหล่งน้ำ	ชลประทาน	สัมปทานป่าไม้	ผันน้ำจากแหล่งน้ำ	ชลประทาน	สัมปทานป่าไม้
ปีน้ำมาก	มากกว่าค่าเฉลี่ย				DW	DW				DW	DW					DW
	น้อยกว่าค่าเฉลี่ย	DW	DW	DW			DW	DW	DW			DW	DW	DW	DW	
	มากกว่าความต้องการน้ำ	D			D						DW			D		
ปีน้ำปกติ	มากกว่าค่าเฉลี่ย			DW	DW	DW		W		D	DW					DW
	น้อยกว่าค่าเฉลี่ย	DW	DW				DW	D	DW	W		DW	D* W	DW	DW	
	มากกว่าความต้องการน้ำ				DW			W			DW					
ปีน้ำน้อย	มากกว่าค่าเฉลี่ย	D			W	DW				DW	DW	D		D		DW
	น้อยกว่าค่าเฉลี่ย	W	DW	D* W	D		DW	DW	DW			W	D* W	W	DW	
	มากกว่าความต้องการน้ำ	D				D					DW			D		
ปีน้ำน้อยมาก	มากกว่าค่าเฉลี่ย	W				DW			D	W	DW			D		DW
	น้อยกว่าค่าเฉลี่ย		W	W	DW		D* W	DW	W	D*		W	W	W	DW	
	มากกว่าความต้องการน้ำ	DW	D	D		D			D		DW	D		D		

หมายเหตุ D หมายถึง ฤดูแล้ง, W หมายถึงฤดูฝน, * หมายถึง มีค่าเท่ากับ 0

จากตารางที่ 6-14 อธิบายคำสำคัญในตารางได้ว่า

น้ำชลประทาน หมายถึง ปริมาณการใช้น้ำชลประทาน

น้ำบาดาล หมายถึง ค่าประมาณของการใช้น้ำบาดาล

น้ำคลองระบาย หมายถึง ปริมาณการใช้น้ำคลองระบาย น้ำนอนคลอง น้ำในบึงธรรมชาติหรือสระเก็บน้ำ ตามทฤษฎีและไม่เกิดภาวะขาดแคลนน้ำ

มากกว่าค่าเฉลี่ย หมายถึง ปริมาณการใช้น้ำจากแหล่งต่างๆ มากกว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณการใช้น้ำจากแหล่งนั้นของพื้นที่ตอนบนหากพื้นที่นั้นอยู่ในพื้นที่ตอนบนของการจัดสรรน้ำ และ ปริมาณการใช้น้ำจากแหล่งต่างๆ มากกว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณการใช้น้ำจากแหล่งนั้นๆ ของพื้นที่ตอนล่างหากพื้นที่นั้นอยู่ในพื้นที่ตอนล่างของการจัดสรรน้ำ

น้อยกว่าค่าเฉลี่ย หมายถึง ปริมาณการใช้น้ำจากแหล่งต่างๆ น้อยกว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณการใช้น้ำจากแหล่งนั้นของพื้นที่ตอนบนหากพื้นที่นั้นอยู่ในพื้นที่ตอนบนของการจัดสรรน้ำ และปริมาณการใช้น้ำจากแหล่งต่างๆ น้อยกว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณการใช้น้ำจากแหล่งนั้นๆ ของพื้นที่ตอนล่างหากพื้นที่นั้นอยู่ในพื้นที่ตอนล่างของการจัดสรรน้ำ

มากกว่าความต้องการน้ำ หมายถึง ปริมาณการใช้น้ำจากแหล่งต่างๆ มากกว่าความต้องการน้ำชลประทานสุทธิของในแต่ละพื้นที่

D และ W หมายถึง ฤดูแล้งและฤดูฝนตามลำดับ

* หมายถึง ปริมาณ ไม่มีการใช้น้ำแหล่งนั้นหรือการใช้น้ำมีค่าเป็นศูนย์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.4 ข้อสรุปสำหรับเสนอแนะในการจัดสรรน้ำ

ข้อสรุปสำหรับน้ำไปใช้การจัดสรรน้ำจากการศึกษาครั้งนี้ ใช้ข้อมูลจากการวิเคราะห์การใช้น้ำร่วม ปี 2535-2544 ในข้างต้นเพื่อกำหนดรูปแบบของการจัดสรรน้ำตามปริมาณน้ำต้นทุนที่ได้รับ พื้นที่เพาะปลูก และปริมาณการสูบน้ำบาดาล โดยกำหนดสัดส่วนของการใช้น้ำตามสถานการณ์ปีน้ำแบบต่างๆ ได้แก่ ปีน้ำมาก ปีน้ำปานกลาง ปีน้ำน้อย และปีน้ำน้อยมาก และพื้นที่จัดสรรน้ำตอนบนและตอนล่าง จากเกณฑ์ดังต่อไปนี้

1. ปริมาณความต้องการน้ำ กำหนดให้เท่ากับค่าเฉลี่ยของความต้องการน้ำในอดีตสถานการณ์น้ำแต่ละปี และ ฤดูกาล
2. ปริมาณการใช้น้ำชลประทาน กำหนดเกณฑ์ดังนี้
    a. คำนวณการใช้น้ำชลประทานแต่ละกลุ่มพื้นที่ด้วยค่าเฉลี่ยร้อยละการใช้น้ำชลประทาน (ตารางที่ 6-15 และ ตารางที่ 6-16) แยกตามพื้นที่ตอนบนและพื้นที่ตอนล่าง ซึ่งได้จากผลคูณของประสิทธิภาพชลประทานรายเดือนในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝนในแต่ละสถานการณ์น้ำกับปริมาณน้ำชลประทานสูงสุดตามแบบ
    b. หากค่าเฉลี่ยร้อยละการใช้น้ำชลประทานมากกว่า 100 กำหนดการใช้น้ำชลประทานเท่ากับความต้องการน้ำ
    c. ตรวจสอบปริมาณน้ำจากค่าอัตราการไหลสูงสุดตามแบบในแต่ละกลุ่มพื้นที่ หากคำนวณข้อ a เกิน กำหนดให้ใช้ค่าสูงสุดตามแบบแทน (ตารางที่ 6-17 และตารางที่ 6-18)

ตารางที่ 6-15 ปริมาณการใช้น้ำชลประทานจัดสรรสูงสุดตามแบบ ฤดูแล้ง (หน่วย : ล้าน ลบ.ม.)

สถานการณ์น้ำ	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09	B10	B11
ปีน้ำมาก	110.72	113.55	17.55	113.96	25.05	82.69	53.69	112.41	41.43	36.49	19.31
ปีน้ำปกติ	117.20	120.20	18.57	120.64	26.51	87.53	56.83	118.99	43.85	38.63	20.44
ปีน้ำน้อย	105.67	108.38	16.75	108.77	23.91	78.92	51.24	107.29	39.54	34.83	18.43
ปีน้ำน้อยมาก	117.20	120.20	18.57	120.64	26.51	87.53	56.83	118.99	43.85	38.63	20.44

ตารางที่ 6-16 ปริมาณการใช้น้ำชลประทานสูงสุดจัดสรรตามแบบ ฤดูฝน (หน่วย : ล้าน ลบ.ม.)

สถานการณ์น้ำ	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09	B10	B11
ปีน้ำมาก	110.72	113.55	17.55	113.96	25.05	82.69	53.69	112.41	41.43	36.49	19.31
ปีน้ำปกติ	117.20	120.20	18.57	120.64	26.51	87.53	56.83	118.99	43.85	38.63	20.44
ปีน้ำน้อย	105.67	108.38	16.75	108.77	23.91	78.92	51.24	107.29	39.54	34.83	18.43
ปีน้ำน้อยมาก	117.20	120.20	18.57	120.64	26.51	87.53	56.83	118.99	43.85	38.63	20.44

3. ปริมาณการใช้น้ำบาดาล กำหนดเกณฑ์ดังนี้
    a. คำนวณการใช้น้ำบาดาลแต่ละกลุ่มพื้นที่ด้วยค่าเฉลี่ยร้อยละของการใช้น้ำบาดาล (ตารางที่ 6-17 และ ตารางที่ 6-18) แยกตามพื้นที่ตอนบนและพื้นที่ตอนล่าง
    b. ตรวจสอบปริมาณการใช้น้ำบาดาลกับค่าประมาณของอัตราการสูบสูงสุดในช่วงปี 2535-2544 ที่เกิดขึ้นในแต่ละกลุ่มพื้นที่ กับระดับน้ำจากบ่อสังเกตการณ์ หากคำนวณเกินกำหนดปริมาณการใช้น้ำบาดาลเท่ากับอัตราการสูบสูงสุด ซึ่งค่าอัตราการสูบสูงสุดได้จากค่าสูงสุดของการสูบน้ำบาดาลของแต่ละกลุ่มพื้นที่ในแต่ละฤดูกาล และสถานการณ์น้ำในอดีตในช่วงปี 2535-2544 ที่ผ่านมา
    c. ตรวจสอบค่าที่ได้จากผลต่างของความต้องการน้ำชลประทานและการใช้น้ำชลประทาน หากเกินกำหนดให้ใช้ค่าผลต่างเป็นค่าปริมาณการใช้น้ำบาดาล

ตารางที่ 6-17 ปริมาณการใช้น้ำบาดาลสูงสุดในช่วง 10 ปี ช่วงแล้ง (หน่วย : ล้าน ลบ.ม.)

สถานการณ์น้ำ	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09	B10	B11
ปีน้ำมาก	4.694	5.143	3.500	7.072	6.045	8.240	1.122	7.773	1.687	1.087	0.061
ปีน้ำปกติ	6.258	6.857	4.666	9.429	8.059	10.987	1.496	10.364	2.249	1.450	0.182
ปีน้ำน้อย	6.258	6.857	4.666	9.429	8.059	10.987	1.496	10.364	2.249	1.450	0.242
ปีน้ำน้อยมาก	7.781	8.526	5.802	11.723	10.021	13.660	1.860	12.885	2.797	1.802	0.303

ตารางที่ 6-18 ปริมาณการใช้น้ำบาดาลสูงสุดในช่วง 10 ปี ช่วงฝน (หน่วย : ล้าน ลบ.ม.)

สถานการณ์น้ำ	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09	B10	B11
ปีน้ำมาก	2.864	3.138	2.135	4.315	3.688	5.028	0.685	4.742	1.029	0.663	0.042
ปีน้ำปกติ	3.819	4.184	2.847	5.753	4.917	6.704	0.913	6.323	1.372	0.884	0.127
ปีน้ำน้อย	3.819	4.184	2.847	5.753	4.917	6.704	0.913	6.323	1.372	0.884	0.169
ปีน้ำน้อยมาก	4.773	5.230	3.559	7.191	6.147	8.380	1.141	7.904	1.716	1.106	0.211

4. คลองระบาย กำหนดเกณฑ์ดังนี้
    a. คำนวณจากผลต่างของความต้องการน้ำชลประทาน การใช้น้ำชลประทานและการใช้น้ำบาดาลในข้างต้น
    b. ปริมาณการใช้น้ำคลองระบาย กำหนดให้เป็นศูนย์ เมื่อปริมาณการใช้น้ำบาดาลเท่ากับผลต่างของความต้องการน้ำชลประทานและการใช้น้ำชลประทาน
    c. เนื่องจากการคำนวณปริมาณการใช้น้ำจากคลองระบายในการศึกษาครั้งนี้ให้ตัวเลขค่อนข้างสูง จึงกำหนดให้ใช้ตัวเลขจากคลองระบายเป็นลำดับที่ 3 รองจากน้ำชลประทานและน้ำบาดาล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลจากการกำหนดเกณฑ์ดังกล่าวทำให้ได้สัดส่วนการใช้น้ำร่วมดังตารางที่ 6-19 และ ตารางที่ 6-20 ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของสัดส่วนการใช้น้ำร่วมแยกตามกลุ่มพื้นที่ และรายฤดูกาล ดังนี้

ตารางที่ 6-19 สัดส่วนการใช้น้ำร่วมตามสถานการณ์ปีน้ำแบบต่างๆ ช่วงฤดูแล้ง

สถานการณ์	ประเภท	พื้นที่ตอนบน						เฉลี่ย	พื้นที่ตอนล่าง					เฉลี่ย
		B01	B02	B03	B04	B05	B06		B07	B08	B09	B10	B11	
ปีน้ำมาก ★★★★	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	น้ำชลประทาน	80.6	80.6	80.6	80.6	80.6	80.6	80.6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	น้ำบาดาล	8.3	10.7	12.4	12.4	12.4	12.4	11.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	น้ำคลองระบาย	12.1	11.1	8.1	8.1	8.1	8.1	9.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ปีน้ำปกติ ★★★	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	น้ำชลประทาน	78.6	78.6	78.6	78.6	78.6	78.6	78.6	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2
	น้ำบาดาล	12.6	14.7	21.1	19.5	21.4	21.4	18.5	4.4	5.9	4.0	4.8	3.1	4.4
	น้ำคลองระบาย	8.8	6.7	0.3	1.9	0.0	0.0	3.0	2.4	0.9	2.8	1.9	3.7	2.3
ปีน้ำน้อย ★★	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	น้ำชลประทาน	52.6	52.6	52.6	52.6	52.6	52.6	52.6	65.9	65.9	65.9	65.9	65.9	65.9
	น้ำบาดาล	37.8	36.3	38.8	38.8	38.8	38.8	38.2	27.0	25.6	21.2	34.1	27.6	27.1
	น้ำคลองระบาย	33.3	11.2	8.6	8.6	8.6	8.6	13.2	7.0	8.5	12.8	0.0	6.5	7.0
ปีน้ำน้อยมาก ★	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	น้ำชลประทาน	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9
	น้ำบาดาล	66.3	63.6	74.4	76.4	82.1	82.1	74.1	33.1	33.1	26.8	33.1	18.4	28.9
	น้ำคลองระบาย	15.8	18.5	7.7	5.6	0.0	0.0	7.9	0.0	0.0	6.3	0.0	14.7	4.2

หมายเหตุ ★ หมายถึง ปีน้ำน้อยมาก, ★★ หมายถึง ปีน้ำน้อย, ★★★ หมายถึง ปีน้ำปกติ, ★★★★ หมายถึง ปีน้ำมาก

ตารางที่ 6-20 สัดส่วนการใช้น้ำร่วมตามสถานการณ์ปีน้ำแบบต่างๆ ช่วงฤดูฝน

สถานการณ์	ประเภท	พื้นที่ตอนบน						เฉลี่ย	พื้นที่ตอนล่าง					เฉลี่ย
		B01	B02	B03	B04	B05	B06		B07	B08	B09	B10	B11	
ปีน้ำมาก ★★★★	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	น้ำชลประทาน	89.0	89.0	89.0	89.0	89.0	89.0	89.0	91.5	91.5	91.5	91.5	91.9	91.6
	น้ำบาดาล	5.3	5.8	6.4	6.4	6.4	6.4	6.1	8.5	4.4	2.2	3.2	0.4	3.7
	น้ำคลองระบาย	6.0	5.7	5.3	5.3	5.3	5.3	5.5	3.6	6.3	7.1	6.7	8.0	6.3
ปีน้ำปกติ ★★★	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	น้ำชลประทาน	73.6	73.6	73.6	73.6	73.6	73.6	73.6	91.1	99.8	99.8	99.8	99.8	98.0
	น้ำบาดาล	5.9	7.2	7.5	7.5	7.5	7.5	7.2	0.9	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
	น้ำคลองระบาย	20.5	19.2	18.9	18.9	18.9	18.9	19.2	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6
ปีน้ำน้อย ★★	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	น้ำชลประทาน	66.2	66.2	66.2	66.2	66.2	66.2	66.2	52.8	52.8	52.8	52.8	49.4	52.1
	น้ำบาดาล	6.1	6.4	12.5	11.1	12.5	12.5	10.2	3.7	4.7	2.7	3.3	0.3	3.0
	น้ำคลองระบาย	27.7	27.4	21.3	22.7	21.3	21.3	23.6	43.5	42.5	44.5	43.9	50.3	44.9
ปีน้ำน้อยมาก ★	ความต้องการน้ำ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	น้ำชลประทาน	100.0	100.0	100.0	100.0	95.3	100.0	99.2	92.6	92.6	92.5	92.6	67.4	87.5
	น้ำบาดาล	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	0.0	0.8	3.0	3.7	2.4	2.8	1.1	2.6
	น้ำคลองระบาย	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	3.7	5.1	4.7	31.5	9.9

หมายเหตุ ★ หมายถึง ปีน้ำน้อยมาก, ★★ หมายถึง ปีน้ำน้อย, ★★★ หมายถึง ปีน้ำปกติ, ★★★★ หมายถึง ปีน้ำมาก

ตารางที่ 6-21 ปริมาณน้ำเหลือจากความต้องการน้ำหลักจากใช้สัดส่วนการใช้น้ำ ตามสถานการณ์ปีน้ำแบบต่างๆ ช่วงฤดูแล้ง

สถานการณ์	พื้นที่ตอนบน						รวม	พื้นที่ตอนล่าง					รวม
	B01	B02	B03	B04	B05	B06		B07	B08	B09	B10	B11	
ปีน้ำมาก	4.1	12.3	3.5	10.7	0.5	10.5	41.7	6.1	15.7	7.7	16.1	12.2	99.6
ปีน้ำปกติ	4.6	8.7	0.9	9.3	0.7	21.0	45.1	2.3	12.8	4.2	21.4	2.0	87.8
ปีน้ำน้อย	1.9	2.7	2.8	1.5	0.3	2.0	11.2	4.0	2.8	0.0	9.6	2.6	30.2
ปีน้ำน้อยมาก	2.1	3.0	1.0	0.9	1.9	1.9	1.8	0.9	8.6	1.0	7.4	1.3	3.8

ตารางที่ 6-22 ปริมาณน้ำเหลือจากความต้องการน้ำหลักจากใช้สัดส่วนการใช้น้ำ ตามสถานการณ์ปีน้ำแบบต่างๆ ช่วงฤดูฝน

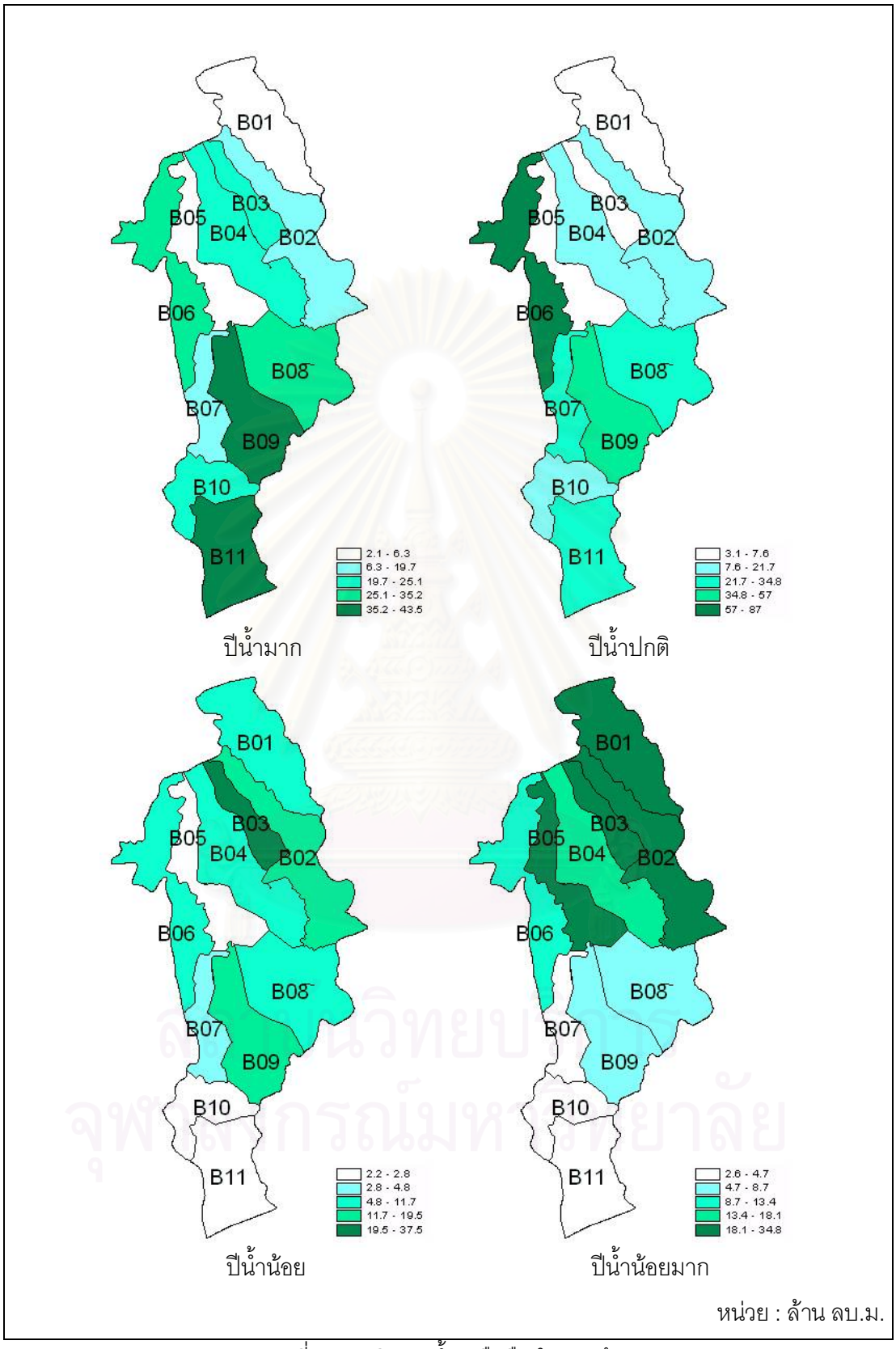
สถานการณ์	พื้นที่ตอนบน						รวม	พื้นที่ตอนล่าง					รวม
	B01	B02	B03	B04	B05	B06		B07	B08	B09	B10	B11	
ปีน้ำมาก	4.2	12.6	4.2	7.7	1.7	18.9	49.2	4.0	14.6	6.9	13.9	13.0	101.7
ปีน้ำปกติ	4.2	4.1	1.4	12.1	0.7	19.3	7.0	4.7	24.3	17.4	23.3	5.0	14.9
ปีน้ำน้อย	4.5	2.0	0.3	1.9	0.1	1.6	10.3	1.6	4.4	1.4	8.2	2.2	28.2
ปีน้ำน้อยมาก	11.6	19.4	2.8	23.7	0.1	17.2	12.5	11.0	15.8	10.3	18.8	5.2	12.2

การทดสอบเกณฑ์ที่เสนอสามารถทำได้โดยใช้เกณฑ์นี้ไปคำนวณการใช้น้ำในพื้นที่เดิมเทียบกับการจัดสรรเดิมพบว่า ผลจากการคำนวณโดยใช้ข้อมูลในอดีต 10 ปีที่ผ่านมาช่วงปี 2535-2544 ได้ปริมาณการใช้น้ำรวมจากน้ำชลประทาน น้ำบาดาล และน้ำคลองระบาย ทำให้มีปริมาณน้ำส่วนหนึ่งเหลือจากความต้องการน้ำชลประทานรวมทั้ง 3 แหล่ง ได้แก่น้ำชลประทาน น้ำบาดาล และน้ำคลองระบาย ในแต่ละสถานการณ์น้ำปีน้ำมาก น้ำปกติ น้ำน้อย และน้ำน้อยมาก ดังนี้

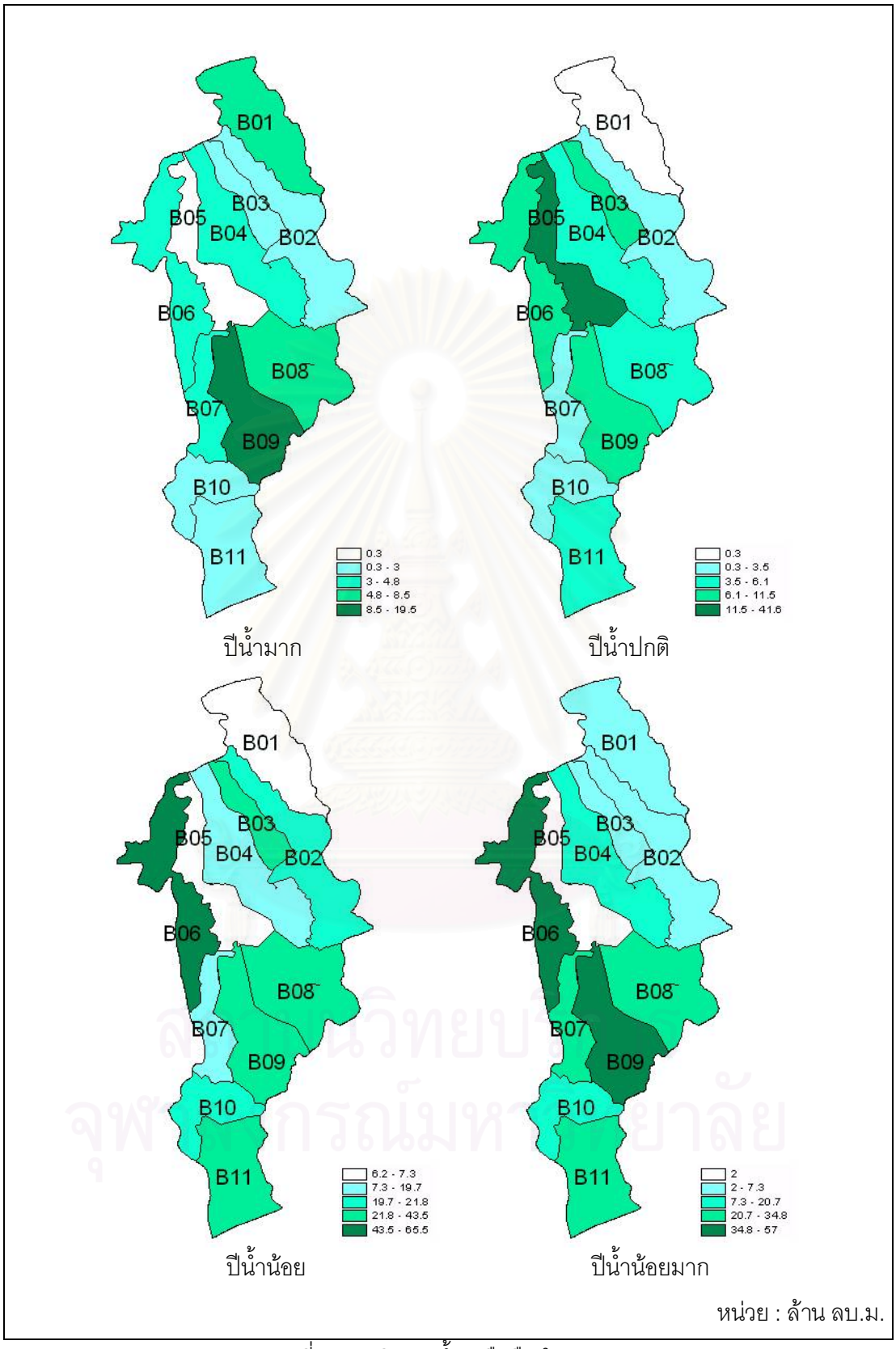
พื้นที่ตอนบน ในช่วงฤดูแล้งประมาณ 41.7, 45.1, 11.2 และ 1.8 ล้าน. ลบ.ม. ตามลำดับช่วงฤดูฝนประมาณ 49.2, 7.0, 10.3 และ 12.5 ล้าน. ลบ.ม. ตามลำดับ เมื่อเทียบกับความต้องการน้ำ ช่วงฤดูแล้ง คิดเป็นร้อยละ 17.0, 21.2, 12.2, 23.3 ของปริมาณความต้องการน้ำ ตามลำดับ ช่วงฤดูฝน คิดเป็นร้อยละ 21.6, 14.6, 3.9 และ 8.7 ของปริมาณความต้องการน้ำ ตามลำดับ

พื้นที่ตอนล่าง ในช่วงฤดูแล้งประมาณ 99.6, 87.8, 30.2 และ 3.8 ล้าน. ลบ.ม. ตามลำดับ ช่วงฤดูฝนประมาณ 101.7, 14.9, 28.2 และ 12.2 ล้าน. ลบ.ม. ตามลำดับ เมื่อเทียบกับความต้องการน้ำ ช่วงฤดูแล้ง คิดเป็นร้อยละ 61.8, 50.5, 79.4, 127.8 ของปริมาณความต้องการน้ำ ตามลำดับ ช่วงฤดูฝน คิดเป็นร้อยละ 54.3, 62.6, 13.8 และ 25.0 ของปริมาณความต้องการน้ำ ตามลำดับ

ปริมาณน้ำเหลือคืน ดังในรูปที่

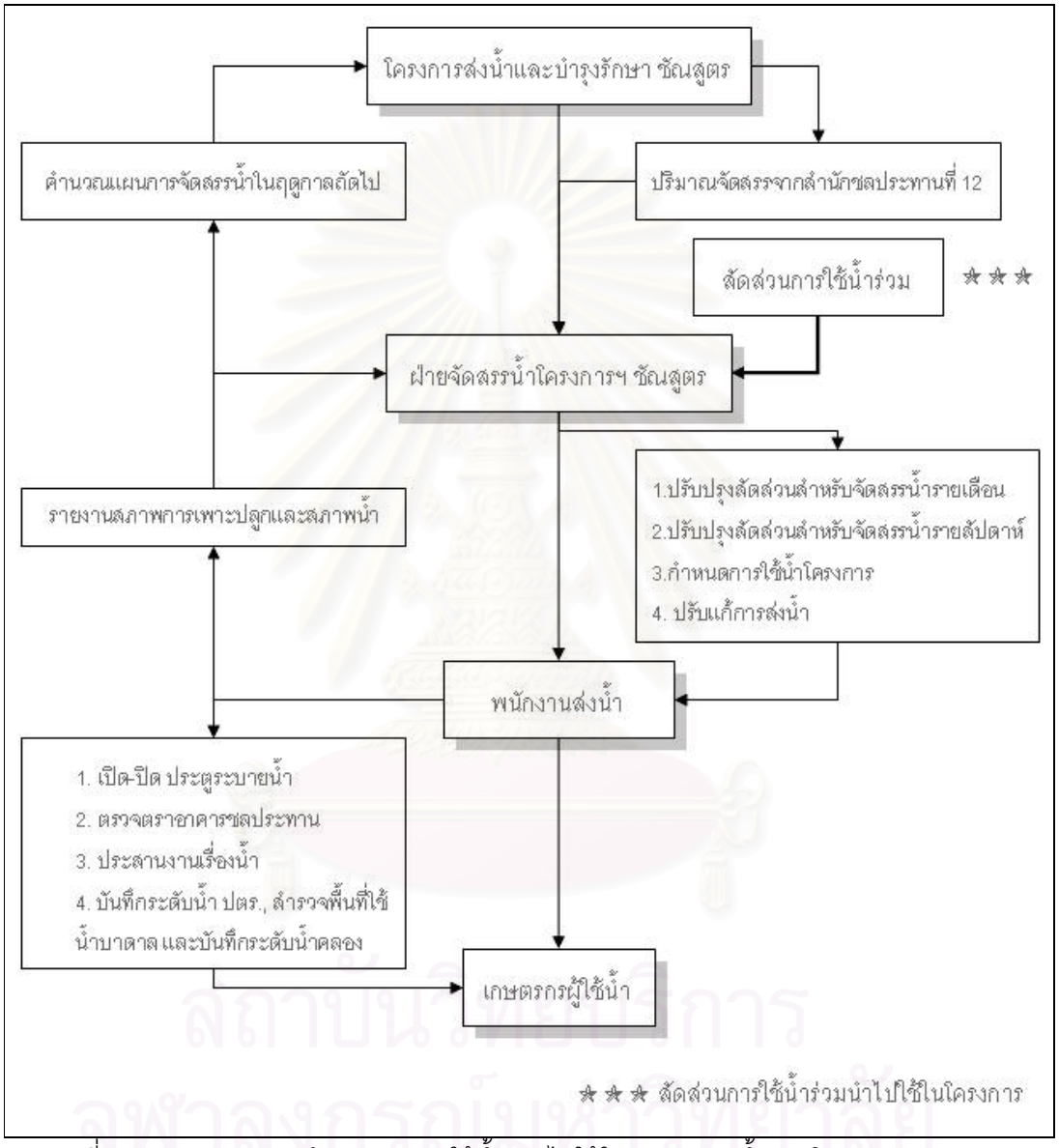


รูปที่ 6-25 ปริมาณน้ำเหลือคืน ในฤดูแล้ง



รูปที่ 6-26 ปริมาณน้ำเหลือคืน ในฤดูฝน

การศึกษานี้สามารถนำผลการศึกษาไปใช้ในการจัดสรรน้ำของโครงการในขั้นตอนของการวางแผนจัดสรรน้ำโดยนำไปปรับปรุงใช้สัดส่วนของการใช้น้ำร่วมสำหรับรายเดือนและรายสัปดาห์ และนำไปใช้จัดสรรน้ำ ตลอดจนใช้วางแผนการส่งน้ำในฤดูกาลถัดไป ดังแผนภาพในรูปที่ 6-27



รูปที่ 6-27 แผนภาพการนำสัดส่วนการใช้น้ำร่วมไปใช้ในการจัดสรรน้ำของโครงการฯ ชัณสูตร

บทที่ 7
บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาในการวางแผนจัดสรรน้ำการวางแผนจัดสรรน้ำภายใต้การใช้น้ำร่วมในพื้นที่โครงการชลประทานชัณสูตร ชี้ให้เห็นถึงความต้องการใช้น้ำชลประทานและการใช้น้ำจากแหล่งต่างๆ ในสถานการณ์น้ำที่แตกต่างกันของแต่ละปี ทั้งฤดูฝนและฤดูแล้ง ในแต่ละกลุ่มพื้นที่ชลประทาน ตลอดจนข้อเสนอแนะต่อการจัดสรรน้ำโดยใช้แหล่งน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินร่วมกัน อันเป็นประโยชน์ต่อการจัดสรรน้ำในระดับโครงการ โดยการศึกษาได้ข้อสรุปดังนี้

7.1 การจัดสรรน้ำของโครงการ

ปริมาณที่ได้รับการจัดสรรน้ำของโครงการสอดคล้องกับน้ำต้นทุนในเขื่อนภูมิพลและสิริกิติ์โดยมีแนวโน้มแปรผันตรงการได้รับน้ำตามสถานการณ์น้ำในปีต่างๆ ได้แก่ ปีน้ำมาก ปีน้ำปานกลาง ปีน้ำน้อย และปีน้ำน้อยมาก โดยเป็นโครงการชลประทานเสริมฝนวางแผนการเพาะปลูกพืชและการจัดสรรน้ำเฉพาะฤดูแล้ง และพื้นที่ที่ได้รับรอบเวรการหรือพื้นที่ในแผนการส่งน้ำ ส่วนในฤดูฝนไม่มีการวางแผนการเพาะปลูกและแผนการส่งน้ำแต่ส่งน้ำแบบตลอดเวลา การจัดสรรน้ำในฤดูแล้งพื้นที่มีการจัดพื้นที่รอบเวรเป็นพื้นที่ตอนบนและพื้นที่ตอนล่าง การกระจายน้ำเข้าพื้นที่สำหรับในทางปฏิบัติใช้ระบบ 70-30 พื้นที่รอบเวรได้รับน้ำประมาณ 70%ตลอดเวลา พื้นที่นอกรอบเวรได้รับน้ำประมาณ 30% แบบสลับหมุนเวียนครั้งละ 15 วัน โดยจากข้อสรุปพบว่า การจัดสรรน้ำในพื้นที่รอบเวรใช้ประมาณร้อยละ 50.9-74.3 ของปริมาณน้ำที่ได้รับ พื้นที่นอกรอบเวรมีการจัดสรรน้ำใช้ประมาณร้อยละ 25.8-49.1 ของปริมาณน้ำที่ได้รับ เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบปริมาณน้ำชลประทานกับปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิในแต่ละสถานการณ์น้ำพบว่า ในปีน้ำมาก น้ำปกติ น้ำน้อย และน้ำน้อยมาก พื้นที่ตอนบน ปริมาณน้ำชลประทานเฉลี่ยในฤดูแล้งและฤดูฝนประมาณร้อยละ 57.4 และ 82.6 ของปริมาณความต้องการน้ำสุทธิ ตามลำดับ พื้นที่ตอนล่าง ปริมาณน้ำชลประทานเฉลี่ยในฤดูแล้งและฤดูฝนประมาณร้อยละ 147.1 และ 91.5 ของปริมาณความต้องการน้ำสุทธิ ตามลำดับ ดังตารางที่ 7-1 (มากกว่า 100 หมายความว่า ปริมาณน้ำชลประทานมากกว่าความต้องการน้ำสุทธิ)

ตารางที่ 7-1 ร้อยละของปริมาณน้ำชลประทานต่อปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิเฉลี่ย

สถานการณ์น้ำ	พื้นที่ตอนบน		พื้นที่ตอนล่าง	
	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน
ปีน้ำมาก	80.6	89.0	195.7	97.0
ปีน้ำปกติ	78.6	73.6	119.5	106.6
ปีน้ำน้อย	52.6	66.2	172.1	59.4
ปีน้ำน้อยมาก	17.9	101.4	101.2	103.0
เฉลี่ย	57.4	82.6	147.1	91.5

เมื่อพิจาณารายกลุ่มพื้นที่ชลประทานในพื้นที่ตอนบน ในฤดูแล้ง ปริมาณน้ำชลประทานเทียบกับปริมาณความต้องการน้ำสุทธิ ในปีน้ำมากและปีน้ำปกติ B06 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานมากที่สุด และพื้นที่ B05 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานน้อยที่สุด ตามลำดับ ในปีน้ำน้อย B02 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานมากที่สุด พื้นที่ B05 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานน้อยที่สุด ในปีน้ำน้อยมาก B02 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานมากที่สุด พื้นที่ B03 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานน้อยที่สุด ดังตารางที่ 7-2

เมื่อพิจาณารายกลุ่มพื้นที่ชลประทานในพื้นที่ล่าง ในฤดูแล้ง ปริมาณน้ำชลประทานเทียบกับปริมาณความต้องการน้ำสุทธิ ในปีน้ำมาก ปีน้ำน้อยและปีน้ำน้อยมาก B10 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานมากที่สุด พื้นที่ B09 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานน้อยที่สุด ตามลำดับ ในปีน้ำน้อย B10 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานมากที่สุด พื้นที่ B07 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานน้อย ดังตารางที่ 7-2

ตารางที่ 7-2 การเปรียบเทียบร้อยละของปริมาณน้ำชลประทานต่อปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิ ในฤดูแล้ง

สถานการณ์น้ำ	พื้นที่ตอนบน		
	พิสัย	น้อยที่สุด	มากที่สุด
ปีน้ำมาก	33.6-134.1	B05	B06
ปีน้ำปกติ	38.9-149.3	B05	B06
ปีน้ำน้อย	32.4-64.0	B05	B02
ปีน้ำน้อยมาก	8.9-30.2	B03	B02
สถานการณ์น้ำ	พื้นที่ตอนล่าง		
	พิสัย	น้อยที่สุด	มากที่สุด
ปีน้ำมาก	82.5-362.5	B09	B10
ปีน้ำปกติ	59.2-285.0	B07	B10
ปีน้ำน้อย	6.1-422.9	B09	B10
ปีน้ำน้อยมาก	14.2-301.8	B09	B10

ถ้าอธิบายในเชิงพื้นที่ กรณีปีน้ำมากและน้ำปกติ พื้นที่ B06 พบว่าปริมาณน้ำชลประทานมากกว่าความต้องการน้ำสุทธิมาก เนื่องจากปัญหาพื้นที่หน้าตัดคลองสายใหญ่กว้างเกิดอุปสรรคต่อการควบคุมระดับน้ำของอาคาร พื้นที่ B05 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานน้อยกว่าความต้องการน้ำสุทธิมาก เนื่องจากสภาพพื้นที่มีลักษณะดอนและสูงกว่าคลองส่งน้ำเกิดอุปสรรคในการส่งน้ำเข้าพื้นที่ ในปีน้ำน้อยและปีน้ำน้อยมาก พื้นที่ B02 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานมากกว่าความต้องการน้ำสุทธิมาก เนื่องจากพื้นที่ B02 อยู่บริเวณต้นคลองส่งน้ำสายใหญ่จึงมีโอกาสรับน้ำได้มากในกรณีน้ำน้อยและน้อยมาก พื้นที่ B03 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานน้อยกว่าความต้องการน้ำสุทธิมาก อธิบายได้ว่าน้ำน้อยและน้อยมาก ปริมาณน้ำส่งเข้าคลองอยู่ในระดับต่ำเกิดอุปสรรคในการรักษาระดับน้ำและปริมาณน้ำไหลเข้าพื้นที่

กลุ่มพื้นที่ B10 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานมากกว่าความต้องการน้ำสุทธิมาก เนื่องจากปัญหาพื้นที่หน้าตัดคลองส่งน้ำ 4ขวา-1ขวา มีลักษณะกว้างและรูปร่างไม่สม่ำเสมอเกิดอุปสรรคต่อการควบคุมระดับน้ำของอาคาร พื้นที่ B09 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานน้อยกว่าความต้องการน้ำสุทธิมาก เนื่องจากสภาพพื้นที่มีลักษณะดอนและสูงกว่าคลองส่งน้ำเกิดอุปสรรคในการส่งน้ำเข้าพื้นที่ ทั้งปีน้ำปกติ น้ำน้อยและปีน้ำน้อยมาก พื้นที่ B07 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานน้อยกว่าความต้องการน้ำสุทธิมาก ในปีน้ำน้อยเนื่องจาก เนื่องจากอยู่ในพื้นที่ตอนล่างและคลองส่งน้ำมีลักษณะยาว ทำให้อาจส่งน้ำไม่ทั่วทั้งพื้นที่การได้รับน้ำชลประทานจึงน้อย

พื้นที่ตอนบน ในฤดูฝน ปริมาณน้ำชลประทานเทียบกับปริมาณความต้องการน้ำสุทธิ ในปีน้ำมาก ปีน้ำปกติ โดยพื้นที่ B06 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานมากที่สุด พื้นที่ B05 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานน้อยที่สุด ตามลำดับ ในปีน้ำน้อย พื้นที่ B01 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานมากที่สุด พื้นที่ B05 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานน้อยที่สุด ในปีน้ำน้อยมาก พื้นที่ B04 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานมากที่สุด พื้นที่ B05 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานน้อยที่สุด ดังตารางที่ 7-3

พื้นที่ตอนล่าง ในฤดูฝน ปริมาณน้ำชลประทานเทียบกับปริมาณความต้องการสุทธิน้ำ ในปีน้ำมาก โดยพื้นที่ B10 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานมากที่สุด พื้นที่ B09 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานน้อยที่สุด ในปีน้ำปกติ พื้นที่ B11 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานมากที่สุด พื้นที่ B05 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานน้อยที่สุด ในปีน้ำน้อย พื้นที่ B10 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานมากที่สุด พื้นที่ B11 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานน้อยที่สุด ในปีน้ำน้อยมาก พื้นที่ B04 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานมากที่สุด พื้นที่ B05 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานน้อยที่สุด ดังตารางที่ 7-3

ตารางที่ 7-3 การเปรียบเทียบร้อยละของปริมาณน้ำชลประทานต่อปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิ ในฤดูฝน

สถานการณ์น้ำ	พื้นที่ตอนบน		
	พิสัย	น้อยที่สุด	มากที่สุด
ปีน้ำมาก	35.8-140.5	B05	B06
ปีน้ำปกติ	29.2-135.0	B05	B06
ปีน้ำน้อย	37.8-79.5	B05	B01
ปีน้ำน้อยมาก	39.8-131.3	B05	B04
สถานการณ์น้ำ	พื้นที่ตอนล่าง		
	พิสัย	น้อยที่สุด	มากที่สุด
ปีน้ำมาก	69.3-149.9	B11	B10
ปีน้ำปกติ	41.2-187.5	B11	B10
ปีน้ำน้อย	23.1-114.8	B11	B10
ปีน้ำน้อยมาก	50.1-172.0	B11	B10

อธิบายในเชิงพื้นที่ได้ว่า พื้นที่ B10 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานมากกว่าความต้องการน้ำสุทธิมาก เนื่องจากปัญหาพื้นที่หน้าตัดคลองส่งน้ำ 4ขวา-1ขวา มีลักษณะกว้างและรูปร่างไม่สม่ำเสมอเกิดอุปสรรคต่อการควบคุมระดับน้ำของอาคาร พื้นที่ B11 ได้รับปริมาณน้ำชลประทานน้อยกว่าความต้องการมาก เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่อยู่ปลายระบบส่งน้ำของโครงการทำให้ได้รับปริมาณน้ำน้อยกว่าพื้นที่อื่นเป็นประจำ

7.2 ปริมาณการใช้น้ำใต้ดินในพื้นที่

ปริมาณการใช้น้ำใต้ดินโดยประมาณของพื้นที่แปรผันตรงกับสภาพน้ำตามสถานการณ์น้ำในปีต่างๆ ได้แก่ ปีน้ำมาก ปีน้ำปานกลาง ปีน้ำน้อย และปีน้ำน้อยมาก อัตราการสูบน้ำบาดาลแต่ละเดือนในแต่ ขึ้นอยู่กับอัตราการสูบน้ำต่อบ่อต่อเดือน และจำนวนบ่อบาดาลในแต่ละกลุ่มพื้นที่ ในพื้นที่ตอนบนและพื้นที่ตอนล่าง โดยประเมินปริมาณการใช้น้ำบาดาลตามสถานการณ์น้ำเป็นรายกลุ่มพื้นที่ เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าประมาณของการใช้น้ำบาดาลกับปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิ ในแต่ละสถานการณ์น้ำพบว่า ในปีน้ำมาก น้ำปกติ น้ำน้อย และน้ำน้อยมาก พื้นที่ตอนบน ในฤดูแล้งและฤดูฝน ค่าประมาณปริมาณการใช้น้ำบาดาลเฉลี่ยร้อยละ 47.6 และ 10.9 ของปริมาณความต้องการน้ำสุทธิ ตามลำดับ พื้นที่ตอนล่าง ในฤดูแล้งและฤดูฝน ปริมาณน้ำชลประทานเฉลี่ยประมาณเฉลี่ยร้อยละ 46.5 และ 4.1 ของปริมาณความต้องการน้ำสุทธิ ตามลำดับ ดังตารางที่ 7-4

ตารางที่ 7-4 ร้อยละของค่าประมาณของปริมาณการใช้น้ำบาดาลต่อปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิเฉลี่ย

สถานการณ์น้ำ	พื้นที่ตอนบน		พื้นที่ตอนล่าง	
	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน
ปีน้ำมาก	12.4	6.4	14.0	2.1
ปีน้ำปกติ	23.8	9.7	11.5	4.2
ปีน้ำน้อย	57.5	12.5	50.7	4.5
ปีน้ำน้อยมาก	96.7	14.9	109.8	5.4
เฉลี่ย	47.6	10.9	46.5	4.1

เมื่อพิจาณารายกลุ่มพื้นที่ชลประทานในพื้นที่ตอนบน ในฤดูแล้ง ค่าประมาณปริมาณการใช้น้ำบาดาล เทียบกับปริมาณความต้องการน้ำสุทธิ ในปีน้ำมากและปีน้ำปกติ พื้นที่ B06 ใช้น้ำบาดาลมากที่สุด พื้นที่ B01 ใช้น้ำบาดาลน้อยที่สุด ในปีน้ำน้อย พื้นที่ B03 ใช้น้ำบาดาลมากที่สุด พื้นที่ B01 ใช้น้ำบาดาลน้อยที่สุด ในปีน้ำน้อยมาก พื้นที่ B05 ใช้น้ำบาดาลมากที่สุด พื้นที่ B04 ใช้น้ำบาดาลน้อยที่สุด

เมื่อพิจาณารายกลุ่มพื้นที่ชลประทานในพื้นที่ล่าง ในฤดูแล้ง ค่าประมาณปริมาณการใช้น้ำบาดาล เทียบกับปริมาณความต้องการน้ำสุทธิ ในปีน้ำมาก ปีน้ำปกติ ปีน้ำน้อย และปีน้ำน้อยมาก พื้นที่ B08 ใช้น้ำบาดาลมากที่สุด ในปีน้ำมาก ปีน้ำปกติ และปีน้ำน้อยมาก พื้นที่ B11 ใช้น้ำบาดาลน้อยที่สุด ปีน้ำน้อย พื้นที่ B09 ใช้น้ำบาดาลน้อยที่สุด

เมื่อพิจาณารายกลุ่มพื้นที่ชลประทานในพื้นที่ตอนบน ในฤดูฝน ค่าประมาณปริมาณการใช้น้ำบาดาล เทียบกับปริมาณความต้องการน้ำสุทธิ ในปีน้ำมาก ปีน้ำปกติ ปีน้ำน้อยและปีน้ำน้อยมาก พื้นที่ B06 ใช้น้ำบาดาลมากที่สุด พื้นที่ B01 ใช้น้ำบาดาลน้อยที่สุด

เมื่อพิจาณารายกลุ่มพื้นที่ชลประทานในพื้นที่ล่าง ในฤดูฝน ค่าประมาณปริมาณการใช้น้ำบาดาล เทียบกับปริมาณความต้องการน้ำสุทธิ ในปีน้ำมาก ปีน้ำปกติ ปีน้ำน้อย และปีน้ำน้อยมาก B08 ใช้น้ำบาดาลมากที่สุด พื้นที่ B11 ใช้น้ำบาดาลน้อยที่สุด ดังตารางที่ 7-5

เมื่อพิจาณารายกลุ่มพื้นที่ชลประทานในพื้นที่ตอนบน ในฤดูฝน ค่าประมาณปริมาณการใช้น้ำบาดาล เทียบกับปริมาณความต้องการน้ำสุทธิ ในปีน้ำมาก ปีน้ำปกติ ปีน้ำน้อยและปีน้ำน้อยมาก B06 ใช้น้ำบาดาลมากที่สุด พื้นที่ B01 ใช้น้ำบาดาลน้อยที่สุด

เมื่อพิจาณารายกลุ่มพื้นที่ชลประทานในพื้นที่ล่าง ในฤดูฝน ค่าประมาณปริมาณการใช้น้ำบาดาล เทียบกับปริมาณความต้องการน้ำสุทธิ ในปีน้ำมาก ปีน้ำปกติ ปีน้ำน้อย และปีน้ำน้อยมาก B08 ใช้น้ำบาดาลมากที่สุด พื้นที่ B11 ใช้น้ำบาดาลน้อยที่สุด ดังตารางที่ 7-6

ตารางที่ 7-5 การเปรียบเทียบร้อยละของค่าประมาณปริมาณการใช้น้ำบาดาลต่อปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิ ในฤดูแล้ง

สถานการณ์น้ำ	พื้นที่ตอนบน		
	พิสัย	น้อยที่สุด	มากที่สุด
ปีน้ำมาก	4.3-19.3	B01	B06
ปีน้ำปกติ	10.3-37.8	B01	B06
ปีน้ำน้อย	44.5-78.4	B01	B03
ปีน้ำน้อยมาก	82.4-105.3	B04	B05
สถานการณ์น้ำ	พื้นที่ตอนล่าง		
	พิสัย	น้อยที่สุด	มากที่สุด
ปีน้ำมาก	0.3-41.4	B11	B08
ปีน้ำปกติ	1.0-40.3	B11	B08
ปีน้ำน้อย	13.4-122.3	B09	B08
ปีน้ำน้อยมาก	14.0-346.4	B11	B08

ตารางที่ 7-6 การเปรียบเทียบร้อยละของค่าประมาณปริมาณการใช้น้ำบาดาลต่อปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิ ในฤดูฝน

สถานการณ์น้ำ	พื้นที่ตอนบน		
	พิสัย	น้อยที่สุด	มากที่สุด
ปีน้ำมาก	2.8-9.8	B01	B06
ปีน้ำปกติ	5.0-16.3	B01	B06
ปีน้ำน้อย	6.1-17.8	B01	B06
ปีน้ำน้อยมาก	7.6-21.6	B01	B06
สถานการณ์น้ำ	พื้นที่ตอนล่าง		
	พิสัย	น้อยที่สุด	มากที่สุด
ปีน้ำมาก	0.1-6.0	B11	B08
ปีน้ำปกติ	0.3-11.3	B11	B08
ปีน้ำน้อย	0.3-12.6	B11	B08
ปีน้ำน้อยมาก	0.4-14.8	B11	B08

อธิบายในเชิงพื้นที่ได้ว่า พื้นที่ B06 ในบริเวณที่อยู่ห่างคลองและปลายคลอง ใช้น้ำบาดาลเนื่องจากน้ำชลประทานถูกส่งมาไม่ถึง และจำนวนบ่อบาดาลในพื้นที่มีจำนวนมากกว่าพื้นที่อื่นมาก พื้นที่ B01 อยู่บริเวณตอนบน รับน้ำโดยตรงจากแม่น้ำน้อย ดังนั้นน้ำชลประทานจะค่อนข้างสมบูรณ์

และจำนวนบ่อน้ำบาดาลน้อยมาก รองจาก พื้นที่ B11 ซึ่งมีจำนวนบ่อบาดาลน้อยที่สุด การใช้น้ำบาดาลจึงน้อย พื้นที่ B03 ในปีน้ำน้อย มีโอกาสรับน้ำชลประทานได้น้อยและจำนวนบ่อบาดาลมีมาเป็นอันดับที่ 4 จึงมีการสูบน้ำบาดาลมาก จากที่กล่าวไปแล้ว ในปีน้ำน้อยมาก พื้นที่ B05 มีโอกาสรับน้ำชลประทานได้น้อย เนื่องจากพื้นที่อยู่สูงหรือพื้นที่ดอน ประกอบกับจำนวนบ่อบาดาลที่มากเป็นอันดับที่ 2 จึงใช้น้ำบาดาลมาก พื้นที่ B04 ใช้น้ำบาดาลน้อย เนื่องจากพื้นที่ได้รับน้ำชลประทานดีปานกลางแม้ว่าจำนวนบ่อบาดาลจะมากเป็นอันดับที่ 3

7.3 ปริมาณการใช้น้ำร่วมในพื้นที่

ปริมาณการใช้น้ำร่วมในพื้นที่ มีลักษณะแตกต่างกันทั้งในพื้นที่ตอนบนและพื้นที่ตอนล่าง และฤดูแล้งและฤดูฝน โดยประเมินการใช้น้ำจากแหล่งน้ำชลประทาน น้ำบาดาลและ น้ำคลองระบาย เปรียบเทียบกับปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิ ในช่วงฤดูแล้งและช่วงฤดูฝน ในแต่ละสถานการณ์น้ำพบว่า ในปีน้ำมาก น้ำปกติ น้ำน้อย และน้ำน้อยมาก พื้นที่ตอนบน อัตราส่วนของปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิ ต่อ น้ำชลประทาน ต่อ น้ำบาดาล ต่อ น้ำคลองระบาย เฉลี่ยประมาณ, , และ ของปริมาณความต้องการน้ำสุทธิ ตามลำดับ ในช่วงฤดูฝน ค่าเฉลี่ยประมาณ, , , ของปริมาณความต้องการน้ำสุทธิ ตามลำดับ พื้นที่ตอนล่าง ในช่วงฤดูแล้งอัตราส่วนของปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิ ต่อ น้ำชลประทาน ต่อ น้ำบาดาล ต่อ น้ำคลองระบาย เฉลี่ยประมาณ, , และ ของปริมาณความต้องการน้ำสุทธิ ตามลำดับ ในช่วงฤดูฝน ค่าเฉลี่ยประมาณ, , และ ของปริมาณความต้องการน้ำสุทธิ ตามลำดับ ดังตารางที่ 7-7

ตารางที่ 7-7 อัตราส่วนการใช้น้ำร่วมของความต้องการน้ำชลประทานสุทธิ ต่อ น้ำชลประทาน ต่อ น้ำบาดาล ต่อ น้ำคลองระบาย เฉลี่ย (ต้องการสุทธิ : ชลประทาน : บาดาล : คลองระบาย)

สถานการณ์น้ำ	พื้นที่ตอนบน		พื้นที่ตอนล่าง	
	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน
ปีน้ำมาก	1: 0.81: 0.12: 0.36	1: 0.89: 0.06: 0.29	1: 1.95: 0.14: 0.30	1: 0.97: 0.02: 0.32
ปีน้ำปกติ	1: 0.80: 0.27: 0.28	1: 0.74: 0.10: 0.34	1: 1.19: 0.16: 0.71	1: 1.06: 0.04: 0.35
ปีน้ำน้อย	1: 0.52: 0.36: 0.08	1: 0.66: 0.13: 0.24	1: 1.72: 0.28: 0.22	1: 0.59: 0.04: 0.46
ปีน้ำน้อยมาก	1: 0.18: 0.97: 0.12	1: 1.01: 0.15: 0.09	1: 1.01: 1.10: 0.23	1: 1.03: 0.05: 0.27

หมายเหตุ ต้องการสุทธิ หมายถึง ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิ, ชลประทานหมายถึง ปริมาณน้ำชลประทาน, บาดาล หมายถึง ค่าประมาณของปริมาณการใช้น้ำบาดาล และ คลองระบายหมายถึง ปริมาณการใช้น้ำคลองระบายตามทฤษฎี

จากอัตราส่วนดังกล่าวจะเห็นว่าในบางค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำชลประทานมากกว่าความต้องการน้ำสุทธิ แต่ยังมีการสูบน้ำบาดาลและน้ำคลองระบาย เนื่องมากจากผลรวมของปริมาณการใช้ในฤดู

แล้ง และฤดูฝน ในแต่ละเดือนซึ่งในบางเดือนน้ำชลประทานน้อยกว่าความต้องการ ทำให้ต้องมีการสูบน้ำบาดาลและน้ำคลองระบาย

7.4 ข้อสรุปสำหรับเสนอแนะในการจัดสรรน้ำในพื้นที่

ข้อเสนอแนะต่อการจัดสรรน้ำในพื้นที่ เป็นแนวทางของการใช้น้ำร่วมทั้งในพื้นที่ตอนบนและพื้นที่ตอนล่าง และฤดูแล้งและฤดูฝน กำหนดสัดส่วนของการใช้น้ำร่วมจากปริมาณการใช้น้ำจากแหล่งน้ำชลประทาน น้ำบาดาลและ น้ำคลองระบายจากข้อมูลในอดีต 10 ปีที่ผ่านมาช่วงปี 2535-2544 โดยคิดเป็นอัตราส่วนเปรียบเทียบกับปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิในช่วงฤดูแล้งและช่วงฤดูฝนในแต่ละสถานการณ์น้ำ ในปีน้ำมาก น้ำปกติ น้ำน้อย และน้ำน้อยมาก ดังตารางที่ 7-8

ตารางที่ 7-8 สัดส่วนการใช้น้ำร่วมที่เสนอใช้ในโครงการ (ต้องการสุทธิ : ชลประทาน : บาดาล : คลองระบาย)

สถานการณ์น้ำ	พื้นที่ตอนบน		พื้นที่ตอนล่าง	
	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน
ปีน้ำมาก	1: 0.81: 0.1: 0.09	1: 0.89: 0.06: 0.06	1: 1: 0: 0	1: 0.92: 0.04: 0.06
ปีน้ำปกติ	1: 0.79: 0.19: 0.03	1: 0.74: 0.07: 0.19	1: 0.93: 0.04: 0.02	1: 0.98: 0.01: 0.02
ปีน้ำน้อย	1: 0.53: 0.38: 0.13	1: 0.66: 0.10: 0.24	1: 0.66: 0.27: 0.07	1: 0.52: 0.03: 0.45
ปีน้ำน้อยมาก	1: 0.17: 0.74: 0.08	1: 0.99: 0.01: 0	1: 0.67: 0.29: 0.05	1: 0.88: 0.03: 0.10

หมายเหตุ ต้องการสุทธิ หมายถึง ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิ, ชลประทานหมายถึง ปริมาณน้ำชลประทาน, บาดาล หมายถึง ค่าประมาณของปริมาณการใช้น้ำบาดาล และ คลองระบายหมายถึง ปริมาณการใช้น้ำคลองระบายตามทฤษฎี

เมื่อนำอัตราส่วนดังกล่าวไปใช้คำนวณการจัดสรรน้ำใหม่พบว่า ข้อมูลในอดีต 10 ปีที่ผ่านมาช่วงปี 2535-2544 ได้ปริมาณการใช้น้ำรวมจากน้ำชลประทาน น้ำบาดาล และน้ำคลองระบาย ในแต่ละสถานการณ์ปีน้ำมาก น้ำปกติ น้ำน้อย และน้ำน้อยมาก แตกต่างกันไป

ในพื้นที่ตอนบน ในช่วงฤดูแล้งและช่วงฤดูฝน ผลต่างของปริมาณน้ำที่ลดลงไปได้น้ำรวมเฉลี่ยประมาณ 25 และ 19.8 ล้าน ลบ.ม. ตามลำดับ เมื่อเทียบกับความต้องการน้ำสุทธิ ช่วงฤดูแล้งและช่วงฤดูฝน คิดเป็นร้อยละเฉลี่ย 18.4 และ 12.2 ของปริมาณความต้องการน้ำสุทธิ ตามลำดับ

พื้นที่ตอนล่าง ในช่วงฤดูแล้งและช่วงฤดูฝน ผลต่างของปริมาณน้ำที่ลดลงไปได้น้ำรวมเฉลี่ยประมาณ 55.4 และ 39.3 ล้าน. ลบ.ม. ตามลำดับ เมื่อเทียบกับความต้องการน้ำสุทธิ ในช่วงฤดูแล้งและช่วงฤดูฝน คิดเป็นร้อยละเฉลี่ย 77.9 และ 39.9 ของปริมาณความต้องการน้ำสุทธิ ตามลำดับ

7.4 ข้อเสนอแนะ

1. ในการศึกษาประเมินแหล่งน้ำแต่ละแหล่งน้ำต่างๆ ผู้ที่ศึกษาต่อควรกำหนดเกณฑ์การวัดในสนามให้เห็นเป็นรูปธรรมมากขึ้นเนื่องจากในสภาพจริงแล้วปริมาณน้ำแต่ละแหล่งที่ใช้ร่วมกันอยู่ทีอยู่มากน้อยเพียงใดเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจในการจัดสรรน้ำและการวางแผนการเพาะปลูกพืชในระดับโครงการ และเพื่อตรวจสอบความเชื่อมั่นใจให้แก่เกษตรกรถึงแหล่งน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกอย่างแท้จริงตามสภาพพื้นที่
2. ในการจัดการข้อมูลเป็นสิ่งที่สำคัญมากอย่างหนึ่ง เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องควรเริ่มต้นดำเนินการจากการจัดการข้อมูลในระดับโครงการเองอย่างมีระบบ เนื่องจากข้อมูลส่วนยังคงบันทึกอยู่ในแผ่นกระดาษ เมื่อเวลาผ่านไปมากๆ อาจเกิดการชำรุดและเกิดอุปสรรคต่อการติดตามข้อมูลและวิเคราะห์ผล ในกรณีที่ต้องการศึกษาถึงข้อมูลในอดีตของสถานการณ์น้ำปีต่างๆ .เพื่อความพร้อมสำหรับผู้ปฏิบัติหน้าที่จัดสรรน้ำระดับโครงการ
3. ในการประเมินปริมาณการใช้น้ำจากคลองระบายเป็นการประเมินการใช้น้ำคลองระบายตามที่กำหนดในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วยปริมาณน้ำจากคลองระบาย น้ำนอนคลอง น้ำจากบึงธรรมชาติและน้ำจากสระเก็บน้ำ เพื่อให้พอเพียงต่อความต้องการและไม่ขาดแคลนน้ำ แต่ในทางปฏิบัติปริมาณน้ำที่ได้จากการคำนวณเป็นตัวเลขที่สูงมาก ซึ่งปริมาณน้ำจากคลองระบายจริงอาจมีน้อยกว่าเมื่อเทียบกับผลจากการศึกษาครั้งนี้ ดังนั้นผู้ที่ทำการศึกษาต่อในขั้นต่อไปควรคำนึงถึงปริมาณแหล่งน้ำในคลองระบายที่ใช้ได้จริงประกอบกับระดับน้ำในคลองระบายน้ำ ความเหมาะสมต่อการใช้น้ำคลองระบายในปริมาณที่จำกัด ภาวะของการขาดแคลนน้ำที่เกิดขึ้น ตลอดจนในเรื่องของการใช้น้ำชลประทานในการเวียนซ้ำหลายรอบในแปลงนาที่ติดกัน ซึ่งจะสะท้อนถึงค่าประสิทธิภาพชลประทานสำหรับพื้นที่นั้นด้วย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กอบเกียรติ ผ่องพุฒิ. กระบวนการเรียนรู้ การบำรุงรักษาและปฏิบัติการชลประทาน. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ. 2542. 311 หน้า. หน้า 156-169

การปกครอง, กรม. ข้อมูลการปกครองท้องที่ปี 2542. กรุงเทพมหานคร, 2542.

คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน . โครงการศึกษาข้อมูลและศักยภาพการพัฒนาลุ่มน้ำแม่น้ำเจ้าพระยา. รีซอสส์ เอนจีเนียริ่ง คอนซัลแตนทส์, กรุงเทพมหานคร, 2537.

ฉลอง เกิดพิทักษ์. การจัดการลุ่มน้ำของประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร, ฟิสิกส์ เซ็นเตอร์, 2535.

ชลประทาน, กรม , สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ, แผนการจัดสรรน้ำและแผนการปลูกพืชฤดูแล้ง ในเขตชลประทาน ปี พ.ศ. 2545/46. 2546.

ชลประทาน, กรม , สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ, แผนการจัดสรรน้ำและแผนการปลูกพืชฤดูแล้งเบื้องต้น ในเขตชลประทาน ปี พ.ศ. 2542, 2541.

ชลประทาน, กรม , สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ, แผนการจัดสรรน้ำและแผนการปลูกพืชฤดูแล้งเบื้องต้น ในเขตชลประทาน ปี พ.ศ. 2544/45. 2544.

ชลประทาน, กรม. กองจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา. ฝ่ายเกษตรชลประทาน. ค่าสัมประสิทธิ์พืชโดยวิธีของPenman-Monteith. 2539.

ชลประทาน, กรม. กองจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา. ฝ่ายเกษตรชลประทาน. ปริมาณการใช้น้ำของพืช อ้างอิงโดยวิธีของModified Penman. 2540.

ชลประทาน, กรม. กองจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา. ฝ่ายเกษตรชลประทาน. ปริมาณการใช้น้ำของพืช อ้างอิงโดยวิธีของPenman-Monteith. 2539.

ชลประทาน, กรม. โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร. ฝ่ายจัดสรรน้ำและสถิติชลประทาน. รายงานการเพาะปลูกพืช, 2534-2545

ชลประทาน, กรม. โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร. ฝ่ายจัดสรรน้ำและสถิติชลประทาน. บัญชีน้ำท่า, 2534-2545

ชลประทาน, กรม. รายงานงานศึกษาโครงการศึกษาการจัดการน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา. พอล คอนซัลแตนทส์และปัญญา คอนซัลแตนทส์, 2543.

ทองเปลว กองจันทร์, การประเมินผลการใช้ WASAM2.2 ในการจัดสรรน้ำและติดตามประเมินผลการส่งน้ำโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541.

พัฒนาที่ดิน , กรม, กองสำรวจและจำแนกดิน, การวินิจฉัยคุณภาพดินด้านปฐพีกลศาสตร์ตามกลุ่มชุดดินในประเทศไทย. เอกสารวิชาการลำดับที่ 380, 2538.

พัฒนาที่ดิน , กรม, กองสำรวจและจำแนกดิน, สารสนเทศข้อมูลดิน ภาคกลาง-ตะวันออก. 2538

มานิศา วีรวิกรม, การจำลองน้ำใต้ดินและพัฒนาฐานข้อมูลในพื้นที่โครงการชลประทานชัณสูตร. 2546

วราวุธ วุฒิวณิชย์ เจษฎา แก้วกัลยา และ พงศธร โสภาพันธุ์, การพัฒนากลยุทธ์ในการจัดสรรน้ำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำในโครงการชลประทาน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2538.

วราวุธ วุฒิวณิชย์ , การออกแบบระบบชลประทานในระดับไร่นา. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2538.

วิบูลย์ บุญยธโรกุล, หลักการชลประทาน. ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. มกราคม 2526

วีระพล แต้สมบัติ, หลักอุทกวิทยา. ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ. มิถุนายน 2538

สุจริต คูณธรกุลวงศ์ และคณะ, โครงการศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดินเพื่อการจัดการน้ำใต้ดินในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง. รายงานเสนอต่อ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2545.

สุภาวดี แคลลา, การวิเคราะห์แนวโน้มประมาณน้ำท่าที่ไหลเข้าอ่างเก็บน้ำที่สำคัญในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2544.

อภิชาติ อนุกูลอำไพ วิบูลย์ บุญยชโลธร วราวุธ วุฒิวณิชย์และคณะ, คู่มือการชลประทานระดับไร่นา, สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย. 2524.

อุตุนิยมวิทยา, กรม. สถิติภูมิอากาศของประเทศไทยในคาบ 30 ปี (พ.ศ. 2504 – 2533). กรุงเทพมหานคร, 2535

ภาษาอังกฤษ

Ilaco/Empire M&T, Operation of The Irrigation System in The Land Consolidation Areas. Chao Phya Improvement Irrigation Project II, Discussion Paper No.11, Bangkok. November 1979.

V.N. Pluzhnikov & T.I. Pachkayeva, Method to calculate integrated surface water and groundwater utilization. Conjunctive Water Use (Proceeding of the Budapest Symposium, July 1986). IAHS Publ. No. 156, 1986.

A. Sahuquillo & J.Andreu , Quantitative analysis of interaction between groundwater and surface water by the eigenvalues method. Conjunctive Water Use (Proceeding of the Budapest Symposium, July 1986). IAHS Publ. No. 156, 1986.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

ผลการศึกษาความต้องการน้ำ ปริมาณน้ำชลประทาน ปริมาณน้ำแหล่งอื่น

ในภาคผนวกนี้ประกอบด้วยเนื้อหาผลการศึกษาปริมาณความต้องการน้ำ ปริมาณน้ำชลประทานและปริมาณน้ำแหล่งอื่น (ที่แปลงนา) แยกตามกลุ่มพื้นที่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-1 ปริมาณความต้องการน้ำ ปริมาณน้ำชลประทาน และปริมาณน้ำจากแหล่งอื่น กลุ่มพื้นที่ B01

ปี	ประเภท	ปริมาณน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)												รวมปริมาณน้ำ		
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ทั้งปี
2535	ความต้องการน้ำ	2.40	6.14	4.62	5.29	3.26	0.46	4.44	16.33	17.14	9.49	11.11	3.13	22.17	61.64	83.81
	น้ำชลประทาน	0.00	0.00	5.30	3.81	2.44	0.00	0.00	2.22	13.39	9.17	8.29	1.88	11.55	34.96	46.51
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	2.40	6.14	0.00	1.48	0.82	0.46	4.44	14.11	3.75	0.32	2.82	1.25	11.30	26.68	37.98
2536	ความต้องการน้ำ	2.50	2.85	2.01	1.56	0.91	0.43	5.48	16.05	17.08	13.90	10.14	2.00	10.26	64.65	74.91
	น้ำชลประทาน	0.00	1.68	1.17	1.45	0.89	1.36	6.03	17.87	14.27	11.50	13.22	3.28	6.55	66.17	72.72
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	2.50	1.17	0.84	0.11	0.02	0.00	0.00	0.00	2.81	2.40	0.00	0.00	4.64	5.21	9.85
2537	ความต้องการน้ำ	1.38	1.20	0.53	1.40	0.53	0.10	5.76	15.79	16.84	13.38	10.97	1.36	5.14	64.10	69.24
	น้ำชลประทาน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.69	0.90	7.32	15.77	14.82	15.82	4.42	4.18	1.58	62.34	63.92
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	1.38	1.20	0.53	1.40	0.00	0.00	0.00	0.02	2.02	0.00	6.55	0.00	4.51	8.59	13.10
2538	ความต้องการน้ำ	6.43	18.80	14.45	11.38	4.11	1.10	11.42	15.17	9.04	10.28	6.21	1.66	56.27	53.78	110.05
	น้ำชลประทาน	3.95	2.83	7.45	5.12	5.15	3.17	7.35	9.45	0.55	5.02	4.01	2.31	27.67	28.69	56.36
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	2.48	15.97	7.00	6.26	0.00	0.00	4.07	5.72	8.49	5.26	2.20	0.00	31.71	25.74	57.45
2539	ความต้องการน้ำ	0.59	15.69	19.30	14.30	9.11	4.80	5.00	15.73	14.46	10.98	9.27	1.53	63.79	56.97	120.76
	น้ำชลประทาน	7.61	10.41	15.84	10.14	2.33	2.44	3.90	12.39	9.58	6.86	1.67	2.05	48.77	36.45	85.22
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.00	5.28	3.46	4.16	6.78	2.36	1.10	3.34	4.88	4.12	7.60	0.00	22.04	21.04	43.08
2540	ความต้องการน้ำ	7.77	24.39	18.09	15.85	7.54	2.92	12.14	18.48	10.47	8.37	5.33	1.03	76.56	55.82	132.38
	น้ำชลประทาน	7.18	16.71	21.93	15.27	8.13	3.77	7.47	14.16	13.14	11.14	8.12	0.86	72.99	54.89	127.88
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.59	7.68	0.00	0.58	0.00	0.00	4.67	4.32	0.00	0.00	0.00	0.17	8.85	9.16	18.00
2541	ความต้องการน้ำ	6.52	5.75	4.32	4.65	4.51	2.07	13.14	17.68	12.42	8.80	7.50	10.17	27.82	69.71	97.53
	น้ำชลประทาน	3.87	9.11	5.15	3.69	1.28	0.00	6.64	11.30	12.45	13.24	7.49	0.15	23.11	51.27	74.38
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	2.65	0.00	0.00	0.96	3.23	2.07	6.50	6.38	0.00	0.00	0.01	10.02	8.91	22.91	31.82
2542	ความต้องการน้ำ	4.23	2.14	2.50	0.74	0.13	5.65	16.32	19.12	10.18	3.94	5.50	6.30	15.39	61.36	76.75
	น้ำชลประทาน	0.28	0.22	0.14	0.43	0.01	0.43	11.35	17.20	13.93	15.62	5.10	7.19	1.51	70.40	71.91
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	3.95	1.92	2.36	0.31	0.12	5.22	4.97	1.92	0.00	0.00	0.40	0.00	13.88	7.28	21.16
2543	ความต้องการน้ำ	20.84	22.94	18.26	11.38	3.40	0.19	11.95	17.84	15.33	8.64	5.07	6.60	77.01	65.43	142.44
	น้ำชลประทาน	7.01	15.27	16.14	6.23	3.55	6.87	8.00	9.59	10.37	1.61	1.75	1.34	55.07	32.66	87.73
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	13.83	7.67	2.12	5.15	0.00	0.00	3.95	8.25	4.96	7.03	3.32	5.26	28.77	32.77	61.53
2544	ความต้องการน้ำ	27.11	17.23	14.15	11.26	1.57	4.72	17.87	19.69	11.61	4.89	0.68	8.46	76.04	63.20	139.24
	น้ำชลประทาน	15.03	11.06	13.19	5.26	3.78	3.92	10.32	16.37	11.70	6.98	10.00	6.60	52.24	61.97	114.21
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	12.08	6.17	0.96	6.00	0.00	0.80	7.55	3.32	0.00	0.00	0.00	1.86	26.01	12.73	38.74

หมายเหตุ : น้ำชลประทานหมายถึง ปริมาณน้ำชลประทานที่ส่งจริง (ที่แปลงนา)

ความต้องการน้ำ หมายถึง ความต้องการน้ำชลประทานของโครงการ (ที่แปลงนา)

น้ำแหล่งอื่น (แปลงนา) หมายถึง น้ำใช้เพื่อเกษตรกรรมนอกจากน้ำชลประทานและน้ำฝน ได้แก่ น้ำใต้ดิน น้ำคลองระบาย น้ำนอนคลอง น้ำจากสระเก็บน้ำและแหล่งน้ำธรรมชาติ คำนวณจากผลต่างของปริมาณความต้องการน้ำและปริมาณน้ำชลประทาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-2 ปริมาณความต้องการน้ำ ปริมาณน้ำชลประทาน และปริมาณน้ำจากแหล่งอื่น กลุ่มพื้นที่ B02

ปี	ประเภท	ปริมาณน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)												รวมปริมาณน้ำ		
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ทั้งปี
2535	ความต้องการน้ำ	2.90	7.35	5.81	6.42	4.29	0.53	4.61	15.54	17.95	8.25	12.76	3.97	27.30	63.08	90.38
	น้ำชลประทาน	1.64	6.08	1.86	3.16	2.33	0.00	0.00	8.02	11.51	7.49	10.88	3.62	15.06	41.52	56.58
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	1.26	1.27	3.95	3.26	1.96	0.53	4.61	7.52	6.44	0.76	1.88	0.35	12.24	21.56	33.80
2536	ความต้องการน้ำ	2.47	2.91	2.13	1.36	0.71	0.44	5.66	16.74	17.35	14.13	11.81	2.92	10.02	68.61	78.63
	น้ำชลประทาน	0.00	1.21	1.51	2.97	1.36	0.24	8.61	13.45	11.88	10.49	6.54	2.51	7.29	53.49	60.78
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	2.47	1.70	0.62	0.00	0.00	0.20	0.00	3.29	5.47	3.64	5.27	0.41	5.00	18.07	23.07
2537	ความต้องการน้ำ	1.43	1.17	0.47	1.57	0.61	0.13	5.94	16.71	15.97	15.57	12.50	2.20	5.38	68.89	74.27
	น้ำชลประทาน	0.00	0.00	0.00	0.00	1.18	1.62	9.70	18.17	16.52	16.55	9.60	11.22	2.80	81.78	84.57
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	1.43	1.17	0.47	1.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.90	0.00	4.64	2.90	7.54
2538	ความต้องการน้ำ	5.91	16.23	13.46	7.48	3.90	1.18	10.26	14.86	10.14	9.82	7.54	2.30	48.16	54.92	103.08
	น้ำชลประทาน	3.79	5.36	12.30	9.94	9.72	7.00	22.89	12.65	0.75	9.68	8.24	5.43	48.11	59.64	107.75
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	2.12	10.87	1.16	0.00	0.00	0.00	0.00	2.21	9.39	0.14	0.00	0.00	14.14	11.74	25.89
2539	ความต้องการน้ำ	0.87	18.55	23.06	10.63	7.08	5.68	4.12	15.84	13.45	12.40	5.30	2.81	65.87	53.92	119.79
	น้ำชลประทาน	5.41	14.62	19.40	14.60	3.25	3.99	9.00	12.30	9.68	9.81	2.54	3.57	61.28	46.90	108.18
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.00	3.93	3.66	0.00	3.83	1.69	0.00	3.54	3.77	2.59	2.76	0.00	13.10	12.66	25.76
2540	ความต้องการน้ำ	6.08	19.92	15.42	13.07	3.81	2.38	12.77	19.44	11.18	8.89	6.22	0.75	60.68	59.25	119.93
	น้ำชลประทาน	7.17	16.17	22.46	18.07	13.82	3.55	8.74	13.28	9.81	15.89	8.25	0.64	81.24	56.61	137.84
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.00	3.75	0.00	0.00	0.00	0.00	4.03	6.16	1.37	0.00	0.00	0.11	3.75	11.67	15.42
2541	ความต้องการน้ำ	8.26	7.51	5.70	2.19	1.61	0.56	11.91	19.35	13.69	9.81	7.78	12.08	25.83	74.62	100.45
	น้ำชลประทาน	4.46	3.18	2.04	2.75	0.49	0.00	4.31	10.31	16.21	10.55	3.06	0.00	12.92	44.44	57.35
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	3.80	4.33	3.66	0.00	1.12	0.56	7.60	9.04	0.00	0.00	4.72	12.08	13.47	33.45	46.92
2542	ความต้องการน้ำ	4.17	0.76	4.81	1.95	0.38	6.85	17.05	18.98	9.96	4.78	4.11	6.04	18.92	60.92	79.84
	น้ำชลประทาน	0.00	0.53	0.23	0.26	0.09	0.45	12.06	16.83	16.35	10.25	6.95	12.10	1.55	74.54	76.09
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	4.17	0.23	4.58	1.69	0.29	6.40	4.99	2.15	0.00	0.00	0.00	0.00	17.37	7.14	24.51
2543	ความต้องการน้ำ	24.45	17.57	15.31	1.99	0.03	0.16	11.53	18.64	14.04	8.41	12.43	21.75	59.51	86.80	146.31
	น้ำชลประทาน	12.16	14.26	12.62	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	39.24	0.00	39.24
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	12.29	3.31	2.69	1.78	0.03	0.16	11.53	18.64	14.04	8.41	12.43	21.75	20.27	86.80	107.07
2544	ความต้องการน้ำ	27.96	19.06	16.84	13.77	0.81	4.59	18.54	17.85	12.75	5.62	1.45	8.44	83.03	64.65	147.68
	น้ำชลประทาน	0.00	0.00	0.00	2.26	2.44	3.86	10.70	13.24	10.11	8.48	11.50	11.15	8.57	65.17	73.74
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	27.96	19.06	16.84	11.51	0.00	0.73	7.84	4.61	2.64	0.00	0.00	0.00	76.10	15.09	91.19

หมายเหตุ : น้ำชลประทานหมายถึง ปริมาณน้ำชลประทานที่ส่งจริง (ที่แปลงนา)

ความต้องการน้ำ หมายถึง ความต้องการน้ำชลประทานของโครงการ (ที่แปลงนา)

น้ำแหล่งอื่น (แปลงนา) หมายถึง น้ำใช้เพื่อเกษตรกรรมนอกจากน้ำชลประทานและน้ำฝน ได้แก่ น้ำใต้ดิน น้ำคลองระบาย น้ำนอนคลอง น้ำจากสระเก็บน้ำและแหล่งน้ำธรรมชาติ คำนวณจากผลต่างของปริมาณความต้องการน้ำและปริมาณน้ำชลประทาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-3 ปริมาณความต้องการน้ำ ปริมาณน้ำชลประทาน และปริมาณน้ำจากแหล่งอื่น กลุ่มพื้นที่ B03

ปี	ประเภท	ปริมาณน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)												รวมปริมาณน้ำ		
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ทั้งปี
2535	ความต้องการน้ำ	1.69	2.97	1.73	2.02	1.74	0.57	1.53	3.60	3.18	0.99	3.37	1.35	10.72	14.02	24.74
	น้ำชลประทาน	1.11	0.99	0.55	0.69	5.74	0.00	0.00	1.84	3.11	1.35	1.55	0.03	9.08	7.88	16.96
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.58	1.98	1.18	1.33	0.00	0.57	1.53	1.76	0.07	0.00	1.82	1.32	5.64	6.50	12.14
2536	ความต้องการน้ำ	1.25	1.20	0.48	0.30	0.26	0.61	2.33	3.94	3.29	2.90	2.98	1.46	4.10	16.90	21.00
	น้ำชลประทาน	0.00	0.16	0.22	0.82	0.34	0.08	2.54	3.28	3.02	2.00	1.38	0.09	1.62	12.31	13.94
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	1.25	1.04	0.26	0.00	0.00	0.53	0.00	0.66	0.27	0.90	1.60	1.37	3.08	4.80	7.88
2537	ความต้องการน้ำ	1.14	0.51	0.18	1.45	0.79	0.44	2.57	4.06	2.58	3.32	3.00	1.02	4.51	16.55	21.06
	น้ำชลประทาน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26	0.41	2.67	4.03	3.08	2.23	1.79	1.48	0.68	15.28	15.95
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	1.14	0.51	0.18	1.45	0.53	0.03	0.00	0.03	0.00	1.09	1.21	0.00	3.83	2.34	6.17
2538	ความต้องการน้ำ	2.06	2.60	2.14	0.73	0.29	0.26	2.19	2.59	1.35	1.94	2.69	2.28	8.08	13.04	21.12
	น้ำชลประทาน	1.38	1.59	3.86	2.58	1.02	2.54	3.37	4.37	0.24	2.48	1.87	1.39	12.97	13.72	26.68
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.68	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.11	0.00	0.82	0.89	1.69	2.81	4.50
2539	ความต้องการน้ำ	0.88	4.45	4.08	1.49	0.69	0.76	1.28	3.35	2.16	2.28	1.14	1.55	12.35	11.76	24.11
	น้ำชลประทาน	1.17	2.57	3.61	2.25	0.20	0.86	0.78	2.52	1.87	1.49	0.34	0.54	10.66	7.55	18.21
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.00	1.88	0.47	0.00	0.49	0.00	0.50	0.83	0.29	0.79	0.80	1.01	2.84	4.21	7.05
2540	ความต้องการน้ำ	2.73	8.16	5.53	4.59	0.86	0.86	3.83	5.61	2.29	1.70	1.29	0.36	22.73	15.08	37.81
	น้ำชลประทาน	1.01	2.36	4.14	2.86	1.29	0.26	1.68	3.69	2.23	2.57	0.60	0.00	11.92	10.77	22.69
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	1.72	5.80	1.39	1.73	0.00	0.60	2.15	1.92	0.06	0.00	0.69	0.36	11.25	5.18	16.43
2541	ความต้องการน้ำ	2.56	2.27	1.65	1.78	1.60	0.50	3.95	5.68	3.10	1.51	1.90	4.39	10.36	20.53	30.89
	น้ำชลประทาน	0.97	0.96	0.39	0.55	0.05	0.00	1.10	3.03	2.96	2.60	0.38	0.00	2.92	10.07	12.99
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	1.59	1.31	1.26	1.23	1.55	0.50	2.85	2.65	0.14	0.00	1.52	4.39	7.44	11.55	18.99
2542	ความต้องการน้ำ	2.58	0.27	2.80	0.68	0.19	2.17	4.72	5.16	2.00	0.34	3.12	4.14	8.69	19.48	28.17
	น้ำชลประทาน	0.00	0.07	0.00	0.00	0.03	0.15	1.66	4.11	3.42	2.32	2.17	2.69	0.24	16.36	16.60
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	2.58	0.20	2.80	0.68	0.16	2.02	3.06	1.05	0.00	0.00	0.95	1.45	8.45	6.52	14.97
2543	ความต้องการน้ำ	6.85	4.37	3.78	0.19	0.01	0.08	3.70	5.01	2.99	1.01	3.22	6.69	15.28	22.62	37.90
	น้ำชลประทาน	1.39	1.31	1.21	0.89	0.59	0.67	1.00	1.97	2.76	2.72	2.94	2.27	6.07	13.66	19.73
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	5.46	3.06	2.57	0.00	0.00	0.00	2.70	3.04	0.23	0.00	0.28	4.42	11.08	10.67	21.75
2544	ความต้องการน้ำ	8.57	4.83	3.95	3.40	0.10	5.57	5.10	3.06	2.14	0.16	0.12	2.82	26.42	13.40	39.82
	น้ำชลประทาน	1.44	1.40	1.52	1.05	1.20	1.32	2.60	3.87	4.29	3.17	3.20	0.22	7.92	17.34	25.26
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	7.13	3.43	2.43	2.35	0.00	4.25	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	2.60	19.60	5.10	24.70

หมายเหตุ : น้ำชลประทานหมายถึง ปริมาณน้ำชลประทานที่ส่งจริง (ที่แปลงนา)

ความต้องการน้ำ หมายถึง ความต้องการน้ำชลประทานของโครงการ (ที่แปลงนา)

น้ำแหล่งอื่น (แปลงนา) หมายถึง น้ำใช้เพื่อเกษตรกรรมนอกจากน้ำชลประทานและน้ำฝน ได้แก่ น้ำใต้ดิน น้ำคลองระบาย น้ำนอนคลอง น้ำจากสระเก็บน้ำและแหล่งน้ำธรรมชาติ คำนวณจากผลต่างของปริมาณความต้องการน้ำและปริมาณน้ำชลประทาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-4 ปริมาณความต้องการน้ำ ปริมาณน้ำชลประทาน และปริมาณน้ำจากแหล่งอื่น กลุ่มพื้นที่ B04

ปี	ประเภท	ปริมาณน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)												รวมปริมาณน้ำ		
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ทั้งปี
2535	ความต้องการน้ำ	2.95	4.70	2.43	2.85	2.99	1.22	5.18	14.02	12.65	3.28	9.89	3.01	17.14	48.03	65.17
	น้ำชลประทาน	1.33	2.49	2.08	1.81	2.21	2.17	0.00	3.53	8.47	7.32	5.67	1.67	12.09	26.66	38.76
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	1.62	2.21	0.35	1.04	0.78	0.00	5.18	10.49	4.18	0.00	4.22	1.34	5.99	25.41	31.40
2536	ความต้องการน้ำ	4.73	4.90	3.15	1.89	0.69	1.06	6.85	15.64	12.80	9.69	8.49	2.56	16.42	56.03	72.45
	น้ำชลประทาน	0.00	0.37	1.24	1.67	0.46	0.00	7.71	10.84	9.97	8.40	8.14	0.54	3.74	45.61	49.35
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	4.73	4.53	1.91	0.22	0.23	1.06	0.00	4.80	2.83	1.29	0.35	2.02	12.68	11.28	23.96
2537	ความต้องการน้ำ	3.44	2.40	0.78	3.50	1.53	0.81	7.40	15.33	10.45	12.02	9.18	2.14	12.46	56.52	68.98
	น้ำชลประทาน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.92	1.62	9.26	15.66	15.05	12.45	10.84	5.58	2.53	68.84	71.37
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	3.44	2.40	0.78	3.50	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.73	0.00	10.73
2538	ความต้องการน้ำ	5.71	9.96	7.62	3.25	1.46	0.79	9.13	11.21	5.10	6.00	6.43	4.71	28.79	42.58	71.37
	น้ำชลประทาน	1.59	1.85	5.34	6.74	5.87	6.40	12.15	5.38	0.39	5.10	3.61	3.35	27.78	29.99	57.77
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	4.12	8.11	2.28	0.00	0.00	0.00	0.00	5.83	4.71	0.90	2.82	1.36	14.52	15.62	30.13
2539	ความต้องการน้ำ	1.81	13.32	13.03	4.22	1.66	1.92	4.44	13.09	8.77	7.80	2.46	3.30	35.96	39.86	75.82
	น้ำชลประทาน	2.95	6.55	10.96	12.88	2.56	4.76	6.22	6.81	6.60	6.73	1.45	2.87	40.65	30.68	71.33
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.00	6.77	2.07	0.00	0.00	0.00	0.00	6.28	2.17	1.07	1.01	0.43	8.84	10.96	19.80
2540	ความต้องการน้ำ	7.98	21.41	13.58	11.10	1.35	3.39	11.63	16.17	5.86	4.51	4.91	2.42	58.81	45.50	104.31
	น้ำชลประทาน	2.94	12.05	19.05	8.58	2.49	3.91	4.62	5.35	8.58	8.65	5.62	4.79	49.02	37.60	86.62
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	5.04	9.36	0.00	2.52	0.00	0.00	7.01	10.82	0.00	0.00	0.00	0.00	16.92	17.83	34.75
2541	ความต้องการน้ำ	7.35	6.48	4.41	2.86	2.55	0.71	11.72	17.87	9.22	4.23	5.42	13.04	24.36	61.50	85.86
	น้ำชลประทาน	0.29	2.58	3.16	1.75	1.49	0.00	6.10	20.42	14.85	13.92	3.88	0.00	9.26	59.17	68.43
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	7.06	3.90	1.25	1.11	1.06	0.71	5.62	0.00	0.00	0.00	1.54	13.04	15.10	20.19	35.29
2542	ความต้องการน้ำ	5.07	0.53	4.06	0.77	0.33	5.80	14.20	15.30	5.51	1.10	6.01	8.58	16.56	50.70	67.26
	น้ำชลประทาน	0.00	0.30	0.34	0.27	0.00	0.16	16.92	24.87	12.54	6.11	6.22	4.77	1.08	71.42	72.50
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	5.07	0.23	3.72	0.50	0.33	5.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.81	15.48	3.81	19.29
2543	ความต้องการน้ำ	20.27	12.68	10.68	0.54	0.09	0.60	11.46	15.01	8.53	2.55	10.17	20.46	44.86	68.18	113.04
	น้ำชลประทาน	0.25	12.97	14.64	5.65	2.81	6.74	5.01	12.96	9.09	8.97	9.69	7.46	43.05	53.18	96.23
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	20.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.45	2.05	0.00	0.00	0.48	13.00	20.02	21.98	41.99
2544	ความต้องการน้ำ	24.14	12.96	10.93	9.82	0.36	4.90	16.13	13.75	6.71	1.27	1.21	8.43	63.11	47.50	110.61
	น้ำชลประทาน	8.17	7.33	5.99	8.93	5.16	5.18	11.70	11.22	9.40	9.05	8.96	4.50	40.77	54.83	95.60
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	15.97	5.63	4.94	0.89	0.00	0.00	4.43	2.53	0.00	0.00	0.00	3.93	27.42	10.90	38.32

หมายเหตุ : น้ำชลประทานหมายถึง ปริมาณน้ำชลประทานที่ส่งจริง (ที่แปลงนา)

ความต้องการน้ำ หมายถึง ความต้องการน้ำชลประทานของโครงการ (ที่แปลงนา)

น้ำแหล่งอื่น (แปลงนา) หมายถึง น้ำใช้เพื่อเกษตรกรรมนอกจากน้ำชลประทานและน้ำฝน ได้แก่ น้ำใต้ดิน น้ำคลองระบาย น้ำนอนคลอง น้ำจากสระเก็บน้ำและแหล่งน้ำธรรมชาติ คำนวณจากผลต่างของปริมาณความต้องการน้ำและปริมาณน้ำชลประทาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-5 ปริมาณความต้องการน้ำ ปริมาณน้ำชลประทาน และปริมาณน้ำจากแหล่งอื่น กลุ่มพื้นที่ B05

ปี	ประเภท	ปริมาณน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)												รวมปริมาณน้ำ		
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ทั้งปี
2535	ความต้องการน้ำ	2.86	4.00	1.67	2.04	3.23	1.77	3.50	7.32	6.65	1.75	7.08	3.45	15.57	29.75	45.32
	น้ำชลประทาน	0.83	1.69	0.61	1.19	1.54	0.74	0.00	2.06	2.81	2.00	3.19	0.18	6.60	10.24	16.84
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	2.03	2.31	1.06	0.85	1.69	1.03	3.50	5.26	3.84	0.00	3.89	3.27	8.97	19.76	28.72
2536	ความต้องการน้ำ	3.46	3.33	1.08	0.69	0.83	2.19	6.08	7.98	5.76	5.55	6.68	4.14	11.58	36.19	47.77
	น้ำชลประทาน	0.00	0.00	1.16	1.15	0.22	0.07	3.04	4.42	2.68	2.22	1.77	0.74	2.60	14.87	17.47
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	3.46	3.33	0.00	0.00	0.61	2.12	3.04	3.56	3.08	3.33	4.91	3.40	9.52	21.32	30.84
2537	ความต้องการน้ำ	2.15	0.44	0.17	3.59	2.04	1.34	6.28	9.02	4.84	7.23	6.09	2.49	9.73	35.95	45.68
	น้ำชลประทาน	0.00	0.00	0.87	0.00	0.30	0.55	2.79	4.73	4.34	1.38	1.68	1.37	1.72	16.28	18.00
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	2.15	0.44	0.00	3.59	1.74	0.79	3.49	4.29	0.50	5.85	4.41	1.12	8.72	19.67	28.39
2538	ความต้องการน้ำ	5.55	6.67	5.67	2.08	0.72	0.92	3.58	3.72	1.99	4.22	6.91	6.26	21.61	26.68	48.29
	น้ำชลประทาน	0.68	0.46	1.20	1.10	0.20	0.93	2.54	1.27	0.12	0.53	0.89	0.61	4.57	5.96	10.53
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	4.87	6.21	4.47	0.98	0.52	0.00	1.04	2.45	1.87	3.69	6.02	5.65	17.05	20.72	37.77
2539	ความต้องการน้ำ	2.48	5.87	3.94	1.48	0.91	1.81	2.87	6.49	3.46	4.52	2.53	4.22	16.49	24.09	40.58
	น้ำชลประทาน	1.55	2.01	3.03	2.59	0.11	0.84	1.59	1.97	2.46	0.86	0.44	0.64	10.13	7.96	18.09
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.93	3.86	0.91	0.00	0.80	0.97	1.28	4.52	1.00	3.66	2.09	3.58	7.47	16.13	23.59
2540	ความต้องการน้ำ	4.57	9.26	5.20	4.57	1.32	3.89	7.00	9.33	3.34	3.35	5.48	3.66	28.81	32.16	60.97
	น้ำชลประทาน	1.99	2.83	4.57	2.78	1.73	1.51	1.64	2.52	1.31	2.26	2.14	1.42	15.40	11.29	26.69
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	2.58	6.43	0.63	1.79	0.00	2.38	5.36	6.81	2.03	1.09	3.34	2.24	13.82	20.87	34.69
2541	ความต้องการน้ำ	5.03	4.73	2.31	1.27	2.42	0.81	5.70	9.13	5.17	2.33	4.92	8.22	16.57	35.47	52.04
	น้ำชลประทาน	0.55	0.85	0.99	0.39	0.59	0.00	1.30	2.15	2.03	4.01	0.30	0.00	3.37	9.78	13.15
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	4.48	3.88	1.32	0.88	1.83	0.81	4.40	6.98	3.14	0.00	4.62	8.22	13.20	27.37	40.57
2542	ความต้องการน้ำ	4.23	0.42	0.98	0.07	0.27	3.34	6.13	8.52	3.49	0.95	4.56	7.22	9.31	30.87	40.18
	น้ำชลประทาน	0.00	0.76	0.00	0.09	0.05	0.09	1.10	2.86	1.87	1.15	1.63	1.98	0.98	10.59	11.58
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	4.23	0.00	0.98	0.00	0.22	3.25	5.03	5.66	1.62	0.00	2.93	5.24	8.68	20.48	29.16
2543	ความต้องการน้ำ	7.42	5.90	2.54	0.07	0.26	1.72	5.52	6.54	4.79	1.49	10.56	11.43	17.91	40.33	58.24
	น้ำชลประทาน	1.67	2.02	1.94	1.13	0.31	0.76	0.84	1.89	1.64	1.61	1.75	1.34	7.84	9.08	16.92
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	5.75	3.88	0.60	0.00	0.00	0.96	4.68	4.65	3.15	0.00	8.81	10.09	11.18	31.38	42.56
2544	ความต้องการน้ำ	13.79	7.69	6.70	7.70	0.38	3.60	10.18	8.92	4.43	1.28	1.68	5.38	39.86	31.87	71.73
	น้ำชลประทาน	1.77	1.98	1.03	1.07	0.90	0.47	1.71	2.40	9.34	0.95	1.90	0.23	7.22	16.53	23.75
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	12.02	5.71	5.67	6.63	0.00	3.13	8.47	6.52	0.00	0.33	0.00	5.15	33.16	20.47	53.62

