การศึกษาสภาพปัญหาการส่งน้ำคลองมะขามเฒ่า-กระเสียวภายใต้การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำชลประทาน โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพลเทพ

Water Management Problems in Makhamthao-Krasiao Canal under the Differences Amount of Irrigation Water, Pollathep Operation and Maintenance Project

ชานนทร์ นุ่มสุข[1] , จุติเทพ วงษ์เพ็ชร์[1]

Chanon Noomsook[1], Jutithep Vongphet[1]

[1]ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน, คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน,

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม, 73140

*E-mail: 1non__nln@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณน้ำชลประทานที่เหมาะสมต่อการส่งน้ำของคลองมะขามเฒ่า-กระเสียว(กม.0+000 - กม.10+500) ในเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพลเทพ ภายใต้การเปลี่ยนแปลงจำนวนพื้นที่เพาะปลูกสำหรับการส่งน้ำแบบรอบเวรในกรณีที่มีน้ำต้นทุนจำกัด อันเนื่องมาจากสาเหตุความไม่เหมาะสมระหว่างระดับความสูงของพื้นที่เพาะปลูกกับระดับน้ำในคลอง โดยดำเนินการศึกษาการจัดแบ่งพื้นที่เพาะปลูกที่เหมาะสมเพื่อให้การส่งน้ำสู่พื้นที่เพาะปลูกทั้งหมดเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากผลของการศึกษาสภาพปัญหาการส่งน้ำพบว่า หากต้องการให้คูส่งน้ำในพื้นที่การศึกษาดังกล่าวสามารถรับน้ำได้อย่างสม่ำเสมอควรมีการส่งน้ำให้แก่พื้นที่เพาะปลูกในปริมาณที่มากกว่า 10.20 ลบ.ม./วินาที หรือมากกว่าร้อยละ 80.06 ของศักยภาพคลองส่งน้ำ และเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่เพาะปลูกนั้นพบว่าต้องมีการเพาะปลูกจำนวน 98,022 ไร่ ในช่วงฤดูแล้ง การส่งน้ำเข้าคูทั้งหมดจึงดำเนินการได้อย่างสม่ำเสมอตลอดช่วงฤดูเพาะปลูก การศึกษาสภาพการปัญหาการส่งน้ำดังกล่าวสามารถประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการบริหารจัดการน้ำชลประทานของคลองมะขามเฒ่า-กระเสียวในการแบ่งรอบเวรการส่งน้ำในช่วงฤดูเพาะปลูกที่มีปริมาณน้ำต้นทุนจำกัด

คำสำคัญ : *แบบจำลองชลศาสตร์ ความต้องการน้ำ รอบเวรการส่งน้ำ*

Abstract

The objective of this study was to examine the water management problems in the Makhamthao-Krasiao Canal (Km.0+000-Km.10+500) under the differences amount of irrigation water applied to a field of the Pollathep Operation and Maintenance Project. Because of the ineffective water management, the water does not reach to the ditches in some cultivated areas. According to the problem, Water Surface Profile Model and Digital Elevation Model were used to analyze the data which leads to the efficient water management. It was found that to deliver water into the cultivated areas more than 10.20 m^3/sec or more than 80.06 percentage of the irrigation canal capacity, water could efficiently convey to all of ditches. On the other hand, comparing the quantity of water delivery to the crop water requirement found that the agriculture areas in dry season should be 98,022 Rai, they will get the water for agriculture effectively. Based on the findings, they could be the guidelines for the management of irrigation water of Makhamtho-Krasiao canal in the growing season which has the limited water budget.

Keywords: Hydraulic Model, Crop Water Requirement, Irrigation Interval

1. บทนำ

ระบบการจัดการน้ำชลประทานที่มีประสิทธิภาพสามารถวัดได้จากการจัดส่งน้ำที่ตรงตามความต้องการการใช้น้ำของพืชได้อย่างเหมาะสมทั้งในเรื่องของระยะเวลาและพื้นที่ทำการเพาะปลูก การชลประทานจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาประเทศและส่งเสริมผลผลิตทางด้านการเกษตรเนื่องจากน้ำมีความสำคัญต่อการเป็นอยู่ของประชาชน และการประกอบอาชีพต่างๆ โดยเฉพาะอาชีพเกษตรกรรม

การบริหารจัดการน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยาถือได้ว่ามีบทบาทสำคัญเนื่องจากแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นแหล่งน้ำต้นทุนทางธรรมชาติที่สำคัญต่อการทำเกษตรกรรมในพื้นที่ภาคกลางมาเป็นเวลานาน คลองมะขามเฒ่า-กระเสียวเป็นคลองที่รับน้ำโดยตรงจากแม่น้ำเจ้าพระยามาใช้ในการจัดสรรน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค และการทำเกษตรกรรมในเขตพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพลเทพ และพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาท่าโบสถ์ โดยคลองถูกดำเนินการก่อสร้างขึ้นขนานกับคลองมะขามเฒ่า-อู่ทองช่วงแรกเพื่อลดปัญหาการขาดแคลนน้ำในพื้นที่เกษตรกรรมของคลองมะขามเฒ่า-อู่ทอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงท้ายคลอง

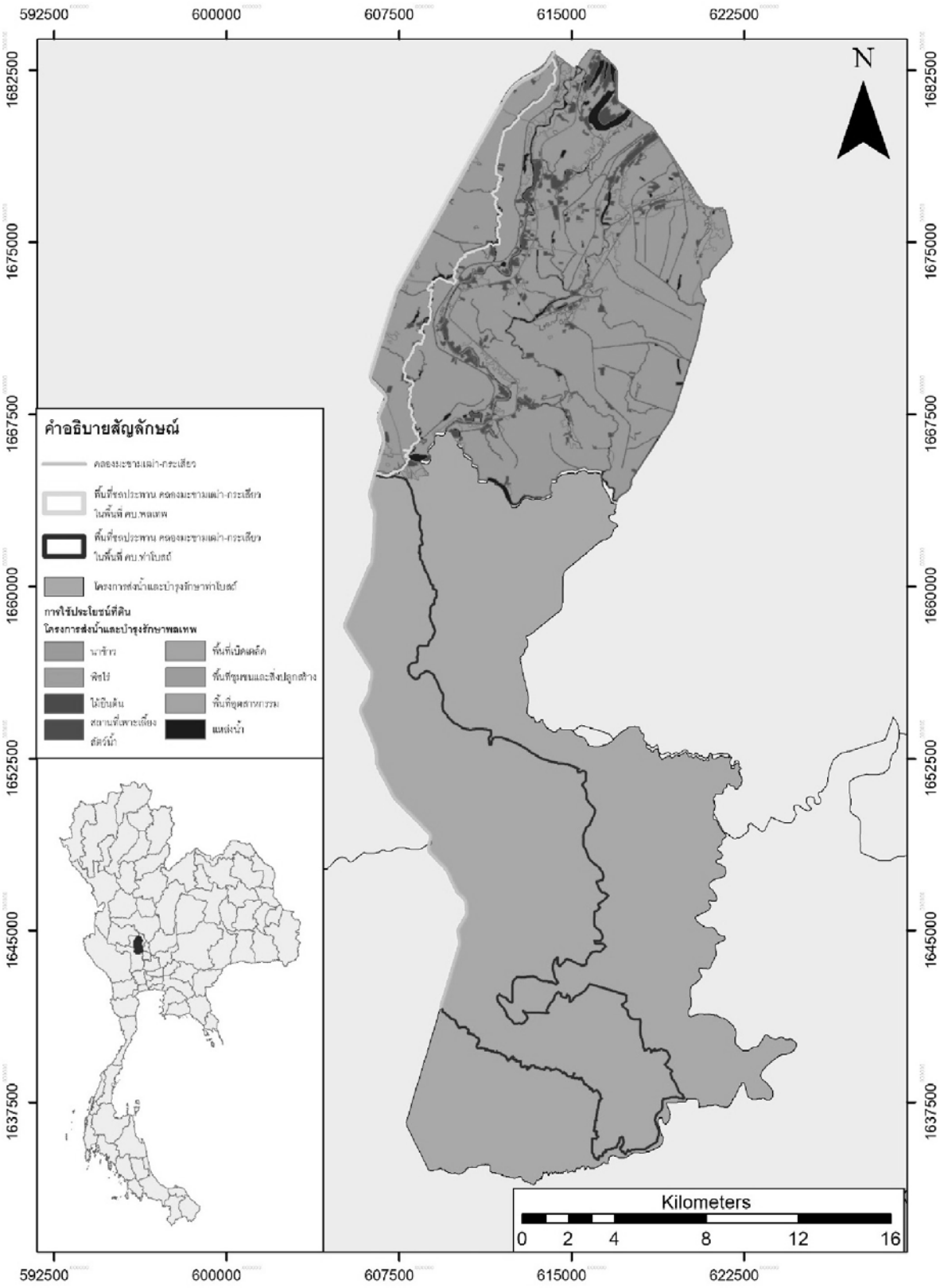
จากการพิจารณาการจัดสรรน้ำให้แก่พื้นที่ทำการเกษตรของคลองมะขามเฒ่า-กระเสียวพบว่าเกษตรกรได้รับผลกระทบจากการการบริหารจัดการน้ำในเขตพื้นที่ต้นคลองส่งน้ำเนื่องจากปริมาณน้ำที่ส่งนั้นมีระดับต่ำกว่าท่อส่งน้ำเข้านา ส่งผลให้เกษตรกรต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเพื่อทำการสูบน้ำจากคลองมะขามเฒ่า-กระเสียวเข้าคูส่งน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงเวลาที่กำหนดให้มีการส่งน้ำแบบรอบเวรในกรณีที่มีน้ำต้นทุนจำกัด

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณน้ำชลประทานที่เหมาะสมต่อการส่งน้ำของคลองมะขามเฒ่า-กระเสียวในเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพลเทพ ภายใต้การเปลี่ยนแปลงจำนวนพื้นที่เพาะปลูกสำหรับการส่งน้ำแบบรอบเวรในกรณีที่มีน้ำต้นทุนจำกัด

2. อุปกรณ์และวิธีการ

2.1 พื้นที่ศึกษา

คลองมะขามเฒ่า-กระเสียว ตั้งอยู่บริเวณ อำเภอวัดสิงห์ อำเภอหันคา จังหวัดชัยนาท รับน้ำจากแม่น้ำมะขามเฒ่า เป็นคลองส่งน้ำที่มีความยาว 47.255 กม. ส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพลเทพ และโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาท่าโบสถ์ มีพื้นที่ชลประทาน 98,022 ไร่ พื้นที่ศึกษาอยู่ในเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพลเทพ พื้นที่ 17,000 ไร่ มีความยาวคลอง 20.950 กม. ดังแสดงในภาพที่ 1 โดยการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่คลองมะขามเฒ่า-กระเสียว ในเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพลเทพ ประกอบด้วย พื้นที่นาข้าว 16,197 ไร่ พื้นที่ไม้สวน-ไม้ยืนต้น 277 ไร่ และพื้นที่อื่นๆ 526 ไร่ ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 พื้นที่ศึกษาและการใช้ประโยชน์ที่ดิน

2.2 การบริหารจัดการน้ำ

การบริหารจัดการน้ำระดับโครงการของคลองมะขามเฒ่า-กระเสียวประกอบด้วยพื้นที่ฝั่งซ้ายของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพลเทพ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาท่าโบสถ์บางส่วน เนื่องจากการบริหารจัดการน้ำขึ้นอยู่กับปริมาณลุ่มน้ำเจ้าพระยาหรือความจุใช้งานของอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์ จึงจำเป็นต้องมีการจำแนกระบบการบริหารจัดการน้ำให้มีความสอดคล้องกับสภาพของน้ำต้นทุนในแต่ละปีซึ่งจะแบ่งเป็นปีน้ำมาก(ความจุใช้การ มากกว่า 12,000 ล้าน ลบ.ม.) ปีน้ำปานกลาง(ความจุใช้การ 6,500 - 12,000 ล้าน ลบ.ม.) และปีน้ำน้อย (ความจุใช้การ 4,500 - 6,500 ล้าน ลบ.ม.)

สำหรับปีที่มีน้ำต้นทุนเป็นปีน้ำมากและปีน้ำปานกลาง การบริหารจัดการน้ำจะดำเนินการด้วยระบบการส่งน้ำแบบตลอดเวลา เนื่องจากเป็นการส่งน้ำและระบายน้ำเพื่อที่จะลองรับน้ำฝนที่จะตกในฤดูกาลปกติต่อไป สำหรับในปีที่มีปริมาณน้ำต้นทุนน้อยถึงน้อยมากหรือปริมาณน้ำที่รับเข้าบริเวณ ประตูระบายน้ำปากคลองมะขามเฒ่า-กระเสียว มีน้อยกว่า 5 ลบ.ม./วินาที ระบบการบริหารจัดการน้ำของคลองมะขามเฒ่า-กระเสียว ระหว่างโครงการฯพลเทพ และโครงการฯท่าโบสถ์ จะมีการปรับเปลี่ยนเป็นการส่งน้ำแบบหมุนเวียนเป็นรอบเวรโดยใช้อาคารควบคุมบังคับน้ำกลางคลองมะขามเฒ่า-กระเสียว กม.10+500 และ กม.20+950 เป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการรอบเวรการส่งน้ำ โดยการจัดรอบเวรการส่งน้ำก็จะขึ้นอยู่กับพื้นที่เพาะปลูกของแต่ละโครงการ โดยจะนำรายงานการเพาะปลูกประจำสัปดาห์ของโครงการมาใช้ในการวิเคราะห์ช่วงเวลาการใช้น้ำ ของแต่ละพื้นที่ว่าจะใช้น้ำในช่วงไหน เป็นเวลาเท่าไหร่ สลับกันไปโดยให้เกิดผลกระทบในพื้นที่น้อยที่สุด

คลองมะขามเฒ่า-กระเสียวเป็นคลองคอนกรีตที่มีขนาดใหญ่ส่งน้ำสูงสุดได้ 12.74 ลบ.ม./วินาที ก้นคลองมีขนาด 5 เมตร ระดับความสูงของน้ำในคลอง 2.75 เมตร ลาดตลิ่งด้านข้าง 1:1.5 ความลาดชันของท้องคลอง 1:8000 เป็นคลองที่ก่อสร้างขึ้นเพื่อลดพื้นที่การส่งน้ำของคลองมะขามเฒ่า-อู่ทอง

แผนการปลูกพืชของเกษตรกรในพื้นที่ส่วนใหญ่มีอาชีพทำนา จะทำนา 2 ครั้งต่อปี ถ้าปีนั้นสถานการณ์น้ำอยู่ในสภาวะปกติ (โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพลเทพ, 2561)

แผนการเพาะปลูก	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
ข้าวนาปี												
ข้าวนาปรัง												

รูปที่ 2 แผนการเพาะปลูกพืชของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพลเทพ

2.3 การคำนวณความต้องการน้ำชลประทาน

2.3.1 ความต้องการการใช้น้ำของพืช

พืชมีความต้องการใช้น้ำสำหรับการเจริญเติบโต การคายน้ำของพืช และอื่นๆ ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการน้ำของพืชคือช่วงอายุของพืชที่ปลูกและสภาพภูมิอากาศในขณะนั้นหรือในรูปแบบของการคำนวณความต้องการใช้น้ำของพืช (ETc) คือสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Kc) และปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ETo) มีความสัมพันธ์กันดังสมการ (1) และใช้สมการ Penman Monteith ในการคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง โดยมีการใช้ข้อมูลสภาพภูมิอากาศดังนี้ พิกัดทางภูมิศาสตร์, อุณหภูมิของอากาศ, ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ, ความเร็วลมจากผิวดินที่ระดับ 2.00 m และจำนวนชั่วโมงแสงแดด (Allen, 1998) โดยปริมาณความต้องการน้ำของพืชแสดงดังสมการที่ (1)

$$Etc = Kc \times Eto \qquad (1)$$

ตาราง 1 ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช

สัปดาห์	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Weighted Kc	1.03	1.07	1.12	1.29	1.38	1.45	1.50	1.48	1.42	1.34	1.23	0.94	0.86

ตาราง 2 อัตราการคายน้ำของพืชอ้างอิง (มม./วัน)

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.
Eto	28.27	30.83	40.07	40.82	38.04	32.75	32.53	30.52	28.78	30.78	29.39	28.81

2.3.2 ฝนใช้การ

ฝนใช้การ (Effective Rainfall) หมายถึง ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงบนพื้นที่เพาะปลูกที่เป็นประโยชน์ต่อการปลูกพืชนั้น ซึ่งฝนที่ตกลงมานั้นใช่ว่าจะเป็นประโยชน์ต่อพืชทั้งหมด เพราะว่าส่วนที่เป็นประโยชน์ที่แท้จริง คือส่วนที่ซึมลงไปเก็บไว้ที่เขตรากซึ่งพืชสามารถดูดไปใช้ได้ ฝนใช้การสำหรับพืชแต่ละชนิดนั้นแตกต่างกัน เช่น กรณีของข้าวนั้น ฝนที่จะเป็นประโยชน์ก็คือส่วนที่ตกลงมาแล้วขังบนแปลงนาในระดับที่ไม่เป็นอันตรายแก่ต้นข้าว และอาจจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบอื่นๆ อาทิเช่น ชนิด อายุ คุณสมบัติของดิน ปริมาณฝน ความสูงของคันนา เป็นต้น (คู่มือการคำนวณฝนใช้การ, 2554)

2.3.3 ความต้องการน้ำชลประทาน

ความต้องการน้ำชลประทาน คือปริมาณน้ำทั้งหมดที่ต้องให้เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของพืชเพิ่มเติมจากปริมาณฝนใช้การสามารถคำนวณได้จากสมการ (2)

$$\text{ความต้องการน้ำชลประทาน} = \frac{\text{ปริมาณน้ำที่พืชต้องการ+ปริมาณน้ำที่รั่วซึม-ปริมาณฝนใช้การ}}{\text{ประสิทธิภาพการชลประทาน}} \qquad (2)$$

การคำนวณหาความต้องการน้ำของพืชโดยใช้โปรแกรม Reservoir Operation Study ต้องรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน ประกอบด้วย ข้อมูลรายละเอียดโครงการ ข้อมูลแผนการเพาะปลูกพืช ข้อมูล Inflow และความต้องการใช้น้ำภาคส่วนต่างๆ ข้อมูลโค้งความจุและพื้นที่ผิวน้ำ ข้อมูลอ่างเก็บน้ำ(กรณีมีอ่างเก็บน้ำ) ในขั้นตอนการคำนวณ กรอกข้อมูลและรายละเอียดต่างๆ ลงในโปรแกรมซึ่งมีวิธีการใช้โปรแกรมเพื่อคำนวณหาการใช้น้ำ (ROS) ของโครงการประเภทต่างๆ การคำนวณการใช้น้ำจะมีอยู่ 2 กรณี คือ กรณีมีแหล่งน้ำต้นทุน(อ่างเก็บน้ำ)และกรณีไม่มีน้ำต้นทุน(คู่มือการวางแผนการใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำ, 2554)

2.4 การประเมินสภาพการไหล

การประเมินสภาพการไหลโดยใช้สมการพื้นฐาน Manning's n Equation แสดงดังสมการที่ (3)

$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3} S^{1/2} \qquad (3)$$

เมื่อ Q คือ อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที) A คือ พื้นที่หน้าตัด (ตร.ม.) R คือ รัศมีชลศาสตร์ = $\frac{A}{P}$ (ม.) P คือ เส้นขอบเปียก (ม.) S คือ ความลาดชันท้องคลอง และ n คือ สัมประสิทธิ์ความขรุขระของแมนนิ่ง

โดยการพิจารณาระดับน้ำปกติที่สอดคล้องกับปริมาณการไหลดำเนินการโดยระเบียบวิธีของนิวตันซึ่งแสดงดังสมการที่ (4)

$$x_{i+1} = x = x_0 - \frac{f(x_0)}{f'(x_0)} \qquad (4)$$

โดยการประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีการนิวตัน-ราฟสันเขียนให้อยู่ในรูปแบบของสมการแมนนิ่งแสดงดังสมการที่ (5) และมีรูปแบบของสมการในรูปแบบของระดับน้ำ แสดงดังสมการที่ (6)

$$f(y) = AR^{2/3} - \frac{Qn}{\sqrt{S}} \qquad (5)$$

$$y_{i+1} = y_i - \frac{1 - \frac{Qn/\sqrt{S}}{\left(B+zy^2\right)^{5/3}/\left(B+2y\sqrt{1+z^2}\right)^{2/3}}}{\frac{\left(B+2yz\right)\left(5B+6y\sqrt{1+z^2}\right)+4zy^2\sqrt{1+z^2}}{3y\left(B+zy\right)\left(B+zy\sqrt{1+z^2}\right)}} \qquad (6)$$

2.5 วิธีดำเนินการ

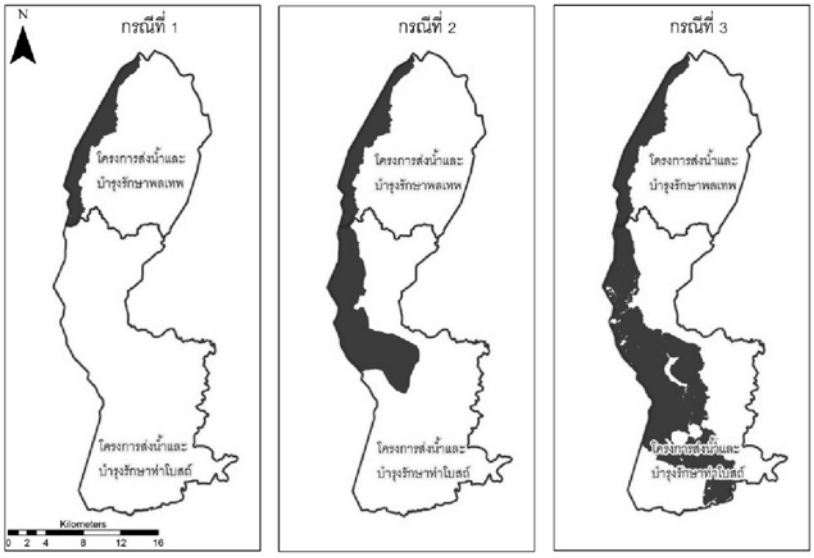
วิธีดำเนินงานวิจัยประกอบด้วย (1)การรวบรวมข้อมูล (2)การวิเคราะห์ค่าระดับน้ำในคลอง (3) การคำนวณการใช้น้ำของพืช (4)วิเคราะห์ค่าระดับความลึกการไหล (5)เปรียบเทียบค่าระดับการไหลกับระดับคูส่งน้ำในช่วงการส่งน้ำแต่ละสัปดาห์

การรวบรวมข้อมูลพื้นที่ชลประทานคลองมะขามเฒ่า-กระเสียว ขนาดคลองส่งน้ำ จำนวนคูส่งน้ำ ค่าระดับต่างๆ จากแบบก่อสร้างคลองมะขามเฒ่า-กระเสียว ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินพร้อมทั้งจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ศึกษา

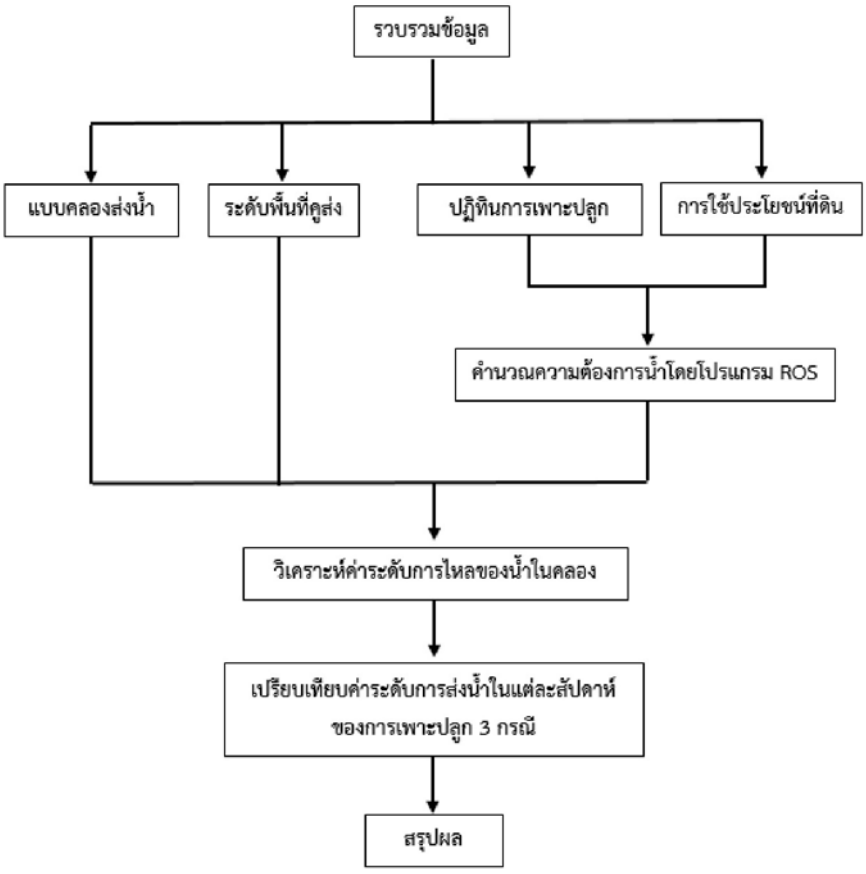
การวิเคราะห์ค่าระดับการไหลของน้ำในคลองตามปริมาณการส่งน้ำต่างๆ โดยคิดปริมาณการส่งน้ำของคลองมะขามเฒ่า-กระเสียวจากค่าการส่งน้ำจากน้อยไปจนถึงค่าระดับการส่งน้ำที่สามารถส่งได้มากที่สุด และวิเคราะห์ค่าปริมาณการส่งน้ำที่น้อยที่สุดที่น้ำจะสามารถไหลเข้าคูได้สม่ำเสมอ ในช่วงการส่งน้ำ กม.0+000 จนถึง อาคารอัดน้ำกลางคลอง กม.10+500

การคำนวณการใช้น้ำของพืชในกรณีต่างๆ โดยโปรแกรม ROS ของกรมชลประทาน(คู่มือการวางแผนการใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Study, 2554) ในพื้นที่จังหวัดชัยนาท โดยใช้ค่า ของจังหวัดลพบุรี ค่าปริมาณการรั่วซึม เท่ากับ 7 มม./สัปดาห์ ค่าประสิทธิภาพโครงการ 65% ปริมาณน้ำเตรียมแปลงในฤดูฝน 200 มม./สัปดาห์ ปริมาณน้ำเตรียมแปลงในฤดูแล้ง 250 มม./สัปดาห์

การวิเคราะห์ค่าระดับการไหลจากปริมาณการส่งน้ำให้แก่พื้นที่เพาะปลูกโดยใช้สมการที่ (6) ในการวิเคราะห์ค่าระดับน้ำปกติในคลองและเปรียบเทียบการส่งน้ำในปริมาณต่างๆ แต่ละสัปดาห์โดยแบ่งเป็น 3 กรณีศึกษาที่ 1 คิดการส่งน้ำเฉพาะในเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพลเทพ กรณีศึกษาที่ 2 คิดการใช้น้ำในเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพลเทพและโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาท่าโบสถ์ 50% กรณีศึกษาที่ 3 คิดการใช้น้ำในเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพลเทพและโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาท่าโบสถ์ 100%



รูปที่ 3 แสดงการแบ่งพื้นที่รอบเวรการส่งน้ำในแต่ละกรณีศึกษา

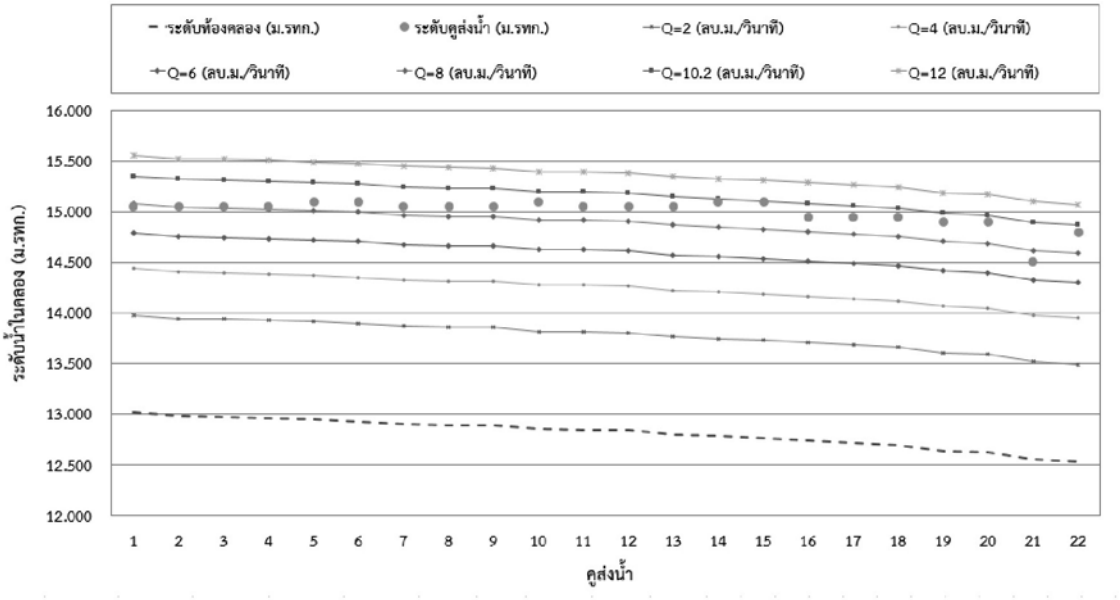


รูปที่ 4 แสดงขั้นตอนวิธีการดำเนินการ

3. ผลและวิจารณ์

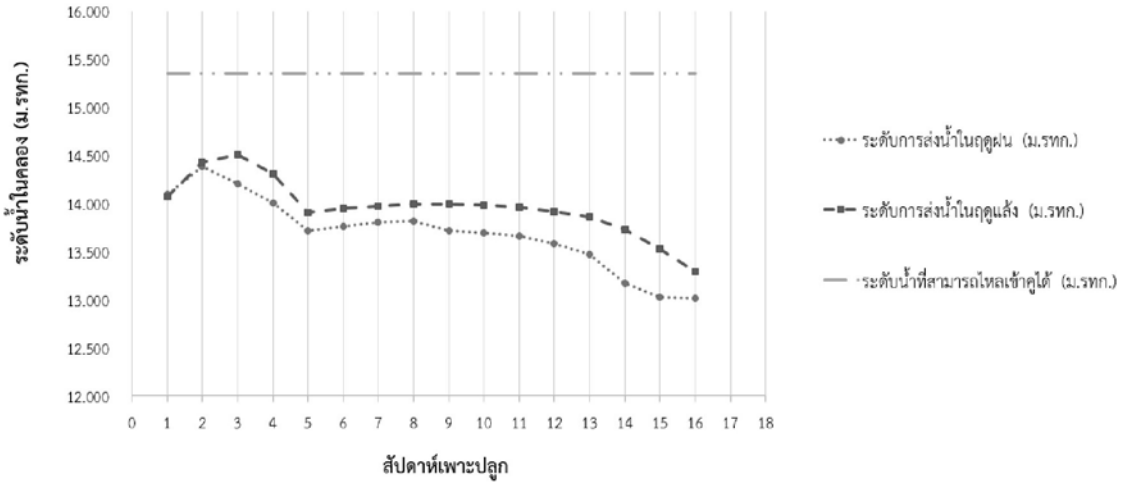
3.1 ผลการคำนวณค่าระดับการไหลของน้ำในคลองมะขามเฒ่า-กระเสียวที่ปริมาณการไหลต่างๆ

การวิเคราะห์ค่าระดับการไหลของน้ำในคลองโดยคิดปริมาณการส่งน้ำในปริมาณต่างๆ เพื่อหาค่าระดับของน้ำในคลองที่สามารถไหลเข้าคูส่งน้ำได้สม่ำเสมอ โดยหาค่าระดับของน้ำในคลองที่ปริมาณการส่งน้ำ 2 ลบ.ม./วินาที 4 ลบ.ม./วินาที 6 ลบ.ม./วินาที 10.2 ลบ.ม./วินาที และ 12 ลบ.ม./วินาที จากภาพที่ 5 จะเห็นว่าปริมาณการส่งน้ำที่น้ำจะสามารถไหลเข้าคูได้สม่ำเสมอนั้น มีค่าเท่ากับ 10.20 ลบ.ม./วินาที หรือที่ปริมาณร้อยละ 80.06 ของความจุคลองส่งน้ำมะขามเฒ่า-กระเสียว การวิเคราะห์ค่าระดับการไหลของน้ำในคลองที่ปริมาณต่างๆ เป็นแนวทางเพื่อใช้ประกอบกับค่าระดับของการส่งน้ำ 3 กรณีที่จะทำการศึกษาต่อไป



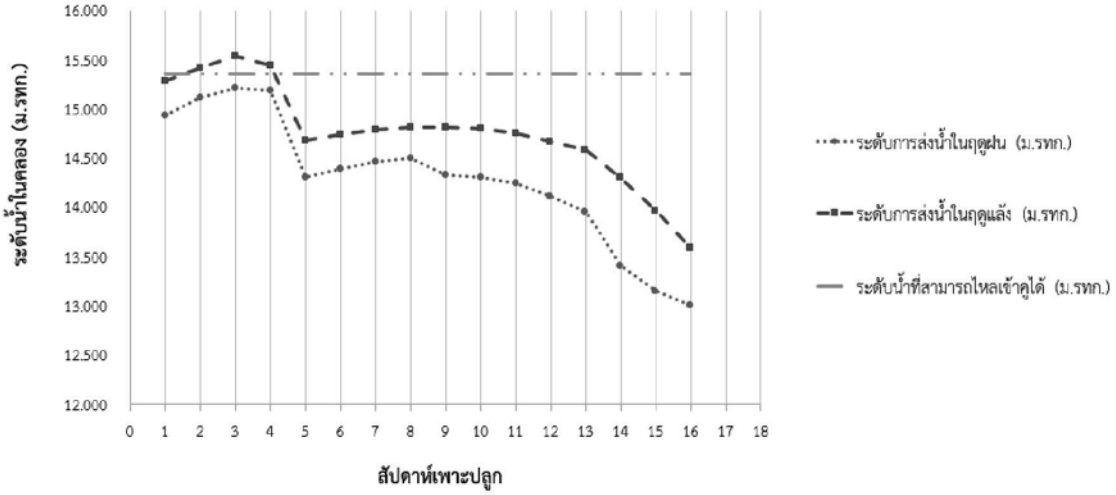
รูปที่ 5 ค่าระดับการไหลของน้ำในปริมาณต่างๆ

3.2 การคำนวณระดับน้ำตามช่วงเวลาการเพาะปลูกในกรณีแบ่งพื้นที่รอบเวร



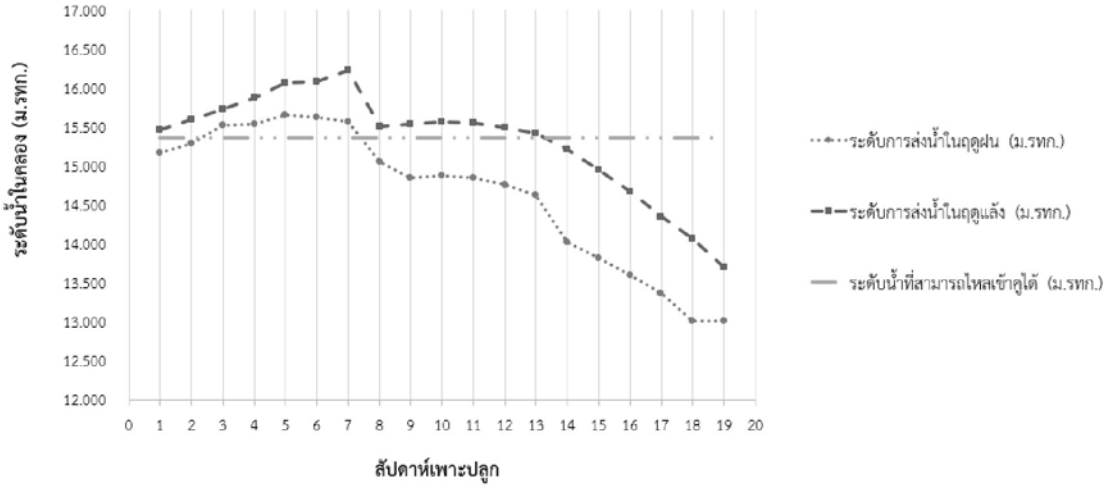
รูปที่ 6 กรณีศึกษาที่ 1 พื้นที่ส่งน้ำโครงการฯพลเทพ

กรณีศึกษาที่ 1 ค่าระดับการส่งน้ำที่คำนวณจากการใช้น้ำของพืชเฉพาะในเขตพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพลเทพ พื้นที่ 16,197 ไร่ เป็นพื้นที่ปลูกข้าวในฤดูฝนและฤดูแล้งดังภาพที่ 6 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าระดับการไหลของน้ำในคลองพบว่าระดับน้ำสูงสุดที่ส่งในช่วงฤดูฝนมีค่าอยู่ที่ 14.380 ม.รทก. ในสัปดาห์ที่ 2 ของการเพาะปลูกซึ่งน้ำไม่สามารถไหลเข้าคูได้ และระดับน้ำสูงสุดในฤดูแล้งมีค่า 14.510 ม.รทก. ในสัปดาห์ที่ 3 ของการเพาะปลูกน้ำไม่สามารถไหลเข้าคูได้จากการศึกษาในกรณีที่ 1 คิดการใช้น้ำเฉพาะในเขตพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพลเทพนั้นปริมาณน้ำที่ส่งตามความต้องการการใช้น้ำของพืชระดับน้ำไม่สามารถไหลเข้าคูได้เลยในตลอดช่วงฤดูกาลเพาะปลูกทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง



รูปที่ 7 กรณีศึกษาที่ 2 พื้นที่ส่งน้ำโครงการฯพลเทพและโครงการฯ ท่าโบสถ์ 50%

กรณีศึกษาที่ 2 ค่าระดับการส่งน้ำที่คำนวณการใช้น้ำของพืชในเขตพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพลเทพและโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาท่าโบสถ์ คิดการใช้น้ำจากการเพาะปลูก 50% ของพื้นที่จำนวน 49,000 ไร่ เป็นการปลูกข้าวในฤดูฝนและฤดูแล้ง(ภาพที่ 7) ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าระดับการไหลของน้ำในคลองพบว่าระดับน้ำสูงสุดที่ส่งในช่วงฤดูฝนมีค่า 15.210 ม.รทก. ในสัปดาห์ที่ 3 ของการเพาะปลูกน้ำไม่สามารถไหลเข้าคูได้ และระดับน้ำสูงสุดในฤดูแล้งมีค่า 15.540 ม.รทก. ในสัปดาห์ที่ 3 ของการเพาะปลูกน้ำสามารถไหลเข้าคูได้จากการศึกษาในกรณีที่ 2 นั้นปริมาณน้ำที่ส่งตามความต้องการการใช้น้ำของพืชระดับน้ำไม่สามารถไหลเข้าคูได้เลยในตลอดช่วงฤดูฝนและน้ำสามารถไหลเข้าคูได้ในสัปดาห์ที่ 2 - 4 ในช่วงฤดูแล้ง



รูปที่ 8 กรณีศึกษาที่ 3 พื้นที่ส่งน้ำโครงการฯพลเทพและโครงการฯ ท่าโบสถ์ 100%

กรณีศึกษาที่ 3 ค่าระดับการส่งน้ำที่คำนวณการใช้น้ำของพืชในเขตพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพลเทพและโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาท่าโบสถ์ จำนวน 98,022 ไร่ เป็นการปลูกข้าวในฤดูฝนและฤดูแล้ง(ภาพที่ 8) ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าระดับการไหลของน้ำในคลองพบว่าระดับน้ำสูงสุดที่ส่งในฤดูฝนมีค่า 15.657 ม.รทก. ในสัปดาห์ที่ 5 ของการเพาะปลูกน้ำสามารถไหลเข้าคูได้ซึ่งในฤดูฝนน้ำจะสามารถไหลเข้าคูได้ในสัปดาห์เพาะปลูกที่ 3 - 7 และระดับน้ำสูงสุดในฤดูแล้งมีค่า 16.224 ม.รทก. ในสัปดาห์ที่ 7 ของการเพาะปลูกน้ำสามารถไหลเข้าคูได้ซึ่งในฤดูแล้งน้ำจะสามารถไหลเข้าคูได้ในช่วงสัปดาห์เพาะปลูกที่ 1 - 13

4. สรุปผล

การศึกษาสภาพปัญหาการส่งน้ำคลองมะขามเฒ่า-กระเสียวภายใต้การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำชลประทานในเขตพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพลเทพเป็นการศึกษาเพื่อหาสาเหตุของปัญหาการส่งน้ำในช่วงต่างๆ ของการเพาะปลูกที่จะใช้เป็นแนวทางในการส่งน้ำให้ไหลเข้าคูได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับการประเมินสภาพการไหลของน้ำในคลองโดยการเปรียบเทียบปริมาณการส่งน้ำตามความต้องการการใช้น้ำของพืชนั้นน้ำจะเข้าคูได้สม่ำเสมอในช่วงฤดูแล้งที่ทำการเพาะปลูกเต็มพื้นที่น้ำจะไหลเข้าคูส่งน้ำได้สม่ำเสมอตลอดฤดูกาลเพาะปลูกในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 13 ส่วนในช่วงฤดูฝนที่ทำการเพาะปลูกเต็มพื้นที่น้ำจะสามารถไหลเข้าคูได้ในช่วงสัปดาห์เพาะปลูกที่ 3 ถึงสัปดาห์ที่ 7 เนื่องจากการคำนวณการส่งน้ำใช้น้ำช่วงฤดูฝนนั้น ค่าของฝนใช้การมีค่ามากมีผลทำให้ปริมาณน้ำที่ต้องส่งให้แก่พื้นที่เพาะปลูกมีปริมาณน้อยกว่าในฤดูแล้งทำให้ระดับการไหลของน้ำมีค่าต่ำลงด้วย

ผลการศึกษาครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าการใช้น้ำของพืชในช่วงแต่ละสัปดาห์ที่จะมีผลต่อระดับน้ำในคลองและจะส่งผลโดยตรงต่อการส่งน้ำให้ไหลเข้าคูรวมถึงพื้นที่คูส่งน้ำที่มีค่าระดับค่อนข้างสูงจึงต้องส่งน้ำที่ปริมาณ 10.20 ลบ.ม./วินาที หรือมากกว่าร้อยละ 80.06 ของศักยภาพคลองส่งน้ำ น้ำจึงจะไหลเข้าคูได้

สม่ำเสมอซึ่งถือว่าเป็นปริมาณการส่งน้ำที่ค่อนข้างมากและอยู่ในเกณฑ์ปีที่มีน้ำต้นทุนมากแต่ถ้าในปีที่มีน้ำต้นทุนน้อยจะต้องแก้ปัญหาด้วยการจัดรอบเวรการส่งน้ำโดยการวางแผนการเพาะปลูกให้สัมพันธ์กันโดยการให้พื้นที่ปลายคลองเริ่มทำการเพาะปลูกก่อนพื้นที่ต้นคลอง ในการจัดรอบเวรการส่งน้ำนั้นจะทำการส่งน้ำให้แก่พื้นที่เพาะปลูกปลายคลองก่อนตามลำดับการเริ่มเพาะปลูก และเมื่อถึงรอบเวรการใช้ของพื้นที่ต้นคลองถึงแม้ปริมาณการส่งน้ำให้แก่พืชมีค่าน้อยกว่า 10.20 ลบ.ม./วินาที แต่ก็ยังแก้ปัญหาได้โดยการทำการทดน้ำโดยใช้อาคารอัดน้ำกลางคลอง กม.10+500 และ กม.20+950 เป็นตัวยกระดับน้ำในคลองให้สูงขึ้นเพื่อให้น้ำสามารถไหลเข้าคูส่งน้ำได้

5. ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาครั้งต่อไปหากมีการพิจารณาผลจากค่าระดับการไหลของน้ำในคลองโดยใช้แบบจำลองวิเคราะห์สภาพการไหลของน้ำควรพิจารณาถึงปริมาณน้ำที่ไหลเข้าคูด้วยจะทำให้ค่าระดับการไหลของน้ำในคลองมีความถูกต้องและใกล้เคียงมากยิ่งขึ้น ส่วนช่วงพื้นเพาะปลูกต้นคลองที่มีปัญหาการรับน้ำเข้าคูนั้นก็จะทำให้ผลการวิเคราะห์มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นและจะเป็นแนวทางในการจัดรอบเวรหรือแบ่งพื้นที่เพาะปลูกที่จะนำไปสู่การลดค่าใช้จ่ายการสูบน้ำ 2 ต่อและช่วยเหลือเกษตรกรในการลดต้นทุนการทำนาต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณหน่วยงานต่าง ๆ ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำการศึกษา ได้แก่ กรมชลประทาน กรมพัฒนาที่ดิน ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้

7. เอกสารอ้างอิง

[1] กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2555. ค่าสัมประสิทธิ์พืชโดยวิธี Penman - Monteith. ส่วนการใช้น้ำชลประทาน สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา กรมชลประทาน.

[2] กรมชลประทาน (2554). คู่มือการวางแผนการใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำ, คู่มือการปฏิบัติงาน. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: http://kmcenter.rid.go.th/kchydhome/documents/2554/manual/Manual__05.pdf. 18 มกราคม 2562.

[3] กรมชลประทาน (2554). คำนวณฝนใช้การ, คู่มือการปฏิบัติงาน. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: http://kmcenter.rid.go.th/center/__data/docs/kcresearch/06__%E0%B8%84%E0%B8%A1%E0%B8%AD%E0%B8%9D%E0%B8%99%E0%B9%83%E0%B8%8A%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3.pdf. 18 มกราคม 2562.

[4] กรมชลประทาน (2554). คู่มือการคำนวณการใช้น้ำของพืช, คู่มือการปฏิบัติงาน. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: http://ridceo.rid.go.th/buriram/download/manual-07.pdf. 18 มกราคม 2562.

[5] บุญมา ป้านประดิษฐ์. 2546. หลักการชลประทาน. ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[6] วิฑูรย์ พึ่งรัตนา (2556). เอกสารประกอบการสอน รายวิชาการวิเคราะห์เชิงตัวเลข. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: http://home.npru.ac.th/withun/news/numerical.pdf. 23 มกราคม 2562.

[7] Abdul-Ilah Y. Mohammed. (1998). Computation of Normal Depth in Open Channels [Electronic version]. Engineering Journal of the University of Qatar, 1998 (11), 133-151.

[8] Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D., & Smith, M. (1998). Cropevapotranspiration: Guidelines for computing crop waterrequirements. Irrigation and Drainage Paper No. 56. Rome,Italy: United Nations FAO.