

โครงการวิศวกรรมชลประทาน

(02207499)

ที่ 12/2560

การวิเคราะห์ความต้องการน้ำ และความพอเพียงของระบบส่งน้ำโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่
ฝั่งซ้าย

Analysis for Water requirements and Sufficiency of irrigation system in the left side
of Greater Mae Klong Irrigation Area

โดย

นาย ธนรัฐ พุกจันทร์

นาย ไพศาล ศุภนัตรี

เสนอ

ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กำแพงแสน นครปฐม 73140

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมชลประทาน)

พ.ศ.2560

ใบรับรองโครงการวิศวกรรมชลประทาน

ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เรื่อง : การวิเคราะห์ความต้องการน้ำ และความพอเพียงของระบบส่งน้ำโครงการชลประทานแม่กลอง
ใหญ่ฝั่งซ้าย

Title : Analysis for Water requirements and Sufficiency of irrigation system in the left side
of Greater Mae Klong Irrigation Area

นามผู้จัดทำ

นาย ธนรัฐ พุกจันทร์

นาย ไพศาล ศุภจันทร์

ได้พิจารณาเห็นชอบ

ประธานกรรมการ

.....

(รศ.ดร. บัญชา ขวัญยืน)

...../...../.....

กรรมการ

.....

(อ.ดร. จุติเทพ วงษ์เพ็ชร)

...../...../.....

กรรมการ

.....

(อ.ดร. ทรงศักดิ์ ภัทรารุณชัย)

...../...../.....

หัวหน้าภาควิชา

.....

(ผศ.นิมิตร เจริญนทร์พัฒน์)

...../...../.....

ธนรัฐ พุกจันทร์, ไพศาล ศุภจันทร์ 2561: การวิเคราะห์ความต้องการน้ำ และความเพียงพอของระบบส่งน้ำโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ฝั่งซ้าย ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา-ชลประทาน) หลักสูตรวิศวกรรมโยธา-ชลประทาน ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน อาจารย์ที่ปรึกษา:รองศาสตราจารย์ บัญชา ขวัญยืน, วศ.ม. 77 หน้า

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความเพียงพอของน้ำที่ส่งให้โครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ และแนวทางแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำในโครงการ ฯ โดยประเมินจากข้อมูลซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มีการขาดแคลนน้ำของโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่คือในช่วงปี พ.ศ.2556-2560 การวิเคราะห์ความต้องการน้ำพิจารณาจากองค์ประกอบต่าง ๆ ที่สำคัญของระบบชลประทาน ประกอบด้วยปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ ปริมาณการระเหยของแต่ละโครงการส่งน้ำ แหล่งน้ำต้นทุนและการใช้น้ำของกลุ่มน้ำแม่กลอง

จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความต้องการน้ำในช่วงฤดูฝน-ฤดูแล้ง ดังนี้ 1) เปรียบเทียบข้อมูลพื้นที่การเพาะปลูกของโครงการในช่วงฤดูฝน-ฤดูแล้ง กับพื้นที่ชลประทาน 2) วิเคราะห์ความต้องการน้ำจากข้อมูลอุตุนิยมิวิทยาและข้อมูลพืช โดยมีการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำชลประทานของโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ด้วยแบบจำลอง CROPWAT 8.0 เพื่อประเมินความต้องการน้ำชลประทานของการปลูกข้าวและอ้อย 3) ประเมินปริมาณน้ำชลประทานที่ต้องส่งเพื่อโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่

ผลการวิจัยพบว่าพื้นที่ตอนบนของคลองใหญ่ฝั่งซ้ายออกแบบเป็นระบบชลประทานแบบส่งน้ำเต็มที และตอนล่างของโครงการ ฯ ออกแบบเป็นระบบชลประทานแบบส่งน้ำเสริม จากแนวคิดการออกแบบเพื่อการใช้งานที่ต่างกัน ทำให้น้ำชลประทานที่ส่งให้พื้นที่โครงการตอนล่างไม่เพียงพอตั้งแต่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสนจนถึงโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาดำเนินสะดวกเนื่องจากมีระบบส่งน้ำขนาดเล็กเกินไป ทำให้การส่งน้ำในฤดูแล้งไม่เพียงพอ ทั้งนี้การแก้ไขปัญหาที่สามารถดำเนินการได้เช่น การลดพื้นที่เพาะปลูกให้เหมาะสม และในอนาคตควรมีการขยายขนาดคลองส่งน้ำชลประทานในพื้นที่ด้านท้ายคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย-ขวาโครงการแม่กลองใหญ่ เพื่อทำให้ศักยภาพในการส่งน้ำเพิ่มขึ้น ร่วมกับนโยบายส่งน้ำแบบหมุนเวียนเพื่อลดการสูญเสียน้ำ และส่งเสริมกระจายน้ำชลประทานให้พื้นที่รับน้ำอย่างยุติธรรม

/ /

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

Tanarad pookjan, Phaisan Suphanut 2561: Analysis for Water requirements and Sufficiency of irrigation system in the left main canal of Greater Mae Klong Irrigation Area Bachelor of engineering (irrigation engineering) Major irrigation Engineering Adviser: Assoc. Prof. Bancha Kwanyuen, Ph.D. 77 pages.

The objectives of this study were to analysis water requirement and sufficiency of delivered water to Greater Mae Klong Irrigation Projects and solve water shortage in the project. The time of water shortage in The Greater Mae Klong Irrigation Project during the year 2014-2017 was analysed. Water demand was calculated based on the major components of the irrigation system including rainfall in the area ,evaporation of each irrigation project ,water supply and water requirement in the Mae Klong basin

The data was analyzed to evaluate water requirement during the rainy season and dry season as follows: 1) Compare the crop area of the project during the rainy season and dry season 2) Analysis of water demand from meteorological and crop data using CROPWAT 8.0 model for all projects in the Greater Mae Klong Irrigation Project considering rice and sugarcane as the main crops. Finally, evaluation of irrigation water to be delivered to the Mae Klong Irrigation Project.

The results have shown that the upper area of left main canal was designed as full irrigation system and the bottom area was designed as partial irrigation system. Therefore, the amount of water delivered to the lower projects (from Kamphaeng Saen to Damnoensaduak O&M irrigation projects) was insufficient because the system was too small especially for the dry season. This problem can be resolved by many methods, for example, reducing the area of cultivation. In the future, the irrigation canal should be expanded in the area at the lower part of left main canal to increase the capacity of the water. In addition the rotational method policy should be implemented to reduce water loss and promote the fairness of irrigation water distribution.

_____/_____/_____
Student' signature Adviser's signature

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำโครงการวิศวกรรมชลประทานในครั้งนี้ ผู้จัดทำโครงการขอขอบพระคุณ รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืนอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นอย่างยิ่ง ที่คอยให้คำปรึกษาและแนะนำในการทำโครงการ วิศวกรรมชลประทาน จนประสบผลสำเร็จ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่จากสำนักชลประทานที่ 13 ที่มีความอนุเคราะห์ข้อมูลและให้ความช่วยเหลือมากมายจึงทำให้โครงการวิจัยออกมาสำเร็จด้วยดี

สุดท้ายนี้ประโยชน์และคุณงามความดีทั้งหลายอันพึงจะได้รับจากโครงการวิศวกรรมนี้ ผู้จัดทำขอมอบให้แก่ บิดามารดา ที่ให้การอบรมเลี้ยงดูมาด้วยความรักอันยิ่งใหญ่ ผู้มีพระคุณทุกท่าน คณาจารย์ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ความสามารถต่างๆให้แก่ผู้จัดทำจนประสบความสำเร็จในการศึกษา

นาย ธนรัฐ พุกจันทร์

นาย ไพศาล ศุภนัตร์

ผู้จัดทำ

สารบัญ

บทนำ	1
ขอบเขตการศึกษา	2
ตรวจสอบเอกสาร	3
พื้นที่ศึกษา	3
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	14
อุปกรณ์และวิธีการ	16
อุปกรณ์	16
วิธีการ	17
ผลและวิจารณ์	22
การวิเคราะห์ระบบส่งน้ำโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่	22
วิเคราะห์ความต้องการน้ำโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่	30
สรุปและข้อเสนอแนะ	40
สรุป	40
มาตรการแก้ไขปัญหา	41
ข้อเสนอแนะ	42
เอกสารอ้างอิง	43
ภาพผนวก ก.	44
ภาพผนวก ข.	48
ภาพผนวก ค.	73
ภาพผนวก ง.	76

บทที่ 1

บทนำ

ลุ่มน้ำแม่กลอง เป็นลุ่มน้ำที่มีขนาดใหญ่เป็นอันดับ 3 ของประเทศไทย รองจากลุ่มน้ำเจ้าพระยาใหญ่ และ ลุ่มน้ำชีมูล ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของประเทศไทย ทางฝั่งขวาของลุ่มน้ำเจ้าพระยา ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 9 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดตาก อุทัยธานี กาญจนบุรี สุพรรณบุรี นครปฐม ราชบุรี สมุทรสงคราม สมุทรสาคร และจังหวัดเพชรบุรี ซึ่งเป็นพื้นที่เกษตรกรรม และอุตสาหกรรม ในช่วงเวลาที่ทำเกษตรกรรมพัฒนาความสามารถในการผลิตอาหารอย่างรวดเร็ว ระบบชลประทานและพื้นที่ชลประทานในลุ่มน้ำแม่กลองได้ทำการสร้างเขื่อนแม่กลอง เพื่อทดน้ำจากแม่น้ำแม่กลองไปสู่โครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ ซึ่งเป็นหนึ่งในแผนพัฒนาลุ่มน้ำแม่กลอง เพื่อพัฒนาการเกษตรชลประทาน มีพื้นที่โครงการประมาณ 3.2 ล้านไร่ โครงการนี้นอกจากจะอำนวยความสะดวกในด้านชลประทาน การจัดหาปุ๋ยเพื่ออุปโภค-บริโภค การบรรเทาอุทกภัย การประมง และการคมนาคมแล้ว ยังครอบคลุมถึงการระบายน้ำและการป้องกันน้ำเค็มอีกด้วย อย่างไรก็ตามวัตถุประสงค์หลักของโครงการคือ การทดน้ำไปใช้ในการเพาะปลูกในพื้นที่ชลประทาน ซึ่งโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่มีพื้นที่ครอบคลุม 7 จังหวัด คือ กาญจนบุรี ราชบุรี สุพรรณบุรี นครปฐม เพชรบุรี สมุทรสาคร และสมุทรสงคราม ประกอบด้วย โครงการทั้งหมด 10 โครงการดังนี้ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพนมทวน โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบางเลน โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษานครปฐม โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษานครชุม โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาราชบุรีฝั่งซ้าย โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาราชบุรีฝั่งขวา โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาท่ามะกา โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาดำเนินสะดวก ทั้งนี้ในช่วงหลายปีที่ผ่านมาโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่นั้นได้ประสบปัญหาขาดแคลนน้ำในช่วงพื้นที่ด้านท้ายน้ำในโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ฝั่งซ้ายได้ทำการเกษตรกรรม จึงได้ทำการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความต้องการน้ำโดยเฉพาะบริเวณตอนล่างของโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ระยะที่1 ความต้องการน้ำและความเพียงพอของระบบส่งน้ำ เพื่อเสนอแนวทางแก้ไข ปรับปรุง วิธีการจัดสรรน้ำในพื้นที่ชลประทานแม่กลองใหญ่ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. คำนวณปริมาณน้ำชลประทานที่ไหลเข้าคลองสายใหญ่ คลอง1L และคลอง 2L
2. ศึกษาพื้นที่ชลประทาน พื้นที่เพาะปลูก และปฏิทินเพาะปลูก
3. วิเคราะห์ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานในโครงการแม่กลองใหญ่ สถานะของโครงการแม่กลองใหญ่ และ แนวทางการแก้ปัญหา

ขอบเขตการศึกษา

ใช้พื้นที่ที่สนใจจากโครงการแม่กลองใหญ่ฝั่งซ้าย 8 โครงการ ได้แก่ โครงการฯสองพี่น้อง
โครงการฯพนมทวน โครงการฯบางเลน โครงการฯกำแพงแสน โครงการฯนครปฐม โครงการฯนครปฐม
โครงการฯราชบุรีฝั่งซ้าย โครงการฯดำเนินสะดวก



ภาพที่ 1 พื้นที่โครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ฝั่งซ้าย

บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

พื้นที่ศึกษา

2.1 ลักษณะพื้นที่

ลุ่มน้ำแม่กลองตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของประเทศไทย ทางฝั่งขวาของแม่น้ำเจ้าพระยา ขอบเขตของ ลุ่มน้ำเริ่มจากอำเภออุ้มผาง ซึ่งอยู่ทางตอนล่างของเขตจังหวัดตาก ลงมาทางทิศใต้จนถึงเขตติดต่อระหว่างจังหวัด ราชบุรีกับจังหวัดเพชรบุรีมีพื้นที่ลุ่มน้ำรวมทั้งสิ้น 30,171.24 ตารางกิโลเมตร ลักษณะของ ลุ่มน้ำวางตัวตามแนวทิศเหนือ-ใต้มีทิศเหนือติดกับลุ่มน้ำสาละวิน ทิศตะวันตกติดเทือกเขาตะนาวศรี ซึ่งเป็นเทือกเขาสูงชันแบ่งเขตชายแดนไทยกับประเทศพม่า (Myanma) ทิศตะวันออกติดกับลุ่มน้ำท่าจีนและ ลุ่ม น้ำสะแกกรัง ส่วนทางทิศใต้ติดกับลุ่มน้ำเพชรบุรีและอ่าวไทยสำหรับพื้นที่ครอบคลุมของลุ่มน้ำแม่กลองในเขตจังหวัดต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 1.1-1 สภาพภูมิ ประเทศโดยทั่วไปของลุ่มน้ำแม่กลองดังแสดงในภาพที่ 1.1-1 และภาพตัดตามแนวลำน้ำในลุ่มน้ำแม่กลอง (Long Profile) ดังภาพที่ 1.1-2 (บริษัท แอสตีคอน คอร์ปอเรชั่น, 2550)

2.2 ระบบลุ่มน้ำ

การแบ่งลุ่มน้ำสาขาในลุ่มน้ำแม่กลอง ได้กำหนดตามผลการศึกษาของโครงการศึกษาสำรวจ ออกแบบสถานีอุทกวิทยา 25 ลุ่มน้ำหลักของประเทศไทย ของกรมทรัพยากรน้ำ, (2548) โดยพิจารณาหลักเกณฑ์ การแบ่งขอบเขตลุ่มน้ำสาขา การเรียกชื่อลุ่มน้ำ ลำน้ำ และการกำหนดรหัสลุ่มน้ำ โดยยึดถือ “มาตรฐานลุ่มน้ำ และลุ่มน้ำสาขา” ของคณะกรรมการศูนย์ข้อมูลสารสนเทศอุทกวิทยา (น้ำผิวดิน) ภายใต้คณะกรรมการอุทก วิทยาแห่งชาติ (ปัจจุบันได้รวมอยู่ในกรมทรัพยากรน้ำ) ซึ่งปรากฏอยู่ในรายงานผลการวิจัย เรื่อง ทะเบียนประวัติ และแผนที่แสดงตำแหน่งสถานีอุทกวิทยาและอุตุนิยมวิทยาในประเทศไทย (กุมภาพันธ์ 2539) เป็นแนวทางใน การดำเนินงาน และได้ทำการปรับปรุงเพิ่มเติมหลักเกณฑ์บางประการให้ชัดเจนและสมบูรณ์ขึ้น รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 1.1-2 สำหรับขอบเขตลุ่มน้ำ สาขาและระบบลุ่มน้ำ ดังแสดงในภาพที่ 1.1-3 และภาพที่ 1.1-4 ตามลำดับ (บริษัท แอสตีคอน คอร์ปอเรชั่น, 2550)

2.3 ปริมาณฝน

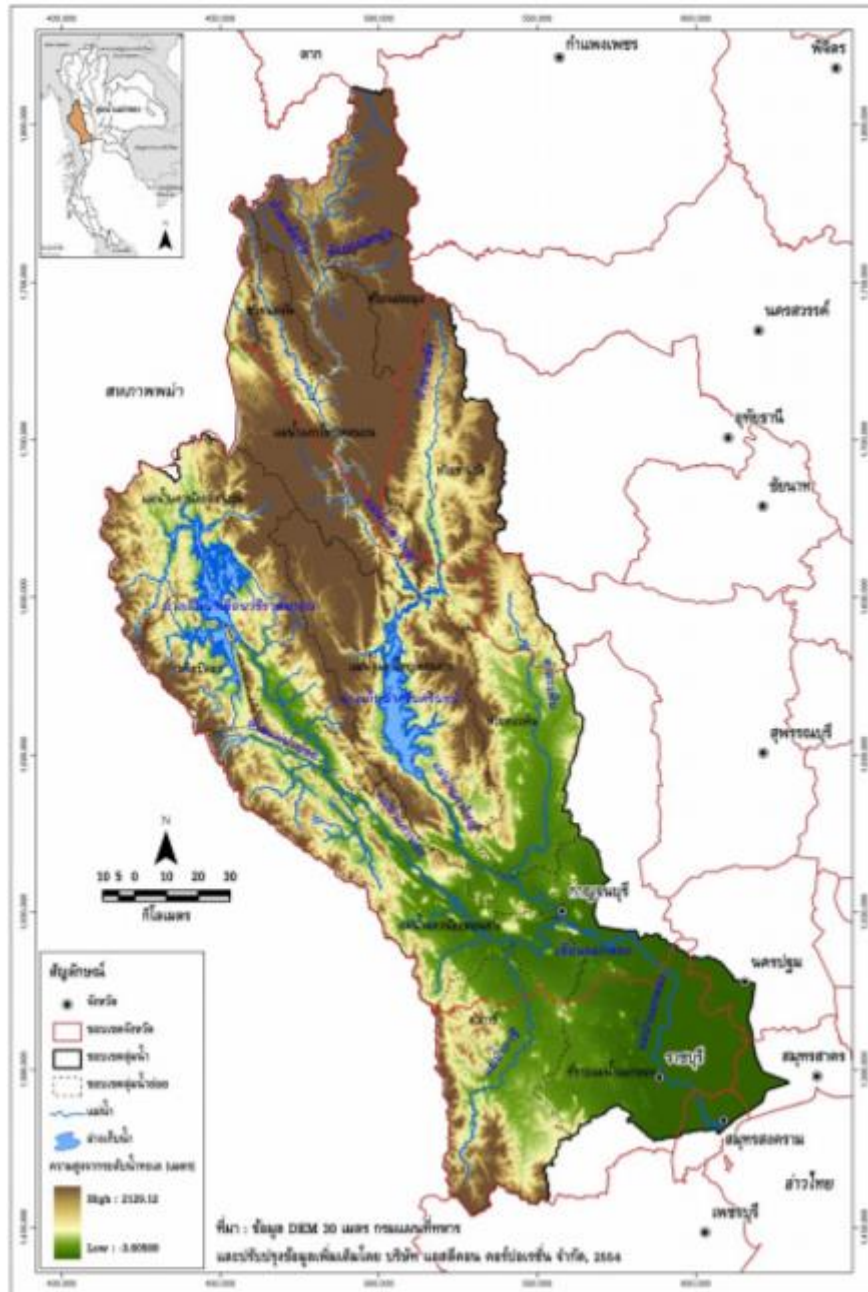
รวบรวมข้อมูลปริมาณฝนรายเดือนของสถานีวัดน้ำฝนที่รวบรวมโดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย จำนวน 101 สถานีพบว่า มีเพียง 26 สถานีที่มีช่วงเวลาของการจดบันทึกข้อมูลค่าปริมาณฝนรายเดือน เฉลี่ยของแต่ละสถานีครบตลอดทั้งปีและมีช่วงเวลาการเก็บค่าในช่วงปี พ.ศ.2497-2548 นอกจากนี้ยังมีการนำค่าปริมาณฝนจากสถานีข้างเคียงของกลุ่มน้ำมาร่วมวิเคราะห์เส้นชั้นน้ำฝนและปริมาณฝนเฉลี่ยในกลุ่มน้ำแม่กลองด้วย ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่า มีปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี 1,400 มิลลิเมตร การกระจายตัวของปริมาณฝนจะเกิดขึ้นตั้งแต่เดือนพฤษภาคมไปจนถึงเดือนตุลาคม (บริษัท แอสตีคอน คอร์ปอเรชั่น, 2550)

ตารางที่ 1.1-1 พื้นที่ชลประทาน

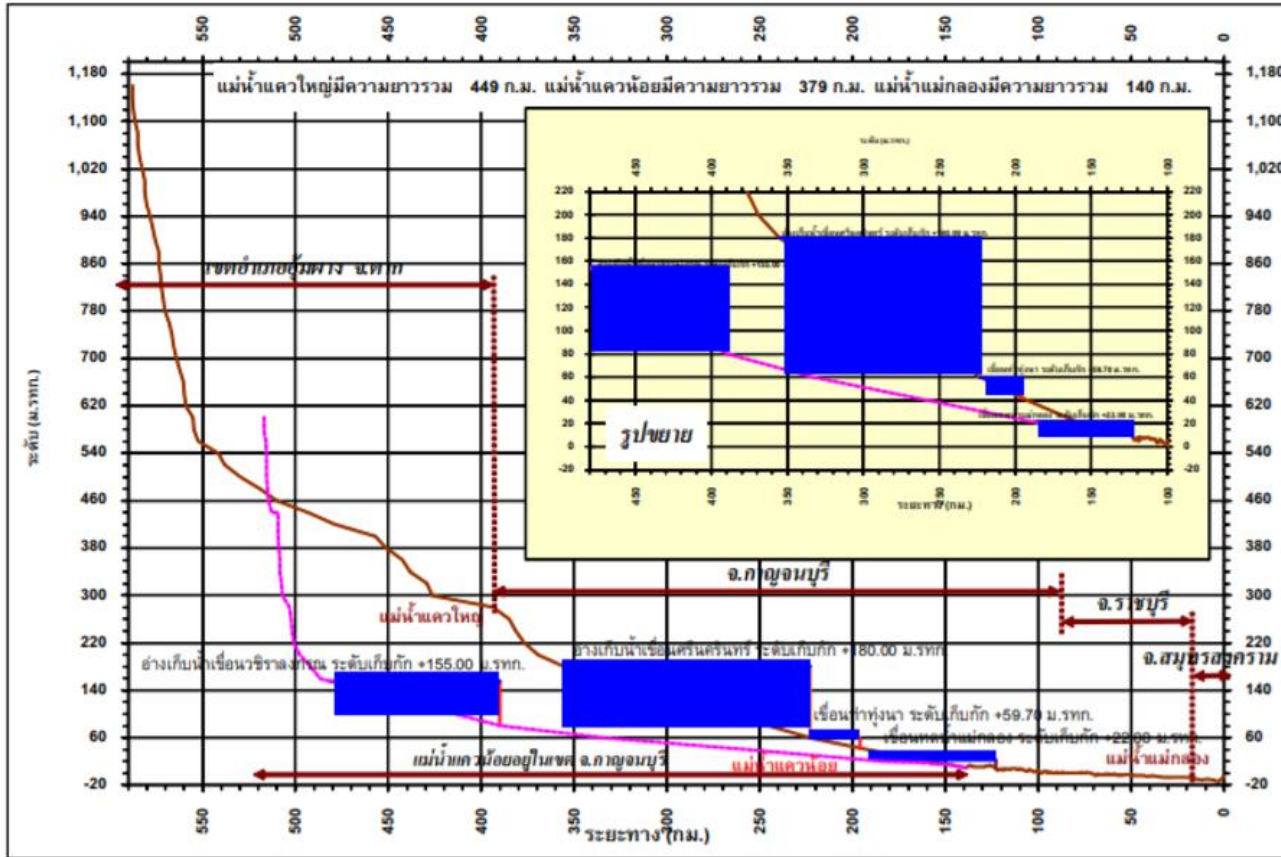
ลุ่มน้ำแม่กลอง	พื้นที่ของพืชแต่ละชนิด (ไร่)					รวมพื้นที่ทั้งหมด (ไร่)
	ข้าว	พืชผัก	พืชไร่	ไม้ผล/ไม้ยืนต้น	เกษตรกรรมอื่น ๆ	
พื้นที่การเกษตรทั้งหมด	635,831	145,183	2,051,814	1,163,828	200,522	4,197,178
พื้นที่ที่เหมาะสมกับการเพาะปลูก	450,396	46,850	134,037	113,991	142,961	888,234
พื้นที่ศักยภาพการพัฒนาระบบชลประทาน	108,454	6,668	48,904	22,178	1,486	187,689
ร้อยละของพื้นที่ศักยภาพการพัฒนาระบบชลประทานต่อ						
- พื้นที่ที่เหมาะสมกับการเพาะปลูก	24.08	14.23	36.49	19.46	1.04	21.13
- พื้นที่การเกษตรทั้งหมด	17.06	4.59	2.38	1.91	0.74	4.47
- พื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมด	0.58	0.04	0.26	0.12	0.01	1.00

หมายเหตุ : * เกษตรกรรมอื่นๆ ได้แก่ ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์, พืชน้ำ (Aquatic plan), สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (Aqua cultural land) และเกษตรผสมผสาน/ไร่นาสวนผสม (Integrated farm/Diversified farm)

2.4 การใช้ประโยชน์ที่ดิน



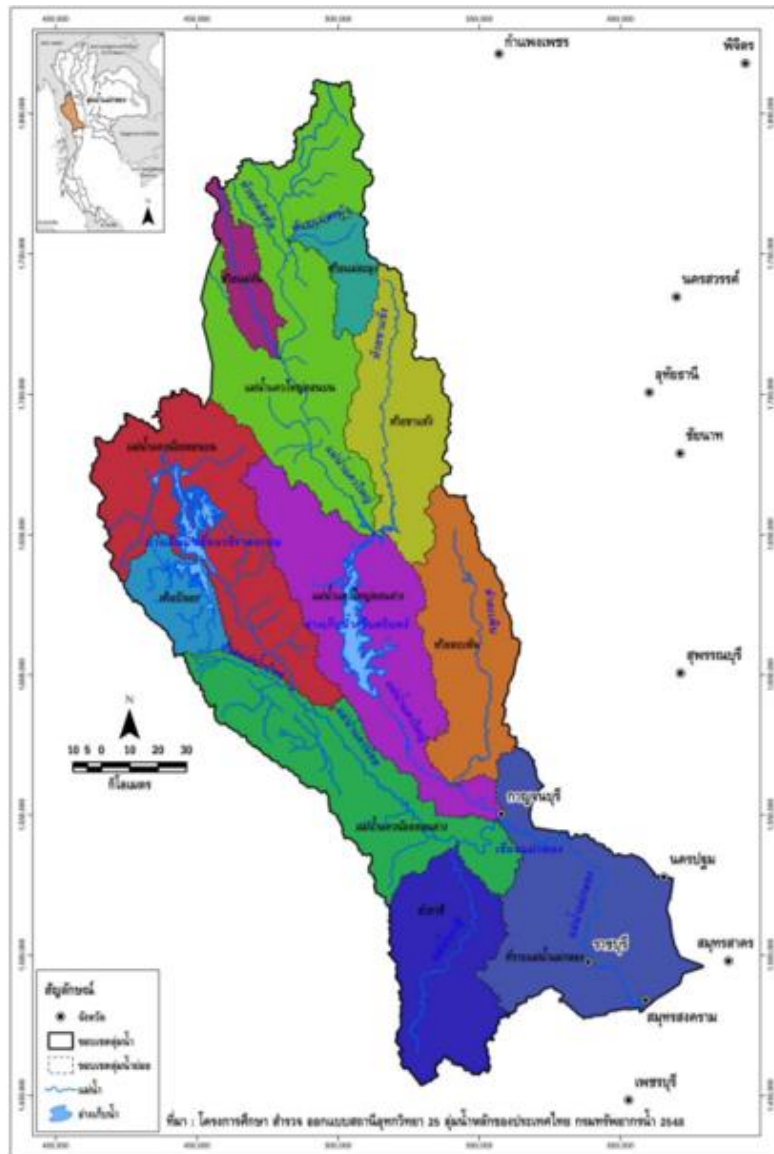
ภาพที่ 2.1-1 สภาพภูมิประเทศและลำน้ำสาขาในกลุ่มน้ำแม่กลอง



ภาพที่ 2.1-2 รูปตัดตามแนวลำน้ำในกลุ่มน้ำแม่กลอง

ตารางที่ 1.1-2 รายละเอียดจังหวัดในกลุ่มน้ำแม่กลอง

จังหวัด	พื้นที่จังหวัด (ตร.กม.)	พื้นที่ในเขตลุ่มน้ำแม่กลอง		ร้อยละของ พื้นที่จังหวัด	ร้อยละของพื้นที่ ในลุ่มน้ำแม่กลอง
		(ตร.กม.)	(ไร่)		
ตาก	17,274.21	4,820.43	3,012,768	27.905	15.98
อุทัยธานี	6,621.64	2,234.83	1,396,767	33.750	7.41
สุพรรณบุรี	5,426.34	592.96	370,600	10.927	1.97
กาญจนบุรี	19,414.25	17,287.82	10,804,884	89.047	57.30
นครปฐม	2,124.82	253.98	158,735	11.953	0.84
ราชบุรี	5,193.42	4,594.97	2,871,857	88.477	15.23
สมุทรสงคราม	414.15	210.06	131,285	50.720	0.70
สมุทรสาคร	853.68	173.61	108,507	20.337	0.58
เพชรบุรี	6,172.67	2.59	1,618	0.042	0.01
รวม		30,171.24	18,857,022		100.00



ภาพที่ 2.1-3 ขอบเขตลุ่มน้ำสาขาในลุ่มน้ำแม่กลอง

2.5 แบบจำลองปริมาณการใช้น้ำของพืชและความต้องการน้ำชลประทาน (CROPWAT)

CROPWAT 8.0 for Windows เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืช และความต้องการน้ำชลประทานโดยใช้ข้อมูลภูมิอากาศและพืช ซึ่งอาจเป็นข้อมูลที่มาพร้อมกับโปรแกรมโดยปริยายหรือเป็นข้อมูลที่ป้อนเข้าไปใหม่ นอกจากนี้โปรแกรมยังสามารถจัดทำกำหนดการให้น้ำชลประทาน สำหรับพืชที่มีแบบแผนการเพาะปลูกต่าง ๆ กัน CROPWAT 8.0 เป็นเวอร์ชันที่พัฒนาจาก CROPWAT 5.7 (1992) และ CROPWAT 7.0 (1999) โดยได้ทำการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (user interface) ขึ้นใหม่ รวมทั้งได้ปรับปรุงและเพิ่มเติมลักษณะการทำงานอีกหลายส่วนประกอบด้วย

- 1) การคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงจากข้อมูลทั้งรายเดือน รายสิบวัน และรายวัน
- 2) มีความเข้ากันได้กับเวอร์ชันก่อนหน้า ซึ่งทำให้สามารถใช้ฐานข้อมูล CLIMWAT ได้
- 3) สามารถประมาณค่าข้อมูลภูมิอากาศที่ขาดหายได้
- 4) การคำนวณค่าปริมาณความต้องการน้ำของพืชรายวันและรายสิบวัน มีกระบวนการคำนวณปรับแก้ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช
- 5) สามารถคำนวณความต้องการน้ำของพืชและกำหนดการให้น้ำสำหรับพืชไร่และสำหรับ ข้าว นาสวนและข้าวไร่
- 6) สามารถทำงานแบบโต้ตอบกับผู้ใช้ในการปรับแก้กำหนดการให้น้ำ
- 7) ให้ตารางผลลัพธ์ของสมดุลของน้ำในดินเป็นรายวัน
- 8) จัดเก็บและเรียกใช้ในแต่ละช่วงการทำงานหรือกำหนดการให้น้ำที่ผู้ใช้กำหนดขึ้นได้อย่างง่ายดาย
- 9) นำเสนอข้อมูลเป็นกราฟ ทั้งข้อมูลนำเข้าผลการคำนวณความต้องการน้ำของพืชและการให้น้ำ
- 10) การนำข้อมูลเข้าหรือส่งออกทำได้อย่างง่ายดายผ่าน clipboard หรือ ASCII text files
- 11) เพิ่มความสามารถส่วนของการพิมพ์ผลลัพธ์ซึ่งทำงานกับเครื่องพิมพ์ในระบบวินโดวส์ได้ เป็นอย่างดี
- 12) ระบบให้ข้อมูลช่วยการทำงานกระบวนการคำนวณค่าปริมาณการใช้น้ำของพืชใน CROPWAT 8.0 ใช้ตามคู่มือของ FAO-56 "Crop Evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements" (Allen *et al.*, 1998)

2.5.1 การใช้งานโปรแกรม CROPWAT

1) ข้อมูล Climate/ETo

1.1) ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ที่จะนำมาใช้ในการทำงานของโปรแกรมจะเป็นรายเดือนซึ่งเป็นข้อมูลของอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่ที่สนใจ

1.2) การกำหนดทางเลือกข้อมูลอุตุนิยมวิทยา มีส่วนกำหนดทางเลือก ดังนี้

1.3) DATA SETTINGS OPTIONS

1.3.1.1) ETo Penman-Monteith

- ETo Penman-Monteith calculated from temperature data: เป็นการคำนวณปริมาณการใช้น้ำอ้างอิง ตามวิธี Penman-Monteith โดยใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ครบถ้วน ซึ่งเป็นทางเลือกโดย default ของโปรแกรม

- ETo Penman-Monteith calculated from temperature data (other data estimated”): กรณีนี้ใช้เฉพาะข้อมูลอุณหภูมิคำนวณปริมาณการใช้น้ำอ้างอิง ตามวิธี Penman Monteith ส่วนข้อมูลอื่น ๆ ใช้การประมาณค่าจากอุณหภูมิทางเลือกกรณีนี้เลือกใช้เฉพาะกรณีที่ไม่มีข้อมูลอื่น ๆ หากมีบางส่วนให้เลือกกรณีแรก และใช้การประมาณค่าข้อมูลที่หายไปแทน

1.3.1.2) Temperature: CROPWAT8.0 สามารถทำงานได้กับข้อมูล minimum และ maximum temperatures (ซึ่งเป็นค่าโดย default) อีกทางเลือกหนึ่งเป็นข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย

1.2.2) UNITS OPTIONS

1.2.2.1) Humidity: ใช้เป็นค่าความชื้นสัมพัทธ์ (relative humidity) หน่วยเป็น ร้อยละ (%) หรือ ความดันไอน้ำในอากาศ (actual vapor pressure) หน่วยเป็นกิโลปาสกาล (KPa)

1.2.2.2) Wind speed: ใช้หน่วยเป็น กิโลเมตรต่อวัน (km/day) หรือ เมตรต่อ วินาที (m/s)

1.2.2.3) Sunshine: ใช้เป็นจำนวนชั่วโมงแสงอาทิตย์ในรอบวัน (hours), ร้อยละ ของแสงอาทิตย์ในรอบวัน (%) หรือสัดส่วนของแสงอาทิตย์ในรอบวัน (fraction)

1.2.2.4) Reference evapotranspiration (ETo): ใช้เป็นมิลลิเมตรต่อวัน (mm/day) หรือ ต่อช่วงเวลา (mm period) เช่น ต่อเดือน หรือ ต่อสัปดาห์

2) ข้อมูล Rain

2.1) ข้อมูลฝน ได้จากวัดค่าฝนที่ตกรายเดือนตามสถานีวัดน้ำฝนมีหน่วย (mm)

2.2) การกำหนดฝนใช้การ

ฝนใช้การ หรือ effective rainfall ในงานทางด้านชลประทานหมายถึง ส่วน ของฝนที่ตกลงพื้นที่เพาะปลูก ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้หรือส่วนของน้ำฝนที่ทดแทน ปริมาณน้ำชลประทานที่ต้องส่งให้แก่พืช (กรมชลประทาน, 2534)

2.2.1) ปริมาณฝนใช้การเป็นสัดส่วนคงที่ (fixed percentage) กับปริมาณ ฝนที่ตกจริง
ดังสมการ

$$P_{eff} = \text{Fixed percentage} \times P \quad (2-1)$$

โดยที่ P = ปริมาณน้ำฝน (mm) และ P_{eff} = ปริมาณฝนใช้การ (mm)

2.2.2) Dependable rainfall (FAO/AGLW formula): เป็นวิธีการคำนวณจากสมการ
เอมพิริคัล ที่พัฒนาโดย FAO สมการคำนวณฝนใช้การเป็นรายเดือน (monthly rainfall) มี 2
กรณีดังนี้

$$P_{eff} = 0.6 \times P_{month} - 10 \text{ เมื่อ } P_{month} \leq 70 \text{ mm.} \quad (2-2)$$

$$P_{eff} = 0.8 \times P_{month} - 24 \text{ เมื่อ } P_{month} > 70 \text{ mm.} \quad (2-3)$$

โดยที่

P_{month} = ปริมาณน้ำฝนรายเดือน (mm) และ P_{eff} = ปริมาณฝนใช้การ (mm)

ส่วนการคำนวณเป็นรายสัปดาห์ ให้หารสมการข้างต้นด้วย 3 ดังนี้

$$P_{eff} = 0.6 \times P_{dec} - 10 / 3 \text{ เมื่อ } P_{dec} \leq 70 / 3 \text{ mm.} \quad (2-4)$$

$$P_{eff} = 0.8 \times P_{dec} - 24 / 3 \text{ เมื่อ } P_{dec} > 70 / 3 \text{ mm.} \quad (2-5)$$

โดยที่ P_{dec} = ปริมาณน้ำฝนรายสัปดาห์ (mm)

2.2.3) Empirical formula: เป็นวิธีการคำนวณจากสมการเอมพิริคัลเช่นกันแต่อนุญาต
ให้ผู้ใช้ กำหนดพารามิเตอร์ในสมการเอง

2.2.4) USDA Soil Conservation Service: เป็นการคำนวณปริมาณฝนใช้การจาก
สมการที่พัฒนาโดย US SCS

สมการคำนวณฝนใช้การเป็นรายเดือน (monthly rainfall) มี 2 กรณีดังนี้

$$P_{eff} = P_{month} \times (125 - 0.2 \times P_{month}) / 125 \text{ เมื่อ } P_{month} \leq 250 \text{ mm.} \quad (2-6)$$

$$P_{eff} = 125 + 0.1 \times P_{month} \text{ เมื่อ } P_{month} > 250 \text{ mm.} \quad (2-7)$$

โดยที่ P_{month} = ปริมาณน้ำฝนรายเดือน(mm) และ

P_{eff} = ปริมาณฝนใช้การ (mm)

ส่วนการคำนวณเป็นรายสัปดาห์ ให้หารสมการข้างต้นด้วย 3 ดังนี้

$$P_{eff} = P_{month} \times (125 - (0.2 \times 3) \times P_{month}) / 125 \text{ เมื่อ } P_{dec} \leq 250 / 3 \text{ mm.} \quad (2-8)$$

$$P_{eff} = (125 / 3) + 0.1 \times P_{dec} \text{ เมื่อ } P_{dec} > 250 / 3 \text{ mm.} \quad (2-9)$$

โดยที่ P_{dec} = ปริมาณน้ำฝนรายสัปดาห์ (mm)

2.2.5) Rainfall not considered in irrigation calculations

(Effective rainfall = 0): เป็นการกำหนดให้ไม่พิจารณาข้อมูลฝน หรือปริมาณน้ำฝนในการเท่ากับศูนย์ (บริษัท แอสตีคอน คอร์ปอเรชั่น, 2555)

3) ข้อมูลพืช

จำแนกตามอายุการเก็บเกี่ยว 120 วันขึ้นไป จะอยู่ในจำพวกข้าวหนัก (late variety) โดยจะมีอายุการเก็บเกี่ยว 150 และ 180 วัน ส่วนค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (K_c) มี 2 ชนิด คือ $K_{c_{dry}}$ ใช้คำนวณกรณีแปลงนาไม่มีน้ำ และ $K_{c_{wet}}$ ใช้คำนวณกรณีแปลงนามีน้ำขัง โดยค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (K_c) ในช่วงตั้งต้นจะมีค่าสูงในกรณีของ $K_{c_{wet}}$ เนื่องจากพิจารณาว่ามีน้ำขังในแปลง ในช่วงตั้งต้นของข้าว ส่วนค่า K_c ที่ระยะสิ้นสุดการเพาะปลูกจะต้องพิจารณาสภาพแปลงนาและข้าวที่ระยะเก็บเกี่ยว ว่ามีการหยุดให้น้ำเป็นระยะเวลาสั้นเท่าไรและปล่อยให้ข้าวมีสภาพแห้งมากน้อยเพียงใด พืชที่ปลูกพืชไร่/พืชผัก มีกลุ่มพืชหลายกลุ่ม แต่พบว่าในสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (K_c) ในแต่ละกลุ่มพืชมีความแตกต่างกันไม่มาก โดยในช่วงตั้งต้น $K_{c_{ini}}$ จะอยู่ในช่วง 0.3-0.7 ซึ่งค่า $K_{c_{ini}}$ จะต้องมีการปรับแก้โดยพิจารณาจากสภาพการเปลี่ยนแปลงความชื้นในดิน ส่วนค่า $K_{c_{mid}}$ ในช่วงกลางของการเพาะปลูกอยู่ในช่วง 1.0-1.15 ซึ่งแปรผันตามความสูงของต้นพืช และค่า $K_{c_{end}}$ ที่ระยะสิ้นสุดของการเพาะปลูกจะขึ้นอยู่กับลักษณะการเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยจะมีค่าสูงในกรณีเก็บเกี่ยวสด แต่จะมีค่าต่ำในกรณีเก็บเกี่ยวผลผลิตแห้ง

4) ข้อมูลดิน

ข้อมูลดินจาก FAO ของโปรแกรม CROPWAT โดยแบ่งลักษณะเนื้อดินเป็นดินทราย (light) , ดินร่วน (medium), ดินเหนียว (heavy) ข้อมูลที่ต้องการสำหรับดิน มีดังนี้ Total Available Water (TAW) ความชื้นที่พืชนำไปใช้ได้ทั้งหมด เป็นผลต่างระหว่างความชื้นชลประทาน (Field Capacity, FC) กับความชื้นที่จุดเหี่ยวเฉา (Wilting Point, WP) อัตราการซึมผ่านดินสูงสุด (Maximum infiltration rate) หน่วย (mm/day) ความลึกของรากพืช (maximum rooting depth), Initial soil moisture depletion : ความชื้นในดินที่พร่องไปขณะเริ่มต้นคิดเป็นร้อยละของความชื้นที่พืชนำไปใช้ได้ทั้งหมด (TAW) สำหรับปลูกข้าวต้องการข้อมูลเพิ่มเติม Drainable porosity : ความพรุนหรือช่องว่างในดินหลังจากระบายน้ำออกไปเป็นผลต่างระหว่างความชื้นของดินอิ่มตัว (Saturation, SAT) กับความชื้นชลประทาน (Field Capacity, FC) หน่วยเป็น (mm m^{-1}), Critical depletion for puddle cracking : ค่าวิกฤตของความชื้นในดินที่พร่องไปจนเกิดการแตกตัวที่ผิวชั้นที่อกคิดเป็นสัดส่วนเทียบกับความชื้นที่พืชนำไปใช้ได้ทั้งหมด (TAW), Maximum Percolation rate after puddling : อัตราการซึมผ่านดินสูงสุดหลังจากทำเทือก ซึ่งประมาณโดยโปรแกรม, Water availability at planting : ปริมาณน้ำขณะที่ปลูกข้าว, Maximum water depth : ปริมาณน้ำสูงสุดที่ขังในแปลงหน่วยเป็น (mm) (เอกสิทธิ์, 2552)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Pajongkitkran and Bunpian (2545) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพการชลประทานของเจ้าพระยาใหญ่และโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ซึ่งแต่ละโครงการจะมีการคำนวณจากฤดูฝน-ฤดูแล้งในช่วงปี 2538-2541 ผลที่ได้จากการคำนวณจะสามารถแบ่งเจ้าพระยาออกเป็น 18 ช่วง ส่วนโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่จะแบ่งออกเป็น 10 ช่วง ซึ่งค่าประสิทธิภาพของโครงการเจ้าพระยาจะมีค่าระหว่าง 14.6-55.4% โดยมีค่าเฉลี่ย 39.4% ส่วนแม่กลองมีค่าระหว่าง 24.5-51.0% โดยมีค่าเฉลี่ย 43.2% จะเห็นว่าโครงการแม่กลองนั้นมีประสิทธิภาพชลประทานมากกว่าโครงการเจ้าพระยา 4% ทั้งนี้จึงพบว่าความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนประจำปี ฤดูแล้ง ประสิทธิภาพชลประทานมีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับน้ำที่มีอยู่ของฤดูแล้งกับพื้นที่ชลประทาน และพื้นที่ชลประทานมีความสัมพันธ์กับน้ำที่มีอยู่

บริษัท พีแอนด์ซีและคณะ (2549) ได้ทำการประเมินจากข้อมูลสถิติและการวิเคราะห์เพิ่มเติมจากข้อมูลน้ำฝน และน้ำท่าของสถานีใกล้เคียงโดยใช้แบบจำลอง HEC 4 ประเมินจากผลรวมของปริมาณน้ำที่ไหลเข้าเขื่อน แม่กลองโดยใช้ข้อมูลอุทกวิทยารายเดือนเฉลี่ย 30 ปี (พ.ศ. 2516 - 2545) ประกอบด้วยปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์และปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่างเก็บน้ำเขื่อนวชิราลงกรณ รวมถึงปริมาณน้ำที่ไม่มีการควบคุม ระหว่างเขื่อนแม่กลองกับท้าย เขื่อนศรีนครินทร์ และเขื่อนวชิราลงกรณ โดยปริมาณน้ำต้นทุนของกลุ่มน้ำแม่กลองการใช้น้ำของกลุ่มน้ำแม่กลองในสภาพปัจจุบัน ได้ประเมินจากกิจกรรมการใช้น้ำหลัก 3 กลุ่ม ได้แก่ การใช้น้ำเพื่อการเกษตรการใช้น้ำเพื่อรักษาสมดุลนิเวศที่ปากแม่น้ำแม่กลองและการผันน้ำข้ามลุ่มน้ำจากลุ่มน้ำแม่กลองไปแม่น้ำท่าจีนผ่านคลองท่าสาบบางปลา

ปกรณ (2550) ได้ทำการศึกษาความต้องการน้ำชลประทานในพื้นที่โครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ด้วยแบบจำลอง WEAP การสร้างแบบจำลองระบบชลประทานของโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ด้วย แบบจำลอง WEAP จะดำเนินการต่อเนื่องจากการวิเคราะห์ระบบส่งน้ำและระบายน้ำชลประทานโดยทำการแบ่งพื้นที่ออกเป็นหน่วยย่อยตามสภาพการรับน้ำและระบายน้ำจากนั้น จงแทนหนึ่งหน่วยพื้นที่ลงเป็นหนึ่งใน node ในแบบจำลอง WEAP รวมถึงการเชื่อมโยงของแต่ละหน่วยพื้นที่กับโครงข่ายการไหลของน้ำหาความต้องการ น้ำชลประทานสุทธิโดยการจำลองสถานการณ์ แบ่งเป็น 3 กรณี คือ (1) ใช้ข้อมูลพื้นที่และแบบแผนการเพาะปลูกจากกรมชลประทาน (2) ใช้ข้อมูล พื้นที่และแบบแผนการเพาะปลูกจากข้อมูลดาวเทียม และ (3) ใช้ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกจากข้อมูล ดาวเทียมส่วนแบบแผนการเพาะปลูกใช้ข้อมูลกรมชลประทาน

ชัยยะ(2550) ได้ใช้แบบจำลองAISPเพื่อบริหารและจัดการน้ำในโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ วัตถุประสงค์เพื่อจำลองสภาพการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่โดยเปรียบเทียบผลการคำนวณด้วยแบบจำลองAISP กับปริมาณน้ำที่ส่งจริงและประเมินประสิทธิภาพของโครงการชลประทานซึ่งในการคำนวณได้ใช้ข้อมูลกิจกรรมการเพาะปลูก โดยมีพืชหลัก คือ ข้าว อ้อย พืชไร่ สวนผลไม้ และบ่อปลา เฉลี่ยในปี 2548-2549 ข้อมูลฝนเฉลี่ยและข้อมูลภูมิอากาศ เพื่อคำนวณความต้องการน้ำของพืชย้อนหลัง ตั้งแต่ปี 2512-2548 ผลการคำนวณความต้องการน้ำได้พบว่าในฤดูแล้งมีความต้องการน้ำ 2,555 ล้าน ลบ.ม. สูงกว่าฤดูฝน ซึ่งมีความต้องการน้ำ 2,323 ล้าน ลบ.ม. ผลการคำนวณโดยใช้ทฤษฎีแบบจำลอง AISP มีค่าต่ำกว่าน้ำที่ส่งจริงเฉลี่ยเกือบทุกสัปดาห์ ปริมาณน้ำส่งจริงเฉลี่ยรวมทั้งปีจะสูงกว่าปริมาณความต้องการน้ำตาม ทฤษฎีประมาณ 31% โดยฤดูแล้งส่งจริงจะสูงกว่าทฤษฎี 52% ฤดูฝนส่งจริงมากกว่าทฤษฎี 46% ค่าประสิทธิภาพรวมโครงการฯในฤดูแล้งมีค่า 74.45% สูงกว่าฤดูฝนมีค่า 59.92%

Rittima and Phankamolasil (2560) ได้ทำการศึกษาแบบจำลองการประเมินและการวางแผนน้ำ (WEAP) ถูกนำมาใช้เพื่อประเมินสถานการณ์อุปสงค์และอุปทานน้ำในปัจจุบันของกลุ่มน้ำนี้จากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นเพื่อเพิ่มความต้องการของน้ำภายใต้สองสถานการณ์ scenario A2 และ scenario B2 ผลการจำลองแสดงผลอยู่ในฤดูฝน แต่ปัญหาขาดแคลนน้ำเกิดขึ้นในช่วงฤดูแล้งของ ปี พ. ศ. 2557 และ 2558 เนื่องจากมีฝนตกน้อยในปีนี้จึงได้มีการประเมินสถานการณ์น้ำในปัจจุบันและการเปลี่ยนแปลงสถานะน้ำในอนาคตโดยการพิจารณาสถานการณ์ scenario A2 และ scenario B2 ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าขณะนี้กลุ่มน้ำมีน้ำเพียงพอเพื่อรองรับความต้องการน้ำในกลุ่มน้ำเพื่อประเมินผลกระทบของความ ต้องการน้ำที่เพิ่มขึ้นต่อความพร้อมใช้งานของแหล่งน้ำในกลุ่มน้ำ อย่างไรก็ตามปัญหาการขาดแคลนน้ำเกิดขึ้นในทุกสถานการณ์ทำให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นในกลุ่มน้ำเพื่อความยั่งยืนในระยะยาวของแหล่งน้ำทั้งนี้แบบจำลอง WEAP ที่ใช้แล้วสำหรับกลุ่มน้ำแม่กลองอาจเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์สำหรับการตัดสินใจในการจัดการทรัพยากรน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

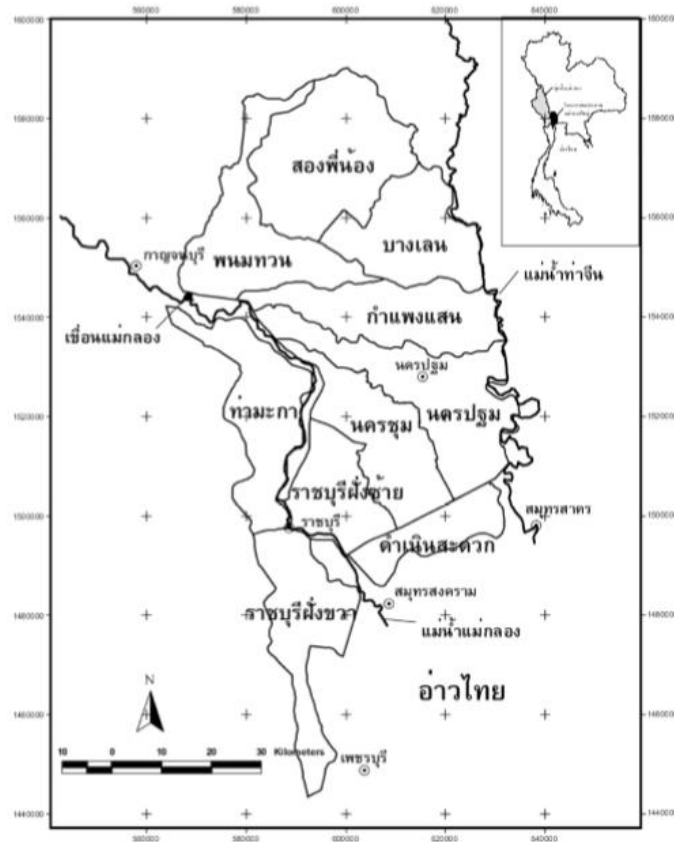
การวิจัยได้รวบรวมข้อมูล และเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย
- แบบจำลองความต้องการน้ำชลประทาน (CROPWAT)
- โปรแกรม (Microsoft excel)
- โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Arcs GIS 10.1)

1) ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการคำนวณ และประกอบในการตรวจสอบผลการคำนวณ แยกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกในโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ ข้อมูลอุตุวิทยามวิทยา และข้อมูลปริมาณน้ำที่ส่งในแต่ละคลอง

ข้อมูลแผนที่โครงการชลประทานแม่กลองใหญ่



ภาพที่ 3 โครงการชลประทานแม่กลองใหญ่

1.1) ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกที่ได้ติดต่อขอข้อมูลจากสำนักชลประทานที่ 13 ตามแผนการเพาะปลูกซึ่งมีข้อมูลการปลูกข้าว อ้อย ไม้ผล ไม้ยืนต้น บ่อปลา และบ่อกุ้ง

1.2) ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ได้ติดต่อขอข้อมูลจากสถานีอุตุนิยมวิทยา กำแพงแสน และสถานีอุตุนิยมวิทยาราชบุรี ซึ่งมีข้อมูล อุณหภูมิ ความเร็วลม ความชื้น ระยะเวลาแสงแดด และปริมาณน้ำฝน

1.3) ข้อมูลปริมาณน้ำที่ไหลเข้าคลองส่งน้ำที่ได้ติดต่อขอข้อมูลจากสำนักชลประทานที่ 13 ซึ่งเป็นข้อมูลอัตราการไหลของประตูระบายน้ำคลองส่งน้ำสารหลักฝั่งซ้าย ประตูระบายน้ำคลองส่งน้ำ 1 ซ้าย และ ประตูระบายน้ำ 2 ซ้าย

วิธีการ

วิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกโดยใช้ข้อมูลของสำนักชลประทานที่ 13

การดำเนินงานประกอบด้วย 2 ส่วน คือ การคำนวณด้วยสมการของ Penman-Monteith และการนำปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) ไปสร้างกราฟเปรียบเทียบกับปริมาณฝนใช้การ การจัดการข้อมูล

ข้อมูลที่เป็นต้องใช้ในการคำนวณ ได้แก่ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ซึ่งสามารถรวบรวมได้จากสถานีวัดในแต่ละเขตซึ่งในสถานีที่เราเลือกมานี้มีอยู่สองสถานีด้วยกันคือ

1) สถานีอุตุนิยมวิทยากำแพงแสน

ข้อมูลที่นำมาจากสถานีอุตุนิยมวิทยานี้มาคำนวณค่าการใช้น้ำของทั้ง สามโครงการก็จะได้แก่ โครงการพนมทวน โครงการสองพี่น้อง โครงการบางเลน โครงการกำแพงแสน และโครงการนครปฐม

2) สถานีอุตุนิยมวิทยาราชบุรี

ข้อมูลที่นำมาจากสถานีอุตุนิยมวิทยานี้มาคำนวณค่าการใช้น้ำของทั้ง สามโครงการก็จะได้แก่ โครงการราชบุรีฝั่งซ้าย โครงการดำเนินสะดวก และโครงการนครชุม

การหาความต้องการน้ำของการส่งน้ำชลประทาน

ขั้นตอนการทำ

1) ขอข้อมูลพื้นที่การเพาะปลูก ข้อมูลการส่งน้ำจากคลอง LMC 1L และ 2L จากสำนักชลประทานที่ 13

2) หาปริมาณการใช้น้ำทั้งหมดของโครงการ

2.1) นำข้อมูล ความต้องการน้ำชลประทานที่ได้จากการคำนวณด้วยโปรแกรม CROPWAT จากตาราง Crop water requirements มาคิดหาความต้องการน้ำของพืชก่อน

2.2) นำข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกพืชในโครงการที่สนใจ ทั้งนี้ได้นำข้อมูลมาจาก สำนักงานกรมชลประทานที่ 13 เพื่อนำข้อมูลการเพาะปลูกพืชจริงมาใช้เพื่อความแม่นยำ

2.3) เลือกประสิทธิภาพชลประทานที่ต้องการมา ทั้งนี้เลือก ประสิทธิภาพ
ชลประทานที่ใกล้เคียงความเป็นจริงของโครงการ คือ 55-60%

2.4) นำข้อมูลพื้นที่ ที่ได้มาหาปริมาณความต้องการน้ำในโครงการโดยใช้สูตร

$$2.4.1) ET_c = K_c \cdot ET_o \text{ หา}$$

2.4.2) K_c ตามชนิดพืช ,อายุของพืช

$$2.4.3) \text{ ความต้องการน้ำของพืช} = ET_c - E_{rainfall}$$

2.4.4) ความต้องการน้ำชลประทาน

$$= \text{Crop water requirement} / \text{Efficiency}$$

2.5) นำข้อมูลการใช้น้ำอุปโภคและบริโภคในโครงการ

2.6) นำข้อมูลการใช้น้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศ

2.7) รวมข้อมูลทั้งหมดให้เป็นความต้องการน้ำทั้งหมดของโครงการได้ดังภาพ

ตารางที่ 1 แสดงพื้นที่เพาะปลูก ปี พ.ศ.2557 (หน่วย ไร่)

โครงการ	พื้นที่ชลประทาน	นาปี	นาปรัง	อ้อย	ไม้ผล	ไม้ยืนต้น	บ่อปลา	บ่อกัก	อื่นๆ	รวมพื้นที่เกษตรกรรม	รวมพื้นที่เกษตรกรรมฝน
กำแพงแสน	252,800	99,339	99,340	68,848	7,177	1,400	5,719	3,305	8,437	194,226	194,225
นครปฐม	364,200	38,875	38,255	-	87,235	13,940	12,216	3,200	28,700	183,546	184,166
นครปฐม	219,500	50,348	36,512	15,232	64,253	-	12,587	19,683	23,714	171,981	185,817
ราชบุรีฝั่งซ้าย	189,500	49,461	30,000	5,456	55,298	3,903	5,166	6,879	76,717	183,419	202,880
ดำเนินสะดวก	130,000	5,586	5,586	-	61,687	-	39,504	12,289	722	119,788	119,788
บางเลน	295,200	157,386	157,242	73,583	11,630	5,375	9,695	28,955	-	286,480	286,624
สองพี่น้อง	311,750	113,566	107,411	176,209	2,723	1,472	4,380	2,985	-	295,180	301,335
พนมทวน	324,400	114,517	114,425	136,515	3,756	4,155	740	1,018	3,038	263,647	263,739
รวม	2,087,350	629,078	588,771	475,843	293,759	30,245	90,007	78,314	141,328	1,698,267	1,738,574

ตารางที่ 2 แสดงตารางความต้องการน้ำของโครงการ

โครงการ	0.6		นาข้าว		การรักษาระบบชลประทาน	การอุปโภค-บริโภค	ความต้องการน้ำ	รวม				
	พื้นที่เพาะปลูก (km ²)	ความต้องการน้ำ (mm)	ปริมาณความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม)	พื้นที่เพาะปลูก (km ²)					ความต้องการน้ำ (mm)	ปริมาณความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม)		
กำแพงแสน	87.008	364.9	608.1667	52.91537	142.4736	749.4	1249	177.9495	65	295.8649	581.6704	
นครปฐม	37.4368	364.9	608.1667	22.76781	21.7584	749.4	1249	27.17624	39	52	140.9441	
นครปฐม	18.8928	552.3	920.5	17.39082	22.2384	988.9	1648.167	36.65259		19.19	73.23341	
ราชบุรีฝั่งซ้าย	8.6128	552.3	920.5	7.928082	30.0848		0	0	10.7		18.62808	
ดำเนินสะดวก	0.848		0	0	2.672		0	0	40	13	53	
บางเลน	97.2976	364.9	608.1667	59.17316	180.56	749.4	1249	225.5194	5.43	13.937	304.0596	1275.995
สองพี่น้อง	284.8032	709.2	1182	336.6374	183.5616	1013.2	1688.667	309.9744			646.6117	
พนมทวน	183.3296	364.9	608.1667	111.495	171.2	749.4	1249	213.8288			325.3238	
รวม	718.2288			608.3076	754.5488			991.101			1857.666	

3) หาปริมาณการส่งน้ำของโครงการแม่กลองใหญ่

3.1) นำคลองมาจำแนกว่าส่งน้ำไปยังโครงการใดบ้าง

3.2) คำนวณการส่งน้ำของคลอง LMC 1L และ 2L เป็นรายเดือนดังรูป

โดยแปลงหน่วยจาก ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที เป็นลูกบาศก์เมตรต่อวันและรวมค่าของแต่ละวันเป็นรายเดือนจะได้ ปริมาณน้ำมีหน่วยเป็นล้านลูกบาศก์เมตรต่อเดือน

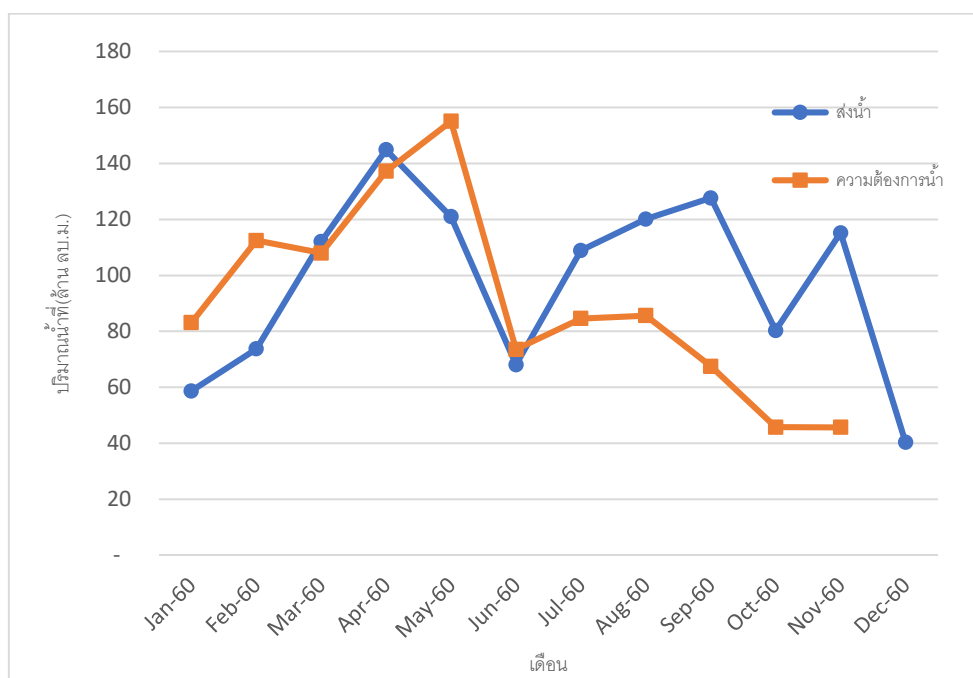
ตารางที่ 3 แสดงตารางการคำนวณส่งน้ำรายเดือน

วันที่	คลอง LMC		วันที่	คลอง LMC	
	(cms)	ลบ ม./วัน		(cms)	ลบ ม./วัน
19-ม.ค.-60	59.61	5149872	19-ก.พ.-60	66.81	5772297.6
20-ม.ค.-60	59.68	5156352	20-ก.พ.-60	71.55	6181488
21-ม.ค.-60	59.23	5117385.6	21-ก.พ.-60	73.56	6355670.4
22-ม.ค.-60	59.61	5149872	22-ก.พ.-60	74.57	6442848
23-ม.ค.-60	59.38	5130432	23-ก.พ.-60	74.24	6413904
24-ม.ค.-60	49.97	4317408	24-ก.พ.-60	74.12	6404227.2
25-ม.ค.-60	49.85	4307212.8	25-ก.พ.-60	74.46	6433171.2
26-ม.ค.-60	49.98	4317840	26-ก.พ.-60	74.24	6413904
27-ม.ค.-60	49.67	4291142.4	27-ก.พ.-60	74.35	6423580.8
28-ม.ค.-60	49.85	4307212.8	28-ก.พ.-60	83.94	7252502.4
29-ม.ค.-60	49.85	4307040			
30-ม.ค.-60	49.85	4307212.8			
31-ม.ค.-60	32.85	2838326.4			
รวม(ลบม./เดือน)		125502998.4			164437084.8
รวม(ล้าน ลบม./เดือน)		125.5029984			164.4370848

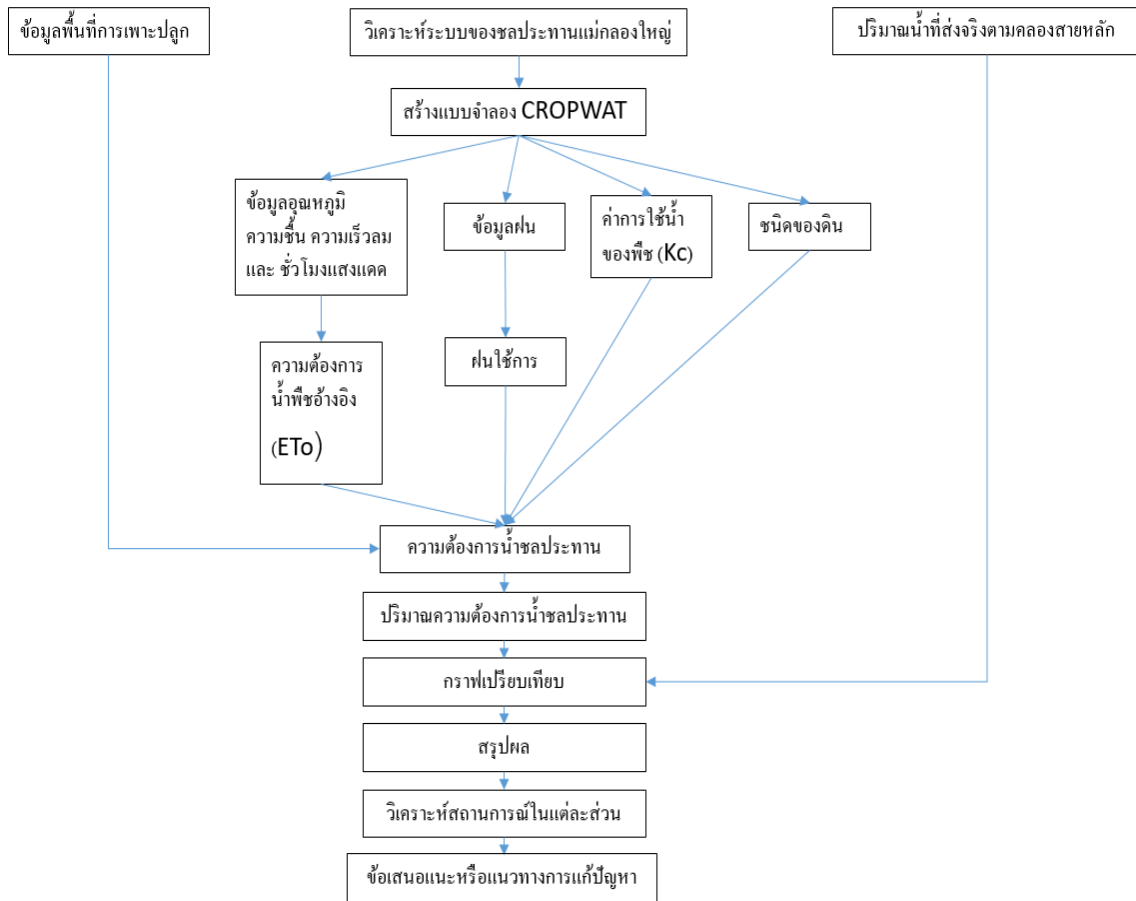
- 2) เปรียบเทียบว่าการส่งน้ำรายเดือนกับความต้องการน้ำรายเดือนในโครงการเพียงพอหรือไม่
 ดังรูป แล้วสร้างกราฟเปรียบเทียบปริมาณน้ำที่ส่งกับความต้องการน้ำในแต่ละปี

ตารางที่ 4 ความต้องการน้ำและการส่งน้ำของคลอง

คลอง LMC	ส่งน้ำ	ความต้องการน้ำ
Jan-60	58.64	65.77
Feb-60	73.71	114.05
Mar-60	112.13	104.49
Apr-60	144.91	139.24
May-60	120.98	137.43
Jun-60	68.04	61.26
Jul-60	108.89	73.36
Aug-60	120.10	73.73
Sep-60	127.67	60.50
Oct-60	80.27	41.33
Nov-60	115.22	42.34
Dec-60	40.28	
Sum	1,170.84	913.49



ภาพที่ 4 ความต้องการน้ำและปริมาณน้ำที่ส่ง



ภาพที่ 5 แผนผังขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

บทที่ 4

ผลและวิจารณ์

การวิเคราะห์ระบบส่งน้ำโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่

การวิเคราะห์ความต้องการน้ำ ต้องพิจารณาจากองค์ประกอบต่างๆที่สำคัญของระบบชลประทาน ประกอบด้วย ปริมาณน้ำฝนที่ตกในพื้นที่และปริมาณการระเหยอ้างอิง ของแต่ละโครงการส่งน้ำ แหล่งน้ำ ต้นทุนและการใช้น้ำในภาพรวมทั้งลุ่มน้ำแม่กลอง โดยจะใช้น้ำจากเขื่อนทดน้ำแม่กลอง ส่งไปสู่ระบบส่งน้ำ ในพื้นที่ พื้นที่เพาะปลูกในแต่ละโครงการฯ

1. การวิเคราะห์ข้อมูลอุตุวิทยามหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์ข้อมูลอุตุวิทยามหาวิทยาลัย แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำอ้างอิง และ ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ของสถานีอุตุวิทยากำแพงแสน และสถานีอุตุวิทยาราชบุรี

ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำของพืช (ETc) ทำการคำนวณโดยใช้ข้อมูล อุตุวิทยามหาวิทยาลัยของแต่ละสถานี ในพื้นที่โครงการฯบำรุงรักษา นำเข้าแบบจำลอง CROPWAT 8.0 จะมีหน่วยเป็น (mm)

ตารางที่ 5 ปริมาณการใช้น้ำของพืช (ETc) (mm)

สถานี	ปี พ.ศ.2556			ปี พ.ศ.2557			ปี พ.ศ.2560		
	นาปรัง	นาปี	อ้อย	นาปรัง	นาปี	อ้อย	นาปรัง	นาปี	อ้อย
กำแพงแสน	644	693	1433	643	618	1476	680	639	1448
ราชบุรี	928	699	1837	934	754	1943	886	752	1861

ข้อมูลปริมาณน้ำฝน (rainfall) วิเคราะห์โดยใช้ทฤษฎีของ USDA soil conservation service คำนวณโดยใช้ค่าปริมาณฝนที่ตรวจวัดในแต่ละสถานีจะมีหน่วยเป็น(mm)

ตารางที่ 6 ปริมาณฝนใช้การ (Effective rainfall) (mm)

สถานี	ปี พ.ศ.2556			ปี พ.ศ.2557			ปี พ.ศ.2560		
	นาปรัง	นาปี	อ้อย	นาปรัง	นาปี	อ้อย	นาปรัง	นาปี	อ้อย
กำแพงแสน	109	584	718	38	444	608	182	510	929
ราชบุรี	78	569	481	934	26	760	148	534	930

2. การวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการน้ำชลประทาน

การวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการน้ำชลประทาน จะคำนวณโดยสมการความต้องการน้ำชลประทาน (ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง + ปริมาณน้ำที่รั่วซึมลงดิน - ฝนใช้การ) จะมีหน่วยเป็น (mm)

ตารางที่ 7.1 ปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน (Irr.Req.) (mm)

สถานี	ปี พ.ศ.2556			ปี พ.ศ.2557			ปี พ.ศ.2560		
	นาปรัง	นาปี	อ้อย	นาปรัง	นาปี	อ้อย	นาปรัง	นาปี	อ้อย
กำแพงแสน	767	379	758	846	451	880	717	334	514
ราชบุรี	1121	415	939	1189	518	1188	988	388	935

ในส่วนของการวิเคราะห์ความต้องการน้ำของพืชอื่น ๆ ที่เป็นไม้ผล บ่อกุ่ม บ่อปลา จะสมมติให้ใช้ค่า Kc เท่ากับ 1 ตลอดทั้งปี ในการหาความต้องการน้ำของพืช เนื่องจากข้อมูลชนิดของพืชไม่ละเอียด และมาจากการเฉลี่ยค่า Kc ของพืชไม้ผลบางชนิด

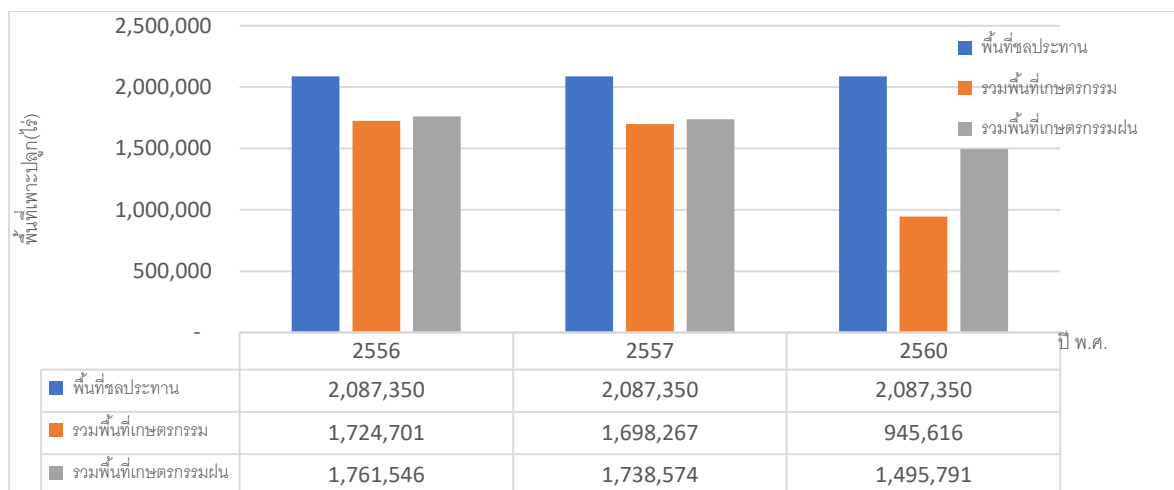
ตารางที่ 7.2 ปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน (Irr.Req.) (mm)

สถานี	พ.ศ.2556	พ.ศ.2557	พ.ศ.2560
กำแพงแสน	947	843	628
ราชบุรี	1071	1317	1034

3. พื้นที่เพาะปลูกในเขตโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่

โครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ มีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม โดยมีพื้นที่เพาะปลูกนาข้าว และอ้อย ในพื้นที่โครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ฝั่งซ้ายทั้งหมด 920,486 ไร่ และแบ่งพื้นที่ส่งน้ำเป็น 2 ช่วง ช่วงที่ 1 มีพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด 232,516 ไร่ และช่วงที่ 2 มีพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด 687,970 ไร่

จากการวิเคราะห์พื้นที่เพาะปลูก พบว่าพื้นที่เพาะปลูกในฤดูแล้งมีพื้นที่เพาะปลูกน้อยกว่าฤดูฝนในพื้นที่พัฒนาระยะที่ 2 อาจเป็นผลมาจากไม่มีน้ำพอที่จะส่งให้พื้นที่ในฤดูแล้งจึงปรับปรุงพื้นที่เพาะปลูกให้เหมาะสมกับปริมาณการส่งน้ำ



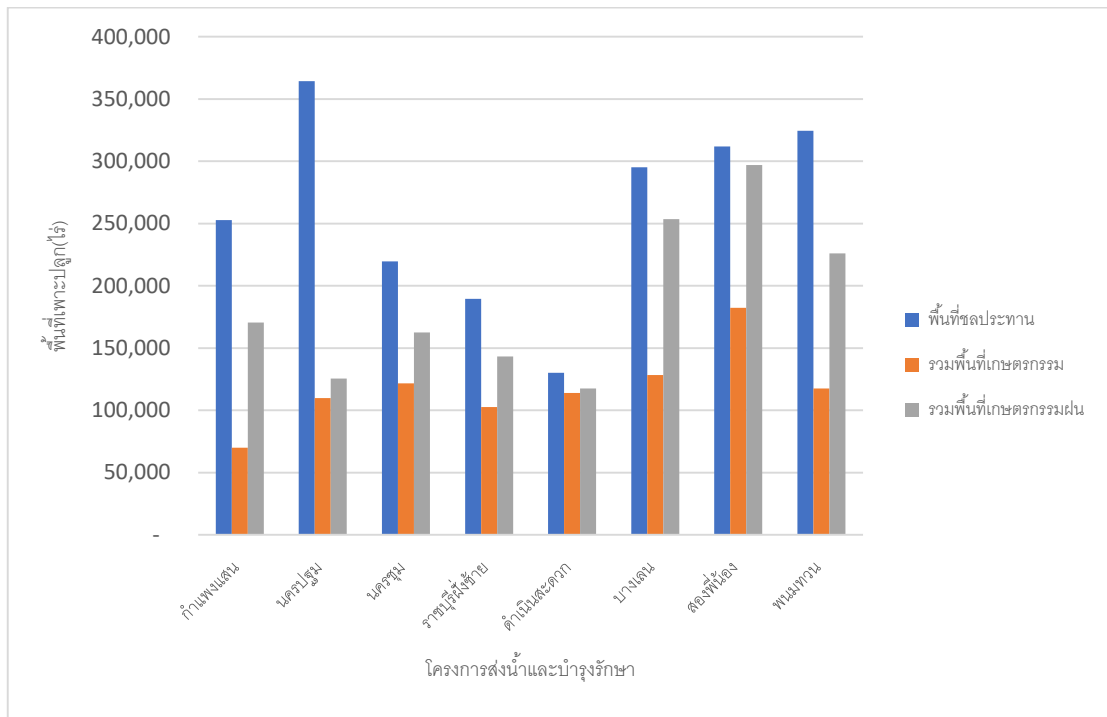
ภาพที่ 6 เปรียบเทียบพื้นที่เพาะปลูก ระหว่างพื้นที่ชลประทานและพื้นที่เกษตรกรรมโครงการชลประทาน
แม่กลองใหญ่

จากราฟจะเห็นว่าในปี พ.ศ.2560 นั้นมีพื้นที่เพาะปลูกที่ลดลงหากเทียบกับปี พ.ศ.2556 และ ปี พ.ศ. 2557 ซึ่งเกิดจากการที่ปริมาณน้ำไม่เพียงพอ จึงลดพื้นที่เพาะปลูกลงจากเดิม และหากเปรียบเทียบพื้นที่เพาะปลูกระหว่างฤดูฝนกับฤดูแล้งในปี พ.ศ.2560 จะเห็นว่าพื้นที่เพาะปลูกในฤดูแล้งนั้นมีพื้นที่น้อยมาก ซึ่งจะทำให้ลดปริมาณการใช้น้ำในโครงการลง

ตารางที่ 8 พื้นที่ทำเกษตรกรรมในปี พ.ศ.2560

โครงการ	พื้นที่ชลประทาน	นาปี	นาปรัง	อ้อย	ไม้ผล	ไม้ยืนต้น	บ่อปลา	บ่อกุ้ง	อื่นๆ	รวมพื้นที่เกษตรกรรม	รวมพื้นที่เกษตรกรรมฝน
ก้านพวงแสน	252,800	100,724	-	54,342	7,742	1,061	-	-	6,681	69,826	170,550
นครปฐม	364,200	25,923	10,283	17,791	49,393	3,690	5,469	1,586	21,583	109,795	125,435
นครชุม	219,500	45,475	4,573	4,996	59,756	-	12,628	25,460	14,176	121,589	162,491
ราชบุรีฝั่งซ้าย	189,500	50,549	9,950	5,455	50,927	3,550	3,786	3,038	25,784	102,490	143,089
ดำเนินสะดวก	130,000	3,570	-	-	66,579	-	36,965	9,977	509	114,030	117,600
บางเลน	295,200	125,386	-	51,688	5,363	2,334	14,074	52,630	2,090	128,179	253,565
สองพี่น้อง	311,750	114,726	-	178,002	2,317	1,919	-	-	-	182,238	296,964
พนมทวน	324,400	108,628	-	106,391	1,820	2,580	452	635	5,591	117,469	226,097
รวม	2,087,350	574,981	24,806	418,665	243,897	15,134	73,374	93,326	76,414	945,616	1,495,791

จากตารางพบว่าในปี พ.ศ.2560 นั้นในฤดูแล้ง ซึ่งปลูกข้าวนาปรังไม่มีการปลูกข้าวนาปรังในพื้นที่เลย ซึ่งเกิดจากปริมาณน้ำที่ส่งนั้นไม่เพียงพอ ต่อการปลูกข้าวนาปรังในฤดูแล้งแล้วไปปลูกข้าวนาปีในฤดูฝนแทน



ภาพที่ 7 เปรียบเทียบพื้นที่เพาะปลูกแต่ละโครงการในปี พ.ศ.2560

4. การวิเคราะห์ระบบส่งน้ำชลประทานโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ฝั่งซ้าย

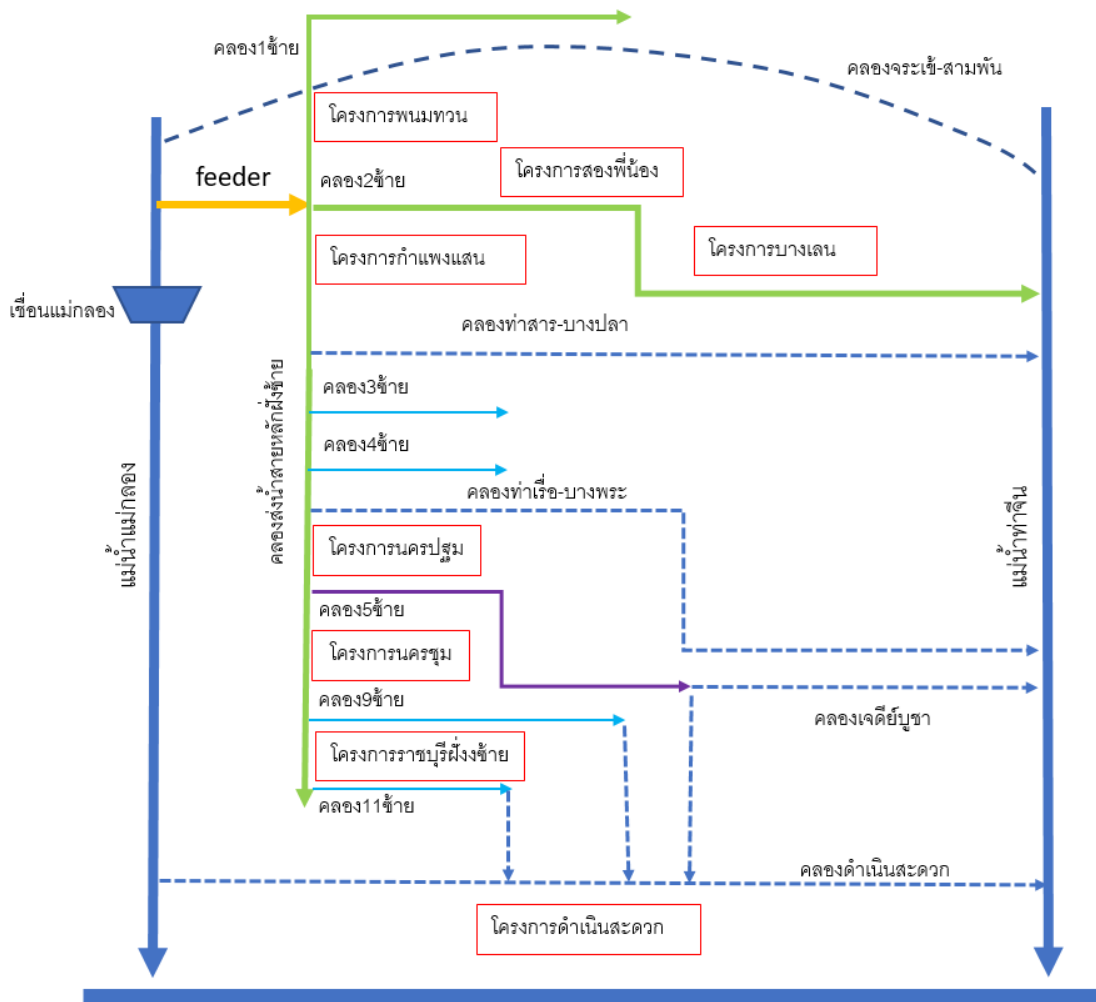
โครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ฝั่งซ้าย จะรับน้ำจากคลองเชื่อม (Feeder Canal) โดยมีคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย (LMC) ส่งน้ำให้แก่โครงการพัฒนาในระยะที่ 1 ได้แก่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา กำแพงแสน นครปฐม นครชุม ราชบุรีฝั่งซ้าย และระบายน้ำท้ายคลองสู่โครงการดำเนินสะดวก คลอง 1 ซ้าย(1L) 2ซ้าย(2L) ส่งน้ำให้แก่โครงการพัฒนาในระยะที่ 2 ได้แก่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา พนมทวน สองพี่น้อง และบางเลน

และในพื้นที่โครงการยังมีคลองระบายน้ำ จระเข้-สามพัน ที่รับน้ำระบายจากโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพนมทวนตอนบน และโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง คลองท่าสาร-บางปลา ที่รับน้ำที่ระบายน้ำจาก โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพนมทวนตอนล่าง และโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา กำแพงแสน ซึ่งทั้ง 2 คลองเป็นคลองระบายน้ำสายใหญ่ที่มีไว้เพื่อผันน้ำมายังแม่น้ำท่าจีนเพื่อช่วยการชลประทานในฤดูแล้งและ การรักษาระบบนิเวศของแม่น้ำท่าจีน และ คลองดำเนินสะดวก ที่ทำหน้าที่รับน้ำที่ระบายจากโครงการพัฒนาระยะที่ 1 ผ่านคลองระบาย

ตารางที่ 9 ปริมาณน้ำสูงสุดและความยาวของคลองส่งน้ำสายหลักในเขตโครงการ

ชื่อคลอง	ความจุคลอง (ลบ.ม./วินาที)	ความยาว (กม.)	ส่งน้ำให้โครงการ
คลองสายใหญ่ฝั่งขวา			
1 R	92.40	125.20	ท่ามะกา/ราชบุรีฝั่งขวา
2 R	22.00	67.25	ท่ามะกา
คลองสายใหญ่ฝั่งซ้าย			
Feeder	276.00	3.08	LMC/1 L/2 L
LMC	129.00	62.64	แม่กลองใหญ่ระยะที่ 1
1 L	18.62	57.80	พนมทวน
2 L	121.26	60.50	พนมทวน/สองพี่น้อง
3 L	0.67	6.80	กำแพงแสน
4 L	3.57	11.54	กำแพงแสน
5 L	73.00	58.20	นครชุม/กำแพงแสน
6 L	0.64	5.60	นครชุม
7 L	0.37	2.84	นครชุม
8 L	1.36	8.66	นครชุม
9 L	20.50	9.00	นครชุม
10 L	0.97	6.50	นครชุม
11 L	8.01	12.84	ราชบุรีฝั่งซ้าย
12 L	9.03	17.82	ราชบุรีฝั่งซ้าย

จากการวิเคราะห์ระบบส่งน้ำชลประทานของคลองสายหลักฝั่งซ้ายเป็นระบบชลประทานแบบคลองดินขุดในช่วงแรกจนมาถึงประตูระบายน้ำกลางคลองจึงจะเปลี่ยนเป็นคลองส่งน้ำแบบตาดคอนกรีต แล้วลดขนาดคลองส่งน้ำลงที่ส่งน้ำให้พื้นที่โครงการพัฒนาระยะที่1ซึ่งส่งน้ำให้พื้นที่โครงการตอนล่าง อาจทำให้มีประสิทธิภาพชลประทานที่ต่ำในการส่งน้ำ คลอง2ซ้าย และคลอง1ซ้ายเป็นคลองตาดคอนกรีตตลอดทั้งสาย และมีระบบชลประทานและอาคารชลประทานที่ทันสมัยกว่า ทำให้มีประสิทธิภาพชลประทานที่สูงกว่า และภายในโครงการพัฒนาระยะที่2 ดีกว่า ภายในโครงการพัฒนาระยะที่1 ซึ่งอาจทำให้ พื้นที่ในการเพาะปลูกของ โครงการพัฒนาระยะที่2 นั้นมีพื้นที่มากกว่า โครงการพัฒนาระยะที่ 1ที่มีระบบชลประทานที่ด้อยกว่าจึงทำให้ส่งน้ำเข้าสู่พื้นที่เพาะปลูกได้น้อยกว่า



ภาพที่ 8 ระบบส่งน้ำและระบบระบายน้ำโครงการแม่กลองใหญ่



ภาพที่ 9 คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย



ภาพที่ 10 คลองส่งน้ำ 2 ซ้าย



ภาพที่ 11 คลองส่งน้ำ 1 ซ้าย

5. ปริมาณน้ำชลประทานที่ส่ง

ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลการส่งน้ำผ่านประตูระบายน้ำปากคลอง ในปี พ.ศ. 2556 พ.ศ.2557 พ.ศ. 2560 เป็นข้อมูลอัตราการไหลผ่านประตูระบายน้ำปากคลองมีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที เป็นข้อมูลการส่งน้ำรายวัน ซึ่งจะทำการวิเคราะห์โดยแบ่งแยกโซนการส่งน้ำตามแผนพัฒนาโครงการ 2 ระยะ ซึ่งมีคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย คลอง1ซ้าย และคลอง2ซ้าย

- 1) คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย มีปริมาณน้ำที่ไหลเข้าคลองในปี พ.ศ.2556 เท่ากับ 2,550.02 ล้านลูกบาศก์เมตร ปี พ.ศ.2557 เท่ากับ 2,629.69 ล้านลูกบาศก์เมตร และปี พ.ศ.2560 เท่ากับ 1624.666 ล้านลูกบาศก์เมตร
- 2) คลองส่งน้ำ 1ซ้าย มีปริมาณน้ำที่ไหลเข้าคลองในปี พ.ศ.2556 เท่ากับ 362.10 ล้านลูกบาศก์เมตร ปี พ.ศ.2557 เท่ากับ 457.26 ล้านลูกบาศก์เมตร และปี พ.ศ.2560 เท่ากับ 228.77 ล้านลูกบาศก์เมตร
- 3) คลองส่งน้ำ 2ซ้าย มีปริมาณน้ำที่ไหลเข้าคลองในปี พ.ศ.2556 เท่ากับ 1,984.55 ล้านลูกบาศก์เมตร ปี พ.ศ.2557 เท่ากับ 1,995.26 ล้านลูกบาศก์เมตร และปี พ.ศ.2560 เท่ากับ 983.83 ล้านลูกบาศก์เมตร

จากการวิเคราะห์ปริมาณน้ำใน คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย และ คลองส่งน้ำ2ซ้ายมีปริมาณน้ำที่ส่งลดลงในปี พ.ศ.2558 ถึงปี พ.ศ.2560 แต่ในปี พ.ศ.2560มีปริมาณน้ำเพิ่มขึ้นมาจากปี พ.ศ.2559 บางส่วน และ ปริมาณน้ำที่ส่ง ในคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย และ คลองส่งน้ำ2ซ้าย มีปริมาณการส่งน้ำที่ใกล้เคียงกันในหลายปีก่อนแต่ในช่วงปีปัจจุบัน คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย มีปริมาณการส่งน้ำมากกว่า คลองส่งน้ำ2ซ้าย (อ้างอิงจากข้อมูลสถิติการส่งน้ำของกรมชลประทาน



ภาพที่ 12 ประตูระบายน้ำคลองส่งน้ำ 2ซ้าย และคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย



ภาพที่ 13 ประตุน้ำระบายน้ำคลองส่งน้ำ 1ซ้าย

วิเคราะห์ความต้องการน้ำโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่

การประเมินปริมาณความต้องการน้ำชลประทานของโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ โดยใช้แบบจำลอง CROPWAT โดยการใช้อัตราผลผลิตจากสถานีตรวจวัดเพื่อหาความต้องการน้ำชลประทานของพืช ได้แก่ ข้าว และอ้อยแต่ละมีพืชอื่น ๆ จะสมมติให้ค่าสัมประสิทธิ์ของพืช เท่ากับ 1 ตลอดทั้งปี แล้วจากนั้นประเมินความต้องการน้ำจากพื้นที่เพาะปลูกจริงของโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่

ตารางที่ 9 แสดงพื้นที่เพาะปลูกจากในแต่ละโครงการ

โครงการ	พื้นที่ชลประทาน	นาปี	นาปรัง	อ้อย	ไม้ผล	ไม้ยืนต้น	บ่อปลา	บ่อกุ้ง	อื่นๆ	รวมพื้นที่เกษตรกรรม	รวมพื้นที่เกษตรกรรมฝน
กำแพงแสน	252,800.00	99,339.00	99,338.00	68,848.00	7,256.00	1,350.00	5,726.00	3,725.00	8,402.00	194,645.00	194,646.00
นครปฐม	364,200.00	38,875.00	38,465.00	24,995.00	98,915.00	10,705.00	12,890.00	3,245.00	25,815.00	215,030.00	215,440.00
นครปฐม	219,500.00	50,348.00	37,198.00	16,672.00	64,335.00	-	3,973.00	31,049.00	17,165.00	170,392.00	183,542.00
ราชบุรีฝั่งซ้าย	189,500.00	49,461.00	31,828.00	5,376.00	77,435.00	56,680.00	8,166.00	8,245.00	-	187,730.00	205,363.00
ดำเนินสะดวก	130,000.00	5,586.00	5,440.00	-	55,901.00	-	39,504.00	12,298.00	447.00	113,590.00	113,736.00
บางเลน	295,200.00	157,386.00	157,386.00	73,583.00	11,630.00	5,375.00	9,695.00	28,955.00	-	286,624.00	286,624.00
สองพี่น้อง	311,750.00	113,566.00	108,509.00	176,209.00	2,723.00	1,473.00	4,380.00	2,985.00	-	296,279.00	301,336.00
พนมทวน	324,400.00	114,958.00	114,510.00	136,150.00	7,911.00	-	660.00	1,018.00	162.00	260,411.00	260,859.00
รวม	2,087,350.00	629,519.00	592,674.00	501,833.00	326,106.00	75,583.00	84,994.00	91,520.00	51,991.00	1,724,701.00	1,761,546.00

แบบแผนการเพาะปลูกของกรมชลประทาน โดยจะเป็นแบบแผนการปลูกข้าวนาปี+นาปรัง โดยข้าวนาปีจะเริ่มปลูกช่วงเดือนกรกฎาคม และข้าวนาปรังเริ่มปลูกช่วงกุมภาพันธ์

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ข้าว			นาปรัง					นาปรัง				
อ้อย							อ้อย					
พืชไร่			พืชไร่					พืชไร่				
พืชผัก			พืชผัก			พืชผัก					พืชผัก	
ไม้ผล	ไม้ผล											
บ่อปลา-กุ้ง	บ่อปลา-กุ้ง											

ภาพที่ 14 รูปแบบแผนการเพาะปลูกของกรมชลประทาน

การประเมินพื้นที่เพาะปลูกพืชอื่น ๆ เช่น พืชผัก ไม้ผล และบ่อกุ้งบ่อปลา ที่ไม่ได้ทำการวิเคราะห์ โดยจะสมมติให้ค่า Kc เท่ากับประมาณ 1 ตลอดปี เนื่องจากข้อมูลชนิดของพืชไม่ละเอียด และ ค่า Kc มีค่าใกล้เคียงกับไม้ผลอื่น ๆ

การประเมินความต้องการน้ำชลประทานประกอบการพิจารณาทั้งพื้นที่โครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ และพิจารณาแยกออกเป็น 2พื้นที่ย่อย ตามคลองส่งน้ำสายใหญ่ที่ส่งน้ำให้แก่พื้นที่ ได้แก่ โครงการพัฒนาโครงการชลประทานระยะที่1 และระยะที่2 ซึ่งโครงการพัฒนาระยะที่ 1หรือโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ตอนล่าง จะรับน้ำจาก คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย (LMC) และโครงการพัฒนาระยะที่ 2หรือโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ตอนบน จะรับน้ำจาก คลองส่งน้ำ 1ซ้าย และคลองส่งน้ำ 2ซ้าย ที่เชื่อมกับคลอง Feeder

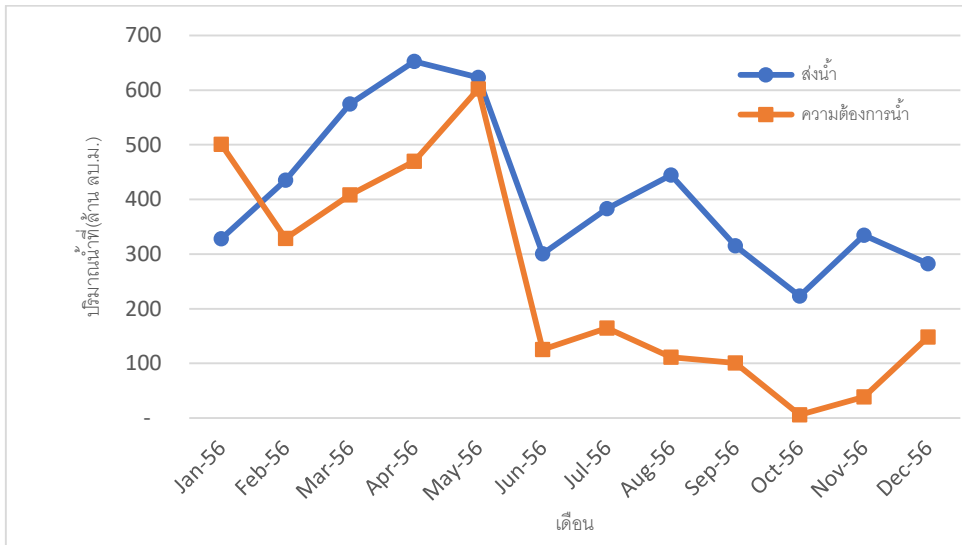
1. ความต้องการน้ำชลประทานทั้งโครงการแม่กลองใหญ่ฝั่งซ้าย

การวิเคราะห์ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานในปี พ.ศ.2556 พบว่ามีปริมาณน้ำที่ส่ง 4,896.6 ล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน 3149.82 ล้านลูกบาศก์เมตร และ พ.ศ.2557 พบว่ามีปริมาณน้ำที่ส่ง 5,082.21 ล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน 3291.53 ล้านลูกบาศก์เมตร และ พ.ศ.2560 พบว่ามีปริมาณน้ำที่ส่ง 2,302.43 ล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน 1443.06 ล้านลูกบาศก์เมตร จะเห็นว่าปริมาณน้ำที่ส่งในปี พ.ศ.2560 มีค่าลดลงและใกล้เคียงกับปริมาณความต้องการน้ำ

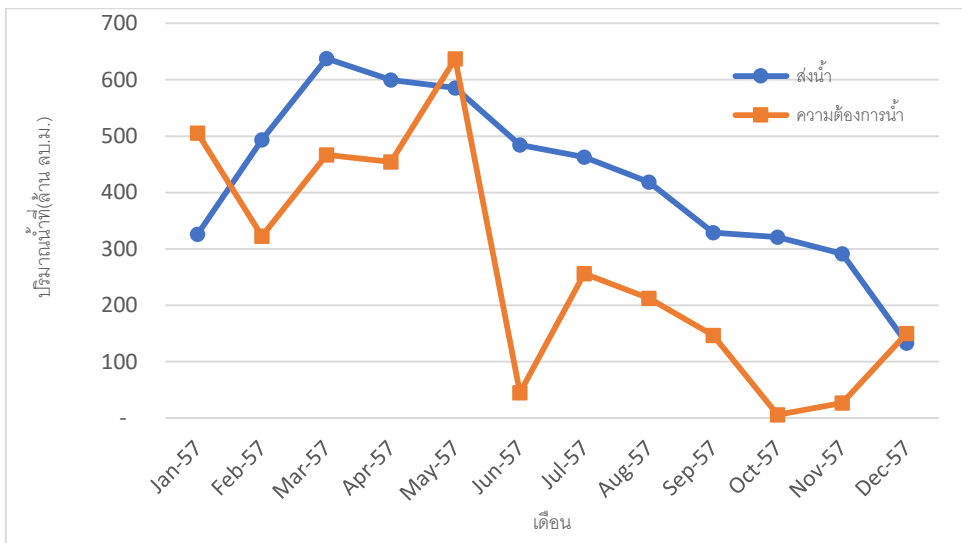
เมื่อพิจารณาปริมาณน้ำและความต้องการน้ำรายเดือนพบว่าในฤดูแล้งมีปริมาณน้ำที่ส่งนั้นไม่เพียงพอต่อความต้องการน้ำ ในปี พ.ศ.2560 พบว่ามีปริมาณน้ำที่ส่งไม่พอต่อความต้องการน้ำของทั้งโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่

ตารางที่ 10 ความต้องการน้ำชลประทานและ ปริมาณน้ำที่ส่งในโครงการแม่กลองใหญ่

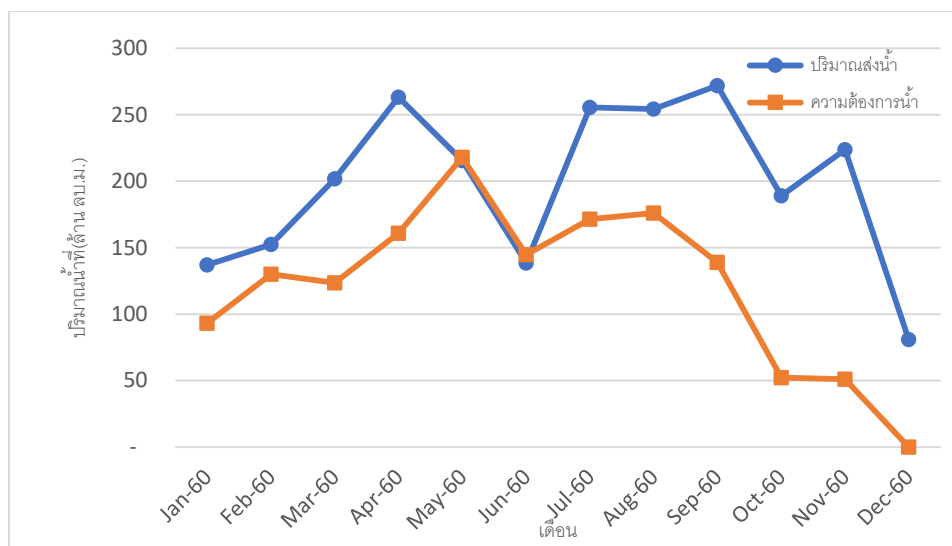
เดือน	ปีพ.ศ.2556		ปีพ.ศ.2557		ปีพ.ศ.2560	
	ส่งน้ำ	ความต้องการ	ส่งน้ำ	ความต้องการ	ส่งน้ำ	ความต้องการ
มกราคม	328.13	256.34	325.86	272.39	137.05	76.32
กุมภาพันธ์	435.03	328.52	493.75	315.70	152.45	129.97
มีนาคม	574.65	408.40	637.83	495.09	201.81	123.45
เมษายน	652.37	469.98	599.66	484.49	263.11	160.74
พฤษภาคม	623.02	602.02	585.21	636.83	215.41	218.01
มิถุนายน	300.23	125.27	484.36	44.79	138.38	144.69
กรกฎาคม	383.27	164.65	462.93	256.18	255.52	171.56
สิงหาคม	444.34	111.25	418.28	212.22	254.20	176.12
กันยายน	315.34	100.71	328.91	146.39	271.83	138.93
ตุลาคม	223.21	5.67	320.83	5.98	188.96	52.31
พฤศจิกายน	334.77	38.51	291.54	26.63	223.71	50.97
ธันวาคม	282.32	538.50	133.07	540.18	81.00	-
รวม	4,896.68	3,149.82	5,082.21	3,436.86	2,383.43	1,443.06



ภาพที่ 15 เปรียบเทียบความต้องการน้ำและปริมาณน้ำที่ส่ง ปี พ.ศ.2566



ภาพที่ 16 เปรียบเทียบความต้องการน้ำและปริมาณน้ำที่ส่ง ปี พ.ศ.2567



ภาพที่ 17 เปรียบเทียบความต้องการน้ำและปริมาณน้ำที่ส่ง ปี พ.ศ.2560

จากกราฟจะเห็นได้ชัดว่าในปี พ.ศ.2560 ได้ลดพื้นที่เพาะปลูกในช่วงฤดูแล้งโดยการไม่ทำการปลูกข้าวนาปรังทำให้ปริมาณน้ำที่ส่งมาน้อยเพียงพอต่อความต้องการน้ำ และจากปี พ.ศ. 2556 และ ปี พ.ศ. 2557 ในช่วงเดือนมกราคม มีความต้องการน้ำมากกว่าปริมาณน้ำที่ส่งเพราะ เป็นช่วงที่ไอน้ำเตรียมแปลงสำหรับปลูกข้าวจึงมีปริมาณความต้องการน้ำมาก แต่ในพื้นที่ส่วนใหญ่ใช้น้ำจากน้ำฤดูฝนจะไม่เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำ

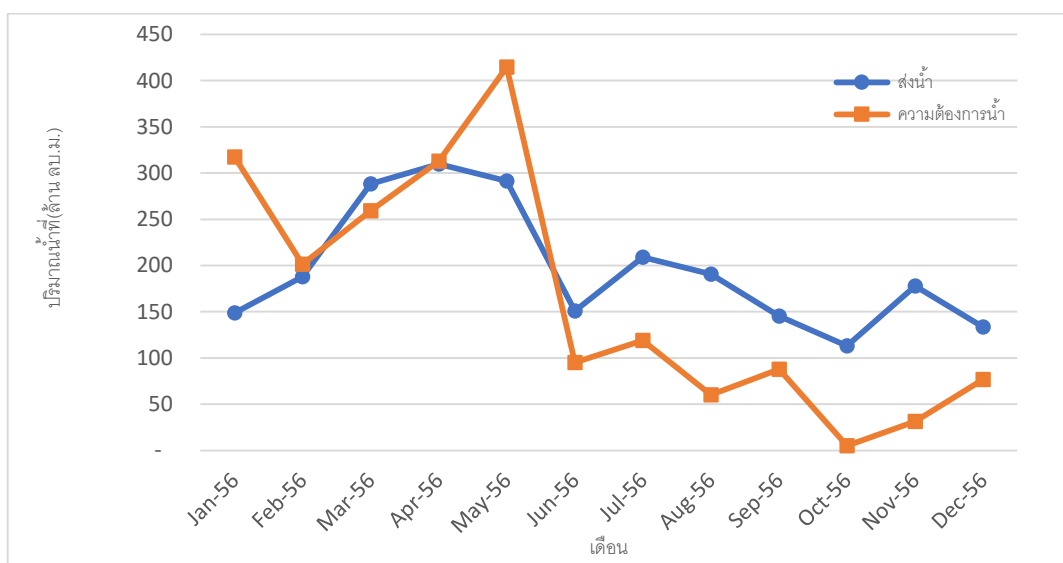
2. ความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่ฝั่งซ้ายตอนบน

การวิเคราะห์ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานในปี พ.ศ.2556 พบว่ามีปริมาณน้ำที่ส่ง 2,346.65ล้านลบ.ม. ซึ่งมีปริมาตรความต้องการน้ำชลประทาน2,082.57 ล้าน ลบ.ม. และพ.ศ.2557 พบว่ามีปริมาณน้ำที่ส่ง2,452.52ล้านลบ.ม. ซึ่งมีปริมาตรความต้องการน้ำชลประทาน2,165.71 ล้าน ลบ.ม. และ พ.ศ.2560 พบว่า มีปริมาณน้ำที่ส่ง1,212.60ล้านลบ.ม. ซึ่งมีปริมาตรความต้องการน้ำชลประทาน461.26 ล้าน ลบ.ม. จะเห็นว่าปริมาณน้ำที่ส่งในปี พ.ศ.2560 มีค่าลดลง

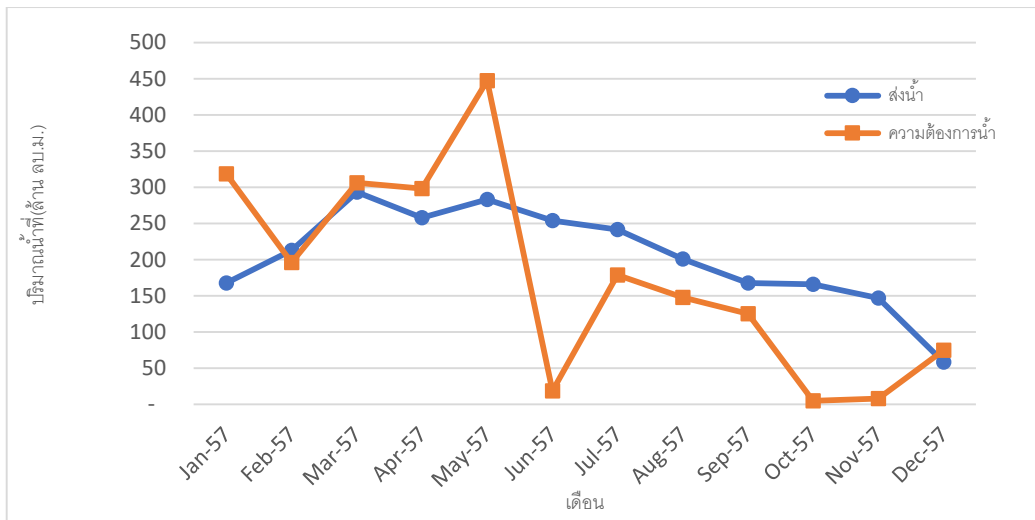
เมื่อพิจารณารายเดือนพบว่าในฤดูแล้ง มีปริมาณน้ำที่ส่งนั้นไม่เพียงพอต่อความต้องการน้ำ ในปี พ.ศ.2560 พบว่ามีปริมาณน้ำที่ส่งไม่พอต่อความต้องการน้ำของทั้งโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ ตอนล่างที่รับน้ำมาจากคลอง 1 ซ้าย และ 2 ซ้าย

ตารางที่ 11 ความต้องการน้ำชลประทานและ ปริมาณน้ำที่ส่งในโครงการแม่กลองใหญ่ตอนบน

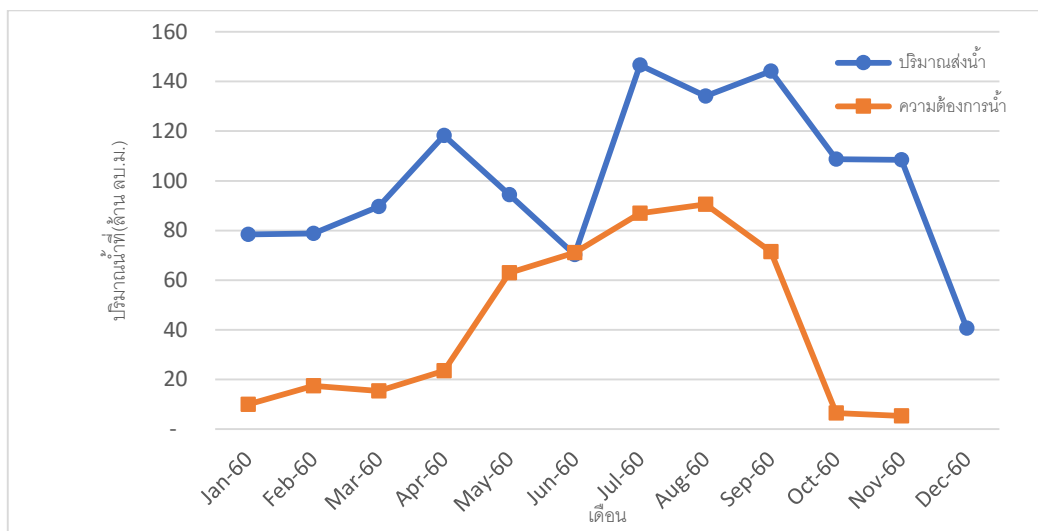
เดือน	ปีพ.ศ.2556		ปีพ.ศ.2557		ปีพ.ศ.2560	
	ส่งน้ำ	ความต้องการ	ส่งน้ำ	ความต้องการ	ส่งน้ำ	ความต้องการ
มกราคม	148.89	147.37	167.79	156.92	78.40	9.93
กุมภาพันธ์	187.92	201.49	213.09	191.44	78.74	17.52
มีนาคม	288.34	259.10	293.67	325.35	89.69	15.44
เมษายน	309.67	312.81	258.01	318.73	118.20	23.49
พฤษภาคม	291.45	414.57	283.08	447.44	94.44	62.96
มิถุนายน	150.67	95.01	253.90	18.94	70.33	71.12
กรกฎาคม	209.14	118.84	241.63	179.05	146.63	86.98
สิงหาคม	190.70	60.17	201.11	147.76	134.10	90.51
กันยายน	145.24	87.82	168.02	125.38	144.16	71.42
ตุลาคม	113.25	5.12	166.21	5.13	108.69	6.57
พฤศจิกายน	177.76	31.38	147.22	8.13	108.49	5.32
ธันวาคม	133.63	348.87	58.80	346.84	40.72	-
รวม	2,346.65	2,082.57	2,452.52	2,271.10	1,212.60	461.26



ภาพที่ 18 เปรียบเทียบความต้องการน้ำและปริมาณน้ำที่ส่ง ปี พ.ศ.2556



ภาพที่ 19 เปรียบเทียบความต้องการน้ำและปริมาณน้ำที่ส่ง ปี พ.ศ.2557



ภาพที่ 20 เปรียบเทียบความต้องการน้ำและปริมาณน้ำที่ส่ง ปี พ.ศ.2560

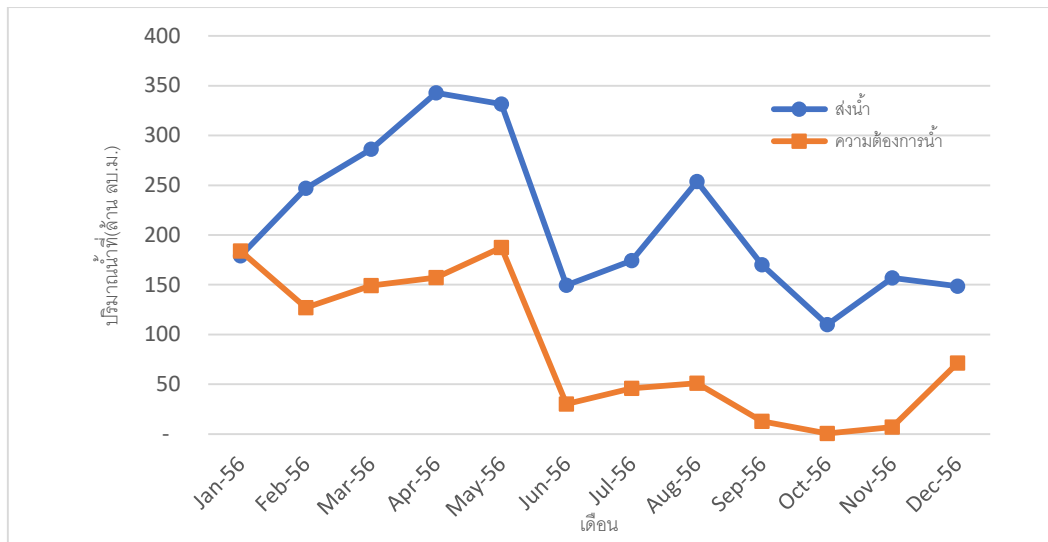
จากกราฟจะเห็นได้ชัดว่าในปี พ.ศ.2560 ได้ลดพื้นที่เพาะปลูกในช่วงฤดูแล้งโดยการไม่ทำการปลูกข้าวนาปรังทำให้ปริมาณน้ำที่ส่งมาน้อยเพียงพอต่อความต้องการน้ำ และจากปี พ.ศ. 2556 และ ปี พ.ศ. 2557 ในช่วงเดือนมกราคม มีความต้องการน้ำมากกว่าปริมาณน้ำที่ส่งเพราะ เป็นช่วงที่ในน้ำเตรียมแปลงสำหรับปลูกข้าวจึงมีปริมาณความต้องการน้ำมาก แต่ในพื้นที่ส่วนใหญ่ใช้น้ำจากน้ำฤดูฝนจะไม่เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำ และในเดือน พฤษภาคม ที่มีความต้องการน้ำมากกว่าปริมาณน้ำที่ส่ง จะแก้ปัญหาโดยในพื้นที่โครงการพัฒนาระยะที่สองนั้นมีระบบชลประทานที่มีประสิทธิภาพสูง จึงสามารถบริหารจัดการน้ำให้เพียงพอได้

2. ความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่ฝั่งซ้ายตอนล่าง

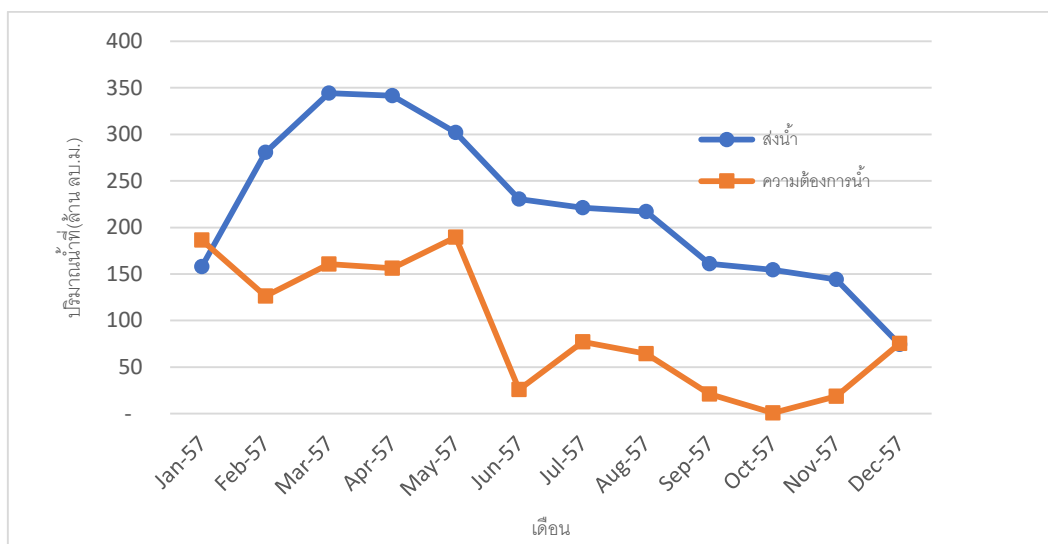
การวิเคราะห์ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานในปี พ.ศ.2556 พบว่ามีปริมาณน้ำที่ส่ง 2,550.02 ล้านลบ.ม. ซึ่งมีปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน 1067.24 ล้าน ลบ.ม. และพ.ศ.2557 พบว่ามีปริมาณน้ำที่ส่ง 2,629.69 ล้านลบ.ม. ซึ่งมีปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน 1125.83 ล้าน ลบ.ม. และพ.ศ.2560 พบว่า มีปริมาณน้ำที่ส่ง 1,170.84 ล้านลบ.ม. ซึ่งมีปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน 981.8 ล้าน ลบ.ม. จะเห็นว่าปริมาณความต้องการน้ำของช่วงปี พ.ศ.2560 มีปริมาณเพิ่มขึ้นแต่ ปริมาณน้ำที่ส่งนั้นกลับน้อยลงทำให้ส่งน้ำได้ไม่เพียงพอเมื่อเทียบกับ ปีพ.ศ.2556-2557

ตารางที่ 12 ความต้องการน้ำชลประทานและ ปริมาณน้ำที่ส่งในโครงการแม่กลองใหญ่ตอนล่าง

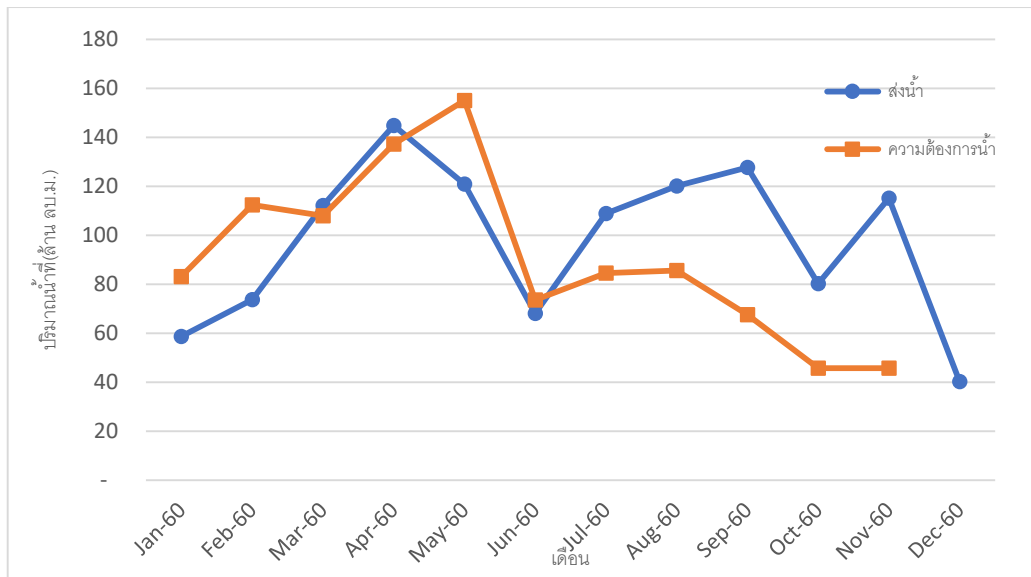
เดือน	ปีพ.ศ.2556		ปีพ.ศ.2557		ปีพ.ศ.2560	
	ส่งน้ำ	ความต้องการ	ส่งน้ำ	ความต้องการ	ส่งน้ำ	ความต้องการ
มกราคม	179.24	108.97	158.06	115.48	58.64	66.39
กุมภาพันธ์	247.11	127.03	280.66	124.25	73.71	112.46
มีนาคม	286.31	149.30	344.16	169.74	112.13	108.01
เมษายน	342.70	157.16	341.66	165.77	144.91	137.24
พฤษภาคม	331.57	187.45	302.13	189.39	120.98	155.05
มิถุนายน	149.56	30.26	230.46	25.85	68.04	73.56
กรกฎาคม	174.13	45.81	221.30	77.13	108.89	84.58
สิงหาคม	253.63	51.08	217.16	64.46	120.10	85.61
กันยายน	170.10	12.88	160.89	21.01	127.67	67.51
ตุลาคม	109.96	0.54	154.62	0.85	80.27	45.74
พฤศจิกายน	157.01	7.13	144.32	18.50	115.22	45.66
ธันวาคม	148.69	189.63	74.27	193.34	40.28	
รวม	2,550.02	1,067.24	2,629.69	1,125.83	1,170.84	981.80



ภาพที่ 21 เปรียบเทียบความต้องการน้ำและปริมาณน้ำที่ส่ง ปี พ.ศ.2556



ภาพที่ 22 เปรียบเทียบความต้องการน้ำและปริมาณน้ำที่ส่ง ปี พ.ศ.2557



ภาพที่ 23 เปรียบเทียบความต้องการน้ำและปริมาณน้ำที่ส่ง ปี พ.ศ.2560

จากกราฟจะเห็นได้ชัดว่าในปี พ.ศ.2560 เกิดมีความต้องการน้ำที่มากกว่าปริมาณน้ำที่ส่งในช่วงฤดูแล้งซึ่ง อาจเกิดจากการที่ต้องส่งน้ำช่วยด้านแม่ น้ำทำเงินเพื่อรักษาระบบนิเวศจึงทำให้ปริมาณน้ำไม่เพียงพอต่อการส่งน้ำในพื้นที่

4. วิเคราะห์ความเพียงพอของขนาดคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย (LMC)

คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้ายแบ่ง ขนาดคลองเป็น 2 ช่วงซึ่งช่วงแรกของคลองจะมีขนาดความจุ 129 (ลบ.ม.ต่อวินาที) และช่วงที่สองของคลองมีขนาดความจุ 30 (ลบ.ม.ต่อวินาที)

ซึ่งจากการวิเคราะห์จากปริมาณความต้องการน้ำของโครงการฯ นครปฐม นครชุม ราชบุรีฝั่งซ้าย และ ดำเนินสะดวก ซึ่งได้เลือกปริมาณความต้องการน้ำสูงสุดใน คือปริมาณความต้องการน้ำของ เดือน พฤษภาคม พ.ศ.2557 ซึ่งมีปริมาณความต้องการน้ำ 97.881 (ล้าน ลบ.ม.ต่อเดือน) แล้วนำมาแปลงหน่วยเป็น 37.762 (ลบ.ม.ต่อวินาที) แล้วนำไปเปรียบเทียบกับขนาดความจุของคลอง จะพบว่าขนาดความจุของคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้ายระยะที่2 นั้นไม่เพียงพอต่อความต้องการน้ำ

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

การใช้แบบจำลอง CROPWAT 8.0 เพื่อหาความต้องการน้ำชลประทานภายในพื้นที่โครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ ดำเนินการวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูก และแบบแผนการเพาะปลูก ปี พ.ศ.2556-2560 จากการคำนวณหาความต้องการน้ำสุทธิและรายเดือนทั้ง3ปี โดยทำการคำนวณพื้นที่3แบบ คือ 1) ใช้ข้อมูลของทั้งโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ฝั่งซ้าย 2) ใช้ข้อมูลโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ฝั่งซ้ายตอนบนหรือโครงการพัฒนาระยะที่2 3) ใช้ข้อมูลโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ฝั่งซ้ายตอนล่างหรือโครงการพัฒนาระยะที่1

1. ปริมาณน้ำที่ส่งจริงในพื้นที่โครงการแม่กลองใหญ่ที่ใช้ปริมาณน้ำที่ส่งเข้าสู่คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย คลองส่งน้ำ1ซ้าย และคลองส่งน้ำ2ซ้ายเมื่อเปรียบเทียบกับความต้องการน้ำชลประทานที่ใช้ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกจริงในโครงการพบว่าในปี พ.ศ.2560 มีปริมาณน้ำไม่เพียงพอต่อความต้องการน้ำชลประทานในช่วงฤดูแล้งถึงแม้จะมีบางเดือนที่ความต้องการน้ำใกล้เคียงกับปริมาณน้ำที่ส่งจึงใช้วิธีลดพื้นที่เพาะปลูกโดยการไม่ปลูกข้าวนาปรังเพื่อแก้ไขปัญหาขาดแคลนน้ำ
2. ปริมาณน้ำที่ส่งจริงในพื้นที่โครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ระยะที่1หรือโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ฝั่งซ้ายตอนล่าง ที่ใช้ปริมาณน้ำที่ส่งเข้าสู่คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้ายเมื่อเปรียบเทียบกับความต้องการน้ำชลประทานที่ใช้ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกจริงตั้งแต่โครงการกำแพงแสน นครปฐม นครชุมราชบุรีฝั่งซ้าย นั้นพบว่าในปี พ.ศ.2560มีปริมาณน้ำไม่เพียงพอแต่ มีความใกล้เคียงกันระหว่างความต้องการน้ำชลประทานและปริมาณน้ำที่ส่งซึ่งอาจเป็นเพราะว่ามีพื้นที่เพาะปลูกที่น้อยเมื่อเทียบกับพื้นที่ชลประทานที่มีขนาดใหญ่
3. ปริมาณความต้องการน้ำในพื้นที่โครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ระยะที่2 หรือโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ฝั่งซ้ายตอนบน ที่ใช้ปริมาณน้ำที่ส่งเข้าสู่คลองส่งน้ำ2ซ้าย และคลองชลประทาน1ซ้าย เมื่อเปรียบเทียบกับความต้องการน้ำชลประทานที่ใช้ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกจริง ตั้งแต่โครงการพนมทวน สองพี่น้อง และบางเลน นั้นพบว่า ในปี พ.ศ.2556-2557 นั้นช่วงเดือน พฤษภาคม มีปริมาณน้ำไม่เพียงพอ นั้นอาจเป็นสาเหตุมาจากเป็นช่วงที่ส่งน้ำเพื่อการเตรียมแปลงของการปลูกข้าว และในปีพ.ศ.2560 ในช่วงฤดูแล้งมีปริมาณน้ำไม่เพียงพอจึงลดพื้นที่เพาะปลูกโดยการไม่ปลูกข้าวนาปรังเพื่อแก้ไขปัญหาขาดแคลนน้ำ

มาตรการแก้ไขปัญหา

เสนอมาตรการแก้ไขการขาดแคลนน้ำในพื้นที่โครงการชลประทานแม่กลองใหญ่

1. อาจต้องเพิ่มปริมาณน้ำที่ส่งเข้าสู่โครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ที่รับน้ำมาจากการผันน้ำจากเขื่อนแม่กลองเข้าสู่โครงการในช่วงฤดูแล้งหากปริมาณน้ำที่ผันเข้าสู่โครงการมีปริมาณไม่เพียงพอ อาจต้องพึ่งการส่งน้ำที่ส่งลงมาจากเขื่อนวชิราลงกรณ และเขื่อนศรีนครินทร์ ให้ส่งน้ำเพิ่มขึ้นจากปริมาณเดิมและบริหารจัดการน้ำให้ไม่เกิดผลกระทบต่อลุ่มน้ำแม่กลองตอนบน
2. นำการใช้น้ำแบบหมุนเวียนในพื้นที่โครงการทั้งในโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ซึ่งเป็นการแบ่งน้ำแบบกลุ่มใหญ่ว่ากลุ่มใดจะใช้น้ำก่อนแล้วสลับกลุ่มเป็นรายอาทิตย์ และในโครงการชลประทานย่อย ให้ทำการแบ่งกลุ่มผู้ใช้น้ำเป็นส่วนๆแล้วทำการสลับการส่งน้ำให้แต่ละกลุ่มโดยอาจจะส่งกลุ่ม1วันแล้วสลับเปลี่ยนไปเป็นกลุ่มต่อไป ซึ่งวิธีนี้จะทำให้พื้นที่ที่มีประสิทธิภาพชลประทานเพิ่มขึ้น
3. ปรับปรุงระบบส่งน้ำในโครงการแม่กลองใหญ่ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นเพื่อให้ส่งน้ำได้ปริมาณที่มากขึ้น เช่นการเพิ่มขนาดคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้ายระยะที่2 จากที่มีความจุคลอง 30 (ลบ.ม.ต่อวินาที)ให้เป็น 40 (ลบ.ม.ต่อวินาที) เพราะความจุคลองไม่เพียงพอต่อความต้องการน้ำ
4. หากปริมาณน้ำที่จะส่งมีไม่เพียงพออาจต้องพึ่งการใช้น้ำจากแหล่งอื่น เช่น การใช้น้ำใต้ดิน หรือการใช้น้ำจากคลองระบาย
 - 4.1 การจะนำน้ำใต้ดินมาใช้จะต้องมีการฟื้นฟูระบบน้ำใต้ดินที่เคยมีอยู่ให้น้ำกลับมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 4.2 การนำน้ำจากคลองระบายกลับมาใช้จะต้องอาศัยเครื่องมือในการนำน้ำกลับมาใช้งานโดยการสูบน้ำจากคลองระบายเข้าสู่แปลงเพาะปลูก
 - 4.3 ในพื้นที่โครงการบางส่วนอาจมีการใช้บ่อขุดหรือบ่อเก็บน้ำเป็นของตนเองซึ่งสามารถเก็บน้ำไว้ใช้ในฤดูแล้งในพื้นที่ของตนได้
5. การปรับปรุงพื้นที่เพาะปลูกให้เหมาะสมกับปริมาณน้ำที่ส่งเพราะพื้นที่เพาะปลูกเป็นตัวแปรที่จะลดปริมาณการใช้น้ำลง
6. เลื่อนเวลาปลูกพืชให้เหมาะสมกับปริมาณน้ำส่งได้ในแต่ละเดือนเช่น เลื่อนเวลาการปลูกข้าวนาปีไปในช่วงเดือนที่มีฝนตกมาก ๆ
7. การส่งน้ำให้บางพื้นที่ที่ปลูกพืชไม่ผลอาจจะต้องใช้รถส่งน้ำเข้ามาช่วงในการส่งน้ำเช่น กล้วยไม้

ข้อเสนอแนะ

ปัจจัยที่มีผลต่อการประเมินความต้องการน้ำ

1. การวิเคราะห์การส่งน้ำเพื่อรักษาต้นทุนด้านทำนน้ำของโครงการดำเนินสะดวกนั้นไม่ได้ทำการคำนวณ ซึ่งหากทำการคำนวณอาจทำให้ความจุของคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้ายนั้นมีขนาดเพิ่มขึ้นอีก
2. ขนาดพื้นที่เพาะปลูก หากว่าพื้นที่เพาะปลูกมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำที่ส่งก็จะทำให้มีปริมาณน้ำที่เพียงพอต่อความต้องการที่ลดลง หากว่าเราคาดการณ์ปริมาณน้ำที่ส่งเอาไว้แล้ว ปรับพื้นที่เพาะปลูกให้เหมาะสมก็พอไม่เกิดปัญหาการขาดน้ำ
3. การประเมินความต้องการน้ำทั้งโครงการแม่กลองใหญ่ อาจจะมีบางพื้นที่ ที่ไม่มีระบบส่งน้ำทำให้มีความต้องการน้ำที่มากขึ้น
4. หากเราเพิ่มประสิทธิภาพชลประทานได้ อาจทำให้ปริมาณความต้องการน้ำมีค่าลดลงซึ่งอาจทำให้ไม่เกิดการขาดน้ำในพื้นที่
5. ความแม่นยำของแบบจำลอง อาจมีคลาดเคลื่อนอยู่บ้างทำให้ความต้องการน้ำมีปริมาณไม่ตรงตามจริง
6. หากสามารถวิเคราะห์ความต้องการน้ำของ พืชผัก ไม้ผล และบ่อกึ่งบ่อปลาได้จะสามารถวิเคราะห์ความต้องการน้ำได้อย่างแม่นยำ

เอกสารอ้างอิง

Pajongkitkran and Bunpian 2545. **Irrigation Efficiency of the Greater Chao Phraya and the Greater Mae Klong Irrigation Projects** Kasetart Journal. (Nat. Sci.) 36

นาย ปกรณ์ อึ้งชัยพงษ์ 2550. **การติดตามพลวัตของความต้องการน้ำชลประทานในพื้นที่โครงการชลประทานแม่กลองใหญ่โดยใช้ข้อมูล MODIS ร่วมกับแบบจำลอง WEAP** ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน, นครปฐม

ส่วนการใช้น้ำชลประทาน. 2554. **คู่มือการหาปริมาณการใช้น้ำของพืชปริมาณการใช้น้ำของพืช อ้างอิง และค่าสัมประสิทธิ์พืช**. สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน.

บริษัท แอสตีคอน คอร์ปอเรชั่น จำกัด 2555. **การดำเนินการด้านการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล โครงการพัฒนาระบบคลังข้อมูล 25 กลุ่มน้ำ และแบบจำลองน้ำท่วมน้ำแล้ง** สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (องค์การมหาชน)

ชัยยะ พิงโพธิ์สภ 2550 **การประยุกต์ใช้แบบจำลอง AISP เพื่อบริหารและจัดการน้ำในโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่** ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน, นครปฐม

เอกสิทธิ์ โฆสิตสกุลชัย 2552. **การใช้น้ำของพืชฤดูแล้งและการประยุกต์** ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน, นครปฐม

Rittima and Phankamolsil 2560. **The projected changes in water status of the Mae Klong Basin, Thailand, using WEAP model** Department of Civil and Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Mahidol, University, Phutthamonthon, Thailand

นายอัคคพล นวลมังสอ (ม.ป.ป.) **ความต้องการใช้น้ำของพืชอ้างอิงโดยใช้โปรแกรม CROPWAT** สำนักบริหารโครงการ กรมชลประทาน.

ภาพผนวก ก.
ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูก

ตารางที่ 13 พื้นที่ทำเกษตรกรรมในปี พ.ศ.2556 (ไร่)

โครงการ	พื้นที่ชลประทาน	นาปี	นาปรัง	อ้อย	ไม้ผล	ไม้ยืนต้น	บ่อปลา	บ่อกุ้ง	อื่นๆ	รวมพื้นที่เกษตรกรรม	รวมพื้นที่เกษตรกรรมฝน
กำแพงแสน	252,800	99,339	99,338	68,848	7,256	1,350	5,726	3,725	8,402	194,645	194,646
นครปฐม	364,200	38,875	38,465	24,995	98,915	10,705	12,890	3,245	25,815	215,030	215,440
นครปฐม	219,500	50,348	37,198	16,672	64,335	-	3,973	31,049	17,165	170,392	183,542
ราชบุรีฝั่งซ้าย	189,500	49,461	31,828	5,376	77,435	56,680	8,166	8,245	-	187,730	205,363
ดำเนินสะดวก	130,000	5,586	5,440	-	55,901	-	39,504	12,298	447	113,590	113,736
บางเลน	295,200	157,386	157,386	73,583	11,630	5,375	9,695	28,955	-	286,624	286,624
สองพี่น้อง	311,750	113,566	108,509	176,209	2,723	1,473	4,380	2,985	-	296,279	301,336
พนมทวน	324,400	114,958	114,510	136,150	7,911	-	660	1,018	162	260,411	260,859
รวม	2,087,350	629,519	592,674	501,833	326,106	75,583	84,994	91,520	51,991	1,724,701	1,761,546

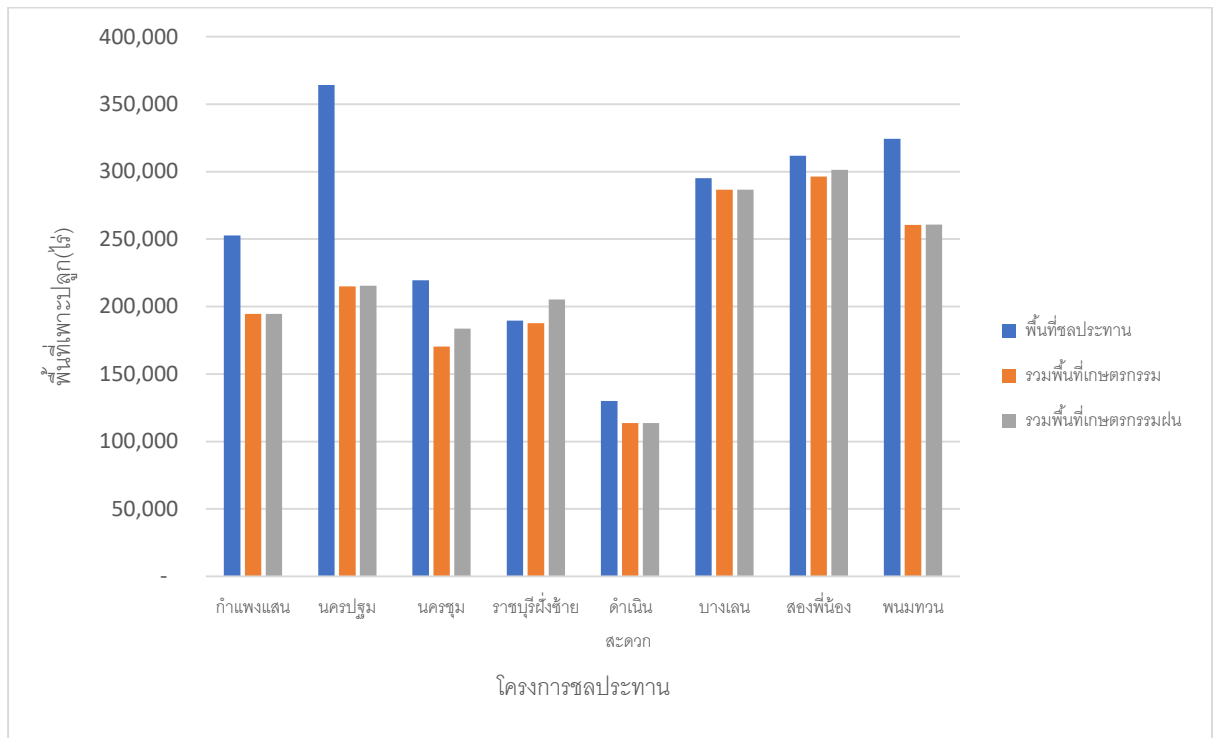
ตารางที่ 14 พื้นที่ทำเกษตรกรรมในปี พ.ศ.2557 (ไร่)

โครงการ	พื้นที่ชลประทาน	นาปี	นาปรัง	อ้อย	ไม้ผล	ไม้ยืนต้น	บ่อปลา	บ่อกุ้ง	อื่นๆ	รวมพื้นที่เกษตรกรรม	รวมพื้นที่เกษตรกรรมฝน
กำแพงแสน	252,800	99,339	99,340	68,848	7,177	1,400	5,719	3,305	8,437	194,226	194,225
นครปฐม	364,200	38,875	38,255	-	87,235	13,940	12,216	3,200	28,700	183,546	184,166
นครปฐม	219,500	50,348	36,512	15,232	64,253	-	12,587	19,683	23,714	171,981	185,817
ราชบุรีฝั่งซ้าย	189,500	49,461	30,000	5,456	55,298	3,903	5,166	6,879	76,717	183,419	202,880
ดำเนินสะดวก	130,000	5,586	5,586	-	61,687	-	39,504	12,289	722	119,788	119,788
บางเลน	295,200	157,386	157,242	73,583	11,630	5,375	9,695	28,955	-	286,480	286,624
สองพี่น้อง	311,750	113,566	107,411	176,209	2,723	1,472	4,380	2,985	-	295,180	301,335
พนมทวน	324,400	114,517	114,425	136,515	3,756	4,155	740	1,018	3,038	263,647	263,739
รวม	2,087,350	629,078	588,771	475,843	293,759	30,245	90,007	78,314	141,328	1,698,267	1,738,574

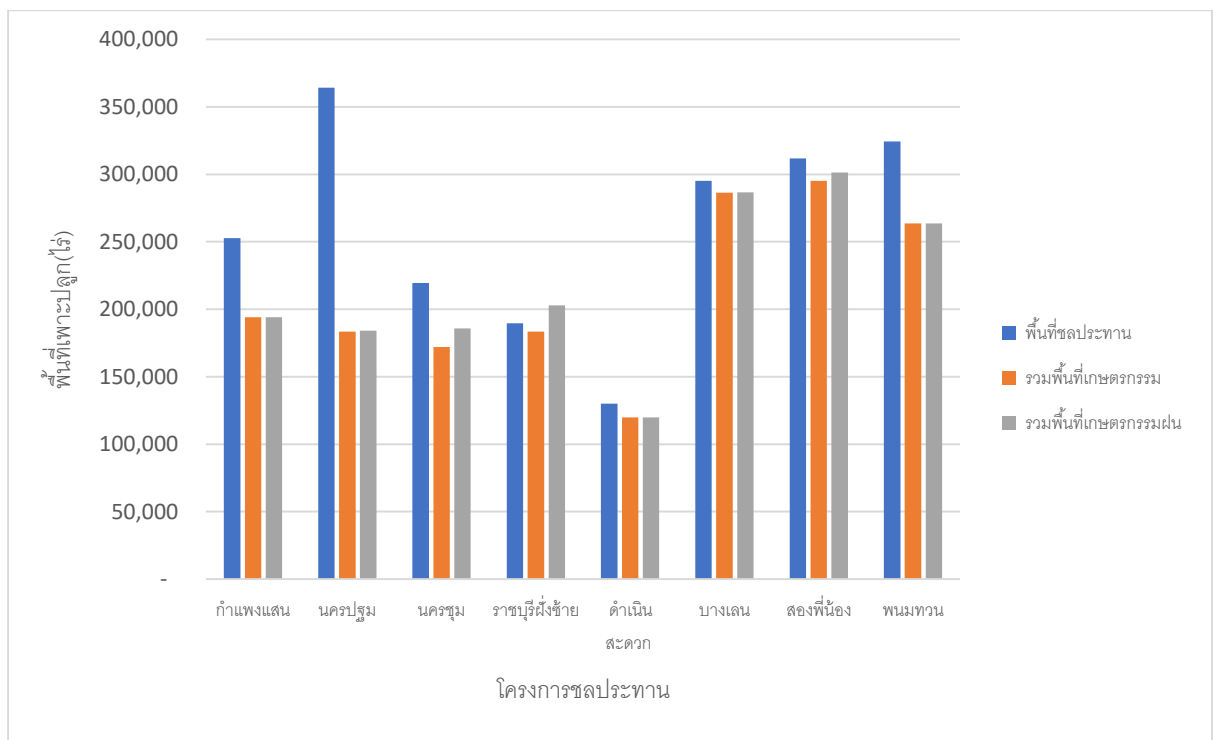
ตารางที่ 15 พื้นที่ทำเกษตรกรรมในปี พ.ศ.2560 (ไร่)

โครงการ	พื้นที่ชลประทาน	นาปี	นาปรัง	อ้อย	ไม้ผล	ไม้ยืนต้น	บ่อปลา	บ่อกุ้ง	อื่นๆ	รวมพื้นที่เกษตรกรรม	รวมพื้นที่เกษตรกรรมฝน
กำแพงแสน	252,800	99,339	99,338	68,848	7,256	1,350	5,726	3,725	8,402	194,645	194,646
นครปฐม	364,200	38,875	38,465	24,995	98,915	10,705	12,890	3,245	25,815	215,030	215,440
นครปฐม	219,500	50,348	37,198	16,672	64,335	-	3,973	31,049	17,165	170,392	183,542
ราชบุรีฝั่งซ้าย	189,500	49,461	31,828	5,376	77,435	56,680	8,166	8,245	-	187,730	205,363
ดำเนินสะดวก	130,000	5,586	5,440	-	55,901	-	39,504	12,298	447	113,590	113,736
บางเลน	295,200	157,386	157,386	73,583	11,630	5,375	9,695	28,955	-	286,624	286,624
สองพี่น้อง	311,750	113,566	108,509	176,209	2,723	1,473	4,380	2,985	-	296,279	301,336
พนมทวน	324,400	114,958	114,510	136,150	7,911	-	660	1,018	162	260,411	260,859
รวม	2,087,350	629,519	592,674	501,833	326,106	75,583	84,994	91,520	51,991	1,724,701	1,761,546

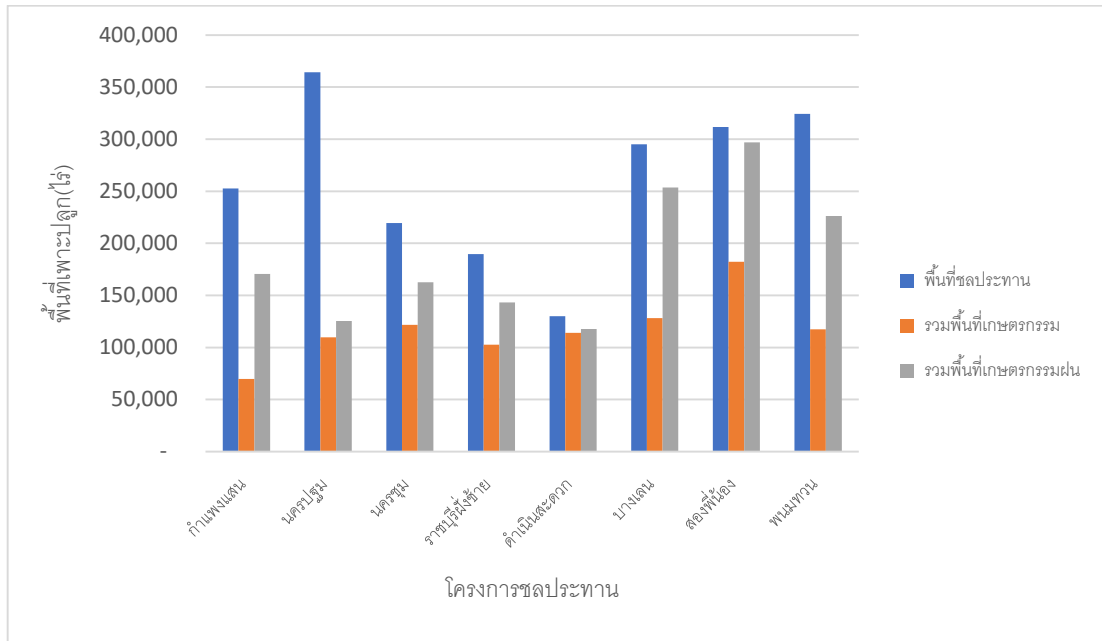
หมายเหตุ พื้นที่เกษตรกรรมได้ใช้ข้อมูลของการเพาะปลูกจริงของสำนักชลประทานที่ 13



ภาพที่ 24 เปรียบเทียบพื้นที่เพาะปลูกแต่ละโครงการในปี พ.ศ.2556 (ไร่)



ภาพที่ 25 เปรียบเทียบพื้นที่เพาะปลูกแต่ละโครงการในปี พ.ศ.2557 (ไร่)




ภาพที่ 26 เปรียบเทียบพื้นที่เพาะปลูกแต่ละโครงการในปี พ.ศ.2560 (ไร่)

ภาพผนวก ข.
ข้อมูลโปรแกรมCROPWAT

แบบจำลอง CROPWAT 8.0

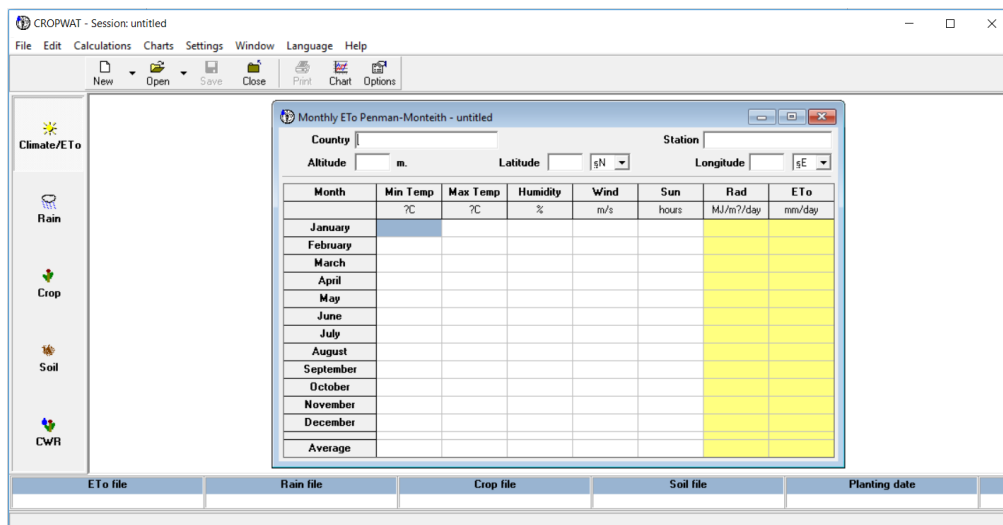
1) Climate/ETo

การทำงานกับข้อมูลอุตุนิยมวิทยาเริ่มต้นโดยเลือก  ทางด้านซ้ายของจอภาพ โปรแกรมจะแสดงหน้าจอข้อมูลอุตุนิยมวิทยาเป็นรายเดือน ซึ่งผู้ใช้สามารถ กรอกข้อมูลได้ตามภาพ

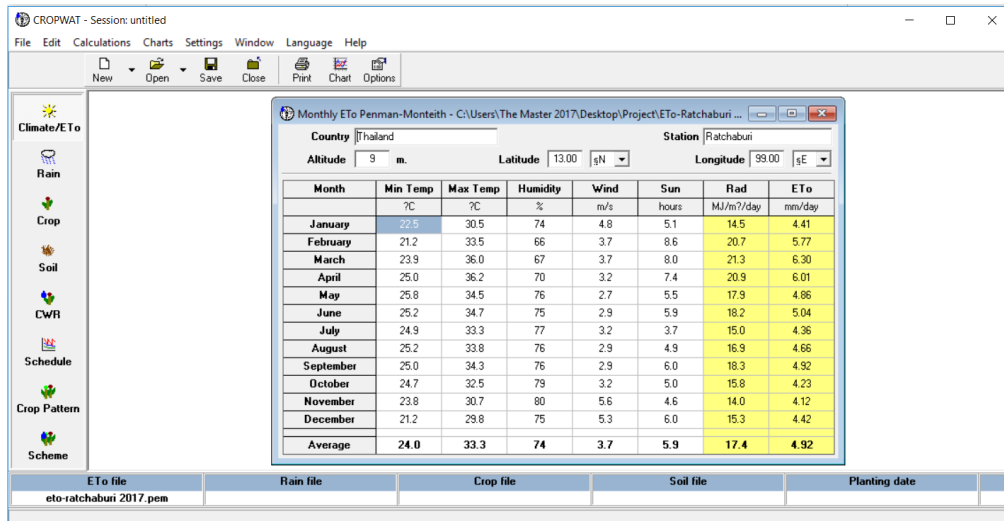
- 1.1 Temperature สามารถทำงานได้กับข้อมูล minimum และ maximum temperatures (ซึ่งเป็นค่าโดย default) อีกทางเลือกหนึ่งเป็นข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย
- 1.2 Humidity ใช้เป็นค่าความชื้นสัมพัทธ์ (relative humidity) หน่วยเป็นร้อยละ (%)
- 1.3 Wind speed: ใช้หน่วยเป็น กิโลเมตรต่อวัน (km/day)
- 1.4 Sunshine: ใช้เป็นสัดส่วนของแสงอาทิตย์ในรอบวัน (fraction)

การคำนวณโดยโปรแกรม CROPWAT 8.0

โดยการนำข้อมูลอุตุนิยมวิทยากรอกเข้าไปในโปรแกรม เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จโปรแกรมจะแสดงผลการ คำนวณดังภาพ




ภาพที่ 27 หน้าโปรแกรมสำหรับกรอกข้อมูล Climate/Eto

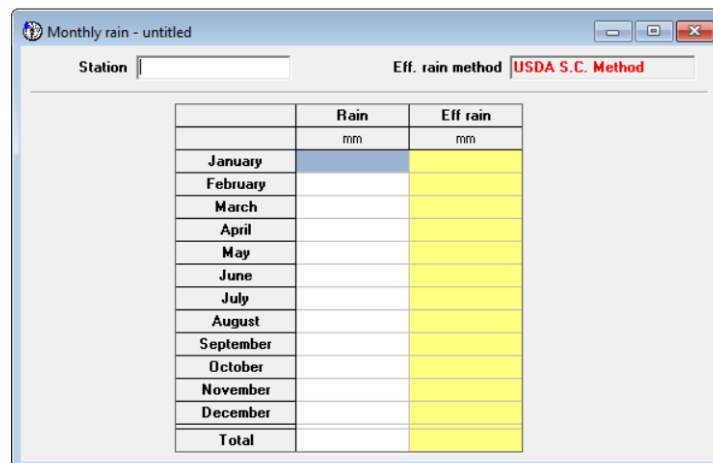


ภาพที่ 28 เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จโปรแกรมจะแสดงผล

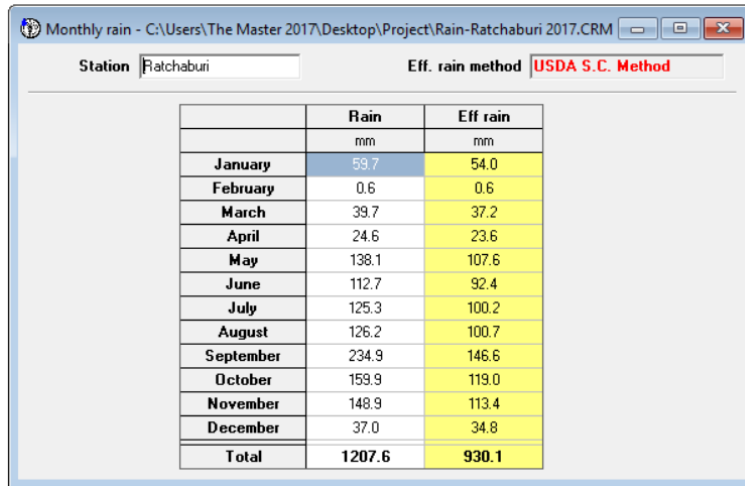
ในกรณีที่มีข้อมูลอยู่แล้วให้กดปุ่ม  เพื่อเปิดข้อมูลมาใช้งาน ซึ่งจะให้ ผลลัพธ์ดังหน้าจอ

2) ข้อมูลฝน

การทำงานกับข้อมูลฝน เริ่มต้นโดยเลือก  ทางด้านซ้ายของจอภาพโปรแกรม จะแสดงหน้าจอข้อมูลฝนเป็นรายเดือนซึ่งผู้ใช้สามารถกรอกข้อมูลได้ดังภาพ




ภาพที่ 29 หน้าแสดงข้อมูลฝนใช้การ



	Rain	Eff rain
	mm	mm
January	59.7	54.0
February	0.6	0.6
March	39.7	37.2
April	24.6	23.6
May	138.1	107.6
June	112.7	92.4
July	125.3	100.2
August	126.2	100.7
September	234.9	146.6
October	159.9	119.0
November	148.9	113.4
December	37.0	34.8
Total	1207.6	930.1

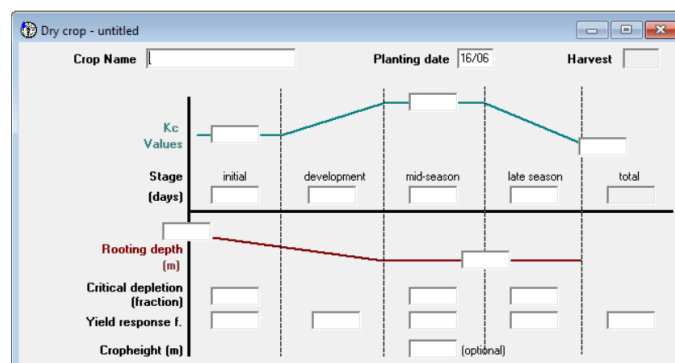
ภาพที่ 30 เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จโปรแกรมจะแสดงผล

ในกรณีที่มีข้อมูลอยู่แล้วให้กดปุ่ม  เพื่อเปิดข้อมูลมาใช้งาน ซึ่งจะให้ ผลลัพธ์ดังหน้าจ่อ

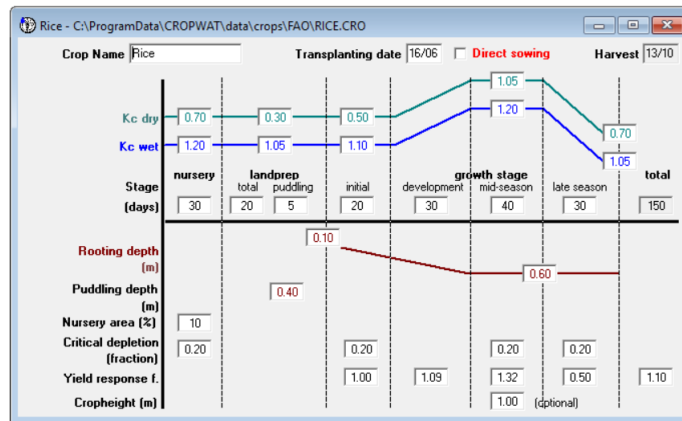
3) ข้อมูล Crop

เป็นข้อมูลชนิดของพืชที่สนใจในพื้นที่โครงการ ทั้งนี้ได้เลือกข้อมูลพืชมา 2 ชนิดคือ ข้าวและอ้อย เนื่องจากเป็นพืชที่ใช้ปริมาณน้ำมากและยังปลูกเยอะในพื้นที่โครงการ ซึ่งข้อมูลนี้ทางโปรแกรมมีค่าอยู่แล้ว เนื่องจาก ได้อ้างอิงค่ามาจาก FAO การกรอกข้อมูลก็จะแสดงดังภาพ

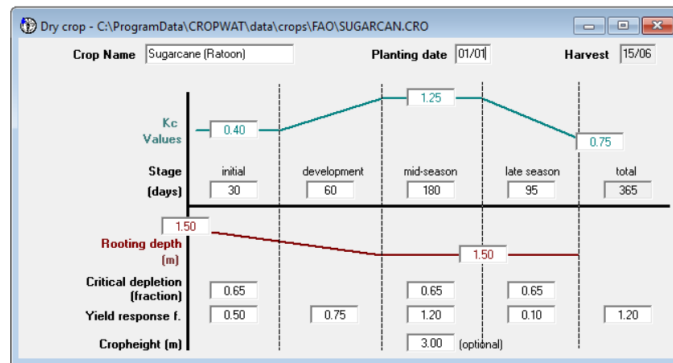
การกรอกข้อมูล Crop นั้นเราสามารถปรับวันที่เริ่มปลูกของพืชได้ แล้วทางโปรแกรมนั้นจะคำนวณวันที่เก็บเกี่ยวให้ด้วย อีกทั้งถ้าเลือกชนิดเป็นพืชเป็นข้าว ก็จะสามารถเลือกประเภทของการปลูกได้อีกด้วย




ภาพที่ 31 หน้าแสดงข้อมูล Crop



ภาพที่ 32 ข้อมูลข้าว



ภาพที่ 33 ข้อมูลอ้อย

ในกรณีที่มีข้อมูลอยู่แล้วให้กดปุ่ม  เพื่อเปิดข้อมูลมาใช้งาน ซึ่งจะให้ ผลลัพธ์ดังหน้าจ่อ

4) กรอกข้อมูลของชนิดดิน

เป็นข้อมูลของชนิดดินซึ่งในตัวโปรแกรมมีให้เลือกดินอยู่หลายชนิดดังนั้นควรรู้ชนิดของดินที่ใช้ปลูกพืชชนิดนั้นแล้วนำไปใช้ให้ถูกต้องเพื่อข้อมูลที่ใกล้เคียงขึ้น หรือไม่เราสามารถหาได้จากการทดสอบเพื่อหาค่าต่างๆของดินแต่เพื่อความสะดวกจึงเลือกใช้ของตัวโปรแกรมที่ให้การกรอกข้อมูลดินดังภาพที่

Soil - untitled

Soil name

General soil data

Total available soil moisture (FC - WP)	<input type="text"/>	mm/meter
Maximum rain infiltration rate	<input type="text"/>	mm/day
Maximum rooting depth	<input type="text"/>	centimeters
Initial soil moisture depletion (as % TAM)	<input type="text"/>	%
Initial available soil moisture	<input type="text"/>	mm/meter

ภาพที่ 34 หน้าแสดงข้อมูล ดิน

Soil - C:\ProgramData\CROPWAT\data\soils\BLACK CLAY SOIL.SOI

Soil name

General soil data

Total available soil moisture (FC - WP)	<input type="text" value="200.0"/>	mm/meter
Maximum rain infiltration rate	<input type="text" value="30"/>	mm/day
Maximum rooting depth	<input type="text" value="900"/>	centimeters
Initial soil moisture depletion (as % TAM)	<input type="text" value="50"/>	%
Initial available soil moisture	<input type="text" value="100.0"/>	mm/meter

ภาพที่ 35 ข้อมูลของดินเหนียวใช้สำหรับการปลูกข้าว

Soil - C:\ProgramData\CROPWAT\data\soils\RED SANDY LOAM.SOI

Soil name

General soil data

Total available soil moisture (FC - WP)	<input type="text" value="140.0"/>	mm/meter
Maximum rain infiltration rate	<input type="text" value="30"/>	mm/day
Maximum rooting depth	<input type="text" value="900"/>	centimeters
Initial soil moisture depletion (as % TAM)	<input type="text" value="0"/>	%
Initial available soil moisture	<input type="text" value="140.0"/>	mm/meter

ภาพที่ 36 ข้อมูลดินร่วนปนทรายใช้สำหรับปลูกอ้อย

ในกรณีที่มีข้อมูลอยู่แล้วให้กดปุ่ม  เพื่อเปิดข้อมูลมาใช้งาน ซึ่งจะให้ ผลลัพธ์ดังหน้าจอ

5) Crop water requirements

เป็นข้อมูลตารางคำนวณหาความต้องการน้ำชลประทานเมื่อเรากรอกข้อมูลครบทั้งหมดเพื่อนำไปใช้คำนวณหาความเพียงพอในการส่งน้ำได้ ตารางดูได้ดังภาพ

Crop Water Requirements								
ETo station			Ratchaburi		Crop			Sugarcane (Ratoon)
Rain station			Ratchaburi		Planting date			01/01
Month	Decade	Stage	Kc	ETc	ETc	Eff rain	Irr. Req.	
			coeff	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec	
Apr	2	Mid	1.23	7.41	74.1	3.3	70.8	
Apr	3	Mid	1.23	6.94	69.4	14.1	55.2	
May	1	Mid	1.23	6.38	63.8	29.7	34.1	
May	2	Mid	1.23	5.87	58.7	40.6	18.1	
May	3	Mid	1.23	5.98	65.8	37.3	28.5	
Jun	1	Mid	1.23	6.14	61.4	31.8	29.6	
Jun	2	Mid	1.23	6.21	62.1	29.7	32.4	
Jun	3	Mid	1.23	5.93	59.3	31.0	28.4	
Jul	1	Mid	1.23	5.57	55.7	32.7	23.0	
Jul	2	Mid	1.23	5.25	52.5	33.7	18.8	
Jul	3	Mid	1.23	5.42	59.6	33.7	25.9	
Aug	1	Mid	1.23	5.62	56.2	32.1	24.1	
Aug	2	Mid	1.23	5.75	57.5	31.5	26.0	
Aug	3	Mid	1.23	5.85	64.4	37.3	27.1	
Sep	1	Mid	1.23	6.04	60.4	46.1	14.3	
Sep	2	Mid	1.23	6.19	61.9	52.3	9.6	
Sep	3	Late	1.23	5.85	58.5	48.1	10.4	
Oct	1	Late	1.19	5.32	53.2	42.1	11.1	
Oct	2	Late	1.15	4.85	48.5	38.7	9.8	
Oct	3	Late	1.10	4.60	50.5	38.4	12.2	
Nov	1	Late	1.05	4.35	43.5	40.7	2.8	
Nov	2	Late	1.00	4.12	41.2	41.3	0.0	
Nov	3	Late	0.95	4.01	40.1	31.4	8.8	
Dec	1	Late	0.90	3.90	39.0	17.3	21.8	
Dec	2	Late	0.86	3.79	37.9	7.0	30.9	
Dec	3	Late	0.81	3.56	39.2	10.7	28.5	
					1861.1	930.3	935.9	

ภาพที่ 36 แสดง Crop water requirements

Monthly ET_o Penman-Monteith - E:\Prj MK set1\Crop\ฤๅ๓2017.PEM

Country Thailand Station KumpaengSaen

Altitude 11 m. Latitude 14.00 ๓N Longitude 99.00 ๓E

Month	Min Temp	Max Temp	Humidity	Wind	Sun	Rad	ET _o
	°C	°C	%	m/s	hours	MJ/m ² /day	mm/day
January	21.6	30.7	76	0.9	6.0	15.5	3.20
February	20.4	33.2	69	1.2	8.7	20.7	4.39
March	24.4	35.7	71	1.6	8.8	22.4	5.30
April	25.4	35.7	73	1.2	7.9	21.7	5.13
May	25.7	35.1	79	0.9	6.1	18.8	4.41
June	25.2	35.1	75	0.6	6.7	19.5	4.44
July	24.8	34.0	78	0.6	4.1	15.6	3.64
August	24.9	34.3	77	0.6	6.3	19.1	4.26
September	24.7	34.5	78	0.5	6.7	19.3	4.26
October	24.4	32.7	81	0.3	5.5	16.4	3.51
November	23.3	30.9	79	0.5	4.9	14.3	3.02
December	20.7	29.5	73	0.8	7.3	16.7	3.26
Average	23.8	33.5	76	0.8	6.6	18.3	4.07

ภาพที่ 37 ข้อมูลอุณหภูมิมหาวิทยาลัยกำแพงแสน ปี พ.ศ.2560

Monthly rain - E:\Prj MK set1\Crop\2017.CRM

Station KumpaengSaen Eff. rain method USDA S.C. Method

	Rain	Eff rain
	mm	mm
January	35.7	33.7
February	0.7	0.7
March	114.1	93.3
April	13.6	13.3
May	176.3	126.6
June	169.1	123.3
July	90.7	77.5
August	119.9	96.9
September	119.4	96.6
October	256.5	150.7
November	86.1	74.2
December	46.0	42.6
Total	1228.1	929.4

ภาพที่ 38 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนสถานีกำแพงแสน ปี พ.ศ.2560

Crop Water Requirements

ETo station: KumpaengSaen Crop: Sugarcane (Ratoon)

Rain station: KumpaengSaen Planting date: 01/01

Month	Decade	Stage	Kc coeff	ETc mm/day	ETc mm/dec	Eff rain mm/dec	Irr. Req. mm/dec
Apr	2	Mid	1.15	5.90	59.0	0.0	59.0
Apr	3	Mid	1.15	5.62	56.2	7.7	48.5
May	1	Mid	1.15	5.35	53.5	33.3	20.2
May	2	Mid	1.15	5.07	50.7	47.7	3.0
May	3	Mid	1.15	5.08	55.9	45.5	10.4
Jun	1	Mid	1.15	5.09	50.9	42.8	8.1
Jun	2	Mid	1.15	5.10	51.0	43.1	7.9
Jun	3	Mid	1.15	4.80	48.0	37.4	10.6
Jul	1	Mid	1.15	4.41	44.1	28.9	15.2
Jul	2	Mid	1.15	4.06	40.6	22.8	17.9
Jul	3	Mid	1.15	4.34	47.8	26.0	21.8
Aug	1	Mid	1.15	4.66	46.6	30.7	15.8
Aug	2	Mid	1.15	4.90	49.0	33.2	15.8
Aug	3	Mid	1.15	4.90	53.9	32.9	21.0
Sep	1	Mid	1.15	4.90	49.0	30.5	18.4
Sep	2	Mid	1.15	4.90	49.0	29.6	19.3
Sep	3	Late	1.15	4.60	46.0	36.5	9.5
Oct	1	Late	1.10	4.15	41.5	48.3	0.0
Oct	2	Late	1.05	3.68	36.8	56.4	0.0
Oct	3	Late	0.99	3.32	36.5	45.8	0.0
Nov	1	Late	0.93	2.97	29.7	31.8	0.0
Nov	2	Late	0.88	2.65	26.5	22.6	3.9
Nov	3	Late	0.82	2.55	25.5	19.8	5.7
Dec	1	Late	0.77	2.44	24.4	17.0	7.4
Dec	2	Late	0.71	2.32	23.2	13.2	10.0
Dec	3	Late	0.65	2.12	23.3	12.5	10.8
					1448.6	929.5	557.3

ภาพที่ 39 ข้อมูลความต้องการน้ำของอ้อยสถานีกำแพงแสน ปี พ.ศ.2560

Crop Water Requirements

ETo station: KumpaengSaen Crop: Rice

Rain station: KumpaengSaen Planting date: 01/01

Month	Decade	Stage	Kc	ETc	ETc	Eff rain	Irr. Req.
			coeff	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec
Dec	1	Nurs	1.20	0.38	3.4	15.3	0.0
Dec	2	Nurs/LPr	1.08	3.17	31.7	13.2	109.8
Dec	3	Nurs/LPr	1.06	3.45	38.0	12.5	173.5
Jan	1	Init	1.10	3.47	34.7	12.9	21.8
Jan	2	Init	1.10	3.41	34.1	12.3	21.8
Jan	3	Deve	1.11	3.93	43.3	8.3	35.0
Feb	1	Deve	1.14	4.55	45.5	0.2	45.2
Feb	2	Mid	1.16	5.10	51.0	0.0	51.0
Feb	3	Mid	1.17	5.48	43.9	0.6	43.3
Mar	1	Mid	1.17	5.91	59.1	26.3	32.9
Mar	2	Mid	1.17	6.30	63.0	39.3	23.7
Mar	3	Mid	1.17	6.20	68.2	27.7	40.5
Apr	1	Late	1.14	5.90	59.0	5.7	53.3
Apr	2	Late	1.08	5.54	55.4	0.0	55.4
Apr	3	Late	1.02	5.00	50.0	7.7	42.3
					680.2	182.0	749.4

ภาพที่ 40 ข้อมูลความต้องการน้ำของข้าวนาฤดูแล้งสถานีกำแพงแสน ปี พ.ศ.2560

Crop Water Requirements

ETo station: KumpaengSaen Crop: Rice

Rain station: KumpaengSaen Planting date: 01/06

Month	Decade	Stage	Kc	ETc	ETc	Eff rain	Irr. Req.
			coeff	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec
May	1	Nurs	1.20	0.56	5.0	29.9	0.0
May	2	Nurs/LPr	1.08	4.28	42.8	47.7	91.7
May	3	Nurs/LPr	1.06	4.71	51.8	45.5	143.7
Jun	1	Init	1.10	4.87	48.7	42.8	5.9
Jun	2	Init	1.10	4.88	48.8	43.1	5.7
Jun	3	Deve	1.10	4.60	46.0	37.4	8.7
Jul	1	Deve	1.11	4.26	42.6	28.9	13.7
Jul	2	Deve	1.12	3.95	39.5	22.8	16.7
Jul	3	Mid	1.12	4.24	46.6	26.0	20.6
Aug	1	Mid	1.12	4.54	45.4	30.7	14.7
Aug	2	Mid	1.12	4.78	47.8	33.2	14.6
Aug	3	Late	1.12	4.77	52.5	32.9	19.6
Sep	1	Late	1.08	4.62	46.2	30.5	15.6
Sep	2	Late	1.03	4.41	44.1	29.6	14.4
Sep	3	Late	0.99	3.97	31.8	29.2	0.0
					639.6	510.3	385.7

ภาพที่ 41 ข้อมูลความต้องการน้ำของข้าวนาฤดูฝนสถานีกำแพงแสน ปี พ.ศ.2560

Monthly ETo Penman-Monteith - E:\Prj MK set1\Crop\Kampangsaen2014.PEM

Country Station

Altitude m. Latitude Longitude

Month	Min Temp	Max Temp	Humidity	Wind	Sun	Rad	ETo
	°C	°C	%	m/s	hours	MJ/m ² /day	mm/day
January	15.5	29.6	73	0.4	8.6	19.0	3.22
February	20.8	33.5	73	0.7	8.8	20.8	4.10
March	23.2	35.7	73	0.6	8.6	22.1	4.70
April	24.5	37.3	72	0.5	9.0	23.4	5.19
May	23.9	36.8	74	0.7	8.5	22.5	5.13
June	23.4	34.9	78	0.8	5.4	17.6	4.11
July	22.0	34.1	77	0.8	4.5	16.2	3.79
August	21.2	34.1	78	0.7	4.5	16.3	3.67
September	24.5	34.4	77	0.7	4.9	16.6	3.81
October	23.4	32.5	81	0.4	6.5	17.8	3.74
November	22.3	32.6	76	0.5	8.0	18.4	3.74
December	19.4	30.1	73	0.8	7.0	16.3	3.29
Average	22.0	33.8	75	0.6	7.0	18.9	4.04

ภาพที่ 42 ข้อมูลอุตุวิทยาสถานีกำแพงแสน ปี พ.ศ.2557

Monthly rain - E:\Prj MK set1\Crop\rain2014.CRM

Station Eff. rain method

	Rain	Eff rain
	mm	mm
January	0.0	0.0
February	0.0	0.0
March	36.9	34.7
April	0.5	0.5
May	67.9	60.5
June	71.2	63.1
July	57.8	52.5
August	138.0	107.5
September	102.1	85.4
October	200.9	136.3
November	75.9	66.7
December	0.9	0.9
Total	752.1	608.1

ภาพที่ 43 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนสถานีกำแพงแสน ปี พ.ศ.2557

Crop Water Requirements							
ETo station		Kampangsaen		Crop		Sugarcane (Ratoon)	
Rain station				Planting date		01/01	
Month	Decade	Stage	Kc	ETc	ETc	Eff rain	Irr. Req.
			coeff	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec
Jan	1	Init	0.40	1.27	12.7	0.1	12.6
Jan	2	Init	0.40	1.25	12.5	0.0	12.5
Jan	3	Deve	0.40	1.38	15.2	0.0	15.2
Feb	1	Deve	0.48	1.85	18.5	0.0	18.5
Feb	2	Deve	0.61	2.52	25.2	0.0	25.2
Feb	3	Deve	0.73	3.14	25.2	0.1	25.1
Mar	1	Deve	0.85	3.82	38.2	9.9	28.3
Mar	2	Deve	0.98	4.60	46.0	14.8	31.1
Mar	3	Deve	1.11	5.42	59.6	9.9	49.7
Apr	1	Mid	1.18	5.93	59.3	0.2	59.0
Apr	2	Mid	1.18	6.12	61.2	0.0	61.2
Apr	3	Mid	1.18	6.09	60.9	0.4	60.6
May	1	Mid	1.18	6.15	61.5	15.3	46.2
May	2	Mid	1.18	6.16	61.6	22.9	38.7
May	3	Mid	1.18	5.72	62.9	22.3	40.7
Jun	1	Mid	1.18	5.24	52.4	21.1	31.3
Jun	2	Mid	1.18	4.84	48.4	21.6	26.8
Jun	3	Mid	1.18	4.72	47.2	20.2	26.9
Jul	1	Mid	1.18	4.59	45.9	16.6	29.3
Jul	2	Mid	1.18	4.47	44.7	14.4	30.3
Jul	3	Mid	1.18	4.42	48.6	21.5	27.1
Aug	1	Mid	1.18	4.37	43.7	32.2	11.6
Aug	2	Mid	1.18	4.33	43.3	39.5	3.8
Aug	3	Mid	1.18	4.38	48.2	35.8	12.4
Sep	1	Mid	1.18	4.43	44.3	28.6	15.7
Sep	2	Mid	1.18	4.49	44.9	25.0	19.8
Sep	3	Late	1.17	4.45	44.5	31.8	12.6
Oct	1	Late	1.13	4.25	42.5	43.6	0.0
Oct	2	Late	1.08	4.02	40.2	51.1	0.0
Oct	3	Late	1.02	3.80	41.8	41.5	0.3
Nov	1	Late	0.96	3.58	35.8	29.9	6.0
Nov	2	Late	0.90	3.37	33.7	22.1	11.7
Nov	3	Late	0.85	3.04	30.4	14.8	15.6
Dec	1	Late	0.79	2.73	27.3	1.0	26.3
Dec	2	Late	0.74	2.42	24.2	0.0	24.2
Dec	3	Late	0.68	2.22	24.4	0.0	24.4
					1476.9	608.4	880.5

ภาพที่ 44 ข้อมูลความต้องการน้ำของอ้อยสถานีกำแพงแสน ปี พ.ศ.2557

Crop Water Requirements

ETo station: Crop:
 Rain station: Planting date:

Month	Decade	Stage	Kc	ETc	ETc	Eff rain	Irr. Req.
			coeff	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec
Dec	1	Nurs	1.20	0.41	3.3	0.8	2.3
Dec	2	Nurs/LPr	1.09	2.88	28.8	0.0	120.0
Dec	3	Nurs/LPr	1.06	3.48	38.3	0.0	179.1
Jan	1	Init	1.10	3.49	34.9	0.1	34.8
Jan	2	Init	1.10	3.44	34.4	0.0	34.4
Jan	3	Deve	1.11	3.83	42.1	0.0	42.1
Feb	1	Deve	1.13	4.29	42.9	0.0	42.9
Feb	2	Deve	1.14	4.69	46.9	0.0	46.9
Feb	3	Mid	1.15	4.95	39.6	0.1	39.5
Mar	1	Mid	1.15	5.18	51.8	9.9	41.9
Mar	2	Mid	1.15	5.41	54.1	14.8	39.3
Mar	3	Mid	1.15	5.60	61.6	9.9	51.6
Apr	1	Late	1.13	5.67	56.7	0.2	56.5
Apr	2	Late	1.08	5.59	55.9	0.0	55.9
Apr	3	Late	1.03	5.30	53.0	0.4	52.7
May	1	Late	1.00	5.21	5.2	1.5	5.2
					649.5	37.8	845.0

ภาพที่ 45 ข้อมูลความต้องการน้ำของข้าวนาฤดูแล้งสถานีกำแพงแสน ปี พ.ศ.2557

Crop Water Requirements

ETo station: Crop:
 Rain station: Planting date:

Month	Decade	Stage	Kc	ETc	ETc	Eff rain	Irr. Req.
			coeff	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec
May	1	Nurs	1.20	0.63	5.0	12.2	0.0
May	2	Nurs/LPr	1.09	4.58	45.8	22.9	98.8
May	3	Nurs/LPr	1.06	5.17	56.9	22.3	180.6
Jun	1	Init	1.10	4.88	48.8	21.1	27.6
Jun	2	Init	1.10	4.52	45.2	21.6	23.6
Jun	3	Deve	1.11	4.44	44.4	20.2	24.1
Jul	1	Deve	1.13	4.39	43.9	16.6	27.3
Jul	2	Deve	1.15	4.34	43.4	14.4	29.0
Jul	3	Mid	1.16	4.34	47.7	21.5	26.2
Aug	1	Mid	1.16	4.29	42.9	32.2	10.7
Aug	2	Mid	1.16	4.24	42.4	39.5	2.9
Aug	3	Late	1.16	4.29	47.2	35.8	11.4
Sep	1	Late	1.12	4.20	42.0	28.6	13.4
Sep	2	Late	1.06	4.03	40.3	25.0	15.3
Sep	3	Late	1.00	3.80	34.2	28.6	2.3
					630.2	362.7	493.4

ภาพที่ 46 ข้อมูลความต้องการน้ำของข้าวนาฤดูฝนสถานีกำแพงแสน ปี พ.ศ.2557

Monthly ETo Penman-Monteith - E:\Prj MK set1\Crop\Kampangsaen2013.PEM

Country Station

Altitude m. Latitude °N Longitude °E

Month	Min Temp	Max Temp	Humidity	Wind	Sun	Rad	ETo
	°C	°C	%	m/s	hours	MJ/m ² /day	mm/day
January	19.4	32.3	72	0.3	8.5	18.9	3.34
February	22.8	34.1	74	0.5	7.8	19.4	3.95
March	23.1	36.3	70	0.9	8.3	21.6	4.88
April	23.1	37.4	70	0.8	7.2	20.6	4.82
May	23.3	37.1	73	0.7	8.7	22.8	5.18
June	23.5	33.8	80	0.5	5.2	17.3	3.87
July	23.4	33.1	80	0.8	3.9	15.3	3.53
August	24.1	33.9	77	0.9	5.6	18.0	4.14
September	23.2	32.6	80	0.6	4.5	16.0	3.56
October	22.4	31.7	79	0.6	6.3	17.5	3.65
November	22.4	31.0	80	0.7	6.4	16.3	3.40
December	16.5	27.8	81	0.6	7.3	16.7	2.93
Average	22.3	33.4	76	0.7	6.6	18.4	3.94

ภาพที่ 47 ข้อมูลอุณหภูมิตามสถานีกำแพงแสน ปี พ.ศ.2556

Monthly rain - E:\Prj MK set1\Crop\rain2013.CRM

Station Eff. rain method

	Rain	Eff rain
	mm	mm
January	0.0	0.0
February	12.9	12.6
March	0.4	0.4
April	26.1	25.0
May	69.5	61.8
June	197.8	135.2
July	59.6	53.9
August	74.8	65.8
September	209.4	139.2
October	201.3	136.5
November	105.6	87.8
December	0.0	0.0
Total	957.4	718.2

ภาพที่ 48 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนสถานีกำแพงแสน ปี พ.ศ.2556

Crop Water Requirements								
ETo station			Kampangsaen		Crop			Sugarcane (Ratoon)
Rain station					Planting date			02/01
Month	Decade	Stage	Kc	ETc	ETc	Eff rain	Irr. Req.	
			coeff	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec	
Jan	1	Init	0.65	2.09	18.8	0.0	2.1	
Jan	2	Init	0.40	1.34	13.4	0.0	13.4	
Jan	3	Init	0.40	1.42	15.6	0.1	15.5	
Feb	1	Deve	0.47	1.76	17.6	3.6	14.1	
Feb	2	Deve	0.60	2.37	23.7	5.4	18.3	
Feb	3	Deve	0.71	3.04	24.3	3.6	20.7	
Mar	1	Deve	0.83	3.84	38.4	0.2	38.2	
Mar	2	Deve	0.96	4.76	47.6	0.0	47.6	
Mar	3	Deve	1.09	5.38	59.1	0.3	58.8	
Apr	1	Mid	1.17	5.66	56.6	5.2	51.3	
Apr	2	Mid	1.17	5.64	56.4	7.8	48.6	
Apr	3	Mid	1.17	5.78	57.8	12.1	45.7	
May	1	Mid	1.17	6.07	60.7	15.4	45.4	
May	2	Mid	1.17	6.29	62.9	18.9	44.0	
May	3	Mid	1.17	5.70	62.7	27.6	35.1	
Jun	1	Mid	1.17	4.95	49.5	41.8	7.7	
Jun	2	Mid	1.17	4.40	44.0	52.4	0.0	
Jun	3	Mid	1.17	4.31	43.1	40.9	2.2	
Jul	1	Mid	1.17	4.18	41.8	24.1	17.7	
Jul	2	Mid	1.17	4.01	40.1	13.6	26.5	
Jul	3	Mid	1.17	4.29	47.2	16.4	30.8	
Aug	1	Mid	1.17	4.68	46.8	18.7	28.1	
Aug	2	Mid	1.17	4.96	49.6	19.0	30.5	
Aug	3	Mid	1.17	4.69	51.6	28.2	23.4	
Sep	1	Mid	1.17	4.38	43.8	40.7	3.2	
Sep	2	Mid	1.17	4.15	41.5	50.0	0.0	
Sep	3	Late	1.17	4.19	41.9	48.5	0.0	
Oct	1	Late	1.13	4.08	40.8	47.2	0.0	
Oct	2	Late	1.07	3.92	39.2	47.6	0.0	
Oct	3	Late	1.02	3.63	39.9	41.5	0.0	
Nov	1	Late	0.96	3.34	33.4	35.9	0.0	
Nov	2	Late	0.90	3.08	30.8	31.1	0.0	
Nov	3	Late	0.85	2.76	27.6	20.7	6.9	
Dec	1	Late	0.80	2.46	24.6	0.1	24.5	
Dec	2	Late	0.74	2.17	21.7	0.0	21.7	
Dec	3	Late	0.68	2.10	23.1	0.0	23.1	
Jan	1	Late	0.65	2.09	2.1	0.0	2.1	
					1439.6	718.5	747.2	

ภาพที่ 49 ข้อมูลความต้องการน้ำของอ้อยสถานีกำแพงแสน ปี พ.ศ.2556

Crop Water Requirements

ETo station: Crop:
 Rain station: Planting date:

Month	Decade	Stage	Kc	ETc	ETc	Eff rain	Irr. Req.
			coeff	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec
Dec	1	Nurs	1.20	0.37	3.0	0.1	2.9
Dec	2	Nurs/LPr	1.09	2.57	25.7	0.0	116.7
Dec	3	Nurs/LPr	1.06	3.27	36.0	0.0	186.3
Jan	1	Init	1.10	3.52	35.2	0.0	35.2
Jan	2	Init	1.10	3.68	36.8	0.0	36.8
Jan	3	Deve	1.11	3.94	43.3	0.1	43.2
Feb	1	Deve	1.13	4.24	42.4	3.6	38.8
Feb	2	Deve	1.15	4.54	45.4	5.4	40.1
Feb	3	Mid	1.16	4.93	39.5	3.6	35.9
Mar	1	Mid	1.16	5.37	53.7	0.2	53.5
Mar	2	Mid	1.16	5.76	57.6	0.0	57.6
Mar	3	Mid	1.16	5.71	62.8	0.3	62.4
Apr	1	Late	1.14	5.51	55.1	5.2	49.8
Apr	2	Late	1.09	5.26	52.6	7.8	44.8
Apr	3	Late	1.04	5.16	51.6	12.1	39.6
May	1	Late	1.02	5.29	5.3	1.5	5.3
					645.8	39.9	848.9

ภาพที่ 50 ข้อมูลความต้องการน้ำของข้าวนาฤดูแล้งสถานีกำแพงแสน ปี พ.ศ.2556

Crop Water Requirements

ETo station: Crop:
 Rain station: Planting date:

Month	Decade	Stage	Kc	ETc	ETc	Eff rain	Irr. Req.
			coeff	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec
May	1	Nurs	1.20	0.62	5.0	12.3	0.0
May	2	Nurs/LPr	1.09	4.72	47.2	18.9	108.2
May	3	Nurs/LPr	1.06	5.20	57.2	27.6	175.3
Jun	1	Init	1.10	4.65	46.5	41.8	4.7
Jun	2	Init	1.10	4.14	41.4	52.4	0.0
Jun	3	Deve	1.11	4.08	40.8	40.9	0.0
Jul	1	Deve	1.12	3.99	39.9	24.1	15.9
Jul	2	Deve	1.13	3.87	38.7	13.6	25.1
Jul	3	Mid	1.13	4.16	45.8	16.4	29.4
Aug	1	Mid	1.13	4.54	45.4	18.7	26.7
Aug	2	Mid	1.13	4.81	48.1	19.0	29.1
Aug	3	Late	1.13	4.55	50.0	28.2	21.9
Sep	1	Late	1.10	4.12	41.2	40.7	0.6
Sep	2	Late	1.05	3.72	37.2	50.0	0.0
Sep	3	Late	0.99	3.57	32.1	43.7	0.0
					616.5	448.2	436.8

ภาพที่ 51 ข้อมูลความต้องการน้ำของข้าวนาฤดูฝนสถานีกำแพงแสน ปี พ.ศ.2556

Monthly ETo Penman-Monteith - C:\Users\The Master 2017\Desktop\Project\ETo-Ratchaburi ...

Country Thailand Station Ratchaburi

Altitude 9 m. Latitude 13.00 °N Longitude 99.00 °E

Month	Min Temp °C	Max Temp °C	Humidity %	Wind m/s	Sun hours	Rad MJ/m ² /day	ETo mm/day
January	22.5	30.5	74	4.8	5.1	14.5	4.41
February	21.2	33.5	66	3.7	8.6	20.7	5.77
March	23.9	36.0	67	3.7	8.0	21.3	6.30
April	25.0	36.2	70	3.2	7.4	20.9	6.01
May	25.8	34.5	76	2.7	5.5	17.9	4.86
June	25.2	34.7	75	2.9	5.9	18.2	5.04
July	24.9	33.3	77	3.2	3.7	15.0	4.36
August	25.2	33.8	76	2.9	4.9	16.9	4.66
September	25.0	34.3	76	2.9	6.0	18.3	4.92
October	24.7	32.5	79	3.2	5.0	15.8	4.23
November	23.8	30.7	80	5.6	4.6	14.0	4.12
December	21.2	29.8	75	5.3	6.0	15.3	4.42
Average	24.0	33.3	74	3.7	5.9	17.4	4.92

ภาพที่ 52 ข้อมูลอุณหภูมิตามเดือนของสถานีราชบุรี ปี พ.ศ.2560

Monthly rain - C:\Users\The Master 2017\Desktop\Project\Rain-Ratchaburi 2017.CRM

Station Ratchaburi Eff. rain method USDA S.C. Method

	Rain mm	Eff rain mm
January	59.7	54.0
February	0.6	0.6
March	39.7	37.2
April	24.6	23.6
May	138.1	107.6
June	112.7	92.4
July	125.3	100.2
August	126.2	100.7
September	234.9	146.6
October	159.9	119.0
November	148.9	113.4
December	37.0	34.8
Total	1207.6	930.1

ภาพที่ 53 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนของสถานีราชบุรี ปี พ.ศ.2560

Crop Water Requirements							
ETo station		Ratchaburi		Crop		Sugarcane (Ratoon)	
Rain station		Ratchaburi		Planting date		01/01	
Month	Decade	Stage	Kc	ETc	ETc	Eff rain	Irr. Req.
			coeff	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec
Apr	2	Mid	1.23	7.41	74.1	3.3	70.8
Apr	3	Mid	1.23	6.94	69.4	14.1	55.2
May	1	Mid	1.23	6.38	63.8	29.7	34.1
May	2	Mid	1.23	5.87	58.7	40.6	18.1
May	3	Mid	1.23	5.98	65.8	37.3	28.5
Jun	1	Mid	1.23	6.14	61.4	31.8	29.6
Jun	2	Mid	1.23	6.21	62.1	29.7	32.4
Jun	3	Mid	1.23	5.93	59.3	31.0	28.4
Jul	1	Mid	1.23	5.57	55.7	32.7	23.0
Jul	2	Mid	1.23	5.25	52.5	33.7	18.8
Jul	3	Mid	1.23	5.42	59.6	33.7	25.9
Aug	1	Mid	1.23	5.62	56.2	32.1	24.1
Aug	2	Mid	1.23	5.75	57.5	31.5	26.0
Aug	3	Mid	1.23	5.85	64.4	37.3	27.1
Sep	1	Mid	1.23	6.04	60.4	46.1	14.3
Sep	2	Mid	1.23	6.19	61.9	52.3	9.6
Sep	3	Late	1.23	5.85	58.5	48.1	10.4
Oct	1	Late	1.19	5.32	53.2	42.1	11.1
Oct	2	Late	1.15	4.85	48.5	38.7	9.8
Oct	3	Late	1.10	4.60	50.5	38.4	12.2
Nov	1	Late	1.05	4.35	43.5	40.7	2.8
Nov	2	Late	1.00	4.12	41.2	41.3	0.0
Nov	3	Late	0.95	4.01	40.1	31.4	8.8
Dec	1	Late	0.90	3.90	39.0	17.3	21.8
Dec	2	Late	0.86	3.79	37.9	7.0	30.9
Dec	3	Late	0.81	3.56	39.2	10.7	28.5
					1861.1	930.3	935.9

ภาพที่ 54 ข้อมูลความต้องการน้ำของอ้อยสถานีราชบุรี ปี พ.ศ.2560

Crop Water Requirements

ETo station: Ratchaburi Crop: Rice
 Rain station: Ratchaburi Planting date: 01/01

Month	Decade	Stage	Kc	ETc	ETc	Eff rain	Irr. Req.
			coeff	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec
Dec	1	Nurs	1.20	0.52	4.7	15.5	0.0
Dec	2	Nurs/LPr	1.08	4.29	42.9	7.0	127.7
Dec	3	Nurs/LPr	1.06	4.70	51.7	10.7	189.2
Jan	1	Init	1.10	4.78	47.8	18.1	29.7
Jan	2	Init	1.10	4.74	47.4	21.4	26.0
Jan	3	Deve	1.13	5.40	59.4	14.3	45.1
Feb	1	Deve	1.17	6.24	62.4	0.4	62.0
Feb	2	Mid	1.22	7.04	70.4	0.0	70.4
Feb	3	Mid	1.24	7.35	58.8	0.3	58.5
Mar	1	Mid	1.24	7.56	75.6	9.9	65.8
Mar	2	Mid	1.24	7.78	77.8	14.7	63.1
Mar	3	Mid	1.24	7.66	84.3	12.5	71.8
Apr	1	Late	1.20	7.35	73.5	6.3	67.2
Apr	2	Late	1.15	6.88	68.8	3.3	65.5
Apr	3	Late	1.09	6.12	61.2	14.1	47.1
					886.8	148.7	988.9

ภาพที่ 55 ข้อมูลความต้องการน้ำของข้าวในฤดูแล้งสถานีราชบุรี ปี พ.ศ.2560

Crop Water Requirements

ETo station: Ratchaburi Crop: Rice
 Rain station: Ratchaburi Planting date: 01/06

Month	Decade	Stage	Kc	ETc	ETc	Eff rain	Irr. Req.
			coeff	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec
May	1	Nurs	1.20	0.62	5.6	26.7	0.0
May	2	Nurs/LPr	1.08	4.62	46.2	40.6	97.5
May	3	Nurs/LPr	1.06	5.17	56.8	37.3	160.7
Jun	1	Init	1.10	5.48	54.8	31.8	23.0
Jun	2	Init	1.10	5.54	55.4	29.7	25.7
Jun	3	Deve	1.12	5.36	53.6	31.0	22.7
Jul	1	Deve	1.14	5.16	51.6	32.7	18.9
Jul	2	Deve	1.17	4.98	49.8	33.7	16.1
Jul	3	Mid	1.18	5.19	57.1	33.7	23.4
Aug	1	Mid	1.18	5.39	53.9	32.1	21.8
Aug	2	Mid	1.18	5.50	55.0	31.5	23.6
Aug	3	Late	1.18	5.60	61.6	37.3	24.3
Sep	1	Late	1.15	5.61	56.1	46.1	10.0
Sep	2	Late	1.10	5.51	55.1	52.3	2.7
Sep	3	Late	1.05	5.01	40.1	38.5	0.0
					752.7	534.9	470.3

ภาพที่ 56 ข้อมูลความต้องการน้ำของข้าวในฤดูฝนสถานีราชบุรี ปี พ.ศ.2560

Monthly ETo Penman-Monteith - C:\Users\The Master 2017\Desktop\Project\ETo-Ratchaburi 2014.PE

Country Thailand Station Ratchaburi

Altitude 9 m. Latitude 13.00 ๑N Longitude 99.00 ๑E

Month	Min Temp °C	Max Temp °C	Humidity %	Wind m/s	Sun hours	Rad MJ/m ² /day	ETo mm/day
January	17.2	30.0	61	3.4	8.8	19.5	5.14
February	21.2	33.1	64	3.4	8.6	20.7	5.66
March	23.8	35.0	66	3.4	7.9	21.1	6.05
April	25.5	36.3	65	3.2	7.8	21.5	6.39
May	25.5	35.9	70	2.9	7.7	21.2	5.93
June	25.7	33.6	77	2.4	4.1	15.5	4.27
July	25.2	33.1	76	3.4	4.0	15.4	4.53
August	24.6	33.3	76	3.4	4.3	16.0	4.62
September	24.9	33.4	76	3.4	5.1	16.9	4.76
October	24.5	31.4	77	3.4	5.2	16.1	4.31
November	23.9	32.1	75	4.3	7.4	17.9	4.89
December	21.7	30.3	67	6.1	6.5	15.9	5.53
Average	23.6	33.1	71	3.6	6.5	18.2	5.17

ภาพที่ 57 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาของสถานีราชบุรี ปี พ.ศ.2557

Monthly rain - C:\Users\The Master 2017\Desktop\Project\Rain - Rachaburi 2014.CR

Station Ratchaburi Eff. rain method USDA S.C. Method

	Rain mm	Eff rain mm
January	0.0	0.0
February	4.8	4.8
March	1.8	1.8
April	14.8	14.4
May	103.3	86.2
June	171.1	124.3
July	68.9	61.3
August	129.2	102.5
September	157.4	117.8
October	246.2	149.2
November	112.1	92.0
December	6.0	5.9
Total	1015.6	760.2

ภาพที่ 58 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนของสถานีราชบุรี ปี พ.ศ.2557

Crop Water Requirements

ETo station: Ratchaburi Crop: Sugarcane (Ratoon)

Rain station: Ratchaburi Planting date: 01/01

Month	Decade	Stage	Kc	ETc	ETc	Eff rain	Irr. Req.
			coeff	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec
Apr	2	Mid	1.24	7.90	79.0	2.0	77.0
Apr	3	Mid	1.24	7.71	77.1	10.9	66.2
May	1	Mid	1.24	7.60	76.0	21.8	54.2
May	2	Mid	1.24	7.45	74.5	30.3	44.2
May	3	Mid	1.24	6.73	74.0	34.0	40.0
Jun	1	Mid	1.24	5.80	58.0	40.4	17.6
Jun	2	Mid	1.24	5.03	50.3	46.2	4.1
Jun	3	Mid	1.24	5.22	52.2	37.6	14.6
Jul	1	Mid	1.24	5.50	55.0	24.2	30.8
Jul	2	Mid	1.24	5.61	56.1	15.5	40.5
Jul	3	Mid	1.24	5.64	62.0	21.7	40.3
Aug	1	Mid	1.24	5.67	56.7	30.4	26.3
Aug	2	Mid	1.24	5.71	57.1	35.4	21.7
Aug	3	Mid	1.24	5.77	63.4	36.7	26.8
Sep	1	Mid	1.24	5.83	58.3	37.1	21.2
Sep	2	Mid	1.24	5.89	58.9	38.5	20.3
Sep	3	Late	1.23	5.69	56.9	42.2	14.6
Oct	1	Late	1.20	5.25	52.5	49.0	3.5
Oct	2	Late	1.15	4.83	48.3	53.9	0.0
Oct	3	Late	1.10	4.87	53.5	46.2	7.3
Nov	1	Late	1.05	4.91	49.1	37.9	11.2
Nov	2	Late	1.00	4.88	48.8	32.0	16.8
Nov	3	Late	0.95	4.85	48.5	22.0	26.5
Dec	1	Late	0.90	4.86	48.6	6.0	42.6
Dec	2	Late	0.86	4.81	48.1	0.0	48.1
Dec	3	Late	0.80	4.40	48.4	0.0	48.4
					1943.6	760.3	1188.9

ภาพที่ 59 ข้อมูลความต้องการน้ำของอ้อยสถานีราชบุรี ปี พ.ศ.2557

Crop Water Requirements

ETo station: Ratchaburi Crop: Rice
 Rain station: Ratchaburi Planting date: 01/01

Month	Decade	Stage	Kc	ETc	ETc	Eff rain	Irr. Req.
			coeff	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec
Dec	1	Nurs	1.20	0.65	5.8	5.4	0.0
Dec	2	Nurs/LPr	1.08	5.46	54.6	0.0	146.8
Dec	3	Nurs/LPr	1.06	5.82	64.1	0.0	253.1
Jan	1	Init	1.10	5.72	57.2	0.1	57.2
Jan	2	Init	1.10	5.55	55.5	0.0	55.5
Jan	3	Deve	1.12	5.90	64.9	0.1	64.8
Feb	1	Deve	1.17	6.40	64.0	1.3	62.7
Feb	2	Mid	1.21	6.82	68.2	1.9	66.3
Feb	3	Mid	1.22	7.07	56.5	1.5	55.0
Mar	1	Mid	1.22	7.23	72.3	0.5	71.8
Mar	2	Mid	1.22	7.39	73.9	0.0	73.9
Mar	3	Mid	1.22	7.53	82.8	1.4	81.4
Apr	1	Late	1.19	7.48	74.8	1.5	73.2
Apr	2	Late	1.14	7.27	72.7	2.0	70.7
Apr	3	Late	1.08	6.75	67.5	10.9	56.6
					934.7	26.7	1189.0

ภาพที่ 60 ข้อมูลความต้องการน้ำของข้าวในฤดูแล้ง สถานีราชบุรี ปี พ.ศ.2557

Crop Water Requirements

ETo station: Ratchaburi Crop: Rice
 Rain station: Ratchaburi Planting date: 01/06

Month	Decade	Stage	Kc	ETc	ETc	Eff rain	Irr. Req.
			coeff	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec
May	1	Nurs	1.20	0.74	6.6	19.6	0.0
May	2	Nurs/LPr	1.08	5.85	58.5	30.3	120.6
May	3	Nurs/LPr	1.06	5.80	63.8	34.0	173.8
Jun	1	Init	1.10	5.16	51.6	40.4	11.2
Jun	2	Init	1.10	4.48	44.8	46.2	0.0
Jun	3	Deve	1.12	4.72	47.2	37.6	9.6
Jul	1	Deve	1.15	5.11	51.1	24.2	26.9
Jul	2	Deve	1.18	5.35	53.5	15.5	38.0
Jul	3	Mid	1.19	5.44	59.9	21.7	38.1
Aug	1	Mid	1.19	5.48	54.8	30.4	24.4
Aug	2	Mid	1.19	5.51	55.1	35.4	19.7
Aug	3	Late	1.19	5.56	61.2	36.7	24.5
Sep	1	Late	1.16	5.45	54.5	37.1	17.4
Sep	2	Late	1.11	5.27	52.7	38.5	14.2
Sep	3	Late	1.06	4.89	39.1	33.8	0.0
					754.2	481.2	518.4

ภาพที่ 61 ข้อมูลความต้องการน้ำของข้าวในฤดูฝน สถานีราชบุรี ปี พ.ศ.2557

Monthly ETo Penman-Monteith - C:\Users\The Master 2017\Desktop\Project\ETo-Ratchaburi ...

Country Station

Altitude m. Latitude °N Longitude °E

Month	Min Temp	Max Temp	Humidity	Wind	Sun	Rad	ETo
	°C	°C	%	m/s	hours	MJ/m ² /day	mm/day
January	20.7	32.4	66	3.2	7.9	18.3	4.95
February	23.8	34.0	66	3.5	6.6	17.9	5.44
March	24.0	35.2	65	4.0	8.3	21.7	6.54
April	25.0	36.0	65	4.0	6.4	19.4	6.41
May	26.0	35.8	69	3.2	6.8	19.8	5.91
June	24.3	32.7	77	2.7	3.9	15.2	4.23
July	24.8	32.2	77	2.9	3.0	13.9	4.00
August	24.8	32.8	75	3.2	4.5	16.3	4.62
September	24.6	31.8	79	2.4	3.2	14.0	3.74
October	24.4	31.1	79	3.2	4.4	14.9	3.95
November	23.6	30.4	78	5.6	5.6	15.4	4.44
December	18.3	28.1	67	3.9	7.6	17.4	4.56
Average	23.7	32.7	72	3.5	5.7	17.0	4.90

ภาพที่ 62 ข้อมูลอุณหภูมิมิถยาของสถานีราชบุรี ปี พ.ศ.2556

Monthly rain - C:\Users\The Master 2017\Desktop\Project\Rain - Ratchaburi 2013.C

Station Eff. rain method

	Rain	Eff rain
	mm	mm
January	0.0	0.0
February	3.6	3.6
March	57.6	52.3
April	22.7	21.9
May	103.8	86.6
June	227.3	144.6
July	162.7	120.3
August	91.3	78.0
September	271.6	152.2
October	183.7	129.7
November	226.2	144.3
December	0.0	0.0
Total	1350.5	933.5

ภาพที่ 63 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนของสถานีราชบุรี ปี พ.ศ.2556

Crop Water Requirements

ETo station: Ratchaburi Crop: Sugarcane (Ratoon)

Rain station: Planting date: 01/01

Month	Decade	Stage	Kc coeff	ETc mm/day	ETc mm/dec	Eff rain mm/dec	Irr. Req. mm/dec
Apr	2	Mid	1.23	7.88	78.8	2.8	76.0
Apr	3	Mid	1.23	7.68	76.8	11.5	65.3
May	1	Mid	1.23	7.56	75.6	21.9	53.7
May	2	Mid	1.23	7.39	73.9	29.2	44.8
May	3	Mid	1.23	6.66	73.3	35.5	37.8
Jun	1	Mid	1.23	5.81	58.1	44.4	13.7
Jun	2	Mid	1.23	5.07	50.7	52.1	0.0
Jun	3	Mid	1.23	5.02	50.2	48.1	2.1
Jul	1	Mid	1.23	5.01	50.1	43.3	6.8
Jul	2	Mid	1.23	4.92	49.2	40.9	8.3
Jul	3	Mid	1.23	5.18	56.9	35.9	21.0
Aug	1	Mid	1.23	5.51	55.1	27.0	28.1
Aug	2	Mid	1.23	5.81	58.1	20.5	37.6
Aug	3	Mid	1.23	5.41	59.5	30.6	28.9
Sep	1	Mid	1.23	4.88	48.8	45.5	3.3
Sep	2	Mid	1.23	4.48	44.8	55.3	0.0
Sep	3	Mid	1.23	4.59	45.9	51.3	0.0
Oct	1	Late	1.19	4.61	46.1	44.6	1.5
Oct	2	Late	1.14	4.50	45.0	41.5	3.5
Oct	3	Late	1.09	4.47	49.2	43.7	5.5
Nov	1	Late	1.04	4.43	44.3	51.5	0.0
Nov	2	Late	0.99	4.38	43.8	55.7	0.0
Nov	3	Late	0.94	4.20	42.0	37.1	4.9
Dec	1	Late	0.89	4.01	40.1	0.1	40.0
Dec	2	Late	0.84	3.82	38.2	0.0	38.2
Dec	3	Late	0.79	3.69	40.6	0.0	40.6
					1837.3	933.7	939.8

ภาพที่ 64 ข้อมูลความต้องการน้ำของอ้อยสถานีราชบุรี ปี พ.ศ.2556

Crop Water Requirements

ETo station: Ratchaburi Crop: Rice

Rain station: Planting date: 01/01

Month	Decade	Stage	Kc	ETc	ETc	Eff rain	Irr. Req.
			coeff	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec
Dec	1	Nurs	1.20	0.54	4.9	0.1	4.7
Dec	2	Nurs/LPr	1.08	4.42	44.2	0.0	136.0
Dec	3	Nurs/LPr	1.06	4.99	54.9	0.0	234.7
Jan	1	Init	1.10	5.30	53.0	0.0	53.0
Jan	2	Init	1.10	5.45	54.5	0.0	54.5
Jan	3	Deve	1.13	5.76	63.4	0.1	63.2
Feb	1	Deve	1.17	6.19	61.9	0.0	61.8
Feb	2	Mid	1.22	6.61	66.1	0.0	66.1
Feb	3	Mid	1.23	7.15	57.2	3.7	53.5
Mar	1	Mid	1.23	7.68	76.8	14.5	62.3
Mar	2	Mid	1.23	8.17	81.7	21.2	60.5
Mar	3	Mid	1.23	8.08	88.9	16.6	72.3
Apr	1	Late	1.20	7.77	77.7	7.7	70.0
Apr	2	Late	1.15	7.40	74.0	2.8	71.2
Apr	3	Late	1.11	6.91	69.1	11.5	57.6
					928.2	78.2	1121.6

ภาพที่ 65 ข้อมูลความต้องการน้ำของข้าวในฤดูแล้ง สถานีราชบุรี ปี พ.ศ.2556

Crop Water Requirements

ETo station: Ratchaburi Crop: Rice

Rain station: Planting date: 01/06

Month	Decade	Stage	Kc	ETc	ETc	Eff rain	Irr. Req.
			coeff	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec
May	1	Nurs	1.20	0.74	6.6	19.7	0.0
May	2	Nurs/LPr	1.08	5.84	58.4	29.2	121.6
May	3	Nurs/LPr	1.06	5.77	63.5	35.5	171.4
Jun	1	Init	1.10	5.19	51.9	44.4	7.6
Jun	2	Init	1.10	4.54	45.4	52.1	0.0
Jun	3	Deve	1.11	4.55	45.5	48.1	0.0
Jul	1	Deve	1.14	4.65	46.5	43.3	3.2
Jul	2	Deve	1.17	4.67	46.7	40.9	5.8
Jul	3	Mid	1.18	4.96	54.6	35.9	18.6
Aug	1	Mid	1.18	5.29	52.9	27.0	25.8
Aug	2	Mid	1.18	5.57	55.7	20.5	35.2
Aug	3	Late	1.18	5.18	56.9	30.6	26.4
Sep	1	Late	1.14	4.51	45.1	45.5	0.0
Sep	2	Late	1.08	3.92	39.2	55.3	0.0
Sep	3	Late	1.02	3.84	30.7	41.0	0.0
					699.6	569.0	415.5

ภาพที่ 66 ข้อมูลความต้องการน้ำของข้าวในฤดูฝน สถานีราชบุรี ปี พ.ศ.2556

ภาพผนวก ค.
ข้อมูลปริมาณน้ำ

ตารางที่ 16 ปริมาณน้ำที่ส่งในคลองสายใหญ่ฝั่งซ้าย (หน่วยล้าน ลบ.ม.)

เดือน	2,556	2,557	2,560
มกราคม	179.24	158.06	125.50
กุมภาพันธ์	247.11	280.66	164.44
มีนาคม	286.31	344.16	224.27
เมษายน	342.70	341.66	240.74
พฤษภาคม	331.57	302.13	191.17
มิถุนายน	149.56	230.46	71.07
กรกฎาคม	174.13	221.30	114.31
สิงหาคม	253.63	217.16	128.00
กันยายน	170.10	160.89	127.67
ตุลาคม	109.96	154.62	80.27
พฤศจิกายน	157.01	144.32	115.22
ธันวาคม	148.69	74.27	41.99
รวม	2,550.02	2,629.69	1,624.67

ตารางที่ 17 ปริมาณน้ำที่ส่งในคลอง2ซ้าย (หน่วยล้าน ลบ.ม.)

เดือน	2,556	2,557	2,560
มกราคม	148.89	167.26	75.52
กุมภาพันธ์	181.96	181.66	72.79
มีนาคม	240.31	238.17	78.46
เมษายน	254.03	201.19	106.32
พฤษภาคม	234.06	224.87	82.06
มิถุนายน	127.78	201.24	64.78
กรกฎาคม	179.37	214.35	110.44
สิงหาคม	148.76	163.70	106.62
กันยายน	116.49	121.35	99.00
ตุลาคม	82.25	117.89	75.68
พฤศจิกายน	141.43	110.01	74.20
ธันวาคม	129.21	53.56	37.95
รวม	1,984.55	1,995.26	983.83

ตารางที่ 18 ปริมาณน้ำที่ส่งในคลอง1ซ้าย (หน่วยล้าน ลบ.ม.)

เดือน	2,556	2,557	2,560
มกราคม	-	0.53	2.88
กุมภาพันธ์	5.96	31.43	5.96
มีนาคม	48.03	55.50	11.23
เมษายน	55.64	56.81	11.88
พฤษภาคม	57.39	58.21	12.37
มิถุนายน	22.89	52.65	5.55
กรกฎาคม	29.77	27.28	36.20
สิงหาคม	41.94	37.41	27.48
กันยายน	28.75	46.67	45.16
ตุลาคม	31.00	48.32	33.01
พฤศจิกายน	36.33	37.21	34.29
ธันวาคม	4.41	5.24	2.77
รวม	362.10	457.26	228.77

ภาพผนวก ง.
ข้อมูลความต้องการน้ำ

ตารางที่ 19 ปริมาณความต้องการน้ำในโครงการพัฒนาระยะที่1 (หน่วยล้าน ลบ.ม.)

เดือน	2,556	2,557	2,560
มกราคม	183.79	186.55	83.12
กุมภาพันธ์	127.03	126.39	112.46
มีนาคม	149.30	160.76	108.01
เมษายน	157.16	156.24	137.24
พฤษภาคม	187.45	189.39	155.05
มิถุนายน	30.26	25.85	73.56
กรกฎาคม	45.81	77.13	84.58
สิงหาคม	51.08	64.46	85.61
กันยายน	12.88	21.01	67.51
ตุลาคม	0.54	0.85	45.74
พฤศจิกายน	7.13	18.50	45.66
ธันวาคม	71.52	75.23	
รวม	1,067.24	1,125.83	998.53

ตารางที่ 20 ปริมาณความต้องการน้ำในโครงการพัฒนาระยะที่2 (หน่วยล้าน ลบ.ม.)

เดือน	2,556	2,557	2,560
มกราคม	317.28	318.79	9.93
กุมภาพันธ์	201.49	196.01	17.52
มีนาคม	259.10	306.12	15.44
เมษายน	312.81	298.32	23.49
พฤษภาคม	414.57	447.44	62.96
มิถุนายน	95.01	18.94	71.12
กรกฎาคม	118.84	179.05	86.98
สิงหาคม	60.17	147.76	90.51
กันยายน	87.82	125.38	71.42
ตุลาคม	5.12	5.13	6.57
พฤศจิกายน	31.38	8.13	5.32
ธันวาคม	76.82	74.79	
รวม	1,980.42	2,125.86	461.26

ตารางที่ 21 ปริมาณความต้องการน้ำในโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ฝั่งซ้าย (หน่วยล้าน ลบ.ม.)

เดือน	2,556	2,557	2,560
มกราคม	501.07	505.34	93.05
กุมภาพันธ์	328.52	322.40	129.97
มีนาคม	408.40	466.88	123.45
เมษายน	469.98	454.56	160.74
พฤษภาคม	602.02	636.83	218.01
มิถุนายน	125.27	44.79	144.69
กรกฎาคม	164.65	256.18	171.56
สิงหาคม	111.25	212.22	176.12
กันยายน	100.71	146.39	138.93
ตุลาคม	5.67	5.98	52.31
พฤศจิกายน	38.51	26.63	50.97
ธันวาคม	148.34	150.02	-
รวม	3,004.38	3,228.21	1,459.80