หมายเหตุ : น้ำชลประทานหมายถึง ปริมาณน้ำชลประทานที่ส่งจริง (ที่แปลงนา)

ความต้องการน้ำ หมายถึง ความต้องการน้ำชลประทานของโครงการ (ที่แปลงนา)

น้ำแหล่งอื่น (แปลงนา) หมายถึง น้ำใช้เพื่อเกษตรกรรมนอกจากน้ำชลประทานและน้ำฝน ได้แก่ น้ำใต้ดิน น้ำคลองระบาย น้ำนอนคลอง น้ำจากสระเก็บน้ำและแหล่งน้ำธรรมชาติ คำนวณจากผลต่างของปริมาณความต้องการน้ำและปริมาณน้ำชลประทาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-6 ปริมาณความต้องการน้ำ ปริมาณน้ำชลประทาน และปริมาณน้ำจากแหล่งอื่น กลุ่มพื้นที่ B06

ปี	ประเภท	ปริมาณน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)												รวมปริมาณน้ำ		
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ทั้งปี
2535	ความต้องการน้ำ	3.46	5.76	3.00	3.70	3.74	1.99	4.05	9.08	6.73	2.12	8.03	3.84	21.65	33.85	55.50
	น้ำชลประทาน	2.65	3.65	1.49	2.67	2.21	0.74	1.12	3.47	5.97	4.18	6.28	1.11	13.41	22.13	35.54
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.81	2.11	1.51	1.03	1.53	1.25	2.93	5.61	0.76	0.00	1.75	2.73	8.24	13.78	22.01
2536	ความต้องการน้ำ	4.82	4.81	2.03	1.30	0.68	2.49	7.09	9.19	7.09	6.92	7.75	4.59	16.13	42.63	58.76
	น้ำชลประทาน	0.37	0.95	2.45	2.05	0.73	0.28	6.93	10.60	6.11	4.65	5.53	2.42	6.82	36.25	43.07
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	4.45	3.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.98	2.27	2.22	2.17	8.31	7.80	16.11
2537	ความต้องการน้ำ	2.87	0.47	0.19	5.14	3.58	2.76	7.92	9.85	5.07	7.69	7.05	3.39	15.01	40.97	55.98
	น้ำชลประทาน	0.12	0.00	0.00	0.00	1.15	2.18	7.54	11.79	10.33	8.81	6.25	5.93	3.45	50.66	54.11
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	2.75	0.47	0.19	5.14	2.43	0.58	0.38	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	11.56	1.17	12.73
2538	ความต้องการน้ำ	7.39	7.60	6.56	2.68	0.56	1.43	2.95	1.54	1.14	4.52	9.08	8.91	26.22	28.14	54.36
	น้ำชลประทาน	0.90	0.80	2.39	1.95	1.21	2.43	5.95	3.44	0.19	0.88	5.24	5.12	9.68	20.81	30.50
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	6.49	6.80	4.17	0.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95	3.64	3.84	3.79	18.19	12.23	30.42
2539	ความต้องการน้ำ	3.80	5.05	1.46	0.63	0.73	1.12	3.63	4.66	2.21	4.51	4.51	6.33	12.79	25.85	38.64
	น้ำชลประทาน	3.72	6.31	10.94	8.31	1.18	4.02	6.78	9.70	6.98	2.59	4.67	9.76	34.46	40.48	74.94
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.92	0.00	0.00	0.08	1.92	2.01
2540	ความต้องการน้ำ	4.27	5.99	2.22	2.03	2.18	5.12	7.56	11.01	4.01	4.63	7.54	5.40	21.81	40.15	61.96
	น้ำชลประทาน	8.14	9.97	12.34	9.35	4.38	4.40	9.41	10.13	3.54	3.83	4.74	0.41	48.58	32.06	80.64
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.72	0.00	0.88	0.47	0.80	2.80	4.99	0.72	9.94	10.66
2541	ความต้องการน้ำ	7.36	6.07	3.36	1.22	2.49	1.34	6.15	9.29	5.26	1.56	5.02	8.12	21.84	35.40	57.24
	น้ำชลประทาน	1.33	6.19	3.79	2.06	2.39	1.00	5.37	7.48	5.98	6.04	3.24	0.28	16.76	28.38	45.14
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	6.03	0.00	0.00	0.00	0.10	0.34	0.78	1.81	0.00	0.00	1.78	7.84	6.46	12.22	18.68
2542	ความต้องการน้ำ	6.22	1.67	2.42	0.22	0.42	3.73	4.97	10.07	4.58	0.88	5.67	10.56	14.68	36.73	51.41
	น้ำชลประทาน	0.00	1.44	0.00	0.25	0.53	0.51	5.73	10.53	7.24	7.05	5.85	8.26	2.73	44.66	47.39
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	6.22	0.23	2.42	0.00	0.00	3.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.30	12.09	2.30	14.39
2543	ความต้องการน้ำ	9.61	9.69	5.88	0.55	0.57	2.39	5.77	5.60	4.85	1.47	6.23	6.43	28.69	30.35	59.04
	น้ำชลประทาน	1.37	11.72	11.64	5.80	5.00	3.70	3.54	16.74	12.53	12.36	13.36	10.29	39.24	68.81	108.05
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	8.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.24	2.23	10.47
2544	ความต้องการน้ำ	13.25	13.96	8.58	12.22	0.78	3.86	11.49	11.74	4.81	1.45	1.70	1.16	52.65	32.35	85.00
	น้ำชลประทาน	14.16	16.10	8.50	4.62	3.17	3.97	7.08	10.38	8.95	7.39	13.66	14.26	50.52	61.73	112.24
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.00	0.00	0.08	7.60	0.00	0.00	4.41	1.36	0.00	0.00	0.00	0.00	7.68	5.77	13.45

หมายเหตุ : น้ำชลประทานหมายถึง ปริมาณน้ำชลประทานที่ส่งจริง (ที่แปลงนา)

ความต้องการน้ำ หมายถึง ความต้องการน้ำชลประทานของโครงการ (ที่แปลงนา)

น้ำแหล่งอื่น (แปลงนา) หมายถึง น้ำใช้เพื่อเกษตรกรรมนอกจากน้ำชลประทานและน้ำฝน ได้แก่ น้ำใต้ดิน น้ำคลองระบาย น้ำนอนคลอง น้ำจากสระเก็บน้ำและแหล่งน้ำธรรมชาติ คำนวณจากผลต่างของปริมาณความต้องการน้ำและปริมาณน้ำชลประทาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-7 ปริมาณความต้องการน้ำ ปริมาณน้ำชลประทาน และปริมาณน้ำจากแหล่งอื่น กลุ่มพื้นที่ B07

ปี	ประเภท	ปริมาณน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)												รวมปริมาณน้ำ		
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ทั้งปี
2535	ความต้องการน้ำ	0.13	1.77	2.17	1.93	1.34	0.15	2.43	7.41	7.86	1.67	3.74	0.88	7.49	23.99	31.48
	น้ำชลประทาน	0.06	1.86	0.91	4.84	1.88	0.00	0.00	2.00	4.76	2.88	2.75	0.43	9.55	12.81	22.36
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.07	0.00	1.26	0.00	0.00	0.15	2.43	5.41	3.10	0.00	0.99	0.45	1.48	12.39	13.86
2536	ความต้องการน้ำ	0.59	0.62	0.38	0.30	0.05	0.14	2.76	8.25	6.15	4.40	3.58	0.44	2.08	25.58	27.66
	น้ำชลประทาน	0.00	1.25	2.69	0.40	0.49	0.00	1.24	4.63	2.83	2.62	3.08	2.26	4.84	16.67	21.51
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	1.52	3.62	3.32	1.78	0.50	0.00	0.73	10.73	11.46
2537	ความต้องการน้ำ	0.76	0.76	0.17	0.51	0.05	0.03	2.87	8.70	6.86	5.44	3.64	0.32	2.28	27.83	30.11
	น้ำชลประทาน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.12	0.36	5.97	5.26	5.61	9.77	9.89	0.34	36.86	37.19
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.76	0.76	0.17	0.51	0.00	0.00	2.51	2.73	1.60	0.00	0.00	0.00	2.20	6.84	9.04
2538	ความต้องการน้ำ	0.68	1.16	0.99	0.50	0.11	0.11	5.23	6.93	3.04	2.91	2.03	0.61	3.55	20.75	24.30
	น้ำชลประทาน	1.23	1.78	3.49	1.94	1.31	1.70	6.84	4.61	0.16	1.03	2.37	2.34	11.46	17.33	28.79
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.32	2.88	1.88	0.00	0.00	0.00	7.09	7.09
2539	ความต้องการน้ำ	0.24	3.79	11.44	2.46	2.77	2.51	6.05	9.73	3.26	3.15	0.50	0.44	23.21	23.13	46.34
	น้ำชลประทาน	2.30	6.35	7.22	3.74	0.58	1.27	3.52	5.87	2.64	1.36	0.95	2.01	21.45	16.37	37.82
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.00	0.00	4.22	0.00	2.19	1.24	2.53	3.86	0.62	1.79	0.00	0.00	7.66	8.79	16.45
2540	ความต้องการน้ำ	3.08	8.87	6.63	5.11	0.63	1.34	5.96	9.27	3.78	2.84	2.24	0.68	25.66	24.77	50.43
	น้ำชลประทาน	3.07	2.66	3.39	3.45	0.44	1.44	3.38	3.85	1.23	2.29	4.60	1.32	14.45	16.67	31.11
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.01	6.21	3.24	1.66	0.19	0.00	2.58	5.42	2.55	0.55	0.00	0.00	11.31	11.10	22.41
2541	ความต้องการน้ำ	13.26	6.34	10.48	2.99	0.96	0.10	4.96	8.42	3.38	2.71	0.40	4.36	34.13	24.23	58.36
	น้ำชลประทาน	4.07	4.67	4.93	3.53	3.38	1.50	2.53	3.41	2.18	1.27	2.44	4.42	22.09	16.24	38.33
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	9.19	1.67	5.55	0.00	0.00	0.00	2.43	5.01	1.20	1.44	0.00	0.00	16.41	10.09	26.50
2542	ความต้องการน้ำ	1.27	0.29	0.62	0.02	0.03	2.39	7.50	8.73	2.84	0.47	1.82	2.11	4.62	23.47	28.09
	น้ำชลประทาน	0.63	0.99	0.00	0.43	0.49	0.40	3.67	4.70	3.59	1.60	3.25	4.90	2.95	21.71	24.66
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.64	0.00	0.62	0.00	0.00	1.99	3.83	4.03	0.00	0.00	0.00	0.00	3.25	7.85	11.10
2543	ความต้องการน้ำ	7.21	10.90	8.65	1.79	0.60	2.86	7.34	7.50	4.09	0.49	0.33	0.14	32.01	19.89	51.90
	น้ำชลประทาน	2.95	4.07	5.68	2.18	1.38	0.74	1.79	4.44	2.90	2.86	3.10	2.38	17.00	17.48	34.48
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	4.26	6.83	2.97	0.00	0.00	2.12	5.55	3.06	1.19	0.00	0.00	0.00	16.18	9.80	25.98
2544	ความต้องการน้ำ	3.97	12.78	5.21	8.92	0.74	0.80	6.30	8.10	3.61	1.00	1.35	0.11	32.42	20.47	52.89
	น้ำชลประทาน	4.68	4.26	3.24	2.30	2.36	1.93	3.43	5.14	4.25	0.75	5.78	1.46	18.78	20.82	39.60
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.00	8.52	1.97	6.62	0.00	0.00	2.87	2.96	0.00	0.25	0.00	0.00	17.11	6.07	23.18

หมายเหตุ : น้ำชลประทานหมายถึง ปริมาณน้ำชลประทานที่ส่งจริง (ที่แปลงนา)

ความต้องการน้ำ หมายถึง ความต้องการน้ำชลประทานของโครงการ (ที่แปลงนา)

น้ำแหล่งอื่น (แปลงนา) หมายถึง น้ำใช้เพื่อเกษตรกรรมนอกจากน้ำชลประทานและน้ำฝน ได้แก่ น้ำใต้ดิน น้ำคลองระบาย น้ำนอนคลอง น้ำจากสระเก็บน้ำและแหล่งน้ำธรรมชาติ คำนวณจากผลต่างของปริมาณความต้องการน้ำและปริมาณน้ำชลประทาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-8 ปริมาณความต้องการน้ำ ปริมาณน้ำชลประทาน และปริมาณน้ำจากแหล่งอื่น กลุ่มพื้นที่ B08

ปี	ประเภท	ปริมาณน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)												รวมปริมาณน้ำ		
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ทั้งปี
2535	ความต้องการน้ำ	0.52	1.90	1.77	1.56	2.02	0.42	5.09	14.74	15.72	3.01	8.16	1.61	8.19	48.33	56.52
	น้ำชลประทาน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	3.45	7.31	6.47	9.26	3.05	0.60	29.53	30.13
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.52	1.90	1.77	1.56	1.42	0.42	5.09	11.29	8.41	0.00	0.00	0.00	7.59	24.79	32.39
2536	ความต้องการน้ำ	2.48	2.59	1.61	1.09	0.50	0.46	6.21	16.70	11.92	8.90	7.41	1.25	8.73	52.39	61.12
	น้ำชลประทาน	0.00	0.32	0.90	0.00	0.00	0.00	3.72	11.70	8.93	6.32	5.96	4.88	1.22	41.50	42.72
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	2.48	2.27	0.71	1.09	0.50	0.46	2.49	5.00	2.99	2.58	1.45	0.00	7.51	14.52	22.03
2537	ความต้องการน้ำ	0.73	0.34	0.08	0.91	0.12	0.11	6.34	17.40	13.29	12.88	7.96	0.89	2.29	58.76	61.05
	น้ำชลประทาน	0.56	0.00	0.00	0.39	0.00	0.66	3.05	6.70	8.75	11.14	11.32	5.70	1.62	46.67	48.28
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.17	0.34	0.08	0.52	0.12	0.00	3.29	10.70	4.54	1.74	0.00	0.00	1.22	20.27	21.49
2538	ความต้องการน้ำ	1.47	2.44	1.99	0.50	0.24	0.23	11.43	14.20	6.10	5.33	3.69	1.44	6.87	42.19	49.06
	น้ำชลประทาน	1.87	1.13	4.79	3.58	12.70	6.50	10.78	5.29	0.46	5.92	15.81	5.07	30.56	43.33	73.90
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.00	1.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.65	8.91	5.64	0.00	0.00	0.00	0.00	15.20	15.20
2539	ความต้องการน้ำ	0.56	6.06	17.53	5.93	4.55	3.49	12.32	20.71	6.22	5.93	0.75	1.02	38.12	46.95	85.07
	น้ำชลประทาน	3.63	4.17	10.23	7.12	5.75	5.02	5.74	6.97	7.97	8.12	6.60	4.52	35.92	39.92	75.84
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.00	1.89	7.30	0.00	0.00	0.00	6.58	13.74	0.00	0.00	0.00	0.00	9.20	20.32	29.52
2540	ความต้องการน้ำ	1.57	3.60	2.08	1.60	0.31	1.17	13.03	18.58	6.80	4.00	3.32	0.99	10.33	46.72	57.05
	น้ำชลประทาน	1.01	3.77	3.66	8.23	4.53	1.92	5.88	12.58	10.89	16.37	10.79	5.44	23.13	61.95	85.08
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.15	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.15	13.15
2541	ความต้องการน้ำ	20.62	11.81	13.95	5.57	2.02	0.38	10.72	16.51	9.40	5.52	1.42	7.40	54.35	50.97	105.32
	น้ำชลประทาน	0.57	8.67	10.32	7.71	7.66	2.61	3.16	9.27	14.67	12.28	5.49	3.71	37.54	48.58	86.12
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	20.05	3.14	3.63	0.00	0.00	0.00	7.56	7.24	0.00	0.00	0.00	3.69	26.82	18.48	45.30
2542	ความต้องการน้ำ	3.21	0.35	0.95	0.00	0.07	5.32	16.41	16.28	5.75	1.02	4.06	5.51	9.90	49.03	58.93
	น้ำชลประทาน	0.30	0.56	0.27	0.28	0.26	0.33	5.30	13.28	10.83	9.37	11.14	8.36	2.00	58.28	60.28
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	2.91	0.00	0.68	0.00	0.00	4.99	11.11	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.58	14.11	22.69
2543	ความต้องการน้ำ	9.56	9.73	7.11	0.73	0.33	5.24	15.18	14.84	7.12	1.03	1.44	3.77	32.70	43.38	76.08
	น้ำชลประทาน	4.17	5.87	6.35	4.00	2.75	2.13	4.77	8.39	9.50	9.37	10.13	7.80	25.27	49.97	75.23
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	5.39	3.86	0.76	0.00	0.00	3.11	10.41	6.45	0.00	0.00	0.00	0.00	13.12	16.86	29.98
2544	ความต้องการน้ำ	7.72	23.43	9.98	16.31	1.45	1.79	14.31	17.01	9.50	3.06	2.93	0.59	60.68	47.40	108.08
	น้ำชลประทาน	4.04	8.21	9.56	6.53	6.39	5.58	9.70	11.36	11.19	7.69	8.00	4.40	40.31	52.34	92.65
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	3.68	15.22	0.42	9.78	0.00	0.00	4.61	5.65	0.00	0.00	0.00	0.00	29.10	10.26	39.36

หมายเหตุ : น้ำชลประทานหมายถึง ปริมาณน้ำชลประทานที่ส่งจริง (ที่แปลงนา)

ความต้องการน้ำ หมายถึง ความต้องการน้ำชลประทานของโครงการ (ที่แปลงนา)

น้ำแหล่งอื่น (แปลงนา) หมายถึง น้ำใช้เพื่อเกษตรกรรมนอกจากน้ำชลประทานและน้ำฝน ได้แก่ น้ำใต้ดิน น้ำคลองระบาย น้ำนอนคลอง น้ำจากสระเก็บน้ำและแหล่งน้ำธรรมชาติ คำนวณจากผลต่างของปริมาณความต้องการน้ำและปริมาณน้ำชลประทาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-9 ปริมาณความต้องการน้ำ ปริมาณน้ำชลประทาน และปริมาณน้ำจากแหล่งอื่น กลุ่มพื้นที่ B09

ปี	ประเภท	ปริมาณน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)												รวมปริมาณน้ำ		
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ทั้งปี
2535	ความต้องการน้ำ	0.16	5.89	7.70	7.09	5.50	0.43	4.27	11.58	13.74	1.65	12.09	2.78	26.77	46.11	72.88
	น้ำชลประทาน	0.04	0.20	0.00	1.09	0.24	0.14	0.17	1.00	2.10	3.28	4.52	0.60	1.71	11.68	13.40
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.12	5.69	7.70	6.00	5.26	0.29	4.10	10.58	11.64	0.00	7.57	2.18	25.06	36.06	61.12
2536	ความต้องการน้ำ	2.97	3.56	2.80	2.34	0.39	0.14	4.75	15.83	13.70	10.85	8.87	1.12	12.20	55.12	67.32
	น้ำชลประทาน	0.00	0.21	0.33	0.17	0.01	0.00	2.04	4.64	5.33	3.61	0.95	2.45	0.72	19.02	19.73
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	2.97	3.35	2.47	2.17	0.38	0.14	2.71	11.19	8.37	7.24	7.92	0.00	11.48	37.43	48.91
2537	ความต้องการน้ำ	1.12	1.21	0.42	0.90	0.08	0.04	4.94	16.63	15.07	12.46	9.03	0.79	3.77	58.92	62.69
	น้ำชลประทาน	0.00	0.00	0.01	0.03	0.00	0.17	1.39	7.37	7.84	8.55	7.30	6.86	0.21	39.32	39.52
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	1.12	1.21	0.41	0.87	0.08	0.00	3.55	9.26	7.23	3.91	1.73	0.00	3.69	25.68	29.37
2538	ความต้องการน้ำ	1.93	5.50	4.64	3.48	1.18	0.44	9.98	14.56	8.43	7.91	4.94	0.65	17.17	46.47	63.64
	น้ำชลประทาน	1.35	1.17	3.38	2.47	6.24	3.87	7.26	7.91	0.38	4.26	8.10	3.99	18.48	31.90	50.38
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.58	4.33	1.26	1.01	0.00	0.00	2.72	6.65	8.05	3.65	0.00	0.00	7.18	21.07	28.25
2539	ความต้องการน้ำ	0.22	5.74	18.79	5.83	6.37	5.36	11.65	19.32	8.84	8.37	1.23	0.47	42.31	49.88	92.19
	น้ำชลประทาน	2.66	4.41	7.34	5.00	2.88	3.04	3.93	10.61	6.78	5.95	3.44	3.63	25.34	34.34	59.67
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.00	1.33	11.45	0.83	3.49	2.32	7.72	8.71	2.06	2.42	0.00	0.00	19.41	20.91	40.32
2540	ความต้องการน้ำ	3.56	11.45	9.16	7.48	1.66	1.55	10.92	18.50	9.80	7.81	4.88	0.48	34.86	52.39	87.25
	น้ำชลประทาน	4.55	4.44	6.27	6.00	5.36	4.55	8.35	7.81	7.52	7.99	9.71	4.01	31.18	45.39	76.57
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.00	7.01	2.89	1.48	0.00	0.00	2.57	10.69	2.28	0.00	0.00	0.00	11.38	15.54	26.91
2541	ความต้องการน้ำ	7.12	20.45	20.11	13.40	7.72	2.12	9.61	17.61	9.06	7.85	1.94	0.42	70.92	46.49	117.41
	น้ำชลประทาน	7.07	9.12	9.95	7.70	5.55	3.04	6.81	7.62	6.35	7.18	6.54	2.27	42.43	36.78	79.21
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.05	11.33	10.16	5.70	2.17	0.00	2.80	9.99	2.71	0.67	0.00	0.00	29.41	16.16	45.57
2542	ความต้องการน้ำ	3.95	2.26	2.89	0.25	0.05	4.27	14.79	18.84	8.07	1.39	2.36	6.63	13.67	52.08	65.75
	น้ำชลประทาน	0.02	0.32	0.00	1.05	1.04	0.71	7.75	9.32	8.52	7.21	7.19	10.07	3.13	50.06	53.19
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	3.93	1.94	2.89	0.00	0.00	3.56	7.04	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	12.33	16.56	28.89
2543	ความต้องการน้ำ	12.87	20.41	17.37	5.75	3.19	5.55	14.65	16.23	10.35	1.44	1.06	0.30	65.14	44.03	109.17
	น้ำชลประทาน	7.78	5.77	7.91	5.40	5.21	1.77	5.90	13.90	11.51	11.35	12.27	9.45	33.84	64.38	98.22
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	5.09	14.64	9.46	0.35	0.00	3.78	8.75	2.33	0.00	0.00	0.00	0.00	33.32	11.08	44.40
2544	ความต้องการน้ำ	18.15	22.60	12.08	16.60	1.53	0.13	11.81	16.97	9.62	4.74	4.26	0.18	71.09	47.58	118.67
	น้ำชลประทาน	11.13	12.76	11.23	7.95	6.08	7.64	9.32	13.05	9.00	7.14	7.66	4.13	56.80	50.28	107.08
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	7.02	9.84	0.85	8.65	0.00	0.00	2.49	3.92	0.62	0.00	0.00	0.00	26.35	7.04	33.39

หมายเหตุ : น้ำชลประทานหมายถึง ปริมาณน้ำชลประทานที่ส่งจริง (ที่แปลงนา)

ความต้องการน้ำ หมายถึง ความต้องการน้ำชลประทานของโครงการ (ที่แปลงนา)

น้ำแหล่งอื่น (แปลงนา) หมายถึง น้ำใช้เพื่อเกษตรกรรมนอกจากน้ำชลประทานและน้ำฝน ได้แก่ น้ำใต้ดิน น้ำคลองระบาย น้ำนอนคลอง น้ำจากสระเก็บน้ำและแหล่งน้ำธรรมชาติ คำนวณจากผลต่างของปริมาณความต้องการน้ำและปริมาณน้ำชลประทาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-10 ปริมาณความต้องการน้ำ ปริมาณน้ำชลประทาน และปริมาณน้ำจากแหล่งอื่น กลุ่มพื้นที่ B10

ปี	ประเภท	ปริมาณน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)												รวมปริมาณน้ำ		
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ทั้งปี
2535	ความต้องการน้ำ	0.00	0.56	0.75	0.65	0.36	0.02	2.69	8.48	8.66	1.65	3.86	0.68	2.34	26.02	28.36
	น้ำชลประทาน	3.39	1.83	2.12	1.33	1.45	0.00	4.76	6.35	5.06	4.60	4.13	4.11	10.13	29.01	39.13
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	2.13	3.60	0.00	0.00	0.00	0.02	5.73	5.75
2536	ความต้องการน้ำ	0.74	0.91	0.68	0.32	0.02	0.00	2.91	9.21	6.94	4.79	3.61	0.20	2.67	27.66	30.33
	น้ำชลประทาน	0.76	1.71	2.10	0.63	3.49	2.33	5.48	10.07	7.66	5.20	0.00	4.27	11.03	32.67	43.70
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.61	0.00	0.00	3.61	3.61
2537	ความต้องการน้ำ	0.55	0.66	0.17	0.26	0.02	0.00	2.92	9.81	7.63	5.07	3.76	0.18	1.66	29.37	31.03
	น้ำชลประทาน	0.00	0.47	0.31	1.63	0.88	0.88	4.01	8.55	9.64	5.98	5.35	3.93	4.18	37.47	41.65
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.55	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74	1.26	2.00
2538	ความต้องการน้ำ	0.33	1.05	0.82	0.66	0.13	0.06	6.32	8.27	3.35	2.85	1.42	0.05	3.05	22.26	25.31
	น้ำชลประทาน	2.44	2.02	5.38	3.53	7.97	4.68	11.71	7.45	0.50	2.02	6.98	3.87	26.02	32.52	58.54
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	2.85	0.83	0.00	0.00	0.00	4.51	4.51
2539	ความต้องการน้ำ	0.00	4.67	14.88	3.82	3.51	1.89	6.90	9.91	3.50	2.96	0.33	0.05	28.77	23.65	52.42
	น้ำชลประทาน	4.12	6.50	10.02	6.12	3.15	3.15	5.43	8.55	7.56	2.41	2.54	3.00	33.06	29.50	62.57
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.00	0.00	4.86	0.00	0.36	0.00	1.47	1.36	0.00	0.55	0.00	0.00	5.22	3.37	8.59
2540	ความต้องการน้ำ	0.81	2.54	1.99	1.37	0.19	0.21	6.44	10.28	4.01	2.77	1.37	0.06	7.11	24.93	32.04
	น้ำชลประทาน	3.45	7.20	8.65	7.57	7.16	4.08	9.45	7.75	7.95	8.24	8.12	9.58	38.09	51.09	89.19
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.53	2.53
2541	ความต้องการน้ำ	2.65	7.11	6.56	4.53	3.48	1.16	5.63	9.04	3.48	2.29	0.32	0.05	25.49	20.81	46.30
	น้ำชลประทาน	8.31	8.09	8.05	7.04	6.25	4.42	5.19	4.93	7.10	6.55	4.27	5.04	42.16	33.08	75.25
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	4.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.55	4.55
2542	ความต้องการน้ำ	0.59	0.30	0.22	0.00	0.00	2.36	7.98	9.58	2.92	0.49	1.05	1.03	3.47	23.05	26.52
	น้ำชลประทาน	1.21	3.60	0.98	2.06	2.67	1.71	6.66	10.70	9.90	7.10	7.42	8.12	12.22	49.90	62.12
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.65	1.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.65	1.32	1.97
2543	ความต้องการน้ำ	5.26	7.84	6.18	0.97	1.14	2.78	8.18	7.80	4.14	0.49	0.16	0.01	24.17	20.78	44.95
	น้ำชลประทาน	5.07	9.22	7.99	5.52	4.20	2.49	3.05	7.85	6.89	6.79	7.34	5.65	34.49	37.58	72.07
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	5.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48	5.13	5.60
2544	ความต้องการน้ำ	4.26	13.86	4.49	9.41	0.76	0.65	6.41	8.99	3.70	0.81	0.98	0.04	33.43	20.93	54.36
	น้ำชลประทาน	9.23	8.92	7.92	6.04	4.94	2.88	4.57	10.73	7.66	3.17	3.69	7.61	39.93	37.43	77.36
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.00	4.94	0.00	3.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.31	0.00	8.31

หมายเหตุ : น้ำชลประทานหมายถึง ปริมาณน้ำชลประทานที่ส่งจริง (ที่แปลงนา)

ความต้องการน้ำ หมายถึง ความต้องการน้ำชลประทานของโครงการ (ที่แปลงนา)

น้ำแหล่งอื่น (แปลงนา) หมายถึง น้ำใช้เพื่อเกษตรกรรมนอกจากน้ำชลประทานและน้ำฝน ได้แก่ น้ำใต้ดิน น้ำคลองระบาย น้ำนอนคลอง น้ำจากสระเก็บน้ำและแหล่งน้ำธรรมชาติ คำนวณจากผลต่างของปริมาณความต้องการน้ำและปริมาณน้ำชลประทาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-11 ปริมาณความต้องการน้ำ ปริมาณน้ำชลประทาน และปริมาณน้ำจากแหล่งอื่น กลุ่มพื้นที่ B11

ปี	ประเภท	ปริมาณน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)												รวมปริมาณน้ำ		
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ทั้งปี
2535	ความต้องการน้ำ	0.00	1.10	1.34	1.21	0.82	0.04	5.23	16.27	15.99	3.03	7.34	1.06	4.51	48.92	53.43
	น้ำชลประทาน	0.06	0.53	0.20	0.52	0.22	0.00	0.49	0.59	1.19	2.00	2.89	1.44	1.53	8.59	10.13
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.00	0.57	1.14	0.69	0.60	0.04	4.74	15.68	14.80	1.03	4.45	0.00	3.03	40.71	43.75
2536	ความต้องการน้ำ	0.29	0.33	0.25	0.17	0.01	0.00	5.80	18.36	13.64	10.01	7.03	0.37	1.05	55.21	56.26
	น้ำชลประทาน	0.09	0.30	0.68	1.07	1.78	0.78	1.58	3.79	4.21	2.77	0.00	3.42	4.70	15.77	20.47
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.20	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	4.22	14.57	9.43	7.24	7.03	0.00	0.23	42.49	42.72
2537	ความต้องการน้ำ	0.38	0.43	0.20	0.22	0.01	0.00	5.84	19.71	16.01	10.96	7.33	0.34	1.24	60.19	61.43
	น้ำชลประทาน	0.37	0.03	0.14	0.65	0.45	0.55	2.39	4.70	4.87	5.60	4.67	2.81	2.19	25.03	27.22
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.01	0.40	0.06	0.00	0.00	0.00	3.45	15.01	11.14	5.36	2.66	0.00	0.47	37.63	38.10
2538	ความต้องการน้ำ	1.15	3.63	1.46	2.12	0.19	0.04	14.81	22.19	9.93	7.21	2.91	0.08	8.59	57.13	65.72
	น้ำชลประทาน	1.66	3.09	6.87	5.56	16.98	5.40	14.09	8.85	0.68	8.70	19.21	2.83	39.55	54.35	93.90
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.72	13.34	9.25	0.00	0.00	0.00	0.54	23.31	23.86
2539	ความต้องการน้ำ	0.00	7.28	23.06	9.75	6.32	3.42	14.33	20.94	6.98	5.80	0.67	0.08	49.83	48.80	98.63
	น้ำชลประทาน	1.03	3.68	4.74	3.57	2.48	1.35	2.42	3.77	3.82	3.85	2.59	0.81	16.86	17.26	34.12
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.00	3.60	18.32	6.18	3.84	2.07	11.91	17.17	3.16	1.95	0.00	0.00	34.01	34.19	68.20
2540	ความต้องการน้ำ	0.88	2.76	2.15	1.52	0.52	0.22	13.40	22.30	8.09	6.04	2.48	0.11	8.05	52.42	60.47
	น้ำชลประทาน	0.42	1.66	2.68	1.75	1.05	2.04	3.66	4.31	3.60	4.49	3.62	2.41	9.61	22.09	31.70
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	0.46	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	9.74	17.99	4.49	1.55	0.00	0.00	1.56	33.76	35.32
2541	ความต้องการน้ำ	5.33	15.38	13.14	9.42	4.42	1.11	11.62	18.75	7.12	4.69	0.64	0.08	48.80	42.90	91.70
	น้ำชลประทาน	0.00	2.60	3.29	2.59	2.64	2.01	1.94	2.13	3.63	4.48	3.50	1.95	13.12	17.62	30.75
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	5.33	12.78	9.85	6.83	1.78	0.00	9.68	16.62	3.49	0.21	0.00	0.00	36.58	30.01	66.58
2542	ความต้องการน้ำ	1.56	0.88	0.73	0.02	0.02	5.03	17.33	19.35	5.92	1.00	2.44	2.47	8.24	48.51	56.75
	น้ำชลประทาน	0.24	0.46	0.29	0.56	0.63	0.64	4.02	5.30	5.34	4.84	4.73	4.23	2.82	28.47	31.29
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	1.32	0.42	0.44	0.00	0.00	4.39	13.31	14.05	0.58	0.00	0.00	0.00	6.57	27.93	34.51
2543	ความต้องการน้ำ	4.35	13.69	15.62	2.44	5.08	6.31	16.95	16.42	8.56	1.01	0.32	0.00	47.49	43.26	90.75
	น้ำชลประทาน	0.34	1.66	3.85	3.41	2.38	1.81	2.44	4.12	2.37	2.34	2.53	1.95	13.45	15.75	29.20
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	4.01	12.03	11.77	0.00	2.70	4.50	14.51	12.30	6.19	0.00	0.00	0.00	35.01	33.00	68.00
2544	ความต้องการน้ำ	8.31	26.19	8.48	18.21	1.44	1.20	13.71	18.76	7.99	1.53	2.06	0.08	63.83	44.13	107.96
	น้ำชลประทาน	0.84	4.15	3.88	2.16	3.54	3.06	3.27	4.79	5.94	5.14	5.07	9.98	17.64	34.20	51.84
	น้ำแหล่งอื่น(แปลงนา)	7.47	22.04	4.60	16.05	0.00	0.00	10.44	13.97	2.05	0.00	0.00	0.00	50.15	26.46	76.61

หมายเหตุ : น้ำชลประทานหมายถึง ปริมาณน้ำชลประทานที่ส่งจริง (ที่แปลงนา)

ความต้องการน้ำ หมายถึง ความต้องการน้ำชลประทานของโครงการ (ที่แปลงนา)

น้ำแหล่งอื่น (แปลงนา) หมายถึง น้ำใช้เพื่อเกษตรกรรมนอกจากน้ำชลประทานและน้ำฝน ได้แก่ น้ำใต้ดิน น้ำคลองระบาย น้ำนอนคลอง น้ำจากสระเก็บน้ำและแหล่งน้ำธรรมชาติ คำนวณจากผลต่างของปริมาณความต้องการน้ำและปริมาณน้ำชลประทาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

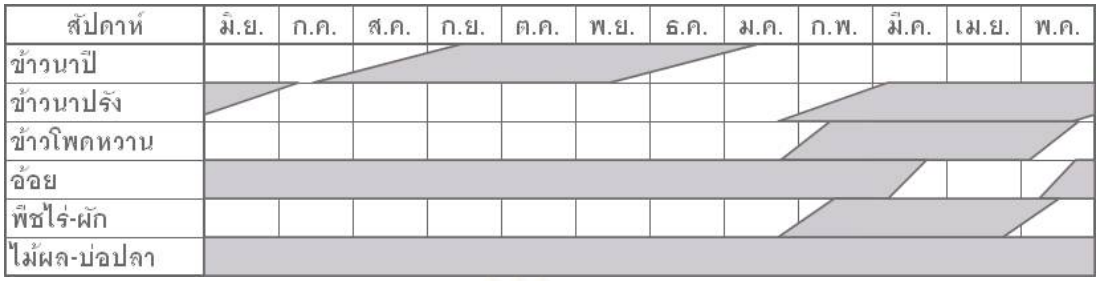
ภาคผนวก ข

ข้อมูลปฏิทินการเพาะปลูกพืช

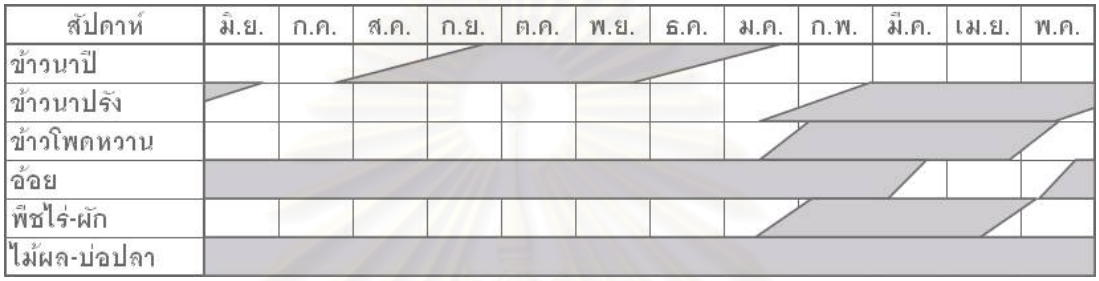
ในภาคผนวกนี้ประกอบด้วยข้อมูลปฏิทินการเพาะปลูกพืชรายกลุ่มพื้นที่ปี 2535-2544

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

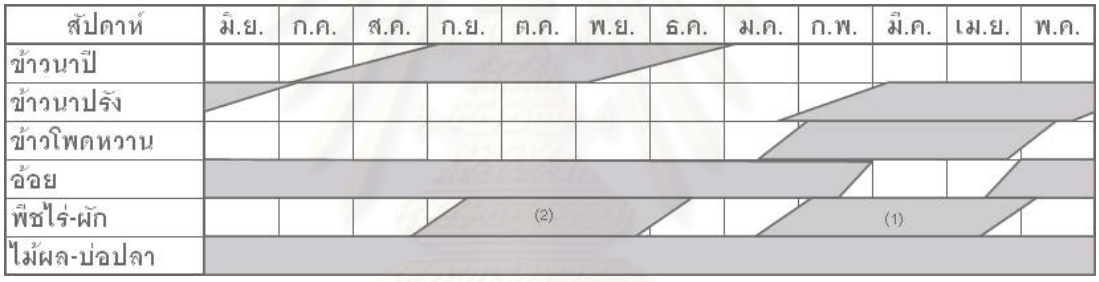
ปี 2535



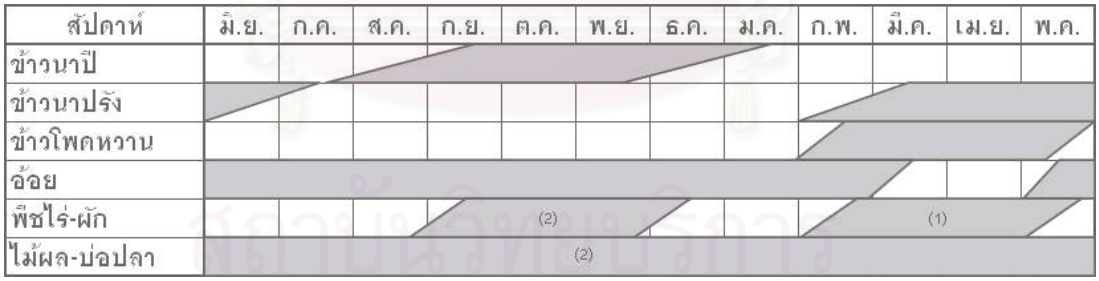
ปี 2536



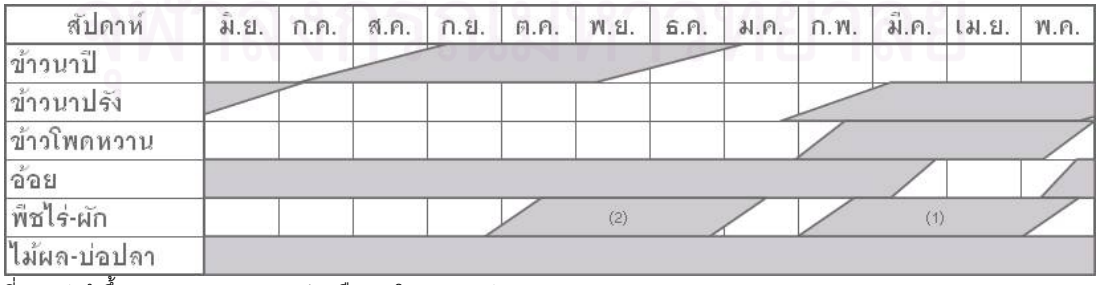
ปี 2537



ปี 2538



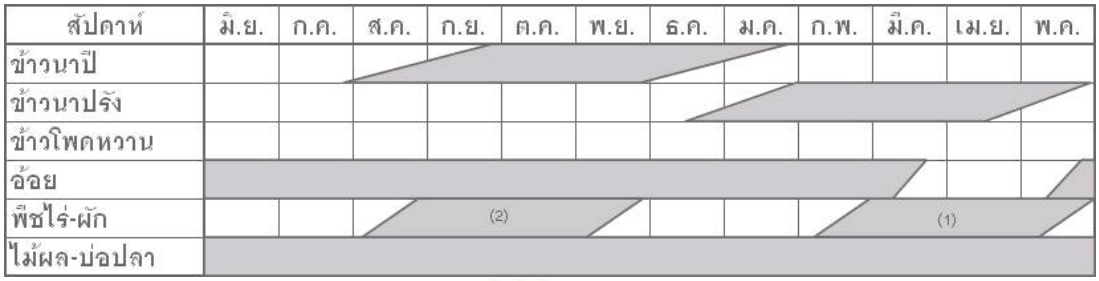
ปี 2539



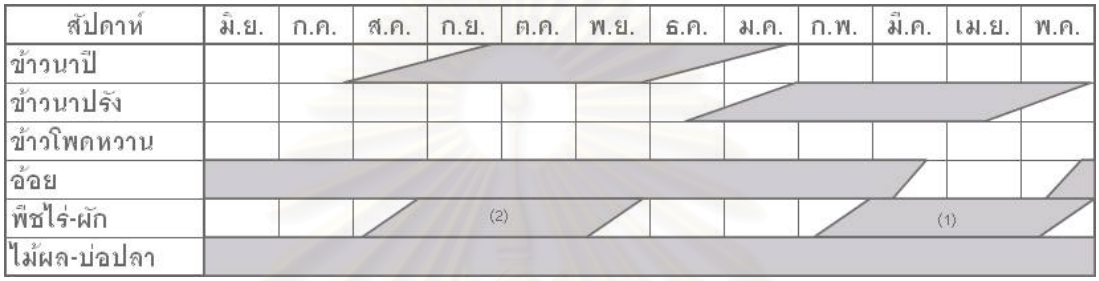
ที่มา : จัดทำขึ้นจากรายงานการเพาะปลูกพืชของโครงการฯ ชัณสูตร

รูปที่ ข-1 รูปแบบการเพาะปลูกพืชของพื้นที่ศึกษากลุ่มพื้นที่ B01

ปี 2540

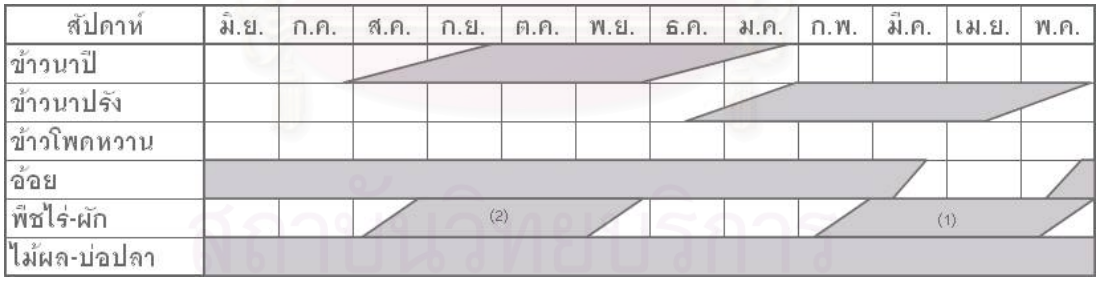


ปี 2541

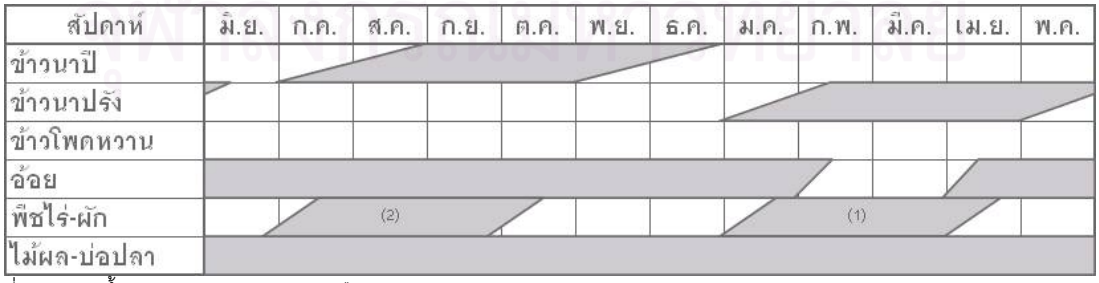


ปี 2542

ปี 2543



ปี 2544



ที่มา : จัดทำขึ้นจากรายงานการเพาะปลูกพืชของโครงการฯ ชัณสูตร

รูปที่ ข-1 (ต่อ) รูปแบบการเพาะปลูกพืชของพื้นที่ศึกษากลุ่มพื้นที่ B01

ปี 2535

สัปดาห์	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
ข้าวนาปี												
ข้าวนาปรัง												
ข้าวโพดหวาน												
อ้อย												
พืชไร่-ผัก												
ไม้ผล-บ่อปลา												

ปี 2536

สัปดาห์	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
ข้าวนาปี												
ข้าวนาปรัง												
ข้าวโพดหวาน												
อ้อย												
พืชไร่-ผัก												
ไม้ผล-บ่อปลา												

ปี 2537

สัปดาห์	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
ข้าวนาปี												
ข้าวนาปรัง												
ข้าวโพดหวาน												
อ้อย												
พืชไร่-ผัก					(2)					(1)		
ไม้ผล-บ่อปลา												

ปี 2538

สัปดาห์	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
ข้าวนาปี												
ข้าวนาปรัง												
ข้าวโพดหวาน												
อ้อย												
พืชไร่-ผัก					(2)					(1)		
ไม้ผล-บ่อปลา					(2)							

ปี 2539

สัปดาห์	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
ข้าวนาปี												
ข้าวนาปรัง												
ข้าวโพดหวาน												
อ้อย												
พืชไร่-ผัก						(2)				(1)		
ไม้ผล-บ่อปลา												

ที่มา : จัดทำขึ้นจากรายงานการเพาะปลูกพืชของโครงการฯ ชัณสูตร

รูปที่ ข-2 รูปแบบการเพาะปลูกพืชของพื้นที่ศึกษากลุ่มพื้นที่ B02, B03, B04 และ B05

ปี 2540

สัปดาห์	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
ข้าวนาปี												
ข้าวนาปรัง												
ข้าวโพดหวาน												
อ้อย												
พืชไร่-ผัก				(2)						(1)		
ไม้ผล-บ่อปลา												

ปี 2541

สัปดาห์	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
ข้าวนาปี												
ข้าวนาปรัง												
ข้าวโพดหวาน												
อ้อย												
พืชไร่-ผัก				(2)						(1)		
ไม้ผล-บ่อปลา												

ปี 2542

สัปดาห์	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
ข้าวนาปี												
ข้าวนาปรัง	(2)							(1)				
ข้าวโพดหวาน												
อ้อย												
พืชไร่-ผัก	(2)								(1)			
ไม้ผล-บ่อปลา												

ปี 2543

สัปดาห์	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
ข้าวนาปี												
ข้าวนาปรัง												
ข้าวโพดหวาน												
อ้อย												
พืชไร่-ผัก				(2)						(1)		
ไม้ผล-บ่อปลา												

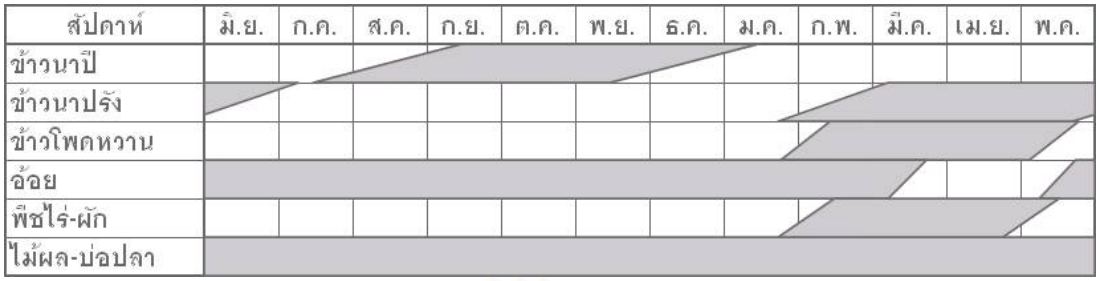
ปี 2544

สัปดาห์	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
ข้าวนาปี												
ข้าวนาปรัง												
ข้าวโพดหวาน												
อ้อย												
พืชไร่-ผัก			(2)						(1)			
ไม้ผล-บ่อปลา												

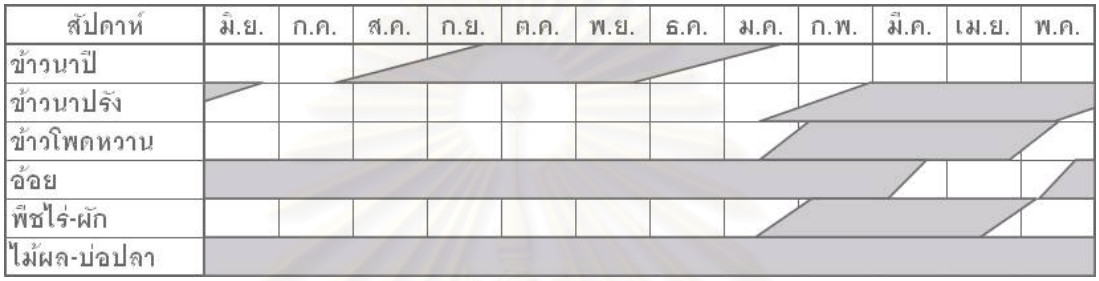
ที่มา : จัดทำขึ้นจากรายงานการเพาะปลูกพืชของโครงการฯ ชัณสูตร

รูปที่ ข-2 (ต่อ) รูปแบบการเพาะปลูกพืชของพื้นที่ศึกษากลุ่มพื้นที่ B02, B03, B04 และ B05

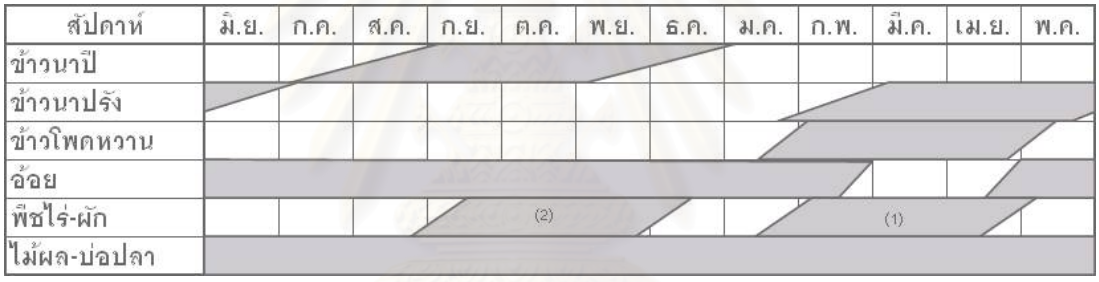
ปี 2535



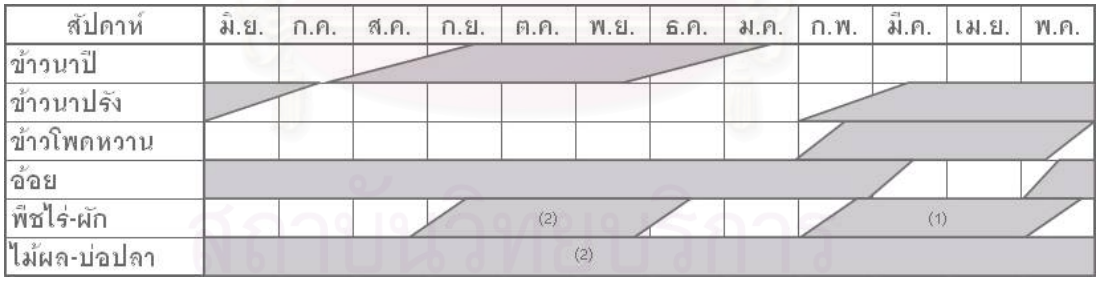
ปี 2536



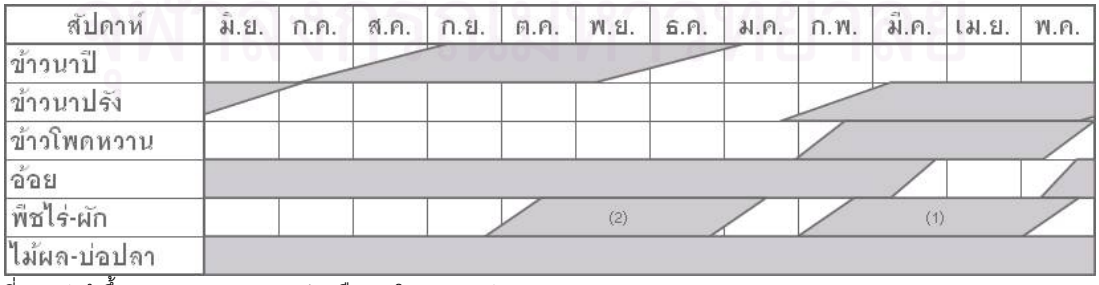
ปี 2537



ปี 2538



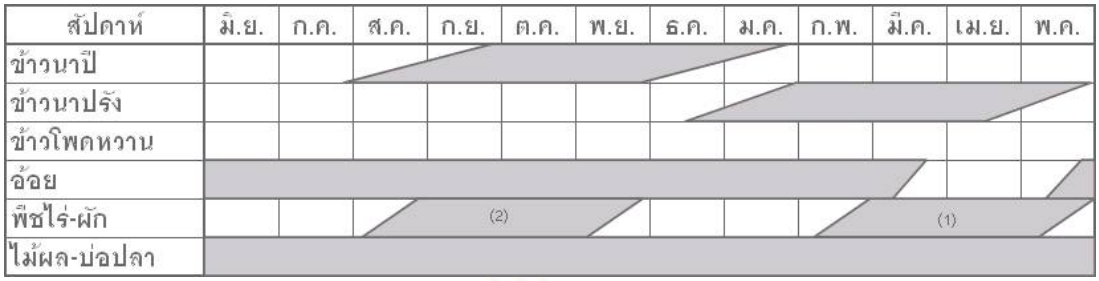
ปี 2539



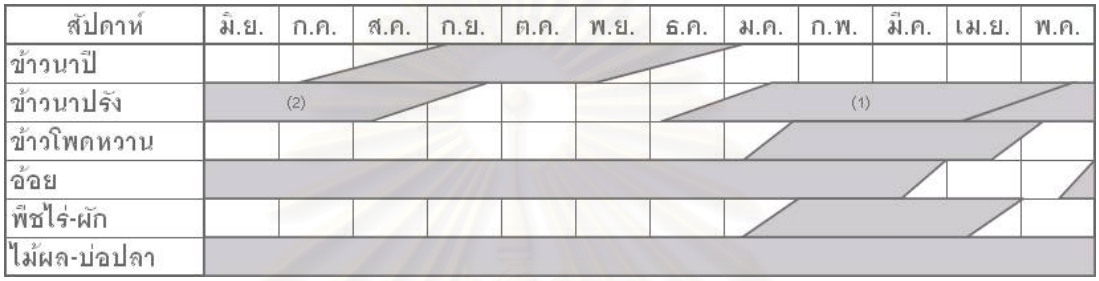
ที่มา : จัดทำขึ้นจากรายงานการเพาะปลูกพืชของโครงการฯ ชัณสูตร

รูปที่ ข-3 รูปแบบการเพาะปลูกพืชของพื้นที่ศึกษากลุ่มพื้นที่ B06

ปี 2540

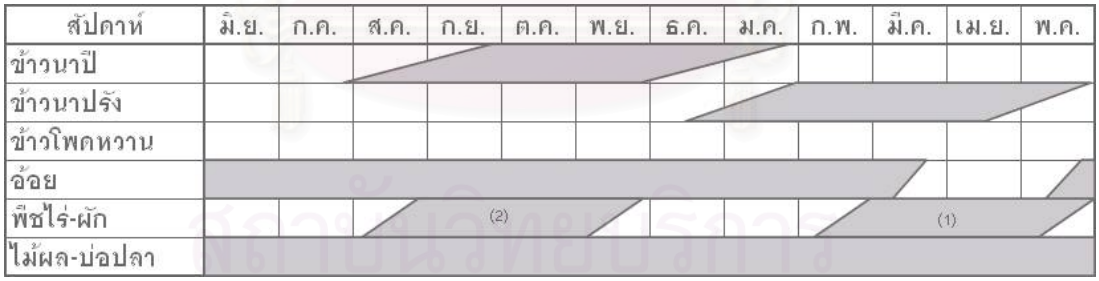


ปี 2541

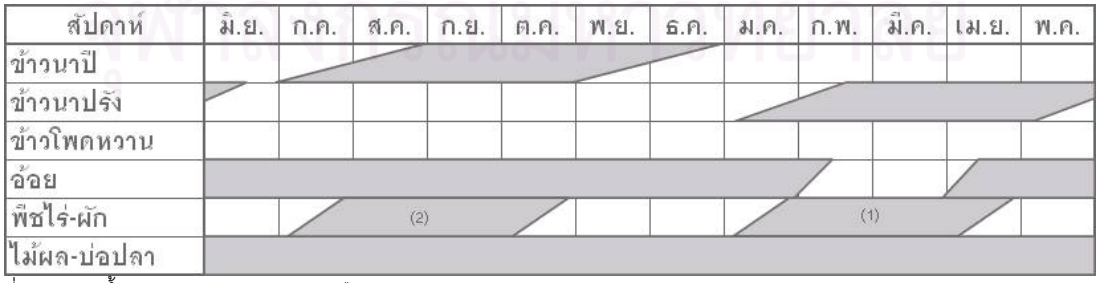


ปี 2542

ปี 2543



ปี 2544



ที่มา : จัดทำขึ้นจากรายงานการเพาะปลูกพืชของโครงการฯ ชัณสูตร

รูปที่ ข-3 (ต่อ) รูปแบบการเพาะปลูกพืชของพื้นที่ศึกษากลุ่มพื้นที่ B06

ปี 2535

สัปดาห์	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
ข้าวนาปี												
ข้าวนาปรัง												
ข้าวโพดหวาน												
อ้อย												
พืชไร่-ผัก												
ไม้ผล-บ่อปลา												

ปี 2536

สัปดาห์	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
ข้าวนาปี												
ข้าวนาปรัง												
ข้าวโพดหวาน												
อ้อย												
พืชไร่-ผัก												
ไม้ผล-บ่อปลา												

ปี 2537

สัปดาห์	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
ข้าวนาปี												
ข้าวนาปรัง												
ข้าวโพดหวาน												
อ้อย												
พืชไร่-ผัก					(2)					(1)		
ไม้ผล-บ่อปลา												

ปี 2538

สัปดาห์	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
ข้าวนาปี												
ข้าวนาปรัง												
ข้าวโพดหวาน												
อ้อย												
พืชไร่-ผัก					(2)					(1)		
ไม้ผล-บ่อปลา					(2)							

ปี 2539

สัปดาห์	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
ข้าวนาปี												
ข้าวนาปรัง												
ข้าวโพดหวาน												
อ้อย												
พืชไร่-ผัก					(2)					(1)		
ไม้ผล-บ่อปลา												

ที่มา : จัดทำขึ้นจากรายงานการเพาะปลูกพืชของโครงการฯ ชัณสูตร

รูปที่ ข-4 รูปแบบการเพาะปลูกพืชของพื้นที่ศึกษากลุ่มพื้นที่ B07, B08, B10 และ B11

ปี 2540

สัปดาห์	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
ข้าวนาปี												
ข้าวนาปรัง												
ข้าวโพดหวาน												
อ้อย												
พืชไร่-ผัก						(2)				(1)		
ไม้ผล-บ่อปลา												

ปี 2541

สัปดาห์	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
ข้าวนาปี												
ข้าวนาปรัง		(2)								(1)		
ข้าวโพดหวาน												
อ้อย												
พืชไร่-ผัก				(2)						(1)		
ไม้ผล-บ่อปลา												

ปี 2542

สัปดาห์	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
ข้าวนาปี												
ข้าวนาปรัง		(2)						(1)				
ข้าวโพดหวาน												
อ้อย												
พืชไร่-ผัก		(2)							(1)			
ไม้ผล-บ่อปลา												

ปี 2543

สัปดาห์	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
ข้าวนาปี												
ข้าวนาปรัง												
ข้าวโพดหวาน												
อ้อย												
พืชไร่-ผัก				(2)						(1)		
ไม้ผล-บ่อปลา												

ปี 2544

สัปดาห์	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
ข้าวนาปี												
ข้าวนาปรัง												
ข้าวโพดหวาน												
อ้อย												
พืชไร่-ผัก			(2)						(1)			
ไม้ผล-บ่อปลา												

ที่มา : จัดทำขึ้นจากรายงานการเพาะปลูกพืชของโครงการฯ ชัณสูตร

รูปที่ ข-4 (ต่อ) รูปแบบการเพาะปลูกพืชของพื้นที่ศึกษากลุ่มพื้นที่ B07, B08, B10 และ B11

ปี 2535

สัปดาห์	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
ข้าวนาปี												
ข้าวนาปรัง												
ข้าวโพดหวาน												
อ้อย												
พืชไร่-ผัก												
ไม้ผล-บ่อปลา												

ปี 2536

สัปดาห์	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
ข้าวนาปี												
ข้าวนาปรัง												
ข้าวโพดหวาน												
อ้อย												
พืชไร่-ผัก												
ไม้ผล-บ่อปลา												

ปี 2537

สัปดาห์	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
ข้าวนาปี												
ข้าวนาปรัง												
ข้าวโพดหวาน												
อ้อย												
พืชไร่-ผัก					(2)					(1)		
ไม้ผล-บ่อปลา												

ปี 2538

สัปดาห์	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
ข้าวนาปี												
ข้าวนาปรัง												
ข้าวโพดหวาน												
อ้อย												
พืชไร่-ผัก					(2)					(1)		
ไม้ผล-บ่อปลา					(2)							

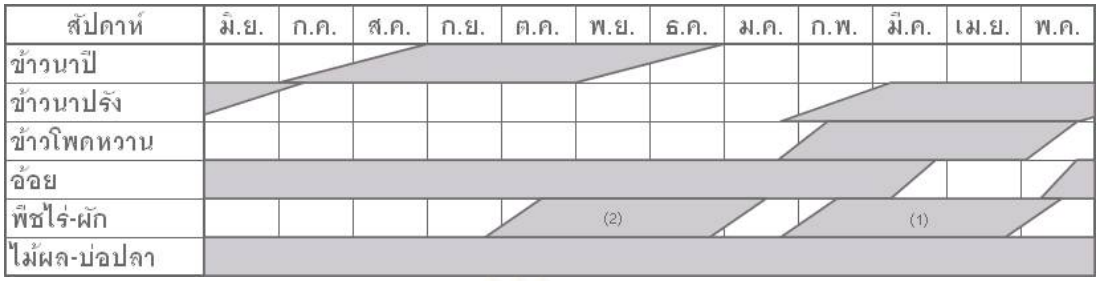
ปี 2539

สัปดาห์	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
ข้าวนาปี												
ข้าวนาปรัง												
ข้าวโพดหวาน												
อ้อย												
พืชไร่-ผัก					(2)					(1)		
ไม้ผล-บ่อปลา												

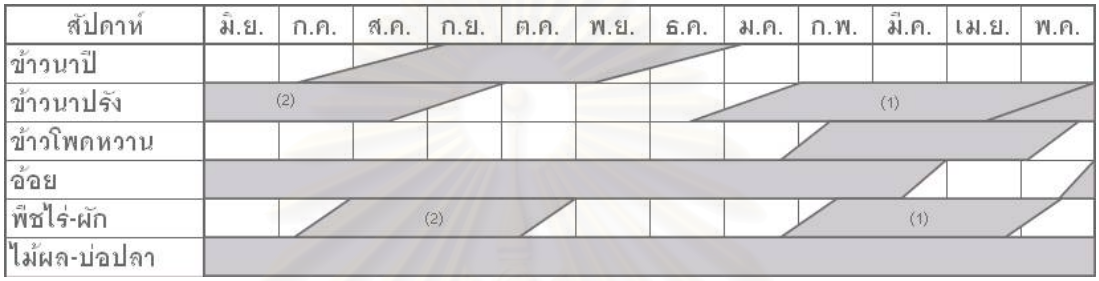
ที่มา : จัดทำขึ้นจากรายงานการเพาะปลูกพืชของโครงการฯ ชัณสูตร

รูปที่ ข-5 รูปแบบการเพาะปลูกพืชของพื้นที่ศึกษากลุ่มพื้นที่ B09

ปี 2540

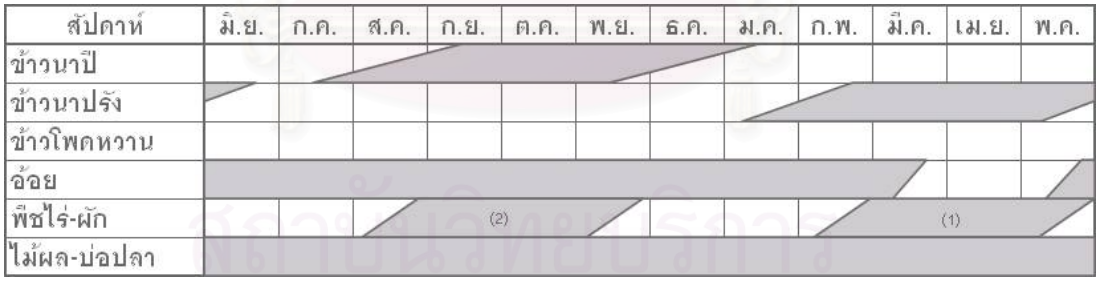


ปี 2541

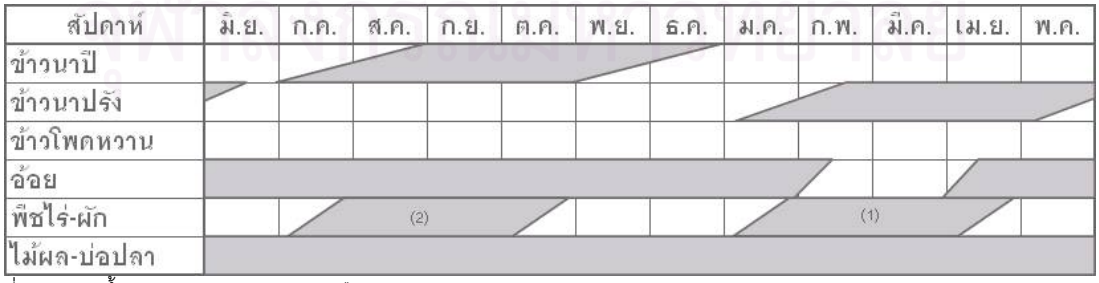


ปี 2542

ปี 2543



ปี 2544



ที่มา : จัดทำขึ้นจากรายงานการเพาะปลูกพืชของโครงการฯ ชัณสูตร

รูปที่ ข-5 (ต่อ) รูปแบบการเพาะปลูกพืชของพื้นที่ศึกษากลุ่มพื้นที่ B09

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างข้อมูลการบันทึกปริมาณน้ำผ่านอาคารระบายน้ำ

ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร

ในภาคผนวกนี้ประกอบด้วย ตัวอย่างข้อมูลบันทึกปริมาณน้ำผ่านอาคารระบายน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร เดือน มกราคม พ.ศ. 2543 ซึ่งนำมาใช้ในการประเมินปริมาณน้ำชลประทานในพื้นที่ศึกษา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วันที่	ปากคลอง A ขา - 1 ขา: ระดับหน้าน้ำ	ท้ายน้ำ	ปิด-เปิด	ปริมาตรน้ำ ล้าน ม³/วัน	ปากคลอง 1 ขา (62+640) กม.: ระดับหน้าน้ำ	ท้ายน้ำ	ปิด-เปิด	ปริมาตรน้ำ ล้าน ม³/วัน	ปากคลอง B: ระดับหน้าน้ำ
1	4.78	4.67	080x2	2.05	4.78	3.91	020x2	2.31	2.75
2	5.01	4.94	080x2	1.63	5.01	4.01	020x2	2.47	3.25
3	5.04	4.95	080x2	1.85	5.04	4.07	020x2	2.44	3.93
4	4.90	4.81	080x2	1.85	4.90	3.97	020x2	2.39	3.80
5	4.84	4.75	0.80x2	1.85	4.84	3.97	0.20x2	1.52	3.97
6	4.94	4.85	125x2	2.90	4.94	3.94	020x2	2.47	3.98
7	4.96	4.78	125x2	4.10	4.96	3.93	0.20x2	2.51	3.77
8	4.95	4.86	1.25x1	2.90	4.95	4.01	0.20x2	2.40	3.87
9	4.94	4.85	125x2	2.90	4.94	3.89	0.20x2	2.54	-
10	4.98	4.83	125x2	3.75	4.98	4.09	020x2	2.33	3.73
11	4.34	4.28	125x2	2.37	4.94	4.18	050x2	2.47	4.03
12	4.54	4.46	125x2	2.73	4.54	4.38	050x2	2.47	4.20
13	4.88	4.37	1.25x2	6.91	4.88	4.29	050x2	4.76	4.15
14	4.57	4.49	1.25x2	2.90	4.57	4.43	050x2	2.31	4.27
15	4.50	4.43	125x2	2.56	4.50	4.37	050x2	2.23	4.16
16	4.52	4.45	1.25x2	2.36	4.52	4.38	050x2	2.31	4.20
17	4.54	4.46	125x2	2.73	4.54	4.39	0.50x2	2.40	4.20
18	4.56	4.47	125x2	2.90	4.56	4.43	050x2	2.23	4.23
19	4.57	4.48	125x2	2.90	4.57	4.43	050x2	2.31	4.24
20	4.88	4.78	125x2	3.06	4.88	4.72	050x2	2.31	4.56
21	4.89	4.79	125x2	3.06	4.89	4.74	050x2	2.40	4.58

รูปที่ ค-1 ตัวอย่างข้อมูลการบันทึกปริมาณน้ำผ่านอาคารระบายน้ำปากคลอง
ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร

ภาคผนวก ง

การประเมินค่าสัมประสิทธิ์การไหลผ่านบายระบาย (C)

ในภาคผนวกนี้ประกอบด้วย วิธีการประเมินค่าสัมประสิทธิ์การไหลผ่านบายระบาย (C) ของประตูระบายน้ำ ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร เพื่อนำไปใช้คำนวณปริมาณน้ำผ่านอาคารระบายน้ำปากคลองเข้าสู่พื้นที่ได้อย่างถูกต้องมากขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การประเมินค่าสัมประสิทธิ์การไหลผ่านบายระบาย (C)

1. เกณฑ์การกำหนดกลุ่มคลองส่งน้ำเพื่อวัดอัตราการไหลและสัมประสิทธิ์การไหลผ่านประตูระบายน้ำ

จากศึกษาและรวบรวมข้อมูลคลองชลประทาน และพื้นที่ชลประทานของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร ซึ่งประกอบด้วยความยาวของคลองส่งน้ำ ขอบเขตพื้นที่โครงการ ขอบเขตพื้นที่ชลประทาน และอัตราการไหลของคลองส่งน้ำออกแบบ ประกอบด้วยพื้นที่ชลประทานในบริเวณพื้นที่ตอนบน และพื้นที่ตอนล่างตามลักษณะการส่งน้ำชลประทาน ซึ่งประกอบด้วยคลองแยกซอยสำหรับรับน้ำเข้าพื้นที่และมีการบันทึกประตูระบายน้ำทั้งสิ้น 24 ประตูระบายน้ำ (ตารางที่ ง-1) ด้วยสภาพพื้นที่และสภาพคลองชลประทานที่มีลักษณะคล้ายกัน และขนาดความยาวคลองสามารถใช้เป็นเกณฑ์พิจารณาถึงความแตกต่างของปริมาณน้ำผ่านอาคารสำหรับเข้าพื้นที่ได้ โดยการจัดประเภทตามขนาดของพื้นที่ส่งน้ำ ขนาดอัตราการไหล และความยาวคลองที่ใกล้เคียงกันไว้กลุ่มเดียวกัน ทั้งนี้เนื่องจากคลองส่งน้ำมีจำนวนมากและหากวัดอัตราการไหลผ่านประตูระบายน้ำคลองส่งน้ำทุกสาย อาจทำให้ต้องใช้เวลาในการวัดอัตราการไหลของคลองส่งน้ำมาก อีกทั้งข้อจำกัดในเรื่องของการเปิด-ปิดบานระบายของโซนส่งน้ำทำให้ต้องดำเนินการในเวลาจำกัด จึงจัดประเภทของคลองเป็นกลุ่มของคลองส่งน้ำดังกล่าว

จากขนาดของพื้นที่ส่งน้ำ ขนาดอัตราการไหล และความยาวคลองส่งน้ำ สามารถจัดกลุ่มของคลองส่งน้ำและคลองที่เป็นตัวแทนเพื่อใช้วัดอัตราการไหลได้ดังนี้

(1) ประเภทคลองแยกซอยที่มีความยาวไม่เกิน 12 กิโลเมตร พื้นที่ชลประทานไม่เกิน 14,000 ไร่ อัตราการไหลน้อยกว่า 2.5 ลบ.ม.ต่อวินาที ได้แก่ คลองแยกซอย 1ซ้าย, 1ซ้าย-1ซ้าย, 2ซ้าย-1ขวา, 4ซ้าย-1ขวา, 6ซ้าย-1ขวา, 1ขวา-1ฝั่งซ้าย, 1ขวา-1ฝั่งซ้าย และ 1ขวา-2ฝั่งขวา, 1ขวา-2ฝั่งซ้าย, 6ซ้าย-1ขวา, 7 ซ้าย-1ขวา, 8ซ้าย-1ขวา, 5ขวา-1ขวา, 8ซ้าย-1ขวา, 9ซ้าย-1ขวา และ 6ขวา-1ขวา เลือกใช้คลองแยกซอย 2ซ้าย-1ขวา สำหรับการวัดอัตราการไหล

(2) ประเภทคลองแยกซอยที่มีความยาวประมาณ 12-16.5 กิโลเมตร พื้นที่ชลประทานประมาณ 14,000-17,000 ไร่ อัตราการไหลประมาณ 2.5-2.9 ลบ.ม.ต่อวินาที ได้แก่ คลองแยกซอย 2ซ้าย, 2ขวา-1ขวา, 5ซ้าย-1ขวา, 3ขวา-1ขวา และ 4ขวา-1ขวา เลือกใช้ คลองแยกซอย 5ซ้าย-1ขวา สำหรับการวัดอัตราการไหล

(3) ประเภทคลองแยกซอยที่มีความยาวประมาณ 16.5-30.0 กิโลเมตร พื้นที่ชลประทานประมาณ 17,000-33,000 ไร่ อัตราการไหลประมาณ 2.9-7.4 ลบ.ม.ต่อวินาที ได้แก่ คลองแยกซอย 1ซ้าย-1ขวา, 3ซ้าย-1ขวา และ 1ขวา-1ขวา เลือกใช้คลองแยกซอย 1ซ้าย-1ขวา สำหรับการวัดอัตราการไหล

(4) ประเภทคลองแยกซอยที่มีความยาวมากกว่า 30 กิโลเมตร ซึ่งมีเพียงสายเดียวคือ คลองส่งน้ำสายใหญ่ 1 ขวา

ขนาดอัตราการไหล และความยาวคลองแสดง ดังตารางที่ ง-2

ตารางที่ ง-1 ข้อมูลความยาวคลองและประตูระบายน้ำปากคลองแยกซอยในแต่ละกลุ่มพื้นที่

ที่	ข้อมูลประตูระบายน้ำ		สัญลักษณ์	ความยาว (กม.)	ขนาดช่องบานระบาย		กลุ่มพื้นที่ชลประทานที่รับน้ำ
					วงกลม	สี่เหลี่ยม	
	ตำแหน่ง	คลอง			∅ (ม.) x จำนวน	ก.(ม) x ย.(ม.) x จำนวน	
1	ปากคลอง	1ขวา	1R	79.592	-	3.00 x 6.00 x 3	ทั้งโครงการฯ
2	ปากคลอง	1ขวา-1ซ้าย	1R-1L	17.880	1.00 x 2	-	B01
3	ปากคลอง	1ซ้าย	1L	9.550	1.00 x 1	-	B01
4	ปากคลอง	1ซ้าย-1ซ้าย	1L-1L	8.680	1.00 x 1	-	B01
5	ปากคลอง	2ซ้าย	2L	13.000	1.00 x 1	1.00 x 1.25 x 1	B01
6	ปากคลอง	1ซ้าย-1ขวา	1L-1R	29.700	-	1.20 x 1.50 x 2	B02
7	ปากคลอง	2ซ้าย-1ขวา	2L-1R	12.000	1.00 x 2	-	B02
8	ปากคลอง	3ซ้าย-1ขวา	3L-1R	24.500	-	1.50 x 1.50 x 2	B03
9	ปากคลอง	4ซ้าย-1ขวา	4L-1R	12.000	1.00 x 2	-	B04
10	ปากคลอง	1ขวา-1ฝั่งซ้าย	1R-1(L)	5.365	1.00 x 2	-	B05
11	ปากคลอง	1ขวา-1ขวา	1R-1R	18.600	1.00 x 2	-	B06
12	ปากคลอง	1ขวา-1ฝั่งขวา	1R-1(R)	5.450	1.00 x 2	-	B06
13	ปากคลอง	2ขวา-1ขวา	2R-1R	12.651	1.00 x 2	-	B06
14	ปากคลอง	3ขวา-1ขวา	3R-1R	14.810	-	1.25 x 1.25 x 1	B07
15	ปากคลอง	5ซ้าย-1ขวา	5L-1R	16.480	-	1.75 x 1.75 x 2	B08
16	ปากคลอง	1ขวา-2ฝั่งขวา	1R-2(R)	6.000	-	1.75 x 1.75 x 1	B09
17	ปากคลอง	1ขวา-2ฝั่งซ้าย	1R-2(L)	4.900	1.00 x 2	-	B09
18	ปากคลอง	6ซ้าย-1ขวา	6L-1R	7.840	1.00 x 1	-	B09
19	ปากคลอง	7ซ้าย-1ขวา	7L-1R	4.348	1.00 x 2	-	B09
20	ปากคลอง	4ขวา-1ขวา	4R-1R	14.940	-	1.25 x 1.25 x 2	B10
21	ปากคลอง	5ขวา-1ขวา	5R-1R	3.670	1.00 x 1	-	B10
22	ปากคลอง	8ซ้าย-1ขวา	8L-1R	4.440	0.60 x 1	-	B10
23	ปากคลอง	6ขวา-1ขวา	6R-1R	10.280	1.00 x 1	-	B11
24	ปากคลอง	9ซ้าย-1ขวา	9L-1R	4.200	0.80 x 1	-	B11

หมายเหตุ ∅ หมายถึง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางช่องของบานระบายรูปวงกลม

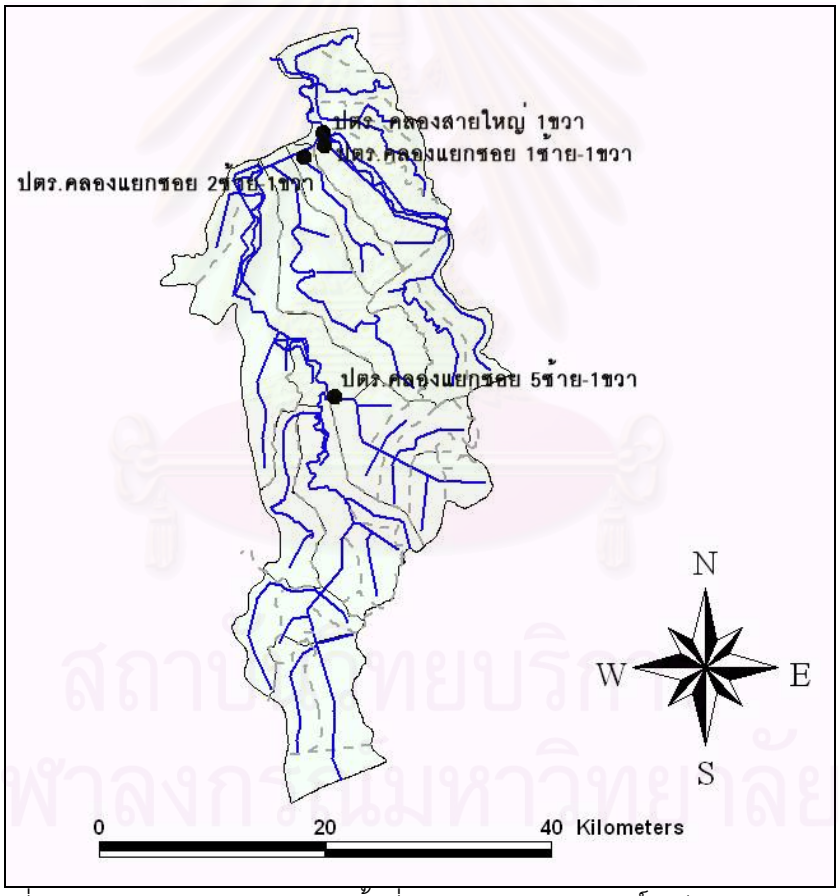
ก.(ม) x ย.(ม.) หมายถึง ขนาดพื้นที่หน้าตัดช่องของบานระบายรูปสี่เหลี่ยม

จำนวน หมายถึง จำนวนช่องบานระบายของอาคารตามแบบ

ตารางที่ ง-2 การแบ่งกลุ่มคลองสำหรับประเมินค่าสัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบาย (C)

ที่	กลุ่มคลองตามความยาว	ประตูระบายน้ำปากคลองส่งน้ำที่เป็นตัวแทนกลุ่มคลอง
1	ไม่เกิน 12 กม.	คลองแยกซอย 2ซ้าย-1ขวา
2	12.0-16.5	คลองแยกซอย 5ซ้าย-1ขวา
3	16.5-30.0	คลองแยกซอย 1ซ้าย-1ขวา
4	เกิน 30 กม.	คลองสายใหญ่1ขวา

ตำแหน่งของประตูระบายน้ำปากคลองส่งน้ำสายใหญ่ 1 ขวา, คลองแยกซอย 1ซ้าย-1ขวา, คลองแยกซอย 2ซ้าย-1ขวา และคลองแยกซอย 5ซ้าย-1ขวา ดังรูปที่ ง-1



รูปที่ ง-1 ตำแหน่งของประตูระบายน้ำที่ประเมินค่าสัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบาย (C)

2. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดอัตราการไหลคลองส่งน้ำ

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดอัตราการไหล ประกอบด้วย อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดหน้าตัดการไหลและความเร็วการไหล ดังนี้

(1) อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดหน้าตัดการไหล ได้แก่

- กล้องวัดระดับและไม้ระดับ (รูปที่ ง-2) ใช้ทำระดับท้องคลองส่งน้ำของหน้าตัดการไหล
- เชือกและตลับเมตร (รูปที่ ง-3) ใช้ทำแนวระดับและวัดระยะของแต่ละหน้าตัดการไหลย่อย และวัดความลึกขณะหย่อนเครื่องมือวัดความเร็วการไหล

รูปที่ ง-2 กล้องวัดระดับสำหรับวัดหน้าตัดการไหล

รูปที่ ง-3 เชือกทำแนวระดับสำหรับวัดหน้าตัดการไหล

(2) อุปกรณ์ที่ใช้วัดความเร็วการไหล ได้แก่

- เครื่องมือวัดความเร็วการไหลแบบใบจักร (Propeller-type current meter) ใช้วัดความเร็วการไหลในแต่ละหน้าตัดย่อยตามจุดความลึกที่ได้จากความลึกของหน้าตัด (รูปที่ ง-4)
- ทุ่นน้ำหนักหรือ ตอปิโด ใช้ถ่วงน้ำหนักของเครื่องมือวัดความเร็วการไหลให้อยู่ในแนวระดับ (รูปที่ ง-5)
- นาฬิกาจับเวลา ใช้จับเวลาในการวัดความเร็วการไหล

รูปที่ ง-4 เครื่องมือวัดความเร็วการไหลแบบใบจักร (Propeller-type current meter)

รูปที่ ง-5 ทุ่นน้ำหนักหรือ ตอปิโด ใช้ถ่วงน้ำหนักของเครื่องมือวัดความเร็วการไหลให้อยู่ในแนวระดับ

3. หลักการและวิธีที่ใช้ประเมินอัตราการไหลและสัมประสิทธิ์การไหลผ่านบาน ระบาย

3.1 การประเมินอัตราการไหล

หลักการและวิธีที่ใช้ประเมินอัตราการไหลในที่นี้ ใช้หลักการวัดปริมาณการไหลของน้ำด้วยวิธีความเร็ว-หน้าตัด วิธีนี้ใช้หลักของสมการต่อเนื่อง (Continuity equation) กล่าวคือ ปริมาณการไหลของน้ำ เท่ากับผลคูณของความเร็วเฉลี่ยของน้ำกับพื้นที่หน้าตัดที่น้ำไหลผ่าน

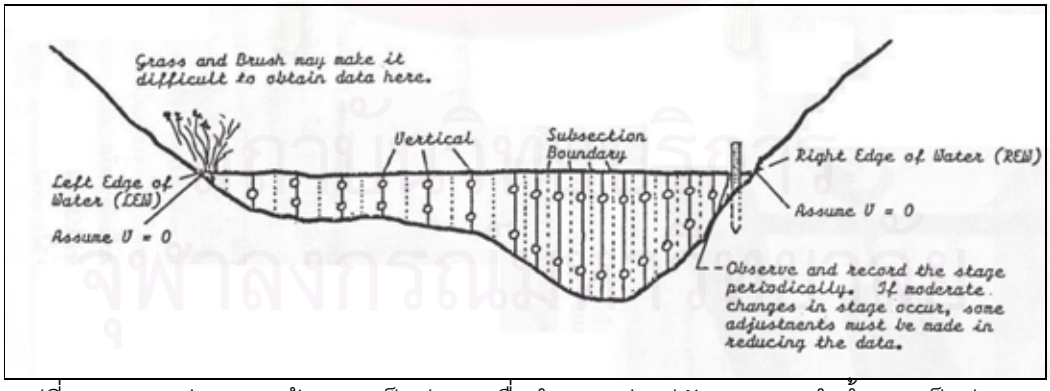
$$Q = A.V \qquad (ง\text{-}1)$$

เมื่อ Q = ปริมาณการไหลของน้ำ หน่วยลูกบาศก์เมตรต่อวินาที หรือ ลูกบาศก์ฟุตต่อวินาที

A = พื้นที่หน้าตัดที่ตั้งฉากกับทิศทางของความเร็วเฉลี่ย หน่วยตารางเมตร หรือ ตารางฟุต

V = ความเร็วเฉลี่ยของน้ำ หน่วยเมตรต่อวินาที หรือ ฟุตต่อวินาที

ปริมาณการไหลของน้ำในแม่น้ำลำธาร คำนวณได้จากผลการวัดพื้นที่รูปตัดและความเร็วของการไหลที่ผ่านรูปตัด การวัดพื้นที่รูปตัดกระทำโดยการวัดความกว้างของรูปตัดที่ระดับผิวน้ำ (top width) และแบ่งความกว้างออกเป็นส่วนๆ เพื่อทำการแบ่งรูปตัดขวางของลำน้ำออกเป็นส่วนๆ ตามแนวดิ่ง ดังรูปที่ ง-6 จำนวนของรูปตัดลำน้ำที่จะแบ่งจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความแตกต่างของความลึกของน้ำตลอดแนวรูปตัดของลำน้ำ และความละเอียดถูกต้องที่ต้องการ หากต้องการความถูกต้องมากก็ต้องแบ่งรูปลำน้ำออกเป็นรูปตัดย่อยๆ จำนวนมากด้วย



รูปที่ ง-6 การแบ่งความกว้างออกเป็นส่วนๆ เพื่อทำการแบ่งรูปตัดขวางของลำน้ำออกเป็นส่วนๆ ตามแนวดิ่ง

ความลึกของลำน้ำ วัดด้วยเครื่องมือที่เรียกว่า wading rod สำหรับลำน้ำขนาดเล็ก และ sounding weight สำหรับลำน้ำขนาดใหญ่ โดยหย่อนด้วยสายเคเบิลลงจากที่สูง

ความเร็วของกระแสน้ำ นิยมวัดด้วยเครื่องมือวัดความเร็วกระแสน้ำ (current meter) ซึ่งแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ ชนิดถ้วย (cup-type) และ ชนิดใบจักร (propeller-type) เครื่องมือวัดความเร็วกระแสน้ำจะถูกบังคับให้หมุนเข้ากับกระแสน้ำ หรือสู้กระแสน้ำตลอดเวลาด้วยหางเสือ (tail vane) เนื่องจากเครื่องมือจะต้องหย่อนลงมา ณ ความลึกที่ต้องการวัดความเร็วของกระแสน้ำด้วยสายเคเบิล จึงจำเป็นต้องมีตุ้มถ่วง (sounding weight) เพื่อรักษาให้สายเคเบิลอยู่ในแนวดิ่งมากที่สุด วิธีการวัดก็โดยการหย่อนเครื่องมือลงในตำแหน่งความลึกที่ต้องการวัด กระแสน้ำจะทำให้ถ้วยรูปกรวยหรือใบจักรหมุนด้วยความเร็วต่างๆ กันขึ้นอยู่กับความแรงของกระแสน้ำ เมื่อถ้วยรูปกรวยหรือใบจักรหมุนครบรอบจะมีสัญญาณส่งขึ้นไปตามสายเคเบิล ให้ผู้ทำการวัดบันทึกจำนวนรอบในระยะเวลาที่ทำการวัดไว้ จากจำนวนรอบในช่วงเวลาที่ตั้งไว้นี้ จะนำไปคำนวณหาค่าความเร็วของกระแสน้ำได้

สูตรทั่วไปที่ใช้ในการคำนวณหาความเร็วของผลการวัดด้วยเครื่องมือวัดความเร็วกระแสน้ำก็คือ

$$V = a + bN \qquad \text{(ง -2)}$$

เมื่อ V = ความเร็วเฉลี่ยของกระแสน้ำ หน่วยเมตรต่อวินาที หรือ ฟุตต่อวินาที

a = ความเร็วเริ่มต้นหรือความเร็วที่พอจะทำให้ถ้วยรูปกรวยหรือใบจักรเริ่มหมุน

b = ค่าคงที่สำหรับแต่ละเครื่องวัด

N = จำนวนรอบที่ถ้วยรูปกรวยหรือใบจักรหมุนในเวลา 1 วินาที

ข้อกำหนดสำหรับการแบ่งรูปตัดลำน้ำออกเป็นส่วนๆ ตามแนวดิ่งนั้นจะต้องมีปริมาณการไหลในแต่ละส่วนไม่เกิน 10% ของปริมาณการไหลรวมของทั้งรูปตัดลำน้ำ การคำนวณความเร็วเฉลี่ยตลอดความลึกของแต่ละลูกตั้งจากการวัดความเร็วของน้ำที่หลายๆ จุดต่างกันจากสูตร ในตารางที่ ง-3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ง-3 สูตรการคำนวณความเร็วเฉลี่ยในลูกตั้ง

วิธีการวัด	ความลึกลูกตั้ง	จุดวัดความลึกที่ทำการวัด	ความเร็วเฉลี่ย
1.วัดจุดเดียว	1 ถึง 2 ฟุต	0.6D จากผิวน้ำ	$\bar{v} = V_{0.6}$
2.วัด 2 จุด	2 ถึง 10 ฟุต	0.2D และ 0.8D จากผิวน้ำ	$\bar{v} = \frac{1}{2}\left(V_{0.2} + V_{0.8}\right)$
3.วัด 3 จุด	10 ถึง 20 ฟุต	0.2D, 0.6D และ 0.8D จากผิวน้ำ	$\bar{v} = \frac{1}{4}\left(V_{0.2} + 2V_{0.6} + V_{0.8}\right)$
4.วัด 5 จุด	มากกว่า 10 ฟุต	S, 0.2D, 0.6D, 0.8D และ B จากผิวน้ำ	$\bar{v} = \frac{1}{10}\left(V_s + 3V_{0.2} + 2V_{0.6} + 3V_{0.8} + V_B\right)$

หมายเหตุ V_s เป็นความเร็ววัดที่ความเร็ว 1 ฟุต จากผิวน้ำหรือ 1 ฟุตจากท้องคลื่นของน้ำ

V_B เป็นความเร็ววัดที่ความเร็ว 1 ฟุต เหนือท้องน้ำหรือ ก้นลำน้ำ

ปริมาณการไหลของน้ำในแต่ละลูกตั้งหรือแต่ละรูปตัดย่อย คำนวณจากสูตร

$$Q_{vert} = A_{vert} . \bar{V}_{vert} \qquad \text{(ง -3)}$$

หรือ จากสูตร

$$Q_{vert} = \left(D_{vert}\right).\frac{1}{2}.\left(W_{left} + W_{right}\right).\left(\bar{V}_{vert}\right) \qquad \text{(ง -4)}$$

เมื่อ Q_{vert} = ปริมาณการไหลของน้ำในลูกตั้ง หน่วย ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที หรือ ลูกบาศก์ฟุตต่อวินาที

D_{vert} = ความลึกของลูกตั้ง หน่วย เมตร หรือ ฟุต

W_{left}, W_{right} = ระยะห่างของลูกตั้งทางด้านซ้ายและขวา ตามลำดับ หน่วย เมตร หรือ ฟุต

$\bar{V}_{vert}$ = ความเร็วเฉลี่ยของลูกตั้ง หน่วย เมตรต่อวินาที หรือ ฟุตต่อวินาที

ปริมาณการไหลของลำน้ำจากผลรวมของปริมาณการไหลของน้ำในแต่ละลูกตั้งหรือแต่ละหน้าตัดย่อย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2 การประเมินสัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบาย

สัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบายคำนวณหาได้จากอัตราส่วนของอัตราการไหลจริงกับอัตราการไหลในทางทฤษฎี ดังนี้

$$Q_r = C.Q \qquad \text{(ง -5)}$$

$$C = \frac{Q_r}{Q} \qquad \text{(ง -6)}$$

เมื่อ Q = อัตราการไหลในทางทฤษฎี หน่วย ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที หรือ ลูกบาศก์ฟุตต่อวินาที

Q_r = อัตราการไหลจริง หน่วย ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที หรือ ลูกบาศก์ฟุตต่อวินาที

C = สัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบาย ไม่มีหน่วย

ค่าอัตราการไหลในทางทฤษฎีสามารถประเมินหาค่าได้ใน 2 ลักษณะ กล่าวคือ การไหลแบบอิสระผ่านประตูระบายน้ำ และการไหลแบบท่วมท้ายประตูน้ำ ดังนี้

3.2.1 การไหลแบบอิสระผ่านประตูระบายน้ำ

- สำหรับการไหลผ่านประตูน้ำสี่เหลี่ยมที่มีการไหลแบบอิสระผ่านประตูระบายน้ำ ซึ่งมีระยะการเปิดบาน G_0 และความกว้างของบานประตู W สมการการไหลแบบอิสระสามารถหาได้จาก

$$Q_f = C_d.G_0.W.\sqrt{2g\left(h_u - \frac{G_0}{2}\right)} \qquad \text{(ง -7)}$$

เมื่อ G_0 = ระยะการเปิดบานในแนวดิ่ง หน่วยเมตร หรือ ฟุต

W = ความกว้างของบานประตู หน่วยเมตร หรือ ฟุต

$G_0.W$ = พื้นที่ของการเปิดบาน หน่วยตารางเมตร หรือ ตารางฟุต

- สำหรับการไหลผ่านประตูน้ำสี่เหลี่ยมและมีช่องน้ำวงกลมที่มีการไหลแบบอิสระผ่านประตูระบายน้ำ ซึ่งมีระยะการเปิดบาน G_0 และ ช่องน้ำวงกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง D สมการการไหลแบบอิสระสามารถหาได้จาก

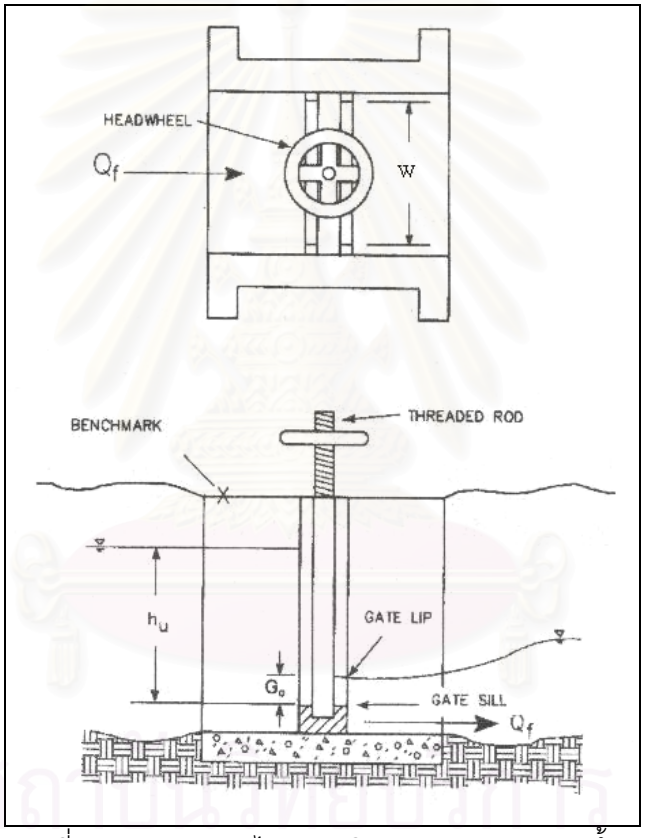
$$Q_f = C_d \cdot \frac{D^2}{8}(\theta - \sin\theta) \cdot \sqrt{2g\left(h_u - \frac{G_0}{2}\right)} \qquad (ง\text{-}8)$$

$$\theta = 2.\cos^{-1}\left(1 - \frac{2G_0}{D}\right) \qquad (ง\text{-}9)$$

เมื่อ G_0 = ระยะการเปิดบานในแนวดิ่ง หน่วยเมตร หรือ ฟุต

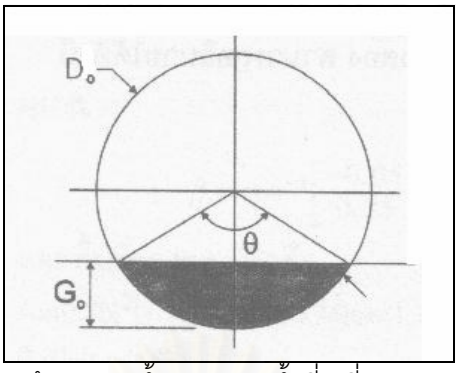
W = ความกว้างของบานประตู หน่วยเมตร หรือ ฟุต

$\frac{D^2}{8}(\theta - \sin\theta)$ = พื้นที่ของการเปิดบาน หน่วยตารางเมตร หรือ ตารางฟุต



รูปที่ ง-7 ตัวอย่างการไหลแบบอิสระผ่านประตูระบายน้ำ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ ง-8 ตัวอย่างหน้าตัดช่องน้ำของประตูน้ำสี่เหลี่ยมระยะการเปิดบาน G_0 และมีช่องน้ำวงกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง D

3.2.2 การไหลแบบท่วมท้ายประตูน้ำ

สำหรับการไหลผ่านประตูน้ำสี่เหลี่ยมที่มีการไหลแบบท่วมท้ายประตูระบายน้ำ ซึ่งมีระยะการเปิดบาน G_0 และความกว้างของบานประตู W สมการการไหลแบบอิสระสามารถหาได้จาก

$$Q_f = C_d.G_0.W.\sqrt{2g(h_u - h_d)} \qquad \text{(ง -10)}$$

เมื่อ G_0 = ระยะการเปิดบานในแนวดิ่ง หน่วยเมตร หรือ ฟุต

W = ความกว้างของบานประตู หน่วยเมตร หรือ ฟุต

$G_0.W$ = พื้นที่ของการเปิดบาน หน่วยตารางเมตร หรือ ตารางฟุต

- สำหรับการไหลผ่านประตูน้ำสี่เหลี่ยมและมีช่องน้ำวงกลมที่มีการไหลแบบท่วมท้ายประตูระบายน้ำ ซึ่งมีระยะการเปิดบาน G_0 และ ช่องน้ำวงกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง D สมการการไหลแบบอิสระสามารถหาได้จาก

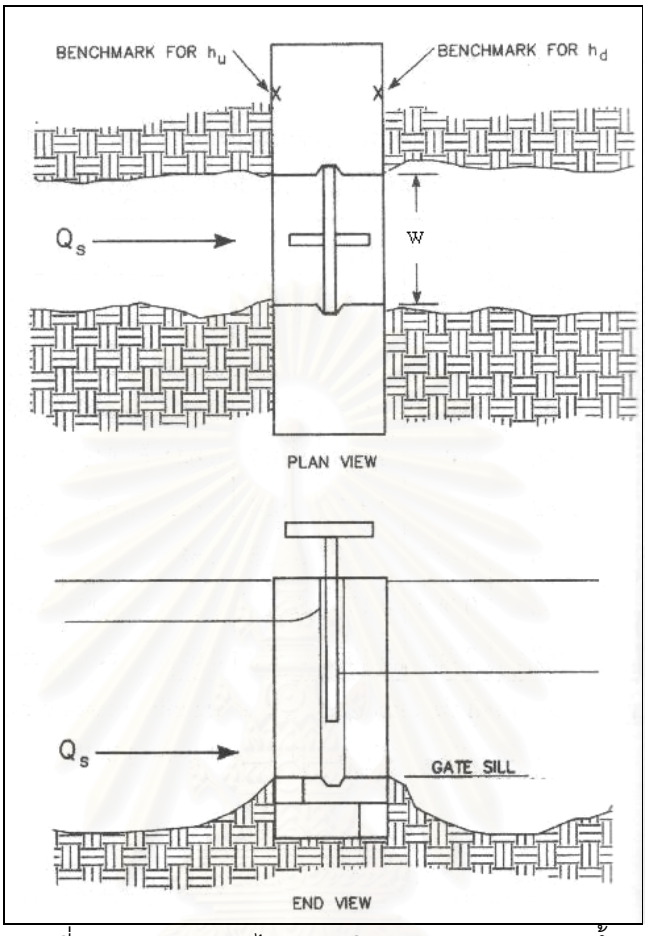
$$Q_f = C_d.\frac{D^2}{8}(\theta - \sin\theta).\sqrt{2g(h_u - h_d)} \qquad \text{(ง -11)}$$

$$\theta = 2.\cos^{-1}\left(1 - \frac{2G_0}{D}\right) \qquad \text{(ง -12)}$$

เมื่อ G_0 = ระยะการเปิดบานในแนวดิ่ง หน่วยเมตร หรือ ฟุต

W = ความกว้างของบานประตู หน่วยเมตร หรือ ฟุต

$\frac{D^2}{8}(\theta - \sin\theta)$ = พื้นที่ของการเปิดบาน หน่วยตารางเมตร หรือ ตารางฟุต



รูปที่ ง-9 ตัวอย่างการไหลแบบอิสระผ่านประตูระบายน้ำ

4. ขั้นตอนการวัดอัตราการไหลคลองส่งน้ำ

จากการวัดปริมาณการไหลโดยใช้วิธีความเร็วและพื้นที่หน้าตัด นำมาใช้ในการหาอัตราการไหลคลองส่งน้ำโดยมีขั้นตอน ดังนี้

4.1 ใช้กล้องระดับทำแนวระดับของหน้าตัดการไหลคลองส่งน้ำ และใช้ตลับเมตรวัดระยะแบ่งช่วงของแนวระดับนั้น เพื่อสร้างหน้าตัดย่อยของคลองส่งน้ำ โดยกำหนดระยะห่างตามความเหมาะสมและความถูกต้องในการวัด ทำเครื่องหมายแสดงตำแหน่งของระยะที่กำหนด

4.2 วัดความลึกของน้ำของตำแหน่งที่ทำเครื่องหมายบนแนวระดับ โดยใช้ไม้ระดับ บันทึกค่าตำแหน่งและความลึกของน้ำตำแหน่งนั้น

รูปที่ ง-10 การใช้กล้องระดับทำแนวระดับของหน้าตัดการไหลคลองส่งน้ำ

รูปที่ ง-11 การใช้เชือกตรึงแนวระดับ และทำเครื่องหมายแสดงตำแหน่งของระยะที่กำหนด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ง-12 การใช้ไม้ระดับวัดความลึกของน้ำตามระยะตำแหน่งที่กำหนด

4.3 ทำการประกอบเครื่องมือวัดความเร็วการไหล และทดสอบการหมุนของใบจักรและการส่งสัญญาณของกล่องสัญญาณเครื่องมือวัดความเร็วการไหล

รูปที่ ง-13 การประกอบเครื่องมือวัดความเร็วการไหล

4.4 คำนวณความลึกของจุดที่ทำการวัดความเร็วการไหลจากสูตรคำนวณความเร็วเฉลี่ยของลูกตั้งของวิธีความเร็วและพื้นที่หน้าตัด ตามระดับความลึกของน้ำจากการวัดโดยใช้ไม้ระดับ

4.5 เมื่อได้จุดความลึกในลูกตั้งที่ทำการวัดแล้ว หย่อนเครื่องมือวัดความเร็วการไหลลงไปที่ตำแหน่งนั้น ตรวจสอบความสม่ำเสมอของสัญญาณ และบันทึกจำนวนครั้งของสัญญาณต่อหน่วยเวลา ทำการวัดจนครบทุกความลึกของลูกตั้ง บันทึกผล

รูปที่ ง-14 การหย่อนเครื่องมือวัดความเร็วการไหลลงไปยังจุดที่ทำการวัดในลูกตั้ง

รูปที่ ง-15 การจับเวลาและบันทึกจำนวนครั้งของสัญญาณ

4.6 บันทึกระยะยกบานระบายของประตูระบายน้ำ, ขนาดช่องของประตูระบายน้ำ และระดับน้ำด้านเหนือและด้านท้ายประตูระบายน้ำ ขณะที่ทำการวัดอัตราการไหลด้วย

5 การวิเคราะห์และประเมินค่าของอัตราการไหลและสัมประสิทธิ์การไหลของคลองส่งน้ำ

จากวิธีการวัดปริมาณการไหลของน้ำด้วยวิธีความเร็ว-หน้าตัด ทำการวัดหน้าตัดการไหล ความลึกการไหลในแต่ละหน้าตัดย่อย ความเร็วการไหลจากเครื่องมือวัดความเร็วการไหล ณ จุดที่วัดในลูกตั้งของแต่ละหน้าตัดย่อย โดยวัดความเร็วการไหลของหน้าตัดการไหลของคลองส่งน้ำสายใหญ่ 1 ขวา, คลองแยกซอย 1ซ้าย-1ขวา, คลองแยกซอย 2ซ้าย-1ขวา และ คลองแยกซอย 5ซ้าย-1ขวา) และบันทึกระยะยกบานระบายของประตูระบายน้ำ, ขนาดช่องของประตูระบายน้ำ และระดับน้ำด้านเหนือและด้านท้ายประตูระบายน้ำ ขณะที่ทำการวัดอัตราการไหลดังนี้

5.1 การประเมินค่าของอัตราการไหล

ใช้วิธีการวัดปริมาณการไหลของน้ำด้วยวิธีความเร็ว-หน้าตัด ทำการวัดหน้าตัดการไหล ความลึกการไหลในแต่ละหน้าตัดย่อย ความเร็วการไหลจากเครื่องมือวัดความเร็วการไหล ณ จุดที่วัดในลูกตั้งของแต่ละหน้าตัดย่อย และบันทึกระยะยกบานระบายของประตูระบายน้ำ, ขนาดช่องของประตูระบายน้ำ และระดับน้ำด้านเหนือและด้านท้ายประตูระบายน้ำ ขณะที่ทำการวัดอัตราการไหล ดังตารางที่ 4

ตารางที่ ง-4 ขนาดช่องของประตูระบายน้ำ ระยะยกบานระบายของประตูระบายน้ำ และระดับน้ำด้านเหนือและด้านท้ายประตูระบายน้ำ

ที่	คลองส่งน้ำ	ขนาดช่อง	ระยะยกบาน (ม.)	พื้นที่ (ตร.ม.)	วันที่	ระดับเหนือน้ำ (ม.รทก.)	ระดับท้ายน้ำ (ม.รทก.)
1	คลองสายใหญ่1ขวา	6.00x3	1.00	18.0	22 ก.ค. 46	11.90	11.77
2	คลองแยกซอย 1ซ้าย-1ขวา	1.20x2	0.30	0.72	23 ก.ค. 46	11.89	10.77
3	คลองแยกซอย 2ซ้าย-1ขวา	1.00x2	0.25	0.31	21 ก.ค. 46	11.85	10.28
4	คลองแยกซอย 5ซ้าย-1ขวา	1.75x2	0.40	1.40	24 ก.ค. 46	8.01	7.62

ขณะทำการวัด บันทึกจำนวนรอบในระยะเวลาที่ทำการวัดไว้ จากจำนวนรอบในช่วงเวลาที่ตั้งไว้นี้ นำไปคำนวณหาค่าความเร็วของกระแสน้ำได้จากสูตรคำนวณหาความเร็วของการวัดด้วยเครื่องมือวัดความเร็วกระแสน้ำ ดังนี้

เมื่อ $N < 0.71$ ค่าของ $V = 0.2398N + 0.02$ m/s

เมื่อ $N \geq 0.71$ ค่าของ $V = 0.2580N + 0.007$ m/s

เมื่อ V = ความเร็วเฉลี่ยของกระแสน้ำ หน่วยเมตรต่อวินาที หรือ

ฟุตต่อวินาที

N = จำนวนรอบที่ใบจักรหมุนในเวลา 1 วินาที

ตัวอย่างการคำนวณความเร็วการไหล คลองส่งน้ำสายใหญ่ 1 ขวา

จุดที่วัดระยะจากฝั่ง 1.00 เมตร ความลึกจุดที่วัด 0.150 เมตร จำนวนรอบการหมุน 33 รอบ ในเวลา 65.4 วินาที ได้จำนวนรอบต่อวินาทีเป็น 0.5046 รอบต่อวินาที จะได้ว่า ค่า N=0.5046 < 0.71 ดังนั้น ค่าของ V ที่ได้คือ

$$V = 0.2398(0.5046) + 0.02 \quad m/s$$

$$= 0.1410 \quad m/s$$

จุดที่วัดระยะจากฝั่ง 2.00 เมตร ความลึกจุดที่วัด 0.304 เมตร จำนวนรอบการหมุน 62 รอบ ในเวลา 60.1 วินาที ได้จำนวนรอบต่อวินาทีเป็น 1.0316 รอบต่อวินาที จะได้ว่า ค่า N=1.0316 > 0.71 ดังนั้น ค่าของ V ที่ได้คือ

$$V = 0.2580(1.0316) + 0.007 \quad m/s$$

$$= 0.2732 \quad m/s$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.1.1 คลองส่งน้ำสายใหญ่ 1 ขวา

ตารางที่ ง-5 การคำนวณอัตราการไหลวิธีความเร็ว-พื้นที่หน้าตัด คลองส่งน้ำสายใหญ่ 1 ขวา

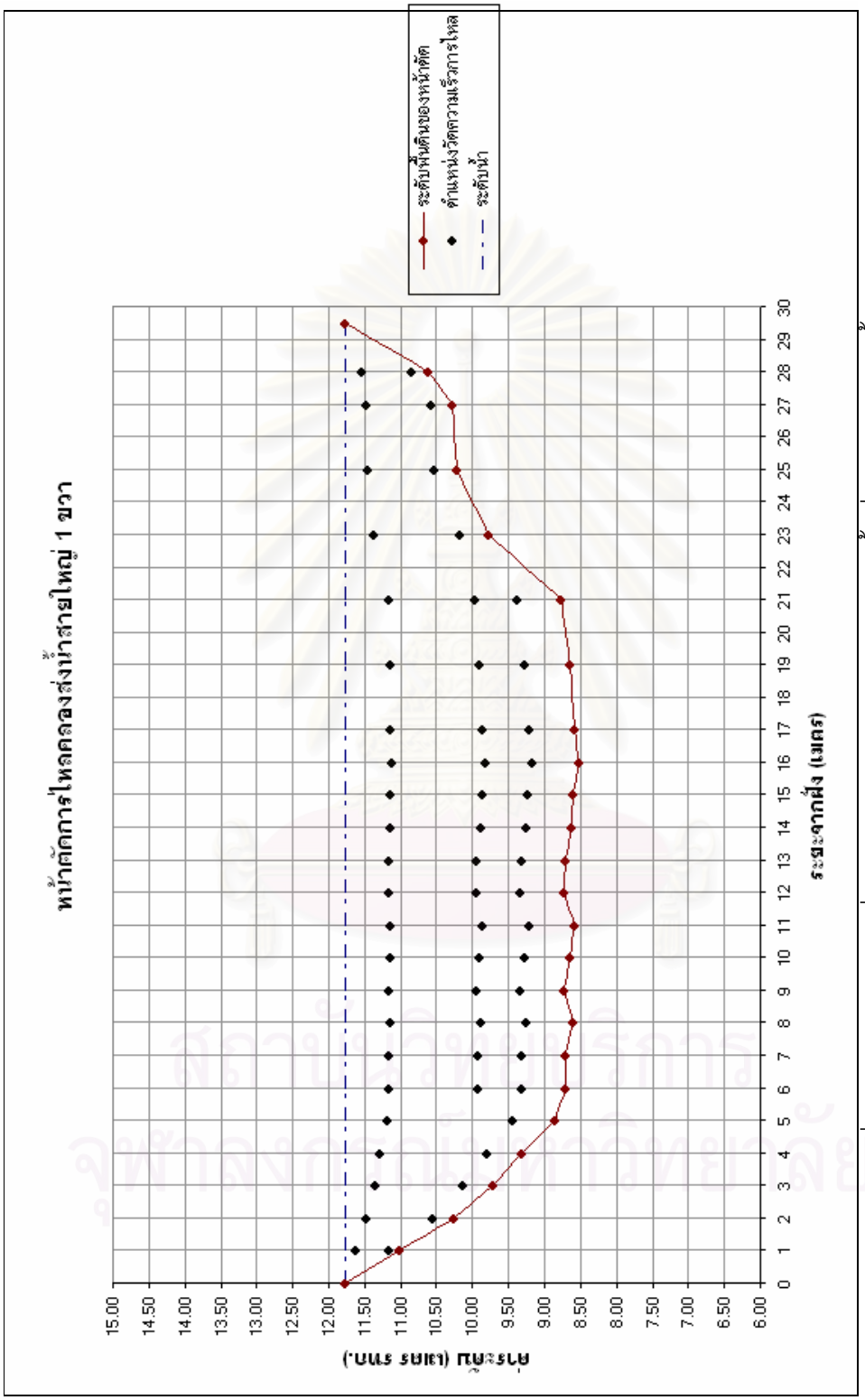
ระยะจากฝั่ง (เมตร)	ความกว้าง (เมตร)	ความลึก (เมตร)	ความลึกของจุดที่วัด (เมตร)	จำนวน รอบ	เวลา (วินาที)	รอบต่อ วินาที	ความเร็ว		ลูกตั้ง	
							ที่จุด (เมตร/วินาที)	เฉลี่ย (เมตร/วินาที)	พื้นที่ (ตารางเมตร)	ปริมาณการไหล (ลบ.ม./วินาที)
0.0		0.00								
1.0	1.0	0.75	0.150	33	65.4	0.5046	0.1410	0.1357	0.7500	0.1018
			0.600	29	63.0	0.4603	0.1304			
2.0	1.0	1.52	0.304	62	60.1	1.0316	0.2732	0.2579	1.5200	0.3920
			1.216	57	62.4	0.9135	0.2427			
3.0	1.0	2.05	0.410	67	60.1	1.1148	0.2946	0.2812	2.0500	0.5765
			1.640	64	63.3	1.0111	0.2679			
4.0	1.0	2.46	0.492	70	60.5	1.1570	0.3055	0.3143	2.4600	0.7732
			1.968	74	60.4	1.2252	0.3231			
5.0	1.0	2.91	0.582	81	60.3	1.3433	0.3536	0.3124	2.9100	0.9092
			2.328	63	61.5	1.0244	0.2713			
6.0	1.0	3.07	0.614	89	60.3	1.4760	0.3878	0.3611	3.0700	1.1086
			1.842	84	61.6	1.3636	0.3588			
			2.456	79	61.4	1.2866	0.3390			
7.0	1.0	3.07	0.614	85	60.4	1.4073	0.3701	0.3860	3.0700	1.1851
			1.842	93	60.8	1.5296	0.4016			
			2.456	87	61.7	1.4100	0.3708			
8.0	1.0	3.16	0.632	91	60.4	1.5066	0.3957	0.3687	3.1600	1.1652
			1.896	87	61.2	1.4216	0.3738			
			2.528	76	60.4	1.2583	0.3316			

ตารางที่ ง-5 (ต่อ) การคำนวณอัตราการไหลวิธีความเร็ว-พื้นที่หน้าตัด คลองส่งน้ำสายใหญ่ 1 ขวา

ระยะจากฝั่ง (เมตร)	ความกว้าง (เมตร)	ความลึก (เมตร)	ความลึกของจุดที่วัด (เมตร)	จำนวนรอบ	เวลา (วินาที)	รอบต่อวินาที	ความเร็ว		ลูกตั้ง	
							ที่จุด (เมตร/วินาที)	เฉลี่ย (เมตร/วินาที)	พื้นที่ (ตารางเมตร)	ปริมาณการไหล (ลบ.ม./วินาที)
9.0	1.0	3.05	0.610	63	61.6	1.0227	0.2709	0.3136	3.0500	0.9564
			1.830	79	60.7	1.3015	0.3428			
			2.440	69	61.2	1.1275	0.2979			
10.0	1.0	3.12	0.624	81	60.5	1.3388	0.3524	0.3303	3.1200	1.0306
			1.872	76	60.6	1.2541	0.3306			
			2.496	71	60.9	1.1658	0.3078			
11.0	1.0	3.20	0.640	86	60.3	1.4262	0.3750	0.3634	3.2000	1.1630
			1.920	87	63.5	1.3701	0.3605			
			2.560	82	60.3	1.3599	0.3578			
12.0	1.0	3.04	0.608	93	60.7	1.5321	0.4023	0.3621	3.0400	1.1008
			1.824	80	60.4	1.3245	0.3487			
			2.432	80	60.4	1.3245	0.3487			
13.0	1.0	3.06	0.612	85	60.1	1.4143	0.3719	0.3860	3.0600	1.1812
			1.836	47	30.8	1.5260	0.4007			
			2.448	43	30.5	1.4098	0.3707			
14.0	1.0	3.14	0.628	48	30.3	1.5842	0.4157	0.4051	3.1400	1.2720
			1.884	47	30.2	1.5563	0.4085			
			2.512	45	30.5	1.4754	0.3877			
15.0	1.0	3.17	0.634	47	30.4	1.5461	0.4059	0.3896	3.1700	1.2350
			1.902	46	30.1	1.5282	0.4013			
			2.536	42	31.6	1.3291	0.3499			
16.0	1.0	3.25	0.650	48	30.0	1.6000	0.4198	0.3863	3.2500	1.2556
			1.950	44	31.1	1.4148	0.3720			
			2.600	45	31.0	1.4516	0.3815			

ตารางที่ ง-5 (ต่อ) การคำนวณอัตราการไหลวิธีความเร็ว-พื้นที่หน้าตัด คลองส่งน้ำสายใหญ่ 1 ขวา

ระยะจากฝั่ง (เมตร)	ความกว้าง (เมตร)	ความลึก (เมตร)	ความลึกของจุดที่วัด (เมตร)	จำนวนรอบ	เวลา (วินาที)	รอบต่อ วินาที	ความเร็ว		ลูกตั้ง	
							ที่จุด (เมตร/วินาที)	เฉลี่ย (เมตร/วินาที)	พื้นที่ (ตารางเมตร)	ปริมาณการไหล (ลบ.ม./วินาที)
17.0	1.0	3.19	0.638	42	29.9	1.4047	0.3694	0.3844	4.7850	1.8393
			1.914	46	30.2	1.5232	0.4000			
			2.552	42	30.0	1.4000	0.3682			
19.0	2.0	3.12	0.624	43	30.6	1.4052	0.3695	0.3380	6.2400	2.1092
			1.872	40	30.5	1.3115	0.3454			
			2.496	34	30.8	1.1039	0.2918			
21.0	2.0	3.00	0.600	38	30.1	1.2625	0.3327	0.3375	6.0000	2.0250
			1.800	39	30.2	1.2914	0.3402			
			2.400	39	30.5	1.2787	0.3369			
23.0	2.0	2.00	0.400	37	30.3	1.2211	0.3220	0.3391	4.0000	1.3563
			1.600	41	30.3	1.3531	0.3561			
25.0	2.0	1.55	0.310	37	30.2	1.2252	0.3231	0.3236	3.1000	1.0032
			1.240	37	30.1	1.2292	0.3241			
27.0	2.0	1.50	0.300	39	30.3	1.2871	0.3391	0.2749	2.2500	0.6185
			1.200	24	30.4	0.7895	0.2107			
28.0	1.0	1.15	0.230	29	31.0	0.9355	0.2484	0.2352	1.4375	0.3381
			0.920	26	31.2	0.8333	0.2220			
29.5	1.5	0.00								
								รวม	71.8325	24.6958



ภูปที่ ง-15 หน้าตัดการไหลที่ใช้คำนวณอัตราการให้ลวิธีความเร็ว-พื้นที่หน้าตัด คลองส่งน้ำสายใหญ่ 1 ขวา

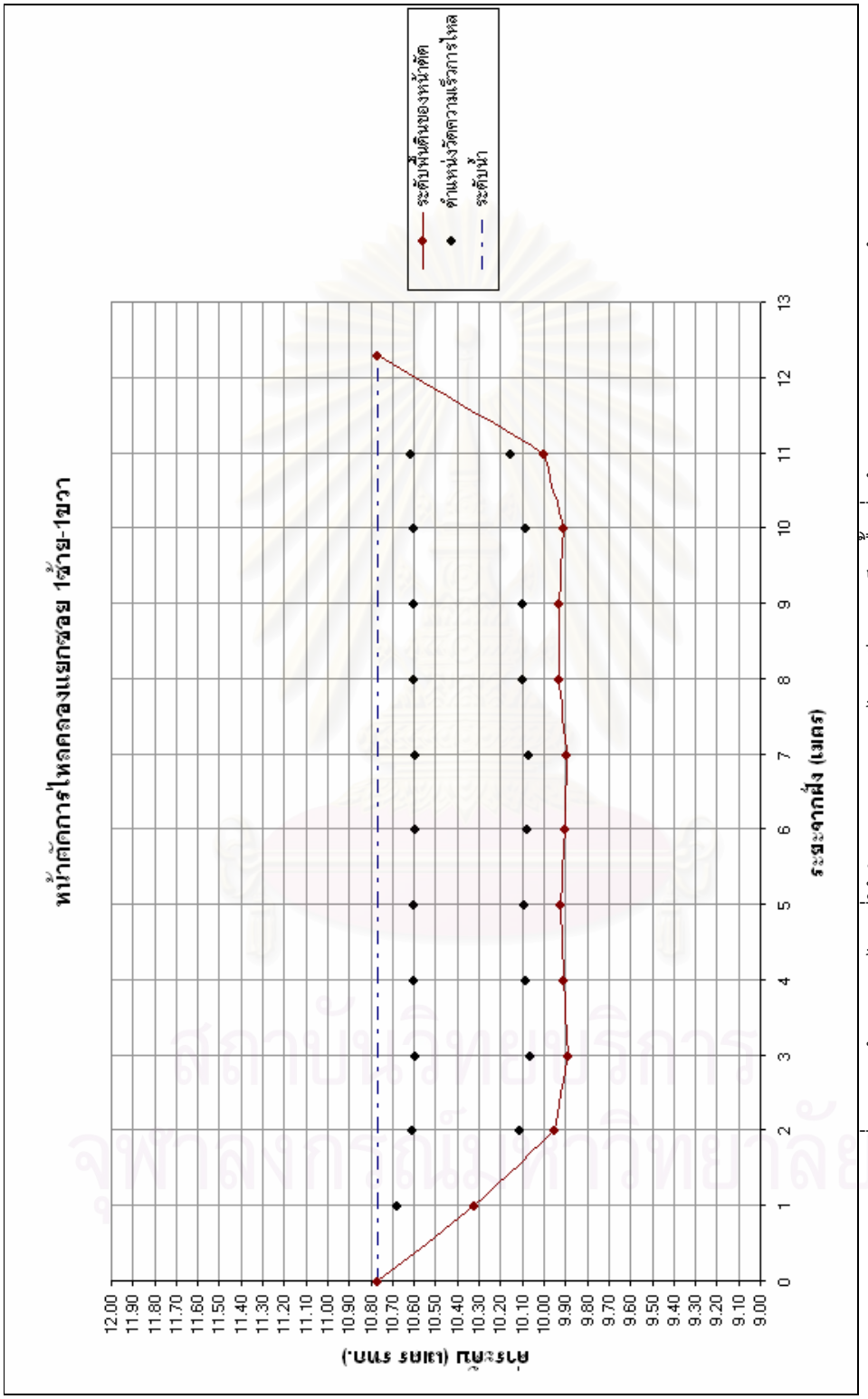
5.1.2 คลองแยกซอย 1 ซ้าย-1 ขวา

ตารางที่ ง-6 การคำนวณอัตราการไหลวิธีความเร็ว-พื้นที่หน้าตัด คลองแยกซอย 1 ซ้าย-1 ขวา

ระยะจากฝั่ง (เมตร)	ความกว้าง (เมตร)	ความลึก (เมตร)	ความลึกของจุดที่วัด (เมตร)	จำนวนรอบ	เวลา (วินาที)	รอบต่อวินาที	ความเร็ว		ลูกตั้ง	
							ที่จุด (เมตร/วินาที)	เฉลี่ย (เมตร/วินาที)	พื้นที่ (ตารางเมตร)	ปริมาณการไหล (ลบ.ม./วินาที)
0.0										
1.0	1.0	0.45	0.270	33	40.3	1.6377	0.4295	0.4295	0.4500	0.1933
2.0	1.0	0.82	0.164	46	40.4	1.1386	0.3008	0.2791	0.8200	0.2289
			0.656	40	41.2	0.9709	0.2575			
3.0	1.0	0.88	0.176	50	40.0	1.2500	0.3295	0.2832	0.8800	0.2492
			0.704	36	40.4	0.8911	0.2369			
4.0	1.0	0.86	0.172	54	39.8	1.3568	0.3571	0.3183	0.8600	0.2738
			0.688	43	40.7	1.0565	0.2796			
5.0	1.0	0.85	0.170	52	40.4	1.2871	0.3391	0.3157	0.8500	0.2683
			0.680	45	40.7	1.1057	0.2923			
6.0	1.0	0.865	0.173	59	39.2	1.5051	0.3953	0.3512	0.8650	0.3038
			0.692	47	40.4	1.1634	0.3071			
7.0	1.0	0.875	0.175	59	39.9	1.4787	0.3885	0.3687	0.8750	0.3226
			0.700	53	40.0	1.3250	0.3489			
8.0	1.0	0.84	0.168	59	40.0	1.4750	0.3876	0.3589	0.8400	0.3015
			0.672	50	39.9	1.2531	0.3303			
9.0	1.0	0.84	0.168	59	40.2	1.4677	0.3857	0.3576	0.8400	0.3004
			0.672	50	40.0	1.2500	0.3295			

ตารางที่ ง-6 (ต่อ) การคำนวณอัตราการไหลวิธีความเร็ว-พื้นที่หน้าตัด คลองแยกซอย 1 ซ้าย-1 ขวา

ระยะจากฝั่ง (เมตร)	ความกว้าง (เมตร)	ความลึก (เมตร)	ความลึกของจุดที่วัด (เมตร)	จำนวน รอบ	เวลา (วินาที)	รอบต่อ วินาที	ความเร็ว		ลูกตั้ง	
							ที่จุด (เมตร/วินาที)	เฉลี่ย (เมตร/วินาที)	พื้นที่ (ตารางเมตร)	ปริมาณการไหล (ลบ.ม./วินาที)
10.0	1.0	0.86	0.172	57	39.9	1.4286	0.3756	0.3533	0.8600	0.3039
			0.688	50	39.8	1.2563	0.3311			
11.0	1.0	0.77	0.154	44	40.4	1.0891	0.2880	0.2752	0.8855	0.2437
			0.616	39	39.4	0.9898	0.2624			
12.3	1.3		0.000							
								รวม	9.0255	2.9893

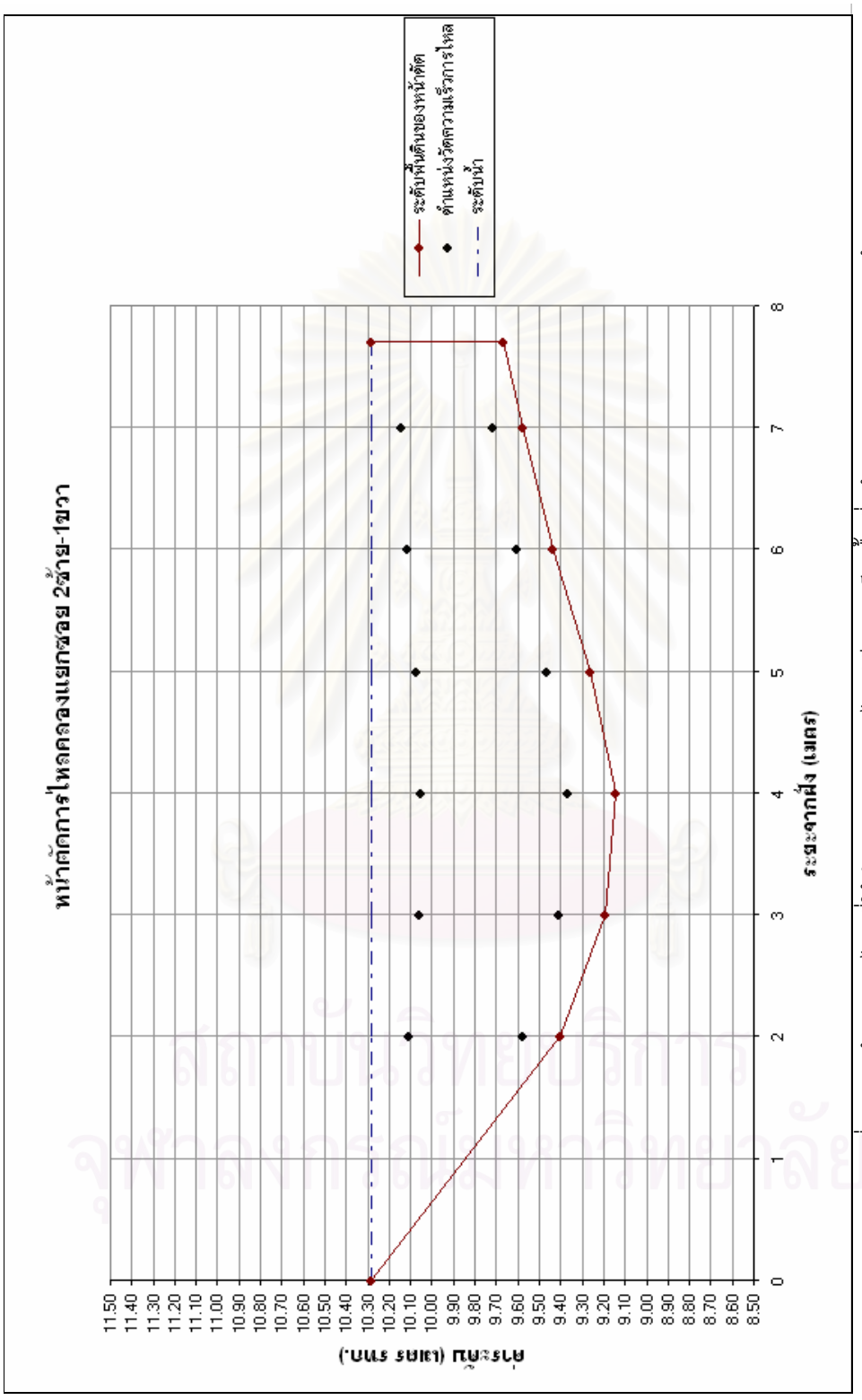


รูปที่ ง-16 หน้าตัดการไหลที่ใช้คำนวณอัตราการไหลวิธีความเร็ว-พื้นที่หน้าตัด คลองแยกซอย 1 ซ้าย-1 ขวา

5.1.3 คลองแยกซอย 2 ซ้าย-1 ขวา

ตารางที่ ง-7 การคำนวณอัตราการไหลวิธีความเร็ว-พื้นที่หน้าตัด คลองแยกซอย 2 ซ้าย-1ขวา

ระยะจากฝั่ง (เมตร)	ความกว้าง (เมตร)	ความลึก (เมตร)	ความลึกของจุดที่วัด (เมตร)	จำนวนรอบ	เวลา (วินาที)	รอบต่อวินาที	ความเร็ว		ลูกตั้ง	
							ที่จุด (เมตร/วินาที)	เฉลี่ย (เมตร/วินาที)	พื้นที่ (ตารางเมตร)	ปริมาณการไหล (ลบ.ม./วินาที)
0.0										
2.0	2.0	0.875	0.175	23	100.1	0.2298	0.0751	0.0849	1.3125	0.1114
			0.700	31	99.5	0.3116	0.0947			
3.0	1.0	1.09	0.218	45	100.3	0.4487	0.1276	0.1125	1.0900	0.1227
			0.872	32	99.0	0.3232	0.0975			
4.0	1.0	1.14	0.228	46	100.1	0.4595	0.1302	0.1297	1.1400	0.1478
			0.912	46	101.1	0.4550	0.1291			
5.0	1.0	1.02	0.204	54	100.3	0.5384	0.1491	0.1479	1.0200	0.1509
			0.816	53	100.3	0.5284	0.1467			
6.0	1.0	0.84	0.168	41	100.1	0.4096	0.1182	0.1195	0.8400	0.1004
			0.672	42	99.9	0.4204	0.1208			
7.0	1.0	0.70	0.140	37	99.9	0.3704	0.1088	0.1101	0.5950	0.0655
			0.560	40	105.0	0.3810	0.1114			
7.7	0.7	0.61	0.366							
								รวม	5.9975	0.6987

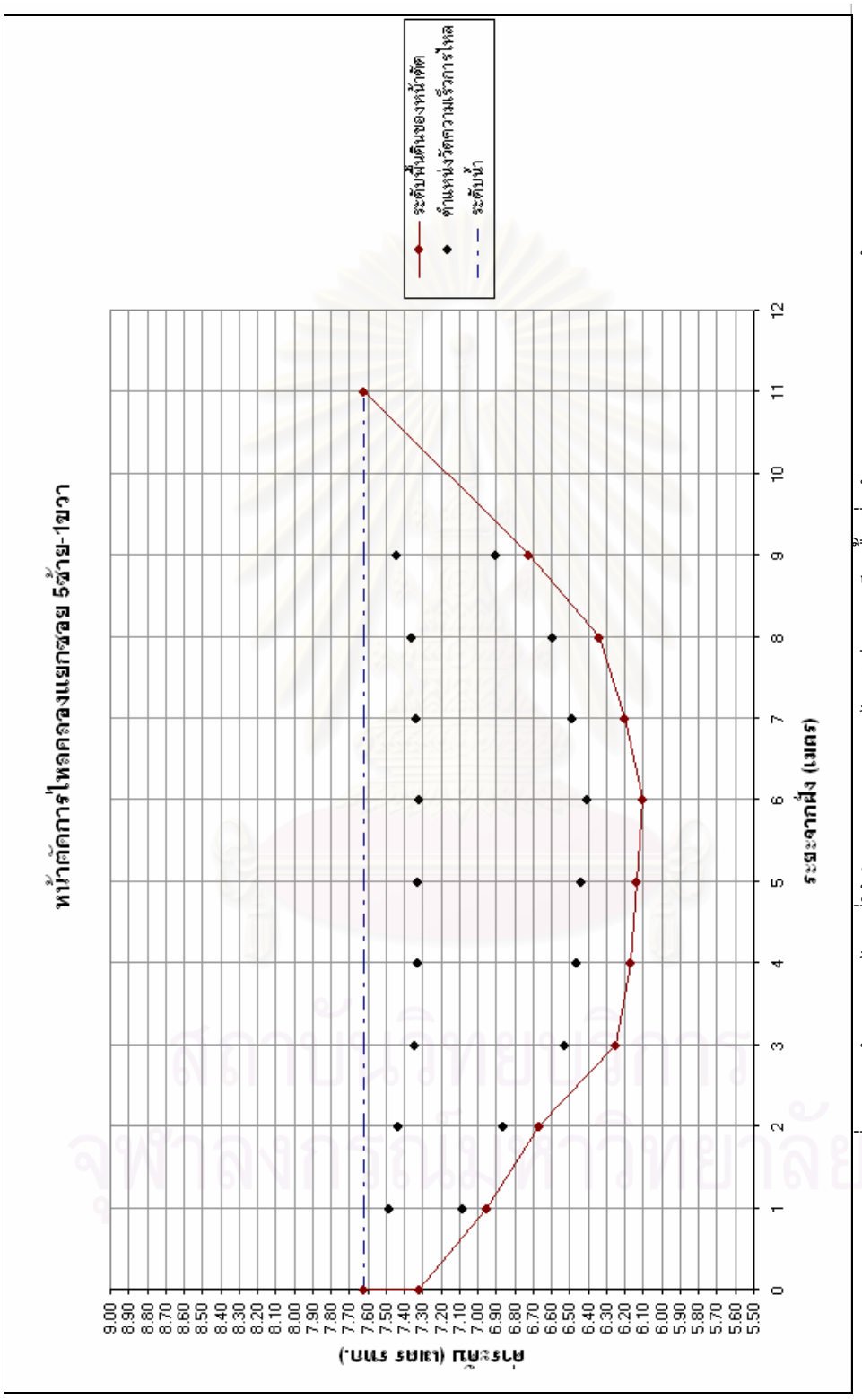


รูปที่ ง-17 หน้าตัดการไหลที่ใช้คำนวณอัตราการไหลวิธีความเร็ว-พื้นที่หน้าตัด คลองแยกซอย 2 ซ้าย-1 ขวา

5.1.4 คลองแยกซอย 5 ซ้าย-1 ขวา

ตารางที่ ง-8 การคำนวณอัตราการไหลวิธีความเร็ว-พื้นที่หน้าตัด คลองแยกซอย 5 ซ้าย-1ขวา

ระยะจากฝั่ง (เมตร)	ความกว้าง (เมตร)	ความลึก (เมตร)	ความลึกของจุดที่วัด (เมตร)	จำนวน รอบ	เวลา (วินาที)	รอบต่อ วินาที	ความเร็ว		ลูกตั้ง	
							ที่จุด (เมตร/วินาที)	เฉลี่ย (เมตร/วินาที)	พื้นที่ (ตารางเมตร)	ปริมาณการไหล (ลบ.ม./วินาที)
0.00	0	0.30								
1.00	1.00	0.67	0.134	41	40.0	1.0250	0.2715	0.2436	0.6700	0.1632
			0.536	33	40.8	0.8088	0.2157			
2.00	1.00	0.95	0.190	49	39.7	1.2343	0.3254	0.2617	0.9500	0.2486
			0.760	45	60.8	0.7401	0.1980			
3.00	1.00	1.37	0.274	48	40.6	1.1823	0.3120	0.2315	1.3700	0.3172
			1.096	33	60.4	0.5464	0.1510			
4.00	1.00	1.45	0.290	47	40.4	1.1634	0.3071	0.2594	1.4500	0.3762
			1.160	48	60.5	0.7934	0.2117			
5.00	1.00	1.48	0.296	53	40.3	1.3151	0.3463	0.3002	1.4800	0.4443
			1.184	57	59.5	0.9580	0.2542			
6.00	1.00	1.52	0.304	53	40.3	1.3151	0.3463	0.3231	1.5200	0.4911
			1.216	68	59.9	1.1352	0.2999			
7.00	1.00	1.42	0.284	54	43.0	1.2558	0.3310	0.2922	1.4200	0.4149
			1.136	57	59.7	0.9548	0.2533			
8.00	1.00	1.28	0.256	40	40.3	0.9926	0.2631	0.2605	1.2800	0.3335
			1.024	30	60.5	0.4959	0.2580			
9.00	1.00	0.90	0.180	44	100.4	0.4382	0.1389	0.1320	1.3500	0.1782
			0.720	67	100.3	0.6680	0.1251			
11.00	2.00	0.00								
								รวม	11.49	2.9672



รูปที่ ง-18 หน้าตัดการไหลที่ใช้คำนวณอัตราการไหลจากความเร็ว-พื้นที่หน้าตัด คลองแยกซอย 5 ซ้าย-1 ขวา

6. การประเมินค่าสัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบาย

ใช้วิธีการประเมินค่าสัมประสิทธิ์จากอัตราส่วนของอัตราการไหลจริงกับอัตราการไหลในทางทฤษฎี ได้ดังนี้

6.1 ปตร. ปากคลองสายใหญ่ 1 ขวา

จากการวัดปริมาณการไหลของน้ำด้วยวิธีความเร็ว-หน้าตัด ได้

Q_r = 24.6958 ลบ.ม.ต่อวินาที

จาก ระยะยกบานระบายของประตูระบายน้ำ, ขนาดช่องของประตูระบายน้ำ และ ระดับน้ำด้านเหนือและด้านท้ายประตูระบายน้ำ ในตารางที่ 4 ได้อัตราการไหลในทางทฤษฎีดังนี้

$$Q = G_0.W.\sqrt{2g(h_u - h_d)}$$

$$= (1.00m).(6.00m \times 3).\sqrt{2 \times 9.81 m/s^{-2} \times (11.90m - 11.77m)}$$

$$= 28.7471 \text{ ลบ.ม.ต่อวินาที}$$

ดังนั้น $C = \frac{Q_r}{Q} = \frac{24.6958 m/s}{28.7471 m/s} = 0.86$

6.2 ปตร. ปากคลองแยกซอย 1ซ้าย -1ขวา

จากการวัดปริมาณการไหลของน้ำด้วยวิธีความเร็ว-หน้าตัด ได้

Q_r = 2.9893 ลบ.ม.ต่อวินาที

จาก ระยะยกบานระบายของประตูระบายน้ำ, ขนาดช่องของประตูระบายน้ำ และ ระดับน้ำด้านเหนือและด้านท้ายประตูระบายน้ำ ในตารางที่ 4 ได้อัตราการไหลในทางทฤษฎีดังนี้

$$Q = G_0.W.\sqrt{2g(h_u - h_d)}$$

$$= (0.30m).(1.20m \times 2).\sqrt{2 \times 9.81 m/s^{-2} \times (11.89m - 10.77m)}$$

$$= 3.3751 \text{ ลบ.ม.ต่อวินาที}$$

ดังนั้น $C = \frac{Q_r}{Q} = \frac{2.9893 m/s}{3.3751 m/s} = 0.89$

6.3 ปตร. ปากคลองแยกซอย 2ซ้าย -1ขวา

จากการวัดปริมาณการไหลของน้ำด้วยวิธีความเร็ว-หน้าตัด ได้

Q_r = 0.6987 ลบ.ม.ต่อวินาที

จาก ระยะยกบานระบายของประตูระบายน้ำ, ขนาดช่องของประตูระบายน้ำ และ ระดับน้ำด้านเหนือและด้านท้ายประตูระบายน้ำ ในตารางที่ 4 ได้อัตราการไหลในทางทฤษฎีดังนี้

$$Q = \frac{D^2}{8}(\theta - \sin\theta).\sqrt{2g(h_u - h_d)}$$

$$\theta = 2.\cos^{-1}\left(1 - \frac{2G_0}{D}\right)$$

$$\theta = 2.\cos^{-1}\left(1 - \frac{(2 \times 0.25\text{m})}{1.00\text{m}}\right) = \frac{2\pi}{3}$$

$$Q = \frac{(1.00\text{m})^2}{8}\left(\frac{2\pi}{3} - \left(\sin\frac{2\pi}{3}\right)\right).\sqrt{2 \times 9.81\text{m/s}^{-2} \times (11.85\text{m} - 10.28\text{m})}$$

$$= 1.7044 \text{ ลบ.ม.ต่อวินาที}$$

ดังนั้น $C = \frac{Q_r}{Q} = \frac{0.6987\text{m/s}}{1.7044\text{m/s}} = 0.41$

6.4 ปตร. ปากคลองแยกซอย 5ซ้าย -1ขวา

จากการวัดปริมาณการไหลของน้ำด้วยวิธีความเร็ว-หน้าตัด ได้

Q_r = 2.9672 ลบ.ม.ต่อวินาที

จาก ระยะยกบานระบายของประตูระบายน้ำ, ขนาดช่องของประตูระบายน้ำ และ ระดับน้ำด้านเหนือและด้านท้ายประตูระบายน้ำ ในตารางที่ 4 ได้อัตราการไหลในทางทฤษฎีดังนี้

$$Q = G_0.W.\sqrt{2g(h_u - h_d)}$$

$$= (0.40\text{m}).(1.75\text{m} \times 2).\sqrt{2 \times 9.81\text{m/s}^{-2} \times (8.01\text{m} - 7.62\text{m})}$$

$$= 3.8727 \text{ ลบ.ม.ต่อวินาที}$$

ดังนั้น $C = \frac{Q_r}{Q} = \frac{2.9672\text{m/s}}{3.8727\text{m/s}} = 0.77$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7. ข้อสรุป

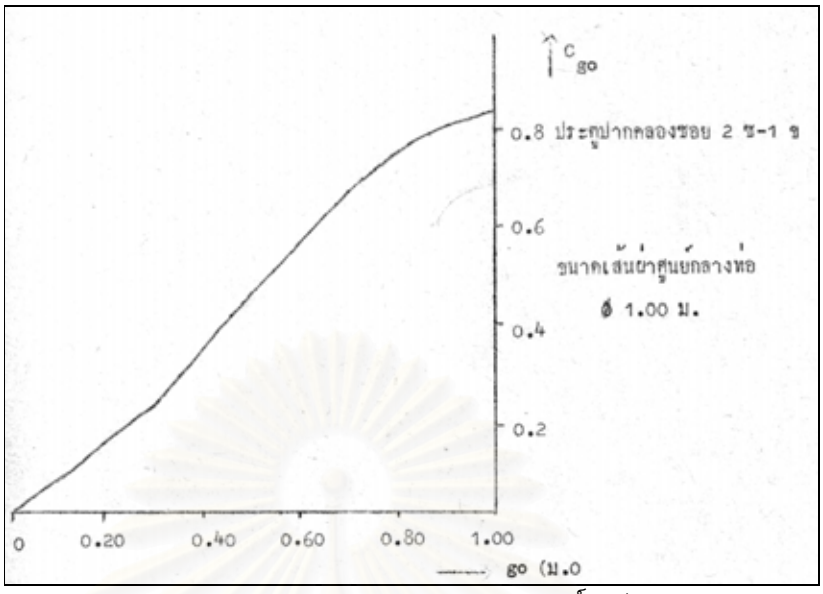
จากการวัดปริมาณการไหลของน้ำด้วยวิธีความเร็ว-หน้าตัด สรุปการประเมินอัตราการไหลจริงและสัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบายได้ดังนี้

ตารางที่ ง-9 สรุปการประเมินอัตราการไหลจริงและสัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบาย

ที่	คลองส่งน้ำ	ขนาดช่อง	ระยะยกบาน (ม.)	ระดับเหนือน้ำ (ม.รทก.)	ระดับท้ายน้ำ (ม.รทก.)	อัตราการไหลจริง (ลบ.ม.ต่อวินาที)	สัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบาย
1	คลองสายใหญ่ 1ขวา	6.00x3	1.00	11.90	11.77	24.6958	0.86
2	คลองแยกซอย 1ซ้าย-1ขวา	1.20x2	0.30	11.89	10.77	2.9893	0.89
3	คลองแยกซอย 2ซ้าย-1ขวา	1.00x2	0.25	11.85	10.28	0.6987	0.41
4	คลองแยกซอย 5ซ้าย-1ขวา	1.75x2	0.40	8.01	7.62	2.9672	0.77

จากค่าสัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบายที่ได้จากการคำนวณและประเมินได้จากการวัดพบว่าสอดคล้องกับสภาพจริงที่พบในสนาม คลองส่งน้ำสายใหญ่ 1 ขวา ค่าสัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบายเท่ากับ 0.86 สอดคล้องกับค่าสัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบายที่โครงการฯชัณสูตรใช้งานคือ 0.85 ค่าสัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบายของคลองแยกซอย สอดคล้องกับค่าสัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบายที่ใช้งานของโครงการฯ ชัณสูตรใช้งานคือ 0.7 และค่าสัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบาย ปตร.คลองแยกซอย 1ซ้าย-1ขวา ซึ่งคลองแยกซอย 1ซ้าย-1ขวา เป็นคลองดาดคอนกรีต มากกว่า ค่าสัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบาย ปตร.คลองแยกซอย 2ซ้าย-1ขวา และ 5ซ้าย-1ขวา ซึ่งคลองแยกซอยทั้งสองเป็นคลองดิน ทำให้อัตราการไหลจริงที่ใช้ประเมินค่าสัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบาย ปตร.คลองแยกซอย 1ซ้าย-1ขวา มากกว่าค่าสัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบาย ปตร.คลองแยกซอย 2ซ้าย-1ขวา และ 5ซ้าย-1ขวา

จากการศึกษาของโครงการพัฒนาเกษตรชลประทานเจ้าพระยาระยะที่ 2 การจัดสรรน้ำในระบบการชลประทานในบริเวณโครงการจัดรูปที่ดิน บริษัทที่ปรึกษา อิลาโก้ เอ็มไพร์ เอ็ม แอนด์ ที พฤศจิกายน 2522 ได้ค่าสัมประสิทธิ์ของปริมาณน้ำผ่านประตูในรูปกราฟความสัมพันธ์ของระยะยกบานกับค่าสัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบาย ดังนี้



รูปที่ ง-19 กราฟความสัมพันธ์ของระยะยกบานกับค่าสัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบาย ปตร.คลองแยกซอย 2ซ้าย-1ขวา

ตารางที่ ง-10 สรุปการประเมินอัตราการไหลจริงและสัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบาย

ระยะยกบาน(G_o)	สัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบาย (C_{Go})
25.0	0.189
30.0	0.236
35.0	0.287
35.0	0.340
42.5	0.367
45.0	0.394
47.5	0.422
50.0	0.449
52.5	0.477
55.0	0.505
57.5	0.532
60.0	0.559
62.5	0.585
65.0	0.611
67.5	0.637
70.0	0.661
72.5	0.684
75.0	0.706
80.0	0.746
85.0	0.779
90.0	0.804
95.0	0.819
100.0	0.822

จากกราฟความสัมพันธ์ของ ระยะยกบานกับค่าสัมประสิทธิ์การไหลผ่านบาน ระบาย หรือตารางสัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบายที่ระยะยกบานต่างๆ อ่านค่า สัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบายที่ระยะยกบาน 0.25 เมตร ได้ 0.189 ซึ่งแตกต่างจากค่าที่วัดได้คือ 0.41

ค่าสัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบาย ปตร.คลองแยกซอย 2ซ้าย-1ขวา เท่ากับ 0.41 แตกต่างไปจาก ปตร.คลองแยกซอย 1ซ้าย-1ขวา และ 5ซ้าย-1ขวา ซึ่งประมาณ 0.76 อาจเนื่องมาจากตำแหน่งที่วัดอัตราการไหลนั้นมีวัชพืชในคลองส่งน้ำกีดขวางการไหลของน้ำทำให้ปริมาณน้ำที่ได้ต่างไปจากความเป็นจริง

8. ข้อเสนอแนะ

จากการสำรวจภาคสนาม เพื่อทำการประเมินค่าอัตราการไหลด้วยวิธีความเร็วพื้นที่หน้าตัดและสัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบาย ได้ข้อเสนอแนะดังนี้

8.1 หน้าตัดที่ทำการวัดอัตราการไหลด้วยวิธีความเร็วพื้นที่หน้าตัด ควรเป็นหน้าตัดการไหลที่ไม่มีวัชพืชขึ้นและไม่ควรห่างจากประตูระบายน้ำปากคลองมากนักเพื่อหลีกเลี่ยงปัจจัยสำคัญของการรั่วซึมน้ำจากคลอง

8.2 การพิจารณาเลือกหน้าตัดการไหล ควรเลือกหน้าตัดที่มีการไหลแบบสม่ำเสมอ และราบเรียบ ตามข้อกำหนดของวิธีความเร็วพื้นที่หน้าตัด และหลีกเลี่ยงหน้าตัดที่มีการเปลี่ยนแปลงความเร็วการไหล

8.3 เครื่องมือวัดความเร็วการไหลควรได้รับการปรับเทียบให้มีความแม่นยำก่อนทำการวัดความเร็วการไหล เพราะจะทำให้วัดอัตราการไหลได้ถูกต้อง

8.4 ควรอย่าลืมบันทึกระดับน้ำขณะที่ทำการวัดความเร็วการไหลด้วย เพราะจะต้องใช้ประเมินสัมประสิทธิ์การไหลผ่านบานระบาย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก จ

การประเมินค่าอัตราการซึมน้ำ

ในภาคผนวกนี้ประกอบด้วย วิธีการประเมินค่าอัตราการซึมสำหรับพื้นที่ศึกษา โดยค่าอัตราการซึมสัมพันธ์กับค่าความสามารถในการไหลผ่านของน้ำในดิน ตามชนิดกลุ่มดินในพื้นที่ศึกษา ซึ่งค่าอัตราการซึมนำไปใช้ในการคำนวณในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ AISP

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การประเมินค่าอัตราการซึมน้ำ

ลักษณะของดินระดับตื้นในแต่ละบริเวณที่แตกต่างกันจะมีความสามารถในการซึมน้ำได้แตกต่างกันด้วย เมื่อให้น้ำแก่พืชหรือเมื่อมีฝนตก น้ำผิวดินจะไหลซึมเข้าไปในช่องว่างระหว่างเม็ดดิน รอยแตกระแหง และรูโพรงที่เกิดจากการเน่าผุของรากพืชที่เกิดจากการเตรียมดิน การไหลซึมของน้ำจากผิวดินเข้าไปในดินนี้เรียกว่า การซึมผ่านผิวดิน (Infiltration)

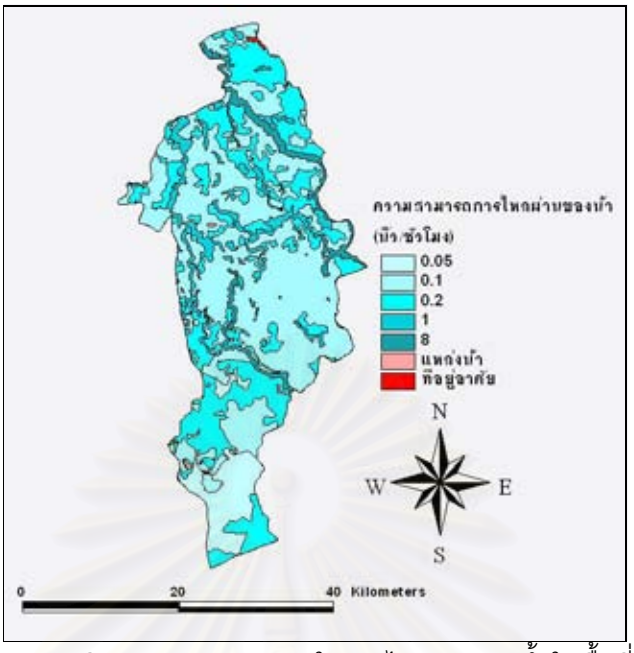
การซึมผ่านผิวดิน (Infiltration) จะมีผลต่อการให้น้ำแก่พืชมาก กล่าวได้ว่ามีผลต่อปริมาณน้ำที่ซึมเข้าไปเก็บไว้ในดินขณะที่ให้น้ำ ดังนั้น ในการศึกษาเรื่องการซึมผ่านผิวดิน (Infiltration) ของกลุ่มดินในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง จึงทำการทดลองโดยใช้ถังวัดอัตราการซึมน้ำ (Double Rings) เพื่อหาค่าการซึมผ่านผิวดิน (Infiltration) ของกลุ่มดินในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง ซึ่งค่าซึมผ่านผิวดิน (Infiltration) นี้จะเป็นประโยชน์ในการจัดการน้ำในพื้นที่โครงการต่อไป

1. วัตถุประสงค์และขอบเขตการศึกษา

- ศึกษาถึงลักษณะของดินและกำหนดกลุ่มดินเพื่อทำการทดลองหาค่าการซึมน้ำผ่านผิวดิน
- ทดลองและวิเคราะห์หาค่าการซึมน้ำผ่านผิวดินของกลุ่มดินที่กำหนด

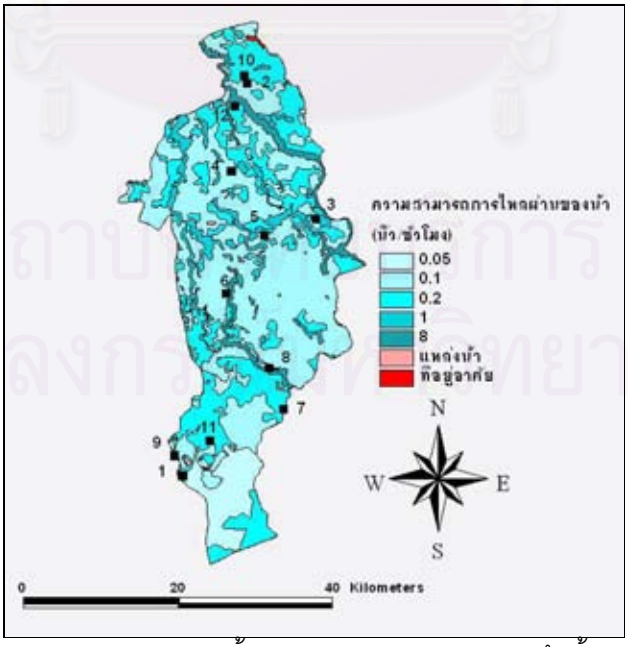
2. เกณฑ์การกำหนดกลุ่มดินเพื่อทำการทดลองหาค่าการซึมน้ำผ่านผิวดิน

จากข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์และการวินิจฉัยคุณภาพของดินด้านปฐพีกลศาสตร์ตามกลุ่มชุดดินประเทศไทย ของกองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน ธันวาคม 2538 ซึ่งได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลด้านคุณสมบัติทั่วไป คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของชุดดินต่างๆ ตามกลุ่มชุดดินจากที่ทำการสำรวจและวิเคราะห์ไว้แล้ว วินิจฉัยคุณภาพของดินจากคุณสมบัติของดินตามหลักเกณฑ์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขใหม่ ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของ Soil Interpretation Handbook for Thailand (DLD and FAO/UN, 1973) และ Interpretation of soil mapped in Waterhen Area (อ้างถึงใน Fraser. et. a l, 1985) สามารถแบ่งชนิดของกลุ่มดินของพื้นที่บริเวณพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร ตามลักษณะคุณสมบัติของดินที่ยอมให้น้ำไหลผ่าน(Permeability) ได้ 4 ชนิด คือ กลุ่มดินที่มีความสามารถในการไหลผ่านของน้ำ (Hydraulic Conductivity) ประมาณ 0.05, 0.1, 0.2 และ 8.0 นิ้วต่อชั่วโมง ซึ่งแต่ละกลุ่มดินคิดเป็น 7.13, 50.72, 30.37, 7.01 และ 4.32เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด ดังในรูปที่ จ-1 แผนที่แสดงกลุ่มดินที่มีความสามารถในการไหลผ่านของน้ำ (Hydraulic Conductivity) ประมาณ 0.05, 0.1, 0.2 และ 8.0 นิ้วต่อชั่วโมง



รูปที่ จ-1 กลุ่มดินตามความสามารถในการไหลผ่านของน้ำในพื้นที่ศึกษา

ในแต่ละพื้นที่ที่มีการแบ่งกลุ่มดินตามค่าความสามารถในการไหลผ่านของน้ำ (Hydraulic Conductivity) ทำการติดตั้งอุปกรณ์การทดลองหาการซึมน้ำผ่านผิวดิน เพื่อวิเคราะห์หาค่าการซึมน้ำผ่านผิวดินต่อไป ตำแหน่งของการติดตั้งอุปกรณ์การทดลองหาการซึมน้ำผ่านผิวดิน เพื่อวิเคราะห์หาค่าการซึมน้ำผ่านผิวดิน ดังรูปที่ จ-2 และ ตารางที่ จ-1



รูปที่ จ-2 ตำแหน่งของการติดตั้งอุปกรณ์การทดลองหาการซึมน้ำผ่านผิวดิน

ตารางที่ จ-1 ตำแหน่งของการติดตั้งอุปกรณ์การทดลองหาการซึมน้ำผ่านผิวดิน

ที่	ค่าความสามารถในการไหลผ่านของน้ำ (นิ้วต่อชั่วโมง)	จำนวนจุด	ตำแหน่งหมายเลข	พิกัดเหนือ	พิกัดตะวันออก	พื้นที่
1	0.05	1	1	1605978	631090	หมู่ที่ 7 ต.สาวร้องไห้ อ.วิเศษชัยชาญ จ.อ่างทอง
2	0.1	8	2	1652289	638746	หมู่ที่ 9 ต.โพชนไก่ อ.บางระจัน จ.สิงห์บุรี
			3	1636248	646827	หมู่ที่ 2 ต.โพสังโฆ อ.ค่ายบางระจัน จ.สิงห์บุรี
			4	1641920	636903	หมู่ที่ 7 ต.โพทะเล อ.ค่ายบางระจัน จ.สิงห์บุรี
			5	1634336	640794	หมู่ที่ 8 ต. แสวงหา อ.แสวงหา จ.อ่างทอง
			6	1627473	636232	หมู่ที่ 1 ต.วังน้ำเย็น อ.แสวงหา จ.อ่างทอง
			7	1613785	643071	หมู่ที่ 4 ต.คำหยาด อ.โพธิ์ทอง จ.อ่างทอง
			8	1618710	641230	หมู่ที่ 1 ต.ยางช้าย อ.โพธิ์ทอง จ.อ่างทอง
			9	1608401	630198	หมู่ที่ 4 ต.สาวร้องไห้ อ.วิเศษชัยชาญ จ.อ่างทอง
3	0.2	2	10	1653170	638365	หมู่ที่ 10 ต.โพชนไก่ อ.บางระจัน จ.สิงห์บุรี
			11	1610169	634310	หมู่ที่ 4 ต.โพธิ์ม่วงพันธุ์ อ.สามโก้ จ.อ่างทอง
4	8.0	1	12	1649559	637313	หมู่ที่ 6 ต.เชิงกลัด อ.บางระจัน จ.สิงห์บุรี

3. เครื่องมือและอุปกรณ์การทดลองหาค่าการซึมน้ำผ่านผิวดิน

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองหาค่าการซึมน้ำผ่านผิวดิน คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในภาคสนามซึ่งใช้สำหรับติดตั้งถังวัดอัตราการซึมน้ำประกอบด้วย

(1) เครื่องมือขุดเปิดหน้าดิน ได้แก่ จอบ และเสียม (รูปที่ จ-3)

รูปที่ จ-3 เครื่องมือขุดเปิดหน้าดิน จอบ

(2) อุปกรณ์ชุดถังวัดอัตราการซึมน้ำ ได้แก่

- Rings มีลักษณะเป็นทรงกระบอกทำด้วยเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 30 ถึง 40 เซนติเมตร หนาประมาณ 2 มิลลิเมตร และยาวไม่ต่ำกว่า 30 เซนติเมตร เปิดหัวและท้ายทั้งสองด้าน (รูปที่ จ-4)
- Hook gauge เป็นลักษณะเป็นตะขอโลหะปลายแหลมด้านล่างเป็นส่วนที่จมอยู่ในน้ำของถังวัดอัตราการซึมน้ำ ด้านบนจะเป็นแท่งโลหะมีลักษณะเป็นสเกลไม้บรรทัด ใช้สำหรับอ่านค่าของระดับน้ำในถังวัดอัตราการซึมน้ำ การอ่านค่าของเครื่องมือนี้คล้ายกับการอ่านค่าบนสเกลของเวอร์เนีย (รูปที่ จ-5)
- ถุงพลาสติก ใช้สำหรับกันน้ำในถังวัดอัตราการซึมน้ำซึมลงในดินก่อนที่จะทำการทดลอง

(3) เครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้งอุปกรณ์ชุดถังวัดอัตราการซึมน้ำ

- ทุ่นน้ำหนัก ใช้น้ำหนักของทุ่นน้ำหนักกดลงที่ Rings ให้จมลงในดินประมาณ 15-20 เซนติเมตร เพื่อทำการทดลองวัดอัตราการซึมน้ำ (รูปที่ จ-6)
- แผ่นเหล็ก ใช้สำหรับรองด้านบนของถังวัดอัตราการซึมน้ำ ขณะทำการกดน้ำหนักของทุ่นน้ำหนัก (รูปที่ จ-7)
- เครื่องมือวัดระดับน้ำ ใช้วัดระดับ Rings ของถังวัดอัตราการซึมให้ได้ระดับเดียวกัน เพื่อใช้สำหรับวาง Hook gauge อ่านค่าระดับน้ำในถังวัดอัตราการซึม (รูปที่ จ-8)

รูปที่ จ-4 อุปกรณ์ชุดถังวัดอัตราการซึมน้ำ (Double Rings)

รูปที่ จ-5 Hook gauge ใช้สำหรับอ่านค่าของระดับน้ำในถังวัดอัตราการซึมน้ำ

รูปที่ จ-6 ทุ่นน้ำหนัก ใช้เพื่อกด Rings ให้จมลงในดิน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ จ-7 แผ่นเหล็ก ใช้สำหรับรองด้านบนของถังวัดอัตราการซึมน้ำ

รูปที่ จ-8 เครื่องมือวัดระดับน้ำ ใช้วัดระดับ Rings ของถังวัดอัตราการซึมให้ได้ระดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการทดลองหาค่าการซึมน้ำผ่านผิวดิน ได้รับความอนุเคราะห์เครื่องมือจาก ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

4. ขั้นตอนการทดลองหาค่าการซึมน้ำผ่านผิวดิน

เมื่อได้ตำแหน่งของการติดตั้งเครื่องมือที่ใช้ในทดลองหาค่าการซึมน้ำผ่านผิวดิน เดินทางไปทำการทดลอง ซึ่งจากสภาพพื้นที่ในสนามของโครงการ พื้นที่แต่ละจุดจะอยู่กระจายตั้งแต่ด้านบนที่หัวงานของโครงการจนถึงด้านล่างท้ายของโครงการ ประกอบกับเส้นทางที่ค่อนข้างจะลำบากในการ

เดินทางดังนั้นในการวางแผนการทำการทดลองหาค่าการซึมน้ำผ่านผิวดิน ในแต่ละตำแหน่งควรจะเลือกตำแหน่งที่ใกล้เคียงกันเพื่อให้สามารถทำการทดลองหาค่าการซึมน้ำผ่านผิวดิน ให้ครบและเสร็จในเวลาอันรวดเร็ว ซึ่งการทดลองหาค่าการซึมน้ำผ่านผิวดิน ในแต่ละจุดจะคล้ายคลึงกัน ในแต่ละจุดโดยมีวิธีการดังนี้

4.1 เลือกพื้นที่ตรงจุดที่คิดว่ามีลักษณะคล้ายคลึงกับสภาพทั่วๆ ไปของที่ดินทั้งผืน ณ ตำแหน่งละจุด

4.2 เปิดหน้าดินด้วยจอบหรือเสียมความลึกประมาณ 10-15 เซนติเมตร เพื่อให้เกิดพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์การทดลองหาค่าการซึมน้ำผ่านผิวดิน พิจารณาพื้นที่ที่เปิดหน้าดินอย่าให้ดินมีรอยแตกระแหงหรือโพรงที่เกิดจากรากพืชหรือการเน่าผุจากรากพืช หรือรูหรือโพรงของสัตว์ที่อาศัยอยู่ในดิน (รูปที่ จ-9)

รูปที่ จ-9 การเปิดหน้าดินเพื่อเตรียมติดตั้งอุปกรณ์การทดลองหาค่าการซึมน้ำผ่านผิวดิน

4.3 วางถังวัดอัตราการซึมลงในพื้นที่ที่เปิดหน้าดินแล้ว โดยให้ Rings ทั้งสองวางซ้อนกันให้เกิดเป็นลักษณะของวงแหวน (รูปที่ จ-10)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ จ-10 การวางถังวัดอัตราการซึมลงในพื้นที่ที่เปิดหน้าดินแล้ว โดยให้ Rings ทั้งสองวางซ้อนกัน

4.4 วางแผ่นเหล็กไว้ด้านบนของถังวัดอัตราการซึมแล้ว ใช้ทุ่นน้ำหนักกดลงแผ่นเหล็กให้ถังวัดอัตราการซึมจมลงไปในดินในแนวดิ่งลึกประมาณ 15-20 เซนติเมตร (รูปที่ จ-11)

รูปที่ จ-11 การใช้ทุ่นน้ำหนักกดลงแผ่นเหล็กให้ถังวัดอัตราการซึมจมลงไปในดิน

4.5 ใช้เครื่องมือวัดระดับน้ำวัดระดับด้านบนของถังวัดอัตราการซึมให้ได้ระดับเดียวกัน เพื่อใช้ติดตั้ง Hook gauge สำหรับวัดการซึมของน้ำ ถ้าด้านบนของถังวัดอัตราการซึมไม่อยู่ในระดับเดียวกัน ให้ใช้ทุ่นน้ำหนักกดลงแผ่นเหล็กให้ถังวัดอัตราการซึมจมลงไปในดินจนกว่าด้านบนของถังวัดอัตราการซึมมีระดับเดียวกันทั้งหมด (รูปที่ จ-12)

รูปที่ จ-12 การใช้เครื่องมือวัดระดับน้ำวัดระดับด้านบนของถังวัดอัตราการซึมให้ได้ระดับเดียวกัน

4.6 วางแผ่นพลาสติกในถังวัดอัตราการซึม โดยให้แผ่นพลาสติกสามารถขังน้ำอยู่ในถังวัดอัตราการซึมได้ (รูปที่ จ-13)

รูปที่ จ-13 การวางแผ่นพลาสติกในถังวัดอัตราการซึมให้สามารถขังน้ำอยู่ได้

4.7 ใส่น้ำสะอาดลงในถังวัดอัตราการซึม ขณะที่ทำการเติมน้ำใส่ถังวัดอัตราการซึม ให้น้ำไหลลงในถังวัดอัตราการซึมทั้งด้านในและด้านนอกพร้อมกัน จนความลึกของน้ำในถังประมาณ 20-30 เซนติเมตรหรือให้มีความลึกประมาณเท่ากับความลึกที่เกิดขึ้นจริงขณะให้น้ำ (รูปที่ จ-14)

รูปที่ จ-14 การใส่น้ำสะอาดลงในถังวัดอัตราการซึม

4.8 ดึงแผ่นพลาสติกออกอย่างรวดเร็ว ติดตั้ง Hook gauge ด้านบนของถัง และเลื่อนตำแหน่งของสเกลวัดไปที่จุดศูนย์ขณะที่ระดับผิวน้ำในถังวัดอัตราการซึมเสมอกับปลายแหลมของตะขอของ Hook gauge (รูปที่ จ-15)

รูปที่ จ-15 การติดตั้ง Hook gauge ด้านบนของถังและเลื่อนตำแหน่งของสเกลวัดไปที่จุดศูนย์

4.9 จับเวลาขณะเริ่มทดลองวัดการซึมน้ำผ่านผิวดิน บันทึกผล เมื่อเวลาผ่านไป 1 นาที เลื่อนตำแหน่งของสเกลวัดไปตำแหน่งที่ระดับผิวน้ำในถังวัดอัตราการซึมเสมอกับปลายแหลมของตะขอของ Hook gauge ต่อจากนั้นอ่านค่าจาก Hook gauge บันทึกผล (รูปที่ จ-16)

รูปที่ จ-16 การอ่านค่าจาก Hook gauge เมื่อเวลาผ่านไป 1 นาที และบันทึกผล

4.10 เลื่อนตำแหน่งของสเกลวัดไปตำแหน่งที่ระดับผิวน้ำในถังวัดอัตราการซึมเสมอกับปลายแหลมของตะขอของ Hook gauge เมื่อเวลาผ่านไปทุกช่วงเวลา 1, 1, 1, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 5, 5, 5, 10, 10, 10, 15, 15, 15, 20, 20, 20,30, 30, 30, 60,... นาที อ่านค่าจาก Hook gauge ทุกครั้ง และบันทึกผล อาจเปลี่ยนแปลงช่วงเวลาได้ตามความเหมาะสมจากการทดลองในสนาม

4.11 ถ้าขณะทำการทดลองวัดอัตราการซึม ระดับของน้ำในถังลดต่ำลงมากจนไม่สามารถอ่านค่าจากสเกลวัดของ Hook gauge หรือระดับน้ำลดลงจนไม่สามารถปรับปลายแหลมของตะขอของ Hook gaugeให้เสมอกับระดับผิวน้ำในถังวัดอัตราการซึมได้ ให้เติมน้ำสะอาดลงไปในถังวัดอัตราการซึมจนระดับน้ำสูงขึ้นตามวิธีการเติมน้ำข้างต้น จากนั้นปรับปลายแหลมของตะขอของ Hook gaugeให้เสมอกับระดับผิวน้ำในถังวัดอัตราการซึม และเลื่อนตำแหน่งของสเกลวัดของ Hook gaugeไปที่จุดศูนย์ อ่านค่าจาก Hook gauge และบันทึกผล เป็นค่าระดับน้ำเริ่มต้นใหม่สำหรับการวัดอัตราการซึม และบันทึกผลค่าจาก Hook gauge ต่อเมื่อเวลาผ่านไปตามที่กำหนด

4.12 เมื่อได้ ค่าจาก Hook gauge ตามที่กำหนดแล้ว ทำการรื้อถอนถังวัดอัตราการซึมออกจากพื้นที่ โดยใช้จอบหรือเสียมขุดเปิดหน้าดินบริเวณด้านข้างติดกับถังให้เกิดหลุมลึกจนถึงขอบปลายล่างของถังวัดอัตราการซึม และใช้จอบหรือเสียมงัดถังวัดอัตราการซึมออกจากดิน (รูปที่ จ-17)

รูปที่ จ-17 การใช้จอบหรือเสียมงัดถังวัดอัตราการซึมออกจากดิน

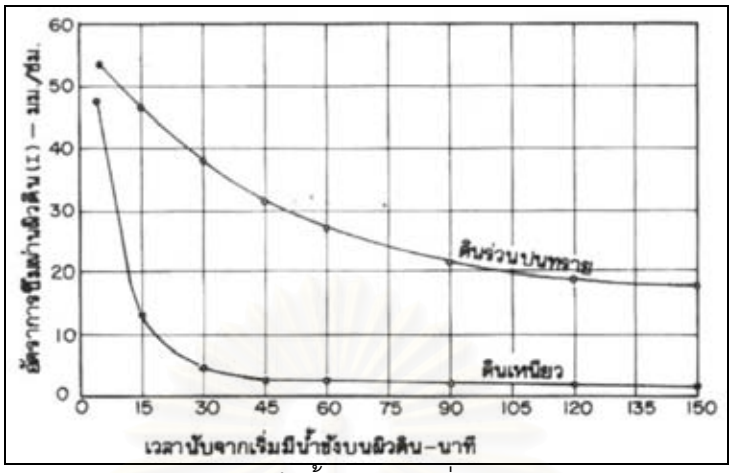
4.13 ขุดดินกลบหลุมปรับสภาพพื้นที่ให้เรียบดังสภาพเดิม (รูปที่ จ-18)

รูปที่ จ-18 การขุดดินกลบหลุมปรับสภาพพื้นที่ให้เรียบดังสภาพเดิม

5 การวิเคราะห์หาค่าการซึมน้ำผ่านผิวดิน

การหาค่าการซึมน้ำผ่านผิวดินเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการซึมน้ำกับเวลา ดังแสดงในรูปที่ จ-19 ซึ่งจะเห็นการเปลี่ยนแปลงอัตราการซึมผ่านผิวน้ำกับเวลาอย่างเห็นได้ชัด อย่างไรก็ตาม ลักษณะของกราฟที่เขียนบนกระดาษสเกลธรรมดานี้ นำไปใช้งานไม่ได้เต็มที่เนื่องจากมีข้อจำกัดเรื่องระยะเวลาที่ต้องการทราบอัตราการซึมมักจะมากกว่าช่วงเวลาที่วัดไว้ ซึ่งแก้ไขโดยการนำค่าที่วัด

ได้มาเขียนลงในกระดาษกราฟ log-log จะได้กราฟเป็นเส้นตรงที่สามารถต่อกราฟออกไปได้อีก



รูปที่ จ-19 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการซึมน้ำกับเวลา เมื่อนำมาเขียนในกระดาษกราฟแบบธรรมดา

กราฟเส้นตรงนี้จะให้ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการซึมผ่านผิวดิน (I) กับเวลานับจากเริ่มมีน้ำขังบนผิวดิน (t) ในรูปของสมการ

$$I = at^{n} \qquad (จ\text{-}1)$$

โดย a และ n เป็นค่าคงที่ที่ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของดินที่ทำการวัด ค่าของตัวเลขเทียบได้จากกราฟที่เขียนในกระดาษ log-log

จากสมการข้างบนเขียนใหม่ได้เป็น

$$\log I = n\log t + \log a \qquad (จ\text{-}2)$$

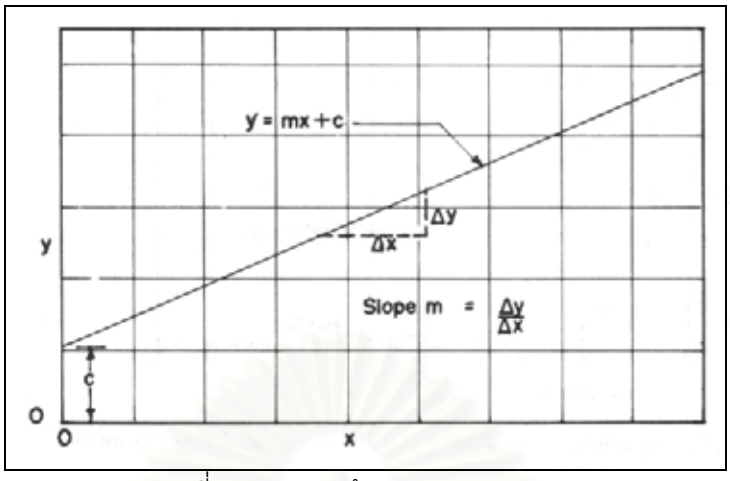
ซึ่งเทียบได้กับสมการเส้นตรง

$$y = mx + c \qquad (จ\text{-}3)$$

คือ y เทียบกับ log I, m เทียบได้กับ n, x เทียบได้กับ log t และ c เทียบได้กับ log a

จากเรขาคณิตวิเคราะห์จะได้ว่า m เป็นความลาด (Slope) ของกราฟเส้นตรง ซึ่งมีค่าเท่ากับ $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ และ c เป็นค่าคงที่ ซึ่งเท่ากับระยะทางจากจุดกำเนิด (Origin) ถึงจุดที่กราฟตัดแกน Y ดังแสดงในรูปที่ จ-20

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ จ-20 กราฟเส้นตรงของสมการ y = mx+c

จากคุณสมบัติของกราฟเส้นตรงดังกล่าวนี้ ค่า n และ a จะเทียบหาได้จากกราฟที่เขียนบนกระดาษ log-log

โดย n = ความลาดของเส้น และทีค่าเท่ากับระยะทางในแนวตั้งหารด้วยระยะทางในแนวราบระหว่างจุดสองจุดบนเส้น ในสเกลปกติ โดยปกติแล้ว n จะมีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง -1

a = ระยะทางจากจุดกำเนิดถึงจุดที่เส้นตัดกับแกนตั้ง ในที่นี้จะมีค่าเท่ากับอัตราการซึมผ่านผิวดิน (I) ที่เวลา t=1 หรืออาจคำนวณได้จากสมการ (จ-1) โดยการสมมติให้ t=1

จากสมการ (จ-1) หาความลึกสะสมของน้ำที่ไหลซึมผ่านผิวดิน (Accumulated Depth, D) ที่ระยะเวลาต่างๆ หลังจากให้น้ำได้ โดย

$$D = \int_0^t I.dt \qquad (จ-4)$$

$$D = \int_0^t at^n.dt \qquad (จ-5)$$

$$D = \frac{a}{n+1}.t^{n+1} \qquad (จ-6)$$

สมการนี้มีลักษณะเดียวกันกับสมการ (1) คืออยู่ในรูปของ

$$D = At^B \qquad (จ-7)$$

โดย A เป็นระยะจากจุดกำเนิด (Origin) ถึงจุดที่กราฟตัดแกน B เป็นความลาดของเส้นกราฟที่เขียนในกระดาษ log-log จะมีค่าเป็นบวกเสมอ สมการของความลึกน้ำซึมสะสม (Accumulated Depth) นี้ สามารถเปลี่ยนให้เป็นสมการของอัตราซึมผ่านผิวดิน (Infiltration Rate)

$$I = \frac{d}{dt}(D) = \frac{d}{dt}(At^B) \qquad (จ-8)$$

$$= A.Bt^{B-1} \qquad (จ-9)$$

ในทางปฏิบัติจะพบว่า ถ้าเป็นการวัดโดยให้น้ำขังท่วมผิวดิน จะหาอัตราการซึมผ่านผิวดินที่เวลาใดเวลาหนึ่งได้สะดวก โดยหาความลึกสะสมของน้ำที่ซึมลงไปในดินที่ระยะเวลาต่างๆ แล้วนำมาเขียนกราฟในกระดาษ log-log เพื่อหาสมการของความลึกสะสม (Accumulated Depth) ดังสมการ (จ-7) แล้วจึงหาสมการของอัตราการซึมผ่านผิวดิน (Infiltration Rate) โดยใช้สมการที่ (จ-9)

เนื่องจากว่าการทดลองนี้ เป็นการวัดความลึกของน้ำที่ซึมเข้าไปในดินที่ระยะเวลาต่างๆกัน แต่สมการที่ (จ-7) เป็นสมการที่แสดงความสัมพันธ์ระยะเวลานับจากเริ่มมีน้ำขังกับความลึกสะสมของน้ำที่ซึมผ่านผิวดิน ดังนั้นจึงต้องคำนวณค่าทั้งสองนี้โดยหาช่วงเวลาระหว่างการวัด 2 ครั้งติดต่อกัน และความลึกของน้ำที่ซึมหายไป ซึ่งทำได้โดยการหาผลต่างของการวัด 2 ครั้งต่อเนื่องกันดังแสดงในช่อง “ช่วงเวลา” และช่อง “ความลึกต่าง” ของตารางจากนั้นนำค่าของสองช่องนี้มาสะสมกันโดยถือว่าเมื่อเริ่มทำการวัดเวลาและความลึกของน้ำที่ซึมผ่านผิวดินเป็นศูนย์ จากนั้นก็บวกสะสมลงมาจนกระทั่งสิ้นสุดการทดลองดังแสดงในตารางช่อง “เวลาสะสม” และ ช่อง “ความลึกสะสม” หลังจากนั้นจึงเอาค่าในตาราง 2 ช่องนี้มาพล็อตในกระดาษ log-log โดยให้แกนราบแทนเวลาซึ่งมีจุดกำเนิดเท่ากับ 1 นาที แกนตั้งแทนความลึกสะสมของน้ำที่ซึมผ่านผิวดิน หรือพล็อตค่า log ของเวลาสะสม กับค่า log ของความลึกสะสม ในกระดาษกราฟสเกลธรรมดา ข้อมูลการวัดอัตราการซึมผ่านผิวดินเป็นดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.1 ข้อมูลการวัดอัตราการซึมผ่านผิวดิน หมู่ที่ 10 ต.โพชนไก่ อ.บางระจัน จ.สิงห์บุรี

สถานที่ทำการวัดพื้นที่ พื้นที่นา ผู้ทำการวัด นิสิต วันที่ 14 เม.ย.2546

เนื้อดิน ดินเหนียวปนดินร่วน ความชื้น Tensiometer ขนาด 60 ซม. = 0.13 บาร์

Tensiometer ขนาด120 ซม. = 0.12 บาร์

พืชที่ปลูก ปลูกข้าวในระยะเตรียมแปลง

หมายเหตุ ค่าความสามารถในการไหลผ่านของน้ำ 0.2 นิ้วต่อชั่วโมง

ตารางที่ จ-2 การวัดอัตราการซึมผ่านผิวดินตำแหน่ง หมู่ที่ 10 ต.โพชนไก่ อ.บางระจัน จ.สิงห์บุรี

เวลา	เวลา - นาที		การซึมผ่านผิวดิน - ซม.			log เวลาสะสม	log ความลึกสะสม
	ช่วงเวลา	เวลาสะสม	ความลึก	ความลึกต่าง	ความลึกสะสม		
13:30			6.87				
13:31	1	1	6.95	0.08	0.08	0.0000	-1.0965
13:32	1	2	7.00	0.05	0.13	0.3010	-0.8937
13:33	1	3	7.04	0.04	0.17	0.4771	-0.7740
13:35	2	5	7.11	0.07	0.24	0.6990	-0.6239
13:37	2	7	7.17	0.06	0.30	0.8451	-0.5251
13:39	2	9	7.22	0.06	0.35	0.9542	-0.4512
13:42	3	12	7.30	0.08	0.43	1.0792	-0.3667
13:45	3	15	7.37	0.07	0.50	1.1761	-0.3011
13:48	3	18	7.44	0.07	0.57	1.2553	-0.2475
13:53	5	23	7.54	0.10	0.67	1.3617	-0.1754
13:58	5	28	7.63	0.10	0.76	1.4472	-0.1176
14:03	5	33	7.72	0.09	0.85	1.5185	-0.0693
14:13	10	43	7.89	0.17	1.02	1.6335	0.0086
14:23	10	53	8.04	0.15	1.17	1.7243	0.0700
14:33	10	63	8.19	0.14	1.32	1.7993	0.1200
14:53	20	83	8.46	0.27	1.59	1.9191	0.2014
15:13	20	103	8.71	0.25	1.84	2.0128	0.2651
15:33	20	123	8.95	0.24	2.08	2.0899	0.3173
16:03	30	153	9.27	0.33	2.40	2.1847	0.3808
16:33	30	183	9.59	0.31	2.72	2.2625	0.4339
17:03	30	213	9.88	0.30	3.01	2.3284	0.4788

5.2 ข้อมูลการวัดอัตราการซึมผ่านผิวดิน หมู่ที่ 9 ต.โพชนไก่ อ.บางระจัน จ.สิงห์บุรี

สถานที่ทำการวัดพื้นที่ พื้นที่นา ผู้ทำการวัด นิสิต วันที่ 14 เม.ย.2546

เนื้อดิน ดินเหนียวปนดินทราย ความชื้น Tensiometer ขนาด 60 ซม = 0.067 บาร์

Tensiometer ขนาด120 ซม. = 0.1 บาร์

พืชที่ปลูก ปลูกข้าวในระยะเก็บเกี่ยว และเผาซังข้าวในนา

หมายเหตุ ค่าความสามารถในการไหลผ่านของน้ำ 0.1 นิ้วต่อชั่วโมง

ตารางที่ จ-3 การวัดอัตราการซึมผ่านผิวดินตำแหน่ง หมู่ที่ 9 ต.โพชนไก่ อ.บางระจัน จ.สิงห์บุรี

เวลา	เวลา - นาที		การซึมผ่านผิวดิน - ซม.			log เวลาสะสม	log ความลึกสะสม
	ช่วงเวลา	เวลาสะสม	ความลึก	ความลึกต่าง	ความลึกสะสม		
10:25			14.08				
10:26	1	1.00	13.95	0.13	0.13	0.0000	-0.8858
10:27	1	2.00	13.89	0.06	0.19	0.3010	-0.7157
10:28	1	3.00	13.84	0.05	0.24	0.4771	-0.6163
10:30	2	5.00	13.76	0.08	0.32	0.6990	-0.4910
10:32	2	7.00	13.69	0.07	0.39	0.8451	-0.4079
10:34	2	9.00	13.63	0.06	0.45	0.9542	-0.3462
10:37	3	12.00	13.55	0.08	0.53	1.0792	-0.2756
10:40	3	15.00	13.48	0.07	0.60	1.1761	-0.2208
10:43	3	18.00	13.41	0.07	0.67	1.2553	-0.1760
10:48	5	23.00	13.31	0.10	0.77	1.3617	-0.1157
10:53	5	28.00	13.22	0.09	0.86	1.4472	-0.0673
10:58	5	33.00	13.14	0.08	0.94	1.5185	-0.0269
11:05	7	40.00	13.03	0.11	1.05	1.6021	0.0203
11:12	7	47.00	12.93	0.10	1.15	1.6721	0.0590
11:19	7	54.00	12.84	0.09	1.24	1.7324	0.0934
11:29	10	64.00	12.71	0.13	1.37	1.8062	0.1352
11:39	10	74.00	12.60	0.12	1.48	1.8692	0.1710
11:49	10	84.00	12.49	0.11	1.59	1.9243	0.2023
12:04	15	99.00	12.33	0.15	1.75	1.9956	0.2426
12:19	15	114.00	12.19	0.15	1.89	2.0569	0.2773
12:34	15	129.00	12.05	0.14	2.03	2.1106	0.3078
13:04	30	159.00	11.80	0.25	2.28	2.2014	0.3588
13:34	30	189.00	11.56	0.23	2.52	2.2765	0.4012
14:04	30	219.00	11.34	0.22	2.74	2.3404	0.4372

5.3 ข้อมูลการวัดอัตราการซึมผ่านผิวดิน หมู่ที่ 6 ต.เชิงกลัด อ.บางระจัน จ.สิงห์บุรี

สถานที่ทำการวัดพื้นที่ พื้นที่นา ผู้ทำการวัด นิสิต วันที่ 15 เม.ย.2546

เนื้อดิน ดินเหนียว ความชื้น Tensiometer ขนาด 60 ซม = 0.0 บาร์

Tensiometer ขนาด120 ซม. = 0.0 บาร์

พืชที่ปลูก ปลูกข้าวในระยะแตกกอเต็มที่

หมายเหตุ ค่าความสามารถในการไหลผ่านของน้ำ 8.0 นิ้วต่อชั่วโมง

ตารางที่ จ-4 การวัดอัตราการซึมผ่านผิวดินตำแหน่ง หมู่ที่ 6 ต.เชิงกลัด อ.บางระจัน จ.สิงห์บุรี

เวลา	เวลา - นาที		การซึมผ่านผิวดิน - ซม.			log เวลาสะสม	log ความลึกสะสม
	ช่วงเวลา	เวลาสะสม	ความลึก	ความลึกต่าง	ความลึกสะสม		
09:30			5.78				
09:31	1	1.00	5.77	0.01	0.01	0.0000	-2.0000
09:32	1	2.00	5.76	0.01	0.02	0.3010	-1.7178
09:33	1	3.00	5.75	0.01	0.03	0.4771	-1.5479
09:35	2	5.00	5.73	0.02	0.05	0.6990	-1.3338
09:37	2	7.00	5.72	0.02	0.06	0.8451	-1.1928
09:39	2	9.00	5.70	0.02	0.08	0.9542	-1.0874
09:44	5	14.00	5.65	0.04	0.13	1.1461	-0.9022
09:49	5	19.00	5.61	0.04	0.17	1.2788	-0.7736
09:54	5	24.00	5.57	0.04	0.21	1.3802	-0.6759
10:04	10	34.00	5.48	0.08	0.30	1.5315	-0.5301
10:14	10	44.00	5.40	0.08	0.38	1.6435	-0.4221
10:24	10	54.00	5.32	0.08	0.46	1.7324	-0.3360
10:39	15	69.00	5.20	0.12	0.58	1.8388	-0.2339
10:54	15	84.00	5.08	0.12	0.70	1.9243	-0.1520
11:09	15	99.00	4.95	0.12	0.83	1.9956	-0.0822
11:39	30	114.00	4.83	0.12	0.95	2.0569	-0.0231
12:09	30	144.00	4.59	0.24	1.19	2.1584	0.0756
12:39	30	174.00	4.35	0.24	1.43	2.2405	0.1548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.4 ข้อมูลการวัดอัตราการซึมผ่านผิวดิน หมู่ที่ 7 ต.โพทะเล อ.ค่ายบางระจัน จ.สิงห์บุรี

สถานที่ทำการวัดพื้นที่ พื้นที่นา ผู้ทำการวัด นิสิต วันที่ 15 เม.ย.2546

เนื้อดิน ดินเหนียวปนทราย ความชื้น Tensiometer ขนาด 60 ซม = 0.067 บาร์

Tensiometer ขนาด120 ซม. = 0.16 บาร์

พืชที่ปลูก ปลูกข้าวในระยะแตกกอเต็มที่

หมายเหตุ ค่าความสามารถในการไหลผ่านของน้ำ 0.1 นิ้วต่อชั่วโมง

ตารางที่ จ-5 การวัดอัตราการซึมผ่านผิวดินตำแหน่ง หมู่ที่ 7 ต.โพทะเล อ.ค่ายบางระจัน จ.สิงห์บุรี

เวลา	เวลา - นาที		การซึมผ่านผิวดิน - ซม.			log เวลาสะสม	log ความลึกสะสม
	ช่วงเวลา	เวลาสะสม	ความลึก	ความลึกต่าง	ความลึกสะสม		
10:30			12.79				
10:31	1	1.00	12.64	0.15	0.15	0.0000	-0.8236
10:32	1	2.00	12.57	0.07	0.22	0.3010	-0.6598
10:33	1	3.00	12.52	0.05	0.27	0.4771	-0.5636
10:35	2	5.00	12.43	0.09	0.36	0.6990	-0.4422
10:37	2	7.00	12.36	0.07	0.43	0.8451	-0.3625
10:39	2	9.00	12.29	0.06	0.50	0.9542	-0.3028
10:44	5	14.00	12.16	0.14	0.63	1.1461	-0.1981
10:49	5	19.00	12.04	0.12	0.75	1.2788	-0.1256
10:54	5	24.00	11.94	0.10	0.85	1.3802	-0.0702
11:04	10	34.00	11.76	0.18	1.03	1.5315	0.0125
11:14	10	44.00	11.61	0.16	1.18	1.6435	0.0736
11:34	20	64.00	11.34	0.27	1.45	1.8062	0.1625
11:54	20	84.00	11.11	0.23	1.68	1.9243	0.2262
12:24	30	114.00	10.80	0.31	1.99	2.0569	0.2994
12:54	30	144.00	10.53	0.27	2.26	2.1584	0.3547
13:54	60	204.00	10.05	0.47	2.74	2.3096	0.4370

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.5 ข้อมูลการวัดอัตราการซึมผ่านผิวดิน หมู่ที่ 2 ต.โพสังโฆ อ.ค่ายบางระจัน จ.สิงห์บุรี

สถานที่ทำการวัดพื้นที่ พื้นที่นา ผู้ทำการวัด นิสิต วันที่ 15 เม.ย.2546

เนื้อดิน ดินเหนียวปนดินร่วน ความชื้น Tensiometer ขนาด 60 ซม = 0.12 บาร์

Tensiometer ขนาด120 ซม. = 0.2 บาร์

พืชที่ปลูก ปลูกข้าวระยะเก็บเกี่ยวแล้ว

หมายเหตุ ค่าความสามารถในการไหลผ่านของน้ำ 0.1 นิ้วต่อชั่วโมง

ตารางที่ จ-6 การวัดอัตราการซึมผ่านผิวดินตำแหน่ง หมู่ที่ 2 ต.โพสังโฆ อ.ค่ายบางระจัน จ.สิงห์บุรี

เวลา	เวลา - นาที		การซึมผ่านผิวดิน - ซม.			log เวลาสะสม	log ความลึกสะสม
	ช่วงเวลา	เวลาสะสม	ความลึก	ความลึกต่าง	ความลึกสะสม		
14:10			8.36				
14:11	1	1.00	8.35	0.01	0.01	0.0000	-1.8828
14:12	1	2.00	8.34	0.01	0.02	0.3010	-1.6295
14:13	1	3.00	8.33	0.01	0.03	0.4771	-1.4805
14:15	2	5.00	8.31	0.02	0.05	0.6990	-1.2942
14:17	2	7.00	8.29	0.02	0.07	0.8451	-1.1711
14:19	2	9.00	8.28	0.02	0.08	0.9542	-1.0788
14:22	3	12.00	8.25	0.02	0.11	1.0792	-0.9734
14:25	3	15.00	8.23	0.02	0.13	1.1761	-0.8929
14:28	3	18.00	8.21	0.02	0.15	1.2553	-0.8260
14:33	5	23.00	8.18	0.03	0.18	1.3617	-0.7361
14:38	5	28.00	8.14	0.03	0.22	1.4472	-0.6645
14:48	10	38.00	8.08	0.06	0.28	1.5798	-0.5530
14:58	10	48.00	8.02	0.06	0.34	1.6812	-0.4649
15:18	20	68.00	7.90	0.11	0.46	1.8325	-0.3399
15:38	20	88.00	7.79	0.11	0.57	1.9445	-0.2460
16:08	30	118.00	7.63	0.16	0.73	2.0719	-0.1387
16:38	30	148.00	7.48	0.15	0.88	2.1703	-0.0562
17:08	30	178.00	7.33	0.15	1.03	2.2504	0.0114

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.6 ข้อมูลการวัดอัตราการซึมผ่านผิวดิน หมู่ที่ 8 ต.แสวงหา อ.แสวงหา จ.อ่างทอง

สถานที่ทำการวัดพื้นที่ พื้นที่นา ผู้ทำการวัด นิสิต วันที่ 15 เม.ย.2546

เนื้อดิน ดินเหนียวปนดินร่วน ความชื้น Tensiometer ขนาด 60 ซม = 0.15 บาร์

Tensiometer ขนาด120 ซม. = 0.16 บาร์

พืชที่ปลูก ปลูกข้าวในระยะเก็บเกี่ยวแล้ว

หมายเหตุ ค่าความสามารถในการไหลผ่านของน้ำ 0.1 นิ้วต่อชั่วโมง

ตารางที่ จ-7 การวัดอัตราการซึมผ่านผิวดินตำแหน่ง หมู่ที่ 8 ต.แสวงหา อ.แสวงหา จ.อ่างทอง

เวลา	เวลา - นาที		การซึมผ่านผิวดิน - ซม.			log เวลาสะสม	log ความลึกสะสม
	ช่วงเวลา	เวลาสะสม	ความลึก	ความลึกต่าง	ความลึกสะสม		
15:10			10.05				
15:11	1	1.00	10.02	0.034	0.03	0.0000	-1.4732
15:12	1	2.00	9.99	0.023	0.06	0.3010	-1.2475
15:13	1	3.00	9.97	0.020	0.08	0.4771	-1.1144
15:15	2	5.00	9.94	0.036	0.11	0.6990	-0.9484
15:17	2	7.00	9.90	0.033	0.15	0.8451	-0.8371
15:19	2	9.00	9.87	0.030	0.18	0.9542	-0.7555
15:24	5	14.00	9.81	0.069	0.24	1.1461	-0.6118
15:29	5	19.00	9.74	0.063	0.31	1.2788	-0.5124
15:34	5	24.00	9.68	0.058	0.37	1.3802	-0.4367
15:44	10	34.00	9.57	0.111	0.48	1.5315	-0.3220
15:54	10	44.00	9.47	0.101	0.58	1.6435	-0.2383
16:14	20	64.00	9.28	0.188	0.77	1.8062	-0.1162
16:34	20	84.00	9.11	0.175	0.94	1.9243	-0.0268
17:04	30	114.00	8.87	0.242	1.18	2.0569	0.0727
17:34	30	144.00	8.64	0.227	1.41	2.1584	0.1491
18:04	30	174.00	8.40	0.238	1.65	2.2405	0.2170

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.7 ข้อมูลการวัดอัตราการซึมผ่านผิวดิน หมู่ที่ 1 ต.วังน้ำเย็น อ.แสวงหา จ.อ่างทอง

สถานที่ทำการวัดพื้นที่ พื้นที่ไร่อ้อย ผู้ทำการวัด นิสิต วันที่ 16 เม.ย.2546

เนื้อดิน ดินเหนียวปนทราย ความชื้น Tensiometer ขนาด 60 ซม = 0.10 บาร์

Tensiometer ขนาด120 ซม. = 0.14 บาร์

พืชที่ปลูก ปลูกอ้อยในระยะแตกกอ

หมายเหตุ ค่าความสามารถในการไหลผ่านของน้ำ 0.1 นิ้วต่อชั่วโมง

ตารางที่ จ-8 การวัดอัตราการซึมผ่านผิวดินตำแหน่ง หมู่ที่ 1 ต.วังน้ำเย็น อ.แสวงหา จ.อ่างทอง

เวลา	เวลา - นาที		การซึมผ่านผิวดิน - ซม.			log เวลาสะสม	log ความลึกสะสม
	ช่วงเวลา	เวลาสะสม	ความลึก	ความลึกต่าง	ความลึกสะสม		
08:45			14.19				
08:46	1	1.00	14.15	0.04	0.04	0.0000	-1.3979
08:47	1	2.00	14.12	0.03	0.07	0.3010	-1.1789
08:48	1	3.00	14.10	0.02	0.09	0.4771	-1.0500
08:50	2	5.00	14.06	0.04	0.13	0.6990	-0.8895
08:52	2	7.00	14.03	0.04	0.16	0.8451	-0.7837
08:54	2	9.00	13.99	0.03	0.20	0.9542	-0.7037
08:59	5	14.00	13.92	0.08	0.27	1.1461	-0.5640
09:04	5	19.00	13.85	0.07	0.34	1.2788	-0.4668
09:09	5	24.00	13.79	0.06	0.40	1.3802	-0.3939
09:19	10	34.00	13.67	0.12	0.52	1.5315	-0.2847
09:29	10	44.00	13.56	0.11	0.63	1.6435	-0.2025
09:49	20	64.00	13.37	0.20	0.82	1.8062	-0.0840
10:09	20	84.00	13.18	0.18	1.01	1.9243	0.0023
10:29	20	104.00	13.02	0.17	1.17	2.0170	0.0696
10:59	30	134.00	12.78	0.24	1.41	2.1271	0.1491
11:29	30	164.00	12.55	0.23	1.64	2.2148	0.2136
11:59	30	194.00	12.34	0.21	1.85	2.2878	0.2664

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.8 ข้อมูลการวัดอัตราการซึมผ่านผิวดิน หมู่ที่ 4 ต.คำหยาด อ.โพธิ์ทอง จ.อ่างทอง

สถานที่ทำการวัดพื้นที่ พื้นที่ไร่ ผู้ทำการวัด นิสิต วันที่ 16 เม.ย.2546

เนื้อดิน ดินร่วนปนทราย ความชื้น Tensiometer ขนาด 60 ซม = 0.78 บาร์

Tensiometer ขนาด120 ซม. = 0.28 บาร์

พืชที่ปลูก ปลูกบวบในระยะติดผล

หมายเหตุ ค่าความสามารถในการไหลผ่านของน้ำ 0.1 นิ้วต่อชั่วโมง

ตารางที่ จ-9 การวัดอัตราการซึมผ่านผิวดินตำแหน่ง หมู่ที่ 4 ต.คำหยาด อ.โพธิ์ทอง จ.อ่างทอง

เวลา	เวลา - นาที		การซึมผ่านผิวดิน - ซม.			log เวลาสะสม	log ความลึกสะสม
	ช่วงเวลา	เวลาสะสม	ความลึก	ความลึกต่าง	ความลึกสะสม		
09:15			6.99				
09:16	1	1.00	6.96	0.03	0.03	0.0000	-1.5086
09:17	1	2.00	6.94	0.02	0.05	0.3010	-1.2795
09:18	1	3.00	6.92	0.02	0.07	0.4771	-1.1453
09:20	2	5.00	6.88	0.03	0.11	0.6990	-0.9764
09:22	2	7.00	6.85	0.03	0.14	0.8451	-0.8642
09:24	2	9.00	6.82	0.03	0.17	0.9542	-0.7817
09:29	5	14.00	6.76	0.07	0.23	1.1461	-0.6360
09:34	5	19.00	6.70	0.06	0.29	1.2788	-0.5357
09:44	10	29.00	6.59	0.11	0.40	1.4624	-0.3951
09:54	10	39.00	6.49	0.10	0.50	1.5911	-0.2969
10:14	20	59.00	6.30	0.19	0.69	1.7709	-0.1601
10:34	20	79.00	6.12	0.18	0.87	1.8976	-0.0621
11:04	30	109.00	5.89	0.24	1.10	2.0374	0.0426
11:34	30	139.00	5.66	0.23	1.33	2.1430	0.1233
12:04	30	169.00	5.45	0.21	1.54	2.2279	0.1879
12:34	30	199.00	5.24	0.20	1.75	2.2989	0.2419

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.9 ข้อมูลการวัดอัตราการซึมผ่านผิวดิน หมู่ที่ 1 ต.ยางซ้าย อ.โพธิ์ทอง จ.อ่างทอง

สถานที่ทำการวัดพื้นที่ พื้นที่นา ผู้ทำการวัด นิสิต วันที่ 16 เม.ย.2546

เนื้อดิน ดินเหนียวปนร่วนปนทราย ความชื้น Tensiometer ขนาด 60 ซม = 0.11 บาร์

Tensiometer ขนาด120 ซม. = 0.14 บาร์

พืชที่ปลูก ปลูกข้าวเริ่มหว่าน

หมายเหตุ ค่าความสามารถในการไหลผ่านของน้ำ 0.1 นิ้วต่อชั่วโมง

ตารางที่ จ-10 การวัดอัตราการซึมผ่านผิวดินตำแหน่ง หมู่ที่ 1 ต.ยางซ้าย อ.โพธิ์ทอง จ.อ่างทอง

เวลา	เวลา - นาที		การซึมผ่านผิวดิน - ซม.			log เวลาสะสม	log ความลึกสะสม
	ช่วงเวลา	เวลาสะสม	ความลึก	ความลึกต่าง	ความลึกสะสม		
12:35			6.98				
12:36	1	1.00	6.95	0.03	0.03	0.0000	-1.5354
12:37	1	2.00	6.93	0.02	0.05	0.3010	-1.3008
12:38	1	3.00	6.91	0.02	0.07	0.4771	-1.1644
12:40	2	5.00	6.88	0.03	0.10	0.6990	-0.9909
12:42	2	7.00	6.85	0.03	0.13	0.8451	-0.8774
12:44	2	9.00	6.82	0.03	0.16	0.9542	-0.7925
12:49	5	14.00	6.75	0.07	0.23	1.1461	-0.6426
12:54	5	19.00	6.69	0.06	0.29	1.2788	-0.5395
13:09	5	24.00	6.63	0.06	0.35	1.3802	-0.4606
13:19	10	34.00	6.53	0.11	0.45	1.5315	-0.3428
13:29	10	44.00	6.43	0.10	0.55	1.6435	-0.2558
13:49	20	64.00	6.24	0.19	0.74	1.8062	-0.1291
14:09	20	84.00	6.06	0.18	0.92	1.9243	-0.0371
14:39	30	114.00	5.82	0.25	1.16	2.0569	0.0661
15:09	30	144.00	5.58	0.23	1.40	2.1584	0.1451

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.10 ข้อมูลการวัดอัตราการซึมผ่านผิวดิน หมู่ที่ 4 ต.สาวร้องไห้ อ.วิเศษชัยชาญ จ.อ่างทอง
สถานที่ทำการวัดพื้นที่ พื้นที่นา ผู้ทำการวัด นิสิต วันที่ 16 เม.ย.2546
เนื้อดิน ดินเหนียวปนดินร่วน ความชื้น Tensiometer ขนาด 60 ซม = 0.1บาร์
Tensiometer ขนาด120 ซม. = 016 บาร์
พืชที่ปลูก ปลูกข้าวเริ่มแตกกอ
หมายเหตุ ค่าความสามารถในการไหลผ่านของน้ำ 0.1 นิ้วต่อชั่วโมง

ตารางที่ จ-11 การวัดอัตราการซึมผ่านผิวดินตำแหน่ง หมู่ที่ 4 ต.สาวร้องไห้ อ.วิเศษชัยชาญ จ.อ่างทอง

เวลา	เวลา - นาที		การซึมผ่านผิวดิน - ซม.			log เวลาสะสม	log ความลึกสะสม
	ช่วงเวลา	เวลาสะสม	ความลึก	ความลึกต่าง	ความลึกสะสม		
13:15			11.75				
13:16	1	1.00	11.60	0.15	0.15	0.0000	-0.8126
13:17	1	2.00	11.53	0.06	0.22	0.3010	-0.6617
13:19	2	4.00	11.44	0.09	0.31	0.6021	-0.5107
13:21	2	6.00	11.37	0.07	0.38	0.7782	-0.4225
13:23	2	8.00	11.31	0.06	0.44	0.9031	-0.3595
13:28	5	13.00	11.19	0.12	0.56	1.1139	-0.2537
13:33	5	18.00	11.09	0.10	0.66	1.2553	-0.1838
13:43	10	28.00	10.93	0.17	0.82	1.4472	-0.0860
13:53	10	38.00	10.79	0.14	0.96	1.5798	-0.0196
14:13	20	58.00	10.57	0.23	1.18	1.7634	0.0726
14:33	20	78.00	10.38	0.19	1.37	1.8921	0.1367
15:03	30	108.00	10.13	0.25	1.62	2.0334	0.2083
15:33	30	138.00	9.92	0.21	1.83	2.1399	0.2616
16:03	30	168.00	9.74	0.19	2.01	2.2253	0.3039

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.11 ข้อมูลการวัดอัตราการซึมผ่านผิวดิน หมู่ที่ 7 ต.สาวร้องไห้ อ.วิเศษชัยชาญ จ.อ่างทอง
สถานที่ทำการวัดพื้นที่ พื้นที่นา ผู้ทำการวัด นิสิต วันที่ 16 เม.ย.2546
เนื้อดิน ดินเหนียวปนดินร่วน ความชื้น Tensiometer ขนาด 60 ซม = 0.66 บาร์
Tensiometer ขนาด120 ซม. = 0.24 บาร์
พืชที่ปลูก ปลูกข้าวเก็บเกี่ยวแล้ว
หมายเหตุ ค่าความสามารถในการไหลผ่านของน้ำ 0.05 นิ้วต่อชั่วโมง

ตารางที่ จ-12 การวัดอัตราการซึมผ่านผิวดินตำแหน่ง หมู่ที่ 7 ต.สาวร้องไห้ อ.วิเศษชัยชาญ จ.อ่างทอง

เวลา	เวลา - นาที		การซึมผ่านผิวดิน - ซม.			log เวลาสะสม	log ความลึกสะสม
	ช่วงเวลา	เวลาสะสม	ความลึก	ความลึกต่าง	ความลึกสะสม		
16:15			15.65				
16:16	1	1	14.08	1.57	1.57	0.0000	0.1949
16:17	1	2	13.95	0.13	1.70	0.3010	0.2293
16:18	1	3	13.88	0.08	1.77	0.4771	0.2484
16:20	2	5	13.77	0.11	1.88	0.6990	0.2738
16:22	2	7	13.70	0.07	1.95	0.8451	0.2896
16:24	2	9	13.65	0.06	2.00	0.9542	0.3020
16:29	5	14	13.55	0.10	2.10	1.1461	0.3230
16:34	5	19	13.47	0.07	2.18	1.2788	0.3381
16:39	5	24	13.41	0.06	2.24	1.3802	0.3498
16:49	10	34	13.33	0.08	2.32	1.5315	0.3658
16:59	10	44	13.26	0.07	2.39	1.6435	0.3783
17:19	20	64	13.16	0.10	2.49	1.8062	0.3969
17:39	20	84	13.08	0.08	2.57	1.9243	0.4106
18:09	30	114	12.98	0.10	2.67	2.0569	0.4264
18:39	30	144	12.91	0.07	2.74	2.1584	0.4370
19:09	30	174	12.85	0.06	2.80	2.2405	0.4465

5.12 ข้อมูลการวัดอัตราการซึมผ่านผิวดิน หมู่ที่ 4 ต.โพธิ์ม่วงพันธ์ อ.สามโก้ จ.อ่างทอง
สถานที่ทำการวัดพื้นที่ พื้นที่นา ผู้ทำการวัด นิสิต วันที่ 16 เม.ย.2546
เนื้อดิน ดินร่วน ความชื้น Tensiometer ขนาด 60 ซม = 0.1 บาร์
Tensiometer ขนาด120 ซม. = 0.1 บาร์
พืชที่ปลูก ปลูกข้าวเริ่มแตกกอ มีน้ำขังในนา
หมายเหตุ ค่าความสามารถในการไหลผ่านของน้ำ 0.2 นิ้วต่อชั่วโมง

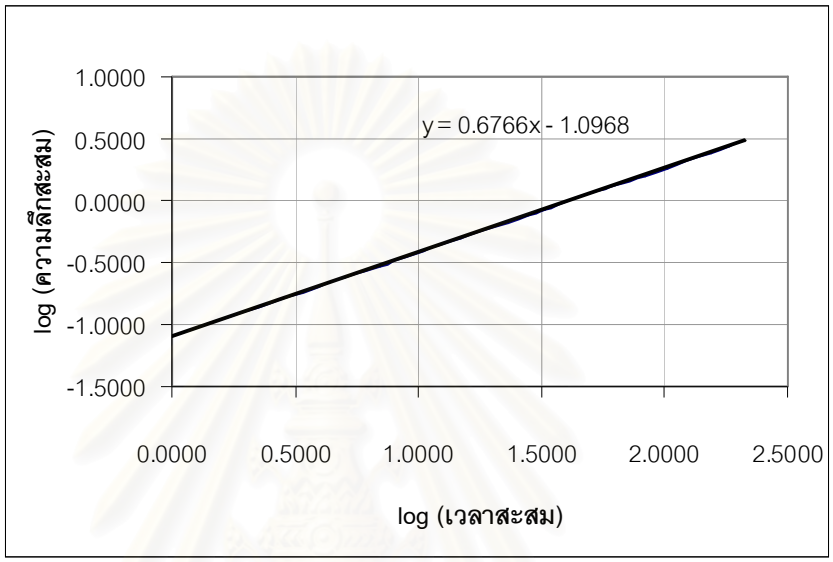
ตารางที่ จ-13 การวัดอัตราการซึมผ่านผิวดินตำแหน่ง หมู่ที่ 4 ต.โพธิ์ม่วงพันธ์ อ.สามโก้ จ.อ่างทอง

เวลา	เวลา – นาที		การซึมผ่านผิวดิน - ซม.			log เวลาสะสม	log ความลึกสะสม
	ช่วงเวลา	เวลาสะสม	ความลึก	ความลึกต่าง	ความลึกสะสม		
16:35			8.20				
16:36	1	1	8.19	0.01	0.01	0.0000	-2.0000
16:37	1	2	8.18	0.01	0.02	0.3010	-1.7092
16:38	1	3	8.17	0.01	0.03	0.4771	-1.5401
16:40	2	5	8.15	0.02	0.05	0.6990	-1.3262
16:42	2	7	8.13	0.02	0.07	0.8451	-1.1859
16:44	2	9	8.12	0.02	0.08	0.9542	-1.0804
16:47	3	12	8.09	0.03	0.11	1.0792	-0.9606
16:50	3	15	8.06	0.03	0.14	1.1761	-0.8671
16:53	3	18	8.04	0.03	0.16	1.2553	-0.7906
16:58	5	23	8.00	0.04	0.20	1.3617	-0.6890
17:03	5	28	7.95	0.04	0.25	1.4472	-0.6065
17:13	10	38	7.87	0.08	0.33	1.5798	-0.4784
17:23	10	48	7.78	0.08	0.42	1.6812	-0.3811
17:53	30	78	7.54	0.25	0.66	1.8921	-0.1783
18:23	30	108	7.29	0.25	0.91	2.0334	-0.0417
18:53	30	138	7.05	0.24	1.15	2.1399	0.0605

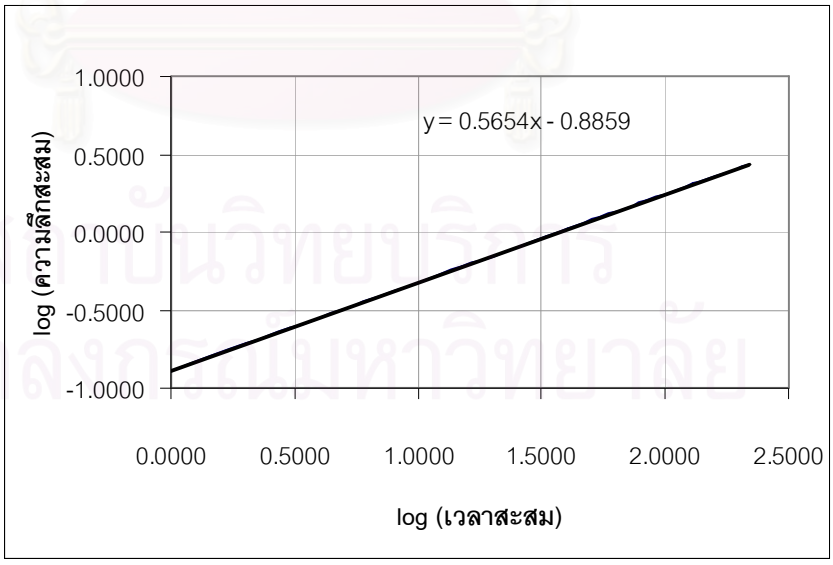
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6. ผลการวิเคราะห์หาค่าการซึมน้ำผ่านผิวดิน

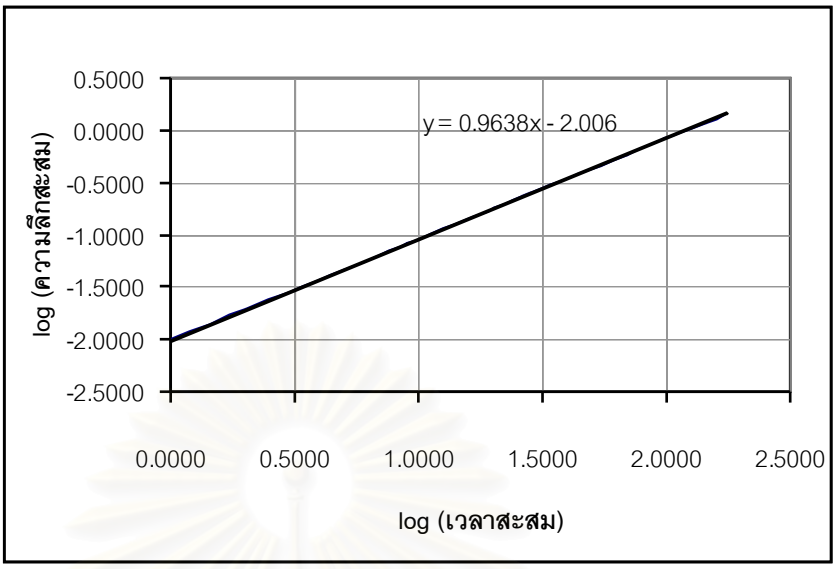
จากการวิเคราะห์การซึมน้ำผ่านผิวดินดิน จากการทดลองวัดค่าการซึมน้ำผ่านผิวดินสามารถพล็อตค่า log ของเวลาสะสม กับค่า log ของความลึกสะสม ในกระดาษกราฟสเกลธรรมดา โดยกราฟของสมการของความลึกสะสม (Accumulated Depth) ของแต่ละพื้นที่เป็นดังนี้



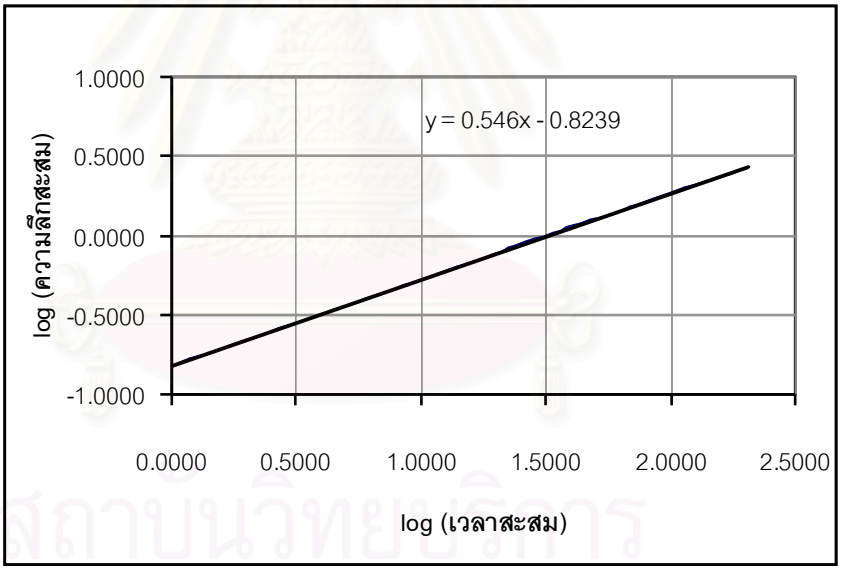
รูปที่ จ-20 กราฟความสัมพันธ์ของความลึกสะสมกับเวลาสะสมของกลุ่มดิน หมู่ที่ 10 ต.โพชนไก่ อ.บางระจัน จ.สิงห์บุรี



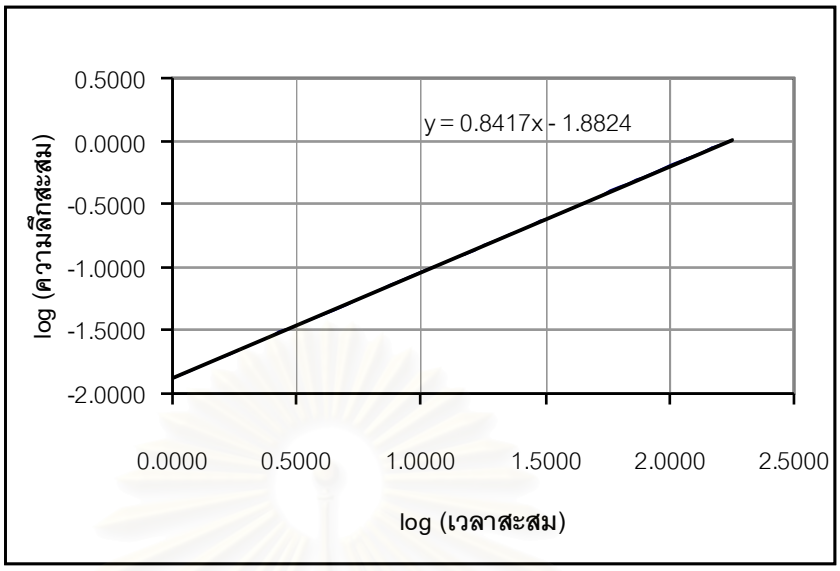
รูปที่ จ-21 กราฟความสัมพันธ์ของความลึกสะสมกับเวลาสะสมของกลุ่มดิน หมู่ที่ 9 ต.โพชนไก่ อ.บางระจัน จ.สิงห์บุรี



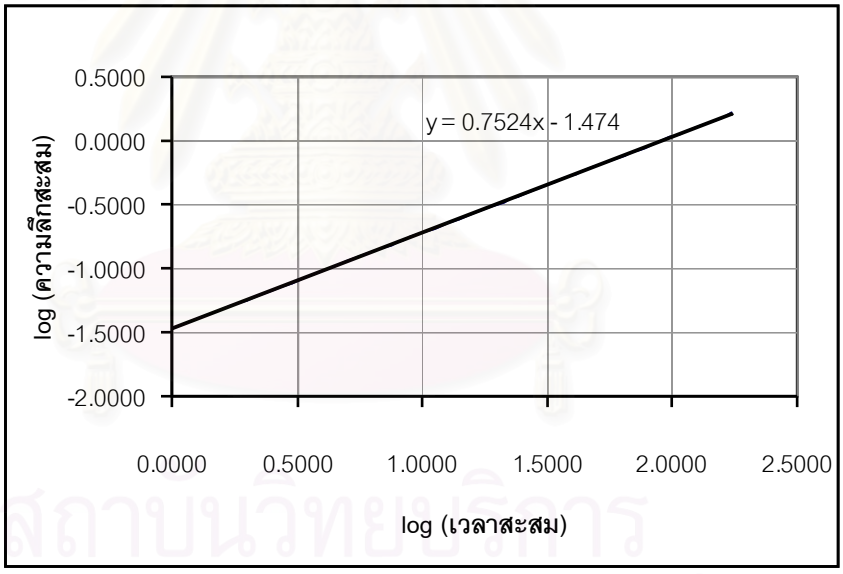
รูปที่ จ-22 กราฟความสัมพันธ์ของความลึกสะสมกับเวลาสะสมของกลุ่มดิน หมู่ที่ 6 ต.เชิงกลัด อ.บางระจัน จ.สิงห์บุรี



รูปที่ จ-23 กราฟความสัมพันธ์ของความลึกสะสมกับเวลาสะสมของกลุ่มดิน หมู่ที่ 7 ต.โพทะเล อ.ค่ายบางระจัน จ.สิงห์บุรี

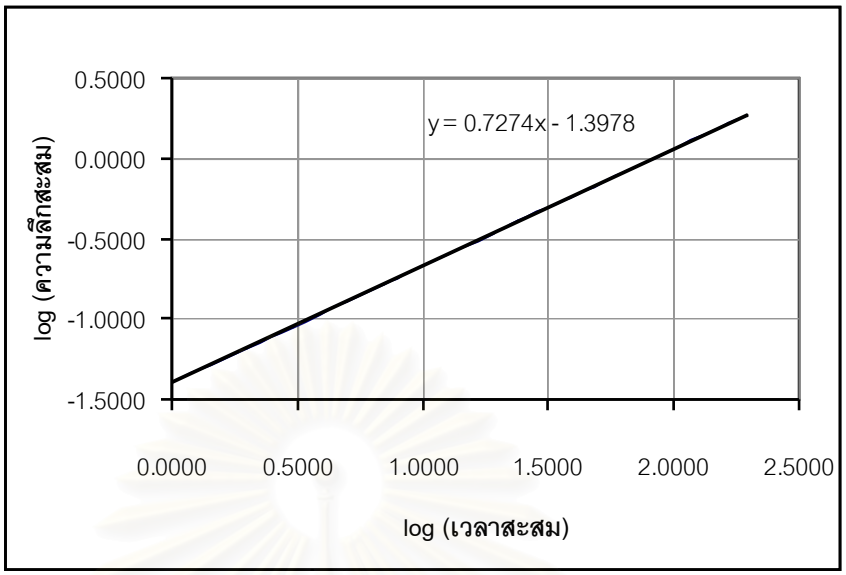


รูปที่ จ-24 กราฟความสัมพันธ์ของความลึกสะสมกับเวลาสะสมของกลุ่มดิน
หมู่ที่ 2 ต.โพสังโฆ อ.ค่ายบางระจัน จ.สิงห์บุรี

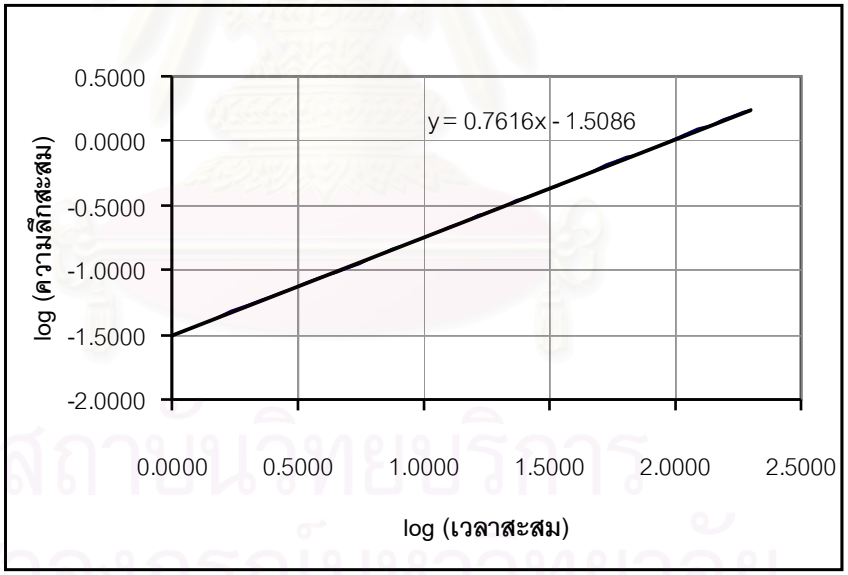


รูปที่ จ-25 กราฟความสัมพันธ์ของความลึกสะสมกับเวลาสะสมของกลุ่มดิน
หมู่ที่ 8 ต.แสวงหา อ.แสวงหา จ.อ่างทอง

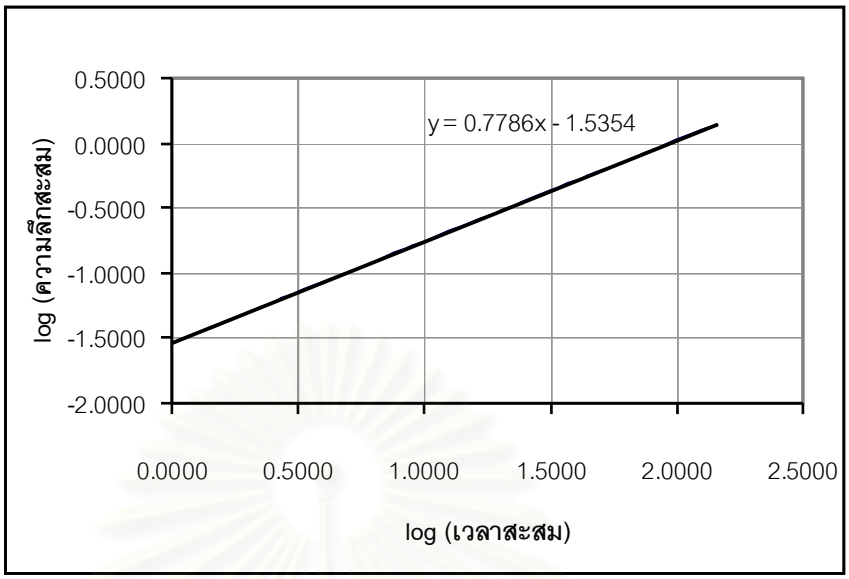
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



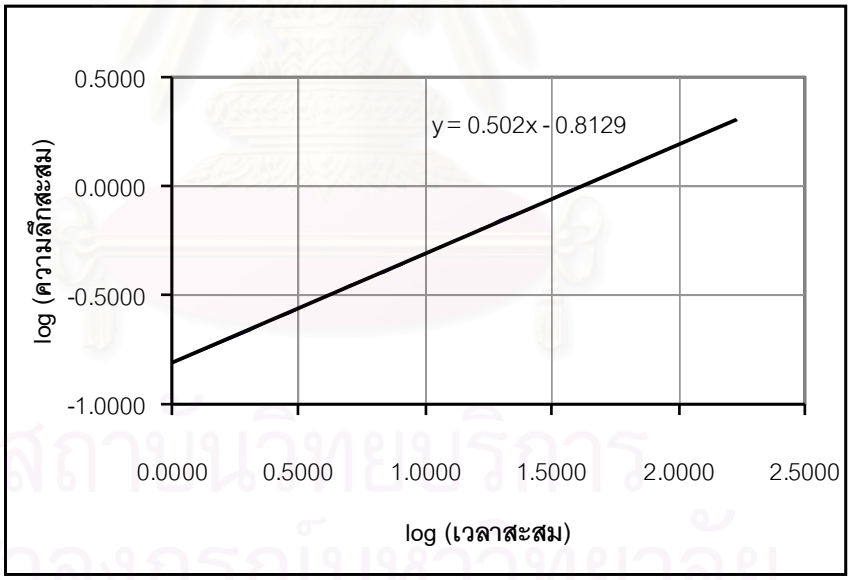
รูปที่ จ-26 กราฟความสัมพันธ์ของความลึกสะสมกับเวลาสะสมของกลุ่มดิน หมู่ที่ 1 ต.วังน้ำเย็น อ.แสวงหา จ.อ่างทอง



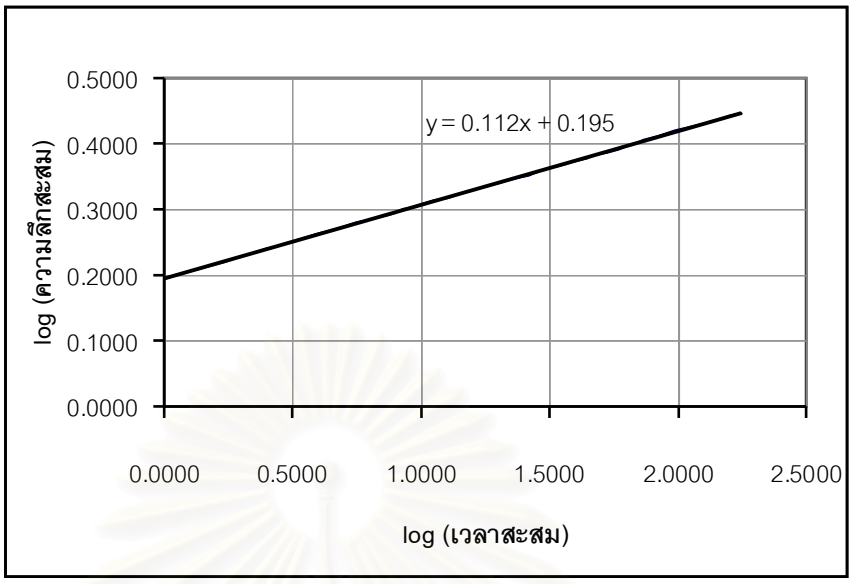
รูปที่ จ-27 กราฟความสัมพันธ์ของความลึกสะสมกับเวลาสะสมของกลุ่มดิน หมู่ที่ 4 ต.คำหยาด อ.โพธิ์ทอง จ.อ่างทอง



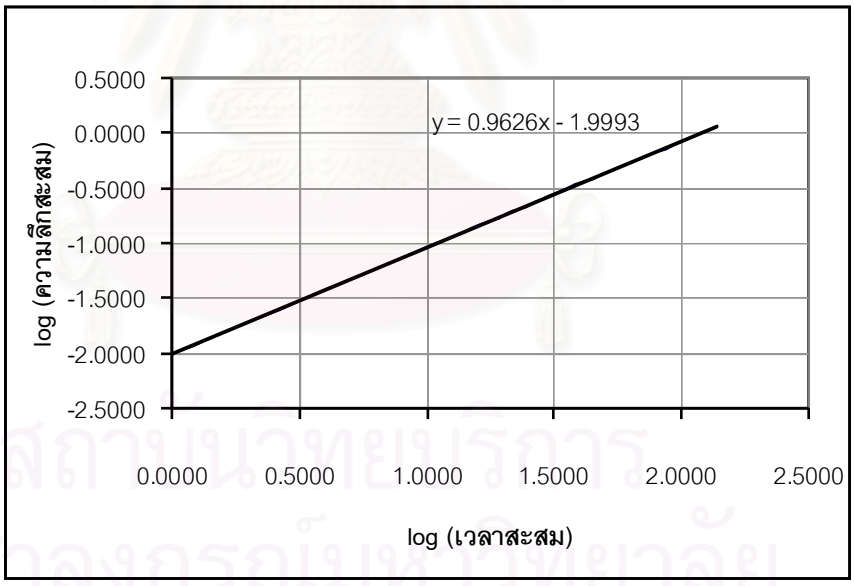
รูปที่ จ-28 กราฟความสัมพันธ์ของความลึกสะสมกับเวลาสะสมของกลุ่มดิน หมู่ที่ 1 ต.ยางซ้าย อ.โพธิ์ทอง จ.อ่างทอง



รูปที่ จ-29 กราฟความสัมพันธ์ของความลึกสะสมกับเวลาสะสมของกลุ่มดิน หมู่ที่ 4 ต.สาวร้องไห้ อ.วิเศษชัยชาญ จ.อ่างทอง



รูปที่ จ-30 กราฟความสัมพันธ์ของความลึกสะสมกับเวลาสะสมของกลุ่มดิน หมู่ที่ 7 ต.สาวร้องไห้ อ.วิเศษชัยชาญ จ.อ่างทอง



รูปที่ จ-31 กราฟความสัมพันธ์ของความลึกสะสมกับเวลาสะสมของกลุ่มดิน หมู่ที่ 4 ต.โพธิ์ม่วงพันธ์ อ.สามโก้ จ.อ่างทอง

จากกราฟความสัมพันธ์ของ log ของเวลาสะสม กับค่า log ของความลึกสะสม ในกระดาษกราฟสเกลธรรมดา จะได้สมการของความลึกน้ำซึมสะสม (Accumulated Depth) ของแต่ละพื้นที่ ดังตารางที่ จ-14

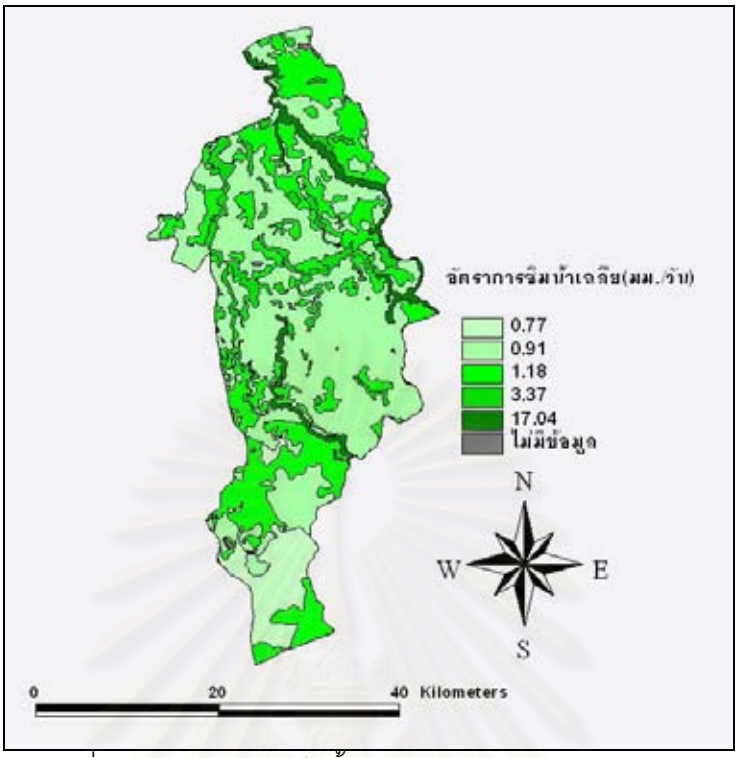
ตารางที่ จ-14 สมการของความลึกสะสม (Accumulated Depth) ของกลุ่มดินตามค่าความสามารถในการไหลผ่านของน้ำ (Hydraulic Conductivity)

ที่	พื้นที่	ความสามารถในการไหลผ่านของน้ำ (นิ้วต่อชั่วโมง)	สมการของความลึกน้ำซึมสะสม (Accumulated Depth) (ซม.)	สมการของอัตราการซึมผ่านผิวดิน (Infiltration Rate) (ซม./นาที)
1	หมู่ที่ 10 ต.โพชนไก่ อ.บางระจัน จ.สิงห์บุรี	0.1	$D = 0.080020\ t^{0.6766}$	$I = 0.054142\ t^{-0.3234}$
2	หมู่ที่ 9 ต.โพชนไก่ อ.บางระจัน จ.สิงห์บุรี	0.2	$D = 0.130047\ t^{0.5654}$	$I = 0.073529\ t^{-0.4346}$
3	หมู่ที่ 6 ต.เชิงกลัด อ.บางระจัน จ.สิงห์บุรี	8.0	$D = 0.009863\ t^{0.9638}$	$I = 0.009506\ t^{-0.0362}$
4	หมู่ที่ 7 ต.โพทะเล อ.ค่ายบางระจัน จ.สิงห์บุรี	0.1	$D = 0.150003\ t^{0.5460}$	$I = 0.081902\ t^{-0.4540}$
5	หมู่ที่ 2 ต.โพสังโฆ อ.ค่ายบางระจัน จ.สิงห์บุรี	0.1	$D = 0.013110\ t^{0.8417}$	$I = 0.011035\ t^{-0.1583}$
6	หมู่ที่ 8 ต.แสวงหา อ.แสวงหา จ.อ่างทอง	0.1	$D = 0.033574\ t^{0.7524}$	$I = 0.025261\ t^{-0.2476}$
7	หมู่ที่ 1 ต.วังน้ำเย็น อ.แสวงหา จ.อ่างทอง	0.1	$D = 0.0400131\ t^{0.7274}$	$I = 0.029105\ t^{-0.2726}$
8	หมู่ที่ 4 ต.คำหยาด อ.โพธิ์ทอง จ.อ่างทอง	0.1	$D = 0.031003\ t^{0.7616}$	$I = 0.023612\ t^{-0.2384}$
9	หมู่ที่ 4 ต.ยางช้าย อ.โพธิ์ทอง จ.อ่างทอง	0.1	$D = 0.029147\ t^{0.7786}$	$I = 0.022694\ t^{-0.2214}$
10	หมู่ที่ 4 ต.สาวร้องไห้ อ.วิเศษชัยชาญ จ.อ่างทอง	0.1	$D = 0.153851\ t^{0.5020}$	$I = 0.077233\ t^{-0.4980}$
11	หมู่ที่ 7 ต.สาวร้องไห้ อ.วิเศษชัยชาญ จ.อ่างทอง	0.05	$D = 1.566751\ t^{0.1120}$	$I = 0.175476\ t^{-0.8880}$
12	หมู่ที่ 4 ต.โพธิ์ม่วงพันธ์ อ.สามโก้ จ.อ่างทอง	0.2	$D = 0.010016\ t^{0.9626}$	$I = 0.009642\ t^{-0.0374}$

จากสมการของอัตราการซึมน้ำที่ได้ สามารถประมาณอัตราการซึมจากกราฟเป็นค่าเฉลี่ยอัตราการซึมเฉลี่ยของดินในแต่ละกลุ่มได้ดังนี้

ตารางที่ จ-15 อัตราการซึมน้ำของดินจำแนกตามชนิดของดินที่ให้ค่าความสามารถในการไหลผ่านของน้ำต่างๆ

ค่าความสามารถในการไหลผ่านของน้ำ (นิ้วต่อชั่วโมง)	อัตราการซึมของน้ำผ่านผิวดิน (มม./วัน)
0.05	0.77
0.10	0.91
0.20	1.18
1.00	3.37
8.00	17.04
แหล่งน้ำ	-
ที่อยู่อาศัย	-



รูปที่ จ-32 ค่าอัตราการซึมน้ำของดินจำแนกตามชนิดของดิน

7. ข้อสรุป

จากกราฟความสัมพันธ์ของความลึกสะสมกับเวลาสะสมของกลุ่มดิน ในกระดาษกราฟ log-log ซึ่งจะได้เป็นกราฟเป็นเส้นตรง เมื่อเวลาสะสมเพิ่มขึ้น ลักษณะของการซึมสะสมจะเพิ่มขึ้นด้วย เมื่อพิจารณาค่าประมาณจากกราฟ พบว่าการซึมสะสมของกลุ่มดินส่วนใหญ่มีความสอดคล้องกันกับกับเกณฑ์การแบ่งกลุ่มดิน ตามค่าความสามารถในการไหลผ่านของน้ำ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการคำนวณปริมาณน้ำสูญเสียเนื่องจากการรั่วซึมได้ต่อไป

8. ข้อเสนอแนะ

จากการทดลองหาค่าอัตราการซึมน้ำผ่านผิวดิน ได้ข้อเสนอแนะและข้อควรระวังดังต่อไปนี้

8.1 ในการเลือกพื้นที่ในสนามเพื่อหาค่าอัตราการซึม อาจจะมีความแตกต่างไปจากข้อมูลที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มดินได้ ให้พิจารณาพื้นที่ในสนามข้างเคียงประกอบเพื่อความถูกต้อง

8.2 ในการติดตั้งถังวัดอัตราการซึมน้ำ ควรระวังอย่างให้น้ำซึมออกทางด้านข้างของถัง เพราะอาจทำให้ปริมาณอัตราการซึมที่ได้ผิดพลาด

8.3 ในการติดตั้ง Hook gauge เพื่ออ่านค่าของการซึมน้ำ ควรระวังอย่าให้เคลื่อนตำแหน่งไปจากที่เดิม เพราะจะทำให้การอ่านค่าระดับผิดพลาด

8.4 ในการเติมน้ำใส่ลงในถังวัดอัตราการซึมในขณะที่น้ำในถังลดลง ต้องอย่าลืมปรับค่าสเกลของ Hook gauge เป็นค่าเริ่มต้นครั้งใหม่ด้วย

8.5 ในการวัดอัตราการซึมในดินของกลุ่มดินประเภทดินเนื้อละเอียด เช่นดินตะกอนและดินเหนียว อาจต้องใช้เวลาที่ยาวนานในการซึมน้ำ หากใช้เวลาในการทำการทดลองที่มากขึ้นจะทำให้ข้อมูลที่ได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากขึ้นด้วย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ฉ

ประเมินรูปแบบการใช้น้ำบาดาล

ในภาคผนวกนี้ประกอบด้วย วิธีการประเมินรูปแบบการใช้น้ำบาดาลสำหรับพื้นที่ศึกษา โดยกำหนดพื้นที่ในการทำแบบสำรวจการใช้น้ำ และวัดอัตราการสูบน้ำของบ่อบาดาล และประเมินรูปแบบของการสูบน้ำบาดาลในเดือนที่แล้งที่สุด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การสำรวจภาคสนามประเมินการใช้น้ำใต้ดิน

1. วัตถุประสงค์

1) เพื่อประเมินการใช้น้ำใต้ดินเพื่อการเกษตรกรรมในสถานการณ์น้ำในปีแล้งและปีน้ำปกติของโครงการ

2. วิธีการศึกษา

1) กำหนดพื้นที่ตัวแทนที่มีพฤติกรรมการใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรมและลักษณะกลุ่มพื้นที่ที่มีลักษณะเดียวกัน สำหรับประเมินหาค่าการใช้น้ำใต้ดิน ตามลักษณะพฤติกรรมการใช้น้ำใต้ดินเพื่อการเกษตรกรรมคือ ลักษณะของชั้นหินอุ้มน้ำ พื้นที่ในการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทาน ตำแหน่งของพื้นที่ในคลองส่งน้ำ และการได้รับน้ำชลประทานในพื้นที่นอกรอบเวร ดังตารางที่ 5.1-1

ตารางที่ ฉ-1 พื้นที่ตัวแทนสำหรับประเมินหาค่าการใช้น้ำใต้ดิน

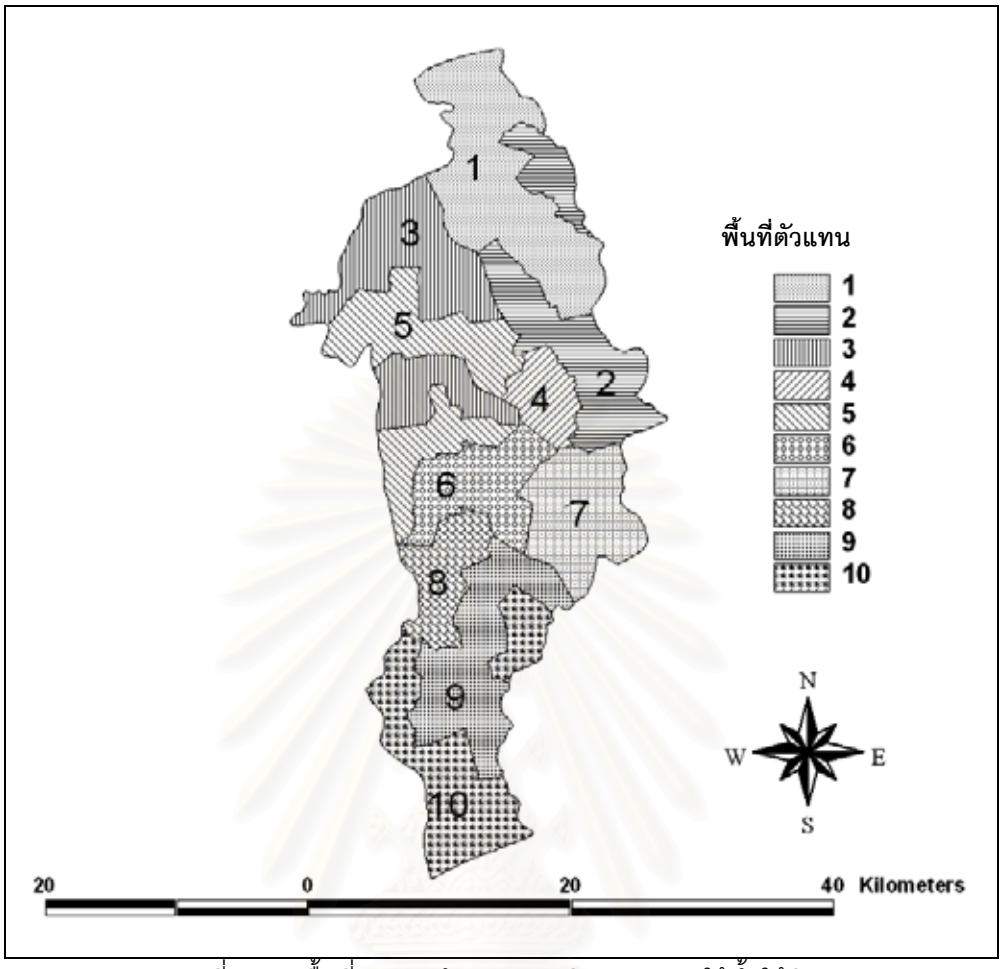
พื้นที่ตัวแทน	การแบ่งพื้นที่รอบเวร	ตำแหน่งของพื้นที่	การได้รับน้ำในพื้นที่นอกรอบเวร	ชั้นน้ำบาดาล
1	พื้นที่ตอนบน	ต้นคลอง	ก่อน	Qcp
2	พื้นที่ตอนบน	ปลายคลอง	ก่อน	Qcp
3	พื้นที่ตอนบน	ต้นคลอง	หลัง	Qcr
4	พื้นที่ตอนบน	ปลายคลอง	หลัง	Qcp
5	พื้นที่ตอนบน	ปลายคลอง	หลัง	Qcr
6	พื้นที่ตอนล่าง	ต้นคลอง	ก่อน	Qcr
7	พื้นที่ตอนล่าง	ปลายคลอง	ก่อน	Qcp
8	พื้นที่ตอนล่าง	ปลายคลอง	ก่อน	Qcr
9	พื้นที่ตอนล่าง	ต้นคลอง	หลัง	Qcr
10	พื้นที่ตอนล่าง	ปลายคลอง	หลัง	Qcr

หมายเหตุ พื้นที่ตอนบน, พื้นที่ตอนล่าง หมายถึง พื้นที่ชลประทานของโครงการฯ ชัณสูตรสำหรับกำหนดให้เป็นพื้นที่รอบเวรสลับกันปีเว้นปี

ต้นคลอง, ปลายคลอง หมายถึง ตำแหน่งของพื้นที่โซนส่งน้ำในคลองส่งน้ำสายหนึ่งๆ

ก่อน, หลัง หมายถึง การกำหนดพื้นที่ในการได้รับน้ำในพื้นที่นอกรอบเวร เป็นพื้นที่ที่ได้รับน้ำแบบสลับโดยพื้นที่ส่วนหนึ่งจะได้รับน้ำในช่วง 15 วันแรกของการส่งน้ำ และพื้นที่อีกส่วนหนึ่งจะได้รับน้ำในช่วง 15 วันหลังของการส่งน้ำ ตามลำดับ

Qcp, Qcr หมายถึง ชั้นน้ำบาดาลของแหล่งน้ำบาดาลในหินร่วนของพื้นที่ที่โซนส่งน้ำนั้นตั้งอยู่ ซึ่งได้แก่ ชั้นน้ำบาดาลในหินตะกอนลำน้ำ และชั้นน้ำบาดาลในหินตะกอนในตะพักใหม่



รูปที่ 5.1-1 พื้นที่ตัวแทนสำหรับประเมินหาค่าการใช้น้ำใต้ดิน

2) ทฤษฎีที่ใช้ในการสำรวจอาศัยทฤษฎีทางสถิติและการสุ่มตัวอย่างขั้นพื้นฐาน โดยกำหนดตัวอย่างจากจำนวนประชากรในพื้นที่ศึกษา ซึ่งใช้จำนวนตัวอย่างในการสำรวจ 100 ตัวอย่าง เพื่อให้ได้ความเชื่อมั่น 95.5% คลาดเคลื่อน 10% สำหรับประชากรที่มีบ่อบาดาลระดับตื้นในพื้นที่โครงการชัณสูตร 5,095 ราย ซึ่งกระจายในแต่ละพื้นที่ย่อยพื้นที่ละ 133 ตัวอย่าง รวม 10 พื้นที่ย่อยตามลักษณะพฤติกรรมการใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรมและลักษณะกลุ่มพื้นที่ที่มีลักษณะเดียวกัน

3) รวบรวมจำนวนเกษตรกรที่มีบ่อบาดาลระดับตื้นในพื้นที่โครงการฯ ชัณสูตรจากข้อมูลบ่อบาดาลระดับตื้น ซึ่งเก็บข้อมูลโดยฝ่ายจัดสรรน้ำ โครงการฯ ชัณสูตร รวมเกษตรกรที่มีบ่อบาดาล 5,095 ราย

4) ทำแบบสำรวจการใช้น้ำในระดับเกษตรกรผู้ใช้น้ำในการใช้น้ำบาดาล จำนวนบ่อบาดาลที่ใช้ ชั่วโมงการสูบน้ำบาดาล ความถี่การสูบในรอบการปลูก ซึ่งจะนำมาใช้คำนวณปริมาณการสูบ

5) ทำการทดลองวัดอัตราการสูบน้ำจากบ่อบาดาลของเกษตรกร โดยใช้ถังวัดปริมาณการสูบน้ำในเวลาที่ทำการวัด ซึ่งใช้บ่อบาดาลสำหรับวัดอัตราการสูบเฉลี่ยอย่างน้อย 3 บ่อ ซึ่งมีปริมาณอัตราการสูบใกล้เคียงกัน ในทางปฏิบัติอาจมากกว่าได้ และได้เป็นอัตราการสูบเป็นปริมาณการสูบน้ำต่อบ่อ

จากการสำรวจภาคสนามแบบสอบถามเรื่องการใช้น้ำและการทดลองวัดอัตราการสูบน้ำจากบ่อบาดาลของเกษตรกร โดยใช้ถังวัดอัตราการไหลของน้ำจากการสูบน้ำบาดาลของเกษตรกรจากบ่อน้ำบาดาลในแต่ละพื้นที่ตัวแทน และสรุปรูปแบบการสูบน้ำในแต่ละพื้นที่ตัวแทน จากการสำรวจภาคสนามในช่วงแล้งปี 2545 และ ปี 2546 รวม 2 ปีได้ดังนี้ (ตารางที่ ฉ-3 และ ฉ-4)

ตารางที่ ฉ-2 ตำบลในพื้นที่ตัวแทนในการทำแบบสำรวจการใช้น้ำ

ตัวแทน	ตำบล		อำเภอ	จังหวัด	จำนวน
1	ห้วยชัน	ทัพยา	อินทร์บุรี	สิงห์บุรี	20
2	คอทราย	บ้านจ่า	ค่ายบางระจัน	สิงห์บุรี	10
3	โพทะเล	-	บางระจัน	สิงห์บุรี	22
	สีบัวทอง	-	แสวงหา	อ่างทอง	
4	ห้วยไผ่	แสวงหา	แสวงหา	อ่างทอง	10
5	วังน้ำเย็น	-	แสวงหา	อ่างทอง	21
	หนองกระทุ่ม	-	ค่ายบางระจัน	สิงห์บุรี	
6	บ้านพราน	ศรีพราน	แสวงหา	อ่างทอง	10
7	หนองแม่ไก่	ทางพระ	โพธิ์ทอง	อ่างทอง	10
8	สามโก้	มงคลธรรมนิมิต	สามโก้	อ่างทอง	10
9	ยางช้าย	-	โพธิ์ทอง	อ่างทอง	10
	ม่วงเตี้ย	-	วิเศษชัยชาญ	อ่างทอง	
10	อบทม	-	สามโก้	อ่างทอง	10
	สาวร้องไห้	-	วิเศษชัยชาญ	อ่างทอง	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ฉ-3 ปริมาณรูปแบบการสูบน้ำบาดาลเฉลี่ยของกลุ่มพื้นที่ของเดือนแล้งที่สุดปี 2545

พท. ตัวแทน	อัตราการสูบน้ำเฉลี่ย (ลบ.ม./ชม.)	ชั่วโมงการสูบ (ชั่วโมง/บ่อ/เดือน)	อัตราการสูบน้ำเฉลี่ย (ลบ.ม./บ่อ/เดือน.)
1	51.44	117.6	6,052
2	62.83	109.5	6,879
3	55.85	143.8	8,031
4	78.29	68.6	5,369
5	54.13	110.7	5,994
6	53.55	65.5	3,505
7	47.32	131.9	6,239
8	56.00	99.7	5,585
9	44.79	125.2	5,609
10	72.45	130.9	9,485
max	78.29	143.80	9,485
mean	57.67	110.34	6,275
min	44.79	65.45	3,505

ตารางที่ ฉ-4 ปริมาณรูปแบบการสูบน้ำบาดาลเฉลี่ยของกลุ่มพื้นที่ของเดือนแล้งที่สุดปี 2546

พท. ตัวแทน	อัตราการสูบน้ำเฉลี่ย (ลบ.ม./ชม.)	ชั่วโมงการสูบ (ชั่วโมง/บ่อ/เดือน)	อัตราการสูบน้ำเฉลี่ย (ลบ.ม./บ่อ/เดือน.)
1	42.49	201.6	8,566
2	63.00	86.4	5,443
3	55.98	152.1	8,513
4	86.18	70.2	6,054
5	55.46	129.4	7,176
6	54.87	81.5	4,472
7	47.98	81.3	3,902
8	54.41	188.2	10,240
9	45.37	205.7	9,332
10	69.62	156.5	10,897
max	86.18	205.71	10,897
mean	57.53	135.30	7,460
min	42.49	70.24	3,902

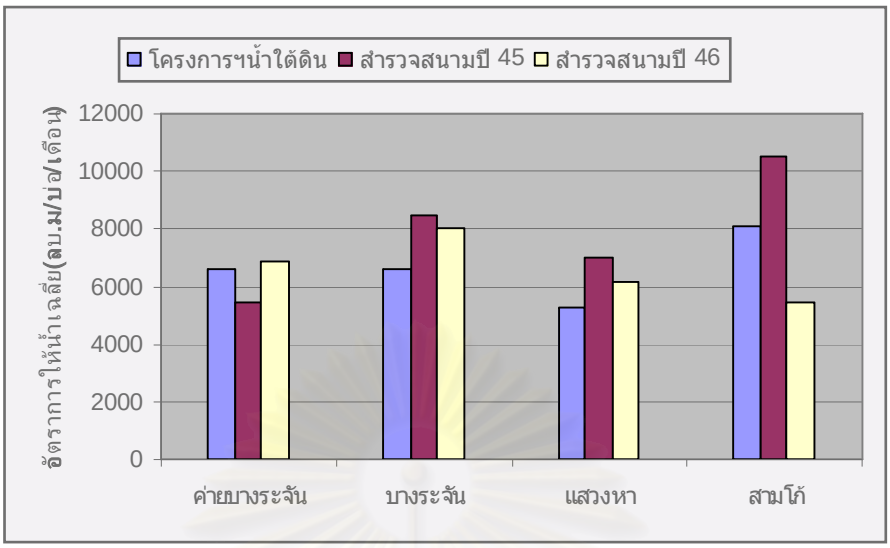
พื้นที่ที่มีอัตราการสูบน้ำบาดาลสูงที่สุดของเดือนแล้งที่สุดปีปัจจุบัน คือบริเวณกลุ่มพื้นที่ชลประทาน B10 เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีลักษณะทางกายภาพเป็นที่ลุ่มปลายระบบส่งน้ำ และอยู่ไกลจากคลองส่งน้ำ และชั้นทรายอยู่ในระดับตื้น ประกอบกับในพื้นที่มีการเพาะปลูกตลอดทั้งปี

เมื่อพิจารณาพื้นที่ที่ทำการทำแบบสำรวจการใช้น้ำใต้ดินในพื้นที่ศึกษา พบว่ามีพื้นที่จำนวน 4 พื้นที่ ใช้การสุ่มตัวอย่างในการทำแบบสอบถามเป็นพื้นที่ตำบลเดียวกันกับโครงการศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดินฯ ดังนั้นเมื่อตรวจสอบอัตราการสูบน้ำและชั่วโมงการสูบน้ำ อัตราการสูบน้ำเฉลี่ย (ลบ.ม./บ่อ/เดือน.)และจำนวนบ่อ พบว่า ผลที่ได้จากการทำแบบสำรวจสอดคล้องกัน (ตารางที่ ฉ-5) ดังนั้นในการนำข้อมูลอัตราการสูบน้ำและจำนวนชั่วโมงการสูบ และเกณฑ์ที่ใช้คำนวณปริมาณการใช้น้ำบาดาล ไปใช้ในการศึกษา จึงน่าเชื่อถือ ซึ่งการสำรวจภาคสนามเพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นในการนำเกณฑ์ดังกล่าวไปใช้

ตารางที่ ฉ-5 การเปรียบเทียบ อัตราการสูบน้ำและชั่วโมงการสูบน้ำ อัตราการสูบน้ำเฉลี่ย (ลบ.ม./บ่อ/เดือน.) และจำนวนบ่อ จากการศึกษาของโครงการน้ำใต้ดิน

ตำบล/อำเภอ	อัตราการสูบน้ำ (ลบ.ม./ม./บ่อ)			เปอร์เซ็นต์แตกต่าง	
	โครงการฯน้ำใต้ดิน	สำรวจสนามปี 45	สำรวจสนามปี 46	ปี 45	ปี 46
ค่ายบางระจัน	62.1	62.8	63.0	1.2	1.4
บางระจัน	62.1	55.8	56.0	10.1	9.9
แสวงหา	49.8	54.1	55.5	8.7	11.4
สามโก้	47.7	56.0	54.4	17.4	14.1
ตำบล/อำเภอ	ชั่วโมงการสูบน้ำ (ชม./เดือน)			เปอร์เซ็นต์แตกต่าง	
	โครงการฯน้ำใต้ดิน	สำรวจสนามปี 45	สำรวจสนามปี 46	ปี 45	ปี 46
ค่ายบางระจัน	106	86.4	109.5	18.5	3.3
บางระจัน	106	152.1	143.8	43.5	35.7
แสวงหา	106	129.4	110.7	22.1	4.5
สามโก้	169	188.2	99.7	11.4	41.0
ตำบล/อำเภอ	อัตราการสูบน้ำเฉลี่ย (ลบ.ม./บ่อ/เดือน.)			เปอร์เซ็นต์แตกต่าง	
	โครงการฯน้ำใต้ดิน	ปี 45	ปี 45	ปี 45	ปี 46
ค่ายบางระจัน	6,582.6	5,428.7	6,896.8	17.5	4.8
บางระจัน	6,582.6	8,493.3	8,050.3	29.0	22.3
แสวงหา	5,278.8	7,004.6	6,140.6	32.7	16.3
สามโก้	8,061.3	10,538.8	5,426.8	30.7	32.7

หมายเหตุ เปอร์เซ็นต์แตกต่าง หมายถึง เปอร์เซ็นต์ของความแตกต่างระหว่างค่าที่สำรวจภาคสนาม กับค่าที่ได้จากรายงาน การศึกษาโครงการศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดินฯ และมานิศา, (2546)



รูปที่ 5-7 การเปรียบเทียบ อัตราการสูบน้ำเฉลี่ย (ลบ.ม./บ่อ/เดือน.) จากการศึกษาของโครงการน้ำใต้ดิน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ช

การสำรวจภาคสนามศึกษาพฤติกรรมการใช้น้ำคลองระบาย

ในภาคผนวกนี้ประกอบด้วย การสำรวจภาคสนามศึกษาพฤติกรรมการใช้น้ำคลองระบาย สำหรับพื้นที่ศึกษา โดยกำหนดพื้นที่ในการทำแบบสำรวจการใช้น้ำ และวัดอัตราการสูบน้ำจากท่อสูบน้ำคลองระบาย และจำนวนชั่วโมงการสูบน้ำ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การสำรวจภาคสนามศึกษาพฤติกรรมการใช้น้ำคลองระบาย

1. วัตถุประสงค์

1) เพื่อประเมินการใช้น้ำคลองระบายในสถานการณ์น้ำในปีแล้งและปีน้ำปกติของโครงการ

2. วิธีการศึกษา

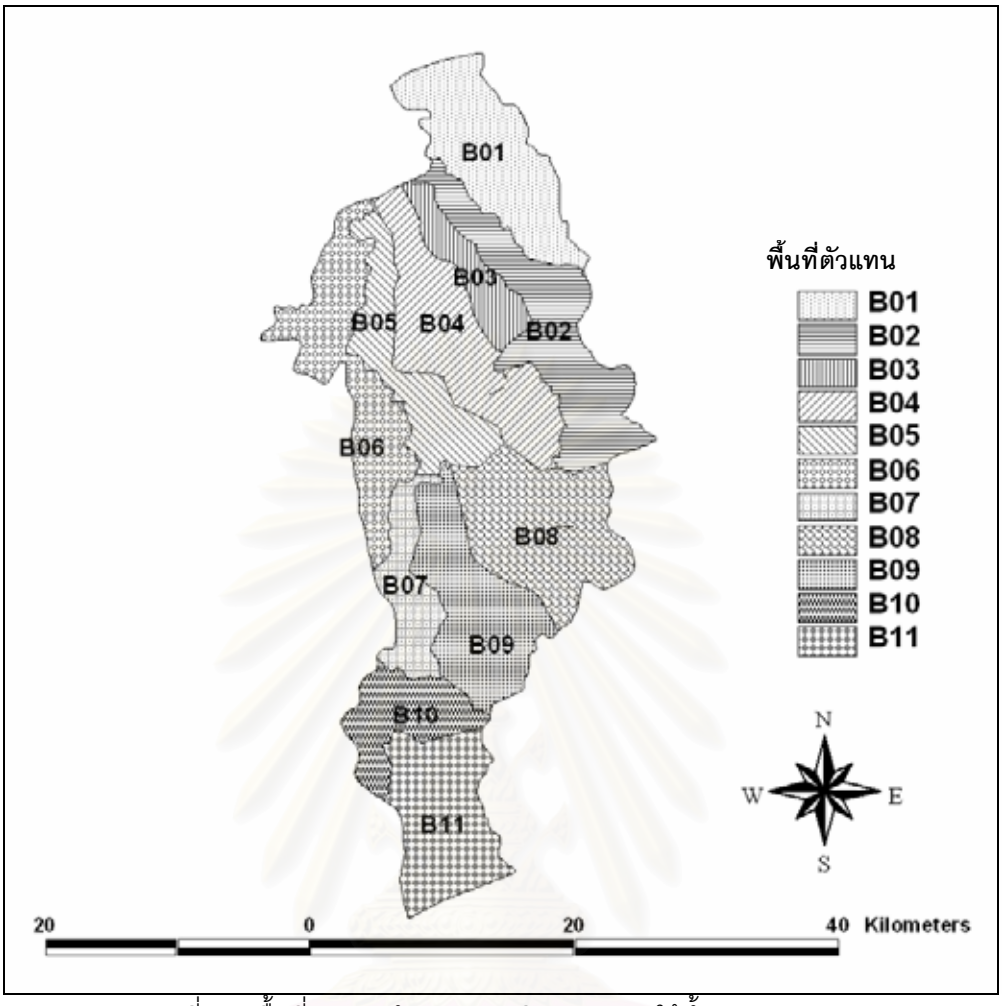
1) กำหนดพื้นที่ตัวแทนที่มีพฤติกรรมการใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรมและลักษณะกลุ่มพื้นที่ที่มีลักษณะเดียวกัน สำหรับประเมินหาค่าการใช้น้ำใต้ดิน ตามลักษณะพฤติกรรมการใช้น้ำใต้ดินเพื่อการเกษตรกรรมคือ พื้นที่ในการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทาน ตำแหน่งของพื้นที่ในคลองส่งน้ำ และการได้รับน้ำชลประทานในพื้นที่นอกรอบเวร และบล็อกชลประทานซึ่งเป็นกลุ่มโซนส่งน้ำในการวิเคราะห์ความต้องการน้ำด้วย AISP ดังตารางที่ 5.1-8

ตารางที่ ช-1 พื้นที่ตัวแทนสำหรับประเมินหาค่าการใช้น้ำคลองระบาย

พื้นที่ตัวแทน	บล็อกชลประทาน	โซนส่งน้ำของโครงการฯ
1	B01	1, 2, 3, 4
2	B02	5, 14, 15, 16, 17, 26
3	B03	6, 13
4	B04	7,12, 18, 19, 20, 25
5	B05	8, 11, 21, 24
6	B06	9, 10, 22, 23
7	B07	31, 32, 38
8	B08	27, 28, 29, 34, 36, 37
9	B09	30, 33, 35, 39, 40
10	B10	41, 47
11	B11	42, 43, 44, 45, 46

หมายเหตุ B01, B02, B03,..., B11 หมายถึง การกำหนดพื้นที่ในการวิเคราะห์ความต้องการน้ำด้วย AISP เป็นกลุ่มพื้นที่ซึ่งมีระบบส่งน้ำและระบบระบายน้ำเดียวกัน

1, 2, 3,..., 47 หมายถึง โซนส่งน้ำที่ประกอบอยู่ในพื้นที่บล็อกชลประทาน เป็นโซนส่งน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชัณสูตร รวมทั้งโครงการมี 47 โซนส่งน้ำ



รูปที่ ซ-1 พื้นที่ตัวแทนสำหรับประเมินหาค่าการใช้น้ำคลองระบาย

2) ทฤษฎีที่ใช้ในการสำรวจอาศัยทฤษฎีทางสถิติและการสุ่มตัวอย่างขั้นพื้นฐาน โดยกำหนดตัวอย่างจากจำนวนประชากรในพื้นที่ศึกษา ซึ่งใช้จำนวนตัวอย่างในการสำรวจ 110 ตัวอย่าง เพื่อให้ได้ความเชื่อมั่น 95.5% คลาดเคลื่อน 10% สำหรับประชากรที่ใช้น้ำจากคลองระบายในพื้นที่โครงการชัณสูตร 1,221 ราย ซึ่งกระจายในแต่ละพื้นที่ย่อยพื้นที่ละ 10 ตัวอย่าง รวม 11 พื้นที่ย่อยตามลักษณะพฤติกรรมการใช้น้ำคลองระบายและลักษณะกลุ่มพื้นที่ที่มีลักษณะเดียวกัน

3) รวบรวมจำนวนเกษตรกรที่มีการใช้น้ำคลองระบายในพื้นที่โครงการฯ ชัณสูตรจากแบบสอบถามการใช้น้ำในระดับโซนส่งน้ำ เกี่ยวกับพื้นที่ที่ใช้น้ำคลองระบายและจำนวนเกษตรกรในพื้นที่ที่มีการสูบใช้น้ำจากคลองระบายน้ำ รวมเกษตรกรที่มีใช้น้ำจากคลองระบายน้ำ 1,221 ราย

4) ทำแบบสำรวจการใช้น้ำในระดับเกษตรกรผู้ใช้น้ำในการใช้น้ำคลองระบายในสถานการณ์ปีปัจจุบัน

5) ทำการทดลองวัดอัตราการสูบน้ำจากท่อสูบคลองระบายของเกษตรกร โดยใช้ถังวัดปริมาณการสูบน้ำในเวลาที่ทำการวัด ซึ่งใช้จำนวนท่อสูบน้ำสำหรับวัดอัตราการสูบเฉลี่ยอย่างน้อย 3 ท่อ ซึ่งมีปริมาณอัตราการสูบใกล้เคียงกัน ในทางปฏิบัติอาจมากกว่าได้ และได้เป็นอัตราการสูบเป็นปริมาณการสูบน้ำต่อท่อ

6) คำนวณประเมินการใช้น้ำคลองระบายฤดูแล้งในพื้นที่ตัวแทน ดังตารางที่ ช-2

ตารางที่ ช-2 ประเมินการใช้น้ำคลองระบายฤดูแล้งในพื้นที่ตัวแทน

พท. ตัวแทน	อัตราการสูบน้ำเฉลี่ย (ลบ.ม./ชม.)	ชั่วโมงการสูบ (ชั่วโมง/ท่อ/เดือน)	อัตราการสูบน้ำเฉลี่ย (ลบ.ม./ท่อ/เดือน.)
1	122.3	122.6	15,002.6
2	153.3	133.6	20,477.8
3	161.5	119.6	19,309.7
4	152.5	163.8	24,991.9
5	84.8	137.1	11,631.8
6	156.6	90.79	14,218.8
7	172.8	212.1	36,640.8
8	181.1	112.8	20,432.3
9	129.6	92.1	11,934.1
10	274.4	172.8	47,416.7
11	194.3	111.1	21,588.0
max	274.4	212.1	47416.7
mean	162.1	133.5	22149.5
min	84.8	90.8	11631.8

3. ผลการศึกษา

พื้นที่ที่มีอัตราการสูบคลองระบายสูงที่สุดของเดือนแล้งที่สุดปีปัจจุบัน คือบริเวณกลุ่มพื้นที่ชลประทาน B10 เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีลักษณะทางกายภาพเป็นที่ลุ่มปลายระบบส่งน้ำ และอยู่ไกลจากคลองส่งน้ำ และติดคลองระบายน้ำ ทั้งนี้ปริมาณการสูบสูงสุดของการสูบน้ำผิวดินขึ้นกับกำลังของเครื่องยนต์ที่ใช้สูบและระดับน้ำในคลองระบาย B05 มีอัตราการสูบที่น้อยอาจเนื่องจากพื้นที่อยู่บนที่ดอนต้องสูบน้ำคลองระบายขึ้นพื้นที่สูง ทำให้อัตราการสูบน้ำน้อย

ภาคผนวก ซ

การประเมินปริมาณน้ำชลประทานที่เหลือจากประสิทธิภาพและปริมาณฝนส่วนเกิน

ในภาคผนวกนี้ประกอบด้วย การประเมินค่าโดยประมาณของปริมาณน้ำในคลองระบายจากปริมาณน้ำชลประทานที่เหลือจากประสิทธิภาพและปริมาณฝนส่วนเกินจากฝนใช้การ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การประเมินปริมาณน้ำชลประทานที่เหลือจากประสิทธิภาพและปริมาณน้ำฝนส่วนเกิน

1. ปริมาณน้ำชลประทานที่เหลือจากประสิทธิภาพ ดังตารางที่ ซ-1

ตารางที่ ซ-1 ปริมาณน้ำชลประทานที่เหลือจากประสิทธิภาพ (หน่วย : ล้าน ลบ.ม.)

ฤดูกาล	ปี	กลุ่มพื้นที่ชลประทาน											
		B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09	B10	B11	รวม
แล้ง	2535	4.6	4.1	5.7	5.4	2.8	4.5	3.5	0.5	0.7	3.0	0.4	35.4
	2536	2.9	2.8	0.7	1.2	0.9	2.3	1.3	0.2	0.2	6.2	2.8	21.4
	2537	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2538	11.3	22.0	4.8	15.1	1.6	4.4	4.1	20.0	10.9	14.0	24.9	133.1
	2539	11.8	16.9	2.5	14.8	2.6	10.2	4.5	14.7	8.8	10.1	6.1	103.0
	2540	12.9	16.0	1.9	8.1	3.2	9.6	2.7	6.1	8.6	9.6	2.9	81.5
	2541	2.4	1.4	0.3	1.4	0.5	3.0	4.4	8.6	8.4	9.6	3.8	43.8
	2542	1.8	2.1	0.6	0.9	0.5	3.2	2.7	2.1	5.2	13.5	4.1	36.6
	2543	11.5	2.1	1.4	10.2	1.4	9.1	2.8	5.5	7.5	7.5	4.3	63.0
	2544	11.2	6.6	2.9	14.8	2.0	9.7	5.5	15.3	17.5	11.5	7.5	104.5
ฝน	2535	9.0	8.2	1.4	7.0	2.1	4.5	2.9	6.9	3.3	4.7	2.1	52.2
	2536	11.7	9.7	1.9	8.1	2.1	4.9	2.8	6.6	3.4	4.7	2.6	58.4
	2537	5.0	8.8	2.2	8.2	3.3	10.9	0.9	2.5	0.6	5.8	3.3	51.6
	2538	8.3	21.1	3.9	10.9	2.1	6.5	5.5	15.7	9.7	10.8	19.9	114.6
	2539	7.7	12.4	1.6	8.5	2.0	9.1	3.6	11.3	7.8	6.8	4.8	75.7
	2540	9.2	9.3	1.8	5.6	1.6	4.7	2.3	9.5	6.6	6.6	3.2	60.5
	2541	8.8	8.2	1.8	10.4	1.7	4.7	1.9	8.2	5.6	4.7	2.7	58.5
	2542	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2543	5.4	0.0	2.1	8.1	1.4	10.5	2.7	7.7	9.9	5.8	2.4	55.9
	2544	15.7	17.4	4.9	16.3	3.8	15.9	5.5	14.5	13.5	7.6	8.3	123.3
รวม	2535	13.7	12.3	7.1	12.4	5.0	9.0	6.3	7.4	4.0	7.7	2.6	87.6
	2536	14.5	12.5	2.6	9.4	3.0	7.1	4.1	6.8	3.5	10.9	5.4	79.9
	2537	5.0	8.8	2.2	8.2	3.3	10.9	0.9	2.5	0.6	5.8	3.3	51.6
	2538	19.6	43.1	8.7	26.0	3.8	10.8	9.6	35.7	20.6	24.8	44.8	247.7
	2539	19.5	29.3	4.2	23.2	4.5	19.3	8.1	26.0	16.6	16.9	10.9	178.7
	2540	22.1	25.3	3.7	13.8	4.8	14.3	5.0	15.7	15.2	16.2	6.1	142.0
	2541	11.2	9.6	2.1	11.8	2.2	7.7	6.3	16.7	13.9	14.4	6.5	102.3
	2542	1.8	2.1	0.6	0.9	0.5	3.2	2.7	2.1	5.2	13.5	4.1	36.6
	2543	16.9	2.1	3.5	18.3	2.8	19.6	5.4	13.2	17.3	13.2	6.6	119.0
	2544	26.9	23.9	7.8	31.1	5.8	25.6	11.0	29.8	31.0	19.1	15.7	227.8

2. ปริมาณน้ำฝนส่วนเกินดังตารางที่ ซ-2

ตารางที่ ซ-2 ปริมาณน้ำปริมาณน้ำฝนส่วนเกิน (หน่วย : ล้าน ลบ.ม.)

ฤดูกาล	ปี	กลุ่มพื้นที่ชลประทาน											
		B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09	B10	B11	รวม
แล้ง	2535	0.91	1.02	0.37	1.02	0.72	0.96	0.45	0.83	0.74	0.74	1.79	9.6
	2536	0.74	1.44	0.61	1.78	1.3	1.69	0.94	1.5	1.67	1.47	2.7	15.8
	2537	4.34	4.38	1.1	3.71	2.31	2.17	2.83	8.24	5.12	3.32	4.75	42.3
	2538	1.3	1.85	0.56	1.69	1.06	0.88	0.88	2.91	1.38	0.84	1.25	14.6
	2539	0.97	0.87	0.76	2.39	2.21	3.39	0.47	1.3	1.12	0.34	0.84	14.7
	2540	0.36	0.97	0.2	1.04	0.97	1.04	0.55	1.67	1.17	0.84	1.07	9.9
	2541	1.63	2.75	0.61	2.25	1.5	1.63	1.19	2.67	1.37	1.13	1.59	18.3
	2542	6.2	10.87	3.45	13.3	10.17	12.45	2.94	10.35	4.93	3.01	3.84	81.5
	2543	0.57	5.15	1.63	6.46	4.25	3.47	0.57	3.57	0.95	0.91	1.5	29.0
	2544	1.42	3.05	1.7	5.9	3.77	5.35	0.63	1.47	1.51	0.85	1.49	27.1
ฝน	2535	2.5	6.6	2.3	7.8	4.7	6.0	5.3	9.5	2.7	8.7	17.2	73.1
	2536	1.3	2.9	0.9	3.2	1.9	2.4	2.1	5.6	3.8	2.6	3.9	30.5
	2537	1.3	2.8	0.9	3.1	1.8	2.0	1.4	3.2	2.1	2.0	2.7	23.4
	2538	8.2	19.5	6.6	21.1	13.7	17.1	7.7	21.0	13.3	8.8	16.6	153.6
	2539	6.7	11.8	3.3	11.4	6.6	6.6	6.4	16.4	10.7	8.0	12.2	100.0
	2540	3.45	7.68	1.93	6.16	3.21	2.88	3.52	9.13	6.19	4.55	6.23	54.9
	2541	4.24	7.16	2.24	6.65	3.89	4.97	5.81	7.98	10.53	9.52	11.1	74.1
	2542	2.62	7.85	2.97	10.43	5.54	6.2	6.27	10.19	10.17	8.01	13.15	83.4
	2543	2.27	7.61	2.95	9.34	5.25	6.47	4.1	9.72	6.56	6.52	10.63	71.4
	2544	0.46	4.35	2.82	5.87	3.51	3.99	5.85	7	10.99	8.13	14.36	67.3
รวม	2535	3.5	7.6	2.6	8.8	5.4	7.0	5.8	10.3	3.4	9.4	19.0	82.7
	2536	2.0	4.3	1.5	5.0	3.2	4.0	3.1	7.1	5.4	4.0	6.6	46.3
	2537	5.6	7.2	2.0	6.9	4.2	4.2	4.2	11.5	7.2	5.3	7.4	65.6
	2538	9.5	21.4	7.2	22.8	14.8	18.0	8.5	23.9	14.7	9.6	17.9	168.2
	2539	7.6	12.7	4.0	13.8	8.8	10.0	6.9	17.7	11.8	8.3	13.0	114.7
	2540	3.8	8.7	2.1	7.2	4.2	3.9	4.1	10.8	7.4	5.4	7.3	64.8
	2541	5.9	9.9	2.9	8.9	5.4	6.6	7.0	10.7	11.9	10.7	12.7	92.4
	2542	8.8	18.7	6.4	23.7	15.7	18.7	9.2	20.5	15.1	11.0	17.0	164.9
	2543	2.8	12.8	4.6	15.8	9.5	9.9	4.7	13.3	7.5	7.4	12.1	100.5
	2544	1.9	7.4	4.5	11.8	7.3	9.3	6.5	8.5	12.5	9.0	15.9	94.5

3. ค่าโดยประมาณของปริมาณน้ำในคลองระบาย ดังตารางที่ ซ-3

ตารางที่ ซ-3 ค่าโดยประมาณของปริมาณน้ำในคลองระบาย (หน่วย : ล้าน ลบ.ม.)

ฤดูกาล	ปี	กลุ่มพื้นที่ชลประทาน											
		B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09	B10	B11	รวม
แล้ง	2535	5.5	5.1	6.1	6.4	3.5	5.5	3.9	1.4	1.4	3.7	2.2	44.9
	2536	3.6	4.2	1.3	3.0	2.2	3.9	2.2	1.7	1.8	7.7	5.5	37.3
	2537	4.3	4.4	1.1	3.7	2.3	2.2	2.8	8.2	5.1	3.3	4.8	42.3
	2538	12.6	23.8	5.4	16.7	2.7	5.3	5.0	22.9	12.2	14.9	26.2	147.7
	2539	12.8	17.7	3.3	17.2	4.8	13.6	5.0	16.0	10.0	10.5	6.9	117.7
	2540	13.2	17.0	2.1	9.2	4.2	10.6	3.3	7.8	9.8	10.4	3.9	91.4
	2541	4.0	4.2	0.9	3.6	2.0	4.7	5.6	11.2	9.7	10.8	5.4	62.1
	2542	8.0	13.0	4.1	14.2	10.6	15.6	5.7	12.4	10.1	16.6	8.0	118.2
	2543	12.1	7.2	3.0	16.6	5.7	12.5	3.3	9.0	8.4	8.4	5.8	92.1
	2544	12.6	9.6	4.6	20.7	5.8	15.1	6.1	16.8	19.0	12.3	8.9	131.6
ฝน	2535	11.6	14.8	3.7	14.7	6.8	10.5	8.2	16.4	6.0	13.4	19.3	125.3
	2536	13.0	12.6	2.8	11.3	4.1	7.2	4.9	12.1	7.1	7.3	6.6	88.9
	2537	6.3	11.7	3.0	11.4	5.2	12.9	2.3	5.8	2.7	7.8	5.9	74.9
	2538	16.5	40.7	10.5	32.1	15.8	23.5	13.2	36.7	23.0	19.6	36.6	268.2
	2539	14.4	24.2	4.9	19.9	8.5	15.7	10.0	27.8	18.4	14.8	17.0	175.7
	2540	12.6	16.9	3.8	11.8	4.8	7.6	5.8	18.7	12.8	11.2	9.4	115.4
	2541	13.0	15.3	4.0	17.0	5.6	9.6	7.7	16.2	16.1	14.2	13.8	132.6
	2542	2.6	7.9	3.0	10.4	5.5	6.2	6.3	10.2	10.2	8.0	13.2	83.4
	2543	7.7	7.6	5.1	17.5	6.6	17.0	6.8	17.4	16.4	12.3	13.0	127.4
	2544	16.1	21.7	7.7	22.1	7.3	19.9	11.4	21.5	24.5	15.8	22.6	190.7
รวม	2535	17.1	19.9	9.8	21.2	10.3	16.0	12.1	17.7	7.4	17.1	21.5	170.2
	2536	16.6	16.8	4.1	14.3	6.3	11.2	7.2	13.9	8.9	14.9	12.1	126.2
	2537	10.6	16.1	4.1	15.1	7.5	15.0	5.2	14.0	7.9	11.1	10.7	117.2
	2538	29.1	64.5	15.9	48.8	18.5	28.8	18.2	59.7	35.2	34.5	62.7	415.9
	2539	27.2	42.0	8.2	37.1	13.3	29.3	15.0	43.8	28.4	25.3	23.9	293.4
	2540	25.9	33.9	5.8	21.0	9.0	18.2	9.1	26.5	22.5	21.6	13.4	206.8
	2541	17.1	19.5	4.9	20.7	7.6	14.3	13.3	27.4	25.8	25.0	19.2	194.7
	2542	10.6	20.8	7.0	24.6	16.2	21.8	11.9	22.6	20.3	24.6	21.1	201.6
	2543	19.8	14.8	8.1	34.1	12.3	29.6	10.1	26.5	24.8	20.6	18.8	219.4
	2544	28.7	31.3	12.4	42.9	13.1	34.9	17.5	38.3	43.5	28.1	31.6	322.3

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายดนัย จำปานิล เกิดเมื่อวันที่ 6 มกราคม 2522 ที่จังหวัดสุพรรณบุรี สำเร็จการศึกษาสำเร็จการศึกษาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) วิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อปีการศึกษา พ.ศ. 2542 และเข้าศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วศ.ม.) สาขาวิศวกรรมแหล่งน้ำ ภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทำงาน

พ.ศ. 2544 -2545	ผู้ช่วยวิจัยโครงการศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดินเพื่อการจัดการน้ำใต้ดินในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง ภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ. 2546-ปัจจุบัน	ผู้ช่วยวิจัยโครงการติดตามข้อมูลน้ำบาดาลสำหรับพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง และพัฒนาระบบเชื่อมโยงข้อมูลของแบบจำลองน้ำบาดาล ภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย