การวิเคราะห์ประสิทธิภาพชลประทานของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากระเสียว

Analysis of Irrigation Efficiency of KRASEAW Operation and Maintenance Project

ลลิตา ยืนยง[1] จิรวัฒน์ กณะสุต[2] และ ยุทธนา ตาละลักษมณ์[3]

Lalita Yuenyong1JirawatKanasut2andYutthanaTalaluxmana3

[1,2,3]ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จ.กรุงเทพมหานคร 10900

e-mail: [1]lalita.y@ku.th, [2]fengjwg@ku.ac.th, [3]fengynt@ku.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากระเสียว ตั้งอยู่ด้านท้ายน้ำของเขื่อนกระเสียว จังหวัดสุพรรณบุรี เป็นโครงการหนึ่งที่ยังมิได้มีการประเมินประสิทธิภาพชลประทาน การศึกษาครั้งนี้จึงได้ทำการประเมินประสิทธิภาพชลประทานของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากระเสียว แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ระดับประสิทธิภาพชลประทานของโครงการ และระดับประสิทธิภาพชลประทานของระบบส่งน้ำ ซึ่งประกอบด้วยคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้ายและฝั่งขวา คลองส่งน้ำสายซอย 7 สาย ในการศึกษาได้รวบรวมกิจกรรมการเพาะปลูกในฤดูฝนและฤดูแล้ง ในปี พ.ศ. 2560 มาทำการคำนวณความต้องการน้ำชลประทานด้วยใช้โปรแกรม WUSMO และรวบรวมปริมาณน้ำที่ส่งผ่านประตูระบายน้ำต่างๆ มาประเมินหาประสิทธิภาพการชลประทานของโครงการฯ และระบบส่งน้ำ ซึ่งจะเป็นแนวทางในการวางแผนการเพาะปลูกและการจัดสรรน้ำเพื่อพัฒนากิจการชลประทานของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากระเสียวให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

คำสำคัญ: *ประสิทธิภาพชลประทาน, โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากระเสียว, แบบจำลอง WUSMO*

ABSTACT

The irrigation efficiency of Kraseaw Irrigation and Maintenance Project, located on the downstream of Kraseaw Dam, Suphanburi Province, Thailand, has been studied for the first time in this paper. Two levels of studies has been done: (1) efficiency of the overall project, and (2) efficiency of the irrigation system, which includes all large and small canals. The irrigation requirement has been computed by WUSMO software based on the available data from agriculture activities, both in rainy and dry seasons in 2017. The efficiency (1) and (2) have been also analyzed by using flow quantities from all water gates. The results are expected to be useful as a guideline for planning and management of this project.

KEY WORDS: Irrigation, Efficiency, KRASEAW, WUSMO

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหา

เนื่องจากนับวันความต้องการน้ำของเกษตรกรที่เพิ่มขึ้น ประกอบกับสิ่งที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ในการส่งน้ำชลประทานให้กับเกษตรกรนั้นจะสูญเสียไปเนื่องจากการระเหย และการรั่วซึม การส่งน้ำให้มีประสิทธิภาพและเพียงพอต่อความต้องการน้ำชลประทานจึงมีความสำคัญ แต่ประสิทธิภาพชลประทานไม่สามารถกำหนดเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้ เนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น ระบบชลประทาน ความสามารถและการเอาใจใส่ของเจ้าหน้าที่ชลประทานและเกษตรกรผู้ใช้น้ำที่อยู่ในระบบ อย่างไรก็ตาม ค่าประสิทธิภาพชลประทานที่เชื่อถือได้และใกล้เคียงจะทำให้ทราบถึงความสามารถของระบบชลประทานและผู้ใช้น้ำได้

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากระเสียว เป็นโครงการที่มีอ่างเก็บน้ำกระเสียวเป็นน้ำต้นทุน และส่งน้ำให้กับผู้ใช้น้ำที่อยู่ในเขตพื้นที่ชลประทาน โดยเริ่มมีการส่งน้ำตั้งแต่ปี พ.ศ. 2525 มีกิจกรรมการใช้น้ำหลักๆ ได้แก่ การอุปโภคบริโภค การประปา อุตสาหกรรม และการทำการเกษตร ซึ่งการเกษตรหลักๆ ในเขตพื้นที่ชลประทาน คือ ข้าว และอ้อย

ดังนั้นในการศึกษานี้ เป็นการคำนวณและวิเคราะห์หาประสิทธิภาพการชลประทานของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากระเสียว โดยจะวิเคราะห์หาประสิทธิภาพชลประทานในปี พ.ศ. 2560 ทั้งช่วงฤดูแล้งและฤดูฝน ซึ่งค่าประสิทธิภาพชลประทานที่ได้มานี้จะเป็นแนวทางในการนำไปใช้ในการวางแผนการเพาะปลูกและการจัดสรรน้ำเพื่อพัฒนากิจการชลประทานให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาความต้องการน้ำชลประทานของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากระเสียว

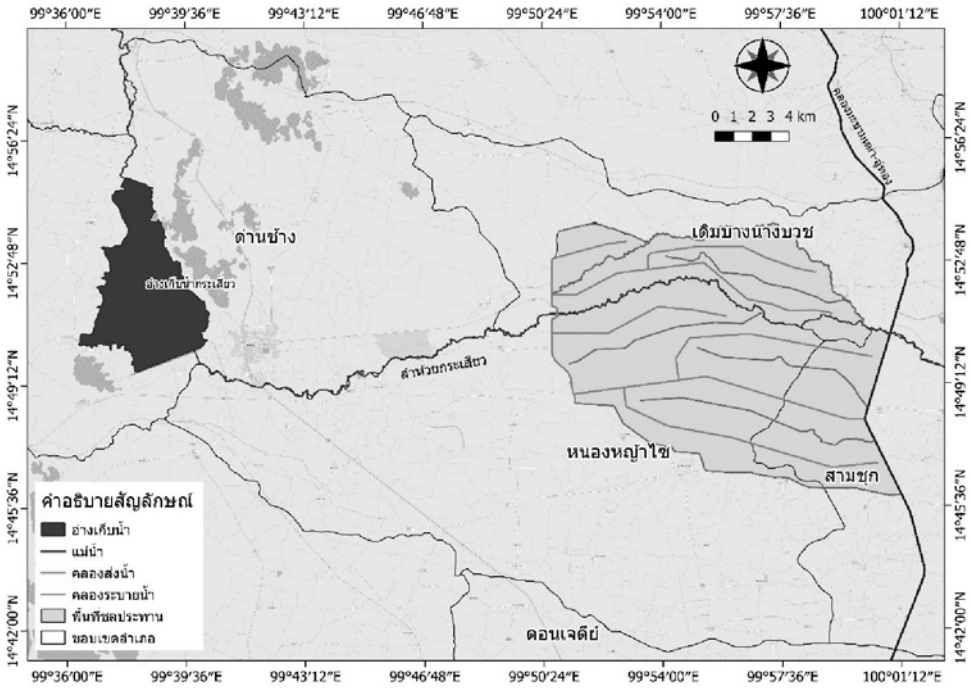
2.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพการชลประทานของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากระเสียว

3. วิธีการวิจัย

วิธีการวิจัยในการศึกษานี้ สามารถอธิบายเป็นขั้นตอนได้ดังต่อไปนี้

3.1 รวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

3.1.1 ข้อมูลสภาพพื้นที่ศึกษา โดยโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากระเสียว อยู่ในท้องที่บ้านนาตาปิ่น ตำบลด่านช้าง อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี ขอบเขตพื้นที่รับผิดชอบ โดยมีอ่างเก็บน้ำกระเสียว อยู่ในอำเภอด่านช้าง และมีพื้นที่ชลประทาน อยู่ในอำเภอเดิมบางนางบวช อำเภอสามชุก และอำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี ดังแสดงในรูปที่ 1



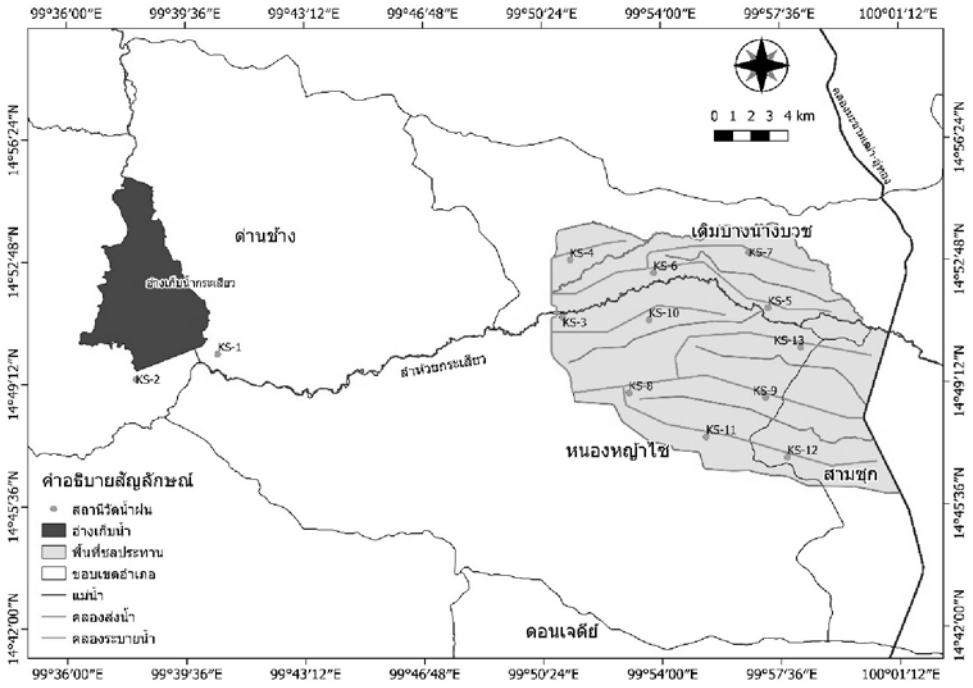
รูปที่ 1 ที่ตั้งและขอบเขตพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากระเสียว

3.1.2 ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ โดยใช้สถานีตรวจวัดอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยาที่ตั้งอยู่ใกล้เคียงพื้นที่ศึกษามากที่สุด คือสถานีตรวจอากาศสุพรรณบุรี ซึ่งสามารถสรุปสถิติข้อมูลภูมิอากาศในคาบ 30 ปี (พ.ศ.2531-2560) และช่วงพิสัยของค่าเฉลี่ยของตัวแปรภูมิอากาศที่สำคัญดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปสถิติข้อมูลภูมิอากาศในคาบ 30 ปี (พ.ศ. 2531 - 2560)

ตัวแปรภูมิอากาศ	หน่วย	ช่วงพิสัยค่าเฉลี่ยรายเดือน	ค่าเฉลี่ยรายปี
อุณหภูมิ	องศาเซลเซียส	25.5 – 30.7	28.3
ความชื้นสัมพัทธ์	เปอร์เซ็นต์	69.0 – 80.0	74.3
ความครึ้มเมฆ	1 – 10 ออกตา	3.5 – 8.4	5.8
ความเร็วลม	น็อต	1.3 – 2.3	1.9
ปริมาณการระเหยจากถาด	มิลลิเมตร	122.5 – 182.5	145.8
ปริมาณฝน	มิลลิเมตร	6.3 – 225.8	84.0
ช่วงเวลาแสงอาทิตย์	ชั่วโมง	123.5 – 248.9	200.6

3.1.3 ข้อมูลน้ำฝน โดยรวบรวมข้อมูลปริมาณฝนช่วงปี พ.ศ. 2538 - 2560 ในเขตพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากระเสียว มีสถานีตรวจวัดน้ำฝน 13 สถานี ซึ่งแสดงตำแหน่งที่ตั้ง ดังแสดงในรูปที่ 2 โดยสถานี KS-1 และ KS-2 อยู่ในบริเวณพื้นที่อ่างเก็บน้ำกระเสียว ส่วนสถานี KS-3 ถึง KS-13 นั้นอยู่ในบริเวณพื้นที่ชลประทานของโครงการ ซึ่งรายละเอียดข้อมูลปริมาณฝน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2



รูปที่ 2 ที่ตั้งสถานีตรวจวัดน้ำฝนของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากระเสียว

ตารางที่ 2 ปริมาณฝนรายปีของสถานีตรวจวัดน้ำฝนบริเวณพื้นที่โครงการฯกระเสียว ช่วงปี พ.ศ. 2538 - 2560

รหัส	ชื่อสถานี	ปริมาณฝนรายปี (มม.)		
		สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
KS-1	หัวงานโครงการ ฯ กระเสียว	1,420.5	409.8	1032.9
KS-2	หัวเขื่อน กม.0+000	1,602.2	440.0	1018.3
KS-3	ปากคลอง 1ซ้าย กม.0+000	1,457.0	500.1	791.0
KS-4	คลอง 1ซ้าย กม.4+000	1,676.3	481.8	881.0
KS-5	คลอง 1ขวา-1ซ้าย กม.12+500	1,487.8	478.3	876.8
KS-6	ปากคลอง 1ซ้าย-1ขวา-1ซ้าย กม.0+000	1,587.5	410.9	842.0
KS-7	คลอง 1ซ้าย-1ขวา-1ซ้าย กม.6+000	1,496.4	405.2	887.1
KS-8	คลอง 1ขวา กม.7+000	1,498.5	355.2	884.9
KS-9	คลอง 1ขวา กม.15+000	1,150.0	317.0	722.5
KS-10	คลอง 1ซ้าย-1ขวา กม.5+150	1,237.6	339.1	856.6
KS-11	คลอง 1ขวา-1ขวา กม.5+200	1,440.4	429.4	912.9
KS-12	คลอง 1ขวา-1ขวา กม.9+800	1,314.0	394.4	830.1
KS-13	คลอง 2ซ้าย-1ขวา กม.8+300	1,369.6	298.1	766.2

3.1.4 สภาพน้ำท่า โดยรวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำผ่านอาคารชลประทานในเขตพื้นที่ชลประทานของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากระเสียว ทำให้ได้ข้อมูลปริมาณน้ำที่ส่งให้กับพื้นที่ชลประทาน ในช่วงปี พ.ศ.2560 ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ปริมาณน้ำผ่านอาคารชลประทาน (คลองส่งน้ำสายใหญ่) ปี พ.ศ.2560

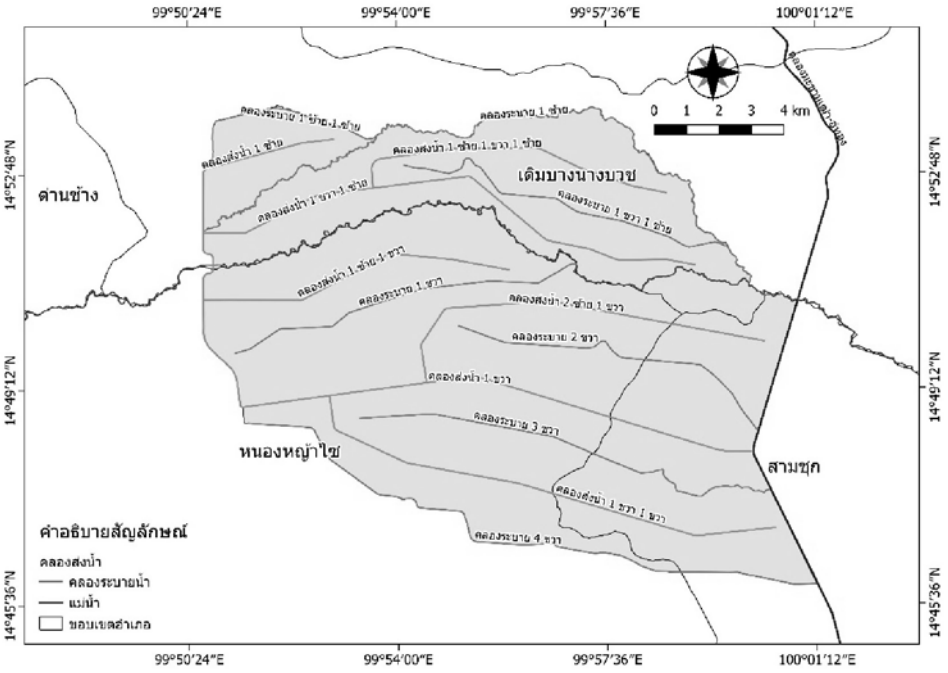
ลำดับที่	ชื่อสถานี	ปริมาณน้ำผ่านอาคาร (ล้าน ลบ.ม.)		
		ทั้งปี	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน
1	คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย (LMC)	58.39	29.90	28.49
2	คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา (RMC)	146.14	75.00	71.14

3.1.5 คลองส่งน้ำ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากระเสียว มีคลองส่งน้ำธรรมชาติที่ส่งน้ำจากเขื่อนไปยัง ปตร.ทดน้ำกระเสียว ซึ่งมีความยาว 26.300 กิโลเมตร และมีคลองส่งน้ำดาดคอนกรีดทั้งหมด 7 สาย ดังนี้ ซึ่งแสดงในรูปที่ 3

- คลองส่งน้ำสายใหญ่ 1 ขวา ยาว 20.880 กิโลเมตร
- คลองส่งน้ำ 1 ซ้าย 1 ขวา ยาว 9.800 กิโลเมตร
- คลองส่งน้ำ 1 ขวา 1 ขวา ยาว 15.150 กิโลเมตร
- คลองส่งน้ำ 2 ซ้าย 1 ขวา ยาว 12.500 กิโลเมตร
- คลองส่งน้ำสายใหญ่ 1 ซ้าย ยาว 7.000 กิโลเมตร
- คลอง 1 ขวา 1 ซ้าย ยาว 16.310 กิโลเมตร
- คลอง 1 ซ้าย 1 ขวา 1 ซ้าย ยาว 10.160 กิโลเมตร

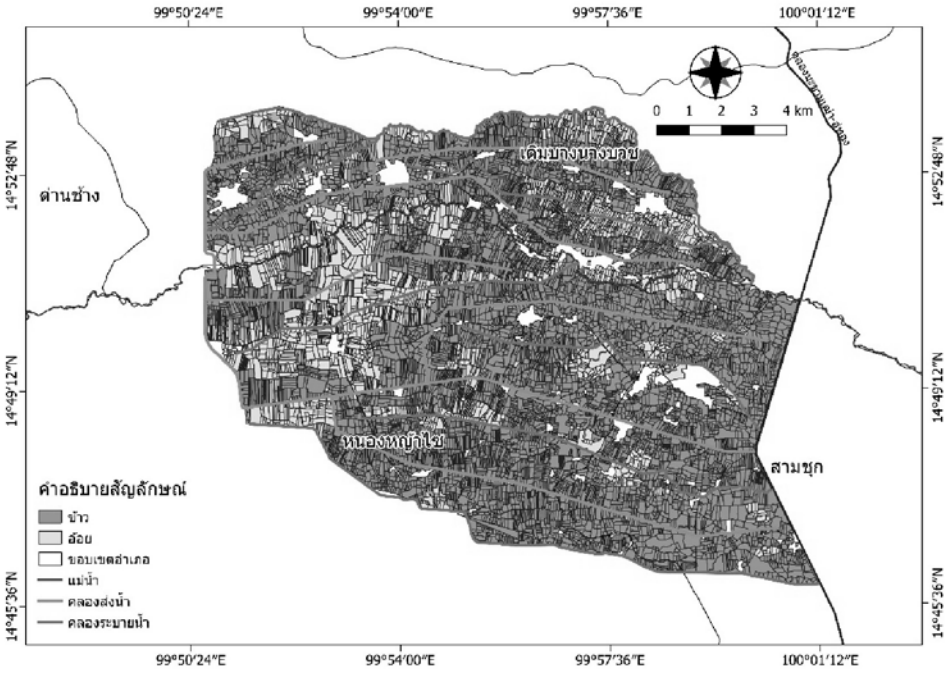
3.1.6 คลองระบายน้ำ ประกอบด้วยคลองระบายน้ำธรรมชาติ ทั้งหมด 8 สาย ดังนี้ ซึ่งแสดงในรูปที่ 3

- คลองระบาย ร.1 ซ้าย ยาว 22.700 กิโลเมตร
- คลองระบาย ร.1 ซ้าย 1 ซ้าย ยาว 5.272 กิโลเมตร
- คลองระบาย ร.1 ขวา 1 ซ้าย ยาว 11.060 กิโลเมตร
- คลองระบาย ร.1 ขวา ยาว 11.200 กิโลเมตร
- คลองระบาย ร.2 ขวา ยาว 10.800 กิโลเมตร
- คลองระบาย ร.3 ขวา ยาว 13.640 กิโลเมตร
- คลองระบาย ร.4 ขวา ยาว 19.316 กิโลเมตร
- คลองระบายลำห้วยกระเสียว ยาว 25.300 กิโลเมตร

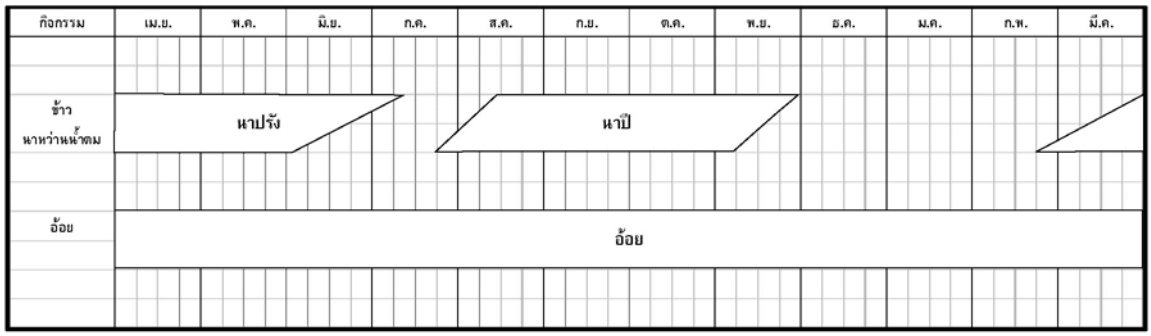


รูปที่ 3 คลองส่งน้ำและคลองระบายน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากระเสียว

3.1.7 พื้นที่ชลประทาน โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากระเสียว มีพื้นที่ชลประทาน 110,563 ไร่ กิจกรรมการเกษตรส่วนใหญ่ในพื้นที่ คือ ปลูกข้าว และทำไร่อ้อย ซึ่งมีการปลูกข้าวในพื้นที่ 83,270 ไร่ และปลูกอ้อย 25,567 ไร่ ดังแสดงในรูปที่ 4 โดยช่วงเวลาของการปลูกพืชในพื้นที่ของปี พ.ศ. 2560 ดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 4 กิจกรรมการเพาะปลูกพืชของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากระเสียว



รูปที่ 5 ปฏิทินการเพาะปลูกในพื้นที่ชลประทาน โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากระเสียว

3.1.8 ข้อมูลสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช ซึ่งพื้นที่ชลประทานของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากระเสียว มีกิจกรรมการปลูกข้าวโดยเป็นข้าวนาหว่านน้ำตม และการทำไร่อ้อย ซึ่งรวบรวมข้อมูลสัมประสิทธิ์ของพืชโดยใช้ค่าที่คิดจากสมการ Penman-Monteith ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์พืชของข้าวนาหว่านน้ำตม (สพรรณบรี 1) และอ้อย

ค่าสัมประสิทธิ์พืช (Crop Coefficient ; Kc) โดยวิธี Penman-Monteith			
ข้าวนาหว่านน้ำตม (สุพรรณบุรี 1)		อ้อย	
สัปดาห์ที่ (นับจากหลังหว่าน)	Kc	เดือนที่	Kc
1	0.80	1	0.65
2	1.05	2	0.86
3	1.25	3	1.13
4	1.40	4	1.35
5	1.50	5	1.56
6	1.55	6	1.29
7	1.60	7	1.20
8	1.63	8	0.93
9	1.68	9	0.63
10	1.60	10	0.52
11	1.50		
12	1.36		
13	1.08		
14	0.65		
เฉลี่ย	1.33	เฉลี่ย	1.01

3.2 ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลน้ำฝน

เมื่อรวบรวมข้อมูลฝนรายวันของสถานีวัดน้ำฝนที่อยู่ในเขตพื้นที่ชลประทานของโครงการฯ กระเสียว จำนวน 13 สถานีแล้ว จากนั้นตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลน้ำฝนด้วยวิธีเส้นโค้งทับทวี (Double Mass Curve)

3.3 หาปริมาณฝนใช้การ

นำข้อมูลฝนรายวันของสถานีวัดน้ำฝนที่อยู่ในเขตพื้นที่ชลประทานของโครงการฯกระเสียว ที่ได้ทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลน้ำฝนด้วยวิธีเส้นโค้งทับทวี (Double Mass Curve) มาหาปริมาณฝนใช้การ โดยใช้แบบจำลอง WUSMO ซึ่งการคำนวณในแบบจำลองปริมาณฝนใช้การคำนวณเป็นรายวันแล้วรวมเป็นรายสัปดาห์ เพื่อเป็นข้อมูลป้อนให้กับแบบจำลองความต้องการน้ำชลประทาน โดยพิจารณาถึงระดับน้ำในแปลงเพาะปลูกในช่วงฝนตก โดยแบ่งระดับน้ำในแปลงออกเป็น 3 ระดับ คือ

- ความจุต่ำสุด (STMIN) = ความจุที่ความลึกของน้ำต่ำสุด อาจใช้เพื่อกำจัดวัชพืช เริ่มให้น้ำชลประทานที่ความลึกนี้
- ความจุปานกลาง (STO) = ความจุที่ความลึกหลังจากให้น้ำชลประทาน
- ความจุสูงสุด (STMAX) = ความจุที่ความลึกสูงสุด ถ้ามีน้ำส่งมาเพิ่มจะกลายเป็น Runoff

3.4 ประเมินความต้องการน้ำชลประทาน

นำข้อมูลฝน, ข้อมูลการเพาะปลูกพืช ปี พ.ศ.2560, ข้อมูลการใช้น้ำของพืชอ้างอิง และสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช มาปรับใช้แบบจำลองความต้องการใช้น้ำชลประทาน โดยโปรแกรม WUSMO Version 4.6 ดังสมการที่ (1) และ (2) ซึ่งให้ค่าประสิทธิภาพชลประทานในโปรแกรม WUSMO เป็น 100% โดยที่ Kc คือ ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช และ ETpคือ ค่าการคายระเหยของพืช

$$\text{ความต้องการน้ำชลประทาน} = \frac{(\text{ความต้องการน้ำของพืช-ฝนใช้การ+การรั่วซึม})}{\text{ประสิทธิภาพชลประทาน}} \quad (1)$$

$$\text{ปริมาณการใช้น้ำของพืช} = K_c \times ET_p \quad (2)$$

3.5 วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพชลประทาน

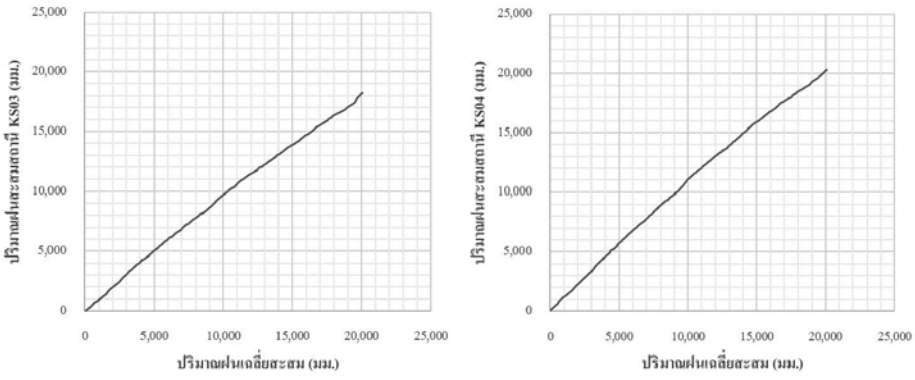
ค่าความต้องการใช้น้ำชลประทานที่ได้จากแบบจำลอง นำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลการส่งน้ำจริง เพื่อวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพการชลประทานของโครงการฯดังสมการที่ (3)

$$\text{ประสิทธิภาพชลประทาน(\%)} = \frac{\text{ความต้องการน้ำชลประทาน}}{\text{ปริมาณน้ำที่ส่ง}} \times 100 \quad (3)$$

4. ผลการศึกษาวิจัย

4.1 ตรวจสอบข้อมูลปริมาณฝนตรวจวัด

ได้ทำการตรวจสอบข้อมูลปริมาณน้ำฝนจำนวน 13 สถานี ด้วยวิธีเส้นโค้งทับทวี (Double Mass Curve) พบว่าข้อมูลฝนมีความน่าเชื่อถือ ตัวอย่างการตรวจสอบปริมาณน้ำฝนดังแสดงในรูปที่ 9



รูปที่ 9 ตัวอย่างการตรวจสอบปริมาณฝนด้วยวิธี Double Mass Curve

4.2 ค่าการคายระเหยของพืช

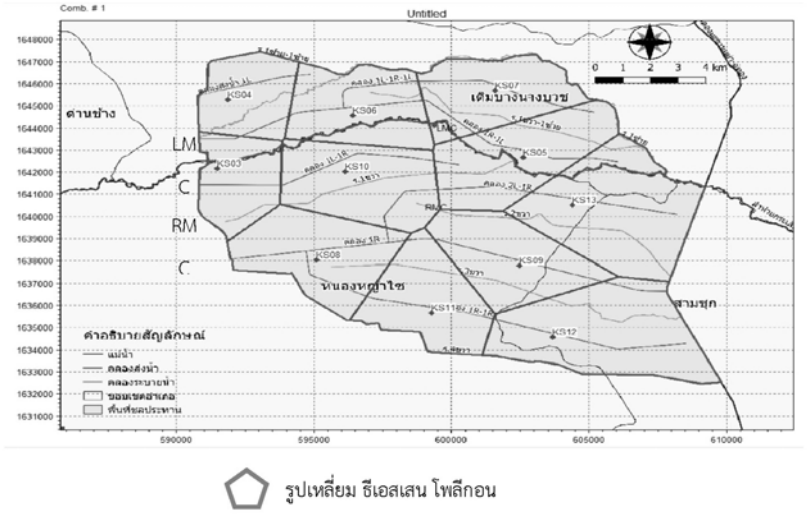
นำสถิติข้อมูลภูมิอากาศในคาบ 30 ปี (พ.ศ.2531-2560) ของสถานีตรวจอากาศสุพรรณบุรี มาหาค่าการคายระเหยของพืช หรือ ค่า ETp โดยวิธี Penman-Monteith ซึ่งได้ค่าการคายระเหยของพืช ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงค่าการระเหยของพืช บริเวณพื้นที่ศึกษา

เดือน	ค่าการคายระเหยของพืช (ETp)	
	มิลลิเมตรต่อวัน	มิลลิเมตรต่อเดือน
มกราคม	3.52	109.18
กุมภาพันธ์	4.23	118.43
มีนาคม	4.73	146.69
เมษายน	5.37	160.96
พฤษภาคม	4.96	153.68
มิถุนายน	4.30	129.14
กรกฎาคม	3.96	122.78
สิงหาคม	4.01	124.16
กันยายน	3.91	117.17
ตุลาคม	3.79	117.57
พฤศจิกายน	3.85	115.46
ธันวาคม	3.66	113.40

4.3 สัดส่วนพื้นที่รับน้ำของสถานีวัดน้ำฝน

หาสัดส่วนพื้นที่รับน้ำของสถานีวัดน้ำฝนของคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้ายและคลองสายใหญ่ฝั่งขวา ดังแสดงในรูปที่ 10 และตารางที่ 6



รูปที่ 10 สัดส่วนพื้นที่รับน้ำของสถานีวัดน้ำฝนของคลองส่งน้ำสายใหญ่

ตารางที่ 6 แสดงสัดส่วนพื้นที่รับน้ำของสถานีวัดน้ำฝนของคลองส่งน้ำสายใหญ่

พื้นที่ลุ่มน้ำย่อย	สัดส่วนพื้นที่รับน้ำของสถานีวัดน้ำฝน										
	KS03	KS04	KS05	KS06	KS07	KS08	KS09	KS10	KS11	KS12	KS13
RMC	0.06	0.00	0.06	0.03	0.00	0.13	0.12	0.13	0.11	0.18	0.16
LMC	0.05	0.20	0.19	0.22	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06

4.4 ปริมาณฝนใช้การ

หลังจากได้ทำการตรวจสอบปริมาณน้ำฝนด้วยวิธีเส้นโค้งทับทวี (Double Mass Curve) จากนั้นนำข้อมูลฝนไปหาปริมาณฝนใช้การ โดยใช้โปรแกรม WUSMO Version 4.6 ตัวอย่างปริมาณฝนใช้การดังแสดงในรูปที่ 11

LMC_SUG_OUT - Notepad

File Edit Format View Help

03-01-2019 26:44:28

EFFECTIVE RAINFALL CALCULATION ERM - 1
KS1 Block :LMC_SUG
WATER YEAR 2017

WEEK	weighted	effective	WEEK	weighted	effective	WEEK	weighted	effective	WEEK	weighted	effective
Rice											
1	0.42	0.42	14	24.22	24.22	27	150.72	38.70	40	0.00	0.00
2	0.00	0.00	15	32.21	32.21	28	32.82	32.82	41	1.95	1.95
3	0.00	0.00	16	25.53	25.53	29	37.83	37.83	42	0.00	0.00
4	0.71	0.71	17	13.64	13.64	30	0.68	0.68	43	0.00	0.00
5	1.10	1.10	18	0.19	0.19	31	0.00	0.00	44	0.00	0.00
6	7.26	7.26	19	35.19	35.19	32	0.00	0.00	45	0.00	0.00
7	76.59	36.96	20	37.11	37.11	33	10.59	10.59	46	0.00	0.00
8	73.23	36.96	21	39.57	39.57	34	0.00	0.00	47	0.00	0.00
9	52.21	36.96	22	40.54	40.05	35	0.00	0.00	48	51.59	8.96
10	35.52	24.21	23	38.58	38.58	36	0.00	0.00	49	0.60	0.60
11	24.55	24.21	24	8.32	8.32	37	0.00	0.00	50	0.00	0.00
12	0.00	0.00	25	31.53	31.53	38	0.00	0.00	51	0.00	0.00
13	21.23	21.23	26	36.02	36.02	39	31.81	31.81	52	7.52	7.52
Upland											
1	0.42	0.42	14	24.22	12.93	27	150.72	35.16	40	0.00	0.00
2	0.00	0.00	15	32.21	12.93	28	32.82	32.82	41	1.95	1.95
3	0.00	0.00	16	25.53	12.93	29	37.83	35.16	42	0.00	0.00
4	0.71	0.71	17	13.64	12.93	30	0.68	0.68	43	0.00	0.00
5	1.10	1.10	18	0.19	0.19	31	0.00	0.00	44	0.00	0.00
6	7.26	7.26	19	35.19	29.84	32	0.00	0.00	45	0.00	0.00
7	76.59	45.82	20	37.11	29.84	33	10.59	10.59	46	0.00	0.00
8	73.23	45.82	21	39.57	29.84	34	0.00	0.00	47	0.00	0.00
9	52.21	45.82	22	40.54	29.84	35	0.00	0.00	48	51.59	51.59
10	35.52	0.00	23	38.58	32.05	36	0.00	0.00	49	0.60	0.60
11	24.55	0.00	24	8.32	8.32	37	0.00	0.00	50	0.00	0.00
12	0.00	0.00	25	31.53	31.53	38	0.00	0.00	51	0.00	0.00
13	21.23	0.00	26	36.02	32.05	39	31.81	31.81	52	7.52	7.52

Rice : STMIN = 50 mm. : STO = 100 mm. : STMAX = 120 mm.
Upland: STMIN = 0 mm. : STO = 0 mm. : STMAX = 100 mm.

รูปที่ 11 ตัวอย่างปริมาณฝนใช้การ

4.5 ปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน

นำข้อมูลการเพาะปลูกพืช ปี พ.ศ.2560, ข้อมูลการใช้น้ำของพืชอ้างอิง, สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช และผลปริมาณฝนใช้การที่ได้จากแบบจำลอง WUSMO มาหาค่าปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน โดยใช้แบบจำลอง WUSMO อีกรอบผลของค่าปริมาณความต้องการน้ำชลประทานแบ่งตามคลองส่งน้ำสายใหญ่ ดังแสดงในตารางที่ 7 และ ตารางที่ 8

ตารางที่ 7 ปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย (LMC)

รายการ	ปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน (ล้าน ลบ.ม.)													พื้นที่ ชป.
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รายปี	(ไร่)
ข้าวนาปี	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	2.0	4.0	1.5	0.1	0.0	12.0	24,656
ข้าวนาปรัง	0.0	1.1	6.9	10.7	4.7	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.1	24,656
อ้อย	0.1	1.1	1.3	2.8	1.1	1.6	1.0	0.3	0.3	0.4	0.7	0.0	10.6	9,496
รวม	0.1	2.2	8.2	13.4	5.8	2.4	5.4	2.3	4.3	1.9	0.7	0.0	46.6	

ตารางที่ 8 ปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา (RMC)

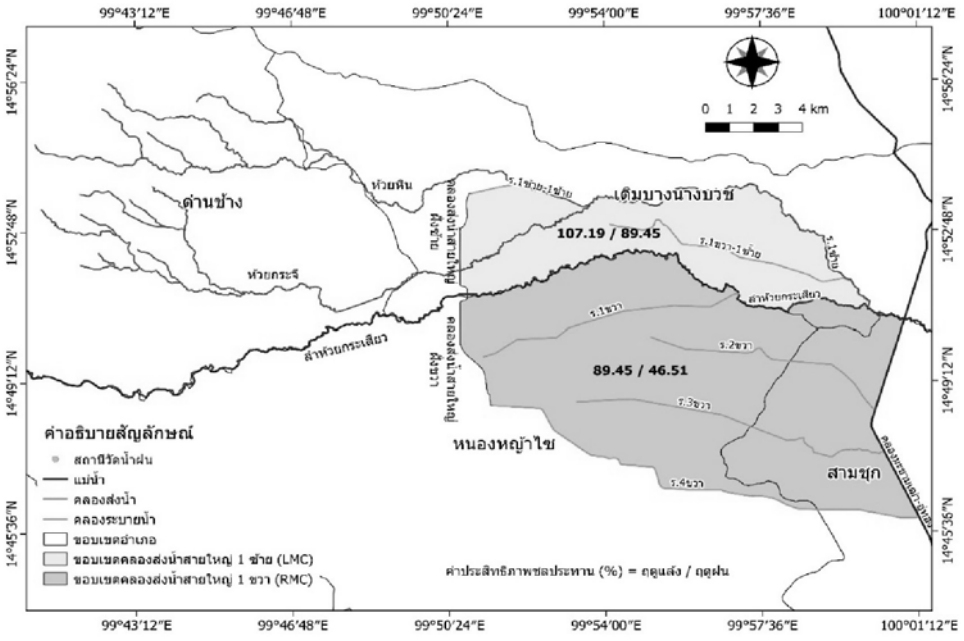
รายการ	ปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน (ล้าน ลบ.ม.)													พื้นที่ ชป.
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รายปี	(ไร่)
ข้าวนาปี	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.1	5.7	8.3	4.8	0.1	0.0	29.0	24,656
ข้าวนาปรัง	0.0	2.7	15.9	24.5	8.9	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	54.0	24,656
อ้อย	0.1	1.1	1.3	2.8	1.1	1.6	1.0	0.3	0.3	0.4	0.7	0.0	17.2	9,496
รวม	0.1	4.6	18.2	28.9	10.6	4.8	11.2	6.4	8.9	5.3	1.3	0.0	100.2	

4.6 ค่าประสิทธิภาพชลประทาน

นำผลปริมาณความต้องการน้ำชลประทานที่ได้จากแบบจำลอง WUSMO มาเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่ส่ง ได้ค่าประสิทธิภาพชลประทานของโครงการฯ ดังแสดงในตารางที่ 9 และแผนที่ค่าประสิทธิภาพชลประทานของโครงการฯ (คลองส่งน้ำสายใหญ่) ดังแสดงในรูปที่ 12

ตารางที่ 9 ประสิทธิภาพชลประทานของโครงการ

คลองส่งน้ำสายใหญ่	ความต้องการน้ำชลประทาน (ล้าน ลบ.ม.)		ปริมาณน้ำที่ส่ง (ล้าน ลบ.ม.)		ประสิทธิภาพชลประทาน (%)	
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง
LMC	14.59	32.05	28.49	29.90	51.21	107.19
RMC	33.09	67.09	71.14	75.00	46.51	89.45



รูปที่ 12 แผนที่ค่าประสิทธิภาพชลประทานของโครงการฯ (คลองส่งน้ำสายใหญ่)

5. สรุปผลการวิจัย

ความต้องการน้ำชลประทานของปี พ.ศ.2560 ในช่วงฤดูฝนของคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย เท่ากับ 14.59 ล้านลูกบาศก์เมตร และคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา เท่ากับ 33.09 ล้านลูกบาศก์เมตร ปริมาณน้ำที่ส่งให้กับคลองสายใหญ่ฝั่งซ้าย เท่ากับ 28.49 ล้านลูกบาศก์เมตร และคลองสายใหญ่ฝั่งขวา เท่ากับ 71.14 ล้านลูกบาศก์เมตร ประสิทธิภาพชลประทานในช่วงฤดูฝนของปี พ.ศ. 2560 ของคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย เท่ากับ 51.21% และคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา เท่ากับ 46.51%

ความต้องการน้ำชลประทานของปี พ.ศ. 2560 ในช่วงฤดูแล้งของคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย เท่ากับ 32.05 ล้านลูกบาศก์เมตร และคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา เท่ากับ 67.09 ล้านลูกบาศก์เมตร ปริมาณน้ำที่ส่งให้กับคลองสายใหญ่ฝั่งซ้าย เท่ากับ 29.90 ล้านลูกบาศก์เมตร และคลองสายใหญ่ฝั่งขวา เท่ากับ 75.00 ล้านลูกบาศก์เมตร ประสิทธิภาพชลประทานในช่วงฤดูแล้งของปี พ.ศ. 2560 ของคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย เท่ากับ 107.19% และคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา เท่ากับ 89.45%

เนื่องจากพื้นที่ชลประทานของคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย มีการชักน้ำจากคลองระบายของลำห้วยหินและลำห้วยกระจี ทำให้ค่าประสิทธิภาพของคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย มีค่าสูงมาก อันส่งผลให้ค่าประสิทธิภาพชลประทานมีค่ามากกว่า 100% ในฤดูแล้ง

6.บรรณานุกรม

กรมชลประทาน (2554). ก้าวสู่ความสำเร็จการบริหารจัดการชลประทานโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากระเสียว. สำนักพิมพ์, กรุงเทพฯ

เจษฎา แก้วกัลยา (2527). เอกสารประกอบการบรรยายโครงการฝึกอบรมการจัดการน้ำชลประทาน เล่มที่ 1. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม.

ฉลอง เกิดพิทักษ์ (2538). การจัดการน้ำในลุ่มน้ำของประเทศไทย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

มนัส กำเนิดมณี (2538). คู่มือการใช้แบบจำลอง WUSMO (Water Uses Study Model) Version 4.6. มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.

สมัย ธรรมสัตย์ (2546). การบริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำบางพระ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม.

อดิศักดิ์ บุญเพียร (2543). การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการชลประทานของโครงการเจ้าพระยาใหญ่. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม.

อำนาจ ชูวงษ์ (2535). การประเมินหาประสิทธิภาพการชลประทานโครงการฯกำแพงแสน ฤดูฝน และฤดูแล้ง ปี พ.ศ.2533 และ 2534. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม.