การประเมินประสิทธิผลของโครงการชลประทาน : กรณีศึกษาโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี

PERFORMACE EVALUATION OF IRRIGATION PROJECT: A CASE STUDY OF PHETCHABURI OPERATION AND MAINTENANCE PROJECT, PHETCHABURI PROVINCE

รัตนลักษณ์ ศรีทอง

RATTANALUCK SRITHONG

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2560

KMITL-2017-EN-M-100-38

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การประเมินประสิทธิผลของโครงการชลประทาน : กรณีศึกษาโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี

PERFORMACE EVALUATION OF IRRIGATION PROJECT: A CASE STUDY OF PHETCHABURI OPERATION AND MAINTENANCE PROJECT, PHETCHABURI PROVINCE

รัตนลักษณ์ ศรีทอง

RATTANALUCK SRITHONG

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ธรพหมู่.....
เลขทะเบียน 148816
วัน.เดือน.ปี 23 พ.ย. 2560

b 00266935
.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2560

KMITL-2017-EN-M-100-38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PERFORMACE EVALUATION OF IRRIGATION PROJECT: A CASE STUDY OF PHETCHABURI OPERATION AND MAINTENANCE PROJECT, PHETCHABURI PROVINCE

RATTANALUCK SRITHONG

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF ENGINEERING IN AGRICULTURAL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2017

KMITL-2017-EN-M-100-38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2017
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การประเมินประสิทธิผลของโครงการชลประทาน : กรณีศึกษาโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี

Thesis Title Performance Evaluation of Irrigation Project : A Case Study of Phetchaburi Operation and Maintenance Project, Phetchaburi Province

นักศึกษา นางสาวรัตนลักษณ์ ศรีทอง

รหัสประจำตัว 57601447

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา วิศวกรรมเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.ทรงวุฒิ แสงจันทร์

หมายเลขวิทยานิพนธ์ KMITL-2017-EN-M-100-38

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ดร.กัมปนาท	ขวัญศิริกุล	
ผศ.ดร.ประสันต์	ชุ่มใจหาญ	
รศ.ดร.วินัย	กล้าจริง	
ผศ.ดร.ธีรพงศ์	ผลโพธิ์	
ผศ.ดร.ทรงวุฒิ	แสงจันทร์	

วัน / เดือน/ ปี ที่สอบ วันพฤหัสบดีที่ 15 มิถุนายน พ.ศ. 2560 เวลา 13.00-15.00 น.

สถานที่สอบ ณ อาคาร A ชั้น 5 ห้องประชุม 3

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

คณะวิศวกรรมศาสตร์ รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร. คมสัน มาลีสี)
คณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การประเมินประสิทธิผลของโครงการชลประทาน : กรณีศึกษาโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี
ชื่อนักศึกษา	นางสาวรัตนลักษณ์ ศรีทอง
รหัสประจำตัว	57601447
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมเกษตร
พ.ศ.	2560
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร.ทรงวุฒิ แสงจันทร์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการ ประเมินประสิทธิผลของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี โดยใช้เกณฑ์ประเมินผลการให้คะแนนแบบถ่วงน้ำหนัก ประกอบด้วยดัชนีที่คัดเลือกมา 10 ดัชนี ได้แก่ ประสิทธิภาพการชลประทาน, ความแน่นอนของปริมาณน้ำที่ส่ง, อัตราส่วนการส่งน้ำ, เปอร์เซ็นต์พื้นที่เพาะปลูกจริง, ความยั่งยืนของพื้นที่ชลประทาน, เปอร์เซ็นต์ผลผลิตสูงสุดต่อพื้นที่, เปอร์เซ็นต์ผลประโยชน์สูงสุดต่อพื้นที่, ความกระตือรือร้นของกลุ่มผู้ใช้น้ำ, เปอร์เซ็นต์ของบุคลากรที่ปฏิบัติงานส่งน้ำและบำรุงรักษา และเปอร์เซ็นต์ของอาคารชลประทานที่มีสภาพดี ทำประเมินประสิทธิผลในฤดูฝนปี 2558 ซึ่งได้ค่าการถ่วงน้ำหนักของแต่ละดัชนี ดังนี้ 0.10, 0.05, 0.05, 0.07, 0.06, 0.07, 0.15, 0.08, 0.07 และ 0.20 ตามลำดับ

จากการคำนวณค่าแต่ละดัชนี พบว่า ประสิทธิภาพชลประทานเท่ากับ 40.70 เปอร์เซ็นต์ ความแน่นอนของปริมาณน้ำที่ส่งเท่ากับ 1.61 อัตราส่วนการส่งน้ำเท่ากับ 1.82 พื้นที่เพาะปลูกจริงเท่ากับ 111.14 เปอร์เซ็นต์ ความยั่งยืนของพื้นที่ชลประทานเท่ากับ 80.83 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตสูงสุดต่อพื้นที่เท่ากับ 97.76 เปอร์เซ็นต์ ผลประโยชน์สูงสุดต่อพื้นที่เท่ากับ 84.65 เปอร์เซ็นต์ ความกระตือรือร้นของกลุ่มผู้ใช้น้ำเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ บุคลากรที่ปฏิบัติงานส่งน้ำและบำรุงรักษาเท่ากับ 62.41 เปอร์เซ็นต์ และอาคารชลประทานที่มีสภาพดีเท่ากับ 86.16 เปอร์เซ็นต์ ผลการคำนวณโดยวิธีถ่วงน้ำหนักพบว่าประสิทธิผลของโครงการมีค่าเท่ากับเท่ากับ 74.59 เมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของ Mao Zhi (1993) ค่าประสิทธิผลของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรีจัดได้ว่าเป็นโครงการชลประทานที่มีการจัดการน้ำอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis	PERFORMACE EVALUATION OF IRRIGATION PROJECT : A CASE STUDY OF PHETCHABURI OPERATION AND MAINTENANCE PROJECT, PHETCHABURI PROVINCE
Student	Miss. Rattanaluck Srithong
Student ID.	57601447
Degree	Master of Engineering
Program	Agricultural Engineering
Year	2017
Thesis Advisor	Asst.Prof.Dr.Songvoot Sangchan

Abstracts

The objective of this research was to evaluate the performance of Phetchaburi Operation and Maintenance (O&M) Project. Weighted factor scoring model comprising ten selective indicators was used for the study. Ten indicators were overall project efficiency, overall reliability, delivery performance ratio, percentage of actual area, sustainability of irrigated area, percentage of the highest yield per unit area, percentage of maximum benefit per unit area, user' stake in irrigation system, percentage of staff in O&M and percentage of facilities in good condition. The study was carried in wet seasons in 2015 and weighted factor of the indicators were 00.10, 0.05, 0.05, 0.07, 0.06, 0.07, 0.15, 0.08, 0.07 and 0.20 respectively.

From the calculation of each indicators found that, overall project efficiency was 40.70 percent, overall reliability was 1.61, delivery performance ratio was 1.82, percentage of actual area was 111.14 percent, sustainability of irrigated area was 80.83 percent, percentage of the highest yield per unit area was 97.76, percentage of maximum benefit per unit area was 84.65 percent, enthusiasm of water user groups was 100 percent, percentage of staff in O&M was 62.41 percent, and percentage of facilities in good condition was 86.16 percent. From the calculation found that, the Performance of the project was 74.59. Based on the standard of Mao Zhi (1993), the performance of Phetchaburi O&M Project was moderate for irrigation management.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้ที่สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีก็ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.ทรงวุฒิ แสงจันทร์ ที่ให้ความช่วยเหลือ คำชี้แนะช่วยแก้ไขปัญหาตลอดจนให้ความรู้และแก้ไขวิทยานิพนธ์ จนวิทยานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสิ้นและประสบผลสำเร็จ

ขอบพระคุณ กรรมการสอบหัวข้อและโครงร่างวิทยานิพนธ์ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำแนะนำตลอดจนข้อชี้แนะเพิ่มเติม แก้ไขข้อบกพร่องในขั้นสุดท้าย เพื่อให้ความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น จนในที่สุดทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้

ขอขอบพระคุณ คุณเจษฎา อังศุพาณิชย์ ผู้อำนวยการโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี คุณประจักษ์ อั้นจุกฉุน หัวหน้าฝ่ายวิศวกรรม โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี คุณทองล้วน เผ่าวิจารณ์ หัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี รวมทั้งหัวหน้าฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา และหัวหน้างานต่าง ๆ ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ตลอดจนเจ้าหน้าที่และพนักงานโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรีทุกท่าน ที่ได้ให้ความร่วมมือและความสะดวกในการรวบรวมข้อมูลด้านต่าง ๆ ของโครงการ ฯ เป็นอย่างดี ซึ่งจำเป็นต้องใช้ในการศึกษาจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกๆ ท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับข้าพเจ้า

ขอขอบคุณพี่ ๆ น้อง ๆ ที่ให้คำปรึกษา ช่วยเหลือในการทดลอง ช่วยในการกับรวบรวมข้อมูลต่างๆ และคอยให้กำลังใจเสมอมา

ขอขอบคุณบัณฑิตศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ที่ให้ความช่วยเหลือในเรื่องต่าง ๆ

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับคุณพ่อ คุณแม่ ผู้ให้กำเนิดและสติปัญญา ให้ความสามารถในทุกอย่างและผู้มีพระคุณของข้าพเจ้า ตลอดจนครูอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ให้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า

รัตนลักษณ์ ศรีทอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง VII

สารบัญรูป XI

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 บทนำ 1

1.2 วัตถุประสงค์ 2

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย 2

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 3

2.1 ประสิทธิผล (Performance) 3

2.1.1 การประเมินประสิทธิผล 3

2.1.2 องค์ประกอบที่สำคัญในการเพิ่มประสิทธิผล 4

2.1.3 การพิจารณาดัชนีสำหรับการประเมินประสิทธิผล 13

2.1.4 เกณฑ์มาตรฐานสำหรับการประเมินประสิทธิผล 14

2.2 ความต้องการน้ำของโครงการชลประทาน 15

2.2.1 ปริมาณการใช้น้ำของพืช 16

2.2.2 ความต้องการน้ำสำหรับการปลูกข้าว 22

2.2.3 ปริมาณการรั่วซึมบนแปลงเพาะปลูก 26

2.2.4 ปริมาณฝนใช้การ 27

2.3 ความสำเร็จของโครงการชลประทาน 31

2.3.1 ประสิทธิภาพการชลประทาน 33

2.3.2 การหาประสิทธิภาพการชลประทาน 34

2.4 พื้นที่ศึกษา 39

2.4.1 ที่ตั้งและอาณาเขต 39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.4.2 ลักษณะโครงการ 40
2.4.3 สภาพภูมิประเทศ 41
2.4.4 สภาพภูมิอากาศ 42
2.4.5 การใช้ประโยชน์ที่ดิน 42
2.4.6 ระบบส่งน้ำ 43
2.4.7 การบริหารงานโครงการ 44
บทที่ 3 วิธีการศึกษา 46
3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา 46
3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล 46
3.3 ดัชนีที่ใช้ในการวัดผล 47
3.4 การหาค่าดัชนีและตัวแปรต่างๆ 48
3.4.1 การหาค่าดัชนีด้านการส่งน้ำชลประทาน 48
3.4.2 การหาค่าดัชนีด้านการเกษตรชลประทาน 51
3.4.3 การหาค่าดัชนีด้านเศรษฐกิจการเกษตร 54
3.4.4. การหาค่าดัชนีด้านสังคม 55
3.4.5. การหาค่าดัชนีด้านระบบและกระบวนการ 57
บทที่ 4 ผลการศึกษา 63
4.1 ประสิทธิภาพการชลประทาน (Overall Project Efficiency) 63
4.2 ความแน่นอนของปริมาณน้ำที่ส่ง (Overall Reliability) 64
4.3 อัตราส่วนการส่งน้ำ (Delivery Performance Ratio, DPR) 65
4.4 เปอร์เซ็นต์พื้นที่เพาะปลูกจริง (Percentage of Irrigated Area) 65
4.5 เปอร์เซ็นต์ความยั่งยืนของพื้นที่ชลประทาน (Sustainability of Irrigated Area) 66
4.6 เปอร์เซ็นต์ผลผลิตสูงสุดต่อพื้นที่ (Percentage of The highest yield per unit area) 67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.7 เปอร์เซ็นต์ผลประโยชน์สูงสุดต่อพื้นที่เทียบกับในอดีตสูงสุด (Percentage of the Highest Benefit) 67

4.8 เปอร์เซ็นต์กลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีความกระตือรือร้น (Enthusiasm of Water User Groups) 67

4.9 เปอร์เซ็นต์บุคลากรที่ปฏิบัติงานส่งน้ำและบำรุงรักษา (Percentage of staff in O&M) 67

4.10 เปอร์เซ็นต์อาคารชลประทานที่มีสภาพดี (Percentage of Facilities in Good Condition) 68

4.11 ประสิทธิผลโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี 68

บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ 70

5.1 สรุป 70

5.2 ข้อเสนอแนะ 73

บรรณานุกรม 75

ภาคผนวก 81

ภาคผนวก ก ข้อมูลโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี 82

ภาคผนวก ข การคำนวณปริมาณน้ำที่ส่ง 85

ภาคผนวก ค แบบสอบถามและแบบสำรวจ 92

ภาคผนวก ง ตัวอย่างการคำนวณประสิทธิภาพชลประทาน 97

ภาคผนวก จ ตัวอย่างการคำนวณเปอร์เซ็นต์อาคารชลประทานที่มีสภาพดี 151

ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างการคำนวณประสิทธิผลโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี 161

ประวัติผู้เขียน 164

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืชชนิดต่างๆ ในช่วงอายุแต่ละเดือน	17
2.2	ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช แยกเป็นรายเดือน	17
2.3	ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช แยกเป็นรายเดือน	18
2.4	ค่าสัมประสิทธิ์พืช (Kc)	20
2.5	ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช	21
2.6	ค่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง Potential Evapotranspiration, ETp	21
2.7	ปริมาณการใช้น้ำเป็นมิลลิเมตรและระยะเวลาเป็นสัปดาห์ในการเตรียมแปลง	24
2.8	ปริมาณการใช้น้ำเพื่อการเตรียมแปลง มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร	25
2.9	ปริมาณน้ำใช้เป็นมิลลิเมตร และระยะเวลาเป็นสัปดาห์ในการเตรียมแปลงกล้า สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของต้นกล้าและอายุของต้นกล้าเป็นสัปดาห์	25
2.10	อัตราการรั่วซึมน้ำในดินของโครงการชลประทานต่าง ๆ ในประเทศ ที่มีหน่วยเป็นมิลลิเมตรต่อวัน	27
2.11	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝนที่ตกทั้งหมดและปริมาณฝนใช้การประจำเดือน สำหรับลุ่มน้ำเจ้าพระยา-แม่กลอง โดยวิธี Acres International Ltd	31
2.12	ประสิทธิภาพการส่งน้ำ (Ec) ประสิทธิภาพของคูส่งน้ำ (Eb) ประสิทธิภาพของระบบส่งน้ำ (Ed = Eb × Ec) และประสิทธิภาพการให้น้ำ (Ea) สำหรับวิธีการส่งน้ำ ขนาดของพื้นที่ ลักษณะของดินและวิธีการให้น้ำแบบต่าง ๆ	36
2.13	ประสิทธิภาพการชลประทานสูงสุดสำหรับพืชชนิดต่าง ๆ	37
2.14	ประสิทธิภาพการชลประทานของโครงการชลประทานในประเทศไทยมีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์	38
3.1	ช่วงเวลาการส่งน้ำที่วางแผนไว้กับช่วงเวลาที่ส่งจริงของฝ่ายส่งน้ำต่างๆ เป็นสัปดาห์	51
3.2	พื้นที่เพาะปลูกตามแผนและพื้นที่เพาะปลูกจริง	52
3.3	แสดงพื้นที่ชลประทานเริ่มแรกและในปี 2558 (ไร่)	52
3.4	เปอร์เซ็นต์ผลผลิตสูงสุดของข้าวในฤดูฝนปี 2558 (กิโลกรัมต่อไร่)	70
3.5	ผลผลิตข้าวในอดีตเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี เมื่อไม่มีการชลประทาน	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
3.6	ราคาข้าวในเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี (บาท/กิโลกรัม)	55
3.7	อัตราค่าใช้จ่ายในการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี (บาท/ไร่)	55
3.8	จำนวนกลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีความกระตือรือร้น	56
3.9	อัตรากำลังโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ปี 2558 มีหน่วยเป็นคน	57
3.10	ค่าน้ำหนักถ่วงสภาพคลองตามเงื่อนไขแต่ละเงื่อนไขในรายการสำรวจสภาพคลอง	58
3.11	ค่าน้ำหนักถ่วงของแต่ละดัชนีในโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี	61
3.12	แสดงวิธีการคำนวณของแต่ละดัชนี	62
4.1	ผลการคำนวณประสิทธิภาพการชลประทาน	64
4.2	ผลการคำนวณความแน่นอนของปริมาณน้ำที่ส่ง	65
4.3	ผลการคำนวณอัตราส่วนการส่งน้ำ	65
4.4	ผลการคำนวณเปอร์เซ็นต์พื้นที่เพาะปลูกจริง	66
4.5	ผลการคำนวณเปอร์เซ็นต์ความยั่งยืนของพื้นที่ชลประทานของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี	66
4.6	สรุปผลการคำนวณค่าดัชนีของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี	68
4.7	สรุปค่าคะแนนถ่วงน้ำนักแต่ละดัชนีและประสิทธิผลโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี	69
5.1	สรุปผลการคำนวณค่าดัชนีของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี	71
ก-1	อัตราค่าส่งน้ำและบำรุงรักษาของโครงการของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี	83
ก-2	อัตรากำลังข้าราชการของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ปี 2558	83
ก-3	อัตรากำลังลูกจ้างประจำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ปี 2558	84
ก-4	อัตรากำลังพนักงานราชการโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ปี 2558	84
ข-1	การคำนวณสอบเทียบ ปตร.คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1	86
ข-2	การคำนวณสอบเทียบ ปตร.คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2	87
ข-3	การคำนวณสอบเทียบ ปตร.คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3	88
ข-4	การคำนวณสอบเทียบ ปตร.คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย	89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
ง-1	กิจกรรมเพาะปลูกพืชรายสัปดาห์ฤดูฝนของคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1 (ไร่).....	98
ง-2	กิจกรรมเพาะปลูกพืชรายสัปดาห์ฤดูฝนของคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2 (ไร่).....	99
ง-3	กิจกรรมเพาะปลูกพืชรายสัปดาห์ฤดูฝนของคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3 (ไร่).....	100
ง-4	กิจกรรมเพาะปลูกพืชรายสัปดาห์ฤดูฝนของคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย (ไร่).....	101
ง-5	ปริมาณน้ำที่ส่งจริงผ่าน ปตร.ปากคลอง รายสัปดาห์ คลองส่งน้ำสายใหญ่ ฤดูฝน พ.ศ. 2558.....	102
ง-6	การคำนวณ Weighted crop coefficient ของข้าวคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1.....	103
ง-7	การคำนวณ Weighted crop coefficient ของข้าวคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2.....	104
ง-8	การคำนวณ Weighted crop coefficient ของข้าวคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3.....	105
ง-9	การคำนวณ Weighted crop coefficient ของข้าวคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย.....	106
ง-10	การคำนวณ Weighted crop coefficient ของพืชไร่คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1....	107
ง-11	การคำนวณ Weighted crop coefficient ของพืชไร่คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2....	108
ง-12	การคำนวณ Weighted crop coefficient ของพืชไร่คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3....	109
ง-13	การคำนวณ Weighted crop coefficient ของพืชไร่คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย.....	110
ง-14	การคำนวณ Weighted crop coefficient ของพืชผักคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1...	111
ง-15	การคำนวณ Weighted crop coefficient ของพืชผักคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2...	112
ง-16	การคำนวณ Weighted crop coefficient ของพืชผักคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3...	113
ง-17	การคำนวณ Weighted crop coefficient ของพืชผักคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย.....	114
ง-18	การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของข้าว คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1.....	115
ง-19	การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของข้าว คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2.....	117
ง-20	การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของข้าว คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3.....	119
ง-21	การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของข้าว คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย.....	121
ง-22	การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของพืชไร่ คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1.....	123
ง-23	การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของพืชไร่ คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2.....	124
ง-24	การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของพืชไร่ คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3.....	125
ง-25	การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของพืชไร่ คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย.....	126

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
ง-26	การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของพืชผัก คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1.....	127
ง-27	การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของพืชผัก คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2.....	128
ง-28	การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของพืชผัก คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3.....	129
ง-29	การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของพืชผัก คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย.....	130
ง-30	การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของไม้ผล-ไม้ยืนต้น คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1.....	131
ง-31	การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของไม้ผล-ไม้ยืนต้น คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2.....	133
ง-32	การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของไม้ผล-ไม้ยืนต้น คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3.....	135
ง-33	การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของไม้ผล-ไม้ยืนต้น คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย.....	137
ง-34	การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของประมง คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1.....	139
ง-35	การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของประมง คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2.....	141
ง-36	การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของประมง คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3.....	143
ง-37	การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของประมง คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย.....	145
ง-38	การคำนวณประสิทธิภาพชลประทาน ของคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1.....	147
ง-39	การคำนวณประสิทธิภาพชลประทาน ของคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2.....	148
ง-40	การคำนวณประสิทธิภาพชลประทาน ของคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3.....	149
ง-41	การคำนวณประสิทธิภาพชลประทาน ของคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย.....	150
จ-1	ข้อมูลการสำรวจสภาพคลองส่งน้ำ ปี 2558.....	156
จ-2	ผลการคำนวณเปอร์เซ็นต์คลองที่มีสภาพดี.....	158
จ-3	แบบสำรวจสภาพอาคารและการคำนวณสภาพอาคาร.....	160
ฉ-1	การคำนวณประสิทธิผลโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ฤดูฝน ปี 2558.....	163

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	ความต้องการน้ำเพื่อการปลูกข้าว	22
2.2	แสดงความสมดุลของน้ำในแปลงนา	29
2.3	แสดงที่ตั้งและอาณาเขตของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี	40
2.4	สภาพภูมิประเทศของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี	41
2.5	แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี	42
2.6	แผนที่ระบบส่งน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี	43
2.7	โครงสร้างองค์กรของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี	45
3.1	แสดงดัชนีที่ใช้ในการวัดผล	48
3.2	ลักษณะการส่งน้ำจากปากคลองส่งน้ำ	50
ข-1	กราฟสอบเทียบอาคารของ ปตร.คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1	90
ข-2	กราฟสอบเทียบอาคารของ ปตร.คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2	90
ข-3	กราฟสอบเทียบอาคารของ ปตร.คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3	91
ข-4	กราฟสอบเทียบอาคารของ ปตร.คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย	91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 บทนำ

กิจกรรมหลักของโครงการส่งน้ำ คือ การจัดสรรน้ำในปริมาณที่พอเหมาะ และส่งน้ำไปให้พื้นที่เพาะปลูกอย่างทั่วถึงในเวลาที่พืชต้องการ (สุรศักดิ์, 2545) ปัญหาที่พบส่วนใหญ่ของโครงการชลประทานที่ไม่ประสบความสำเร็จ คือ ปัญหาของตัวระบบโครงการชลประทานเอง ปัญหาการกระจายน้ำ ปัญหาด้านตัวเกษตรกรและความอ่อนแอของสถาบันผู้ใช้น้ำ เมื่อแก้ไขปัญหาเหล่านี้ได้จะทำให้เกิดความสำเร็จของโครงการชลประทาน การจัดการโครงการชลประทานให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ สามารถวัดความสำเร็จได้จากการประเมินประสิทธิผลด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้านพร้อมกัน หลังจากมีการก่อสร้างระบบชลประทาน ควรมีการประเมินความสามารถของระบบชลประทานในด้านต่างๆ เพื่อให้ทราบถึงความสามารถในการส่งน้ำว่าเป็นไปตามที่ออกแบบไว้หรือไม่ การพิจารณาเลือกทำการประเมินด้านใดขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์โครงการและประโยชน์ของการนำผลการประเมินไปใช้งาน ในเรื่องของการจัดการระบบชลประทาน ประสิทธิผลนับได้ว่ามีความสำคัญเป็นอย่างมากและจำเป็นที่หัวหน้าโครงการชลประทานที่มีหน้าที่จัดการระบบชลประทาน จะต้องประเมินประสิทธิผลของโครงการ ตลอดจนหาวิธีการปรับปรุงประสิทธิผลให้ดีกว่าเดิมอยู่เสมอ เพื่อใช้วางแผนยกระดับจัดการปรับปรุงระบบชลประทานตลอดถึงการรักษาระดับของการประเมินประสิทธิผลและระดับการจัดการชลประทาน (วราวุธ, 2537) หรือปรับปรุงระบบชลประทานที่ยังบกพร่องอยู่

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี เป็นโครงการชลประทานขนาดใหญ่ ซึ่งกรมชลประทานได้เริ่มก่อสร้างขึ้นเมื่อ พ.ศ.2484 ก่อสร้างระบบส่งน้ำทางฝั่งซ้ายของแม่น้ำเพชรบุรี แล้วเสร็จเมื่อ พ.ศ.2493 ส่วนระบบส่งน้ำทางฝั่งขวาของแม่น้ำเพชรบุรี ก่อสร้างแล้วเสร็จ พ.ศ.2508 (โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี, 2557) นับว่าเป็นโครงการเก่าแก่ที่ดำเนินการมานานแล้ว โดยที่ยังไม่มีการประเมินประสิทธิผลโครงการเลย จึงต้องทำการประเมินประสิทธิผล เพราะการประเมินประสิทธิผลโครงการชลประทานถือได้ว่าเป็นเครื่องชี้วัดความสำเร็จของโครงการชลประทานได้วิธีหนึ่ง และทำให้ทราบถึงข้อบกพร่องเพื่อประกอบการพิจารณาแผนจัดสรรน้ำ บำรุงรักษา และเป็นแนวทางการปรับปรุงพัฒนาโครงการให้มีประสิทธิภาพต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์

การศึกษาวิจัยนี้เป็นการวิจัยเพื่อประเมินประสิทธิผลของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรีโดยมีวัตถุประสงค์หลักดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษาและเลือกใช้ดัชนีที่เหมาะสมสำหรับประเมินประสิทธิผลโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี
2. ประเมินประสิทธิผลของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี
3. เพื่อเสนอแนวทางและวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

1.3 ขอบเขตการศึกษา

ประเมินประสิทธิผลโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ในฤดูฝนปี 2558 ทำการเลือกพื้นที่ศึกษาบริเวณ คลองส่งน้ำของโครงการจำนวน 4 สาย คือ คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3 สาย และคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย 1 สาย ซึ่งเป็นแหล่งรับน้ำจากแม่น้ำเพชรบุรี และบางส่วนจะใช้ข้อมูลของทั้งโครงการในการประเมินประสิทธิผล โดยขอบเขตการศึกษาประกอบด้วย

1. หาค่าดัชนีที่ใช้ในการประเมิน ดังต่อไปนี้
   - 1.1 ประสิทธิภาพการชลประทาน
   - 1.2 ความแน่นอนของปริมาณน้ำที่ส่ง
   - 1.3 อัตราส่วนการส่งน้ำ
   - 1.4 เปอร์เซ็นต์พื้นที่เพาะปลูกจริง
   - 1.5 ความยั่งยืนของพื้นที่ชลประทาน
   - 1.6 เปอร์เซ็นต์ผลผลิตสูงสุดต่อพื้นที่
   - 1.7 เปอร์เซ็นต์ผลประโยชน์สูงสุดต่อพื้นที่
   - 1.8 ความกระตือรือร้นของกลุ่มผู้ใช้น้ำ
   - 1.9 บุคลากรที่ปฏิบัติงานส่งน้ำและบำรุงรักษา
   - 1.10 เปอร์เซ็นต์ของอาคารชลประทานที่มีสภาพดี

โดยนำวิธีการและการดำเนินการของ Mao Zhi (1993) และบุคคลอื่นที่อ้างอิงมาใช้ในการประเมินเพื่อให้เกิดประสิทธิผลสูงสุดของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี

2. เสนอแนวทางและวิธีการแก้ไขปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการประเมินประสิทธิผลของโครงการชลประทาน กรณีศึกษาโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรีมีทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

2.1 ประสิทธิผล (Performance)

ประสิทธิผล มีความหมายในทางด้านวิศวกรรม คือ สมรรถนะ สมรรถภาพ หรือความสามารถในการทำงาน ส่วนในการบริหารธุรกิจนั้น หมายถึง การดำเนินการเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์โดยการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ให้มีประสิทธิภาพ

สรุปความหมายโดยรวมของทั้งสองด้านคือ สมรรถนะในการทำงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้โดยการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ

การจะทำงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ ต้องมีการจัดการเข้ามาเกี่ยวข้องอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เพื่อให้ได้ประสิทธิผลที่ดีที่สุดในการปฏิบัติงาน จะต้องมีการประเมินประสิทธิผลของโครงการและหาวิธีการปรับประสิทธิผลของโครงการให้ดีกว่าเดิมอยู่เสมอ (อภิชาต และคณะ, 2524)

2.1.1 การประเมินประสิทธิผล

การประเมินประสิทธิผล คือ การเปรียบเทียบผลของงานที่ปฏิบัติงาน กับมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ ผลงานก้าวหน้าไปในทิศทางที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่วางไว้หรือไม่เพื่อนำผลที่ได้ไปปรับปรุงการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิผลดีขึ้นต่อไป (มสธ, 2532)

ในเรื่องของการจัดการระบบชลประทาน ประสิทธิผลจึงนับได้ว่ามีความสำคัญเป็นอย่างมาก และจำเป็นที่หัวหน้าโครงการชลประทานที่มีหน้าที่จัดการระบบชลประทาน จะต้องประเมินประสิทธิผลของโครงการ ตลอดจนหาวิธีการปรับปรุงประสิทธิผลให้ดีกว่าเดิมอยู่เสมอ (วราวุธ, 2537)

การประเมินประสิทธิผลไม่ได้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการสร้างทฤษฎีใหม่ แต่เพื่อทดสอบในการนำความรู้ที่มีอยู่ไปใช้ประโยชน์ในทางปฏิบัติ ถึงกระนั้นก็ไม่ได้หมายความว่าการประเมินประสิทธิผลจะไม่ก่อให้เกิดความรู้ใหม่ๆ ผลลัพธ์จากการประเมินผลมีประโยชน์ดังนี้

1. เพื่อดำเนินงานต่อ หรือเลิกดำเนินงานตามแผนที่วางไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เพื่อปรับปรุงกระบวนการปฏิบัติในโครงการ
3. เพื่อเพิ่ม หรือลดเทคนิค และมาตรการบางประการในโครงการ
4. เพื่อนำไปใช้กับโครงการในลักษณะคล้ายคลึงกันในที่อื่นๆ
5. เพื่อจัดสรรการใช้ทรัพยากรในโครงการ

2.1.2 องค์ประกอบที่สำคัญในการเพิ่มประสิทธิผล

วราวุธ (2538) กล่าวว่ามีองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการที่จำเป็นต้องรู้ และเข้าใจในการเพิ่มประสิทธิผลของทั้งระดับชลประทาน และระดับประเทศ คือ

1. เค้าโครงของการประเมินประสิทธิผล (Performance Framework)
2. ดัชนีแสดงผลการปฏิบัติงาน (Performance Indicators)
3. การจัดการใช้ประสิทธิผลที่ได้ (Performance – Oriented Management)

Small และ Svandsen (1992) ได้จำแนกการดำเนินงานชลประทานตามลักษณะของกิจกรรมเป็น 6 ขั้นตอน คือ

1. การวางแผน (Plannig)
2. การออกแบบ (Design)
3. การก่อสร้าง (Construction)
4. การใช้งาน (Operation of facilities)
5. การบำรุงรักษา (Maintenace)
6. การส่งน้ำเข้าสู่แปลงเกษตรกรรม (Application of water to the land) และได้แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงเริ่มต้นงาน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 ถึง 3 และช่วงการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ ขั้นตอนที่ 4 ถึง 6

Bos และคณะ (1993) ได้เสนอการตรวจวัดผลการปฏิบัติงาน (Performance Measures) โดยได้จำแนกการตรวจวัดผลออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. การตรวจวัดวิธีการดำเนินงาน (Process Measures) หมายถึงการวัดผลการปฏิบัติงานภายในกระบวนการของระบบที่นำมาซึ่งผลสุดท้ายของระบบนั้น

2. การตรวจวัดผลการปฏิบัติงานหรือผลผลิต (Output Measures) หมายถึง การวัดผลที่ได้จากการดำเนินกระบวนการของระบบนั้นทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ เพื่อสัมพันธ์เชื่อมโยงไปสู่การเป็นปัจจัยสำหรับระบบที่สูงกว่าขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การตรวจวัดผลกระทบ (Input Measures) หมายถึง การตรวจวัดผลกระทบที่เกิดขึ้นของระบบที่มีต่อสภาพแวดล้อม ซึ่งมีสาเหตุเกี่ยวเนื่องจากการชลประทาน

วราวุธ (2537 ข) ทำการศึกษารวบรวมดัชนีที่มีใช้ในปัจจุบัน และได้เสนอไว้เป็น 3 กลุ่ม คือ ดัชนีแสดงผลทางด้านชลศาสตร์ (Hydraulic Performance Indicators) ดัชนีแสดงผลทางด้านการเกษตร (Agricultural Performance Indicators) และดัชนีแสดงผลทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสภาพแวดล้อม (Non – Agricultural Performance Indicators)

1. ดัชนีแสดงผลทางด้านชลศาสตร์ (Hydraulic Performance Indicators)

ใช้การประเมินผลของการส่งน้ำในระบบหลัก (Main System) ก่อนที่จะส่งให้เกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกร สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่ม คือ

1.1 ดัชนีการส่งน้ำ (Conveyance Indicators)

หน้าที่หลักขององค์กรที่ทำหน้าที่จัดการระบบชลประทาน คือ การส่งน้ำให้ได้ตามแผนซึ่งเป็นเรื่องที่ควรจะได้มีการติดตามผลการส่งน้ำเป็นประจำวัน ดัชนีที่แสดงผลการส่งน้ำในเชิงชลศาสตร์ที่สำคัญ ได้แก่

1) ดัชนีแสดงผลการส่งน้ำ (Water Delivery Performance Indicator) เป็นดัชนีที่แสดงเปรียบเทียบระหว่างอัตราการส่งน้ำจริง และเป้าหมายการส่งน้ำดังสมการ

$$\text{Delivery Performance Ratio (DPR)} = \frac{\text{Actual Disharge}}{\text{Target Disharge}} \quad (2.1)$$

2) ประสิทธิภาพ (Efficiency) แบ่งเป็น

$$\text{Overall Project Efficiency} = \frac{\text{Crop Water Requirement}}{\text{Total Inflow into Canal System}} \quad (2.2)$$

$$\text{Conveyance Efficiency} = \frac{\text{Total Outflow from Canal}}{\text{Total Inflow into Canal}} \quad (2.3)$$

$$\text{Distribution Efficiency} = \frac{\text{Field Level Delivery}}{\text{Total Inflow into Canal System}} \quad (2.4)$$

$$\text{Field Application Efficiency} = \frac{\text{Crop Water Requirement}}{\text{Water Delivery to Field}} \quad (2.5)$$

1.2 ดัชนีการบำรุงรักษา (Maintenance Indicators)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบำรุงรักษาอาคารมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ 3 ประการ คือ เพื่อความปลอดภัย เพื่อให้อาคารต่างๆ อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ และเพื่อรักษาคลองให้อยู่ในสภาพดี มีการสูญเสียน้ำขณะส่งน้อย และน้ำไหลได้สะดวก ดัชนีที่แสดงภาพการบำรุงรักษาที่สำคัญ ได้แก่

$$\text{Efficiency of Infrastructure} = \frac{\text{No of Functioning Structures}}{\text{Total No of Stuctures}} \quad (2.6)$$

$$\text{Seepage Loss Ratio} = \frac{\text{Actual Seepage Ratio}}{\text{Target Seepage Rate}} \quad (2.7)$$

$$\text{Water Surface Elevation Ratio} = \frac{\text{Active Water Surface Elevation at FSD}^*}{\text{Target Water Surface Elevation at FSD}} \quad (2.8)$$

* FSD คือ Full Supply Discharge

1.3 ดัชนีแสดงประสิทธิผลของการส่งน้ำ (Utility of Water Supplied)

ดัชนีการส่งน้ำตามที่กล่าวมาแล้ว ไม่ได้สะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิผลของการส่งน้ำว่าเกษตรกรได้รับน้ำเพียงพอกับความต้องการ และตรงกับเวลาที่ต้องการหรือไม่ การตรวจวัดประสิทธิผลของการส่งน้ำจึงถือว่ามีความสำคัญต่อการประเมินกลยุทธ์ในการปฏิบัติงาน ดัชนีที่แสดงประสิทธิผลของการส่งน้ำที่สำคัญจะกล่าวถึงต่อไปนี้ คือ

$$\text{Relative Water Supply} = \frac{\text{Irrigation}+\text{Rainfall}}{\text{Evaporation}+\text{Seepage}+\text{Percolation}} \quad (2.9)$$

$$\text{Overall Reliability} = \frac{\text{Volume Delivered}\times\text{Actual Duration Supply}}{\text{Target Volume}\times\text{Target Duration Supply}} \quad (2.10)$$

1.4 ดัชนีความสม่ำเสมอ (Equity and the Achievement of Water Allocation Plans)

ถ้าการส่งน้ำมีวัตถุประสงค์ว่าจะต้องส่งให้เกษตรกรทุกรายอย่างทั่วถึง และยุติธรรมจะต้องมีการตรวจวัดน้ำ แล้วมาคำนวณหาดัชนีความสม่ำเสมอ ซึ่ง Abernethy (1986) เสนอไว้ ดังนี้

$$\text{Modified Interquartile Ratio} = \frac{\text{Average DPR of Best 25\% of the System}}{\text{Average DPR of Tail of the System}} \quad (2.11)$$

2. ดัชนีแสดงผลทางเกษตร (Agricultural Performance Indicators)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินผลของการจัดชลประทานต่อการเพาะปลูก ควรต้องทำเป็นรายฤดูกาลหรือรายปี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดพืช และตารางการเพาะปลูกเป็นสำคัญ

2.1 ดัชนีพื้นที่ (Area Indicators)

เกี่ยวกับการตรวจวัดพื้นที่เพาะปลูกความหนาแน่นของการเพาะปลูก (Cropping Intensity) และความหนาแน่นของการชลประทาน (Irrigation Intensity)

$$\text{Irrigated Area Performance} = \frac{\text{Actual Area}}{\text{Target Area}} \tag{2.12}$$

และ

$$\text{Cropping Intensity Performance} = \frac{\text{Actual Cropping Intensity}}{\text{Targat Cropping Intensity}} \tag{2.13}$$

2.2 ดัชนีผลผลิต (Production Indicators) ได้แก่ ผลผลิตรวม ผลผลิตต่อไร่ และผลผลิตต่อหนึ่งหน่วยน้ำ

$$\text{Production Performance} = \frac{\text{Total Production}}{\text{Target Production}} \tag{2.14}$$

$$\text{Yield Performance} = \frac{\text{Actual Yield}}{\text{Target Yield}} \tag{2.15}$$

$$\text{Water Productivity Performance} = \frac{\text{Actual Water Productivity}}{\text{Target Water Productivity}} \tag{2.16}$$

3. ดัชนีแสดงผลทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสภาพแวดล้อม (Non Agricultural Performance Indicators)

นโยบายด้านการเกษตร และการบริหารโครงการจะก่อให้เกิดผลกระทบระยะยาวต่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะสามารถจะประเมินได้ ดังนี้

3.1 ดัชนีความเหมาะสมทางด้านการเงิน (Financial Viability Indicators)

เพื่อดูว่างบประมาณที่ได้รับเพียงพอสำหรับการบริหารงานส่งน้ำ การบำรุงรักษาและการปรับปรุงระบบชลประทานหรือไม่

$$\text{Total Financial Viability} = \frac{\text{Actual U\&M Allication}}{\text{Required U\&M Allication}} \tag{2.17}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีที่มีการเก็บเงินจากผู้ใช้น้ำ National Irrigation Administration ในฟิลิปปินส์(Small และ Svandsen, 1992) เสนอสมการดังนี้

$$\text{Fee Collection Performance} = \frac{\text{Irrgation Fees Collected}}{\text{Irrigation Fees Due}} \quad (2.18)$$

3.2 ดัชนีแสดงผลกำไรของการเกษตรชลประทาน (Irrigated Agriculture Profitability Indicators)

ปกติเกษตรกรจะสนใจเฉพาะผลกำไรของการลงทุนในฟาร์ม มากกว่างบประมาณในการบริหารงานส่งน้ำและบำรุงรักษา Mao Shi (1993) เสนอดัชนี 2 ตัวคือ

$$\text{Area Based Profitability} = \frac{\text{Incremental Benefit/Unit Area}}{\text{Total Irrigation Expenses/Unit Area}} \quad (2.19)$$

และกรณีที่น้ำขาดแคลนจะพิจารณาผลกาไรต่อหนึ่งหน่วยน้ำแทน

$$\text{Water Based Profitability} = \frac{\text{Incremental Benefit/Unit Water}}{\text{Total Irrigation Expenses/Unit Water}} \quad (2.20)$$

3.3 ดัชนีแสดงความยั่งยืนทางด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Environmental Sustainability Indicators)

การจัดการชลประทานอาจมีผลต่อความยั่งยืนทางด้านกายภาพของสภาพแวดล้อม ได้แก่ การให้น้ำมากหรือน้อยเกินไปอาจนำไปสู่ปัญหาน้ำท่วมขังในแปลง และปัญหาเรื่องเกลือในเขตราก (Water logging of Salinity) ดัชนีที่ใช้วัดความยั่งยืนของสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ได้แก่

$$\text{Sustainability of Irrigated Area} = \frac{\text{Current Irrigable Area}}{\text{Initial Lrrigable Arae}} \quad (2.21)$$

3.4 ผลกระทบต่อสังคม (Social Impact)

ซึ่งหมายถึง ผลของการชลประทานต่อคน ความเป็นอยู่ของคน การจัดองค์กร และอื่นๆ การตรวจวัดทำได้โดยการเปรียบเทียบพารามิเตอร์บางตัวของพื้นที่ชลประทาน และของพื้นที่นอกเขตชลประทาน เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{Irrigation Employment Generation} = \frac{\text{Annual Person Days/Ha Labor in Scheme}}{\text{Annual No.Official Working Days}} \quad (2.22)$$

$$\text{Irrigation Wage Generation} = \frac{\text{Annual Average Rural Income}}{\text{Annual National or Regional Average Income}} \quad (2.23)$$

$$\text{Relative Poverty} = \frac{\text{Percent Population Above Poverty Line in Scheme}}{\text{Percent Population Above Poverty Line Nationlly}} \quad (2.24)$$

3.5 ดัชนีชีดความสามารถบุคคล และองค์กรในสังคม ในการจัดการ และค้ำจุนระบบเกษตรชลประทานให้ยั่งยืนต่อไป ดัชนีที่สำคัญ ได้แก่

$$\text{Technical Knowledge of Staff} = \frac{\text{Knowledge Reguired to Fulfill Job}}{\text{Actual Tecnical Knowledge of Staff}} \quad (2.25)$$

$$\text{Users, Stake in Irrigation System} = \frac{\text{Active Water Users Organizations}}{\text{Total No. of Water Users Organizations}} \quad (2.26)$$

Mao Zhi (1993) ได้ทำการศึกษาประเมินประสิทธิผล (Performance Indicators) ใน 4 กลุ่ม คือ
กลุ่มที่ 1 ดัชนีทางด้านการใช้ประโยชน์น้ำชลประทาน ได้แก่
1. ประสิทธิภาพการจ่ายน้ำจากแหล่งน้ำหลัก, S (%)

$$S = \frac{Wm}{Wmr} \times 100 \quad (2.27)$$

โดยที่
Wm = ปริมาณการจ่ายน้ำจริง
Wmr = ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้จากแหล่งน้ำหลัก

2. ประสิทธิภาพการจ่ายน้ำจากแหล่งน้ำท้องถิ่น, U (%)

$$U = \frac{Ww}{Wwr} \times 100 \quad (2.28)$$

โดยที่
Ww = ปริมาณการจ่ายน้ำจริง
Wwr = ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้จากแหล่งน้ำของท้องถิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ประสิทธิภาพการใช้น้ำ, E (%)

$$E = \frac{Wf}{W} \times 100 \quad (2.29)$$

โดยที่

Wf = ปริมาณน้ำที่ส่งไปยังแปลง

W = ปริมาณน้ำจากแหล่งน้ำต่างๆ มีค่าเท่ากับ Wm + Ww

4. ส่วนแบ่งปันน้ำที่ให้ใช้รายปี, M และเปอร์เซ็นต์ส่วนแบ่งปันน้ำมาตรฐาน, Pm (%)

$$M = \frac{W}{A} \quad (2.30)$$

$$Pm = \frac{M \times E}{Mn} \times 100 \quad (2.31)$$

โดยที่

A = พื้นที่เพาะปลูกจริง

Mn = ส่วนแบ่งปันน้ำมาตรฐานรายปี

W = ปริมาณน้ำจากแหล่งน้ำต่างๆ

E = ประสิทธิภาพการใช้น้ำ

กลุ่มที่ 2 ดัชนีพื้นที่ชลประทานและปัญหาของระบบชลประทานด้านวิศวกรรม ได้แก่

5. เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่เพาะปลูกจริง, F (%)

$$F = \frac{A}{AP} \times 100 \quad (2.32)$$

โดยที่

A = พื้นที่เพาะปลูกจริง

Ap = พื้นที่เพาะปลูกที่วางแผนไว้

6. เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่มีระบบส่งน้ำ และระบายน้ำระดับแปลงนา, D (%)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$D = \frac{Af}{Afd} \times 100 \quad (2.33)$$

โดยที่

Af = พื้นที่ที่มีระบบส่งน้ำ และระบายน้ำระดับแปลงนาจริง

Afd = พื้นที่ที่มีระบบส่งน้ำ และระบายน้ำระดับแปลงนาที่ออกแบบไว้

7. เปอร์เซ็นต์ของอาคารชลประทานที่มีสภาพดี, G (%)

$$G = \frac{Ng}{N} \times 100 \quad (2.34)$$

โดยที่

Ng = จำนวนอาคารชลประทานที่มีสภาพดี

N = จำนวนอาคารชลประทานทั้งหมด

กลุ่มที่ 3 ดัชนีผลผลิต และดัชนีผลประโยชน์ด้านเศรษฐศาสตร์

8. ผลผลิตต่อพื้นที่, Ya และเปอร์เซ็นต์ของผลผลิตต่อพื้นที่, Pya (%)

$$Ya = \frac{Y}{A} \quad (2.35)$$

$$Pya = \frac{Ya}{Yah} \times 100 \quad (2.36)$$

โดยที่

Y = ผลผลิตที่ได้จากพื้นที่ทั้งหมด

Yah = ผลผลิตต่อพื้นที่ที่มีค่าสูงที่สุดในอดีต

A = พื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด

9. ผลผลิตต่อปริมาณน้ำ, Yw และเปอร์เซ็นต์ของผลผลิตต่อปริมาณน้ำ, Pyw (%)

$$Yw = \frac{Y}{W} \quad (2.37)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$Pyw = \frac{Yw}{Ywh} \times 100 \quad (2.38)$$

โดยที่

Y = ผลผลิตต่อพื้นที่ทั้งหมด

W = ปริมาณน้ำที่ส่งทั้งหมด

Ywh = ผลผลิตต่อปริมาณน้ำที่มีค่าสูงที่สุดในอดีต

10. ประสิทธิภาพในการเก็บค่าน้ำ, Pi (%)

$$Pi = \frac{Iw}{Iwr} \times 100 \quad (2.39)$$

โดยที่

Iw = ค่าน้ำเก็บได้จริง

Iwr = ค่าน้ำที่ต้องการเก็บ

11. ผลประโยชน์ต่อพื้นที่, b และเปอร์เซ็นต์ของผลประโยชน์ต่อพื้นที่, Pb (%)

$$b = (Y\text{-}Y_0)C + (Y'\text{-}Y_0')C' - H \quad (2.40)$$

$$Pb = \frac{b \times A}{Bh} \times 100 \quad (2.41)$$

โดยที่

Y, Y_0' = ผลผลิตเฉลี่ยต่อพื้นที่ เมื่อมี และไม่มีการชลประทาน

Y', Y_0' = ผลผลิตสิ่งของเหลือใช้เฉลี่ยต่อพื้นที่ เมื่อมี และไม่มีการชลประทาน

C,C' = ราคาผลผลิต

H = ค่าใช้จ่ายในการส่งน้ำต่อพื้นที่

Bh = รายได้ต่อพื้นที่ที่เคยได้สูงสุดในอดีต

กลุ่มที่ 4 ดัชนีของ Land Melioration และผลกระทบต่อสภาพสิ่งแวดล้อม ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำใต้ดิน, เปอร์เซ็นต์การปรับปรุงพื้นที่ และเปอร์เซ็นต์ของคลองที่ทำการปลูกต้นไม้

2.1.3 การพิจารณาดัชนีสำหรับการประเมินประสิทธิผล

กระบวนการติดตามผลเป็นขั้นตอนสำคัญในการรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิผล ดัชนีแสดงผลการปฏิบัติงาน (Performance Indicators) มักประกอบด้วยค่าจริง และค่าเป้าหมาย ที่ทำให้ผู้ใช้สามารถทราบค่าความเบี่ยงเบน และค่ามาตรฐานได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งผู้จัดการสามารถตัดสินใจใช้ได้ทันทีถ้าความเบี่ยงเบนนั้นเป็นที่ยอมรับ ดัชนี (Indicator) โดยมากจะแสดงอยู่ในรูปของอัตราส่วน (Ratio) คุณลักษณะที่สำคัญของดัชนีแสดงผลการปฏิบัติงานมีดังต่อไปนี้ (Bos และคณะ , 1993)

1. มีหลักเป็นวิทยาศาสตร์

ดัชนีมีพื้นฐานเป็นปริมาณที่ได้จากการสังเกต (Empirically Quantified) เป็นการทดลองแบบจำลองทางสถิติ ข้อขัดแย้งระหว่างพื้นฐานจากการสังเกต และโดยทฤษฎีควรจะชัดแจ้ง เช่น ไม่ควรจะถูกปิดบังในรูปแบบของดัชนี เพื่อจะได้ใช้ประโยชน์ในการเปรียบเทียบ การศึกษาการประเมินประสิทธิผลระหว่างชาติ ดัชนีควรจะมีรูปแบบเหมือนกัน หรือคล้ายคลึงกัน มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

2. ดัชนีต้องเป็นเชิงปริมาณ

ข้อมูลต้องเป็นเชิงปริมาณ ดัชนีต้องใช้ได้ หรือหาได้ วัดได้ด้วยเทคโนโลยีที่สามารถหาได้ การวัดต้องทำซ้ำได้

3. การอ้างอิงกับค่าเป้าหมาย

ข้อนี้จะเห็นได้ชัดเจนจากรายละเอียดของดัชนีแสดงผลการปฏิบัติงาน (Performance Indicator) หมายความว่า มีความสัมพันธ์กัน และเหมาะสมกับค่าเป้าหมาย ค่าเป้าหมายควรจะสัมพันธ์กับระดับของเทคโนโลยี และระดับการจัดการ

4. ข้อมูลข่าวสารที่ได้ต้องไม่ลำเอียง

ดัชนีแสดงผลการปฏิบัติงานที่ดีไม่ควรกำหนดขึ้นจากมุมมองแคบๆ มีค่าแบบประมาณ

5. จัดหาข้อมูลข่าวสารในการดำเนินการย้อนกลับไปกลับมาได้ และจัดการได้

6. ธรรมชาติ (Nature) ของดัชนี (Indicator)

ดัชนี อธิบายกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งโดยเฉพาะ หรืออาจจะอธิบายโดยรวม หรือเชื่อมโยงข้อมูลของกลุ่มภายในกิจกรรมต่างๆ ดัชนีที่ดีจะให้ข้อมูลข่าวสารกิจกรรมจริงสัมพันธ์กับค่าเป้าหมาย อาจเป็นไปได้ที่จะต้องมีการรวมอัตราส่วนไร้มิติก่อน ในดัชนีที่ทำการศึกษาหลายตัวถูกใช้สำหรับการประเมินทางเศรษฐศาสตร์ของชาติ ได้ประกอบขึ้นจากหลายๆ ดัชนี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ง่ายต่อการใช้ประโยชน์ และให้ผลคุ้มทุน

ในส่วนของการจัดการประจำวัน ดัชนีแสดงผลการปฏิบัติงาน (Performance Indicator) ควรจะมีเทคนิคเบื้องต้น และง่ายต่อการใช้สำหรับอัตรากำลังของหน่วยงาน ตามระดับความชำนาญ และการกระตุ้น ลำดับต่อมา คือ ค่าลงทุนของการใช้ดัชนีในด้านการเงิน เครื่องมือและการใช้ทรัพยากรมนุษย์ควรจะเป็นไปด้วยดีภายในทรัพยากรที่มีอยู่

2.1.4 เกณฑ์มาตรฐานสำหรับการประเมินประสิทธิผล

Mao Zhi (1993) กำหนดมาตรฐานที่ใช้ในการประเมินประสิทธิผลเพื่อชี้วัดระดับการจัดการโครงการ ดังนี้

ค่าประสิทธิผลมีค่าตั้งแต่ 90.0 ขึ้นไป เป็นโครงการที่อยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม

ค่าประสิทธิผลมีค่าตั้งแต่ 80.0 ถึง 89.9 เป็นโครงการที่อยู่ในเกณฑ์ดี

ค่าประสิทธิผลมีค่าตั้งแต่ 70.0 ถึง 79.9 เป็นโครงการที่อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

ค่าประสิทธิผลมีค่าตั้งแต่ 60.0 ถึง 69.9 เป็นโครงการที่อยู่ในเกณฑ์พอใช้

ค่าประสิทธิผลที่มีค่าน้อยกว่า 60.0 ลงมา เป็นโครงการที่อยู่ในเกณฑ์ต่ำ

ประยูร (2540) ได้ทำการประเมินประสิทธิผลของโซนต่างๆ ในเขตพื้นที่ส่งน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน ได้ค่าเฉลี่ยประสิทธิผลในฤดูฝนเท่ากับ 73.62 และในฤดูแล้งมีค่าเท่ากับ 67.29 และเสนอว่าค่าดัชนีที่เหมาะสมสำหรับที่จะนำมาใช้วัดประสิทธิผลโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาอื่นๆ ที่มีลักษณะสภาพเศรษฐกิจ สังคม และวิศวกรรม คล้ายคลึงกันกับโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน คือ ประสิทธิภาพการชลประทาน ความแน่นอน อัตราส่วนการส่งน้ำ ความกระตือรือร้นของกลุ่มผู้ใช้น้ำ และบุคลากรที่ปฏิบัติงานส่งน้ำและบำรุงรักษา เพราะเมื่อค่าดัชนีเหล่านี้สูงก็จะมีผลทำให้ค่าดัชนีอื่นมีค่าสูงตามไปด้วยเช่นกัน

สุรศักดิ์ (2545) ได้ทำการประเมินประสิทธิผลของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษานครชุม รูปแบบขององค์ประกอบคะแนนถ่วงน้ำหนักที่ใช้ในการประเมินประสิทธิผล ประกอบด้วยดัชนีที่คัดเลือกแล้วจำนวน 10 ดัชนี ทำการประเมินประสิทธิผลในระดับโซนทั้งฤดูแล้ง และฤดูฝน ในปี 2543 ผลรวมของคะแนนถ่วงน้ำหนักหรือประสิทธิผลมีค่า 70.66 ในฤดูแล้ง และมีค่า 64.85 ในฤดูฝน เฉลี่ยแล้วมีค่าประสิทธิผล 67.76 ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของ Mao Zhi (1993) แล้ว ค่าเฉลี่ยประสิทธิผลของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษานครชุมจัดได้ว่าเป็นโครงการชลประทานที่มีการจัดการน้ำพอใช้

นิติพัทธ์ (2555) ได้ประเมินประสิทธิผลของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบรมธาตุ โดยใช้รูปแบบของการถ่วงน้ำหนัก ด้วยดัชนี จำนวน 10 ดัชนี จากผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพชลประทานเฉลี่ยต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีเท่ากับ 43.54% พื้นที่เพาะปลูกจริงเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 74.20% ความยั่งยืนของพื้นที่ชลประทานเท่ากับ 99.21% ผลผลิตต่อไร่สูงสุดเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 83.44% ผลประโยชน์สูงสุดต่อพื้นที่เฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 89.83% เปอร์เซ็นต์ ความกระตือรือร้นของกลุ่มผู้ใช้น้ำเท่ากับ 35.76% บุคลากรที่ปฏิบัติงานเท่ากับ 100% อาคารชลประทานที่มีสภาพดีเท่ากับ 93.33% เมื่อนำมารวมกับค่าการถ่วงน้ำหนักจะได้ค่าประสิทธิผลได้เท่ากับ 66.21% ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของ Mao Zhi (1993) แล้วค่าประสิทธิผลของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบรมธาตุจัดได้ว่ามีประสิทธิผลอยู่ในระดับพอใช้

2.2 ความต้องการน้ำของโครงการชลประทาน

ความต้องการน้ำของโครงการชลประทาน หมายถึง ปริมาณน้ำทั้งหมดที่ต้องใช้สำหรับส่งให้แก่พื้นที่เพาะปลูกในโครงการชลประทาน เพื่อให้พืชสามารถมีน้ำใช้ได้อย่างเพียงพอกับความต้องการประกอบด้วยการใช้น้ำของพืชปริมาณการสูญเสียต่าง ๆ ทั้งหมดในระบบส่งน้ำ หักออกด้วยด้วยปริมาณฝนใช้การ เป็นความต้องการน้ำชลประทาน นอกจากน้ำที่จะต้องใช้เพื่อการเพาะปลูกแล้วยังมีน้ำบางส่วนจะต้องส่งไปใช้เพื่อประโยชน์อย่างอื่น เช่น เพื่อการอุปโภค บริโภค และใช้ในอุตสาหกรรม เป็นต้น (ดิเรก, 2526)

ความต้องการน้ำชลประทาน (วัชระ, 2537) หมายถึง ปริมาณน้ำทั้งหมดที่ต้องการใช้สำหรับส่งน้ำให้แก่พื้นที่เพาะปลูกในเขตโครงการชลประทานเพื่อให้พืชสามารถนำไปใช้ได้อย่างพอเพียงกับความต้องการประกอบไปด้วยปริมาณการใช้น้ำของพืชรวมกับปริมาณการสูญเสียต่างๆทั้งหมดในระบบส่งน้ำลบด้วยปริมาณฝนใช้การ

ความต้องการน้ำชลประทานหมายถึง ความต้องการน้ำที่ปากคลองส่งน้ำให้แปลงเพาะปลูก ซึ่งปลูกข้าว พืชไร่ พืชผัก และอื่นๆ (มนัส, 2538)

ฉลอง (2538) ได้ให้คำจำกัดความของปริมาณน้ำชลประทานที่จะต้องส่งให้แปลงเพาะปลูกว่าปริมาณน้ำชลประทานที่จะต้องส่งให้แปลงเพาะปลูกเท่ากับ

$$\frac{\text{ปริมาณน้ำพืชต้องการตามทฤษฎี+การรั่วซึมบนแปลงเพาะปลูก-ฝนใช้การ}}{\text{ประสิทธิภาพการชลประทาน}} \qquad (2.1)$$

2.2.1 ปริมาณการใช้น้ำของพืช

ปริมาณการใช้น้ำของพืช (Consumptive use or evapotranspiration) หมายถึงปริมาณน้ำที่พืชดูดไปใช้สร้างเซลล์และเนื้อเยื่อ และคายออกสู่บรรยากาศ รวมทั้งปริมาณน้ำที่ระเหยจากผิวดินและผิวน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รอบๆ ต้นพืช และจากน้ำที่เกาะอยู่ตามลำต้น ใบ เนื่องจากฝนหรือกรมชลประทาน ปริมาณการใช้น้ำของพืชจะแตกต่างกันไปตามชนิดของพืชที่ปลูก ระยะการเจริญเติบโต ฤดูกาล วิธีการปลูก สภาพดินฟ้าอากาศ ตลอดจนปริมาณและวิธีการให้น้ำชลประทาน การหาปริมาณการใช้น้ำของพืชมีมากมายหลายวิธี ทั้งการตรวจวัดจริงในสนามและการคำนวณจากข้อมูลสภาพภูมิอากาศโดยใช้สูตรที่ได้จากการทดลอง (Empirical Formula) การจะเลือกวิธีการหนึ่งวิธีได้ขึ้นอยู่กับความละเอียดถูกต้องที่ต้องการ (เจษฎา, 2527)

วิบูลย์ (2526) ได้ให้ความหมายของปริมาณการใช้น้ำของพืช (Consumptive Use) ว่าปริมาณน้ำที่สูญเสียจากแปลงเพาะปลูกสู่บรรยากาศในรูปของไอน้ำ แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ปริมาณน้ำที่พืชดูดไปจากดินนำไปสร้างเซลล์ และเนื้อเยื่อ แล้วคายออกทางใบสู่บรรยากาศ เรียกว่า การคายน้ำ (Transpiration) และปริมาณน้ำที่ระเหยจากผิวดินบริเวณรอบๆ ต้นพืช เรียกว่า การระเหย (Evaporation) ปริมาณการใช้น้ำของพืชจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบใหญ่ๆ 4 ประการ คือ สภาพภูมิอากาศรอบๆ ต้นพืช พืช ดิน องค์ประกอบอื่นๆ เช่น วิธีการให้น้ำแก่พืชและความลึกที่ให้แต่ละครั้ง เป็นต้น

สภาพภูมิอากาศเป็นองค์ประกอบที่สำคัญซึ่งมีอิทธิพลต่อการใช้น้ำของพืช จากความจริงในข้อนี้จึงได้มีการคิดค้นสูตรเพื่อใช้ในการประมาณค่าการใช้น้ำของพืชโดยอาศัยข้อมูลสภาพภูมิอากาศในท้องถิ่นที่มีการวัดไว้ สูตรดังกล่าวมีทั้งสูตรแบบง่ายๆ ซึ่งต้องการข้อมูลเพียงอย่างเดียวหรือสองอย่าง หรือสูตรที่ยุ่งยากซับซ้อนและต้องการข้อมูลมาก แต่อย่างไรก็ตาม ไม่จำเป็นว่าสูตรที่ยุ่งยากและต้องการข้อมูลหลายอย่างจะให้ค่าถูกต้องดีกว่าสูตรแบบง่ายๆ เสมอไป การเลือกใช้ขึ้นอยู่กับลักษณะงาน ความละเอียดถูกต้อง และข้อมูลที่หามาได้เป็นสำคัญ สูตรที่กรมชลประทานยอมรับและนิยมใช้ในการปฏิบัติงานด้านการชลประทาน มีด้วยกัน 6 สูตร ได้แก่ สูตรของ Penman, Blaney-Criddle, Makkink, Thronthwaite และ Evapotranspiration ค่าที่คำนวณได้จากสูตรเป็นปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (Potential evapotranspiration) และสามารถหาปริมาณการใช้น้ำของพืชต่างๆ ประสิทธิ์ (2544) ได้จากสมการต่อไปนี้

$$ET = Kc \times ETp \qquad (2.2)$$

โดยที่

ET = ปริมาณการใช้น้ำของพืช มีหน่วยเป็นมิลลิเมตรต่อวัน

Kc = สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Crop coefficient) แสดงในตารางที่ 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 และ 2.5

ETp = ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (Potential evapotranspiration) แสดงในตารางที่ 2.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตารางที่ 2.1 ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืชชนิดต่างๆ ในช่วงอายุแต่ละเดือน

อายุของพืช (เดือน)	ชนิดของพืช				
	ข้าวพันธุ์พื้นเมือง	ข้าวพันธุ์ กข.	อ้อย	พืชไร่	พืชผัก
1	1.0	1.0	0.6	0.4	0.7
2	1.0	1.25	0.8	0.7	0.7
3	1.2	1.35	1.0	1.0	0.7
4	1.35	1.30	1.1	0.8	0.7
5	1.3	1.1	1.2	0.5	
6	1.2		1.2		
7			1.2		
8			1.2		
9			1.2		
10			1.2		
11			0.8		
12			0.6		

ที่มา : ฉลอง (2527)

ตารางที่ 2.2 ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช แยกเป็นรายเดือน

เดือน	อ้อย		เดือน	ไม้ผล
	ใหม่	ตอ		
1	0.4	0.6	มิถุนายน	2.10
2	0.6	0.8	กรกฎาคม	2.46
3	1.0	1.0	สิงหาคม	2.53
4	1.1	1.1	กันยายน	2.28
5	1.2	1.2	ตุลาคม	2.29
6	1.2	1.2	พฤศจิกายน	2.50
7	1.2	1.2	ธันวาคม	1.90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

148816

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

เดือน	อ้อย		เดือน	ไม้ผล
	ใหม่	ตอ		
8	1.2	1.2	มกราคม	1.69
9	1.2	1.2	กุมภาพันธ์	1.61
10	1.2	1.2	มีนาคม	1.27
11	0.8	0.8	เมษายน	1.24
12	0.6	0.6	พฤษภาคม	1.19
เฉลี่ย	0.98	1.01		1.92

ที่มา : วราวุธ (2538)

ประสิทธิ์ (2544) ได้คำนวณการใช้น้ำของพืชโดยวิธี Penman ของสถานีตรวจอากาศเพชรบุรี ใช้ข้อมูล 15 ปี คำนวณได้ตามตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.3 ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืชชนิดต่างๆ ในช่วงอายุของแต่ละสัปดาห์

ระยะเวลา สัปดาห์	ข้าวพันธุ์พื้นเมือง ปักดำ	ข้าวพันธุ์ปักดำฤดูฝน และฤดูแล้ง	ข้าวพันธุ์พื้นเมือง หว่าน	ข้าวพันธุ์หว่านฤดูฝน และฤดูแล้ง	พืชไร่	ผลไม้	พืชผัก
1	0.83	0.90	0.83	0.00	0.53	0.52	0.84
2	0.83	0.94	0.83	0.99	0.53	0.52	0.91
3	0.83	0.98	0.83	0.99	0.30	0.52	0.97
4	0.93	1.13	0.93	0.99	0.30	0.54	1.01
5	1.06	1.21	1.06	1.16	0.70	0.61	1.02
6	1.06	1.27	1.06	1.16	0.70	0.61	1.01
7	1.06	1.32	1.06	1.16	0.90	0.61	1.00
8	1.06	1.30	1.06	1.25	1.20	0.63	0.82
9	1.06	1.26	1.06	1.3	1.00	0.63	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

ระยะเวลา สัปดาห์	ข้าวพันธุ์พื้นเมืองปักดำ	ข้าวพันธุ์ปักดำฤดูฝนและฤดูแล้ง	ข้าวพันธุ์พื้นเมืองหว่าน	ข้าวพันธุ์หว่านฤดูฝนและฤดูแล้ง	พืชไร่	ผลไม้	พืชผัก
10	1.06	1.21	1.06	1.32	1.00	0.63	0.00
11	1.06	1.11	1.06	1.32	0.70	0.63	0.00
12	1.06	0.85	1.06	1.32	0.50	0.64	0.00
13	0.96	0.75	0.96	1.24	0.50	0.57	0.00
14	0.83	0.00	0.83	0.00	0.50	0.57	0.00
15	0.83	0.00	0.83	0.00	0.50	0.57	0.00
16	0.83	0.00	0.83	0.00	0.50	0.57	0.00
17	0.83	0.00	0.83	0.00	0.50	0.57	0.00
18	0.72	0.00	0.72	0.00	0.50	0.57	0.00
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.57	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.00
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.00
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.00

ที่มา : ฉลอง (2527)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 ค่าสัมประสิทธิ์พืช (Kc)

สัปดาห์	ข้าว	อ้อย	พืชไร่	ไม้ผล-ไม้ยืนต้น	ประมง
1	0.90	0.47	0.56	1.04	1.00
2	0.94	0.47	0.58	1.04	1.00
3	0.98	0.47	0.71	1.04	1.00
4	1.13	0.47	0.84	1.04	1.00
5	1.21	0.68	0.96	1.06	1.00
6	1.27	0.68	1.01	1.06	1.00
7	1.32	0.68	1.00	1.06	1.00
8	1.30	0.68	0.95	1.06	1.00
9	1.26	0.85	0.78	1.04	1.00
10	1.21	0.85	0.59	1.04	1.00
11	1.11	0.85	0.50	1.04	1.00
12	0.85	0.85		1.04	1.00
13	0.75	1.03		1.84	1.00
14		1.03		1.84	1.00
15		1.03		1.84	1.00
16		1.03		1.84	1.00
17		1.20		2.06	1.00
18		1.20		2.06	1.00
19		1.20		2.06	1.00
20		1.20		2.06	1.00
21		1.00		2.33	1.00
22		1.00		2.33	1.00

ที่มา : ศจี และคณะ (2537)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช

พืช	ช่วงการเจริญเติบโต					ค่าเฉลี่ย
	เริ่มต้น	เติบโต	กลางฤดู	ปลายฤดู	เก็บเกี่ยว	ตลอดฤดู
ข้าวเจ้า	1.1-1.15	1.1-1.5	1.10-1.3	0.95-1.05	0.95-1.05	1.05-1.20
อ้อย	0.4-0.50	0.7-1.0	1.00-1.3	0.75-0.80	0.50-0.60	0.85-1.05
ข้าวโพด	0.3-0.40	0.7-0.9	1.05-1.2	-		0.80-0.95

ที่มา : ศจี และคณะ (2537)

หมายเหตุ ตัวเลขหน้าใช้เมื่อมีความชื้นสัมพัทธ์ > 70%

ความเร็วลม < 5 เมตร/วินาที ตัวเลขหลังใช้เมื่อ ความชื้นสัมพัทธ์ < 20%

ความเร็วลม > 5 เมตร/วินาที

ตารางที่ 2.6 ค่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง Potential Evapotranspiration, ETp

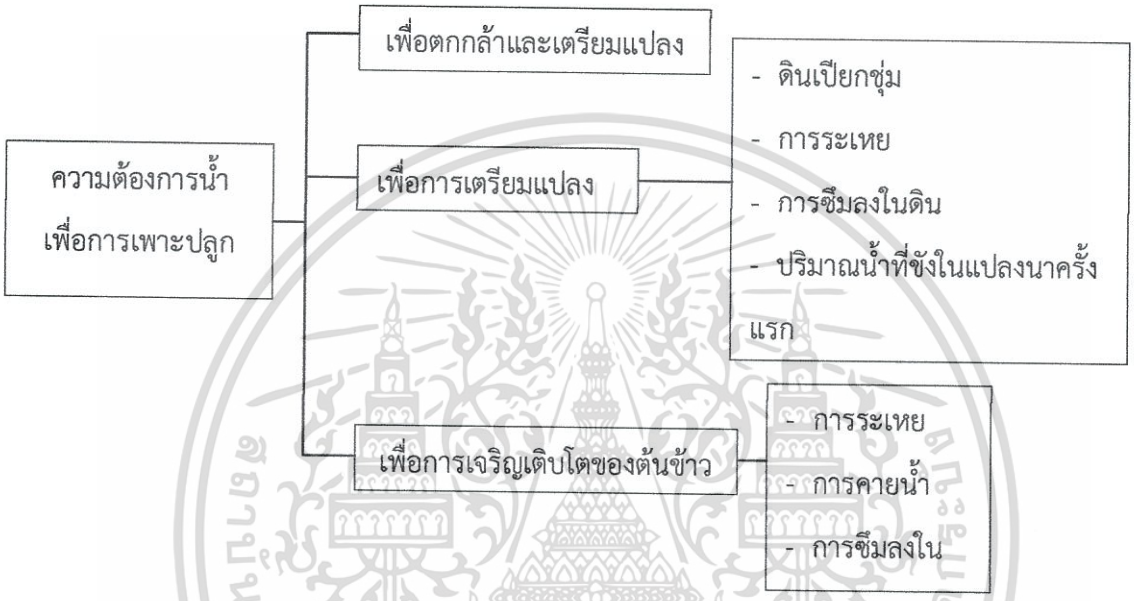
เดือน	มิลลิเมตรต่อวัน	มิลลิเมตรต่อเดือน
มกราคม	3.90	121
กุมภาพันธ์	5.30	148
มีนาคม	5.36	166
เมษายน	5.61	168
พฤษภาคม	4.80	149
มิถุนายน	4.31	129
กรกฎาคม	4.15	129
สิงหาคม	3.86	120
กันยายน	4.01	120
ตุลาคม	3.74	116
พฤศจิกายน	3.77	113
ธันวาคม	3.56	110

ที่มา : ประสิทธิ์ (2544) จากการคำนวณโดยวิธีของ Penman Monteith ที่ใช้ในพื้นที่ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 ความต้องการน้ำสำหรับการปลูกข้าว

ปริมาณการใช้น้ำในการปลูกข้าวจะมากหรือน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ฤดูกาล วิธีปลูก พันธุ์ข้าว ลักษณะของดิน สภาพแวดล้อม เป็นต้น ความต้องการน้ำเพื่อการเพาะปลูกข้าวแบ่งออกเป็นระยะต่างต่าง ดังแสดงในรูปที่ 2.1 (ดิเรก, 2526)



รูปที่ 2.1 ความต้องการน้ำเพื่อการปลูกข้าว

ฉลอง (2527) กล่าวว่า ปริมาณน้ำที่ต้องส่งให้เพื่อการชลประทานสำหรับใช้ปลูกข้าว สามารถแบ่งออก เป็น 3 ส่วน คือ

1. ปริมาณน้ำที่ใช้ในการเตรียมแปลง
2. ปริมาณน้ำที่ใช้ในการตกกล้า
3. ปริมาณน้ำใช้หลังจากการปักดำข้าวและหว่านแล้ว

ทวี (2528) ได้ทำการวัดปริมาณการใช้น้ำในการเตรียมแปลงของพื้นที่เพาะปลูกในเขตโครงการแม่กลองใหญ่ โดยเลือกแปลงทดลองซึ่งเป็นแปลงจัดรูปที่ดินกึ่งสมบูรณ์แบบ มีพื้นที่ประมาณ 275 ไร่ ในแปลงจัดรูปที่ดินตัวอย่างที่ 2 คำนวณปริมาณการใช้น้ำในการเตรียมแปลงในฤดูแล้ง 412.84 มิลลิเมตร ระยะเวลาการเตรียมแปลง 52 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรศักดิ์ (2533) ได้ศึกษาการใช้น้ำในการเตรียมแปลงสำหรับการปลูกข้าวในเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาดงเศรษฐีโดยแยกปัจจัยการทดลองออกเป็น 2 ปัจจัยคือ วิธีการไถและวิธีการปลูก ทำให้เกิดเงื่อนไขการทดลอง 4 ประเภท คือ ไถเปียก-ทำนาดำ ไถแห้ง-ทำนาดำ ไถเปียกทำนาหว่านน้ำตม และไถแห้งทำนาหว่านน้ำตม แต่ละเงื่อนไขการทดลองจะทำ 4 แปลง กระจายออกไปตามโซนต่างๆ ทั้ง 4 โซนของงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณน้ำที่ขังในแปลงนาสำหรับการทำนาดำและนาหว่านน้ำตมเท่ากับ 66 และ 39 มิลลิเมตร เมื่อคิดโดยเฉลี่ยแล้วจะมีค่าเท่ากับ 53 มิลลิเมตร หากพิจารณาในด้านปัจจัยที่ใช้ในการเตรียมแปลงจากวิธีการไถพบว่า การไถเปียกและไถแห้งมีค่าเท่ากับ 322 และ 218 มิลลิเมตร ซึ่งการไถเปียกต้องใช้น้ำมากกว่าการไถแห้ง 104 มิลลิเมตร ถ้าพิจารณาถึงวิธีการปลูกพบว่า ปริมาณน้ำที่ใช้ในการเตรียมแปลงสำหรับการทำนาดำและนาหว่านน้ำตมมีค่าเท่ากับ 327 และ 214 มิลลิเมตร ตามลำดับ ซึ่งการปลูกข้าวด้วยวิธีทำนาดำต้องการน้ำมากกว่าวิธีการทำนาหว่านน้ำตม 113 มิลลิเมตร สำหรับเงื่อนไขการทดลองอันประกอบด้วย ไถเปียก-ทำนาดำ ไถแห้ง-ทำนาดำ ไถเปียกทำนาหว่านน้ำตม และไถแห้งทำนาหว่านน้ำตม มีปริมาณใช้น้ำในการเตรียมแปลงโดยเฉลี่ยแต่ละเงื่อนไขเท่ากับ 410, 243, 235, 194 มิลลิเมตร ตามลำดับ ซึ่งค่าเฉลี่ยของทุกวิธีการทดลองมีค่าเท่ากับ 270 มิลลิเมตร โดยแบ่งเป็นปริมาณน้ำที่ทำให้ดินเปียกชุ่ม 145 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำที่ขังในแปลงนา 53 มิลลิเมตร ค่าการระเหย 61 มิลลิเมตร และค่าการรั่วซึม 11 มิลลิเมตรและระยะเวลาในการเตรียมแปลงโดยเฉลี่ย 12 วัน สำหรับปริมาณน้ำใช้ในการเตรียมแปลง ซึ่งมีการศึกษาใช้ในโครงการต่าง ๆ ได้รวบรวมไว้ในตารางที่ 2.7 และตารางที่ 2.8

พีระพงศ์ (2544) ศึกษาปริมาณน้ำที่ใช้ในการเตรียมแปลงสำหรับการปลูกข้าวโดยที่ปริมาณการใช้น้ำในการเตรียมแปลง ประกอบไปด้วย 4 ส่วน คือ

1. ปริมาณน้ำที่ทำให้ต้นเปียกชุ่มหรืออิ่มตัว (Soaking)
2. น้ำที่สูญเสียเนื่องจากการระเหย (Evaporation)
3. น้ำที่รั่วซึมในแปลงนา (Percolation)
4. น้ำที่ปล่อยเข้าท่วมขังในแปลงนา โดยปกติจะมีความลึกประมาณ 30 – 50 มิลลิเมตรซึ่งเขียนเป็นสมการได้ว่า

$$LP = Dss + Dst + E + P \qquad (2.42)$$

โดยที่

LP = ปริมาณการใช้น้ำในการเตรียมแปลงมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

Dss = ความลึกของน้ำที่ทำให้ดินเปียกชุ่มมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Dst = ความลึกของน้ำที่ท่วมขังในแปลงนามีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

E = ความลึกของน้ำที่ระเหยในแปลงนามีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

P = ความลึกของน้ำที่รั่วซึมในแปลงนามีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

ตารางที่ 2.7 ปริมาณการใช้น้ำเป็นมิลลิเมตรและระยะเวลาเป็นสัปดาห์ในการเตรียมแปลง

โครงการ	ปี	ฤดูแล้ง	ระยะเวลา	ฤดูฝน	ระยะเวลา	เอกสารอ้างอิง
มโนรมย์	2522	350	2	-	-	ฉลองและชัยวัฒน์ (2523 ก)
สามชุก	2522	350	2	280	2	ฉลองและชัยวัฒน์ (2523 ก)
หนองหวาย	2525	-	-	250	-	ฉลอง (2527)
หนองหวาย	2526	350	3	300	3	ฉลอง (2527)
น้ำอูน	2527	-	-	250	3	ฉลองและชัยวัฒน์ (2523 ก)
เพชรบุรี	2528	300	3	200	3	นิรุตต์ (2528)
เพชรบุรี	2541	250	1	250	1	ประสิทธิ์ (2544)
ลำพระเพลิง	2528	300	2	200	2	กอบเกียรติ (2528)
แก่งคอย (โครงการสูบน้ำเพื่อการชลประทาน)	2525	200	4	200	4	JICA (1980)
น้ำสวย	2524	250	4	200	4	JICA (1980)
ดงเศรษฐี	2533	270	2	-	-	วราวุธ (2538 ข)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.8 ปริมาณการใช้น้ำเพื่อการเตรียมแปลง มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

โครงการ	นาปรัง	นาปี	เอกสารอ้างอิง	วิธีหา
กำแพงแสน	200	200	JICA (1980)	1
เจ้าพระยา	190	190	JICA (1980)	1
แม่กลอง	190	175	JICA (1980)	1
แม่กวง	230	200	JICA (1980)	1
แม่น้ำวัง-กิ่วลม	200	200	JICA (1980)	1
เจ้าพระยาตอนบน	255	255	ILACO (1980)	
เจ้าพระยาตอนล่าง	230	255	ILACO (1980)	
พระองค์ไชยยานุชิต	166	166	ILACO (1980)	
ลำปาว	300-350	300-350	อภิชาตและคณะ 2524	

หมายเหตุ วิธีหา วิธีที่ 1 ปริมาณน้ำที่ทำให้ดินอิ่มตัวและหล่อเลี้ยงไม่ให้ดินแห้งเป็นเวลา 30 วัน

ตารางที่ 2.9 ปริมาณน้ำใช้เป็นมิลลิเมตร และระยะเวลาเป็นสัปดาห์ในการเตรียมแปลงกล้า สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของต้นกล้าและอายุของต้นกล้าเป็นสัปดาห์

โครงการ	ปี	ฤดู	ปริมาณน้ำใช้	เวลา	ส.ป.ส.	อายุ	เอกสารอ้างอิง
มโนรมย์	2522	แล้ง	180	1	0.99	3	ฉลองและชัยวัฒน์ (2523 ก)
หนองหวาย	2525	ฝน	250	1	0.83	3	ฉลอง (2527)
น้ำอูน	2527	ฝน	250	1	1.00	4	ฉลองและชัยวัฒน์ (2523 ก)
เพชรบุรี	2528	ฝน	250	1	0.83	3	นิรุตต์ (2528)
		แล้ง	300	1	0.83	3	นิรุตต์ (2528)
ลำพระเพลิง	2528	ฝน	250	1	1.00	3	กอบเกียรติ (2528)
		แล้ง	300	1	1.00	3	กอบเกียรติ (2528)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 ปริมาณการรั่วซึมบนแปลงเพาะปลูก

ในพื้นที่เพาะปลูกน้ำส่วนหนึ่งจะซึมผ่านชั้นดินและไหลเลยชั้นเขตรากพืชลงสู่ชั้นผิวดินชั้นล่าง ซึ่งอัตราการรั่วซึมจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของดิน ลักษณะของดินเป็นเครื่องชี้แนะได้ว่าอัตราการรั่วซึมจะสูงหรือต่ำ (มนัส, 2538)

กองวางโครงการชลประทาน ได้กำหนดค่าการรั่วซึมของน้ำในแปลงนาเพื่อเป็นเกณฑ์ในการคำนวณออกแบบระบบส่งน้ำของโครงการชลประทานในการจัดทำรายงานความเหมาะสมของโครงการฯ เป็นภาคดังนี้คือ

- ภาคกลางใช้อัตราการรั่วซึมเท่ากับ 1.0 มิลลิเมตรต่อวัน
- ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ใช้อัตราการรั่วซึมเท่ากับ 2.0 มิลลิเมตรต่อวัน
- ภาคอื่น ๆ ใช้อัตราการรั่วซึม 1.5 มิลลิเมตรต่อวัน

สำหรับปริมาณน้ำที่รั่วซึมในแปลงนาของโครงการต่างๆ ที่มีผู้ได้กำหนดหรือทำการศึกษาไว้ ได้แสดงในตารางที่ 2.10

JICA (1980) ได้ทดลองหาค่าอัตราการรั่วซึม ที่สถานีค้นคว้าวิจัยการใช้น้ำชลประทานเพชรบุรี ได้ค่าเฉลี่ยประมาณ 1.54 มิลลิเมตรต่อวัน

สำหรับปริมาณน้ำที่รั่วซึมในแปลงนาของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี นิรุตต์ (2528) ได้แนะนำปริมาณน้ำที่รั่วซึมในฤดูแล้ง (นาปรัง) 1.5 มิลลิเมตรฤดูฝน (นาปี) 10 มิลลิเมตร

ประสิทธิ์ (2544) ได้ทำการทดลองหาปริมาณการรั่วซึมในเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี จำนวน 1 จุด ได้ค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำที่รั่วซึมในแปลงนาเท่ากับ 2.50 มิลลิเมตรต่อวัน ในฤดูแล้ง และ 1.50 มิลลิเมตรต่อวันในฤดูฝน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.10 อัตราการรั่วซึมน้ำในดินของโครงการชลประทานต่าง ๆ ในประเทศ ที่มีหน่วยเป็นมิลลิเมตรต่อวัน

โครงการ	ชนิดดิน	ที่มา	อัตราการซึม
กำแพงแสน	ดินเหนียวจัด	1	1.0
เจ้าพะยา	ดินร่วนปนตะกอน	1	1.0
แม่กลอง	ดินร่วนปนตะกอน	1	1.0
แม่กวง	ดินเนื้อหยาบ	2	2.0
	ดินเนื้อปานกลาง		1.3
	ดินเนื้อละเอียด		0.8
แม่น้ำวัง-กิ่วลม	ดินร่วนปนทราย	2	1.1
	ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง		0.6
	ดินร่วนปนทรายแป้ง		0.4
	ดินร่วนเหนียวปนทราย		3.6
ลำตะคอง	ดินเนื้อปานกลาง	1	1.0
พระยาบันลือ		1	0.5-1.9
พระองค์ไชยยานุชิต			
บรมธาตุ (นาปี)		1	0.5
(นาปรัง)			1.0
ลำพระเพลิง (นาปี)		1	1.0
เพชรบุรี (นาปี)	เหนียวปนทราย	2	1.50
(นาปรัง)			2.50

หมายเหตุ 1 หมายถึง ได้มาจากกำหนดและอ้างอิง
2 หมายถึง ได้มาจากการวัดและทดลอง

ที่มา : วัชระ (2537)

2.2.4 ปริมาณฝนใช้การ

ปริมาณฝนใช้การ หมายถึง ปริมาณฝนที่ตกลงบนพื้นที่เพาะปลูกและพืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ หรือส่วนของฝนที่สามารถนำไปทดแทนน้ำชลประทานที่ต้องส่งให้ ปริมาณฝนส่วนนี้จึงไปช่วยลดภาระในการส่งน้ำชลประทานซึ่งจะทำให้ระบบส่งน้ำเล็กลง ปริมาณฝนใช้การที่จะนำมาใช้ทดแทนน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชลประทานได้มากหรือน้อยนั้น ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น ความชื้นในดิน หรือระดับน้ำในแปลงนาก่อนฝนตก อัตราและปริมาณฝนที่ตก อัตราการรั่วซึมของฝนลงไปในดิน ความสามารถอุ้มน้ำของดินในเขตราก ชนิดและปริมาณการใช้น้ำของพืช ความเคยชินของเกษตรกรในการเก็บน้ำไว้ในแปลงนา และลักษณะภูมิประเทศของแปลงเพาะปลูกหรือความสูงของแปลงนา (ฉลอง, 2527)

เนื่องจากวิธีการให้น้ำของข้าวนั้นแตกต่างจากพืชไร่ ดังนั้น ปริมาณฝนใช้การสำหรับข้าวและพืชไร่จะพิจารณาแยกจากกัน

1. ปริมาณฝนใช้การสำหรับข้าว มีหลักในการคำนวณหลายวิธี ดังนี้

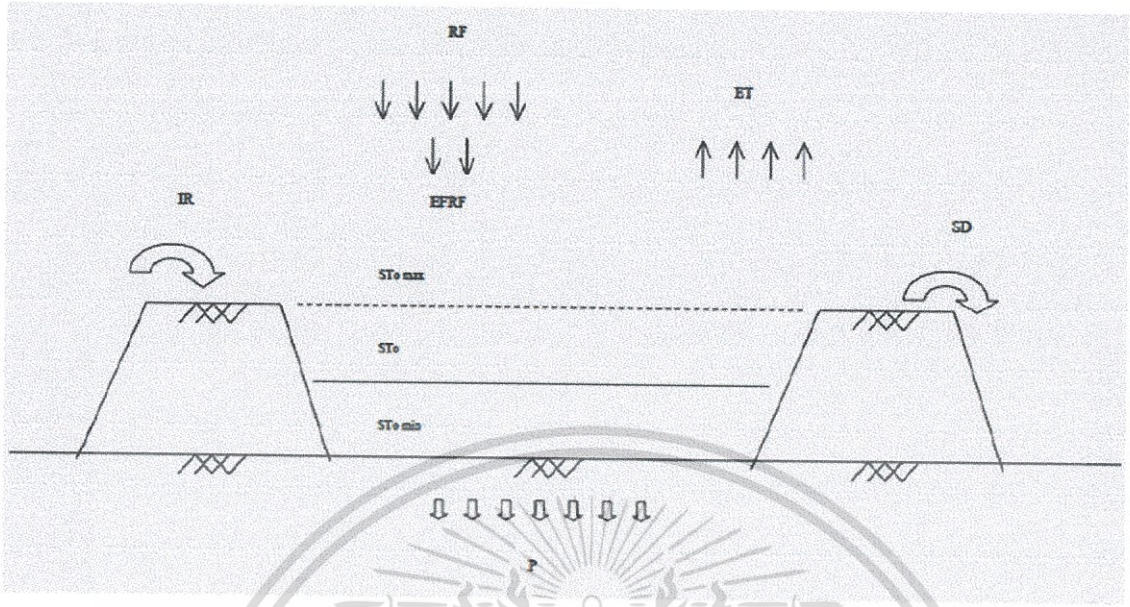
วิธีที่ 1 Freeboard model เป็นวิธีคำนวณฝนใช้การในระดับแปลงนาโดยการเลือกแปลงเพราะปลูกตัวอย่างขึ้น ทำการวัดระดับน้ำในแปลงนา การใช้น้ำและการรั่วซึมในแปลงนา เพื่อใช้ในการคำนวณหาความสูงของคันนาที่อยู่เหนือผิวน้ำในแปลงนาในวันที่ฝนตกเมื่อทราบปริมาณฝนตกก็สามารถคำนวณฝนใช้การได้

วิธีที่ 2 Drainage model ทำได้โดยเลือกพื้นที่ตัวอย่างที่สามารถวัดน้ำที่ส่งให้และส่วนที่ไหลออกได้สะดวก ซึ่งน้ำส่วนที่ไหลออกนี้จะเกิดจากน้ำฝนและปริมาณน้ำชลประทานที่ส่งให้ โดยที่ฝนใช้การ คือ ผลต่างของปริมาณฝนที่ตกลงบนพื้นที่กับปริมาณฝนที่ไหลออกจากพื้นที่ ถ้าตั้งสมมุติฐานว่า อัตราส่วนน้ำฝนที่ระบายออกต่อน้ำฝนรวมกับน้ำชลประทานที่ระบายออกเท่ากับอัตราส่วนฝนที่ตกลงบนพื้นที่ต่อน้ำฝนรวมกับปริมาณน้ำชลประทานที่ส่งให้ก็จะสามารถคำนวณหาปริมาณฝนใช้การได้

วิธีที่ 3 Simulation model เป็นวิธีการคำนวณหาปริมาณฝนใช้การโดยพิจารณาคำจำกัดความที่ว่าฝนใช้การคือ ปริมาณฝนที่ตกลงมาและขังอยู่ระหว่างคันนาและยังไม่ไหลล้นออกไป โดยมีข้อสมมุติฐานว่าเมื่อระดับน้ำในแปลงนาถูกใช้ลดลงถึงระดับเก็บกักต่ำสุด จะส่งน้ำชลประทานให้ถึงระดับปานกลางและเมื่อฝนตกลงมาถ้าระดับน้ำในแปลงนายังไม่ถึงระดับสูงสุด ปริมาณฝนใช้การก็คือ ระดับน้ำในแปลงนาเพิ่มขึ้น ถ้าระดับน้ำในแปลงนาเพิ่มขึ้นถึงระดับเก็บกักสูงสุด ฝนส่วนที่เหลือก็ถือว่าไหลล้นออกจากคันนาไม่ถือว่าเป็นฝนใช้การ ระดับน้ำในแปลงนาที่กล่าวมาได้แสดงไว้ในรูปที่ 2.2

ซึ่งในการศึกษาได้แบ่งการหาปริมาณฝนใช้การออกเป็น 3 กรณี และปริมาณฝนใช้การที่หาได้แสดงไว้ในตารางที่ 2.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 แสดงความสมดุลของน้ำในแปลงนา

โดยที่

IR = ปริมาณน้ำชลประทานที่ส่งให้

SD = ปริมาณน้ำที่ระบายออก

ET = ปริมาณน้ำที่พืชต้องการใช้

P = ปริมาณน้ำที่ซึมลงใต้ผิวดิน

RF = ปริมาณฝน

EFRF = ปริมาณฝนใช้การ

STomax = ระดับน้ำสูงสุดในแปลงนา

STo = ระดับน้ำหลังจากการให้น้ำชลประทาน

STomin = ระดับน้ำต่ำสุดในแปลงนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคิดฝนใช้การสำหรับข้าว

เดือน	R*	A	B
ธันวาคม - เมษายน	0	1	0
พฤษภาคม	18	0.4608	7.9519
มิถุนายน - สิงหาคม	30	0.9872	0.1067
กันยายน	20	0.8145	3.6246
ตุลาคม	28	0.4068	16.752
พฤศจิกายน	10	0.2971	5.7333

การคิดฝนใช้การสำหรับพืชไร่

เดือน	R*	A	B
ธันวาคม - เมษายน	0	1	0
พฤษภาคม	10	0.4182	7.5901
มิถุนายน - สิงหาคม	10	0.7849	2.0608
กรกฎาคม	8	0.5177	4.1017
สิงหาคม	12	0.5107	5.3594
กันยายน	17	0.5583	7.2139
ตุลาคม	18	0.1521	14.537
พฤศจิกายน	5	0.077	5.2088

รูปแบบสมการ ถ้า $R < R^*$; $RE = R$
ถ้า $R > R^*$; $RE = A \times R + B$
เมื่อ R, R* มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร
A, B ค่าความลาดชันของกราฟ และค่าคงที่ตามลำดับ

2. ปริมาณฝนใช้การสำหรับพืชไร่ หมายถึง ส่วนของฝนที่ซึมลงไปในดินและถูกเก็บกักไว้ในเขตรากพืชซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ในภายหลัง การคาดคะเนปริมาณฝนใช้การของพืชไร่ค่อนข้างยุ่งยากมากกว่าในกรณีที่เป็นข้าว ทั้งนี้เพราะตัวแปรที่มีผลต่อค่าดังกล่าวมีมากกว่า เช่น คุณสมบัติของดินที่มีผลต่ออัตราการซึมลึกแตกต่างกันได้มาก ความลึกของรากพืชแต่ละชนิด และช่วงอายุพืชต่างๆ ไม่เท่ากัน ซึ่งจะมีผลทำให้ความลึกของดินที่จะสามารถเก็บกักน้ำไว้ให้พืชได้ในช่วงอายุต่างๆ ไม่เท่ากัน (อภิชาต และคณะ, 2524)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับประเทศไทยยังมามีการศึกษาเรื่องนี้อย่างจริงจัง ค่าที่ใช้ในการออกแบบที่บริษัทวิศวกรที่ปรึกษาเลือกใช้ในปัจจุบันมีอยู่หลายแบบ วิธีหนึ่งที่ใช้กันอยู่เป็นวิธีของกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา ซึ่งได้จากการวิเคราะห์สถิติน้ำฝนและคำนวณสมดุลความชื้นในดิน โดยสมมติว่าในขณะที่ถึงเวลาที่ต้องให้น้ำแก่พืชนั้น ดินในเขตรากพืชสามารถเก็บน้ำไว้ได้ 75 มิลลิเมตร

ตารางที่ 2.11 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝนที่ตกทั้งหมดและปริมาณฝนใช้การประจำเดือนสำหรับลุ่มน้ำเจ้าพระยา-แม่กลอง โดยวิธี Acres International Ltd.

ปริมาณฝนที่ตก (มม.)	ปริมาณฝนใช้การประจำเดือน (มม.)							
	กรณีที่ 1		กรณีที่ 2		กรณีที่ 3			
	ตุลาคม	เดือนอื่น	ตุลาคม	เดือนอื่น	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	เดือนอื่น
0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	25	25	25	25	25	25	25	25
50	43	50	50	50	50	50	50	50
100	58	80	92	100	100	100	100	100
150	71	93	95	126	150	140	120	150
200	82	100	100	135	190	165	120	200
250	84	110	100	147	215	180	120	250
300	84	120	100	156	234	189	120	275
400	84	120	100	160	264	212	120	300
500	84	120	100	160	264	215	120	300

ที่มา : Acres (1979)

<u>หมายเหตุ</u> กรณีที่ 1 ได้แก่สภาพการทำนาในปัจจุบัน ซึ่งสามารถเก็บน้ำฝนไว้ในแปลงเพาะปลูกได้น้อยมาก (ความลึกต่ำ ปานกลาง สูงสุด เท่ากับ 70, 100, 100 มิลลิเมตร ตามลำดับ)

กรณีที่ 2 ได้แก่ สภาพการทำนาในปัจจุบันซึ่งปริมาณฝนที่เก็บไว้ในแปลงเพาะปลูกปลูกมีความสำคัญต่อการเพาะปลูก (ความลึกต่ำสุด ปานกลาง สูงสุด เท่ากับ 70, 100, 130 มิลลิเมตร ตามลำดับ)

กรณีที่ 3 ได้แก่ สภาพในอนาคตซึ่งจะมีการปรับปรุงสภาพในแปลงนาให้สามารถเก็บน้ำฝนไว้ใช้ได้มากขึ้น (ความลึกต่ำ ปานกลาง สูงสุด เท่ากับ 50, 100, 210 มิลลิเมตร ตามลำดับ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ความสำเร็จของโครงการชลประทาน

ความสำเร็จของโครงการชลประทานนั้น อยู่ที่สามารถจัดส่งน้ำไปให้พื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกรอย่างทั่วถึง ในเวลาที่เหมาะสม มีปริมาณน้ำเพียงพอ (อัตราการไหล และช่วงการให้น้ำ) มีความเชื่อถือได้ มีความปลอดภัยของน้ำต้นทุน (การดำรงอยู่ของระบบ) หรือมีความยั่งยืน ซึ่งจะส่งผลให้ได้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับปัจจัยการผลิตจะอำนวยให้ ซึ่งปัจจัยหลายอย่างที่มีผลต่อความสำเร็จของการจัดการน้ำในโครงการชลประทานโดยทั่วๆ ไป มีดังนี้ (วิบูลย์, 2526 และ บัญชา, 2541)

1. ปัจจัยทางวิศวกรรม ได้แก่

- มีแหล่งน้ำต้นทุนที่เพียงพอและเชื่อถือได้
- มีการวางแผนการส่งน้ำที่ดี
- มีการพัฒนาระบบกระจายน้ำในไร่นา รวมทั้งอาคารวัดน้ำ ควบคุม และระบายน้ำเพียงพอ
- มีการปรับระดับผิวดินและจัดรูปที่ดิน
- การวางระบบส่งน้ำและระบายน้ำอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม มากพอและขนาดใหญ่พอ
- ใช้การส่งน้ำแบบหมุนเวียนที่มีแฉกส่งน้ำพอเหมาะ
- การให้น้ำตรงตามความต้องการพืช มีการวัดอัตราและระยะเวลาการให้น้ำ
- ระบบชลประทานและระบายน้ำได้รับการออกแบบให้เหมาะสมกับขีดความสามารถของเจ้าหน้าที่และเกษตรกรที่ดูแลบำรุงรักษาได้
- มีระบบสื่อสารและการคมนาคมที่ดี

2. ปัจจัยทางการเกษตร ได้แก่

- เกษตรกรปลูกพืชที่ให้ผลกำไร และพืชที่ปลูกนั้นเหมาะสมกับสภาพดิน ภูมิอากาศ และปัจจัยอย่างอื่นในท้องถิ่นนั้น
- มีการสนับสนุนทางด้านจัดหาปัจจัยการผลิตแก่เกษตรกร การสนับสนุนนี้รวมถึงทุน เมล็ดพันธุ์ที่ดี ปุ๋ย ยาปราบศัตรูพืช และการตลาด
- เกษตรกรเลือกปลูกพืชพันธุ์ที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพแล้ว

3. ปัจจัยด้านการจัดการ ได้แก่

- โครงการมีการจัดองค์กรที่ดีมีเจ้าหน้าที่ที่มีคุณภาพและจำนวนเหมาะสม
- ได้รับการสนับสนุนงบประมาณในการบริหารโครงการมากพอ
- มีกฎหมายรับรองกฎเกณฑ์ต่างๆ เกี่ยวกับการจัดสรรน้ำ
- มีระบบการบริหารโครงการที่ดี

4. ปัจจัยด้านสังคมและเศรษฐกิจ ได้แก่

- มีกลุ่มผู้ใช้น้ำหรือสมาคมผู้ใช้น้ำที่เข้มแข็ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผู้ใช้น้ำมีส่วนร่วมในการวางแผนการส่งน้ำ การแบ่งน้ำ และการบำรุงรักษาระบบส่งน้ำ

- โครงการให้ความสำคัญต่อการพัฒนาการใช้น้ำและให้ความรู้กับเกษตรการในเรื่องการใช้น้ำอย่างถูกต้อง และการเพิ่มผลผลิตเพื่อให้เกษตรกรมีรายได้สูงขึ้น

- มีความร่วมมือกันอยู่เข้มแข็งในระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของการส่งเสริมการตลาด และการให้ความรู้แก่เกษตรกร

- มีโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็น เช่น ตลาด ถนน ยุ้งฉาง อย่างเพียงพอ

2.3.1 ประสิทธิภาพการชลประทาน

ในปัจจุบันการปรับปรุงโครงการชลประทานเริ่มเข้ามามีบทบาทสำคัญกว่าการก่อสร้างโครงการชลประทานขึ้นมาใหม่ สิ่งที่สำคัญอย่างยิ่ง คือ จะต้องทราบถึงประสิทธิภาพการชลประทานของโครงการนั้นๆ ซึ่งประสิทธิภาพการชลประทานนั้นจะเป็นตัวเลขแสดงให้เห็นถึงสมรรถภาพของโครงการในแต่ละส่วน คือ ตั้งแต่การส่งน้ำ คูส่งน้ำ และการให้น้ำ และยังชี้ให้เห็นถึงความเอาใจใส่ของเจ้าหน้าที่โครงการนั้นๆ ด้วย ในส่วนของโครงการชลประทานที่มีประสิทธิภาพการชลประทานต่ำ ต้องทำการวิเคราะห์ถึงปัญหาต่างๆ ที่ทำให้เกิดสาเหตุดังกล่าว องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพการชลประทานมีมากมาย เช่น คุณสมบัติการดูดซึมของดินสภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ วิธีการชลประทาน การจัดสรรน้ำ เป็นต้น

ประสิทธิภาพการชลประทานเกี่ยวข้องและแปรผันตามองค์ประกอบต่างๆ หลายอย่าง เช่น คุณสมบัติการดูดซึมของดิน สภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิประเทศ ดินฟ้าอากาศ ความลึกของน้ำชลประทานที่จะเก็บไว้ในดิน วิธีการชลประทาน ความสมบูรณ์ในการออกแบบระบบชลประทาน ความสามารถของผู้ใช้ระบบชลประทานและระบบนำน้ำกลับมาใช้อีก

คำว่าประสิทธิภาพการชลประทานมีความหมายครอบคลุมถึง สมรรถภาพการใช้น้ำทั้งโครงการตั้งแต่จุดเริ่มต้นทำการส่งน้ำจนถึงแปลงเพาะปลูก และหมายถึง อัตราส่วนที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ระหว่างปริมาณน้ำสุทธิที่ต้องให้แก่พืชต่อปริมาณน้ำทั้งหมด ที่ต้องให้แก่พืชดังสมการ

$$\text{ประสิทธิภาพชลประทาน} = \frac{\text{ปริมาณน้ำสุทธิที่จะต้องให้แก่พืช}}{\text{ปริมาณน้ำทั้งหมดที่จะต้องให้แก่พืช}} \qquad (2.44)$$

โดยที่

$$\text{ปริมาณน้ำสุทธิที่จะต้องให้แก่พืช (สำหรับข้าว)} = \text{ปริมาณการใช้น้ำของพืช} + \text{การรั่วซึม} - \text{ปริมาณฝนใช้การ} \qquad (2.45)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณน้ำสุทธิที่จะต้องให้แก่พืช (สำหรับพืชไร่) = ปริมาณการใช้น้ำของพืช–ปริมาณฝนใช้การ (2.46)

ในทางปฏิบัติมีวิธีการแยกคิดค่าประสิทธิภาพเป็นส่วน ๆ เพื่อจะได้ทราบว่าช่วงใดมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาประสิทธิภาพรวมของทั้งโครงการ โดยทั่วไปจะแยกพิจารณาประสิทธิภาพการชลประทานเป็น 3 ส่วน คือ (วราวุธ, 2537 ; อภิชาต และคณะ, 2524)

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

2.3.2 การหาประสิทธิภาพการชลประทาน

วิบูลย์ (2526) กล่าวว่า ประสิทธิภาพการชลประทาน หมายถึง อัตราส่วนที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ระหว่างปริมาณน้ำสุทธิที่จะต้องให้แก่พืช (Net Water Irrigation, Wn) ต่อปริมาณน้ำทั้งหมดที่ให้แก่พืช (Gross Water Application, Wg)

$$Ei = \frac{Wn}{Wg} \times 100\% \quad (2.47)$$

สามารถอธิบายประสิทธิภาพดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ดังนี้ (สุรศักดิ์, 2545)

1. ประสิทธิภาพการส่งน้ำ (Water Conveyance Efficiency, Ec) หมายถึงอัตราส่วนที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ระหว่างปริมาณน้ำที่ได้รับที่พื้นที่เพาะปลูก (Wf) ต่อปริมาณน้ำที่ส่งเข้าสู่ระบบส่งน้ำ (Wr)

$$Ec = \frac{Wf}{Wr} \times 100\% \quad (2.48)$$

2. ประสิทธิภาพของคูส่งน้ำ (Field Canal Efficiency, Eb) หมายถึงอัตราส่วนที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ระหว่างปริมาณน้ำที่ได้รับที่แปลงเพาะปลูก (Wp) ต่อปริมาณน้ำที่ส่งเข้าปากคูส่งน้ำ (Wf)

$$Eb = \frac{Wp}{Wf} \times 100\% \quad (2.49)$$

3. ประสิทธิภาพการให้น้ำ (Water Application Efficiency, Ea) หมายถึง อัตราส่วนที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ระหว่างปริมาณน้ำที่เก็บกักอยู่ในเขตรากจากการให้น้ำ ซึ่งต้องการให้มีค่าเท่ากับปริมาณน้ำที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เก็บกักในเขตรากในขณะที่ทำการให้น้ำ (Ws) มีค่าเท่ากับปริมาณน้ำสุทธิที่ต้องให้แก่พืช (Wn) ต่อปริมาณน้ำที่ให้แก่พืชที่พื้นที่เพาะปลูก (Wp)

$$Ea = \frac{Ws}{Wp} \times 100\% \qquad (2.50)$$

4. ประสิทธิภาพรวมของโครงการชลประทานทั้งหมด (Ei) หาได้จากเมื่อทราบประสอทธิภาพของแต่ละส่วนที่แยกออกมา คือ ประสิทธิภาพการส่งน้ำ (Ec) ประสิทธิภาพของคูส่งน้ำ (Eb) และประสิทธิภาพการให้น้ำ (Ea) แล้วประสิทธิภาพรวมของโครงการชลประทาน คือ

$$Ei = Ec \times Eb \times Ea \qquad (2.51)$$

ปริมาณน้ำที่สูญเสียในขณะให้น้ำกับแปลงเพาะปลูก ประกอบด้วย

1. การระเหยจากแปลงเพาะปลูก (Evaporation) มีค่าน้อยมาก
2. การไหลเลยท้ายแปลง (Runoff)
3. การไหลซึมเลยเขตรากพืช (Deep Percolation)

ได้มีผู้ค้นคว้าแนะนำประสิทธิภาพการชลประทานทั้ง 3 ส่วน สำหรับวิธีการส่งน้ำ ขนาดของพื้นที่ ลักษณะดิน และวิธีการให้น้ำแบบต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 2.12 และ 2.13 นอกจากนี้ประเทศไทย ยังมีผู้ประเมินประสิทธิภาพของโครงการชลประทานต่าง ๆ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.12 ประสิทธิภาพการส่งน้ำ (Ec) ประสิทธิภาพของคูส่งน้ำ (Eb) ประสิทธิภาพของระบบส่งน้ำ (Ed = Eb × Ec) และประสิทธิภาพการให้น้ำ (Ea) สำหรับวิธีการส่งน้ำ ขนาดของพื้นที่ลักษณะของดิน และวิธีการให้น้ำแบบต่าง ๆ

รายละเอียด	ประสิทธิภาพ
ประสิทธิภาพการส่งน้ำ (Water Conveyance Efficiency, Ec)	
ส่งน้ำตลอดเวลา การเปลี่ยนแปลงอัตราการส่งน้อย	90%
ส่งน้ำแบบหมุนเวียน โครงการขนาด 20,000-40,000 ไร่	
พื้นที่หมุนเวียน 500-2,000 ไร่ มีการจัดการดี	80%
ส่งน้ำแบบหมุนเวียนในโครงการขนาดใหญ่มาก (มากกว่า 60,000 ไร่)	
หรือโครงการขนาดเล็ก (น้อยกว่า 6,000 ไร่) การจัดการไม่ดีพอ	65-70%
ประสิทธิภาพของคูส่งน้ำ (Field Canal Efficiency, Ed)	
สำหรับพื้นที่รับน้ำมากกว่า 125 ไร่ : คลองดิน	80%
: คลองดาด หรือท่อส่งน้ำ	90%
สำหรับพื้นที่รับน้ำน้อยกว่า 125 : คลองดิน	70%
: คลองดาด หรือท่อส่งน้ำ	80%
ประสิทธิภาพของระบบส่งน้ำ (Ed = Ec × Eb)	
สำหรับการส่งน้ำแบบหมุนเวียนที่มีการจัดการและการประสานงาน	
ก. ดี	65%
ข. พอใช้	55%
ค. เกือบพอใช้	40%
ง. เลว	30%
ให้น้ำใต้ผิวดิน ให้น้ำแบบฉีดฝอย (Sprinkler)	ไม่เกิน 80%
อากาศร้อนและแห้ง	60%
อากาศอบอุ่นปานกลาง	70%
อากาศชุ่มชื้นและเย็น	80%
การให้น้ำหรับนาข้าว	32%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.12 (ต่อ)

รายละเอียด	ประสิทธิภาพ
ประสิทธิภาพการให้น้ำ (Water Application Efficiency, Ea)	
ให้น้ำทางผิวดิน : ดินทราย	55%
: ดินร่วน	70%
: ดินเหนียว	60%
แบบท่วมเป็นผืนยาว (Graded Border)	65-70%
แบบท่วมเป็นอ่างหรือเป็นผิวราบ (Basin and Level Border)	60-80%
แบบท่วมจากคูตามเส้นขอบเนิน (Contour Ditch)	50-55%
แบบร่วงคู	55-70%
แบบร่วงคูเล็ก	50-70%

ที่มา : อภิชาต และคณะ (2524)

ตารางที่ 2.13 ประสิทธิภาพการชลประทานสูงสุดสำหรับพืชชนิดต่าง ๆ

พืช	ประสิทธิภาพการชลประทาน (%)
ข้าว	
ฤดูฝน - นาดำ	55
- นาหว่าน	45
ฤดูแล้ง - นาหว่านและนาดำ (ให้น้ำด้วยแรงดึงดูดของโลก)	55
- นาดำ (ให้น้ำด้วยการสูบน้ำ)	70
พืชไร่ ผัก พืชยืนต้น	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.13 (ต่อ)

พืช	ประสิทธิภาพการชลประทาน (%)
ฤดูฝน	50
ฤดูแล้ง	45
อ้อย	
ฤดูฝน	50
ฤดูแล้ง	45
บ่อเลี้ยงปลา	
ฤดูฝน	55
ฤดูแล้ง	50

ที่มา : Acres (1979)

ตารางที่ 2.14 ประสิทธิภาพการชลประทานของโครงการชลประทานในประเทศไทยมีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์

โครงการ	คลอง	ฤดู	ประสิทธิของโครงการ	ที่มา
น้ำอูน	สายใหญ่ฝั่งซ้าย	ฝน	48	ณัฐพงศ์ (2528)
	สายใหญ่ฝั่งซ้าย	ฝน	41	
เพชรบุรี	ฝั่งขวาสาย 1	ฝน	40	นิรุตต์ (2528)
		แล้ง	35	
	ฝั่งขวาสาย 2	ฝน	40	
		แล้ง	35	
	ฝั่งขวาสาย 3	ฝน	40	
		แล้ง	40	
	ฝั่งซ้าย	ฝน	45	
		แล้ง	45	
ลำพระเพลิง		ฝน	55	กอบเกียรติ
		แล้ง	50	(2528)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.14 (ต่อ)

โครงการ	คลอง	ฤดู	ประสิทธิของโครงการ	ที่มา
มโนรมย์		ฝน (เตรียมแปลง)	48	Acres (1979)
		(หลังเตรียมแปลง)	50	
		แล้ง (เตรียมแปลง)	40	
		(หลังเตรียมแปลง)	43	
สองพี่น้อง		ฝน	30	วัชระ (2537)
		แล้ง	37	
ท่ามะกา		แล้ง	36	วัชระ (2537)
		แล้ง	42	
พนมทวน		แล้ง	38	ประพันธ์ (2539)
เพชรบุรี	สายใหญ่ฝั่งซ้าย	แล้ง	43.95	ประสิทธิ (2544)
		ฝน	57.96	
	ฝั่งขวาสาย 3	แล้ง	39.49	
		ฝน	34.17	

2.4 พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษา คือ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ตั้งอยู่ห่างจากต้นน้ำเป็นระยะทาง 165 กิโลเมตร

2.4.1 ที่ตั้งและอาณาเขต

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี เป็นโครงการประเภททดน้ำ ส่งน้ำ ระบายน้ำ และป้องกันอุทกภัย มีหัวงานเป็นเขื่อนระบายน้ำ (Diversion Dam) คือเขื่อนเพชร กั้นแม่น้ำเพชรบุรี ที่บ้านท่าซิก ตำบลท่าคอย อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี เขื่อนระบายน้ำเป็นชนิดแบบบานตรง (Sluice Gate) มีอาณาเขตโครงการ คือ

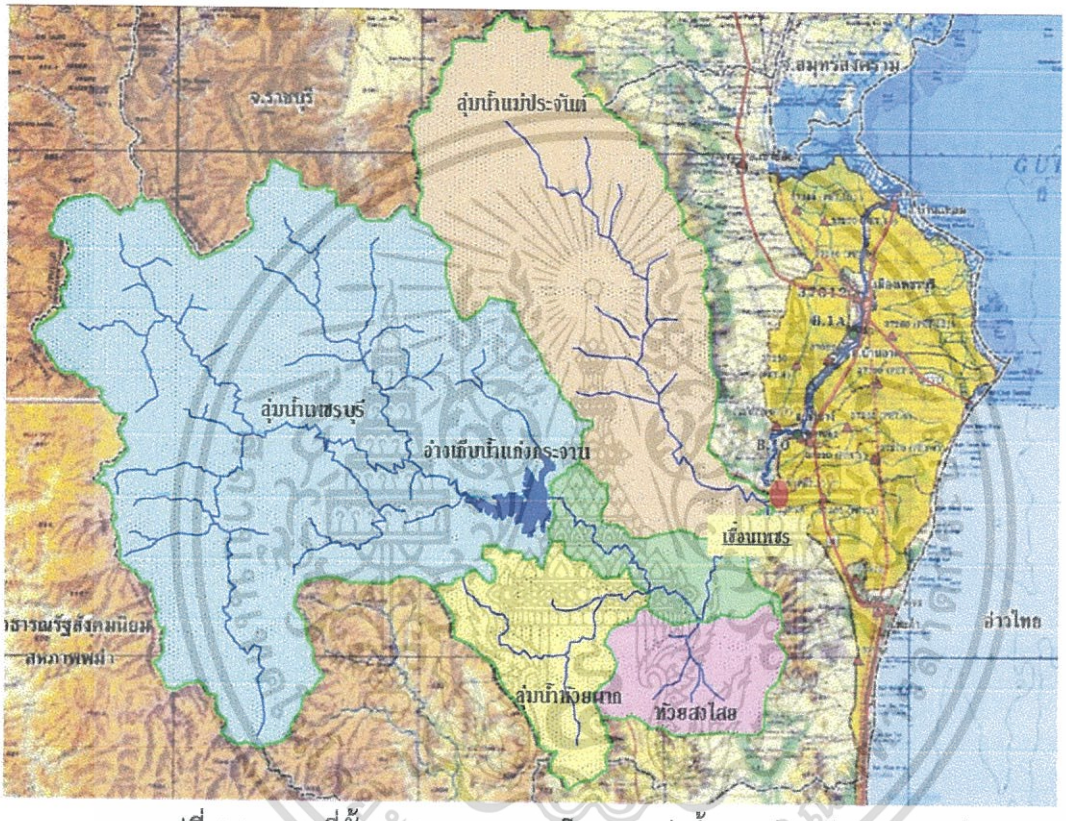
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทิศเหนือ ติดต่อกับโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาราชบุรีฝั่งขวา และโครงการชลประทานสมุทรสงคราม

ทิศใต้ ติดต่อกับ อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

ทิศตะวันออก ติดต่อกับอ่าวไทย

ทิศตะวันตก ติดต่อกับติดต่อกับโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาราชบุรีฝั่งขวา



รูปที่ 2.3 แสดงที่ตั้งและอาณาเขตของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี

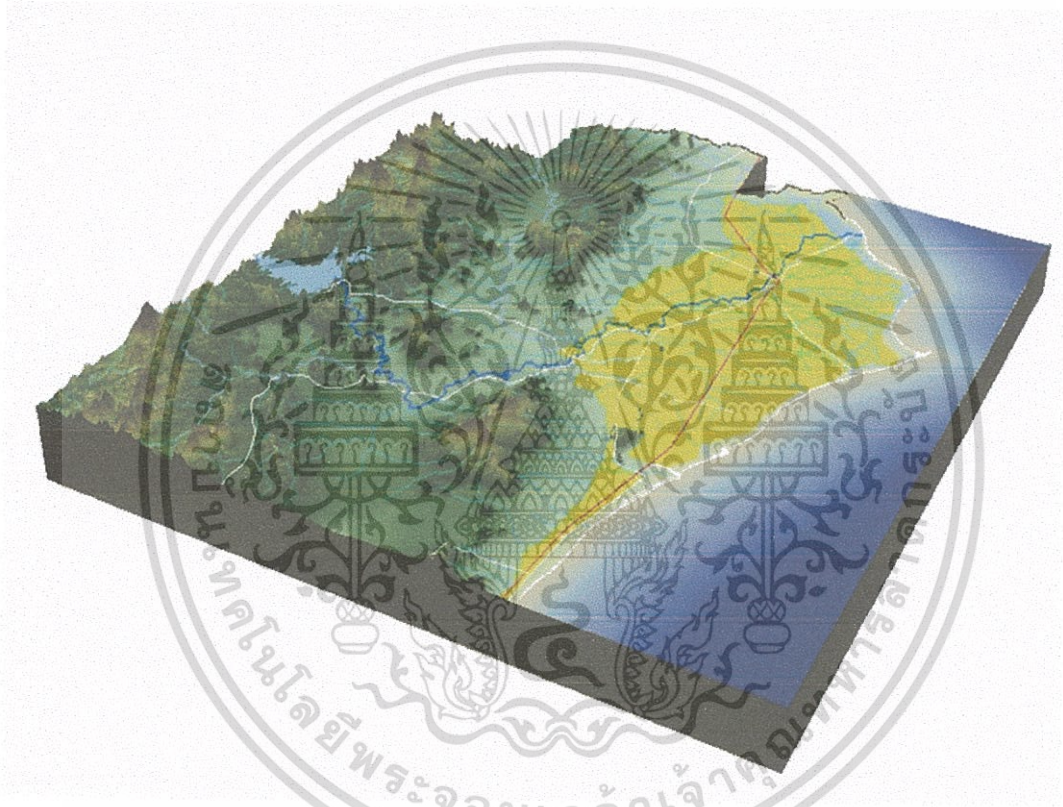
2.4.2 ลักษณะโครงการ

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี เป็นหน่วยงานโครงการชลประทานขนาดใหญ่ในระดับส่วนภูมิภาคของกรมชลประทาน ครอบคลุมพื้นที่เขตการปกครอง 58 ตำบล 8 อำเภอ จังหวัดเพชรบุรี และอำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีหน้าที่ควบคุมดูแลจัดสรรน้ำให้แก่พื้นที่ชลประทานในลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง การบริหารงานส่งน้ำได้แบ่งพื้นที่ออกเป็นฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา จำนวน 4 ฝ่าย ซึ่งแต่ละฝ่ายแบ่งย่อยออกเป็นงานส่งน้ำและกิจกรรมต่อเนื่อง หรือเรียกว่า โซน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 สภาพภูมิประเทศ

สภาพภูมิประเทศของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี มีลักษณะเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำ ตามแนวของแม่น้ำเพชรบุรี โดยทางทิศตะวันตกของพื้นที่โครงการจรดกับที่ราบเชิงเขาและพื้นที่ด้านทิศตะวันออกจรดกับชายฝั่งทะเล พื้นที่ราบริมแม่น้ำสามารถแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกอยู่ตามแนวฝั่งซ้ายของแม่น้ำเพชรบุรี มีลาดเอียงไปตามแนวของแม่น้ำเพชรบุรี ส่วนที่สองอยู่ตามแนวชายฝั่งขวาของแม่น้ำเพชรบุรี มีลักษณะลาดเอียงไปทางชายฝั่งทะเล



รูปที่ 2.4 สภาพภูมิประเทศของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี

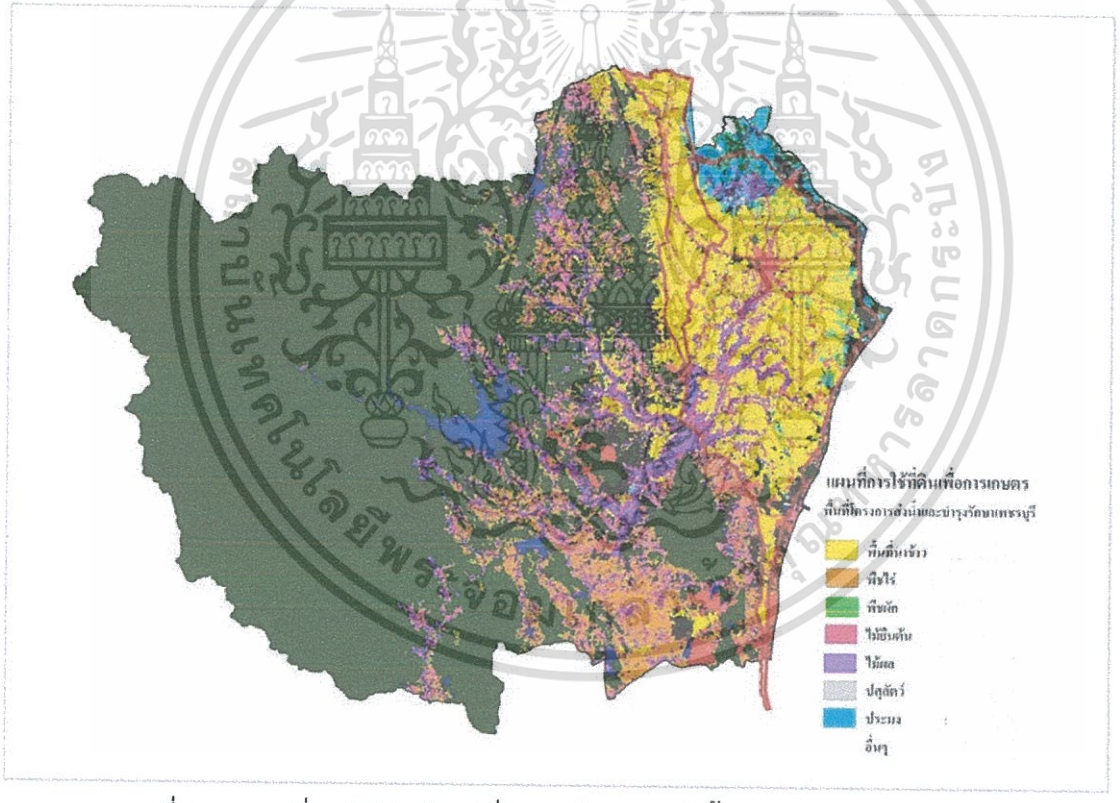
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4 สภาพภูมิอากาศ

สภาพภูมิอากาศทั่วไปของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ได้รับอิทธิพลมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ทำให้เกิดฤดูกาล 3 ฤดู คือ ฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว โดย ฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงกลางเดือนพฤษภาคม ฤดูฝนเริ่มตั้งแตกลางเดือนพฤษภาคมถึงเดือนพฤศจิกายน และฤดูหนาวเริ่มตั้งแต่เดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธุ์

2.4.5 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

มีพื้นที่โครงการทั้งหมด 518,341 ไร่ เป็นพื้นที่ชลประทาน 490,519 ไร่ พื้นที่เพาะปลูกที่สามารถส่งน้ำได้เมื่อเริ่มเปิดโครงการ ในฤดูฝน 415,594 ไร่ และในฤดูแล้ง 150,000 ไร่

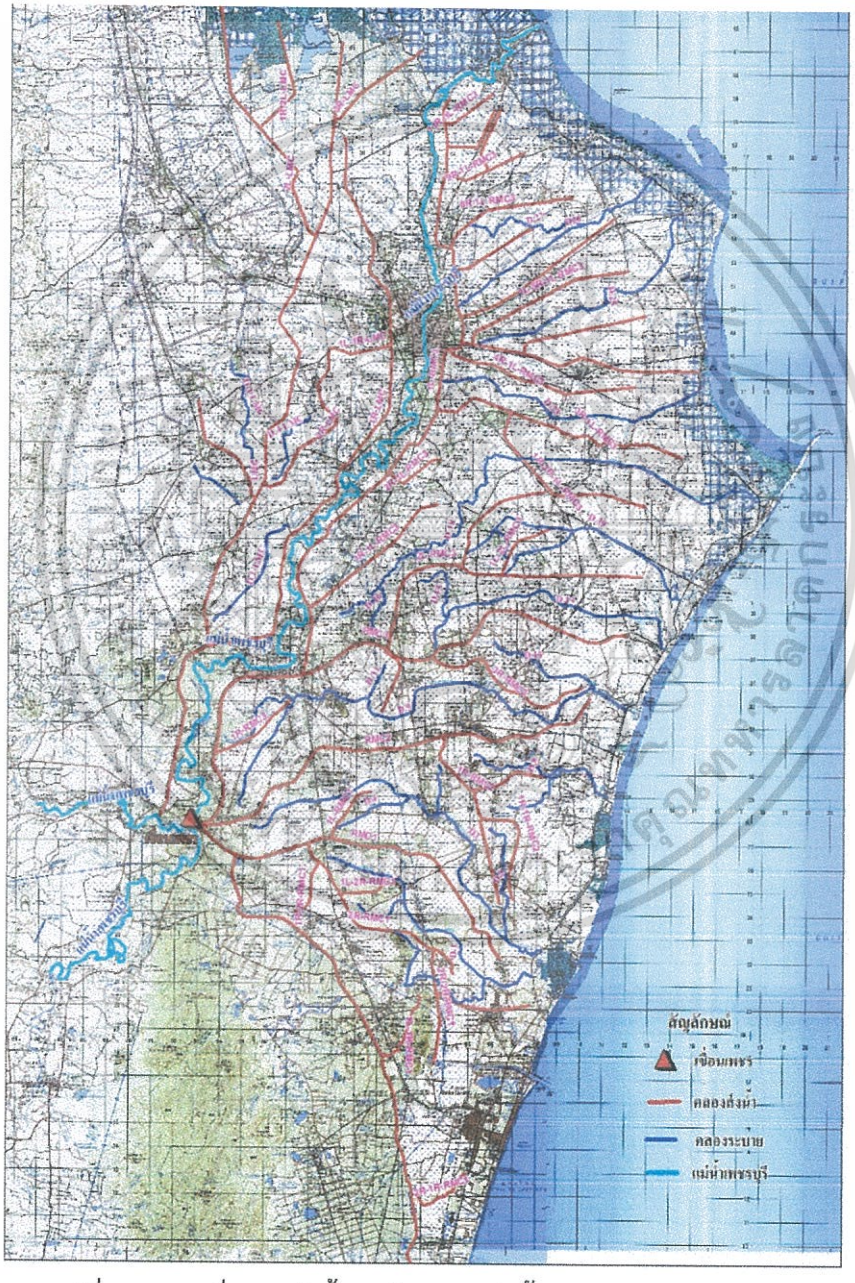


รูปที่ 2.5 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.6 ระบบส่งน้ำ ประกอบด้วย คลองส่งน้ำ ได้แก่

คลองส่งน้ำสายใหญ่	จำนวน 4 สาย	ความยาว	98.386 กิโลเมตร
คลองส่งน้ำสายซอย	จำนวน 14 สาย	ความยาว	173.596 กิโลเมตร
คลองส่งน้ำสายแยกซอย	จำนวน 27 สาย	ความยาว	140.080 กิโลเมตร
รวมเป็นคลองส่งน้ำทั้งหมด	จำนวน 45 สาย	ความยาวทั้งสิ้น	412.062 กิโลเมตร



รูปที่ 2.6 แผนที่ระบบส่งน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.7 การบริหารงานโครงการ

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี มีหน้าที่รับผิดชอบด้านการวางแผน ควบคุมดูแล ดำเนินการส่งน้ำและบำรุงรักษาในเขตพื้นที่ของโครงการ มีอาคารชลประทานขนาดใหญ่ อาคารชลประทานขนาดกลาง อาคารชลประทานขนาดเล็ก คลองส่งน้ำ และคลองระบายน้ำ ควบคุมการจัดสรรน้ำ การปรับปรุงซ่อมแซม ระบบการส่งน้ำและระบายน้ำ ให้สามารถส่งน้ำให้แก่พื้นที่เพาะปลูกในเขตโครงการได้อย่างทั่วถึงและมีประสิทธิภาพ

รวมทั้งรวบรวมข้อมูลสถิติเกี่ยวกับน้ำท่า น้ำฝน คุณภาพน้ำ ลักษณะดินและการเพาะปลูกพืชต่าง ๆ ควบคุมและบริหารงานด้านธุรการ การเงิน การพัสดุ ให้คำปรึกษาและร่วมมือกับส่วนราชการที่เกี่ยวข้องในการวางแผนส่งน้ำในพื้นที่เพาะปลูก แก้ไขปัญหาข้อขัดแย้งเรื่องการใช้น้ำให้คำแนะนำและเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการส่งน้ำ การซ่อมแซมบำรุงรักษาอาคารชลประทานแก่เกษตรกรผู้ใช้น้ำ อบรมให้ความรู้แก่เกษตรกรให้รู้จักใช้น้ำชลประทานอย่างถูกวิธี นอกจากงานจัดสรรน้ำแล้ว โครงการได้ทำการวางแผนช่วยเหลือล่วงหน้ากรณีเกิดอุทกภัยหรือภัยแล้ง ร่วมมือและประสานงานเกี่ยวกับการส่งน้ำกับส่วนราชการต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และประสานงานกับเกษตรกรเกี่ยวกับสภาวะของน้ำ

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี แบ่งการบริหารงานภายในออกเป็น 1 งาน กับ 8 ฝ่าย ดังนี้

1. งานบริหารทั่วไป
2. ฝ่ายวิศวกรรม
3. ฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน
4. ฝ่ายช่างกล
5. ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 1
6. ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2
7. ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 3
8. ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 4
9. ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 5

โดยมีหัวหน้าโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี เป็นผู้บังคับบัญชา ปัจจุบันมีจำนวนบุคลากรทั้งสิ้น 176 คน แบ่งเป็นข้าราชการ จำนวน 12 คน ลูกจ้างประจำ จำนวน 137 คน และพนักงานราช จำนวน 27 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.7 โครงสร้างองค์กรของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี

บทที่ 3
วิธีการศึกษา

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เลือกโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี เนื่องจากเป็นโครงการชลประทานที่มีการก่อสร้างระบบชลประทานเสร็จสมบรูณ์ และมีการใช้งานมานาน เป็นโครงการที่ยังไม่เคยมีการประเมินประสิทธิผลของโครงการ โดยเลือกพื้นที่ศึกษาบริเวณ คลองส่งน้ำสายใหญ่ของโครงการจำนวน 4 สาย คือ คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1 คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2 คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3 และคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย ซึ่งเป็นแหล่งรับน้ำจากแม่น้ำเพชรบุรี และบางส่วนจะใช้ข้อมูลของทั้งโครงการในการประเมินประสิทธิผลของโครงการฯ มีวิธีการศึกษาดังต่อไปนี้

3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

1. ข้อมูลฝนรายวันแต่ละสถานีภายใน พื้นที่โครงการฯ
2. ปริมาณน้ำใช้จริงของโครงการฯ
3. แผนการส่งน้ำ
4. แผนการปลูกพืช
5. ข้อมูลผลผลิตทางการเกษตร
6. พื้นที่ในเขตชลประทานของโครงการฯ
7. รายละเอียดกลุ่มผู้ใช้น้ำชลประทาน
8. อัตรากำลังทั้งหมด
9. แบบสำรวจสภาพคลองและอาคารชลประทาน
10. ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักจากพนักงานส่งน้ำ

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ใช้ข้อมูลปัจจัยพื้นฐานของโครงการในด้านต่างๆ ได้แก่ ข้อมูลการใช้พื้นที่ของโครงการ ข้อมูลการใช้น้ำ สามารถจำแนกชนิดของข้อมูลที่ต้องรวบรวมออกเป็น 2 ชนิด คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ข้อมูลที่มีการบันทึกและรวบรวมไว้โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เป็นข้อมูลพื้นฐานที่มีการตรวจวัดและรวบรวมไว้ในลักษณะของงานประจำโดยโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ดังนี้

1.1 ข้อมูลการบริหารการใช้น้ำของโครงการ ได้แก่ แผนการปลูกพืช แผนการส่งน้ำ อัตราการส่งน้ำ และรายงานความก้าวหน้าการปลูกพืชรายสัปดาห์

1.2 ข้อมูลระดับน้ำ ค่าการเปิดบานและปริมาณน้ำไหลผ่านอาคารชลประทาน ปตร.ปากคลอง

1.3 ข้อมูลฝนรายวันแต่ละสถานีภายใน พื้นที่โครงการฯ

2. ข้อมูลที่ไม่มีการรวบรวมไว้ ต้องทำการเก็บรวบรวมขึ้นเองสำหรับการศึกษาวิจัยนี้ คือ

2.1 ข้อมูลจากการสอบถาม ได้แก่ แบบสอบถามคะแนนถ่วงน้ำหนักจากพนักงานส่งน้ำ

2.2 ข้อมูลที่ทำการตรวจวัด ได้แก่ อัตราการไหลของน้ำในคลอง เพื่อใช้ในการคำนวณหาดัชนีแสดงผลด้านการส่งน้ำ

3.3 ดัชนีที่ใช้ในการวัดผล

วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยนี้เป็นการวัดผลเพื่อประเมินประสิทธิผลของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ในฤดูฝน ปี พ.ศ.2558 จึงทำการวัดผลทางด้านต่างๆ 5 ด้าน ประกอบดัชนีที่คัดเลือกแล้วจำนวน 10 ดัชนี ดังแสดงในรูปที่ 3.1 โดยทฤษฎีของ Mao Zhi (1993) ดังต่อไปนี้

1. ด้านการส่งน้ำชลประทาน
   1.1 ประสิทธิภาพชลประทาน
   1.2 ความแน่นอนของปริมาณน้ำที่ส่ง
   1.3 อัตราส่วนการส่งน้ำ
2. ด้านการเกษตรชลประทาน
   2.1 เปอร์เซ็นต์พื้นที่เพาะปลูกจริง
   2.2 ความยั่งยืนของพื้นที่ชลประทาน
   2.3 เปอร์เซ็นต์ผลผลิตสูงสุดต่อพื้นที่
3. ด้านเศรษฐกิจการเกษตร
   3.1 เปอร์เซ็นต์ผลประโยชน์สูงสุดต่อพื้นที่
4. ด้านสังคม
   4.1 ความกระตือรือร้นของกลุ่มผู้ใช้น้ำ
   4.2 บุคลากรที่ปฏิบัติงานส่งน้ำและบำรุงรักษา
5. ด้านระบบและกระบวนการ
   5.1 เปอร์เซ็นต์ของอาคารชลประทานที่มีสภาพดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.1 แสดงดัชนีที่ใช้ในการวัดผล

3.4 การหาค่าดัชนีและตัวแปรต่างๆ

วิธีการที่จะใช้ในการวัดผลเพื่อประเมินโครงการโดยใช้ดัชนีดังกล่าวข้างต้น สามารถอธิบายรายละเอียดการหาค่าดัชนี (Indicator) และตัวแปร (Parameter) ต่างๆ ได้ดังนี้

3.4.1 การหาค่าดัชนีด้านการส่งน้ำชลประทาน

1) ประสิทธิภาพการชลประทาน (Irrigation Efficiency, Ei) คำนวณได้จาก

$$\text{Irrigation Efficiency} = \frac{\text{Water Irrigation Requirememt}}{\text{Total Inflow Canal Section}} \times 100\% \qquad (3.1)$$

หรือ

$$Ei = \frac{Wn}{Wg} \times 100\% \qquad (3.2)$$

โดยที่

Wn คือ ปริมาณน้ำชลประทานที่ต้องการใช้สุทธิ มีค่าเท่ากับปริมาณน้ำที่พืชต้องการใช้ตามทฤษฎีบวกการรั่วซึมลงในดิน (ในกรณีเป็นข้าว) ลบด้วยฝนใช้การ โดยที่ ปริมาณน้ำที่พืชต้องการตามทฤษฎี หาได้จาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$ET = Kc \times ETp \quad (3.3)$$

โดยที่

Kc คือ ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืชพืช

ETp คือ ปริมาณการการใช้น้ำของพืชอ้างอิง

Wg คือปริมาณน้ำที่ส่งจริงจากปากคลองส่งน้ำ

ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Kc) ชนิดต่างๆ ในช่วงอายุแต่ละสัปดาห์ โดยใช้ข้อมูลจากที่มีผู้ได้ศึกษาไว้แล้ว และนำข้อมูลมาคำนวณหา WCRCF หมายถึง Weight Crop Coefficient หรือค่าสัมประสิทธิ์พืชที่ถ่วงน้ำหนักแล้ว ดังแสดงในตารางภาคผนวก ง.

ปริมาณการใช้น้ำพืชอ้างอิง (ETp) เป็นรายเดือน ใช้ข้อมูลจากที่มีผู้ได้ศึกษาไว้แล้วในพื้นที่ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรีวิธี การจากคำนวณโดยวิธีของของ Penman Monteith

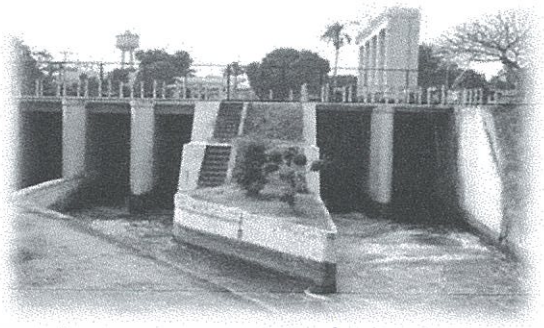
การคำนวณฝนใช้การ ใช้ข้อมูลฝนรายวันของสถานีวัดน้ำฝน 12 สถานีที่ครอบคลุมพื้นที่บริเวณคลองส่งน้ำสายใหญ่ของโครงการ จำนวน 4 สาย คือ คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1 คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2 คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3 และคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย จากนั้นหาเปอร์เซ็นต์พื้นที่คลอบคลุมของแต่ละสถานีโดยใช้วิธี Theissen Polygon เพื่อนำปริมาณน้ำฝนที่ตกในพื้นที่ครอบคลุมของแต่ละคลองส่งน้ำสายใหญ่ของโครงการฯ มาคำนวณหาฝนใช้การของแต่ละคลองส่งน้ำเป็นรายสัปดาห์

อัตราการรั่วซึมน้ำในดิน (นาปี) ใช้ข้อมูลจากที่ได้มีผู้ศึกษาไว้แล้วโดยได้ทำการวัดและทดลอง

การคำนวณปริมาณน้ำที่ส่งจริงจากปากคลองส่งน้ำ โดยการสอบเทียบอาคารชลประทาน เพื่อหา Calibration curve ในช่วงเวลาการของส่งน้ำ ดังแสดงในตารางภาคผนวก ข.

การประเมินหาค่าประสิทธิภาพการชลประทานในการศึกษาครั้งนี้จะกระทำในพื้นที่คลองส่งน้ำสายใหญ่ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี เป็นตัวแทนของพื้นที่โครงการฯ ทั้งหมด ช่วงเวลาที่ทำการประเมิน คือ ในฤดูฝน ของปี พ.ศ. 2558 ข้อมูลที่ใช้ได้แก่ สถิติปริมาณน้ำผ่านเข้าสู่พื้นที่เพาะปลูกของส่งน้ำของโครงการฯ กิจกรรมเพาะปลูกของโครงการฯ และปริมาณฝนที่ตกครอบคลุมพื้นเพาะปลูกของที่โครงการ ฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 ลักษณะการส่งน้ำจากปากคลองส่งน้ำ

2) ความแน่นอนของปริมาณน้ำที่ส่ง (Reliability,Re) ของปริมาณน้ำที่ส่งคำนวณได้จาก

$$\text{Reliability} = \frac{\text{Volume Delivered} \times \text{Actual Duration Supply}}{\text{Target Volume} \times \text{Target Duration Supply}} \quad (3.4)$$

หรือ

$$\text{Re} = \frac{\text{Va} \times \text{Da}}{\text{Vt} \times \text{Dt}} \quad (3.5)$$

โดยที่

Va คือ ปริมาณน้ำที่ส่งจริงในช่วงเวลาส่งน้ำที่ส่งไปจริง (Volume Delivered) ได้จากสถิติข้อมูลที่เก็บไว้ที่ฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี (ลบ.ม/วินาที)

Vt คือ ปริมาณน้ำที่ต้องส่งไปให้ในช่วงเวลาการส่งน้ำที่กำหนดไว้ (Target Volume) ได้จากปริมาณน้ำที่พืชต้องการใช้ตามทฤษฎี ลบด้วยฝนใช้การ บวกกับการรั่วซึม (ในกรณีที่เป็นข้าว) (ลบ.ม./วินาที)

Da = ช่วงเวลาที่ใช้ส่งน้ำทั้งหมดตลอดฤดูการส่งน้ำ แสดงตารางที่ 3.1

Dt = ช่วงเวลาเป้าหมายที่กำหนดจะส่งน้ำให้ในฤดูกาลนั้น มีค่าดังในแสดงตารางที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 ช่วงเวลาการส่งน้ำที่วางแผนไว้กับช่วงเวลาที่ส่งจริงของฝ่ายส่งน้ำต่างๆ เป็นสัปดาห์

ชื่อคลอง	ฤดูฝน ปี 2558	
	วางแผนไว้	ส่งจริง
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1	22	22
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2	22	22
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3	22	22
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย	22	21

3) อัตราส่วนการส่งน้ำ (Delivery Performance Ratio,DPR) คำนวณได้จาก

$$\text{Delivery Performance Ratio} = \frac{\text{Actual Volume}}{\text{Target Volume}} \tag{3.6}$$

หรือ

$$DPR = \frac{Va}{Vt} \tag{3.7}$$

โดยที่

Va และ Vt มีวิธีหาเช่น Va และ Vt ดังได้กล่าวมาแล้วในการหาค่าความแน่นอนของปริมาณน้ำที่ส่ง

3.4.2 การหาค่าดัชนีด้านการเกษตรชลประทาน

4) เปอร์เซ็นต์พื้นที่เพาะปลูกจริง (Percentage of Actual Irrigated Area, F) คำนวณได้จาก

$$F = \frac{A}{Ap} \times 100\% \tag{3.8}$$

โดยที่

A = พื้นที่เพาะปลูกจริงในฤดูการส่งน้ำ สำรวจโดยพนักงานส่งน้ำหลังส่งน้ำไประยะเวลาหนึ่ง (ไร่) มีผลการสำรวจดังแสดงในตารางที่ 3.2

Ap = พื้นที่เพาะปลูกเป้าหมายในฤดูการส่งน้ำเดียวกัน วางแผนโดยพนักงานส่งน้ำก่อนที่จะเริ่มส่งน้ำแต่ละฤดูในปีที่ผ่านมา (ไร่) ดังแสดงในตารางที่ 3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 พื้นที่เพาะปลูกตามแผนและพื้นที่เพาะปลูกจริง

ชื่อคลอง	ฤดูฝน ปี 2558	
	ตามแผน	เพาะปลูกจริง
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1	73,112	79,129
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2	25,869	27,997
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3	153,150	176,194
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย	94,169	106,438
รวม	346,300	389,758

5) ความยั่งยืนของพื้นที่ชลประทาน (Sustainability of Irrigated Area, As) คำนวณได้จาก

$$\text{Sustainability of Irrigated Area} = \frac{\text{Current Irrigate Area}}{\text{Initial Irrigable Area}} \times 100\% \quad (3.9)$$

หรือ

$$As = \frac{Ac}{Ai} \times 100\% \quad (3.10)$$

โดยที่

Ac = พื้นที่ชลประทานทั้งหมดที่สามารถทำการส่งน้ำได้ในปัจจุบัน (ไร่)

Ai = พื้นที่ชลประทานทั้งหมดที่สามารถส่งน้ำได้เมื่อเริ่มเปิดโครงการครั้งแรก (ไร่) ดังแสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงพื้นที่ชลประทานเริ่มแรกและในปี 2558 (ไร่)

ชื่อคลอง	เริ่มแรก	พื้นที่ชลประทานฤดูฝนปี 2558
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1	87,347	73,112
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2	36,424	25,869
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3	177,235	153,150
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย	114,589	94,169
รวม	415,594	346,300

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) ผลผลิตเฉลี่ยต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ (Ya) และเปอร์เซ็นต์ของผลผลิตเฉลี่ยต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ (Percentage of The highest yield per unit area, Pya) คำนวณได้จาก

$$Pya = \frac{Ya}{Yah} \times 100\% \qquad (3.11)$$

โดยที่

Ya คือ ผลผลิตต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ หาจากการนำผลผลิตที่ได้จากการสุ่มทั้งหมดหารด้วยพื้นที่จากการสุ่มนั้น (กก./ไร่)

Yah คือ ผลผลิตเฉลี่ยต่อพื้นที่ที่เคยได้สูงสุดในอดีตก่อนฤดูกาลเพาะปลูกในปีที่พิจารณา ผลการคำนวณเปอร์เซ็นต์ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่มีผลดังแสดงในตารางที่ 3.4 ในกรณีที่มีพืชมากกว่าหนึ่งชนิดไม่สามารถหาได้โดยตรง ในที่นี้ทำการถ่วงน้ำหนัก (weighted) ผลผลิตโดยพิจารณาจากจำนวนพื้นที่ของพืชแต่ละชนิดนั้น ในการศึกษาครั้งนี้จะพิจารณาเฉพาะข้าวเท่านั้น เพราะข้าวนั้นเป็นพืชชนิดหลักที่มีการเพาะปลูกมากกว่าชนิดอื่น ๆ (กก./ไร่)

ตัวอย่างการคำนวณเปอร์เซ็นต์ผลผลิตสูงสูดต่อพื้นที่ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ในฤดูฝน ปี 2558 คำนวณได้ ดังนี้

ผลผลิตข้าวฤดูฝนปี 2558 = 669 กก./ไร่

สูงสุดในอดีต = 715 กก./ไร่

ดังนั้น = (669/715) x 100%

= 97.76%

ตารางที่ 3.4 เปอร์เซ็นต์ผลผลิตสูงสุดของข้าวในฤดูฝนปี 2558 (กิโลกรัมต่อไร่)

ผลผลิตข้าวฤดูฝนสูงสุด		เปอร์เซ็นต์ผลผลิตสูงสุด
ในอดีต ปี 2557	ปี 2558	
715	699	97.76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3 การหาค่าดัชนีด้านเศรษฐกิจการเกษตร

7) ผลประโยชน์ต่อหน่วยพื้นที่ (Irrigation Benefit per unit Area, b) และเปอร์เซ็นต์ของผลประโยชน์สูงสุด (Percentage of the Highest Benefit,Pb) คำนวณได้จาก

$$b = (Y-Y_o)C+(Y'-Y_o')C' - H \qquad (3.12)$$

และ

$$Pb = \frac{b \times A}{Bh} \times 100\% \qquad (3.13)$$

โดยที่

Y, Y_o คือ ผลผลิตเฉลี่ยต่อพื้นที่ของพืช เมื่อมีและไม่มีการชลประทาน (กก./ไร่) ซึ่งเมื่อไม่มีการชลประทานผลผลิตข้าวแสดงไว้ในตารางที่ 3.5 ซึ่ง JICA (1980) ทำการสำรวจไว้

Y',Y_o' คือ = ผลผลิตสิ่งของเหลือใช้ เฉลี่ยต่อพื้นที่ของพืชแต่ละชนิด เมื่อมีและไม่มีการชลประทาน (กก./ไร่) ในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้นำมาคำนวณด้วยเพราะของเหลือใช้จากการเกษตรไม่มีการขายเป็นรายได้

C,C' คือ ราคาของผลผลิตและราคาสิ่งเหลือใช้ในปีการเพาะปลูก (กก./ไร่) มีค่าดังแสดงในตารางที่ 3.6

H คือ ค่าใช้จ่ายในการส่งน้ำและบำรุงรักษาคิดเป็นต่อพื้นที่ (ไร่/บาท) แสดงไว้ในตารางที่ 3.7

Bh คือ รายได้ต่อพื้นที่ที่เคยได้ในอดีตสูงสุด (ไร่ /บาท)

ตัวอย่างการคำนวณเปอร์เซ็นต์ผลประโยชน์สูงสุดต่อพื้นที่ เปอร์เซ็นต์ผลประโยชน์สูงสุดต่อหน่วยพื้นที่ ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรีในฤดูฝน ปี 2558 สามารถคำนวณได้ดังนี้
(ในที่นี้จะคิดเฉพาะข้าว เพราะถือว่าเป็นพืชที่ปลูกมากและเป็นพืชเศรษฐกิจของโครงการฯ)

แทนค่าจะได้ b = [(699 x 7.82) – (209.67 x 2.50) + 0] – 209.17 = 4,732.83 บาท/ไร่

พื้นที่ปลูกข้าว (A) = 285,676

จาก Pb = (b x A/Bh) x 100%

รายได้ต่อพื้นที่ที่เคยได้สูงสุด (Bh) เมื่อปี 2557 = 1,597,300,218.80 บาท

ดังนั้น Pb = (4,732.83 x 285,676/1,597,300,218.80) x 100%

= 84.65%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 ผลผลิตข้าวในอดีตเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี เมื่อไม่มีการชลประทาน

ฤดูฝนปี	ข้าว (กิโลกรัมต่อไร่)
2497	264

ที่มา : Japan International Cooperation Agency (1980)

ตารางที่ 3.6 ราคาข้าวในเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี (บาท/กิโลกรัม)

ราคาข้าว	ปี 2551	ปี 2552	ปี 2553	ปี 2554	ปี 2555	ปี 2556	ปี 2557	ปี 2558
บาท/กก.	9.75	8.84	8.56	10.23	9.89	7.89	7.82	7.82

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

ตารางที่ 3.7 อัตราค่าใช้จ่ายในการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี (บาท/ไร่)

ค่าส่งน้ำ	ปี 2554	ปี 2555	ปี 2556	ปี 2557	ปี 2558
บาท/ไร่	201.61	188.35	242.28	213.41	209.17

ที่มา : ข้อมูลโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี (2558)

3.4.4. การหาค่าดัชนีด้านสังคม

การประเมินด้านสังคมจะช่วยให้รู้ถึงความกระตือรือร้นของกลุ่มผู้ใช้น้ำและจำนวนของบุคลากรที่ปฏิบัติงานในการส่งน้ำและบำรุงรักษา

8) ความกระตือรือร้นของกลุ่มผู้ใช้น้ำ (Enthusiasm of Water User Groups, Wu) คำนวณได้จาก

$$\text{Enthusiasm of Water User Groups} = \frac{\text{Active Water Users Organization}}{\text{Total No. of Water User Organization}} \times 100\% \qquad (3.14)$$

หรือ

$$Wu = \frac{Ug}{Ut} \times 100\% \qquad (3.15)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่

Ug = จำนวนกลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีความกระตือรือร้น (Active Water Users Organizations, Ug) โดยการออกแบบสอบถามให้พนักงานส่งน้ำสอบถามจากหัวหน้ากลุ่มผู้ใช้น้ำ และเกษตรกรในกลุ่มผู้ใช้น้ำในฤดูฝน ปี 2558 ของโครงการฯ ถ้ากลุ่มมีกิจกรรมตั้งแต่หนึ่งขึ้นไปถือว่ากลุ่มนั้นมีความกระตือรือร้น ดังแสดงในตารางที่ 3.8

Ut = จำนวนกลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีทั้งหมด (Total No.of Water Users Organizations, Ut)

ตารางที่ 3.8 จำนวนกลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีความกระตือรือร้น

ฝ่ายส่งน้ำที่	กลุ่มผู้ใช้น้ำทั้งหมด	จำนวนกลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีความกระตือรือร้น
1	5	5
2	6	6
3	8	8
5	6	6

9) บุคลากรที่ปฏิบัติงานส่งน้ำและบำรุงรักษา (Percentage of staff in O&M, S) คำนวณได้จาก

$$\text{Percentage of staff in O\&M} = \frac{\text{Actual Staff}}{\text{Requirement Staff}} \times 100\% \qquad (3.16)$$

หรือ

$$S = \frac{Sa}{Sr} \times 100\% \qquad (3.17)$$

โดยที่

Sa คือ จำนวนบุคลากรที่ปฏิบัติงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่มีอยู่จริงของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี

Sr คือ จำนวนบุคลากรที่ต้องการใช้ในการปฏิบัติงานตามแผนอัตรากำลังที่กำหนดไว้จริงของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 อัตรากำลังโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ปี 2558 มีหน่วยเป็นคน

ฝ่าย	อัตรากำลังตามแผนทั้งหมด	อัตรากำลังที่มีอยู่จริง
อำนวยการ	11	12
บริหาร	23	16
วิศวกรรม	5	8
จัดสรรน้ำฯ	13	13
ช่างกล	21	17
ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 1	53	22
ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2	36	18
ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 3	37	18
ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 4	62	42
ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 5	21	10
รวมทั้งโครงการฯ	**282**	**176**

ที่มา : ข้อมูลโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี

3.4.5. การหาค่าดัชนีด้านระบบและกระบวนการ

10) เปอร์เซ็นต์ของอาคารชลประทานที่มีสภาพดี (Percentage of Facilities in Good Condition, G) คำนวณได้จาก

$$G = \frac{Ng}{N} \times 100\% \qquad (3.18)$$

โดยที่

Ng = จำนวนอาคารชลประทานที่ใช้ในการส่งน้ำที่มีสภาพดี

N = จำนวนอาคารที่ใช้ในการส่งน้ำทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการหาค่าเปอร์เซ็นต์ของอาคารชลประทานในการส่งน้ำที่มีสภาพดี ในการศึกษาครั้งนี้จะแบ่งอาคารออกเป็น 4 ประเภท คือ คลองส่งน้ำ อาคารในคลองส่งน้ำ ท่อส่งน้ำเข้านา และคูส่งน้ำ

คลองส่งน้ำ ในการหาว่าคลองส่งน้ำสภาพดีหรือไม่นั้น กำหนดสภาพของคลองตามเงื่อนไขดังนี้ คือ ขนาดรูปตัดของคลอง ระดับน้ำในคลอง การชำรุดของแผ่นคอนกรีตดาดคลอง วัชพืชในท้องคลองและตามรอยต่อคอนกรีตดาดคลอง ตะกอนดินในคลอง ทำการสำรวจความยาวคลองส่งน้ำที่มีสภาพไม่ดีหักออกจากความยาวของคลองส่งน้ำทั้งหมด คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวคลองส่งน้ำที่มีสภาพดีต่อความยาวคลองส่งน้ำทั้งหมด โดยการให้ค่าถ่วงน้ำหนัก ตามลักษณะของเงื่อนไขนั้นๆ ดังแสดงในตารางที่ 3.10 นำค่าที่ได้แต่ละเงื่อนไขมาหาค่าเฉลี่ยด้วยการหารด้วยจำนวนเงื่อนไขทั้งหมด ได้เป็นเปอร์เซ็นต์ของคลองที่มีสภาพดีเฉลี่ย ตัวอย่างการคำนวณแสดงไว้ในภาคผนวก จ

ตารางที่ 3.10 ค่าน้ำหนักถ่วงสภาพคลองตามเงื่อนไขแต่ละเงื่อนไขในรายการสำรวจสภาพคลอง

ที่	รายระเอียดเงื่อนไข	สภาพคลอง	ค่าน้ำหนักถ่วง
1	สภาพขนาดหน้าตัดคลองเทียบกับที่ออกแบบไว้	เล็กกว่า	0
		ใหญ่กว่า	0
		ปกติ	1
2	สภาพแผ่นคอนกรีตดาด (คิดรวมความยาว 2 ฝั่ง)	ชำรุด	0.5
3	สภาพระดับน้ำเทียบกับระดับน้ำเก็บกัก	ต่ำกว่า	0
		สูงกว่า	0
		ปกติ	1
4	สภาพวัชพืชที่ขึ้นตามรอยต่อแผ่นคอนกรีต	ไม่มี	1
		เล็กน้อย	0.66
		ปานกลาง	0.33
		มาก	0
5	สภาพวัชพืชที่ขึ้นในน้ำ	ไม่มี	1
		เล็กน้อย	0.66
		ปานกลาง	0.33
		มาก	0
6	สภาพตะกอนในคลอง	ไม่มี	1
		เล็กน้อย	0.66
		ปานกลาง	0.33
		มาก	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ เกณฑ์การสำรวจสภาพคลอง

ไม่มี หมายถึง ไม่มีเลย

เล็กน้อย หมายถึง มีประมาณตั้งแต่ 1 ใน 4 ของความยาวคลองจนถึง 1 ใน 3 ของความยาวคลองที่รับผิดชอบ

ปานกลาง หมายถึง มีมากกว่า 1 ใน 3 ของความยาวคลองจนถึง 2 ใน 3 ของความยาวคลองที่รับผิดชอบ

มาก หมายถึง มีอยู่มากกว่า 2 ใน 3 ของความยาวคลองจนถึงเต็มความยาวคลองที่รับผิดชอบ

อาคารประกอบในคลองส่งน้ำและท่อส่งน้ำเข้านา ในการพิจารณาอาคารประกอบและท่อส่งน้ำเข้านา โดยการหาค่าสภาพของส่วนประกอบอาคารที่สำรวจได้ของอาคารแต่ละอาคารตามแบบสำรวจสภาพอาคาร มาคำนวณหาแต้มเฉลี่ยก่อนเบื้องต้น ซึ่งกำหนดให้สภาพดีที่สุดมีค่าคะแนนเท่ากับ 4.00 และลดลงเป็น 3.00, 2.00 และ 1.00 ตามลำดับ ได้เป็นค่าเฉลี่ยของส่วนประกอบอาคารทั้งหมด จากนั้นนำค่าเฉลี่ยที่ได้มาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของสภาพอาคารที่มีสภาพดี โดยการบวกแต้มเฉลี่ยของทุกอาคารเข้าด้วยกัน นำมาหารด้วยค่าเฉลี่ยสภาพอาคารที่ดีที่สุด (คือ 4.00) เมื่อคูณด้วยร้อย จะได้เป็นเปอร์เซ็นต์ของอาคารที่มีสภาพดี

คูส่งน้ำ ทำการสำรวจสภาพของคูส่งน้ำที่มีทั้งหมด ซึ่งได้กำหนดเงื่อนไขของสภาพคูส่งน้ำไว้เป็น 4 ระดับเช่นเดียวกัน นำค่าที่สำรวจได้มาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของคูที่มีสภาพดีจากความยาวคูทั้งหมดแล้วนำสภาพคูส่งนำทุกคูมารวมกัน แล้วนำมาหารด้วยผลของจำนวนคู และ 4.00 เมื่อคูณด้วยร้อย จะได้เป็นเปอร์เซ็นต์คลองส่งน้ำที่มีสภาพดี

ในการคำนวณเปอร์เซ็นต์ของอาคารชลประทานที่มีสภาพดี ทำได้โดยการให้น้ำหนักถ่วงตามความสำคัญของอาคารแต่ละชนิด ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้ค่าน้ำหนักถ่วงที่มีผู้ทำการศึกษาไว้ (ประยูร, 2540) คือ คลองส่งน้ำ อาคารในคลองล่งน้ำ ท่อส่งน้ำเข้านา และคูส่งน้ำ มีค่าเท่ากับ 0.4, 0.3, 0.2 และ 0.1 ตามล้าดับ นำค่าน้ำหนักถ่วงคูณกับเปอร์เซ็นต์ของอาคารแต่ละประเภท ทั้ง 4 ประเภท นำมารวมกัน จะได้เป็นเปอร์เซ็นต์ของอาคารชลประทานที่มีสภาพดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การประเมินประสิทธิผล

วิธีการประเมินประสิทธิผลในครั้งนี้จะใช้แนวทางของ Mao Zhi (1993) ซึ่งเป็นวิธีการประเมินประสิทธิผลแบบใช้ค่าถ่วงน้ำหนักให้คะแนน โดยให้คะแนนดัชนีทั้งหมด 10 ดัชนีจากที่ได้เลือกไว้ทั้ง 5 ด้าน และให้ค่าถ่วงน้ำหนักตามความสำคัญของดัชนีแต่ละตัวซึ่งได้จากการสอบถามบุคลากรที่ปฏิบัติงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ดังแสดงในตารางที่ 3.11 และการคิดคะแนนดัชนีนั้น ใช้ดัชนีที่คำนวณได้ซึ่งอยู่ในรูปอัตราส่วนหรือเปอร์เซ็นต์มาทำการให้คะแนน (Mark) ตามสูตรและวิธีคำนวณดังแสดงไว้ในตารางที่ 3.12 คะแนนเฉลี่ยของดัชนี ทั้งหมดได้จากการนำค่าถ่วงน้ำหนักคูณกับค่าคะแนน (Mark) ที่คำนวณได้แล้วนำมาบวกกันจะได้คะแนนรวมของดัชนีทั้งหมด (Weighted Average Mark) นั่นคือ ประสิทธิผลของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรีนั่นเอง โดยมีรูปสมการทั่วไปคือ

$$\text{Weighted Average Mark} = \sum[(MK)_i \times (WT)_i] + \Delta MK + \Delta MK' \qquad (3.19)$$

โดยที่

$(MK)_i$ = คะแนน (mark) ของดรรชนีตัวที่ i

$(WT)_i$ = ค่าน้ำหนักถ่วง ของดรรชนีตัวที่ i

ΔMK = คะแนนส่วนเพิ่ม เนื่องจากมีการปฏิบัติงานและการจัดการดี

$\Delta MK'$ = คะแนนส่วนลด เนื่องจากมีการปฏิบัติงานและการจัดการบกพร่อง

ผลรวมของ $(MK)_i \times (WT)_i$ เท่ากับ 90 คะแนนและให้คะแนนในส่วนของการปฏิบัติงาน และการจัดการ คือ ΔMK และ $\Delta MK'$ เท่ากับ 10 คะแนน ซึ่งส่วนนี้เป็นได้ทั้งบวกและลบ ในการประเมินครั้งนี้ยังไม่มีเกณฑ์ที่จะใช้วัดระดับคะแนนของ ΔMK และ $\Delta MK'$ จึงกำหนดให้ตัวแปรทั้ง 2 ตัวแปร มีค่าเท่ากับ 10 เท่ากัน คือมีค่ารวมกันเป็นศูนย์ ดังนั้นค่าคะแนนรวมสูงสุดในการประเมินสำหรับการศึกษาครั้งนี้เท่ากับ 90 คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 ค่าน้ำหนักถ่วงของแต่ละดัชนีในโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี

ลำดับที่	ดัชนี (Indicators)	ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนัก (Value of weighted)
1	ประสิทธิภาพการชลประทาน	0.10
2	ความแน่นอนของปริมาณน้ำที่ส่ง	0.05
3	อัตราส่วนการส่งน้ำ หรือ DPR	0.05
4	เปอร์เซ็นต์พื้นที่เพาะปลูกจริง	0.07
5	ความยั่งยืนของพื้นที่ชลประทาน	0.06
6	เปอร์เซ็นต์ผลผลิตต่อไร่สูงสุด	0.07
7	เปอร์เซ็นต์ของผลประโยชน์สูงสุดต่อพื้นที่	0.15
8	ความกระตือรือร้นของกลุ่มผู้ใช้น้ำ	0.08
9	เปอร์เซ็นต์ของบุคลากรที่ปฏิบัติงานส่งน้ำและบำรุงรักษา	0.07
10	เปอร์เซ็นต์ของอาคาชลประทานที่มีสภาพดี	0.20
	รวม	0.90

ที่มา : ได้จากการสอบถามบุคลากรที่ปฏิบัติงานส่งน้ำและบำรุงรักษาของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ในปี 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.12 แสดงวิธีการคำนวณของแต่ละดัชนี

ที่	ดัชนี	สัญลักษณ์	วิธีการคำนวณคะแนน
1	ประสิทธิภาพการชลประทาน	Ei	MK = Ei
2	ความแน่นอนของปริมาณน้ำที่ส่ง	Re	MK = 100×Re;(Re<1)
			MK = 200-(Re×100);(Re>1)
			MK = 0;(Re>2
3	อัตราส่วนการส่งน้ำ	DPR	MK = 100×DPR;(DPR<1)
			MK = 200(DPR×100);(DPR>1)
			MK = 0;(DPR>2)
4	เปอร์เซ็นต์พื้นที่เพาะปลูกจริง	F	MK = F ;F<100
			MK = 200-F ; F>100
5	ความยั่งยืนของพื้นที่ชลประทาน	As	MK = As
6	เปอร์เซ็นต์ผลผลิตต่อไร่สูงสุด	Pya	MK = Pya
7	เปอร์เซ็นต์ของผลประโยชน์สูงสุดต่อพื้นที่	Pb	MK = Pb
8	ความกระตือรือร้นของกลุ่มผู้ใช้น้ำ	Wu	MK = Wu
9	เปอร์เซ็นต์ของบุคลากรที่ปฏิบัติงานส่งน้ำและบำรุงรักษา	S	MK = S ;S<100
			MK = 200-S ; S>100
			MK = 0 ; S>200
10	เปอร์เซ็นต์ของอาคาชลประทานที่มีสภาพดี	G	MK = G

ที่มา : ประยูร (2540)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ได้พิจารณาดัชนีแสดงผลการปฏิบัติงาน (Performance Indicators) ที่มีผู้ได้ศึกษาไว้แล้ว นำมาใช้ประเมินประสิทธิผลของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรีในฤดูฝนปี 2558 ซึ่งมีพื้นที่ทั้งหมด 518,341 ไร่ เป็นพื้นที่ชลประทาน 490,519 ไร่ พื้นที่เพาะปลูกที่สามารถส่งน้ำได้เมื่อเริ่มเปิดโครงการ ในฤดูฝน 415,594 ไร่ พื้นที่เพาะปลูกที่สามารถส่งน้ำได้ในฤดูฝนปัจจุบัน 346,300 ไร่ ส่วนใหญ่ทำการเพาะปลูกข้าว การดำเนินงานนั้นจะรวบรวมข้อมูลราคาผลผลิต ผลผลิตที่ได้ต่อปีจากเกษตรและสหกรณ์จังหวัดเพชรบุรี ข้อมูลการส่งน้ำ ปริมาณน้ำฝน อาคารชลประทาน บุคลากรของโครงการ และข้อมูลกลุ่มผู้ใช้น้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ในปี 2558 ที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรีได้รวบรวมไว้ก่อนจะนำมาประกอบการพิจารณาส่งน้ำจริงที่ได้ทำการตรวจสอบจากพื้นที่จริง และนำมาประมวลผลเพื่อทำการหาค่าดัชนีต่าง ๆ โดยเลือกใช้ดัชนีที่แบ่งออกเป็นกลุ่มได้ 5 กลุ่ม ซึ่งครอบคลุมด้านการใช้น้ำชลประทาน ด้านระบบเกษตรชลประทาน ด้านเศรษฐกิจการเกษตร ด้านบุคลากร และด้านอาคารชลประทาน ดัชนีในการประเมินประสิทธิผลประกอบด้วย 10 ดัชนี คือ 1.ประสิทธิภาพการชลประทาน 2.ความแน่นอน 3.อัตราส่วนการส่งน้ำ 4.เปอร์เซ็นต์พื้นที่เพาะปลูกจริง 5.เปอร์เซ็นต์ความยั่งยืนของพื้นที่ชลประทาน 6.เปอร์เซ็นต์ผลผลิตสูงสุดต่อไร่ 7.เปอร์เซ็นต์ผลประโยชน์สูงสุดจากพื้นที่เทียบกับในอดีตสูงสุด 8.เปอร์เซ็นต์กลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีความกระตือรือร้น 9.เปอร์เซ็นต์บุคลากรที่ปฏิบัติงานส่งน้ำและบำรุงรักษา 10.เปอร์เซ็นต์อาคารชลประทานที่อยู่ในสภาพดี และนำมาคำนวณประสิทธิผลของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ซึ่งมีผลการศึกษาดังต่อไปนี้

4.1 ประสิทธิภาพการชลประทาน (Overall Project Efficiency)

ก่อนการคำนวณหาประสิทธิภาพชลประทาน ต้องทำการหาค่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงก่อน จากข้อมูลที่มีผู้ได้ศึกษาไว้แล้วดังตารางที่ 2.6 ทำการหาค่าปริมาณฝนใช้การ โดยใช้ข้อมูลปริมาณฝนที่ตกจากสถานีวัดน้ำฝน 11 สถานี ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี นำมาหาค่าเฉลี่ยพื้นที่ครอบคลุมแต่ละสถานีโดยวิธี Thiessen Polygon จากข้อมูลที่ได้นำไปคำนวณหาค่าประสิทธิภาพการชลประทาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามตัวอย่างการคำนวณแสดงในภาคผนวก ง ได้ค่าประสิทธิภาพชลประทานเฉลี่ย 4 คลอง เท่ากับ 40.70 เปอร์เซ็นต์ ผลการคำนวณแสดงในตารางที่ 4.1 สาเหตุที่มีประสิทธิภาพการชลประทานต่ำเนื่องจากมีฝนตกมากแต่ทำการส่งน้ำตลอดเวลาโดยไม่คำนึงถึงปริมาณฝนใช้การ ทำให้มีพฤติกรรมการใช้น้ำอย่างฟุ่มเฟือยและสูญเสียน้ำมาก

หลังจากปรับปรุงโครงการจากงานศึกษาความเหมาะสมโครงการปรับปรุงโครงการเพชรบุรีในปี 2548 ประสิทธิภาพการชลประทานในฤดูฝนอยู่ที่ 46 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นคาดว่าจะมีค่าประสิทธิภาพการชลประทานเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากมีการปรับปรุงระบบชลประทาน จากการประเมินในครั้งนี้พบว่าประสิทธิภาพการชลประทานของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรีในฤดูฝนปี 2558 มีค่า 40.70 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งต่ำกว่าประสิทธิภาพการชลประทานที่คาดหวังไว้

สุรศักดิ์ (2545) ได้ประเมินประสิทธิผลโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษานครชุมมีค่าประสิทธิภาพการชลประทานในฤดูฝนเท่ากับ 37.10 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นได้ว่าเมื่อเทียบประสิทธิภาพทั้งสองโครงการแล้วโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรีมีค่าสูงกว่า

ตารางที่ 4.1 ผลการคำนวณประสิทธิภาพการชลประทาน

พื้นที่ส่งน้ำ	ประสิทธิภาพการชลประทาน (%)
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1	38.07
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2	37.10
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3	44.91
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย	42.76
เฉลี่ย	40.70

4.2 ความแน่นอนของปริมาณน้ำที่ส่ง (Overall Reliability)

ผลการคำนวณความแน่นอนของปริมาณน้ำที่ส่ง ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี แสดงดังตารางที่ 4.2 มีค่าเฉลี่ย 1.61 ซึ่งจะเห็นได้ว่าความแน่นอนของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรีมีค่ามาก แสดงว่ามีปริมาณน้ำที่ส่งให้พื้นที่เพาะปลูกมากกว่าปริมาณน้ำที่ควรจะส่งตามที่ได้คำนวณหาปริมาณการใช้น้ำไว้ในหัวข้อการหาประสิทธิภาพชลประทาน ในช่วงฤดูฝนใช้คลองส่งน้ำช่วยระบายน้ำในกรณีมีน้ำหลากเพื่อบรรเทาอุทกภัยจึงทำให้ความแน่นอนของปริมาณน้ำที่ส่งมีค่ามาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ผลการคำนวณความแน่นอนของปริมาณน้ำที่ส่ง

พื้นที่ส่งน้ำ	ความแน่นอน
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1	1.85
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2	1.65
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3	1.44
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย	1.51
เฉลี่ย	1.61

4.3 อัตราส่วนการส่งน้ำ (Delivery Performance Ratio, DPR)

อัตราส่วนการส่งน้ำ จากสมการจะเห็นได้ว่ามีค่าในทำนองเดียวกับค่าความแน่นอน หรือค่า Overall Reliability เพียงแต่แตกต่างกันที่การคำนวณหาอัตราการส่งน้ำจะไม่นำช่วงเวลามาคิดด้วยในสมการคิดเฉพาะอัตราส่วนการระหว่างปริมาณน้ำที่ส่งจริงกับปริมาณน้ำที่ควรจะส่ง ซึ่งการประเมินปริมาณน้ำที่ควรจะส่งได้จากการหาปริมาณการใช้น้ำพืช จะเห็นได้ว่าค่าอัตราส่วนการส่งน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 1.82 แสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการคำนวณอัตราส่วนการส่งน้ำ

พื้นที่ส่งน้ำ	ความแน่นอน
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1	1.85
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2	1.65
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3	1.44
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย	2.34
เฉลี่ย	1.82

4.4 เปอร์เซ็นต์พื้นที่เพาะปลูกจริง (Percentage of Irrigated Area)

ค่าเปอร์เซ็นต์พื้นที่เพาะปลูกจริงเฉลี่ย แสดงในตารางที่ 4.4 มีค่า 111.14 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากมี มีพื้นที่เพาะปลูกจริงมากกว่าพื้นที่เป้าหมายที่วางไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 ผลการคำนวณเปอร์เซ็นต์พื้นที่เพาะปลูกจริง

พื้นที่ส่งน้ำ	เปอร์เซ็นต์พื้นที่เพาะปลูกจริง (%)
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1	108.23
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2	108.23
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3	115.05
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย	113.03
เฉลี่ย	111.14

4.5 เปอร์เซ็นต์ความยั่งยืนของพื้นที่ชลประทาน (Sustainability of Irrigated Area)

เปอร์เซ็นต์ความยั่งยืนของพื้นที่ชลประทาน มีค่า 80.83 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากพื้นที่ชลประทานของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรีเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดินไปจากอดีต ตั้งแต่เริ่มส่งน้ำครั้งแรกจนถึงปัจจุบัน โดยมีพื้นที่เพาะปลูกที่สามารถส่งน้ำได้เมื่อเริ่มเปิดโครงการครั้งแรก ในฤดูฝน 415,594 ไร่ และมีพื้นที่เพาะปลูกที่สามารถส่งน้ำได้ในฤดูฝนปัจจุบัน 346,300 ไร่ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชลประทานในเขตโครงการ เนื่องจากการขยายตัวของชุมชน ทำให้พื้นที่เพาะปลูกของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรีบางส่วนได้เปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินกลายเป็นบ้านพักอาศัย บ้านและที่ดินจัดสรร รวมทั้งการใช้ประโยชน์อื่น ๆ ผลการคำนวณดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการคำนวณเปอร์เซ็นต์ความยั่งยืนของพื้นที่ชลประทานของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี

พื้นที่ส่งน้ำ	เปอร์เซ็นต์ความยั่งยืนของพื้นที่ชลประทาน (%)
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย	83.71
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1	71.02
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3	86.41
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3	82.18
เฉลี่ย	80.83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 เปอร์เซ็นต์ผลผลิตสูงสุดต่อพื้นที่ (Percentage of The highest yield per unit area)

ค่าเปอร์เซ็นต์ผลผลิตสูงสุดต่อพื้นที่ในฤดูฝนปี 2558 ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี มีค่า 97.76 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นได้ว่ามีค่าสูง เนื่องจากราคาผลิตข้าว ในปี 2554–2555 จากตารางที่ 3.6 มีราคาสูง สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2558) จึงเป็นแรงจูงใจให้เกษตรกรพัฒนาปรับปรุงดินส่งผลให้ผลผลิตสูงขึ้น

4.7 เปอร์เซ็นต์ผลประโยชน์สูงสุดต่อพื้นที่เทียบกับในอดีตสูงสุด (Percentage of the Highest Benefit)

ผลการคำนวณเปอร์เซ็นต์ผลประโยชน์สูงสุดต่อพื้นที่เทียบกับในอดีตสูงสุดของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรีในในฤดูฝนปี 2558 มีค่าเท่ากับ 84.65 เปอร์เซ็นต์ หากมีพื้นที่เพาะปลูกมาก ได้ผลผลิตสูง และราคาผลผลิตสูง จะทำให้เปอร์เซ็นต์ผลประโยชน์ต่อพื้นที่สูงด้วย

4.8 เปอร์เซ็นต์กลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีความกระตือรือร้น (Enthusiasm of Water User Groups)

ค่าเปอร์เซ็นต์กลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีความกระตือรือร้น เท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงเนื่องจากกลุ่มผู้ใช้น้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรีให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมในการจัดการน้ำชลประทาน

4.9 เปอร์เซ็นต์บุคลากรที่ปฏิบัติงานส่งน้ำและบำรุงรักษา (Percentage of staff in O&M)

ผลการคำนวณเปอร์เซ็นต์อัตรากำลังที่ปฏิบัติงานส่งน้ำและบำรุงรักษา มีค่า 62.41 เปอร์เซ็นต์ เห็นได้ว่าจำนวนผู้ปฏิบัติงาน 176 คนนั้นยังมีจำนวนน้อยเกินไปสำหรับโครงการพื้นที่ 490,519 ไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.10 เปอร์เซ็นต์อาคารชลประทานที่มีสภาพดี (Percentage of Facilities in Good Condition)

ผลการคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์อาคารชลประทานที่มีสภาพดีของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี จากการสำรวจในปี 2558 มีค่าดัชนี 86.16 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งการพิจารณาเปรียบเทียบกับค่าเปอร์เซ็นต์อาคารชลประทานที่มีสภาพดีของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี มีค่าสูงพอสมควร สาเหตุเพราะโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรีมีอาคารและคลองชลประทานจำนวนไม่มากนัก จึงสามารถดูแลบำรุงรักษาได้ทั่วถึง และประกอบกับก่อนที่จะทำการสำรวจอาคารชลประทาน โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรีได้รับงบประมาณในการซ่อมแซมบำรุงรักษาโครงการ จึงได้ทำการซ่อมแซมอาคารชลประทานคือ ซ่อมแซมเครื่องกว้านบานระบาย ประตูระบายน้ำ ท่อส่งน้ำเข้านา และซ่อมแซมคอนกรีตดาดคลองชลประทานที่ชำรุดแตกร้าว ขุดลอกตะกอนดิน และเก็บวัชพืชในคลอง รวมทั้งการตัดหญ้าสองฝั่งคลองแล้ว จึงมีค่าเปอร์เซ็นต์อาคารชลประทานที่มีสภาพดีสูง

4.11 ประสิทธิผลโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี

จากค่าของดัชนีทั้งหมด 10 ดัชนีที่คำนวณไว้ในตารางที่ 4.6 นำมาคำนวณหาค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักตามความสำคัญของแต่ละดัชนีที่ได้กำหนดน้ำหนักถ่วงไว้ในครั้งแรกเป็นคะแนน (Mark) ของแต่ละดัชนี ผลรวมคะแนนที่ถ่วงน้ำหนักแล้วของทั้ง 10 ดัชนีคือ ค่าประสิทธิผลของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 4.7 มีค่าอยู่ที่ 74.59 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของ Mao Zhi (1993) ถือว่าอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.6 สรุปผลการคำนวณค่าดัชนีของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี

ที่	ดัชนี	สัญลักษณ์	ค่าดัชนี
1	ประสิทธิภาพการชลประทาน	Ei	40.70%
2	ความแน่นอนของปริมาณน้ำที่ส่ง	Re	1.61
3	อัตราส่วนการส่งน้ำ	DPR	1.82
4	เปอร์เซ็นต์พื้นที่เพาะปลูกจริง	F	111.14%
5	ความยั่งยืนของพื้นที่ชลประทาน	As	80.83%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ที่	ดัชนี	สัญลักษณ์	ค่าดัชนี
6	เปอร์เซ็นต์ผลผลิตต่อไร่สูงสุด	Pya	97.76%
7	เปอร์เซ็นต์ของผลประโยชน์สูงสุดต่อพื้นที่	Pb	84.65%
8	ความกระตือรือร้นของกลุ่มผู้ใช้น้ำ	Wu	100%
9	เปอร์เซ็นต์ของบุคลากรที่ปฏิบัติงานส่งน้ำและบำรุงรักษา	S	62.41%
10	เปอร์เซ็นต์ของอาคาชลประทานที่มีสภาพดี	G	86.16%

ตารางที่ 4.7 สรุปค่าคะแนนถ่วงน้ำนักแต่ละดัชนีและประสิทธิผลโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี

ที่	ดัชนี	สัญลักษณ์	ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนัก
1	ประสิทธิภาพการชลประทาน	Ei	4.07
2	ความแน่นอนของปริมาณน้ำที่ส่ง	Re	1.95
3	อัตราส่วนการส่งน้ำ	DPR	0.9
4	เปอร์เซ็นต์พื้นที่เพาะปลูกจริง	F	6.22
5	ความยั่งยืนของพื้นที่ชลประทาน	As	4.85
6	เปอร์เซ็นต์ผลผลิตต่อไร่สูงสุด	Pya	6.84
7	เปอร์เซ็นต์ของผลประโยชน์สูงสุดต่อพื้นที่	Pb	12.70
8	ความกระตือรือร้นของกลุ่มผู้ใช้น้ำ	Wu	8
9	เปอร์เซ็นต์ของบุคลากรที่ปฏิบัติงานส่งน้ำและบำรุงรักษา	S	4.37
10	เปอร์เซ็นต์ของอาคาชลประทานที่มีสภาพดี	G	17.23
	ผลรวมค่าคะแนนถ่วงน้ำหนัก		67.13
	ค่าประสิทธิผลของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี		**74.59**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

การประเมินประสิทธิผลของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ซึ่งตั้งอยู่ห่างจากต้นน้ำเป็นระยะทาง 165 กิโลเมตร เป็นโครงการประเภทฝายทดน้ำ มีพื้นที่โครงการทั้งหมด 518,341 ไร่ เป็นพื้นที่ชลประทาน 490,519 ไร่ พื้นที่เพาะปลูกที่สามารถส่งน้ำได้เมื่อเริ่มเปิดโครงการ ในฤดูฝน 415,594 ไร่ และในฤดูแล้ง 150,000 ไร่ โดยมีคลองส่งน้ำสายหลักจำนวน 4 สาย คือ คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1, คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2, คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3, และคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย ได้พิจารณาคัดเลือกดัชนีแสดงผลการปฏิบัติงานตามความเหมาะสมโดยทำการแบ่งการประเมินออกเป็น 5 ด้าน คือ ด้านการส่งน้ำชลประทาน ด้านเศรษฐกิจการเกษตร ด้านสังคม และด้านระบบและกระบวนการ จำนวน 10 ดัชนีเพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิผลด้านต่างๆ วิธีการประเมินประสิทธิผลใช้วิธีการให้คะแนนแบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Average Mark) โดยให้ค่าน้ำหนักถ่วงตามความสำคัญของแต่ละดัชนี ในการศึกษาครั้งนี้ได้ให้ความสำคัญกับด้านการส่งน้ำชลประทาน และด้านระบบและกระบวนการมากกว่าด้านอื่น

จากการประเมินประสิทธิผลของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ในฤดูฝน ปี 2558 ดังแสดงในตารางที่ 5.1 พบว่ามีค่าประสิทธิผล 74.59 ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของ Mao Zhi (1993) ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง และเมื่อเทียบกับโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาอื่น ๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกันในประเทศไทย เช่นโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษานครชุมซึ่งมีค่าประสิทธิผลในฤดูฝน 67.29 จะเห็นได้ว่าอยู่ในเกณฑ์ที่สูงกว่าเมื่อใช้เกณฑ์ที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน

การคัดเลือกดัชนีแสดงผลการปฏิบัติงานที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการประเมินประสิทธิผลโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี นั้นคล้ายคลึงกับของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาอื่น ๆ โดยเน้นหนักในดัชนีการของการประเมินผลการปฏิบัติงานด้านการส่งน้ำชลประทาน คือ ประสิทธิภาพการชลประทาน, ความแน่นอนของปริมาณน้ำที่ส่ง, อัตราส่วนการส่งน้ำ, เปอร์เซ็นต์ผลผลิตสูงสุด, ความกระตือรือร้นของกลุ่มผู้ใช้น้ำ และเปอร์เซ็นต์สภาพอาคารชลประทานที่มีสภาพดี ซึ่งจะครอบคลุมถึงความสามารถของระบบชลประทานได้ทั้งหมด ส่วนดัชนีแสดงผลอื่น ๆ คือ เปอร์เซ็นต์พื้นที่เพาะปลูกจริง, ความยั่งยืนของพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชลประทาน, เปอร์เซ็นต์ผลประโยชน์ต่อพื้นที่ และเปอร์เซ็นต์จำนวนบุคลากรที่ปฏิบัติงานมีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก

ประโยชน์จากการประเมินประสิทธิผลของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ที่คำนวณได้ในการศึกษาครั้งนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาทำแผนปรับปรุงและบำรุงรักษาโครงการ ใช้สำหรับประเมินข้อบกพร่องด้านการบำรุงรักษาและแก้ไขข้อบกพร่อง เป้าหมายเพื่อให้ค่าของดัชนีประเมินผลการปฏิบัติงานที่ใช้ในการประเมินในครั้งนี้มีค่าเพิ่งสูงขึ้น ส่งผลให้ประสิทธิผลของโครงการมีค่าเพิ่มสูงขึ้นด้วย ในอนาคตหากมีการประเมินประสิทธิผลของโครงการชลประทานต่าง ๆ โดยใช้ดัชนีที่เป็นมาตรฐานเดียวกันจะสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องชี้วัดจัดลำดับความสำเร็จของโครงการชลประทานต่าง ๆ ได้

ตารางที่ 5.1 สรุปผลการคำนวณค่าดัชนีของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี

ที่	ดัชนี	ค่าดัชนี	ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนัก
1	ประสิทธิภาพการชลประทาน	40.70%	4.07
2	ความแน่นอนของปริมาณน้ำที่ส่ง	1.61	1.95
3	อัตราส่วนการส่งน้ำ	1.82	0.9
4	เปอร์เซ็นต์พื้นที่เพาะปลูกจริง	111.14%	6.22
5	ความยั่งยืนของพื้นที่ชลประทาน	80.38%	4.85
6	เปอร์เซ็นต์ผลผลิตต่อไร่สูงสุด	97.76%	6.84
7	เปอร์เซ็นต์ของผลประโยชน์สูงสุดต่อพื้นที่	84.65%	12.70
8	ความกระตือรือร้นของกลุ่มผู้ใช้น้ำ	100%	8
9	เปอร์เซ็นต์ของบุคลากรที่ปฏิบัติงานส่งน้ำและบำรุงรักษา	62.41%	4.37
10	เปอร์เซ็นต์ของอาคาชลประทานที่มีสภาพดี	86.16%	17.23
	ค่าประสิทธิผลของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี		**74.59**

จากตารางที่ 5.1 จะเห็นได้ว่า มีค่าคะแนนดัชนีจำนวน 4 ดัชนี ที่ยังมีค่าต่ำอยู่ ได้แก่ ประสิทธิภาพการชลประทาน ความแน่นอนของปริมาณน้ำที่ส่ง อัตราส่วนการส่งน้ำ และเปอร์เซ็นต์ของบุคลากรที่ปฏิบัติงานส่งน้ำและบำรุงรักษา ควรมีการปรับปรุงแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิผลของโครงการชลประทานให้มีค่าสูงขึ้น โดยมีแนวทางและวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ควรมีการประชาสัมพันธ์ และ ประสานงานกับเกษตรกร จัดให้มีเจ้าหน้าที่เข้าไปให้คำแนะนำและให้คำปรึกษาแก่เกษตรกร ในการปล่อยน้ำเข้าพื้นที่เกษตรกรรมของตัวเอง ไม่ให้เกิดการขาดแคลนน้ำจนผลผลิตลดลงหรือไม่ให้เกิดการใช้น้ำอย่างฟุ่มเฟือยจนเกิดการสูญเสียน้ำโดยไม่จำเป็น ให้เกษตรกรเกิดความเชื่อมั่นในการส่งน้ำที่มีความแน่นอน และมีความเสมอภาคในแต่ละพื้นที่เกษตรกรรม เป้าหมายคือเพิ่มค่าดัชนีประสิทธิภาพการชลประทาน, ความแน่นอนของปริมาณน้ำที่ส่ง และอัตราส่วนในการส่งน้ำให้สูงขึ้น

2. ควรมีการคาดการฝนอย่างแม่นยำเพื่อให้ทราบปริมาณฝนใช้การในแต่ละพื้นที่เพื่อทราบความต้องการน้ำในแต่ละพื้นที่ทำให้ไม่ส่งน้ำเกิดความจำเป็น เป้าหมายเพื่อเพิ่มดัชนีประสิทธิภาพการชลประทาน, ความแน่นอนของปริมาณน้ำที่ส่ง และอัตราส่วนในการส่งน้ำให้สูงขึ้น

3.พัฒนาระบบชลประทานที่ทันสมัย เพื่อลดการสูญเสียน้ำ เช่น การพัฒนาชลประทานระบบท่อและพัฒนาชลประทานในพื้นที่ที่เหลืออยู่ที่ยังไม่สมบูรณ์ เพื่อเพิ่มดัชนีประสิทธิภาพการชลประทาน, ความแน่นอนของปริมาณน้ำที่ส่ง และอัตราส่วนในการส่งน้ำให้สูงขึ้น

4. ควรมีการเพิ่มอัตรากำลัง และเครื่องจักรเครื่องมือให้เพียงพอ รวมทั้งปรับปรุงการปฏิบัติงานได้ถูกต้องเป็นไปตามหลักวิชาการเป้าหมายเพื่อเพิ่มค่าดัชนีเปอร์เซ็นต์บุคลากรที่ปฏิบัติงานส่งน้ำและบำรุงรักษา

จากการศึกษาและการประเมินประสิทธิผลของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ค่าคะแนนของดัชนีในตารางที่ 5.1 ค่าคะแนนของดัชนีที่มีค่าไม่เต็ม 100% นั้นบ่งบอกได้ว่าโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ยังต้องมีการยังต้องมีการวางแผนปรับปรุงบำรุงรักษาชลประทานที่ยังบกพร่องอยู่ ทั้งในส่วนของโครงการฯ และเกษตรกรเพื่อใช้วางแผนยกระดับของการประเมินประสิทธิผล ระดับการจัดการชลประทาน และปรับปรุงพัฒนาโครงการชลประทานให้มีประสิทธิภาพต่อไป จึงจำเป็นต้องมีการแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยขอเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาที่จะให้พิจารณาดังนี้

1. ในการออกแบบระบบชลประทาน คลองและอาคารชลประทานจะถูกออกแบบโดยใช้อัตราสูงสุดของความต้องการน้ำ และค่าคุณสมบัติทางชลศาสตร์ที่ถูกเลือกนำมาใช้ในการออกแบบจะเป็นค่าคงที่ตลอดอายุการใช้งานของโครงการ แต่ระบบชลประทานก็คล้ายกับระบบอื่น ๆ ย่อมมีการเสื่อมสภาพไปตามระยะเวลา เช่น ความสามารถในการส่งน้ำลดลง ด้วยเหตุนี้จึงเป็นความจำเป็นของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการชลประทาน ที่จะต้องประเมินความสามารถของระบบเป็นครั้งคราว ซึ่งเมื่อปริมาณน้ำที่ส่งออกไม่เป็นไปตามที่ออกแบบไว้ ก็จะทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำ ดังนั้นจึงควรทำการวัดอัตราการไหลของน้ำจริงในระบบส่งน้ำเป็นระยะ ๆ เพื่อประเมินความสามารถของระบบชลประทานในช่วงเวลานั้น

2. หลังจากมีการก่อสร้างโครงการชลประทานเสร็จ และทำการส่งน้ำไปได้ระยะหนึ่ง ควรจะมีการประเมินความสารถ ของระบบชลประทานด้านต่าง ๆ เพื่อทราบถึงความสามารถในการส่งน้ำว่าเป็นไปตามที่ออกแบบไว้หรือไม่และมีการสูญเสียน้ำมาน้อยเพียงใด ใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนซ่อมแซมบำรุงรักษาโครงการ หรือปรับปรุงระบบชลประทานที่ยังมีข้อบกพร่องอยู่

3. ควรให้ความสำคัญในเรื่องการเกษตรกรรมแบบยั่งยืน เป้าหมายเพื่อเพิ่มผลผลิตจากพื้นที่ชลประทานที่มีอยู่เพิ่มสูงขึ้น หรือเพิ่มค่าดัชนีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตต่อไร่สูงสูดให้สูงขึ้น

4. ควรมีการปรับปรุงคลองส่งน้ำ ให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์อยู่เสมอเพื่อให้เกิดความยั่งยืนของระบบชลประทานและลดการขาดแคลนน้ำ โดยดัชนีของอาคารชลประทานที่อยู่ในสภาพดีนั้นบ่งบอกได้ว่าโครงการนั้นยังขาดการบำรุงรักษา

5. วางแผนการบำรุงรักษาระบบชลประทานแบบป้องกันความเสียหาย เพื่อลดการซ่อมแซมคลองและอาคารชลประทานให้น้อยที่สุด สามารถส่งน้ำได้เกือบตลอดปี

6. ให้ความสำคัญกับสถาบันและองค์กรผู้ใช้น้ำ โดยประชาสัมพันธ์ให้มีความกระตือรือร้นพัฒนาสถาบันและองค์กรผู้ใช้น้ำ ให้มีส่วนร่วมในการส่งน้ำ หรือบำรุงรักษาคูคลองและอาคารชลประทาน ให้มีการใช้น้ำอย่างเกิดประโยชน์สูงสุด

7. ประสานงานกับหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อเพิ่มผลผลิตของพืชผลทางการเกษตรรวมทั้งการสนับสนุนด้านการตลาด ด้านราคาผลผลิต เช่น กรมส่งเสริมการเกษตร, กรมประมง, กรมวิชาการเกษตร และกระทรวงพาณิชย์ เพื่อร่วมมือกันส่งเสริมการผลิตพืชผลที่มีราคาสูงซึ่งมีผลให้เกิดประโยชน์ในพื้นที่สูงสุด

5.2 ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้การประเมินประสิทธิผลของโครงการชลประทานต่าง ๆ ในครั้งต่อไป ให้เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควรมีการดำเนินการศึกษาดังนี้

1. ประสิทธิภาพการชลประทานของโครงการ ที่ใช้เป็นดัชนีในการประเมินครั้งนี้ เป็นดัชนีที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก ความถูกต้องของค่าประสิทธิภาพการชลประทานที่คำนวณได้ขึ้นอยู่กับความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถูกต้องของข้อมูลต่าง ๆ ที่จะใช้ในการคำนวณ โดยเฉพาะข้อมูลปริมาณน้ำที่ส่งให้พื้นที่เกษตรกรในแต่ละโซน ดังนั้นควรมีการสอบเทียบอาคารชลประทานที่ใช้ในการส่งน้ำ ให้ได้สัมประสิทธิ์อาคารชลประทานแต่ละแห่งก่อน เพื่อให้สามารถคำนวณปริมาณน้ำที่ส่งได้ค่าที่ถูกต้อง รวมทั้งการคำนวณความต้องการใช้น้ำของพืชแต่ละชนิด และกิจกรรมการเพาะปลูกในแต่ละสัปดาห์จะต้องเป็นข้อมูลที่ถูกต้อง ถ้าข้อมูลดังกล่าวผิดพลาดเพียงเล็กน้อยจะทำให้ผลที่ได้จากการประเมินเชื่อถือไม่ได้

2. การหาความต้องการใช้น้ำของพืชอ้างอิง ควรให้การคำนวณการใช้น้ำของพืชมีความถูกต้อง และสอดคล้องกับสภาพภูมิอากาศในปัจจุบัน

3. การตรวจสอบผลความก้าวหน้าข้อมูลพื้นที่กิจกรรมเพาะปลูกรายสัปดาห์ ควรให้สอดคล้องกับสภาพพื้นที่เพาะปลูกจริงในพื้นที่เพื่อให้ใกล้เคียงความจริงมากที่สุดเพื่อจะนำไปหาปริมาณน้ำที่พืชต้องการจริง ซึ่งนำไปใช้ในการคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิภาพชลประทาน ความแน่นอนของปริมาณน้ำที่ส่ง และอัตราตราส่วนการส่งน้ำ ให้มีความถูกต้องและเชื่อถือได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กอบเกียรติ ผ่องพุฒิ. 2528. การศึกษาการใช้น้ำในลุ่มน้ำลำพระเพลิง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน, นครปฐม.

กองอุทกวิทยา. 2525. คำอธิบายเครื่องวัดกระแสน้ำ A-OTT. เอกสารอบรมการตรวจสอบการส่งน้ำ. กรมชลประทาน, กรุงเทพฯ. 5 น.

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี. 2557. เอกสารประกอบการประเมินพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการ. สำนักชลประทานที่ 14, กรมชลประทาน. 1 น.

เจษฎา แก้วกัลยา. 2527. ความต้องการน้ำชลประทาน, น.159 – 209. ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน (ผู้รวบรวม). เอกสารประกอบการบรรยาย โครงการฝึกอบรมการจัดการน้ำชลประทานเล่ม 1. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

ฉลอง เกิดพิทักษ์. 2538. การจัดการน้ำในลุ่มน้ำของประเทศไทย. ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 393 น.

ฉลอง เกิดพิทักษ์. 2527. การจัดการน้ำในลุ่มน้ำของประเทศไทย. ห้างหุ้นส่วนจำกัดฟิสิกส์เซนเตอร์, กรุงเทพฯ. 189 น.

ฉลอง เกิดพิทักษ์ และ ชัยวัฒน์ขยันการนาวี. 2523ก. การคำนวณปริมาณน้ำสำหรับการเพาะปลูกข้าวระดับโซนและการคำนวณความจุของคลองซอย. กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 50 น.

ชาญชัย อดิวรรณาพัฒน์. 2539. การประเมินผลการปฏิบัติงานในเชิงเทคนิคของโครงการพัฒนาเกษตรชลประทาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ณัฐพงศ์ ศิริโภค. 2528. การศึกษาการใช้น้ำในลุ่มน้ำอูน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน, นครปฐม.

ดิเรก ทองอร่าม. 2526. ความต้องการน้ำชลประทานและค่าชลภาระในการออกแบบระบบส่งน้ำเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการทำงานชลประทาน. สมาคมศิษย์เก่าวิศวกรรมชลประทาน,กรุงเทพฯ. น. 7-104.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

ทวีวัช เต็มญารศิลป์. 2528. การประเมินผลการใช้น้ำชลประทานในแปลงจัดรูปที่ดินตัวอย่างโครงการแม่กลองใหญ่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

นิติพัทธ์ จันทร์แสงสุก 2555. การประเมินประสิทธิผลของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบรมธาตุ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. สถาบันบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

นิรุตต์ เหรียญสุวงษ์. 2528. การศึกษาการใช้น้ำในลุ่มน้ำเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

บัญชา ขวัญยืน. 2541. เอกสารประกอบการสอนวิชาการจัดการเรื่องน้ำ. ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม. 54 น.

บริษัทโปรเกสเทคโนโลยีคอนซัลแท็น และบริษัทร้อจ แอนด์ แอสโซซิเอท. 2548. งานศึกษาความเหมาะสมโครงการปรับปรุงโครงการเพชรบุรี ช-11 น.

ประพันธ์ สพเสถียร. 2539. การประเมินผลการใช้งานระบบจัดสรรน้ำและติดตามผลสำหรับ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ประยูร เย็นใจ. 2540. การประเมินประสิทธิผลโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

ประสิทธิ์ ตงยิ่งศิริ. 2533. การวิเคราะห์โครงการด้านเศรษฐศาสตร์การเงิน. เอกสารประกอบการบรรยายหลักสูตรการบริหารโครงการ รุ่นที่ 7. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, กรุงเทพฯ. 17 น.

ประสิทธิ์ อยู่ดี. 2544. การศึกษาการประยุกต์ใช้โปรแกรม WATERCAL ในการจัดสรรน้ำและติดามผลสำหรับโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

พีระพงศ์ ลิมปนาธร. 2544. 2544. การศึกษาการใช้น้ำเตรียมแปลงสำหรับการปลูกข้าวของโครงการคลองตรอน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน, นครปฐม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2532. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการบริหาร. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี 433.

วัชระ เสือดี. 2537. การพัฒนาโปรแกรมจัดสรรน้ำและติดตามประเมินผลการใช้น้ำสำหรับโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

วิบูลย์ บุญยธโรกุล. 2526. หลักการชลประธานคืออะไร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ.

วราวุธ วุฒิวณิชย์. 2532. การวางแผนการประเมินผล. ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน, นครปฐม. 216 น.

วราวุธ วุฒิวณิชย์. 2537. การติดตามประเมินผลการปฏิบัติงานชลประทาน. เอกสารประกอบการบรรยายหลักสูตรการจัดการน้ำเพื่อการชลประทานสำหรับข้าราชการลาว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม. 216 น.

วราวุธ วุฒิวณิชย์. 2538ก. การวางโครงการและการประเมินประสิทธิผล. ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน, นครปฐม.

วราวุธ วุฒิวณิชย์. 2538ข. การจัดการเรื่องน้ำขั้นสูง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

มนัส กำเนิดมณี. 2538. คู่มือการใช้แบบจำลอง WUSMO รุ่น 4.6. มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา, นครปฐม. 46 น.

ศจี เจริญยิ่ง, ธีรพล ตั้งสมบุญ และโอสถ ชาญเวชญ์. 2537. ค่าสัมประสิทธิ์พืชและค่าสหสัมประสิทธิ์พืช. งานวางแผนและวิจัยการใช้น้ำชลประทานของพืช ฝ่ายเกษตรชลประทาน กองจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา กรมชลประทาน, กรุงเทพฯ 73 น.

สรศักดิ์ ทรงศิริพันธุ์. 2533. การศึกษาการใช้น้ำเตรียมแปลงสำหรับการปลูกข้าว โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาดงเศรษฐี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

สุรชัย สมภพตระกูล. 2544. การประเมินประสิทธิผลของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษานครปฐม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 160 น.

สุรศักดิ์ แผ้วชมภู. 2545. การประเมินประสิทธิผลโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษานครชุม.วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

สำนักงานเศรษฐกิจเกษตร. 2558. สถิติของประเทศไทย. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ

อภิชาต อนุกูลอำไพ, วิบูลย์ บุญยโรกุล, วราวุธ วุฒิวณิชย์, โกวิท ท้วมเสงี่ยม และ มนตรี ค้ำชู. 2524. คู่มือการชลประทานระดับไร่นา. ภาควิชาวิศวกรรมเกษตรและอาหาร สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย, กรุงเทพฯ. 354 น.

Abernethy, C.L. 1990. Indicators and criteria of the performance of irrigation system. FAO/ Regional workshop on improved irrigation system performance for sustainable agriculture held at Bangkok, Thailand. FAO. 9 p.

Acres. 1979. Chao Phraya-Maeklong Basin Study Phase 1- Appendix C. Royal Irrigation Department, Bangkok. 97 p.

Bos, M.G., D.H. Murry-Rust, D.J. Merry,0 H.G. Johnson and W.B. Snellen. 1993. Methodologies for assessing performance studies of irrigation projects for lendingagencies. Irr. and drain. Sys. 7(4) : 231-261.

Bos, M.G. and J. Nugteren. 1990 On irrigation efficiencies. *Cited by* P.S. Rao. Review of Selected Literrature on Indicators of Irrigation performance. IIMI., Colombo, Srilanka. 75 p.

Casley, D.J. and K. Kumar. 1987. Project Monitoring and Evaluation in Agriculture. The John Hopkins University Press., Baltimore, Maryland, U.S.A. 159 p.

Clemmens, A.J. 1990. Understanding delivery performance before rehabilitation. *Cited by* P.S. Rao. Review of Selected Literature on Indicators of Irrigation Performance. IIMI., Colombo, Sri Lanka. 75 p.

Garces, C. 1983 A methodology of evaluated the performance of irrigation system. *Cited by* P.S. Rao. Review of Selected Literature on Indicators of Irrigation Performance. IIMI., Colombo, Sri Lanka. 75 p.

Ijir, T.A. and M.A. Burton. 1998. Performance Assessment of Wurno Irrigation Scheme, Nigeria. ICCID journal, VOL. 47 No. 1. Pp 31-46.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

ILLACO-EMPIRE M&T. 1980. Meklong Irrigation Project Right Bank. Kingdom of ThailandMinistry of Agriculture and Cooperation Royal Irrigation Department, Bangkok,Thailand. 37 p.

Japan International Cooperation Agenncy. 1980. Master Plan Study for The Greater Mae Klong River Basin Development Project. 144 p.

JICA. 1980. Feasibility report on the Kammphaeng Saen Irrigation Agriculture Development Project. Royal Irrigation Department, Bangkok, Thailand. 105 p.

Lenton, R.L. 1984. A note on monitoring productivity and equity in irrigation system. *Cited by* P.S. Rao. Review of Selected Literature on Indicators of Irrigation Performance. IIMI., Colombo, Sri Lanka. 75 p.

Levine, G. 1982. Relative water supply. *Cited by* P.S. Rao. Review of Selected Literature on Indicator of Irrigation Performance. IIMI., Colombo, Sri Lanka. 75 p.

Malano, H.M. 1994. Management, Operation and Maintenance of irrigation system. International course on the water resources and Irrigation management. University of Memberne and Rangsit University, Bangkok, Thailand. 159 p.

Mao, Zhi. 1993. Evaluation of Performance and Management Level of Irrigation System in China. Wuhan University of Hydraulic and Electric Engineering Press, Wuhan, China. p.10

Molden, D.J. and T.K. Gates. 1990. Performance measures for evaluation of irrigation water delivery system. *Cited by* P.S. Rao. Review of Selected Literature on Indicator of Irrigation Performance. IIMI., Colombo, Sri Lanka. 75 p.

Plusquellec, H.L., K.McPhail and C. Polti. 1990. Review of Irrigation System Performance with Respect to Initial Objectives. Irrigation and Drainage System 4: 313-327.

Rao, P.S. 1993. Review of Selected Literature on Indicators of Irrigation Performance. IIMI., Colombo, Sri Lanka. 75 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

Seckler., D., R.K. Sampath and S.K. Raheja. 1988. An index for measuring the performance of irrigation management system with an application. *Cited by* P.S. Rao. Review of Selected Literature on Indicator of Irrigation Performance. IIMI., Colombo, Sri Lanka. 75 p.

Small, L.E. and M. Svendsen. 1992. A Framework For Assessing Irrigation Performance. IFPRI, Washington, D.C., U.S.A. 95 p.

USAID. 1988. Handbook of Improved irrigation project operation practices for the kingdom of Thailand. Wms report 82. Utah State Univ. Agr and Irr. Eng. Dep.,Logan, Utah. 15 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก
ข้อมูลโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ก-1 อัตราค่าส่งน้ำและบำรุงรักษาของโครงการของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี

ปี	งบประมาณที่ได้รับ (บาท)	เงินเดือนข้าราชการ (บาท)	เงินเดือนลูกจ้างประจำ (บาท)	เงินเดือนพนักงานราชการ (บาท)	รวมเงิน (บาท)	พื้นที่โครงการ (ไร่)	อัตราค่าส่งน้ำและบำรุงรักษา บาท/ไร่
2554	50,394,300	3,861,736	42,300,840	2,336,640	98,893,516	490,519	201.61
2555	44,043,500	4,064,986	41,056,920	3,223,440	92,388,846	490,519	188.35
2556	70,993,702	4,278,933	40,332,560	3,233,440	118,838,635	490,519	242.28
2557	61,856,500	4,504,140	35,074,080	3,247,680	104,682,400	490,519	213.41
2558	61,264,457	4,741,200	33,068,880	3,529,080	102,603,617	490,519	209.17

ตารางภาคผนวก ก-2 อัตรากำลังข้าราชการของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ปี 2558

ชื่อตำแหน่ง	ระดับ	จำนวน (อัตรา)
ผู้อำนวยการโครงการ	ต้น	1
นายช่างชลประทาน	อาวุโส	2
นายช่างชลประทาน	ชำนาญงาน	3
นายช่างชลประทาน	ปฏิบัติงาน	1
วิศวกรชลประทาน	ชำนาญการ	1
วิศวกรชลประทาน	ปฏิบัติการ	2
นักวิชาการพัสดุ	ชำนาญการ	1
เจ้าพนักงานการเงินและบัญชี	ชำนาญงาน	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ก-3 อัตรากำลังลูกจ้างประจำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ปี 2558

งานหรือฝ่าย	จำนวน (อัตรา)
งานบิหารทั่วไป	11
ฝ่ายวิศวกรรม	6
ฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน	13
ฝ่ายช่างกล	16
ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 1	21
ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2	18
ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 3	17
ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 4	25
ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 5	10

ตารางภาคผนวก ก-4 อัตรากำลังพนักงานราชการโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ปี 2558

งานหรือฝ่าย	จำนวน (อัตรา)
ธุรการ (เจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูล)	2
พัสดุ	1
รักษาความปลอดภัย (เขื่อนเพชร)	2
รักษาความปลอดภัย (เขื่องแก่งกระจาน)	17
ฝ่ายวิศวกรรม (นายช่างชลประทาน)	2
ฝ่ายช่างกล (นายช่างเครื่องกล)	1
ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 1 (พนักงานส่งน้ำ)	1
ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 3 (รักษาความปลอดภัย)	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

การคำนวณปริมาณน้ำที่ส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ข-1 การคำนวณสอบเทียบ ปตร.คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1

ที่	ระดับน้ำเหนือน้ำ (ม.รทก)	ระดับน้ำท้ายน้ำ (ม.รทก)	ΔH	$\sqrt{2g\Delta H}$	Hs	ระยะเปิดบาน G_o(ม.)	ปริมาณน้ำ Q (ม.^{3}/วินาที)	Hs/Go	Cs
1	17.77	17.48	0.29	2.39	1.70	1.00	7.00	1.70	0.43
2	17.77	17.47	0.30	2.43	1.69	0.95	6.47	1.77	0.40
3	17.78	17.47	0.31	2.47	1.69	0.90	6.13	1.87	0.37
4	17.78	17.46	0.32	2.51	1.68	0.85	5.90	1.97	0.35
5	17.78	17.45	0.33	2.54	1.67	0.80	5.61	2.08	0.33
6	17.78	17.40	0.38	2.73	1.62	0.75	5.36	2.15	0.30
7	17.78	17.38	0.40	2.80	1.60	0.70	4.99	2.28	0.28
8	17.78	17.35	0.43	2.90	1.57	0.65	4.75	2.41	0.26
9	17.78	17.32	0.46	3.00	1.54	0.60	4.56	2.56	0.25
10	17.78	17.27	0.51	3.16	1.49	0.55	4.24	2.70	0.23
11	17.78	17.25	0.53	3.22	1.47	0.50	3.95	2.93	0.21
12	17.78	17.18	0.60	3.43	1.40	0.45	3.72	3.10	0.19
13	17.78	17.14	0.64	3.54	1.36	0.40	3.52	3.39	0.18
14	17.78	17.09	0.69	3.68	1.31	0.35	3.22	3.73	0.17

หมายเหตุ – ลักษณะอาคารเป็นประตูระบายน้ำแบบบานตรงขนาดกว้าง 2.00 เมตร จำนวน 2 บาน ระดับธรณีอาคาร 15.78 เมตร (รทก.) ปริมาณน้ำไหลผ่านสูงสุด 10.63 ลบ.ม./วินาที

- สูตรการคำนวณสอบเทียบอาคาร คือ $Q = CsLHs\sqrt{2g\Delta H}$

เมื่อ **Q** = ปริมาณน้ำผ่านอาคาร (ลบ.ม./วินาที)

Cs = สัมประสิทธิ์ปริมาณน้ำเมื่อการไหลเป็นแบบจม (Submerged Flow)

L = ความกว้างของช่องประตูระบาย (เมตร)

Hs = ระดับน้ำด้านท้ายประตู - ระดับธรณีประตู (เมตร)

ΔH = ระดับน้ำด้านหน้าประตู - ระดับด้านท้ายประตู (เมตร)

g = ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วง (เมตร/วินาที)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ข-2 การคำนวณสอบเทียบ ปตร.คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2

ที่	ระดับน้ำเหนือน้ำ (ม.รทก)	ระดับน้ำท้ายน้ำ (ม.รทก)	ΔH	$\sqrt{2g\Delta H}$	Hs	ระยะเปิดบาน G_o(ม.)	ปริมาณน้ำ Q (ม.^{3}/วินาที)	Hs/Go	Cs
1	17.76	16.95	0.81	3.99	1.18	0.80	5.59	1.48	0.59
2	17.77	16.92	0.85	4.08	1.15	0.75	5.08	1.53	0.54
3	17.77	16.88	0.89	4.18	1.11	0.70	4.75	1.59	0.51
4	17.77	16.85	0.92	4.25	1.08	0.65	4.61	1.66	0.50
5	17.78	16.80	0.98	4.38	1.03	0.60	4.45	1.72	0.49
6	17.78	16.77	1.01	4.45	1.00	0.55	4.28	1.82	0.48
7	17.78	16.73	1.05	4.54	0.96	0.50	3.88	1.92	0.45
8	17.78	16.69	1.09	4.62	0.92	0.45	3.59	2.05	0.42
9	17.79	16.64	1.15	4.75	0.87	0.40	3.20	2.18	0.39
10	17.80	16.60	1.20	4.85	0.83	0.35	2.94	2.37	0.36
11	17.80	16.57	1.23	4.91	0.80	0.30	2.63	2.67	0.33
12	17.79	16.53	1.26	4.97	0.76	0.25	2.16	3.04	0.28
13	17.78	16.49	1.29	5.03	0.72	0.20	1.77	3.60	0.24

หมายเหตุ – ลักษณะอาคารเป็นประตูระบายน้ำแบบบานตรงขนาดกว้าง 2.00 เมตร จำนวน 1 บาน
ระดับธรณีอาคาร 15.77 เมตร (รทก.) ปริมาณน้ำไหลผ่านสูงสุด 5.96 ลบ.ม./วินาที

- สูตรการคำนวณสอบเทียบอาคาร คือ $Q = CsLHs\sqrt{2g\Delta H}$

เมื่อ Q = ปริมาณน้ำผ่านอาคาร (ลบ.ม./วินาที)

Cs = สัมประสิทธิ์ปริมาณน้ำเมื่อการไหลเป็นแบบจม (Submerged Flow)

L = ความกว้างของช่องประตูระบาย (เมตร)

Hs = ระดับน้ำด้านท้ายประตู - ระดับธรณีประตู (เมตร)

ΔH = ระดับน้ำด้านหน้าประตู - ระดับด้านท้ายประตู (เมตร)

g = ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วง (เมตร/วินาที)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ข-3 การคำนวณสอบเทียบ ปตร.คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3

ที่	ระดับน้ำเหนือน้ำ (ม.รทก)	ระดับน้ำท้ายน้ำ (ม.รทก)	ΔH	$\sqrt{2g\Delta H}$	Hs	ระยะเปิดบาน G_o(ม.)	ปริมาณน้ำ Q (ม.^{3}/วินาที)	Hs/Go	Cs
1	18.16	17.20	0.96	4.34	2.12	0.50	14.89	4.23	0.41
2	18.17	17.15	1.02	4.47	2.07	0.45	13.62	4.59	0.37
3	18.17	17.10	1.07	4.58	2.02	0.40	12.35	5.04	0.33
4	18.18	17.00	1.18	4.81	1.92	0.35	11.27	5.47	0.31
5	18.18	16.92	1.26	4.97	1.84	0.30	10.18	6.12	0.28
6	18.19	16.80	1.39	5.22	1.72	0.25	8.87	6.86	0.25
7	18.20	16.70	1.50	5.42	1.62	0.20	7.43	8.07	0.21
8	18.16	17.20	0.96	4.34	2.12	0.50	14.89	4.23	0.41
9	18.17	17.15	1.02	4.47	2.07	0.45	13.78	4.59	0.37
10	18.17	17.10	1.07	4.58	2.02	0.40	12.59	5.04	0.34
11	18.18	17.00	1.18	4.81	1.92	0.35	11.38	5.47	0.31
12	18.18	16.92	1.26	4.97	1.84	0.30	10.01	6.12	0.27
13	18.19	16.80	1.39	5.22	1.72	0.25	8.75	6.86	0.24
14	18.20	16.70	1.50	5.42	1.62	0.20	7.69	8.07	0.22

หมายเหตุ – ลักษณะอาคารเป็นประตูระบายน้ำแบบบานตรงขนาดกว้าง 2.00 เมตร จำนวน 2 บาน

ระดับธรณีอาคาร 15.09 เมตร (รทก.) ปริมาณน้ำไหลผ่านสูงสุด 22.80 ลบ.ม./วินาที

- สูตรการคำนวณสอบเทียบอาคาร คือ $Q = CsLHs\sqrt{2g\Delta H}$

เมื่อ Q = ปริมาณน้ำผ่านอาคาร (ลบ.ม./วินาที)

L = ความกว้างของช่องประตูระบาย (เมตร)

Cs = สัมประสิทธิ์ปริมาณน้ำเมื่อการไหลเป็นแบบจม (Submerged Flow)

Hs = ระดับน้ำด้านท้ายประตู - ระดับธรณีประตู (เมตร)

ΔH = ระดับน้ำด้านหน้าประตู - ระดับด้านท้ายประตู (เมตร)

g = ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วง (เมตร/วินาที)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ข-4 การคำนวณสอบเทียบ ปตร.คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย

ที่	ระดับน้ำเหนือน้ำ (ม.รทก)	ระดับน้ำท้ายน้ำ (ม.รทก)	ΔH	$\sqrt{2g\Delta H}$	Hs	ระยะเปิดบาน G_o(ม.)	ปริมาณน้ำ Q (ม.^{3}/วินาที)	Hs/Go	Cs
1	18.30	16.35	1.95	6.1854	1.2650	0.20	4.53	6.325	0.145
2	18.40	16.45	1.95	6.1854	1.3650	0.30	4.91	4.550	0.145
3	18.40	16.47	1.93	6.1536	1.3850	0.40	6.689	3.463	0.196
4	18.33	16.80	1.53	5.4789	1.7150	0.50	8.775	3.430	0.233
5	18.30	16.93	1.37	5.1845	1.8450	0.80	12.293	2.306	0.321
6	18.30	17.00	1.30	5.0503	1.9150	1.00	13.294	1.915	0.344

หมายเหตุ – ลักษณะอาคารเป็นประตูระบายน้ำแบบบานตรงขนาดกว้าง 2.00 เมตร จำนวน 2 บาน
ระดับธรณีอาคาร 15.09 เมตร (รทก.) ปริมาณน้ำไหลผ่านสูงสุด 25.80 ลบ.ม./วินาที
- สูตรการคำนวณสอบเทียบอาคาร คือ $Q = CsLHs\sqrt{2g\Delta H}$

เมื่อ **Q** = ปริมาณน้ำผ่านอาคาร (ลบ.ม./วินาที)

Cs = สัมประสิทธิ์ปริมาณน้ำเมื่อการไหลเป็นแบบจม (Submerged Flow)

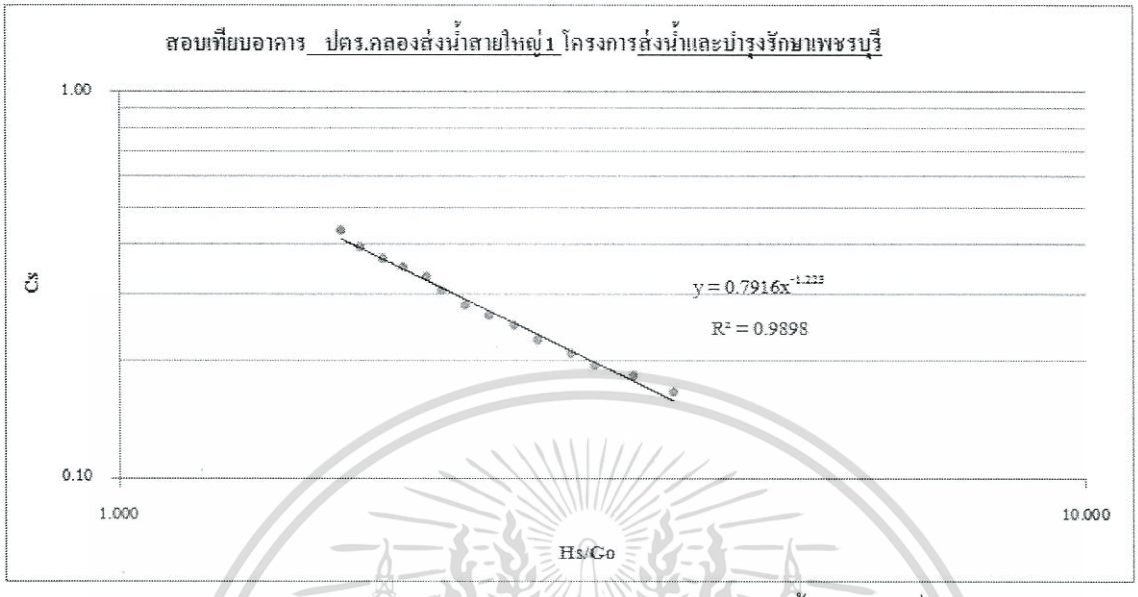
L = ความกว้างของช่องประตูระบาย (เมตร)

Hs = ระดับน้ำด้านท้ายประตู - ระดับธรณีประตู (เมตร)

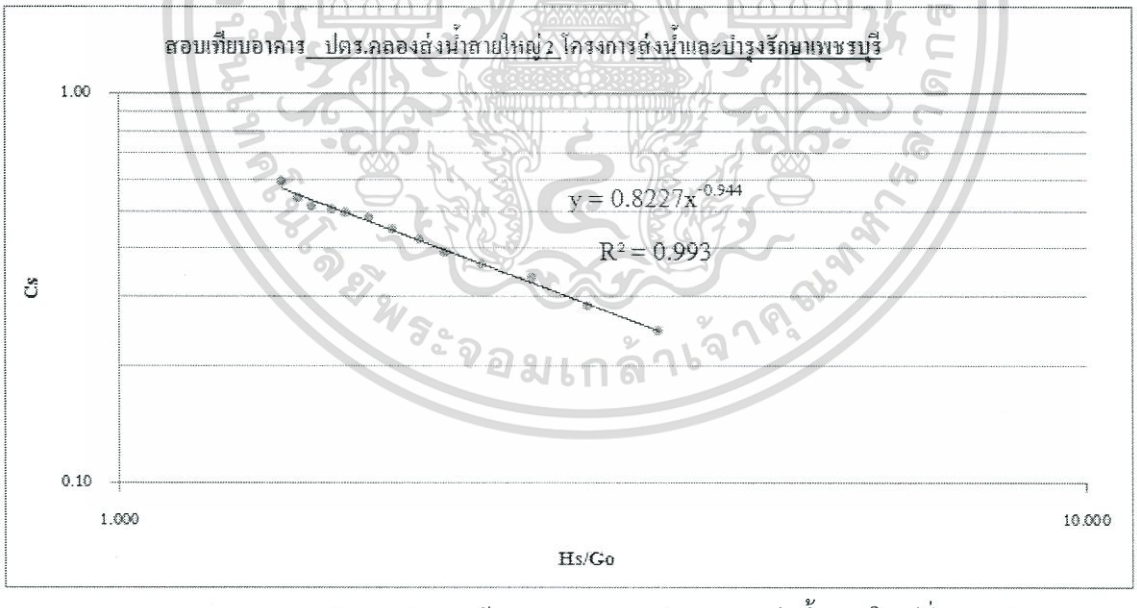
ΔH = ระดับน้ำด้านหน้าประตู - ระดับด้านท้ายประตู (เมตร)

g = ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วง (เมตร/วินาที)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

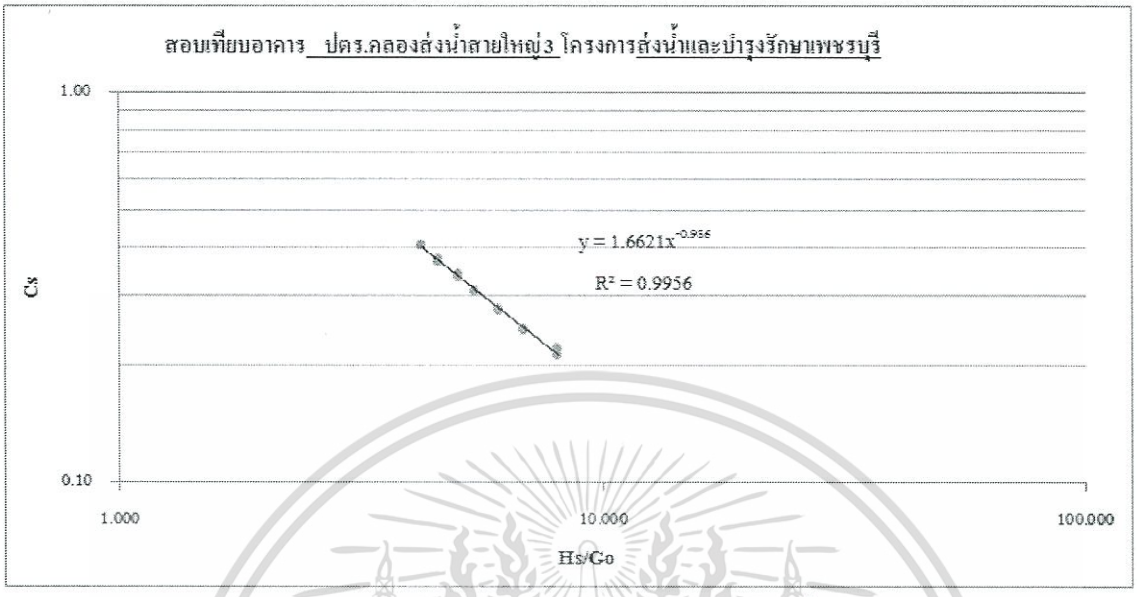


รูปภาคผนวก ข-1 กราฟสอบเทียบอาคารของ ปตร.คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1

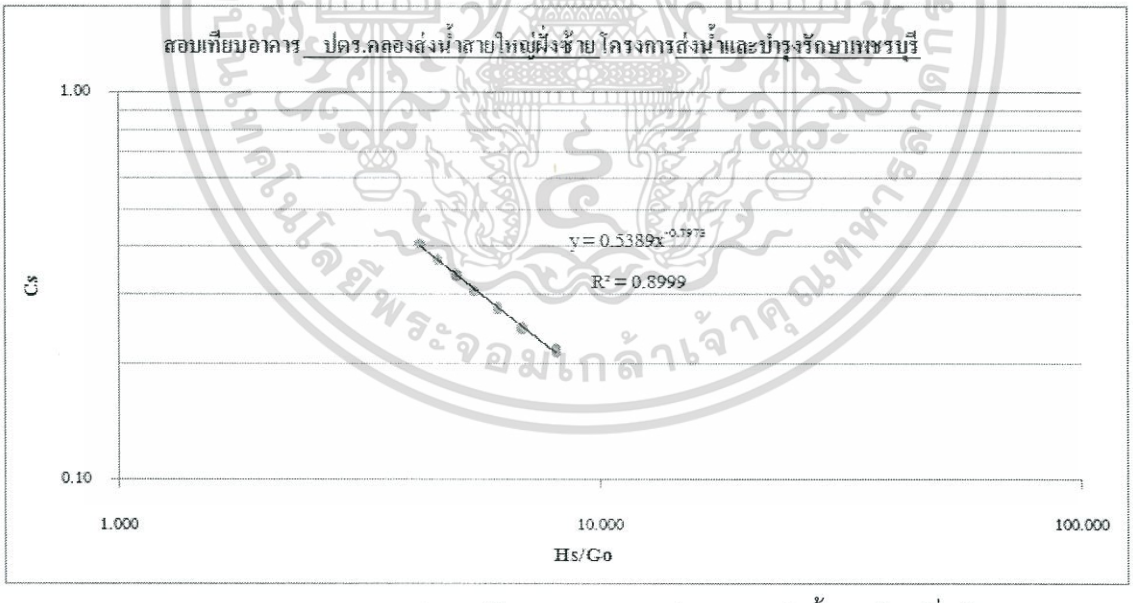


ภาพภาคผนวก ข-2 กราฟสอบเทียบอาคารของ ปตร.คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพภาคผนวก ข-3 กราฟสอบเทียบอาคารของ ปตร.คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3



ภาพภาคผนวก ข-4 กราฟสอบเทียบอาคารของ ปตร.คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

แบบสอบถามและแบบสำรวจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม

กิจกรรมกลุ่มผู้ใช้น้ำ

ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่.....

ชื่อกลุ่มผู้ใช้น้ำ..... เลขทะเบียน.....

ตำบล..... อำเภอ..... จังหวัด.....

รับน้ำจากท่อส่งน้ำ กม. ..... ฝั่ง..... ของคลองส่งน้ำ.....

หัวหน้ากลุ่มชื่อ..... อายุ.....ปี

ฤดูกาลเพาะปลูกฤดูฝน ปี 2558

☐ ไม่มีกิจกรรมกลุ่ม

☐ มีกิจกรรมกลุ่ม จำนวน.....ครั้ง

รายละเอียดกิจกรรมที่ดำเนินการ

1. .....
2. .....
3. .....

อื่นๆ

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักตามความสำคัญของดัชนีแต่ละตัว เพื่อใช้ประเมินประสิทธิผลของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรีจากบุคลากรที่ปฏิบัติงานส่งน้ำและบำรุงรักษา

ชื่อผู้กรอกแบบสอบ..... **ตำแหน่ง**.....

คำชี้แจง : ให้คะแนนตามความสำคัญของแต่ละดัชนีและได้ผลรวมของคะแนนสูงสุดเท่ากับ 90 คะแนน

ที่	ดัชนี	ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนัก
1	ประสิทธิภาพการชลประทาน	.....
2	ความแน่นอน	.....
3	อัตราส่วนการส่งน้ำ	.....
4	เปอร์เซ็นต์พื้นที่เพาะปลูกจริง	.....
5	ความยั่งยืนของพื้นที่ชลประทาน	.....
6	เปอร์เซ็นต์ผลผลิตต่อไร่สูงสุด	.....
7	เปอร์เซ็นต์ของผลประโยชน์สูงสุดต่อพื้นที่	.....
8	ความกระตือรือร้นของกลุ่มผู้ใช้น้ำ	.....
9	เปอร์เซ็นต์ของบุคลากรที่ปฏิบัติงานส่งน้ำและบำรุงรักษา	.....
10	เปอร์เซ็นต์ของอำคำชลประทานที่มีสภาพดี	.....
	รวม	90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสำรวจสภาพคลอง

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี

โซนที่	คลอง ช่วง กม. ถึง กม.	ขนาดหน้าตัดคลอง เทียบกับที่ออกแบบไว้			แผ่นคอนกรีต		ระดับน้ำ เทียบกับ ระดับ FSL			วัชพืช								ตะกอน			
										ตามรอยต่อแผ่นคอนกรีต				ขึ้นในท้องคลอง							
		เล็กกว่า	ใหญ่กว่า	ปกติ	ยาวแผ่นละ (ม.)	ชำรุด (แผ่น)	ต่ำกว่า	สูงกว่า	ปกติ	ไม่มี	เล็กน้อย	ปานกลาง	มาก	ไม่มี	เล็กน้อย	ปานกลาง	มาก	ไม่มี	เล็กน้อย	ปานกลาง	มาก

แบบบันทึกปริมาณน้ำฝน

สถานี..... รหัส..... อำเภอ..... จังหวัด.....

วันที่	ปริมาณฝนเป็นมิลลิเมตร – ประจำเดือน พ.ศ.					
	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
รวม						
รวมวัน						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคนวก ง

ตัวอย่างการคำนวณประสิทธิภาพชลประทาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ง-1 กิจกรรมเพาะปลูกพืชรายสัปดาห์ฤดูฝนของคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1 (ไร่)

วัน เดือน ปี	ข้าวพันธุ์หว่าน		พืชไร่		พืชผัก		ไม้ผล - ไม้ยืนต้น	ประมง
	เตรียมแปลง	เพาะปลูก	เตรียมแปลง	เพาะปลูก	เตรียมแปลง	เพาะปลูก		
4 - 10 ก.ค.58							12,942	1,286
11 - 17 ก.ค.58							12,942	1,286
18 -24 ก.ค.58	4,502						12,942	1,286
25 - 31 ก.ค.58	10,800						12,942	1,286
1 - 7 ส.ค.58	17,502	4,502					12,942	1,286
8 - 14 ส.ค.58	13,043	15,302	150		149		12,942	1,286
15 - 21 ส.ค.58	9,346	32,804	287	150	203	149	12,942	1,286
22 - 28 ส.ค.58	8,507	45,847	228	437	184	352	12,942	1,286
29 ส.ค. - 4 ก.ย.58		55,193		665		536	12,942	1,286
5 - 11 ก.ย.58		63,700		665		536	12,942	1,286
12 - 18 ก.ย.58		63,700		665		536	12,942	1,286
19 - 25 ก.ย.58		63,700		665		536	12,942	1,286
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58		63,700		665		536	12,942	1,286
3 - 9 ต.ค.58		63,700		665		536	12,942	1,286
10 - 16 ต.ค.58		63,700		665		387	12,942	1,286
17 - 23 ต.ค.58		63,700		665		184	12,942	1,286
24 - 30 ต.ค.58		63,700		665			12,942	1,286
31 ต.ค. - 6 พ.ย.58		59,198		515			12,942	1,286
7 - 13 พ.ย.58		48,398		228			12,942	1,286
14 - 20 พ.ย.58		30,896					12,942	1,286
21 - 27 พ.ย.58		17,853					12,942	1,286
28 พ.ย. - 4 ธ.ค.58		8,507					12,942	1,286

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ง-2 กิจกรรมเพาะปลูกพืชรายสัปดาห์ฤดูฝนของคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2 (ไร่)

วัน เดือน ปี	ข้าวพันธุ์หว่าน		พืชไร่		พืชผัก		ไม้ผล-ไม้ยืนต้น	ประมง
	เตรียมแปลง	เพาะปลูก	เตรียมแปลง	เพาะปลูก	เตรียมแปลง	เพาะปลูก		
4 - 10 ก.ค.58							7,907	204
11 - 17 ก.ค.58							7,907	204
18 -24 ก.ค.58	1,605						7,907	204
25 - 31 ก.ค.58	2,495						7,907	204
1 - 7 ส.ค.58	4,400	1,605					7,907	204
8 - 14 ส.ค.58	3,845	4,100	68		101		7,907	204
15 - 21 ส.ค.58	3,975	8,500	68	68	101	101	7,907	204
22 - 28 ส.ค.58	3,058	12,345	68	136	102	202	7,907	204
29 ส.ค. - 4 ก.ย.58		16,320		204		304	7,907	204
5 - 11 ก.ย.58		19,378		204		304	7,907	204
12 - 18 ก.ย.58		19,378		204		304	7,907	204
19 - 25 ก.ย.58		19,378		204		304	7,907	204
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58		19,378		204		304	7,907	204
3 - 9 ต.ค. 58		19,378		204		304	7,907	204
10 - 16 ต.ค.58		19,378		204		203	7,907	204
17 - 23 ต.ค.58		19,378		204		102	7,907	204
24 - 30 ต.ค.58		19,378		204			7,907	204
31 ต.ค. - 6 พ.ย.58		17,773		136			7,907	204
7 - 13 พ.ย.58		15,278		68			7,907	204
14 - 20 พ.ย.58		10,878					7,907	204
21 - 27 พ.ย.58		7,033					7,907	204
28 พ.ย. - 4 ธ.ค.58		3,058					7,907	204

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ง-3 กิจกรรมเพาะปลูกพืชรายสัปดาห์ฤดูฝนของคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3 (ไร่)

วัน เดือน ปี	ข้าวพันธุ์หว่าน		พืชไร่		พืชผัก		ไม้ผล - ไม้ยืนต้น	ประมง
	เตรียมแปลง	เพาะปลูก	เตรียมแปลง	เพาะปลูก	เตรียมแปลง	เพาะปลูก		
4 - 10 ก.ค.58							25,941	10,543
11 - 17 ก.ค.58							25,941	10,543
18 -24 ก.ค.58	10,304						25,941	10,543
25 - 31 ก.ค.58	21,439						25,941	10,543
1 - 7 ส.ค.58	37,765	10,304					25,941	10,543
8 - 14 ส.ค.58	29,960	31,743	8		135		25,941	10,543
15 - 21 ส.ค.58	20,660	69,508		8	189	135	25,941	10,543
22 - 28 ส.ค.58	19,050	99,468		8	200	324	25,941	10,543
29 ส.ค. - 4 ก.ย.58		120,128		8		524	25,941	10,543
5 - 11 ก.ย.58		139,178		8		524	25,941	10,543
12 - 18 ก.ย.58		139,178		8		524	25,941	10,543
19 - 25 ก.ย.58		139,178		8		524	25,941	10,543
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58		139,178		8		524	25,941	10,543
3 - 9 ต.ค.58		139,178		8		524	25,941	10,543
10 - 16 ต.ค.58		139,178		8		389	25,941	10,543
17 - 23 ต.ค.58		139,178		8		200	25,941	10,543
24 - 30 ต.ค.58		139,178		8			25,941	10,543
31 ต.ค. - 6 พ.ย.58		128,874					25,941	10,543
7 - 13 พ.ย.58		107,435					25,941	10,543
14 - 20 พ.ย.58		69,670					25,941	10,543
21 - 27 พ.ย.58		39,710					25,941	10,543
28 พ.ย. - 4 ธ.ค.58		19,050					25,941	10,543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ง-4 กิจกรรมเพาะปลูกพืชรายสัปดาห์ฤดูฝนของคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย (ไร่)

วัน เดือน ปี	ข้าวพันธุ์หว่าน		พืชไร่		พืชผัก		ไม้ผล - ไม้ยืนต้น	ประมง
	เตรียมแปลง	เพาะปลูก	เตรียมแปลง	เพาะปลูก	เตรียมแปลง	เพาะปลูก		
4 - 10 ก.ค.58							22,574	19,227
11 - 17 ก.ค.58							22,574	19,227
18 -24 ก.ค.58	4,500						22,574	19,227
25 - 31 ก.ค.58	9,800						22,574	19,227
1 - 7 ส.ค.58	17,205	4,500					22,574	19,227
8 - 14 ส.ค.58	13,004	14,300	200		103		22,574	19,227
15 - 21 ส.ค.58	10,002	31,505	284	200	201	103	22,574	19,227
22 - 28 ส.ค.58	8,909	44,509	269	484	160	304	22,574	19,227
29 ส.ค. - 4 ก.ค.58		54,511		753		464	22,574	19,227
5 - 11 ก.ย.58		63,420		753		464	22,574	19,227
12 - 18 ก.ย.58		63,420		753		464	22,574	19,227
19 - 25 ก.ย.58		63,420		753		464	22,574	19,227
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58		63,420		753		464	22,574	19,227
3 - 9 ต.ค.58		63,420		753		464	22,574	19,227
10 - 16 ต.ค.58		63,420		753		361	22,574	19,227
17 - 23 ต.ค.58		63,420		753		160	22,574	19,227
24 - 30 ต.ค.58		63,420		753			22,574	19,227
31 ต.ค. - 6 พ.ย.58		58,920		553			22,574	19,227
7 - 13 พ.ย.58		49,120		269			22,574	19,227
14 - 20 พ.ย.58		31,915					22,574	19,227
21 - 27 พ.ย.58		18,911					22,574	19,227
28 พ.ย. - 4 ธ.ค.58		8,909					22,574	19,227

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ง-5 ปริมาณน้ำที่ส่งจริงผ่าน ปตร.ปากคลอง รายสัปดาห์ คลองส่งน้ำสายใหญ่ ฤดูฝน พ.ศ.2558

วันเดือนปี	คลองส่งน้ำสายใหญ่			
	ฝั่งขวา 1 ลบ.ม./วินาที	ฝั่งขวา 2 ลบ.ม./วินาที	ฝั่งขวา 3 ลบ.ม./วินาที	ฝั่งซ้าย ลบ.ม./วินาที
4 - 10 ก.ค.58	2.12	1.20	3.23	17.11
11 - 17 ก.ค.58	3.53	1.45	2.33	17.12
18 -24 ก.ค.58	2.46	1.05	6.44	17.88
25 - 31 ก.ค.58	5.08	1.40	13.77	17.87
1 - 7 ส.ค.58	10.70	3.19	24.75	22.03
8 - 14 ส.ค.58	6.59	2.08	19.11	21.10
15 - 21 ส.ค.58	4.12	2.34	11.37	23.90
22 - 28 ส.ค.58	5.05	1.87	12.66	23.11
29 ส.ค. - 4 ก.ย.58	9.00	4.64	20.87	23.23
5 - 11 ก.ย.58	8.98	5.13	14.88	23.17
12 - 18 ก.ย.58	9.82	3.71	2.91	23.12
19 - 25 ก.ย.58	9.40	1.56	0.45	24.98
26 ก.ย. -2 ต.ค.58	11.29	2.19	0.46	24.60
3 - 9 ต.ค.58	14.71	3.66	0.54	25.02
10 - 16 ต.ค.58	10.11	4.20	0.53	25.11
17 - 23 ต.ค.58	1.22	0.47	2.94	27.77
24 - 30 ต.ค.58	8.90	0.55	2.66	27.90
31 ต.ค. -6 พ.ย.58	11.57	1.09	0.36	27.11
7 - 13 พ.ย.58	1.12	1.02	0.89	27.06
14 - 20 พ.ย.58	0.91	0.34	1.37	27.96
21 - 27 พ.ย.58	1.01	0.44	0.98	20.46
28 พ.ย. - 4 ธ.ค.58	1.00	0.34	0.94	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ง-6 การคำนวณ Weighted crop coefficient ของข้าวคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1

วัน เดือน ปี	สัปดาห์	Kc	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)	Weekly Proportion													WCRCF
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1-7 ส.ค.58	3	0	4,502	4502													0.000000
8 - 14 ส.ค.58	4	0.99	15,302	10800	4502												0.291268
15 - 21 ส.ค.58	5	0.99	32,804	17502	10800	4502											0.461803
22 - 28 ส.ค.58	6	0.99	45,847	13043	17502	10800	4502										0.708355
29 ส.ค. - 4 ก.ย.58	7	1.16	55,193	9346	13043	17502	10800	4502									0.836227
5 - 11 ก.ย.58	8	1.16	63,700	8507	9346	13043	17502	10800	4502								0.898625
12 - 18 ก.ย.58	9	1.16	63,700		8507	9346	13043	17502	10800	4502							1.077546
19 - 25 ก.ย.58	10	1.25	63,700			8507	9346	13043	17502	10800	4502						1.118715
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58	11	1.3	63,700				8507	9346	13043	17502	10800	4502					1.162450
3 - 9 ต.ค.58	12	1.32	63700					8507	9346	13043	17502	10800	4502				1.219772
10 - 16 ต.ค.58	13	1.32	63,700						8507	9346	13043	17502	10800	4502			1.255329
17 - 23 ต.ค.58	14	1.32	63,700							8507	9346	13043	17502	10800	4502		1.284267
24 - 30 ต.ค.58	15	1.24	63,700								8507	9346	13043	17502	10800	4502	1.302063
31 ต.ค. - 6 พ.ย.58	16		59,198									8507	9346	13043	17502	10800	1.055529
7 - 13 พ.ย.58	17		48,398										8507	9346	13043	17502	0.471472
14 - 20 พ.ย.58	18		30,896											8507	9346	13043	0.000000
21 - 27 พ.ย.58	19		17,853												8507	9346	0.000000
28 พ.ย. - 4 ธ.ค.58	20		8,507													8507	0.000000

ตารางภาคผนวก ง-7 การคำนวณ Weighted crop coefficient ของข้าวคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2

วัน เดือน ปี	สัปดาห์	Kc	พื้นที่เพาะปลูก ไร่	Weekly Proportion													WCRCF
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1-7 ส.ค.58	3	0	1,605	1605													0.000000
8 - 14 ส.ค.58	4	0.99	4,100	2495	1605												0.387549
15 - 21 ส.ค.58	5	0.99	8,500	4400	2495	1605											0.477529
22 - 28 ส.ค.58	6	0.99	12,345	3845	4400	2495	1605										0.681652
29 ส.ค. - 4 ก.ย.58	7	1.16	16,320	3975	3845	4400	2495	1605									0.765588
5 - 11 ก.ย.58	8	1.16	19,378	3058	3975	3845	4400	2495	1605								0.869739
12 - 18 ก.ย.58	9	1.16	19,378		3058	3975	3845	4400	2495	1605							1.064569
19 - 25 ก.ย.58	10	1.25	19,378			3058	3975	3845	4400	2495	1605						1.105755
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58	11	1.3	19,378				3058	3975	3845	4400	2495	1605					1.156356
3 - 9 ต.ค.58	12	1.32	19,378					3058	3975	3845	4400	2495	1605				1.211713
10 - 16 ต.ค.58	13	1.32	19,378						3058	3975	3845	4400	2495	1605			1.243499
17 - 23 ต.ค.58	14	1.32	19,378							3058	3975	3845	4400	2495	1605		1.276423
24 - 30 ต.ค.58	15	1.24	19,378								3058	3975	3845	4400	2495	1605	1.298225
31 ต.ค. - 6 พ.ย.58	16		17,773									3058	3975	3845	4400	2495	1.114891
7 - 13 พ.ย.58	17		15,278										3058	3975	3845	4400	0.586828
14 - 20 พ.ย.58	18		10,878											3058	3975	3845	0.000000
21 - 27 พ.ย.58	19		7,033												3058	3975	0.000000
28 พ.ย. - 4 ธ.ค.58	20		3,058													3058	0.000000

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตารางภาคผนวก ง-8 การคำนวณ Weighted crop coefficient ของข้าวคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3

วัน เดือน ปี	สัปดาห์	Kc	พื้นที่เพาะปลูก ไร่	Weekly Proportion													WCRCF
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1-7 ส.ค.58	3	0	10,304	10304													0.000000
8 - 14 ส.ค.58	4	0.99	31,743	21439	10304												0.321361
15 - 21 ส.ค.58	5	0.99	69,508	37765	21439	10304											0.452114
22 - 28 ส.ค.58	6	0.99	99,468	29960	37765	21439	10304										0.691810
29 ส.ค. - 4 ก.ย.58	7	1.16	120,128	20660	29960	37765	21439	10304									0.834318
5 - 11 ก.ย.58	8	1.16	139,178	19050	20660	29960	37765	21439	10304								0.893266
12 - 18 ก.ย.58	9	1.16	139,178		19050	20660	29960	37765	21439	10304							1.074901
19 - 25 ก.ย.58	10	1.25	139,178			19050	20660	29960	37765	21439	10304						1.118159
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58	11	1.3	139,178				19050	20660	29960	37765	21439	10304					1.160960
3 - 9 ต.ค.58	12	1.32	139,178					19050	20660	29960	37765	21439	10304				1.217832
10 - 16 ต.ค.58	13	1.32	139,178						19050	20660	29960	37765	21439	10304			1.253854
17 - 23 ต.ค.58	14	1.32	139,178							19050	20660	29960	37765	21439	10304		1.283404
24 - 30 ต.ค.58	15	1.24	139,178								19050	20660	29960	37765	21439	10304	1.301527
31 ต.ค. - 6 พ.ย.58	16		120,128									19050	20660	29960	37765	21439	1.155376
7 - 13 พ.ย.58	17		99,468										19050	20660	29960	37765	0.510359
14 - 20 พ.ย.58	18		69,508											19050	20660	29960	0.000000
21 - 27 พ.ย.58	19		31,743												19050	20660	0.000000
28 พ.ย. - 4 ธ.ค.58	20		10,304													19050	0.000000

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตารางภาคผนวก ง-9 การคำนวณ Weighted crop coefficient ของข้าวคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย

วัน เดือน ปี	สัปดาห์	Kc	พื้นที่เพาะปลูก ไร่	Weekly Proportion													WCRCF
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1-7 ส.ค.58	3	0	450	4500													0.000000
8 - 14 ส.ค.58	4	0.99	1,530	14300	4500												2.911765
15 - 21 ส.ค.58	5	0.99	3,280	31505	14300	4500											5.674390
22 - 28 ส.ค.58	6	0.99	4,584	44509	31505	14300	4500										10.864300
29 ส.ค.-4 ก.ย.58	7	1.16	5,496	54511	44509	31505	14300	4500									17.218133
5 - 11 ก.ย.58	8	1.16	6,342	63420	54511	44509	31505	14300	4500								23.813899
12 - 18 ก.ย.58	9	1.16	6,342		63420	54511	44509	31505	14300	4500							34.558404
19 - 25 ก.ย.58	10	1.25	6,342			63420	54511	44509	31505	14300	4500						35.815347
26 ก.ย.-2 ต.ค.58	11	1.3	6,342				63420	54511	44509	31505	14300	4500					37.514948
3 - 9 ต.ค.58	12	1.32	6,342					63420	54511	44509	31505	14300	4500				39.788970
10 - 16 ต.ค.58	13	1.32	6,342						63420	54511	44509	31505	14300	4500			40.714082
17 - 23 ต.ค.58	14	1.32	6,342							63420	54511	44509	31505	14300	4500		41.937914
24 - 30 ต.ค.58	15	1.24	6,342								63420	54511	44509	31505	14300	4500	43.351274
31 ต.ค.-6 พ.ย.58	16		5,496									63420	54511	44509	31505	14300	46.122089
7 - 13 พ.ย.58	17		4,584										63420	54511	44509	31505	33.007862
14 - 20 พ.ย.58	18		3,280											63420	54511	44509	0.000000
21 - 27 พ.ย.58	19		1,530												63420	54511	0.000000
28 พ.ย.-4 ธ.ค.58	20		450													63420	0.000000

ตารางภาคผนวก ง-10 การคำนวณ Weighted crop coefficient ของพืชไร่คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1

วัน เดือน ปี	สัปดาห์	Kc	พื้นที่เพาะปลูก ไร่	Weekly Proportion											WCRCF
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
15 - 21 ส.ค.58	2	0.55	150	150											0.55
22 - 28 ส.ค.58	3	0.58	437	437	150										0.7490847
29 ส.ค. - 4 ก.ย.58	4	0.71	665	665	437	150									1.0912932
5 - 11 ก.ย.58	5	0.84	665		665	437	150								1.2360451
12 - 18 ก.ย.58	6	0.96	665			665	437	150							1.4785414
19 - 25 ก.ย.58	7	1.01	665				665	437	150						1.6986767
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58	8	1	665					665	437	150					1.8492782
3 - 9 ต.ค.58	9	0.95	665						665	437	150				1.8814286
10 - 16 ต.ค.58	10	0.78	665							665	437	150			1.8002256
17 - 23 ต.ค.58	11	0.59	665								665	437	150		1.5956541
24 - 30 ต.ค.58	12	0.5	665									665	437	150	1.2804962
31 ต.ค. - 6 พ.ย.58			515										665	437	0.6456311
7 - 13 พ.ย.58			228											665	0

มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตารางภาคผนวก ง-11 การคำนวณ Weighted crop coefficient ของพืชไร่คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2

วัน เดือน ปี	สัปดาห์	Kc	พื้นที่เพาะปลูก ไร่	Weekly Proportion											WCRCF
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
15 - 21 ส.ค.58	2	0.55	68	68											0.55
22 - 28 ส.ค.58	3	0.58	136	136	68										0.84
29 ส.ค. - 4 ก.ย.58	4	0.71	204	204	136	68									1.1733333
5 - 11 ก.ย.58	5	0.84	204		204	136	68								1.3333333
12 - 18 ก.ย.58	6	0.96	204			204	136	68							1.59
19 - 25 ก.ย.58	7	1.01	204				204	136	68						1.8166667
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58	8	1	204					204	136	68					1.9666667
3 - 9 ต.ค.58	9	0.95	204						204	136	68				1.9933333
10 - 16 ต.ค.58	10	0.78	204							204	136	68			1.8933333
17 - 23 ต.ค.58	11	0.59	204								204	136	68		1.6666667
24 - 30 ต.ค.58	12	0.5	204									204	136	68	1.34
31 ต.ค. - 6 พ.ย.58			136										204	136	0.75
7 - 13 พ.ย.58			68											204	0

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตารางภาคผนวก ง-12 การคำนวณ Weighted crop coefficient ของพืชไร่คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3

วัน เดือน ปี	สัปดาห์	Kc	พื้นที่เพาะปลูก	Weekly Proportion											WCRCF
			ไร่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
15 - 21 ส.ค.58	2	0.55	8	8											0.55
22 - 28 ส.ค.58	3	0.58	8		8										0.58
29 ส.ค. - 4 ก.ย.58	4	0.71	8			8									0.71
5 - 11 ก.ย.58	5	0.84	8				8								0.84
12 - 18 ก.ย.58	6	0.96	8					8							0.96
19 - 25 ก.ย.58	7	1.01	8						8						1.01
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58	8	1	8							8					1
3 - 9 ต.ค. 58	9	0.95	8								8				0.95
10 - 16 ต.ค.58	10	0.78	8									8			0.78
17 - 23 ต.ค.58	11	0.59	8										8		0.59
24 - 30 ต.ค.58	12	0.5	8											8	0.5

ตารางภาคผนวก ง-13 การคำนวณ Weighted crop coefficient ของพืชไร่คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย

วัน เดือน ปี	สัปดาห์	Kc	พื้นที่เพาะปลูก ไร่	Weekly Proportion											WCRCF
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
15 - 21 ส.ค.58	2	0.55	200	200											0.55
22 - 28 ส.ค.58	3	0.58	484	484	200										0.7896694
29 ส.ค. - 4 ก.ย.58	4	0.71	753	753	484	200									1.1113811
5 - 11 ก.ย.58	5	0.84	753		753	484	200								1.2594688
12 - 18 ก.ย.58	6	0.96	753			753	484	200							1.5049004
19 - 25 ก.ย.58	7	1.01	753				753	484	200						1.7253121
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58	8	1	753					753	484	200					1.8747942
3 - 9 ต.ค.58	9	0.95	753						753	484	200				1.9050863
10 - 16 ต.ค.58	10	0.78	753							753	484	200			1.8177955
17 - 23 ต.ค.58	11	0.59	753								753	484	200		1.6080611
24 - 30 ต.ค.58	12	0.5	753									753	484	200	1.2920319
31 ต.ค. - 6 พ.ย.58			553										753	484	0.6808318
7 - 13 พ.ย.58			269											753	0

ตารางภาคผนวก ง-14 การคำนวณ Weighted crop coefficient ของพืชผักคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1

วัน เดือน ปี	สัปดาห์	Kc	พื้นที่เพาะปลูก	Weekly Proportion								WCRCF
			ไร่	1	2	3	4	5	6	7	8	
15 - 21 ส.ค.58	2	0.8	149	149								0.84
22 - 28 ส.ค.58	3	0.9	352	352	149							1.2251989
29 ส.ค. - 4 ก.ย.58	4	1	536	536	352	149						1.7072575
5 - 11 ก.ย.58	5	1	536		536	352	149					1.8277799
12 - 18 ก.ย.58	6	1	536			536	352	149				1.9168284
19 - 25 ก.ย.58	7	1	536				536	352	149			1.9606157
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58	8	1	536					536	352	149		1.9612687
3 - 9 ต.ค.58	9	0.8	536						536	352	149	1.8946642
10 - 16 ต.ค.58			387							536	352	1.1357106
17 - 23 ต.ค.58			184								536	0

ตารางภาคผนวก ง-15 การคำนวณ Weighted crop coefficient ของพืชผักคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2

วัน เดือน ปี	สัปดาห์	Kc	พื้นที่เพาะปลูก ไร่	Weekly Proportion								WCRCF
				1	2	3	4	5	6	7	8	
15 - 21 ส.ค.58	2	0.8	101	101								0.84
22 - 28 ส.ค.58	3	0.9	202	202	101							1.295
29 ส.ค. - 4 ก.ย.58	4	1	304	304	202	101						1.7669408
5 - 11 ก.ย.58	5	1	304		304	202	101					1.8900987
12 - 18 ก.ย.58	6	1	304			304	202	101				1.98
19 - 25 ก.ย.58	7	1	304				304	202	101			2.0233224
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58	8	1	304					304	202	101		2.0233553
3 - 9 ต.ค.58	9	0.8	304						304	202	101	1.9469079
10 - 16 ต.ค.58			203							304	202	1.2279803
17 - 23 ต.ค.58			102								304	0

ตารางภาคผนวก ง-16 การคำนวณ Weighted crop coefficient ของพืชผักคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3

วัน เดือน ปี	สัปดาห์	Kc	พื้นที่เพาะปลูก ไร่	Weekly Proportion								WCRCF
				1	2	3	4	5	6	7	8	
15 - 21 ส.ค.58	2	0.84	135	135								0.84
22 - 28 ส.ค.58	3	0.91	324	324	135							1.2191667
29 ส.ค. - 4 ก.ย.58	4	0.97	524	524	324	135						1.6525763
5 - 11 ก.ย.58	5	1.01	524		524	324	135					1.7699809
12 - 18 ก.ย.58	6	1.02	524			524	324	135				1.8572901
19 - 25 ก.ย.58	7	1.01	524				524	324	135			1.9008969
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58	8	1	524					524	324	135		1.9021374
3 - 9 ต.ค.58	9	0.82	524						524	324	135	1.8395802
10 - 16 ต.ค.58			389							524	324	1.1045758
17 - 23 ต.ค.58			200								524	0

ตารางภาคผนวก ง-17 การคำนวณ Weighted crop coefficient ของพืชผักคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย

วัน เดือน ปี	สัปดาห์	Kc	พื้นที่เพาะปลูก ไร่	Weekly Proportion								WCRCF
				1	2	3	4	5	6	7	8	
15 - 21 ส.ค.58	2	0.84	103	103								0.84
22 - 28 ส.ค.58	3	0.91	304	304	103							1.1483224
29 ส.ค. - 4 ก.ย.58	4	0.97	464	464	304	103						1.6515302
5 - 11 ก.ย.58	5	1.01	464		464	304	103					1.7697198
12 - 18 ก.ย.58	6	1.02	464			464	304	103				1.8581466
19 - 25 ก.ย.58	7	1.01	464				464	304	103			1.9024784
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58	8	1	464					464	304	103		1.9037069
3 - 9 ต.ค.58	9	0.82	464						464	304	103	1.8471983
10 - 16 ต.ค.58			361							464	304	1.0539612
17 - 23 ต.ค.58			160								464	0

ตารางภาคผนวก ง-18 การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของข้าว คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1

วัน เดือน ปี	เตรียมแปลง ไร่	เพาะปลูก ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำ เตรียมแปลง ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำ รั่วซึม ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
18-24 ก.ค.58	4,502	0	4.15	0.00	0.00	0.00	2.98	0.02	0.54	2.46
25-31 ก.ค. 58	10,800	0	4.15	0.00	0.00	0.00	7.14	0.04	1.95	5.23
1-7 ส.ค. 58	17,502	4,502	3.86	0.00	0.00	0.00	11.58	0.09	0.09	11.58
8-14 ส.ค.58	13,043	15,302	3.86	0.55	2.12	0.09	8.63	0.11	2.28	6.54
15-21 ส.ค.58	9,346	32,804	3.86	0.75	2.89	0.25	6.18	0.17	2.41	4.19
22-28 ส.ค.58	8,507	45,847	3.86	1.09	4.21	0.51	5.63	0.22	1.36	4.99
29 ส.ค.-4 ก.ย.58		55,193	4.01	1.24	4.96	0.72		0.22	4.45	-3.51
5 - 11 ก.ย.58		63,700	4.01	1.48	5.93	1.00		0.25	5.14	-3.89
12 - 18 ก.ย.58		63,700	4.01	1.70	6.81	1.15		0.25	32.95	-31.55
19 - 25 ก.ย.58		63,700	4.01	1.85	7.42	1.25		0.25	3.80	-2.30
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58		63,700	4.01	1.88	7.54	1.27		0.25	3.43	-1.91
3 - 9 ต.ค.58		63,700	3.74	1.80	6.73	1.13		0.25	7.48	-6.09
10 - 16 ต.ค.58		63,700	3.74	1.60	5.97	1.01		0.25	3.71	-2.45
17 - 23 ต.ค.58		63,700	3.74	1.28	4.79	0.81		0.25	0.00	1.06
24 - 30 ต.ค.58		63,700	3.74	0.65	2.41	0.41		0.25	2.07	-1.41

ตารางภาคผนวก ง-18 (ต่อ)

วัน เดือน ปี	เตรียมแปลง ไร่	เพาะปลูก ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำ เตรียมแปลง ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำ รั่วซึม ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
31 ต.ค.-6 พ.ย.58		59,198	3.77	0.00	0.00	0.00		0.23	3.48	-3.25
7 - 13 พ.ย.58		48,398	3.77	0.47	1.78	0.23		0.19	0.26	0.16
14 - 20 พ.ย.58		30,896	3.77	0.00	0.00	0.00		0.12	0.00	0.12
21 - 27 พ.ย.58		17,853	3.77	0.00	0.00	0.00		0.07	0.84	-0.77
28 พ.ย.-4 ธ.ค.58		8,507	3.56	0.00	0.00	0.00		0.03	0.01	0.02
5 - 11ธ.ค.58		0	3.56	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00

ตารางภาคผนวก ง-19 การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของข้าว คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2

วัน เดือน ปี	เตรียมแปลง ไร่	เพาะปลูก ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำ เตรียมแปลง ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำ รั่วซึม ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
18-24 ก.ค.58	1,605	0	4.15	0.00	0.00	0.00	1.06	0.01	0.17	0.89
25-31 ก.ค. 58	2,495	0	4.15	0.00	0.00	0.00	1.65	0.01	0.26	1.40
1-7 ส.ค. 58	4,400	1,605	3.86	0.00	0.00	0.00	2.91	0.02	0.00	2.93
8-14 ส.ค.58	3,845	4,100	3.86	0.39	1.50	0.02	2.54	0.03	0.54	2.05
15-21 ส.ค.58	3,975	8,500	3.86	0.48	1.84	0.04	2.63	0.05	0.57	2.15
22-28 ส.ค.58	3,058	12,345	3.86	0.68	2.63	0.09	2.02	0.06	0.37	1.80
29 ส.ค.-4 ก.ย.58		16,320	4.01	0.77	3.07	0.13		0.06	0.85	-0.65
5 - 11 ก.ย.58		19,378	4.01	0.87	3.49	0.18		0.08	1.47	-1.22
12 - 18 ก.ย.58		19,378	4.01	1.06	4.27	0.22		0.08	6.55	-6.25
19 - 25 ก.ย.58		19,378	4.01	1.11	4.43	0.23		0.08	0.64	-0.33
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58		19,378	4.01	1.16	4.64	0.24		0.08	0.46	-0.14
3 - 9 ต.ค.58		19,378	3.74	1.21	4.53	0.23		0.08	1.96	-1.65
10 - 16 ต.ค.58		19,378	3.74	1.24	4.65	0.24		0.08	1.01	-0.70
17 - 23 ต.ค.58		19,378	3.74	1.28	4.77	0.24		0.08	0.00	0.32
24 - 30 ต.ค.58		19,378	3.74	1.30	4.86	0.25		0.08	0.55	-0.22

ตารางภาคผนวก ง-19 (ต่อ)

วัน เดือน ปี	เตรียมแปลง ไร่	เพาะปลูก ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำ เตรียมแปลง ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำ รั่วซึม ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
31 ต.ค.-6 พ.ย.58		17,773	3.77	1.11	4.20	0.20		0.07	0.67	-0.40
7 - 13 พ.ย.58		15,278	3.77	0.59	2.21	0.09		0.06	0.07	0.08
14 - 20 พ.ย.58		10,878	3.77	0.00	0.00	0.00		0.04	0.00	0.04
21 - 27 พ.ย.58		7,033	3.77	0.00	0.00	0.00		0.03	0.30	-0.27
28 พ.ย.-4 ธ.ค.58		3,058	3.56	0.00	0.00	0.00		0.01	0.00	0.01
5 - 11ธ.ค.58		0	3.56	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00

ตารางภาคผนวก ง-20 การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของข้าว คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3

วัน เดือน ปี	เตรียมแปลง ไร่	เพาะปลูก ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำ เตรียมแปลง ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำ รั่วซึม ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
18-24 ก.ค.58	10,304	0	4.15	0.00	0.00	0.00	6.81	0.04	0.56	6.29
25-31 ก.ค. 58	21,439	0	4.15	0.00	0.00	0.00	14.18	0.09	1.54	12.73
1-7 ส.ค. 58	37,765	10,304	3.86	0.00	0.00	0.00	24.98	0.19	0.49	24.67
8-14 ส.ค.58	29,960	31,743	3.86	0.32	1.24	0.10	19.81	0.24	2.64	17.53
15-21 ส.ค.58	20,660	69,508	3.86	0.45	1.75	0.32	13.66	0.36	5.66	8.69
22-28 ส.ค.58	19,050	99,468	3.86	0.69	2.67	0.70	12.60	0.47	1.33	12.45
29 ส.ค.-4 ก.ย.58		120,128	4.01	0.83	3.35	1.06		0.48	4.23	-2.69
5 - 11 ก.ย.58		139,178	4.01	0.89	3.58	1.32		0.55	10.89	-9.02
12 - 18 ก.ย.58		139,178	4.01	1.07	4.31	1.59		0.55	56.45	-54.31
19 - 25 ก.ย.58		139,178	4.01	1.12	4.48	1.65		0.55	4.74	-2.53
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58		139,178	4.01	1.16	4.66	1.71		0.55	7.09	-4.83
3 - 9 ต.ค.58		139,178	3.74	1.22	4.55	1.68		0.55	11.99	-9.76
10 - 16 ต.ค.58		139,178	3.74	1.25	4.69	1.73		0.55	2.92	-0.64
17 - 23 ต.ค.58		139,178	3.74	1.28	4.80	1.77		0.55	0.00	2.32
24 - 30 ต.ค.58		139,178	3.74	1.30	4.87	1.79		0.55	0.87	1.47

ตารางภาคผนวก ง-20 (ต่อ)

วัน เดือน ปี	เตรียมแปลง ไร่	เพาะปลูก ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำ เตรียมแปลง ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำ รั่วซึม ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
31 ต.ค.-6 พ.ย.58		128,874	3.77	1.16	4.36	1.49		0.51	4.12	-2.12
7 - 13 พ.ย.58		107,435	3.77	0.51	1.92	0.55		0.43	0.85	0.13
14 - 20 พ.ย.58		69,670	3.77	0.00	0.00	0.00		0.28	0.00	0.28
21 - 27 พ.ย.58		39,710	3.77	0.00	0.00	0.00		0.16	1.03	-0.87
28 พ.ย.-4 ธ.ค.58		19,050	3.56	0.00	0.00	0.00		0.08	0.01	0.07
5 - 11ธ.ค.58		0	3.56	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00

ตารางภาคผนวก ง-21 การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของข้าว คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย

วัน เดือน ปี	เตรียมแปลง ไร่	เพาะปลูก ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำ เตรียมแปลง ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำ รั่วซึม ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
18-24 ก.ค.58	4,500	0	4.15	0.00	0.00	0.00	2.98	0.02	0.28	2.72
25-31 ก.ค. 58	9,800	0	4.15	0.00	0.00	0.00	6.48	0.04	0.97	5.55
1-7 ส.ค. 58	17,205	4,500	3.86	0.00	0.00	0.00	11.38	0.09	0.27	11.19
8-14 ส.ค.58	13,004	14,300	3.86	2.91	11.24	0.43	8.60	0.11	1.96	7.18
15-21 ส.ค.58	10,002	31,505	3.86	5.67	21.90	1.83	6.62	0.16	2.90	5.71
22-28 ส.ค.58	8,909	44,509	3.86	10.86	41.94	4.94	5.89	0.21	0.48	10.56
29 ส.ค.-4 ก.ย.58		54,511	4.01	17.22	69.04	9.96		0.22	4.00	6.17
5 - 11 ก.ย.58		63,420	4.01	23.81	95.49	16.02		0.25	7.12	9.15
12 - 18 ก.ย.58		63,420	4.01	34.56	138.58	23.25		0.25	24.13	-0.62
19 - 25 ก.ย.58		63,420	4.01	35.82	143.62	24.10		0.25	2.49	21.86
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58		63,420	4.01	37.51	150.43	25.24		0.25	7.65	17.84
3 - 9 ต.ค.58		63,420	3.74	39.79	148.81	24.97		0.25	6.47	18.75
10 - 16 ต.ค.58		63,420	3.74	40.71	152.27	25.55		0.25	3.58	22.22
17 - 23 ต.ค.58		63,420	3.74	41.94	156.85	26.32		0.25	0.00	26.57
24 - 30 ต.ค.58		63,420	3.74	43.35	162.13	27.20		0.25	0.37	27.08

ตารางภาคผนวก ง-21 (ต่อ)

วัน เดือน ปี	เตรียมแปลง ไร่	เพาะปลูก ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำ เตรียมแปลง ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำ รั่วซึม ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
31 ต.ค.-6 พ.ย.58		58,920	3.77	46.12	173.88	27.10		0.23	3.53	23.81
7 - 13 พ.ย.58		49,120	3.77	33.01	124.44	16.17		0.19	1.59	14.78
14 - 20 พ.ย.58		31,915	3.77	0.00	0.00	0.00		0.13	0.00	0.13
21 - 27 พ.ย.58		18,911	3.77	0.00	0.00	0.00		0.08	0.84	-0.77
28 พ.ย.-4 ธ.ค.58		8,909	3.56	0.00	0.00	0.00		0.04	0.01	0.03
5 - 11ธ.ค.58		0	3.56	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00

ตารางภาคผนวก ง-22 การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของพืชไร่ คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1

วัน เดือน ปี	เตรียมแปลง ไร่	เพาะปลูก ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำ เตรียมแปลง ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
8-14 ส.ค.58	150	0	3.86	0.00	0.00	0.02	0.00	0.01	0.01
15-21 ส.ค.58	287	150	3.86	0.55	2.12	0.03	0.00	0.02	0.01
22-28 ส.ค.58	228	437	3.86	0.75	2.89	0.02	0.00	0.02	0.01
29 ส.ค.-4 ก.ย.58		665	4.01	1.09	4.38		0.01	0.05	-0.04
5 - 11 ก.ย.58		665	4.01	1.24	4.96		0.01	0.05	-0.04
12 - 18 ก.ย.58		665	4.01	1.48	5.93		0.01	0.24	-0.23
19 - 25 ก.ย.58		665	4.01	1.70	6.81		0.01	0.04	-0.02
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58		665	4.01	1.85	7.42		0.01	0.03	-0.02
3 - 9 ต.ค.58		665	3.74	1.88	7.04		0.01	0.04	-0.03
10 - 16 ต.ค.58		665	3.74	1.80	6.73		0.01	0.03	-0.02
17 - 23 ต.ค.58		665	3.74	1.60	5.97		0.01	0.00	0.01
24 - 30 ต.ค.58		665	3.74	1.28	4.79		0.01	0.02	-0.01
31 ต.ค.-6 พ.ย.58		515	3.77	0.65	2.43		0.00	0.01	-0.01
7 - 13 พ.ย.58		228	3.77	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00

ตารางภาคผนวก ง-23 การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของพืชไร่ คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2

วัน เดือน ปี	เตรียมแปลง ไร่	เพาะปลูก ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำ เตรียมแปลง ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
8-14 ส.ค.58	68	0	3.86	0.00	0.00	0.01	0.00000	0.0033	0.0039
15-21 ส.ค.58	68	68	3.86	0.55	2.12	0.01	0.00038	0.0051	0.0025
22-28 ส.ค.58	68	136	3.86	0.84	3.24	0.01	0.00117	0.0049	0.0035
29 ส.ค.-4 ก.ย.58		204	4.01	1.17	4.71		0.00254	0.0098	-0.0073
5 - 11 ก.ย.58		204	4.01	1.33	5.35		0.00289	0.0132	-0.0103
12 - 18 ก.ย.58		204	4.01	1.59	6.38		0.00344	0.0498	-0.0464
19 - 25 ก.ย.58		204	4.01	1.82	7.28		0.00393	0.0067	-0.0028
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58		204	4.01	1.97	7.89		0.00426	0.0048	-0.0005
3 - 9 ต.ค.58		204	3.74	1.99	7.46		0.00402	0.0122	-0.0082
10 - 16 ต.ค.58		204	3.74	1.89	7.08		0.00382	0.0095	-0.0056
17 - 23 ต.ค.58		204	3.74	1.67	6.23		0.00336	0.0000	0.0034
24 - 30 ต.ค.58		204	3.74	1.34	5.01		0.00270	0.0057	-0.0030
31 ต.ค.-6 พ.ย.58		136	3.77	0.75					0.0000
7 - 13 พ.ย.58		68	3.77	0.00					0.0000

ตารางภาคผนวก ง-24 การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของพืชไร่ คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3

วัน เดือน ปี	เตรียมแปลง ไร่	เพาะปลูก ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำ เตรียมแปลง ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
8-14 ส.ค.58	8	0	3.86	0.00	0.00	0.00085	0.000000	0.00029	0.00056
15-21 ส.ค.58		8	3.86	0.55	2.12		0.000045	0.00037	-0.00032
22-28 ส.ค.58		8	3.86	0.58	2.24		0.000047	0.00009	-0.00004
29 ส.ค.-4 ก.ย.58		8	4.01	0.71	2.85		0.000060	0.00028	-0.00022
5 - 11 ก.ย.58		8	4.01	0.84	3.37		0.000071	0.00053	-0.00046
12 - 18 ก.ย.58		8	4.01	0.96	3.85		0.000081	0.00232	-0.00224
19 - 25 ก.ย.58		8	4.01	1.01	4.05		0.000086	0.00027	-0.00019
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58		8	4.01	1.00	4.01		0.000085	0.00038	-0.00030
3 - 9 ต.ค.58		8	3.74	0.95	3.55		0.000075	0.00043	-0.00036
10 - 16 ต.ค.58		8	3.74	0.78	2.92		0.000062	0.00017	-0.00011
17 - 23 ต.ค.58		8	3.74	0.59	2.21		0.000047	0.00000	0.00005
24 - 30 ต.ค.58		8	3.74	0.50	1.87		0.000040	0.00005	-0.00001
31 ต.ค.-6 พ.ย.58		0	3.77		0.00		0.000000	0.00000	0.00000
7 - 13 พ.ย.58			3.77					0.00000	0.00000

ตารางภาคผนวก ง-25 การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของพืชไร่ คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย

วัน เดือน ปี	เตรียมแปลง ไร่	เพาะปลูก ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำ เตรียมแปลง ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
8-14 ส.ค.58	200	0	3.86	0.00	0.00	0.021	0.000	0.010	0.011
15-21 ส.ค.58	284	200	3.86	0.55	2.12	0.030	0.001	0.024	0.007
22-28 ส.ค.58	269	484	3.86	0.79	3.05	0.028	0.004	0.007	0.026
29 ส.ค.-4 ก.ย.58		753	4.01	1.11	4.46		0.009	0.047	-0.038
5 - 11 ก.ย.58		753	4.01	1.26	5.05		0.010	0.067	-0.057
12 - 18 ก.ย.58		753	4.01	1.50	6.03		0.012	0.206	-0.194
19 - 25 ก.ย.58		753	4.01	1.73	6.92		0.014	0.030	-0.016
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58		753	4.01	1.87	7.52		0.015	0.072	-0.057
3 - 9 ต.ค.58		753	3.74	1.91	7.13		0.014	0.045	-0.031
10 - 16 ต.ค.58		753	3.74	1.82	6.80		0.014	0.035	-0.022
17 - 23 ต.ค.58		753	3.74	1.61	6.01		0.012	0.000	0.012
24 - 30 ต.ค.58		753	3.74	1.29	4.83		0.010	0.004	0.005
31 ต.ค.-6 พ.ย.58		553	3.77	0.68	2.57		0.004	0.010	-0.006
7 - 13 พ.ย.58		269	3.77	0.00	0.00		0.000	0.004	-0.004

ตารางภาคผนวก ง-26 การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของพืชผัก คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1

วัน เดือน ปี	เตรียมแปลง ไร่	เพาะปลูก ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำ เตรียมแปลง ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
8-14 ส.ค.58	149	0	3.86	0.00	0.00	0.02	0.00	0.01	0.01
15-21 ส.ค.58	203	149	3.86	0.84	3.24	0.02	0.00	0.02	0.01
22-28 ส.ค.58	184	352	3.86	1.23	4.73	0.02	0.00	0.01	0.01
29 ส.ค.-4 ก.ย.58		536	4.01	1.71	6.85		0.01	0.04	-0.03
5 - 11 ก.ย.58		536	4.01	1.83	7.33		0.01	0.04	-0.03
12 - 18 ก.ย.58		536	4.01	1.92	7.69		0.01	0.20	-0.19
19 - 25 ก.ย.58		536	4.01	1.96	7.86		0.01	0.03	-0.02
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58		536	4.01	1.96	7.86		0.01	0.03	-0.02
3 - 9 ต.ค.58		536	3.74	1.89	7.09		0.01	0.04	-0.03
10 - 16 ต.ค.58		387	3.74	1.14	4.25		0.00	0.02	-0.01
17 - 23 ต.ค.58		184	3.74	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00

ตารางภาคผนวก ง-27 การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของพืชผัก คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2

วัน เดือน ปี	เตรียมแปลง ไร่	เพาะปลูก ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำ เตรียมแปลง ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
8-14 ส.ค.58	101	0	3.86	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01
15-21 ส.ค.58	101	101	3.86	0.84	3.24	0.01	0.00	0.01	0.00
22-28 ส.ค.58	102	202	3.86	1.30	5.00	0.01	0.00	0.01	0.01
29 ส.ค.-4 ก.ย.58		304	4.01	1.77	7.09		0.01	0.01	-0.01
5 - 11 ก.ย.58		304	4.01	1.89	7.58		0.01	0.02	-0.01
12 - 18 ก.ย.58		304	4.01	1.98	7.94		0.01	0.07	-0.07
19 - 25 ก.ย.58		304	4.01	2.02	8.11		0.01	0.01	0.00
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58		304	4.01	2.02	8.11		0.01	0.01	0.00
3 - 9 ต.ค.58		304	3.74	1.95	7.28		0.01	0.02	-0.01
10 - 16 ต.ค.58		203	3.74	1.23	4.59		0.00	0.01	-0.01
17 - 23 ต.ค.58		102	3.74	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00

ตารางภาคผนวก ง-28 การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของพืชผัก คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3

วัน เดือน ปี	เตรียมแปลง ไร่	เพาะปลูก ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำ เตรียมแปลง ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
8-14 ส.ค.58	135	0	3.86	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01
15-21 ส.ค.58	189	135	3.86	0.84	3.24	0.02	0.00	0.01	0.01
22-28 ส.ค.58	200	324	3.86	1.22	4.71	0.02	0.00	0.01	0.02
29 ส.ค.-4 ก.ย.58		524	4.01	1.65	6.63		0.01	0.02	-0.01
5 - 11 ก.ย.58		524	4.01	1.77	7.10		0.01	0.03	-0.02
12 - 18 ก.ย.58		524	4.01	1.86	7.45		0.01	0.15	-0.14
19 - 25 ก.ย.58		524	4.01	1.90	7.62		0.01	0.02	-0.01
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58		524	4.01	1.90	7.63		0.01	0.02	-0.01
3 - 9 ต.ค.58		524	3.74	1.84	6.88		0.01	0.03	-0.02
10 - 16 ต.ค.58		389	3.74	1.10	4.13		0.00	0.01	0.00
17 - 23 ต.ค.58		200	3.74	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00

ตารางภาคผนวก ง-29 การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของพืชผัก คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย

วัน เดือน ปี	เตรียมแปลง ไร่	เพาะปลูก ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำ เตรียมแปลง ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
8-14 ส.ค.58	103	0	3.86	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01
15-21 ส.ค.58	201	103	3.86	0.84	3.24	0.02	0.00	0.02	0.01
22-28 ส.ค.58	160	304	3.86	1.15	4.43	0.02	0.00	0.00	0.02
29 ส.ค.-4 ก.ย.58		464	4.01	1.65	6.62		0.01	0.03	-0.02
5 - 11 ก.ย.58		464	4.01	1.77	7.10		0.01	0.04	-0.03
12 - 18 ก.ย.58		464	4.01	1.86	7.45		0.01	0.13	-0.12
19 - 25 ก.ย.58		464	4.01	1.90	7.63		0.01	0.02	-0.01
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58		464	4.01	1.90	7.63		0.01	0.04	-0.03
3 - 9 ต.ค.58		464	3.74	1.85	6.91		0.01	0.03	-0.02
10 - 16 ต.ค.58		361	3.74	1.05	3.94		0.00	0.02	-0.01
17 - 23 ต.ค.58		160	3.74	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00

ตารางภาคผนวก ง-30 การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของไม้ผล-ไม้ยืนต้น คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1

วัน เดือน ปี	เพาะปลูก ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
4-10 ก.ค.58	12,942	4.15	1.04	4.32	0.15	0.03	0.12
11-17 ก.ค.58	12,942	4.15	1.04	4.32	0.15	0.49	-0.34
18-24 ก.ค.58	12,942	4.15	1.04	4.32	0.15	0.95	-0.80
25-31 ก.ค.58	12,942	4.15	1.04	4.32	0.15	1.37	-1.22
1-7 ส.ค.58	12,942	3.86	1.06	4.09	0.14	0.05	0.09
8-14 ส.ค.58	12,942	3.86	1.06	4.09	0.14	0.72	-0.58
15-21 ส.ค.58	12,942	3.86	1.06	4.09	0.14	0.56	-0.42
22-28 ส.ค.58	12,942	3.86	1.06	4.09	0.14	0.32	-0.18
29 ส.ค.-4 ก.ย.58	12,942	4.01	1.04	4.17	0.14	0.88	-0.73
5 - 11 ก.ย.58	12,942	4.01	1.04	4.17	0.14	0.88	-0.74
12 - 18 ก.ย.58	12,942	4.01	1.04	4.17	0.14	4.75	-4.61
19 - 25 ก.ย.58	12,942	4.01	1.04	4.17	0.14	0.69	-0.55
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58	12,942	4.01	1.84	7.38	0.25	0.64	-0.39
3 - 9 ต.ค.58	12,942	3.74	1.84	6.88	0.24	0.85	-0.62

ตารางภาคผนวก ง-30 (ต่อ)

วัน เดือน ปี	เพาะปลูก ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
10 - 16 ต.ค.58	12,942	3.74	1.84	6.88	0.24	0.61	-0.38
17 - 23 ต.ค.58	12,942	3.74	1.84	6.88	0.24	0.00	0.24
24 - 30 ต.ค.58	12,942	3.74	2.06	7.70	0.26	0.42	-0.16
31 ต.ค. - 6 พ.ย.58	12,942	3.77	2.06	7.77	0.27	0.32	-0.06
7 - 13 พ.ย.58	12,942	3.77	2.06	7.77	0.27	0.07	0.20
14 - 20 พ.ย.58	12,942	3.77	2.06	7.77	0.27	0.00	0.27
21 - 27 พ.ย.58	12,942	3.77	2.33	8.78	0.30	0.28	0.02
28 พ.ย. - 4 ธ.ค.58	12,942	3.56	2.33	8.29	0.28	0.02	0.27

ตารางภาคผนวก ง-31 การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของไม้ผล-ไม้ยืนต้น คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2

วัน เดือน ปี	เพาะปลูก ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
4-10 ก.ค.58	7,907	4.15	1.04	4.32	0.09	0.00	0.09
11-17 ก.ค.58	7,907	4.15	1.04	4.32	0.09	0.30	-0.21
18-24 ก.ค.58	7,907	4.15	1.04	4.32	0.09	0.54	-0.44
25-31 ก.ค.58	7,907	4.15	1.04	4.32	0.09	0.51	-0.42
1-7 ส.ค.58	7,907	3.86	1.06	4.09	0.09	0.01	0.08
8-14 ส.ค.58	7,907	3.86	1.06	4.09	0.09	0.39	-0.30
15-21 ส.ค.58	7,907	3.86	1.06	4.09	0.09	0.30	-0.21
22-28 ส.ค.58	7,907	3.86	1.06	4.09	0.09	0.19	-0.10
29 ส.ค.-4 ก.ย.58	7,907	4.01	1.04	4.17	0.09	0.38	-0.29
5 - 11 ก.ย.58	7,907	4.01	1.04	4.17	0.09	0.51	-0.42
12 - 18 ก.ย.58	7,907	4.01	1.04	4.17	0.09	1.93	-1.84
19 - 25 ก.ย.58	7,907	4.01	1.04	4.17	0.09	0.26	-0.17
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58	7,907	4.01	1.84	7.38	0.15	0.19	-0.03
3 - 9 ต.ค.58	7,907	3.74	1.84	6.88	0.14	0.47	-0.33

ตารางภาคผนวก ง-31 (ต่อ)

วัน เดือน ปี	เพาะปลูก ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
10 - 16 ต.ค.58	7,907	3.74	1.84	6.88	0.14	0.37	-0.22
17 - 23 ต.ค.58	7,907	3.74	1.84	6.88	0.14	0.00	0.14
24 - 30 ต.ค.58	7,907	3.74	2.06	7.70	0.16	0.22	-0.06
31 ต.ค. - 6 พ.ย.58	7,907	3.77	2.06	7.77	0.16	0.15	0.01
7 - 13 พ.ย.58	7,907	3.77	2.06	7.77	0.16	0.04	0.13
14 - 20 พ.ย.58	7,907	3.77	2.06	7.77	0.16	0.00	0.16
21 - 27 พ.ย.58	7,907	3.77	2.33	8.78	0.18	0.17	0.02
28 พ.ย. - 4 ธ.ค.58	7,907	3.56	2.33	8.29	0.17	0.00	0.17

ตารางภาคผนวก ง-32 การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของไม้ผล-ไม้ยืนต้น คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3

วัน เดือน ปี	เพาะปลูก ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
4-10 ก.ค.58	25,941	4.15	1.04	4.32	0.30	0.03	0.27
11-17 ก.ค.58	25,941	4.15	1.04	4.32	0.30	0.37	-0.07
18-24 ก.ค.58	25,941	4.15	1.04	4.32	0.30	1.01	-0.72
25-31 ก.ค.58	25,941	4.15	1.04	4.32	0.30	1.25	-0.95
1-7 ส.ค.58	25,941	3.86	1.06	4.09	0.28	0.27	0.01
8-14 ส.ค.58	25,941	3.86	1.06	4.09	0.28	0.93	-0.65
15-21 ส.ค.58	25,941	3.86	1.06	4.09	0.28	1.20	-0.92
22-28 ส.ค.58	25,941	3.86	1.06	4.09	0.28	0.29	-0.01
29 ส.ค.-4 ก.ย.58	25,941	4.01	1.04	4.17	0.29	0.91	-0.63
5 - 11 ก.ย.58	25,941	4.01	1.04	4.17	0.29	1.72	-1.43
12 - 18 ก.ย.58	25,941	4.01	1.04	4.17	0.29	7.54	-7.25
19 - 25 ก.ย.58	25,941	4.01	1.04	4.17	0.29	0.88	-0.60
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58	25,941	4.01	1.84	7.38	0.51	1.23	-0.73
3 - 9 ต.ค.58	25,941	3.74	1.84	6.88	0.47	1.40	-0.93

ตารางภาคผนวก ง-32 (ต่อ)

วัน เดือน ปี	เพาะปลูก ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
10 - 16 ต.ค.58	25,941	3.74	1.84	6.88	0.47	0.54	-0.07
17 - 23 ต.ค.58	25,941	3.74	1.84	6.88	0.47	0.00	0.47
24 - 30 ต.ค.58	25,941	3.74	2.06	7.70	0.53	0.16	0.37
31 ต.ค. - 6 พ.ย.58	25,941	3.77	2.06	7.77	0.53	0.47	0.06
7 - 13 พ.ย.58	25,941	3.77	2.06	7.77	0.53	0.20	0.33
14 - 20 พ.ย.58	25,941	3.77	2.06	7.77	0.53	0.00	0.53
21 - 27 พ.ย.58	25,941	3.77	2.33	8.78	0.60	0.41	0.19
28 พ.ย. - 4 ธ.ค.58	25,941	3.56	2.33	8.29	0.57	0.01	0.56

ตารางภาคผนวก ง-33 การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของไม้ผล-ไม้ยืนต้น คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย

วัน เดือน ปี	เพาะปลูก ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
4-10 ก.ค.58	22,574	4.15	1.04	4.32	0.26	0.06	0.19
11-17 ก.ค.58	22,574	4.15	1.04	4.32	0.26	0.18	0.08
18-24 ก.ค.58	22,574	4.15	1.04	4.32	0.26	0.97	-0.71
25-31 ก.ค.58	22,574	4.15	1.04	4.32	0.26	1.41	-1.15
1-7 ส.ค.58	22,574	3.86	1.06	4.09	0.24	0.29	-0.04
8-14 ส.ค.58	22,574	3.86	1.06	4.09	0.24	1.15	-0.90
15-21 ส.ค.58	22,574	3.86	1.06	4.09	0.24	1.12	-0.88
22-28 ส.ค.58	22,574	3.86	1.06	4.09	0.24	0.20	0.04
29 ส.ค.-4 ก.ย.58	22,574	4.01	1.04	4.17	0.25	1.42	-1.17
5 - 11 ก.ย.58	22,574	4.01	1.04	4.17	0.25	2.02	-1.77
12 - 18 ก.ย.58	22,574	4.01	1.04	4.17	0.25	6.17	-5.92
19 - 25 ก.ย.58	22,574	4.01	1.04	4.17	0.25	0.89	-0.64
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58	22,574	4.01	1.84	7.38	0.44	2.15	-1.71
3 - 9 ต.ค.58	22,574	3.74	1.84	6.88	0.41	1.36	-0.94

ตารางภาคผนวก ง-33 (ต่อ)

วัน เดือน ปี	เพาะปลูก ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
10 - 16 ต.ค.58	22,574	3.74	1.84	6.88	0.41	1.06	-0.65
17 - 23 ต.ค.58	22,574	3.74	1.84	6.88	0.41	0.00	0.41
24 - 30 ต.ค.58	22,574	3.74	2.06	7.70	0.46	0.13	0.33
31 ต.ค. - 6 พ.ย.58	22,574	3.77	2.06	7.77	0.46	0.42	0.05
7 - 13 พ.ย.58	22,574	3.77	2.06	7.77	0.46	0.37	0.10
14 - 20 พ.ย.58	22,574	3.77	2.06	7.77	0.46	0.00	0.46
21 - 27 พ.ย.58	22,574	3.77	2.33	8.78	0.52	0.39	0.14
28 พ.ย. - 4 ธ.ค.58	22,574	3.56	2.33	8.29	0.50	0.02	0.48

ตารางภาคผนวกที่ ง-34 การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของประมง คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1

วัน เดือน ปี	จำนวน ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	รั่วซึม ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
4-10 ก.ค.58	1,286	4.15	1	4.15	0.01	0.01	0.00	0.02
11-17 ก.ค.58	1,286	4.15	1	4.15	0.01	0.01	0.07	-0.05
18-24 ก.ค.58	1,286	4.15	1	4.15	0.01	0.01	0.16	-0.14
25-31 ก.ค.58	1,286	4.15	1	4.15	0.01	0.01	0.24	-0.22
1-7 ส.ค.58	1,286	3.86	1	3.86	0.01	0.01	0.00	0.01
8-14 ส.ค.58	1,286	3.86	1	3.86	0.01	0.01	0.10	-0.09
15-21 ส.ค.58	1,286	3.86	1	3.86	0.01	0.01	0.07	-0.06
22-28 ส.ค.58	1,286	3.86	1	3.86	0.01	0.01	0.03	-0.01
29 ส.ค.-4 ก.ย.58	1,286	4.01	1	4.01	0.01	0.01	0.11	-0.09
5 - 11 ก.ย.58	1,286	4.01	1	4.01	0.01	0.01	0.11	-0.09
12 - 18 ก.ย.58	1,286	4.01	1	4.01	0.01	0.01	0.80	-0.78
19 - 25 ก.ย.58	1,286	4.01	1	4.01	0.01	0.01	0.08	-0.06
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58	1,286	4.01	1	4.01	0.01	0.01	0.07	-0.05
3 - 9 ต.ค.58	1,286	3.74	1	3.74	0.01	0.01	0.23	-0.21

ตารางภาคผนวก ง-34 (ต่อ)

วัน เดือน ปี	เพาะปลูก ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	รั่วซึม ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
10 - 16 ต.ค.58	1,286	3.74	1	3.74	0.01	0.01	0.07	-0.06
17 - 23 ต.ค.58	1,286	3.74	1	3.74	0.01	0.01	0.00	0.02
24 - 30 ต.ค.58	1,286	3.74	1	3.74	0.01	0.01	0.04	-0.02
31 ต.ค. - 6 พ.ย.58	1,286	3.77	1	3.77	0.01	0.01	0.19	-0.17
7 - 13 พ.ย.58	1,286	3.77	1	3.77	0.01	0.01	0.01	0.01
14 - 20 พ.ย.58	1,286	3.77	1	3.77	0.01	0.01	0.00	0.02
21 - 27 พ.ย.58	1,286	3.77	1	3.77	0.01	0.01	0.14	-0.12
28 พ.ย. - 4 ธ.ค.58	1,286	3.56	1	3.56	0.01	0.01	0.00	0.02

ตารางภาคผนวก ง-35 การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของประมง คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2

วัน เดือน ปี	จำนวน ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	รั่วซึม ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
4-10 ก.ค.58	204	4.15	1	4.15	0.00	0.0008	0.00	0.00
11-17 ก.ค.58	204	4.15	1	4.15	0.00	0.0008	0.01	-0.01
18-24 ก.ค.58	204	4.15	1	4.15	0.00	0.0008	0.02	-0.02
25-31 ก.ค.58	204	4.15	1	4.15	0.00	0.0008	0.02	-0.02
1-7 ส.ค.58	204	3.86	1	3.86	0.00	0.0008	0.00	0.00
8-14 ส.ค.58	204	3.86	1	3.86	0.00	0.0008	0.01	-0.01
15-21 ส.ค.58	204	3.86	1	3.86	0.00	0.0008	0.01	-0.01
22-28 ส.ค.58	204	3.86	1	3.86	0.00	0.0008	0.00	0.00
29 ส.ค.-4 ก.ย.58	204	4.01	1	4.01	0.00	0.0008	0.01	-0.01
5 - 11 ก.ย.58	204	4.01	1	4.01	0.00	0.0008	0.02	-0.01
12 - 18 ก.ย.58	204	4.01	1	4.01	0.00	0.0008	0.08	-0.08
19 - 25 ก.ย.58	204	4.01	1	4.01	0.00	0.0008	0.01	0.00
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58	204	4.01	1	4.01	0.00	0.0008	0.00	0.00
3 - 9 ต.ค.58	204	3.74	1	3.74	0.00	0.0008	0.03	-0.03

ตารางภาคผนวก ง-35 (ต่อ)

วัน เดือน ปี	เพาะปลูก ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	รั่วซึม ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
10 - 16 ต.ค.58	204	3.74	1	3.74	0.00	0.0008	0.01	-0.01
17 - 23 ต.ค.58	204	3.74	1	3.74	0.00	0.0008	0.00	0.00
24 - 30 ต.ค.58	204	3.74	1	3.74	0.00	0.0008	0.01	0.00
31 ต.ค. - 6 พ.ย.58	204	3.77	1	3.77	0.00	0.0008	0.02	-0.01
7 - 13 พ.ย.58	204	3.77	1	3.77	0.00	0.0008	0.00	0.00
14 - 20 พ.ย.58	204	3.77	1	3.77	0.00	0.0008	0.00	0.00
21 - 27 พ.ย.58	204	3.77	1	3.77	0.00	0.0008	0.02	-0.02
28 พ.ย. - 4 ธ.ค.58	204	3.56	1	3.56	0.00	0.0008	0.00	0.00

ตารางภาคผนวก ง-36 การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของประมง คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3

วัน เดือน ปี	จำนวน ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	รั่วซึม ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
4-10 ก.ค.58	10,543	4.15	1	4.15	0.12	0.04	0.01	0.15
11-17 ก.ค.58	10,543	4.15	1	4.15	0.12	0.04	0.15	0.01
18-24 ก.ค.58	10,543	4.15	1	4.15	0.12	0.04	0.58	-0.42
25-31 ก.ค.58	10,543	4.15	1	4.15	0.12	0.04	0.76	-0.60
1-7 ส.ค.58	10,543	3.86	1	3.86	0.11	0.04	0.11	0.04
8-14 ส.ค.58	10,543	3.86	1	3.86	0.11	0.04	0.45	-0.30
15-21 ส.ค.58	10,543	3.86	1	3.86	0.11	0.04	0.66	-0.51
22-28 ส.ค.58	10,543	3.86	1	3.86	0.11	0.04	0.12	0.03
29 ส.ค.-4 ก.ย.58	10,543	4.01	1	4.01	0.11	0.04	0.37	-0.22
5 - 11 ก.ย.58	10,543	4.01	1	4.01	0.11	0.04	0.89	-0.73
12 - 18 ก.ย.58	10,543	4.01	1	4.01	0.11	0.04	5.13	-4.97
19 - 25 ก.ย.58	10,543	4.01	1	4.01	0.11	0.04	0.36	-0.21
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58	10,543	4.01	1	4.01	0.11	0.04	0.54	-0.38
3 - 9 ต.ค.58	10,543	3.74	1	3.74	0.10	0.04	1.08	-0.94

ตารางภาคผนวกที่ ง-36 (ต่อ)

วัน เดือน ปี	เพาะปลูก ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	รั่วซึม ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
10 - 16 ต.ค.58	10,543	3.74	1	3.74	0.10	0.04	0.22	-0.08
17 - 23 ต.ค.58	10,543	3.74	1	3.74	0.10	0.04	0.00	0.15
24 - 30 ต.ค.58	10,543	3.74	1	3.74	0.10	0.04	0.07	0.08
31 ต.ค. - 6 พ.ย.58	10,543	3.77	1	3.77	0.11	0.04	0.60	-0.45
7 - 13 พ.ย.58	10,543	3.77	1	3.77	0.11	0.04	0.08	0.06
14 - 20 พ.ย.58	10,543	3.77	1	3.77	0.11	0.04	0.00	0.15
21 - 27 พ.ย.58	10,543	3.77	1	3.77	0.11	0.04	0.27	-0.13
28 พ.ย. - 4 ธ.ค.58	10,543	3.56	1	3.56	0.10	0.04	0.01	0.14

ตารางภาคผนวก ง-37 การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิของประมง คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย

วัน เดือน ปี	จำนวน ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	รั่วซึม ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
4-10 ก.ค.58	19,227	4.15	1	4.15	0.21	0.08	0.05	0.21
11-17 ก.ค.58	19,227	4.15	1	4.15	0.21	0.08	0.15	0.21
18-24 ก.ค.58	19,227	4.15	1	4.15	0.21	0.08	1.19	0.21
25-31 ก.ค.58	19,227	4.15	1	4.15	0.21	0.08	1.91	0.21
1-7 ส.ค.58	19,227	3.86	1	3.86	0.20	0.08	0.24	0.20
8-14 ส.ค.58	19,227	3.86	1	3.86	0.20	0.08	1.38	0.20
15-21 ส.ค.58	19,227	3.86	1	3.86	0.20	0.08	1.34	0.20
22-28 ส.ค.58	19,227	3.86	1	3.86	0.20	0.08	0.17	0.20
29 ส.ค.-4 ก.ย.58	19,227	4.01	1	4.01	0.20	0.08	1.51	0.20
5 - 11 ก.ย.58	19,227	4.01	1	4.01	0.20	0.08	2.42	0.20
12 - 18 ก.ย.58	19,227	4.01	1	4.01	0.20	0.08	8.75	0.20
19 - 25 ก.ย.58	19,227	4.01	1	4.01	0.20	0.08	0.75	0.20
26 ก.ย. - 2 ต.ค.58	19,227	4.01	1	4.01	0.20	0.08	2.62	0.20
3 - 9 ต.ค.58	19,227	3.74	1	3.74	0.19	0.08	2.73	0.19

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตารางภาคผนวก ง-37 (ต่อ)

วัน เดือน ปี	เพาะปลูก ไร่	Etp มม./วัน	WCRCF	Etc มม./วัน	ปริมาณน้ำใช้ ลบ.ม./วิ	รั่วซึม ลบ.ม./วิ	ฝนใช้การ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำตาม ท. ลบ.ม./วิ
10 - 16 ต.ค.58	19,227	3.74	1	3.74	0.19	0.08	1.09	0.19
17 - 23 ต.ค.58	19,227	3.74	1	3.74	0.19	0.08	0.00	0.19
24 - 30 ต.ค.58	19,227	3.74	1	3.74	0.19	0.08	0.11	0.19
31 ต.ค. - 6 พ.ย.58	19,227	3.77	1	3.77	0.19	0.08	1.15	0.19
7 - 13 พ.ย.58	19,227	3.77	1	3.77	0.19	0.08	0.62	0.19
14 - 20 พ.ย.58	19,227	3.77	1	3.77	0.19	0.08	0.00	0.19
21 - 27 พ.ย.58	19,227	3.77	1	3.77	0.19	0.08	0.85	0.19
28 พ.ย. - 4 ธ.ค.58	19,227	3.56	1	3.56	0.18	0.08	0.02	0.18

ตารางภาคผนวก ง-38 การคำนวณประสิทธิภาพชลประทาน ของคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1

วัน เดือน ปี	ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิ (ลบ.ม./วิ)					ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำที่ส่งให้ ลบ.ม./วิ	ประสิทธิภาพการชลประทาน %
	ข้าว	พืชไร่	พืชผัก	ไม้ยืนต้น	ประมง			
4-10 ก.ค.58	0.00	0.00	0.00	0.12	0.02	0.14	2.12	6.47
11-17 ก.ค.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.53	0.00
1-24 ก.ค.58	2.46	0.00	0.00	0.00	0.00	2.46	2.46	99.81
25- 31 ก.ค.58	5.23	0.00	0.00	0.00	0.00	5.23	5.08	102.98
1-7 ส.ค.58	11.58	0.00	0.00	0.09	0.01	11.68	10.70	109.67
8-14 ส.ค.58	6.54	0.01	0.01	0.00	0.00	6.56	6.59	99.47
15-21 ส.ค.58	4.19	0.01	0.01	0.00	0.00	4.20	4.12	102.06
22-28 ส.ค.58	4.99	0.01	0.01	0.00	0.00	5.01	5.05	99.26
29 ส.ค.-4 ก.ย.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.00	0.00
5-11 ก.ย.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.98	0.00
12-18 ก.ย.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.82	0.00
19-25 ก.ย.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.40	0.00
26 ก.ย.-2 ต.ค.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.29	0.00
3-9 ต.ค.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.71	0.00
10-16 ต.ค.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.11	0.00
17-23 ต.ค.58	1.06	0.01	0.00	0.24	0.02	1.32	1.22	108.51
24-30 ต.ค.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.90	0.00
31 ต.ค.-6 พ.ย.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.57	0.00
7-13 พ.ย.58	0.16	0.00	0.00	0.20	0.01	0.37	1.12	33.15
14-20 พ.ย.58	0.12	0.00	0.00	0.27	0.02	0.41	0.91	44.66
21-27 พ.ย.58	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	1.01	1.61
28 พ.ย.-4 ธ.ค.58	0.02	0.00	0.00	0.27	0.02	0.30	1.00	30.39
ประสิทธิภาพการชลประทาน								38.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ง-39 การคำนวณประสิทธิภาพชลประทาน ของคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 2

วัน เดือน ปี	ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิ (ลบ.ม./วิ)					ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำที่ส่งให้ ลบ.ม./วิ	ประสิทธิภาพการชลประทาน %
	ข้าว	พืชไร่	พืชผัก	ไม้ยืนต้น	ประมง			
4-10 ก.ค.58	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.09	1.20	7.53
11-17 ก.ค.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.45	0.00
1-24 ก.ค.58	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.89	1.05	85.10
25- 31 ก.ค.58	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	1.40	1.40	100.13
1-7 ส.ค.58	2.93	0.00	0.00	0.08	0.00	3.01	3.19	94.44
8-14 ส.ค.58	2.05	0.00	0.01	0.00	0.00	2.06	2.08	98.83
15-21 ส.ค.58	2.15	0.00	0.00	0.00	0.00	2.16	2.34	92.11
22-28 ส.ค.58	1.80	0.00	0.01	0.00	0.00	1.81	1.87	96.88
29 ส.ค.-4 ก.ย.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.64	0.00
5-11 ก.ย.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.13	0.00
12-18 ก.ย.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.71	0.00
19-25 ก.ย.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.56	0.00
26 ก.ย.-2 ต.ค.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.19	0.00
3-9 ต.ค.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.65	0.00
10-16 ต.ค.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.20	0.00
17-23 ต.ค.58	0.32	0.00	0.00	0.14	0.00	0.47	0.47	100.38
24-30 ต.ค.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	0.00
31 ต.ค.-6 พ.ย.58	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	1.09	0.69
7-13 พ.ย.58	0.08	0.00	0.00	0.13	0.00	0.20	1.02	20.08
14-20 พ.ย.58	0.04	0.00	0.00	0.16	0.00	0.21	0.34	61.31
21-27 พ.ย.58	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	0.44	4.19
28 พ.ย.-4 ธ.ค.58	0.01	0.00	0.00	0.17	0.00	0.19	0.34	54.52
				ประสิทธิภาพการชลประทาน				37.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ง-40 การคำนวณประสิทธิภาพชลประทาน ของคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 3

วัน เดือน ปี	ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิ (ลบ.ม./วิ)					ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำที่ส่งให้ ลบ.ม./วิ	ประสิทธิภาพการชลประทาน %
	ข้าว	พืชไร่	พืชผัก	ไม้ยืนต้น	ประมง			
4-10 ก.ค.58	0.00	0.00	0.00	0.27	0.15	0.41	3.23	12.84
11-17 ก.ค.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	2.33	0.39
1-24 ก.ค.58	6.29	0.00	0.00	0.00	0.00	6.29	6.44	97.73
25- 31 ก.ค.58	12.73	0.00	0.00	0.00	0.00	12.73	13.77	92.41
1-7 ส.ค.58	24.67	0.00	0.00	0.01	0.04	24.73	24.75	99.92
8-14 ส.ค.58	17.53	0.00	0.01	0.00	0.00	17.54	19.11	91.76
15-21 ส.ค.58	8.69	0.00	0.01	0.00	0.00	8.69	11.37	76.46
22-28 ส.ค.58	12.45	0.00	0.02	0.00	0.03	12.50	12.66	98.71
29 ส.ค.-4 ก.ย.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.87	0.00
5-11 ก.ย.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.88	0.00
12-18 ก.ย.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.91	0.00
19-25 ก.ย.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45	0.00
26 ก.ย.-2 ต.ค.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.00
3-9 ต.ค.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.64	0.00
10-16 ต.ค.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.53	0.00
17-23 ต.ค.58	2.32	0.00	0.00	0.47	0.15	2.94	2.94	99.93
24-30 ต.ค.58	1.47	0.00	0.00	0.37	0.08	1.92	2.66	72.04
31ต.ค.-6 พ.ย.58	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.06	0.36	17.37
7-13 พ.ย.58	0.13	0.00	0.00	0.33	0.06	0.52	0.89	58.47
14-20 พ.ย.58	0.28	0.00	0.00	0.53	0.15	0.96	1.37	69.81
21-27 พ.ย.58	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.19	0.98	19.69
28 พ.ย.-4 ธ.ค.58	0.07	0.00	0.00	0.56	0.14	0.76	0.94	80.46
				ประสิทธิภาพการชลประทาน				**44.91**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ง-41 การคำนวณประสิทธิภาพชลประทาน ของคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย

วัน เดือน ปี	ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิ (ลบ.ม./วิ)					ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สุทธิ ลบ.ม./วิ	ปริมาณน้ำที่ส่งให้ ลบ.ม./วิ	ประสิทธิภาพการชลประทาน %
	ข้าว	พืชไร่	พืชผัก	ไม้ยืนต้น	ประมง			
4-10 ก.ค.58	0.00	0.00	0.00	0.19	0.19	0.39	17.11	2.27
11-17 ก.ค.58	0.00	0.00	0.00	0.08	0.08	0.16	17.12	0.92
1-24 ก.ค.58	2.72	0.00	0.00	0.00	0.00	2.72	17.88	15.19
25- 31 ก.ค.58	5.55	0.00	0.00	0.00	0.00	5.55	17.87	31.09
1-7 ส.ค.58	11.19	0.00	0.00	0.00	0.00	11.19	22.03	50.80
8-14 ส.ค.58	7.18	0.01	0.01	0.00	0.00	7.19	21.10	34.09
15-21 ส.ค.58	5.71	0.01	0.01	0.00	0.00	5.72	23.90	23.94
22-28 ส.ค.58	10.56	0.03	0.02	0.04	0.04	10.68	23.11	46.22
29 ส.ค.-4 ก.ย.58	6.17	0.00	0.00	0.00	0.00	6.17	23.23	26.57
5-11 ก.ย.58	9.15	0.00	0.00	0.00	0.00	9.15	23.17	39.50
12-18 ก.ย.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.12	0.00
19-25 ก.ย.58	21.86	0.00	0.00	0.00	0.00	21.86	24.98	87.51
26 ก.ย.-2 ต.ค.58	17.84	0.00	0.00	0.00	0.00	17.84	24.60	72.51
3-9 ต.ค.58	18.75	0.00	0.00	0.00	0.00	18.75	25.02	74.94
10-16 ต.ค.58	22.22	0.00	0.00	0.00	0.00	22.22	25.11	88.48
17-23 ต.ค.58	26.57	0.01	0.00	0.41	0.41	27.40	27.77	98.67
24-30 ต.ค.58	27.08	0.01	0.00	0.33	0.33	27.74	27.90	99.42
3 ต.ค.-6 พ.ย.58	23.81	0.00	0.00	0.05	0.05	23.91	27.11	88.19
7-13 พ.ย.58	14.78	0.00	0.00	0.10	0.10	14.97	27.06	55.32
14-20 พ.ย.58	0.13	0.00	0.00	0.46	0.46	1.05	27.96	33.77
21-27 พ.ย.58	0.00	0.00	0.00	0.14	0.14	0.27	20.46	1.33
2พ.ย.-4 ธ.ค.58	0.03	0.00	0.00	0.48	0.48	0.98	0.00	0.00
				ประสิทธิภาพการชลประทาน				362.61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างการคำนวณเปอร์เซ็นต์อาคารชลประทานที่มีสภาพดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณหาเปอร์เซ็นต์อาคารชลประทานที่มีสภาพดี ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ฤดูฝน ปี 2558 สามารถคำนวณได้ดังนี้

จาก $G = \frac{Ng}{N} \times 100$

เนื่องจากมีอาคารอยู่หลายประเภท ได้แก่ คลองส่งน้ำ คู ท่อส่งน้ำเข้านา หรือ FTO และอาคารชลประทานอื่น ๆ จึงแยกคำนวณแต่ละประเภทแล้วนำมารวมกันภายหลัง

1. คลองส่งน้ำ

1.1 มีคลองส่งน้ำจำนวน 45 สาย ในความรับผิดชอบโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี จากผลการสำรวจในตารางภาคผนวก ซ-1 นำไปคำนวณเปอร์เซ็นต์คลองส่งน้ำที่มีสภาพดีต่อความรับผิดชอบในเขตโครงการ มีผลดังแสดงในตารางภาคผนวก ซ-2

คลองส่งน้ำในเขตโครงการมีความยาวทั้งหมด 412.062 กิโลเมตร จะแสดงการคำนวณเฉพาะคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1 มีความยาวคลอง 16.600 กิโลเมตร ตามเงื่อนไขดังนี้

1.1.1 ขนาดหน้าตัดคลองส่งน้ำ ค่าที่สำรวจได้จากตารางภาคผนวก ซ-1 มีค่าอยู่ในช่วงปกติทั้ง 16.600 กิโลเมตร ค่า Weight เท่ากับ 1 ดังนั้น

$$\text{เปอร์เซ็นต์สภาพคลองส่งน้ำสภาพดี} = \frac{1 \times 16.600}{412.062} \times 100\%$$

$$= 4.03\%$$

1.1.2 แผ่นคอนกรีตดาดชำรุด ค่าที่สำรวจได้จากตารางภาคผนวก ซ-1 มีแผ่นคอนกรีตดาดชำรุดจำนวน 320 แผ่น คิดค่า Weight ฝั่งละเท่ากับ 0.5 (รวม 2 ฝั่งคลองมีค่าเท่ากับ 1) ความยาวคอนกรีตยาวแผ่นละ 5.00 เมตร (คลองส่งน้ำสายใหญ่) ดังนั้น

แผ่นดาดคอนกรีตที่มีสภาพสภาพดี = 16600 ม. – (0.5 x 320 x 5.00 ม.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

= 15800

$$\text{เปอร์เซ็นต์สภาพคลองส่งน้ำสภาพดี} = \frac{1\times15800}{412062}\times100\%$$

= 3.83%

1.1.3 ระดับน้ำเทียบกับ FSI ค่าที่สำรวจได้จากตารางภาคผนวก ซ-1 มีค่าปกติทั้ง 16.600 กิโลเมตร มีค่า Weight = 1 ดังนั้น

$$\text{เปอร์เซ็นต์สภาพคลองส่งน้ำสภาพดี} = \frac{1\times16.600}{412.062}\times100\%$$

= 4.03%

1.1.4 วัชพืชที่ขึ้นตามรอยต่อแผ่นคอนกรีต ค่าที่สำรวจได้จากตารางภาคผนวก ซ-1 ไม่มีวัชพืชเลยทั้ง 16.600 กิโลเมตร มีค่า Weight = 1 ดังนั้น

$$\text{เปอร์เซ็นต์สภาพคลองส่งน้ำสภาพดี} = \frac{1\times16.600}{412.062}\times100\%$$

= 4.03%

1.1.5 วัชพืชที่ขึ้นในน้ำ ค่าที่สำรวจได้จากตารางภาคผนวก ซ-1 ไม่มีวัชพืชเลยทั้ง 16.600 กิโลเมตร มีค่า Weight = 1 ดังนั้น

$$\text{เปอร์เซ็นต์สภาพคลองส่งน้ำสภาพดี} = \frac{1\times16.600}{412.062}\times100\%$$

= 4.03%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.6 ตะกอนดินในท้องคลอง ค่าที่สำรวจได้จากตารางภาคผนวก ซ-1 มีตะกอนดินในท้องคลองเล็กน้อย ของความยาวคลอง 16.600 กิโลเมตร มีค่า Weight = 0.66 ดังนั้น

$$\text{เปอร์เซ็นต์สภาพคลองส่งน้ำสภาพดี} = \frac{0.66 \times 16.600}{412.062} \times 100\%$$

$$= 2.66\%$$

1.2 เมื่อนำค่า 1.1.1 ถึง 1.1.6 มาเฉลี่ย จะได้เปอร์เซ็นต์คลองส่งน้ำที่มีสภาพดีของคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1 ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์สภาพคลองส่งน้ำสภาพดีเฉลี่ย} = \frac{4.33 + 3.83 + 4.03 + 4.03 + 4.03 + 2.66}{6} \times 100\%$$

$$= 3.77\%$$

1.3 นำค่าเปอร์เซ็นต์สภาพคลองส่งน้ำดีเฉลี่ยของทุกคลอง ในเขตความรับผิดชอบของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรีทั้งหมดมารวมกันจะได้ เปอร์เซ็นต์สภาพคลองส่งน้ำดี ของทั้งโครงการ เท่ากับ 88.60%

2. คูส่งน้ำ

จากผลการสำรวจสำรวจ มีค่าสภาพคู เท่ากับ 2 และ 3 นำคูส่งน้ำทุกคูมาคำนวณเปอร์เซ็นต์สภาพคูส่งน้ำที่มีสภาพดี ดังนี้

เปอร์เซ็นต์สภาพคลองส่งน้ำสภาพดี =

[ผลรวมสภาพคูทุกสาย/(จำนวนคูทั้งหมดxสภาพคูดีที่สุด)]x100%

= 70.00%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อาคารอื่น ๆ

จากผลการสำรวจตามตารางภาพผนวก ซ-3 พบว่ามีบานตามแบบ สภาพการใช้งานมีค่าเท่ากับ 4 มีค่า Weight = 1 สำหรับส่วนประกอบอื่น ๆ ก็มีทำนองเดียวกัน เมื่อพิจารณาทุกส่วนประกอบของอาคารอื่น ๆ จะได้สภาพของอาคารนั้นคือ

เปอร์เซ็นต์อาคารชลประทานที่มีสภาพดี

= [ผลรวมสภาพอาคารทั้งหมด/(จำนวนอาคารทั้งหมด x สภาพอาคารดีที่สุด)] x 100%

= 85.70%

4. ท่อส่งน้ำส่งน้ำเข้านา หรือ FTO

คำนวณเหมือนกับการคำนวณเปอร์เซ็นต์อาคารชลประทานที่มีสภาพดีในข้อ 3 ดังนี้

เปอร์เซ็นต์ FTO ที่มีสภาพดี

= [ผลรวมสภาพ FTO ทั้งหมด/(จำนวน FTO ทั้งหมด x สภาพ FTO ดีที่สุด)] x 100%

= 90.05%

5. เปอร์เซ็นต์อาคารชลประทานที่มีสภาพดีรวมทั้งโครงการ

คำนวณได้จากการนำสภาพคลอง คู อาคาร และ FTO ในข้อ 1 ถึง 4 มา Weight ตามความสำคัญของอาคารแต่ละประเภท

เปอร์เซ็นต์อาคารชลประทานที่มีสภาพดีของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี =

$$\frac{(88.60\times 0.4)+(70.00\times 0.1)+(85.70\times 0.3)+(90.05\times 0.2)}{1.00}$$

= 86.16%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาพผนวก จ-1 ข้อมูลการสำรวจสภาพคลองส่งน้ำ ปี 2558

ลำดับ	คลอง ช่วง กม. ถึง กม.	ขนาดหน้าตัดคลอง เทียบกับที่ออกแบบไว้			แผ่นคอนกรีตดาด		ระดับน้ำ			วัชพืช								ตะกอน			
					ยาวแผ่นละ	ข้ารุด	เทียบกับ ระดับ FSL			ตามรอยต่อแผ่นคอนกรีต				ขึ้นในน้ำ							
		เล็กกว่า	ใหญ่กว่า	ปกติ	(เมตร)	(แผ่น)	ต่ำกว่า	สูงกว่า	ปกติ	ไม่มี	เล็กน้อย	ปานกลาง	มาก	ไม่มี	เล็กน้อย	ปานกลาง	มาก	ไม่มี	เล็กน้อย	ปานกลาง	มาก
1	สายใหญ่ฝั่งขวา 1			X	5.00	320			X	X				X					X		
2	1 ซ้าย-สายใหญ่ 1			X	3.00	93			X	X				X					X		
3	1 ขวา-สายใหญ่ 1			X	3.00	1367			X	X				X					X		
4	1 ซ้าย-1 ขวา-สายใหญ่ 1			X	3.00	100			X		X				X					X	
5	2 ซ้าย-1 ขวา-สายใหญ่ 1			X	3.00	115			X	X					X					X	
6	2 ขวา-สายใหญ่ 1			X	3.00	300			X		X				X				X		
7	1 ซ้าย-2 ขวา-สายใหญ่ 1			X	3.00	90			X		X				X					X	
8	1 ขวา-2 ขวา-สายใหญ่ 1			X	3.00	93			X		X				X					X	
9	2 ขวา-2 ขวา-สายใหญ่ 1			X	3.00	168			X		X				X					X	
10	1 ซ้าย-2 ขวา-2 ขวา-สายใหญ่ 1			X	3.00	167			X						X					X	
11	สายใหญ่ฝั่งขวา 2			X	5.00	431			X	X				X					X		
12	1 ขวา-สายใหญ่ 2			X	3.00	217			X	X				X					X		
13	1 ขวา-1 ขวา-สายใหญ่ 2			X	3.00	215			X		X			X					X		
14	1 ขวา-1 ขวา-1 ขวา-สายใหญ่ 2			X	3.00	130			X		X			X						X	
15	สายใหญ่ฝั่งขวา 3			X	5.00	561			X	X				X						X	
16	1 ซ้าย-สายใหญ่ 3			X	3.00	935			X	X				X						X	
17	1 ขวา-1 ซ้าย-สายใหญ่ 3			X	3.00	249			X	X				X						X	
18	2 ขวา-1 ซ้าย-สายใหญ่ 3			X	3.00	90			X	X				X						X	
19	3 ขวา-1 ซ้าย-สายใหญ่ 3			X	3.00	397			X	X				X						X	
20	1 ขวา-3 ขวา-1 ซ้าย-สายใหญ่ 3			X	3.00	288			X	X				X						X	
21	4 ขวา-1 ซ้าย-สายใหญ่ 3			X	3.00	295			X	X				X						X	
22	5 ขวา-1 ซ้าย-สายใหญ่ 3			X	3.00	300			X	X				X						X	
23	1 ซ้าย-5 ขวา-1 ซ้าย-สายใหญ่ 3			X	3.00	280			X		X			X						X	
24	2 ซ้าย-5 ขวา-1 ซ้าย-สายใหญ่ 3			X	3.00	234			X		X			X					X		
25	6 ขวา-1 ซ้าย-สายใหญ่ 3			X	3.00	271			X	X				X					X		

ตารางภาพผนวก จ-1 (ต่อ) ข้อมูลการสำรวจสภาพคลองส่งน้ำ ปี 2558

ลำดับ	คลอง ช่วง กม. ถึง กม.	ขนาดหน้าตัดคลอง เทียบกับที่ออกแบบไว้			แผ่นคอนกรีตดาด		ระดับน้ำ			วัชพืช								ตะกอน			
					ยาวแผ่นละ	ชำรุด	เทียบกับ ระดับ FSL			ตามรอยต่อแผ่นคอนกรีต				ขึ้นในน้ำ							
		เล็กกว่า	ใหญ่กว่า	ปกติ	(เมตร)	(แผ่น)	ต่ำกว่า	สูงกว่า	ปกติ	ไม่มี	เล็กน้อย	ปานกลาง	มาก	ไม่มี	เล็กน้อย	ปานกลาง	มาก	ไม่มี	เล็กน้อย	ปานกลาง	มาก
26	7 ขวา-1 ซ้าย-สายใหญ่ 3			X	3.00	133			X	X				X					X		
27	8 ขวา-1 ซ้าย-สายใหญ่ 3			X	3.00	206			X	X				X					X		
28	9 ขวา-1 ซ้าย-สายใหญ่ 3			X	3.00	130			X	X				X					X		
29	1 ซ้าย-9 ขวา-1 ซ้าย-สายใหญ่ 3			X	3.00	96			X		X				X				X		
30	10 ขวา-1 ซ้าย-สายใหญ่ 3			X	3.00	102			X	X					X				X		
31	11 ขวา-1 ซ้าย-สายใหญ่ 3			X	3.00	84			X	X					X				X		
32	2 ซ้าย-สายใหญ่ 3			X	3.00	466			X	X					X				X		
33	1 ซ้าย-2 ซ้าย-สายใหญ่ 3			X	3.00	155			X	X					X				X		
34	2 ซ้าย-2 ซ้าย-สายใหญ่ 3			X	3.00	95			X	X					X				X		
35	1 ขวา-สายใหญ่ 3			X	3.00	133			X	X				X					X		
36	2 ขวา-สายใหญ่ 3			X	3.00	102			X	X				X					X		
37	3 ขวา-สายใหญ่ 3			X	3.00	266			X	X				X					X		
38	สายใหญ่ฝั่งซ้าย			X	5.00	750			X	X					X				X		
39	1 ซ้าย-สายใหญ่ฝั่งซ้าย			X	3.00	176			X	X					X				X		
40	2 ซ้าย-สายใหญ่ฝั่งซ้าย			X	3.00	386			X	X					X				X		
41	1 ขวา-2 ซ้าย-สายใหญ่ฝั่งซ้าย			X	3.00	195			X	X					X				X		
42	1 ขวา-สายใหญ่ฝั่งซ้าย			X	3.00	885			X	X					X				X		
43	1 ซ้าย-1 ขวา-สายใหญ่ฝั่งซ้าย			X	3.00	94			X	X					X				X		
44	2 ขวา-สายใหญ่ฝั่งซ้าย			X	3.00	250			X	X					X				X		
45	3 ขวา-สายใหญ่ฝั่งซ้าย			X	3.00	196			X	X					X				X		

ตารางภาพผนวก จ-2 ผลการคำนวณเปอร์เซ็นต์คลองที่มีสภาพดี

ที่	คลอง ช่วง กม. ถึง กม.	ยาว	ขนาดหน้าตัดคลอง เทียบกับที่ออกแบบไว้			แผ่นคอนกรีตตาข่ารุด	ระดับน้ำ เทียบกับ ระดับ FSL			วัชพืช								ตะกอน				% คลองมีสภาพดี
										ตามรอยต่อแผ่นคอนกรีต				ขึ้นในน้ำ								
			เล็กกว่า	ใหญ่กว่า	ปกติ		ต่ำกว่า	สูงกว่า	ปกติ	ไม่มี	เล็กน้อย	ปานกลาง	มาก	ไม่มี	เล็กน้อย	ปานกลาง	มาก	ไม่มี	เล็กน้อย	ปานกลาง	มาก	
	weiht =		0	0	1	(2 ฝั่ง)	0	0	1	1	0.66	0.33	0	1	0.66	0.33	0	1	0.66	0.33	0	
1	สายใหญ่ฝั่งขวา 1	16.600	0.00	0.00	4.03	3.83	0.00	0.00	4.03	4.03	0.00	0.00	0.00	4.03	0.00	0.00	0.00	0.00	2.66	0.00	0.00	3.77
2	1 ซ้าย-สายใหญ่ 1	2.800	0.00	0.00	0.68	0.65	0.00	0.00	0.68	0.68	0.00	0.00	0.00	0.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45	0.00	0.00	0.64
3	1 ขวา-สายใหญ่ 1	41.014	0.00	0.00	9.95	9.46	0.00	0.00	9.95	9.95	0.00	0.00	0.00	9.95	0.00	0.00	0.00	0.00	6.57	0.00	0.00	9.31
4	1 ซ้าย-1 ขวา-สายใหญ่ 1	3.140	0.00	0.00	0.76	0.73	0.00	0.00	0.76	0	0.50	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.58
5	2 ซ้าย-1 ขวา-สายใหญ่ 1	3.567	0.00	0.00	0.87	0.82	0.00	0.00	0.87	0.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.00	0.71
6	2 ขวา-สายใหญ่ 1	8.850	0.00	0.00	2.15	2.04	0.00	0.00	2.15	0	1.42	0.00	0.00	0.00	1.42	0.00	0.00	0.00	1.42	0.00	0.00	1.76
7	1 ซ้าย-2 ขวา-สายใหญ่ 1	2.550	0.00	0.00	0.62	0.59	0.00	0.00	0.62	0	0.41	0.00	0.00	0.00	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.47
8	1 ขวา-2 ขวา-สายใหญ่ 1	2.525	0.00	0.00	0.61	0.58	0.00	0.00	0.61	0	0.40	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.47
9	2 ขวา-2 ขวา-สายใหญ่ 1	4.900	0.00	0.00	1.19	1.13	0.00	0.00	1.19	0	0.78	0.00	0.00	0.00	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	0.00	0.91
10	1ซ้าย-2 ขวา-2ขวา-สายใหญ่ 1	4.300	0.00	0.00	1.04	0.98	0.00	0.00	1.04	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	0.68
11	สายใหญ่ฝั่งขวา 2	19.556	0.00	0.00	4.75	4.48	0.00	0.00	4.75	4.75	0.00	0.00	0.00	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	3.13	0.00	0.00	4.43
12	1 ขวา-สายใหญ่ 2	6.500	0.00	0.00	1.58	1.50	0.00	0.00	1.58	1.58	0.00	0.00	0.00	1.58	0.00	0.00	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.47
13	1 ขวา-1 ขวา-สายใหญ่ 2	6.250	0.00	0.00	1.52	1.44	0.00	0.00	1.52	0	1.00	0.00	0.00	1.52	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.33
14	1 ขวา-1 ขวา-1 ขวา-สายใหญ่ 2	3.775	0.00	0.00	0.92	0.87	0.00	0.00	0.92	0	0.60	0.00	0.00	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.75
15	สายใหญ่ฝั่งขวา 3	25.900	0.00	0.00	6.29	5.95	0.00	0.00	6.29	6.29	0.00	0.00	0.00	6.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.07	0.00	5.53
16	1 ซ้าย-สายใหญ่ 3	28.050	0.00	0.00	6.81	6.47	0.00	0.00	6.81	6.81	0.00	0.00	0.00	6.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.25	0.00	5.99
17	1 ขวา-1 ซ้าย-สายใหญ่ 3	7.475	0.00	0.00	1.81	1.72	0.00	0.00	1.81	1.81	0.00	0.00	0.00	1.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	1.60
18	2 ขวา-1 ซ้าย-สายใหญ่ 3	2.860	0.00	0.00	0.69	0.66	0.00	0.00	0.69	0.69	0.00	0.00	0.00	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00	0.61
19	3 ขวา-1 ซ้าย-สายใหญ่ 3	11.292	0.00	0.00	2.74	2.60	0.00	0.00	2.74	2.74	0.00	0.00	0.00	2.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.00	2.41
20	1 ขวา-3 ขวา-1 ซ้าย-สายใหญ่ 3	8.654	0.00	0.00	2.1	2.00	0.00	0.00	2.10	2.1	0.00	0.00	0.00	2.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.69	0.00	1.85
21	4 ขวา-1 ซ้าย-สายใหญ่ 3	8.650	0.00	0.00	2.1	1.99	0.00	0.00	2.10	2.1	0.00	0.00	0.00	2.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.69	0.00	1.85
22	5 ขวา-1 ซ้าย-สายใหญ่ 3	8.924	0.00	0.00	2.17	2.06	0.00	0.00	2.17	2.17	0.00	0.00	0.00	2.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	0.00	1.91
23	1 ซ้าย-5 ขวา-1 ซ้าย-สายใหญ่ 3	8.431	0.00	0.00	2.05	1.94	0.00	0.00	2.05	0	1.35	0.00	0.00	2.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.68	0.00	1.68
24	2 ซ้าย-5 ขวา-1 ซ้าย-สายใหญ่ 3	5.948	0.00	0.00	1.44	1.36	0.00	0.00	1.44	0	0.95	0.00	0.00	1.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95	0.00	0.00	1.27
25	6 ขวา-1 ซ้าย-สายใหญ่ 3	8.150	0.00	0.00	1.98	1.88	0.00	0.00	1.98	1.98	0.00	0.00	0.00	1.98	0.00	0.00	0.00	0.00	1.31	0.00	0.00	1.85
26	7 ขวา-1 ซ้าย-สายใหญ่ 3	3.990	0.00	0.00	0.97	0.92	0.00	0.00	0.97	0.97	0.00	0.00	0.00	0.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.64	0.00	0.00	0.91
27	8 ขวา-1 ซ้าย-สายใหญ่ 3	6.195	0.00	0.00	1.5	1.43	0.00	0.00	1.50	1.5	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	1.41
28	9 ขวา-1 ซ้าย-สายใหญ่ 3	3.800	0.00	0.00	0.92	0.87	0.00	0.00	0.92	0.92	0.00	0.00	0.00	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.61	0.00	0.00	0.86

ตารางภาพผนวก จ-2 (ต่อ) ผลการคำนวณเปอร์เซ็นต์คลองที่มีสภาพดี

ที่	คลอง ช่วง กม. ถึง กม.	ยาว	ขนาดหน้าตัดคลอง เทียบกับที่ออกแบบไว้			แผ่นคอนกรีตดาดข้ารุด	ระดับน้ำ เทียบกับ ระดับ FSL			วัชพืช								ตะกอน				% คลองมีสภาพดี
										ตามรอยต่อแผ่นคอนกรีต				ขึ้นในน้ำ								
			เล็กกว่า	ใหญ่กว่า	ปกติ		ต่ำกว่า	สูงกว่า	ปกติ	ไม่มี	เล็กน้อย	ปานกลาง	มาก	ไม่มี	เล็กน้อย	ปานกลาง	มาก	ไม่มี	เล็กน้อย	ปานกลาง	มาก	
	weiht =		0	0	1	(2 ฝั่ง)	0	0	1	1	0.66	0.33	0	1	0.66	0.33	0	1	0.66	0.33	0	
29	1 ซ้าย-9 ขวา-1 ซ้าย-สายใหญ่ 3	2.940	0.00	0.00	0.71	0.68	0.00	0.00	0.71	0	0.47	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00	0.00	0.59
30	10 ขวา-1 ซ้าย-สายใหญ่ 3	3.060	0.00	0.00	0.74	0.71	0.00	0.00	0.74	0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.00	0.00	0.00	0.49	0.00	0.00	0.65
31	11 ขวา-1 ซ้าย-สายใหญ่ 3	2.520	0.00	0.00	0.61	0.58	0.00	0.00	0.61	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.54
32	2 ซ้าย-สายใหญ่ 3	14.000	0.00	0.00	3.4	3.23	0.00	0.00	3.40	3.4	0.00	0.00	0.00	0.00	2.24	0.00	0.00	0.00	2.24	0.00	0.00	2.98
33	1 ซ้าย-2 ซ้าย-สายใหญ่ 3	4.675	0.00	0.00	1.13	1.08	0.00	0.00	1.13	1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	1.00
34	2 ซ้าย-2 ซ้าย-สายใหญ่ 3	2.875	0.00	0.00	0.7	0.66	0.00	0.00	0.70	0.7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00	0.61
35	1 ขวา-สายใหญ่ 3	4.000	0.00	0.00	0.97	0.92	0.00	0.00	0.97	0.97	0.00	0.00	0.00	0.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.64	0.00	0.00	0.91
36	2 ขวา-สายใหญ่ 3	3.075	0.00	0.00	0.75	0.71	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.00	0.00	0.70
37	3 ขวา-สายใหญ่ 3	8.000	0.00	0.00	1.94	1.84	0.00	0.00	1.94	1.94	0.00	0.00	0.00	1.94	0.00	0.00	0.00	0.00	1.28	0.00	0.00	1.82
38	สายใหญ่ฝั่งซ้าย	36.330	0.00	0.00	8.82	8.36	0.00	0.00	8.82	8.82	0.00	0.00	0.00	0.00	5.82	0.00	0.00	0.00	5.82	0.00	0.00	7.74
39	1 ซ้าย-สายใหญ่ฝั่งซ้าย	5.300	0.00	0.00	1.29	1.22	0.00	0.00	1.29	1.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.85	0.00	0.00	0.00	0.85	0.00	0.00	1.13
40	2 ซ้าย-สายใหญ่ฝั่งซ้าย	11.600	0.00	0.00	2.82	2.67	0.00	0.00	2.82	2.82	0.00	0.00	0.00	0.00	1.86	0.00	0.00	0.00	1.86	0.00	0.00	2.47
41	1 ขวา-2 ซ้าย-สายใหญ่ฝั่งซ้าย	5.810	0.00	0.00	1.41	1.34	0.00	0.00	1.41	1.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.93	0.00	0.00	0.00	0.93	0.00	0.00	1.24
42	1 ขวา-สายใหญ่ฝั่งซ้าย	26.460	0.00	0.00	6.42	6.10	0.00	0.00	6.42	6.42	0.00	0.00	0.00	0.00	4.24	0.00	0.00	0.00	4.24	0.00	0.00	5.64
43	1 ซ้าย-1 ขวา-สายใหญ่ฝั่งซ้าย	2.824	0.00	0.00	0.69	0.65	0.00	0.00	0.69	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45	0.00	0.00	0.00	0.45	0.00	0.00	0.60
44	2 ขวา-สายใหญ่ฝั่งซ้าย	8.087	0.00	0.00	1.96	1.87	0.00	0.00	1.96	1.96	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00	1.72
45	3 ขวา-สายใหญ่ฝั่งซ้าย	5.860	0.00	0.00	1.42	1.35	0.00	0.00	1.42	1.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.94	0.00	0.00	0.00	0.94	0.00	0.00	1.25

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตารางภาพผนวก จ-3 แบบสำรวจสภาพอาคารและการคำนวณสภาพอาคาร

แบบสำรวจสภาพอาคาร

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี

ประเภทอาคาร ปตร.กลางคลอง

คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา 1

ลำดับที่	ส่วนประกอบอาคาร	ตามออกแบบ		สภาพใช้งาน				สภาพ
		มี	ไม่มี	1	2	3	4	
1	บาน							4
2	โครงยกหรือโครงบาน							4
3	เครื่องกว้านหรือมือหมุน							4
4	อุปกรณ์กันรั่วซึม							4
5	กำแพงปีกและTransition							4
6	แผ่นระดับน้ำ (Staff Gauge)							4
7	ท่อ							4
8	อื่น ๆ (ระบุ).....							รวม 28
	8.1.....							เฉลี่ย 28/7 =
	8.2.....							4.00

หมายเหตุ

ความหมายของสภาพการใช้งาน

1 = ชำรุดเสียหายใช้งานไม่ได้ต้องซ่อมแซมด่วน

2 = ชำรุดเสียหายบางส่วนต้องซ่อมแซม

3 = พอใช้งานไม่ต้องซ่อมแซม

4 = ใช้งานได้ตามปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฉ

ตัวอย่างการคำนวณประสิทธิผลโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณหาค่าคะแนนประสิทธิผลของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ฤดูฝน ปี 2558

การคำนวณค่าคะแนนประสิทธิผลโดยใช้วิธี Weighted Average Mark ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ฤดูฝน ปี 2558 สามารถคำนวณได้ดังนี้

จากตารางที่ 3.11

ดัชนีตัวที่ 1 มีค่าถ่วงน้ำหนัก = 0.10

ค่าประสิทธิภาพ = 40.70

จากสูตรการคำนวณค่า Mark ในตารางที่ 3.12 สำหรับดัชนีตัวที่ 1 มีสูตร คือ

MK = Ei = 40.70

ดังนั้น คะแนนถ่วงน้ำหนัก = 40.70 x 0.10

= 4.07

เมื่อนำค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักของดัชนีทั้ง 10 ดัชนี มารวมกันจะได้คะแนนเฉลี่ยที่ถ่วงน้ำหนักแล้ว หรือประสิทธิผลของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรีในฤดูฝนเท่ากับ 67.47 คะแนน ค่าคะแนนเฉลี่ยที่ถ่วงน้ำหนักแล้วแสดงในตารางภาคผนวก ฉ-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ฉ-1 การคำนวณประสิทธิผลโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ฤดูฝน ปี 2558

ดัชนี	ค่าถ่วงน้ำหนัก	ค่าดัชนี	คะแนน (Mark)	ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนัก
1	0.10	40.70%	40.70	4.07
2	0.05	1.61	39.00	1.95
3	0.05	1.82	18.00	0.9
4	0.07	111.14%	88.86	6.22
5	0.06	80.83%	80.83	4.85
6	0.07	97.76%	97.76	6.84
7	0.15	84.65%	84.65	12.70
8	0.08	100%	100.00	8
9	0.07	62.41%	62.42	4.37
10	0.20	86.16%	86.16	17.23
ผลรวมค่าคะแนนถ่วงน้ำหนัก				67.13
ค่าประสิทธิผลโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี				**74.59**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ : นางสาวรัตนลักษณ์ ศรีทอง
ที่อยู่ปัจจุบัน : เลขที่ 143 หมู่ 6 ต.ท่าคอย อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี 76130

ประวัติการศึกษา

2550 - 2554 ระดับปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะเทคโนโลยีการเกษตร ภาควิชาเทคนิคเกษตร สาขาวิชาพัฒนาการเกษตร

ประสบการณ์การทำงานและผลงานวิจัย

ระดับบัณฑิตศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะเทคโนโลยีการเกษตร การพัฒนาเตาถังน้ำมัน 200 ลิตร เพื่อผลิตถ่านมังคุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้