การปรับปรุงโค้งการจัดการอ่างเก็บน้ำลำนางรอง

Improvement of Lam Nang Rong Reservoir Operation Rule Curves

พรพงษ์ ทองสุทธิ์[1] , จิระวัฒน์ กณะสุต[2]

Pornpong Tongsuth[1] , Jirawat Kanasut[2]

[1,2] ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

[1,2] Department of Water Resources Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900 Thailand.

*Coressponding author. E-mail address: [1]pornpong.to@ku.th

บทคัดย่อ

อ่างเก็บน้ำลำนางรองเป็นอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ ลักษณะหัวงานเป็นเขื่อนดินสูง 23 เมตร ยาว 1,500 เมตร ซึ่งอ่างเก็บน้ำลำนางรองมีปริมาตรเก็บกัก 121.414 ล้านลูกบาศก์เมตร มีพื้นที่ชลประทาน 83,702 ไร่ เนื่องจากอิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ทวีความรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำของเขื่อนลำนางรองที่ใช้อยู่อาจจะไม่เหมาะสมกับสถานการณ์น้ำในปัจจุบัน ดังจะเห็นได้จากการเกิดฝนตกหนักด้านต้นน้ำจนทำให้เกิดน้ำไหลล้นอาคารระบายน้ำล้นใน พ.ศ.2556 ส่งผลให้เกิดน้ำท่วมในพื้นที่ด้านท้ายเขื่อนลำนางรอง สร้างความเสียหายให้กับพื้นที่การเกษตร และปริมาณฝนตกน้อยมากใน พ.ศ.2561 เพียง 800 มิลลิเมตร หรือคิดเป็น 76% ของปริมาณฝนเฉลี่ย ส่งผลให้มีปริมาณน้ำในเขื่อนลำนางรองบางช่วงเวลาน้อยกว่า 30% ของความจุอ่างฯ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำของเขื่อนลำนางรอง โดยใช้ข้อมูลน้ำฝนจากสถานีวัดน้ำฝนที่หัวงานเขื่อนลำนางรอง เพื่อนำมาคำนวณความต้องการการใช้น้ำชลประทานด้วยแบบจำลอง WUSMO จากนั้นทำการวิเคราะห์สมดุลน้ำด้วยแบบจำลอง MIKE Basin และปรับปรุงเกณฑ์ปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำโดยวิธี Vacancy-Minimum Storage Requirement Rule Curves ทำให้ทราบถึงศักยภาพการจัดสรรน้ำของเขื่อนลำนางรอง และเป็นแนวทางในการบริหารจัดการน้ำให้มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

คำสำคัญ: แบบจำลอง MIKE Basin, Vacancy-Minimum Storage Requirement Rule Curves, อ่างเก็บน้ำลำนางรอง

Abstract

The Lam Nang Rong reservoir is big in size. It is an 23 meters high earth dam and stretch for 1,500 meters. There are 121.414 million cubic meters of storage volume which is sufficient for 83,702 Rai of irrigation area. Since global climate is more changing, Lam Nang Rong reservoir operation rule curve may not appropriate for current situation. For examples, there are heavy raining on the upstream until causing overtopping on the service spillway in 2013 so that there is flood in the downstream area. There are only 800 millimeters of rainfall or 76% of average rainfall in 2018 causing sometimes water level is below 30% of reservoir's capacity. The objective of this study is to improve Lam Nang Rong reservoir operation rule curve. Rainfall data at Lam Nang Rong Dam were collected and analyzed on irrigation water requirement by WUSMO. Then, MIKE Basin model is used to simulate water balance. Vacancy-Minimum Storage Requirement Rule Curves is used to improve rule curves of Lam Nang Rong Reservoir for potential of the reservoir and effective management according to climate changing situation.

KEYWORDS: Lam Nang Rong Reservoir, MIKE Basin Model, Vacancy-Minimum Storage Requirement Rule Curves.

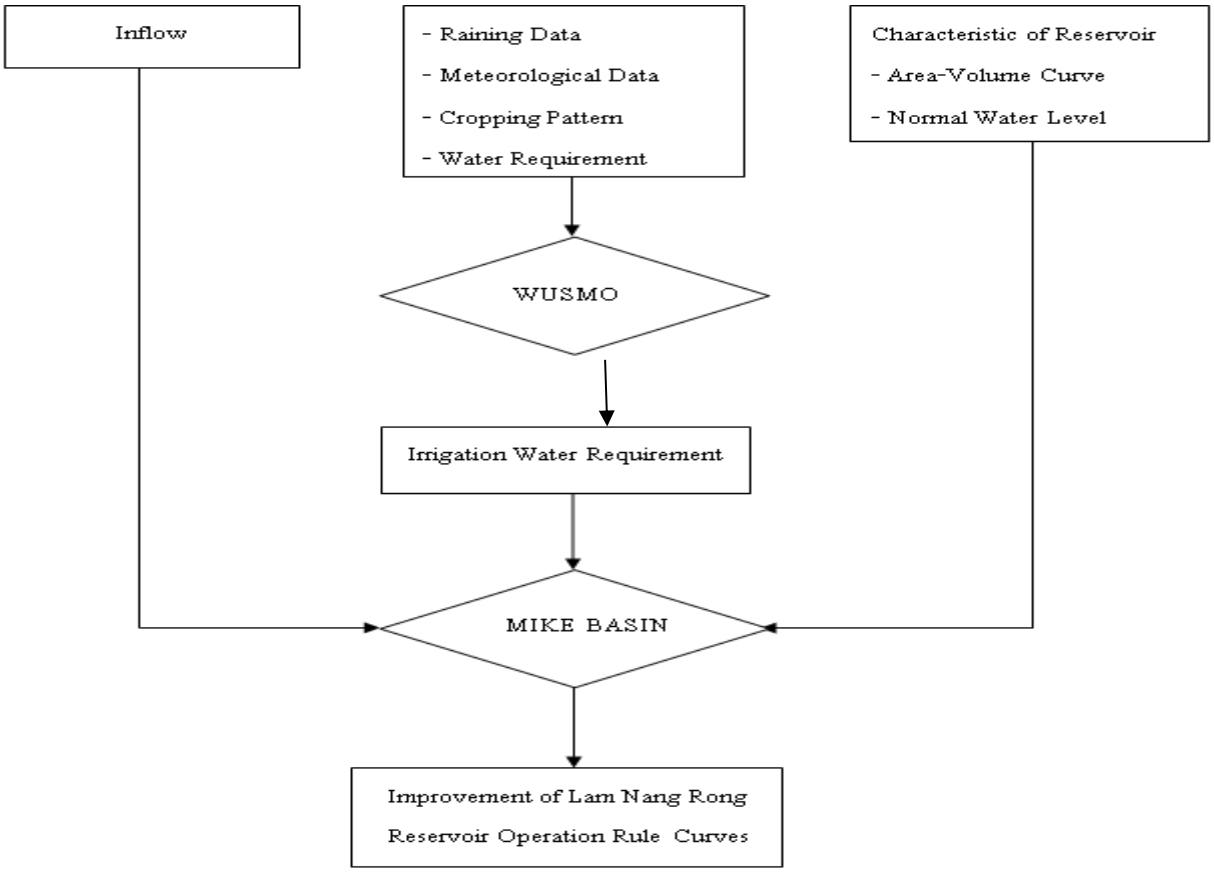
1. ความสำคัญและที่มาของปัญหา

อ่างเก็บน้ำลำนางรองเป็นอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ เริ่มก่อสร้างใน พ.ศ.2523 แล้วเสร็จในปี พ.ศ.2525 ตั้งอยู่ที่บ้านโนนดินแดง หมู่ที่ 9 ตำบลโนนดินแดง อำเภอโนนดินแดง จังหวัดบุรีรัมย์ ก่อสร้างเพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตรและการอุปโภค-บริโภค ลักษณะหัวงานเป็นเขื่อนดินสูง 23 เมตร ยาว 1,500 เมตร กว้าง 8 เมตร อ่างเก็บน้ำลำนางรองเป็นอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ มีปริมาณน้ำที่ระดับเก็บกัก 121.414 ล้านลูกบาศก์เมตร มีอาคารระบายน้ำล้นเป็นแบบฝายเปิดรูปเกือกม้า ทำหน้าที่เป็น service spillway มีระบบส่งน้ำเป็นท่อระบายน้ำปากคลองสายใหญ่ฝั่งซ้ายและฝั่งขวา ส่งน้ำเพื่อการเกษตรให้กับพื้นที่ชลประทาน 83,702 ไร่

เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Rules) เป็นเครื่องมือสำคัญในการบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำให้ประสบผลสำเร็จและช่วยในการตัดสินใจเก็บกักหรือปล่อยน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงวิกฤตของอ่างเก็บน้ำ ซึ่งมีโอกาสที่การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำจะล้มเหลว ทั้งการส่งน้ำไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำในพื้นที่ จนส่งผลให้เกิดการขาดน้ำตามมา และการปล่อยให้น้ำส่วนเกินไหลล้นอ่างก่อให้เกิดปัญหาอุทกภัย
การบริหารจัดการน้ำของเขื่อนลำนางรองในปัจจุบันที่ใช้เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำในขณะนี้นั้น อาจไม่เหมาะสมกับสถานการณ์น้ำในปัจจุบัน เนื่องจากสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป ดังจะเห็นได้จากการเกิดน้ำไหลล้นอาคารระบายน้ำล้นในปี พ.ศ.2556 และมีปริมาณฝนตกในปี พ.ศ.2561 ประมาณ 800 มิลลิเมตร คิดเป็น 76% ของปริมาณฝนเฉลี่ยทั้งนี้เพื่อให้การวางแผนและการจัดสรรน้ำในอ่างเก็บน้ำบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ให้มีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด การวิจัยนี้จึงนำเสนอการปรับปรุงเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำให้เหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบัน โดยพื้นที่ศึกษาที่ใช้ทำการศึกษา คือเขื่อนลำนางรอง อำเภอโนนดินแดง จังหวัดบุรีรัมย์

2. อุปกรณ์และวิธีการ

วิธีการมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ และแสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงวิธีการศึกษา

1.รวบรวมข้อมูลพื้นฐานของอ่างเก็บน้ำลำนางรอง

อ่างเก็บน้ำลำนางรอง ตั้งอยู่เลขที่ บ้านโนนดินแดง ตำบลโนนดินแดง อำเภอโนนดินแดง จังหวัดบุรีรัมย์ ที่พิกัด 258727E 1582094N

- ระดับน้ำสูงสุด	:	+242.50	เมตร รทก.
- ระดับน้ำเก็บกัก	:	+240.00	เมตร รทก.
- ระดับน้ำต่ำสุด	:	+229.00	เมตร รทก.
- ความจุของอ่างฯ ที่ระดับน้ำสูงสุด	:	196.67	ล้าน ลบ.ม.
- ความจุของอ่างฯ ที่ระดับน้ำเก็บกัก	:	121.414	ล้าน ลบ.ม.
- ความจุของอ่างฯ ที่ระดับน้ำต่ำสุด	:	3.452	ล้าน ลบ.ม.
- ปริมาณน้ำไหลลงอ่างเก็บน้ำ เฉลี่ยปีละ	:	40.90	ล้าน ลบ.ม.
- พื้นที่รับน้ำ (WA.)	:	450.00	ตารางกิโลเมตร
- พื้นที่ผิวน้ำที่ระดับเก็บกัก	:	21	ตารางกิโลเมตร
- อาคารระบายน้ำล้น (Serviced Spillway)	:	650	ลบ.ม/วินาที
- ทรบ. ปากคลองฝั่งขวา ระบายน้ำได้สูงสุด	:	10.00	ลบ.ม/วินาที
- ทรบ. ปากคลองฝั่งซ้าย ระบายน้ำได้สูงสุด	:	4.00	ลบ.ม/วินาที

2.แบบจำลอง WUSMO

เป็นแบบจำลองที่ใช้วิเคราะห์หาปริมาณน้ำชลประทานโดยใช้การวิเคราะห์จากปริมาณฝนใช้การ โดยมีปัจจัยที่สำคัญคือ ปริมาณฝนตกในแต่ละช่วงเวลา ปริมาณการใช้น้ำของพืชและความสูงของคันนา ข้อมูลน้ำฝนที่ใช้ในพื้นที่ศึกษาเป็นข้อมูลน้ำฝนรายวันย้อนหลัง 25 ปี โดยใช้ข้อมูลจากสถานีวัดน้ำฝนที่ตั้งอยู่บริเวณหัวงานอ่างเก็บน้ำลำนางรอง

ข้อมูลนำเข้าแบบจำลอง WUSMO ที่สำคัญมีดังนี้

- ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวันที่วัดได้จากสถานีวัดน้ำฝนบริเวณหัวงานอ่างเก็บน้ำลำนางรอง ตั้งแต่ พ.ศ.2537 – พ.ศ.2561
- ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) คำนวณจากข้อมูลภูมิอากาศรายเดือนเฉลี่ยในรอบ 25 ปี (พ.ศ.2537 – พ.ศ.2561) ที่สถานีตรวจอากาศนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ด้วยวิธี Penman-Monteith
- ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (K_c) ด้วยวิธี Penman-Monteith จากส่วนการใช้น้ำชลประทาน สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา กรมชลประทาน
- ฝนใช้การสำหรับการเพาะปลูกข้าว ได้กำหนดความลึกในแปลงเพาะปลูกในช่วงฝนตกดังนี้
  - ระดับน้ำในแปลงสูงสุด (STMax) 50 มม.
  - ระดับน้ำในแปลงหลังการให้น้ำชลประทาน (STO) 100 มม.
  - ระดับน้ำในแปลงต่ำสุดก่อนการให้น้ำชลประทาน (STMin) 120 มม.
- ฝนใช้การสำหรับการเพาะปลูกพืชไร่ จะพิจารณาถึงช่วงความลึกของน้ำในดินที่รากพืชสามารถนำไปใช้งานได้ โดยกำหนดให้เท่ากับ 100 มม.
- การเพาะปลูกพืชข้าวนาปีและข้าวนาปรัง กำหนดปริมาณน้ำเตรียมแปลงเท่ากับ 100 มม. ระยะเวลาเตรียมแปลง 2 สัปดาห์
- รูปแบบการเพาะปลูกพืช ตามปฏิทินการเพาะปลูกพืชจากโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาลำนางรอง แสดงดังภาพที่ 2

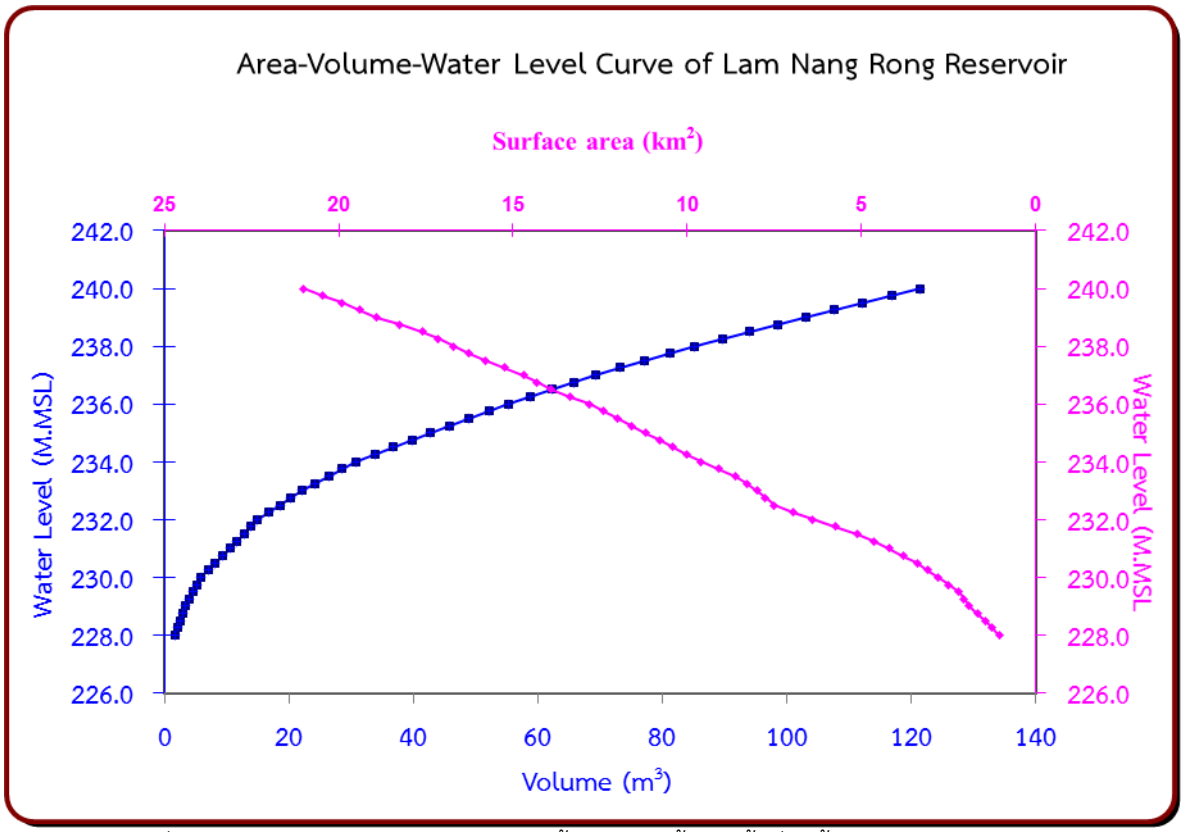
Crops	Month											
	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar
Rice			Rice (Wet)						Rice (Dry)			
Sugar cane												

ภาพที่ 2 แสดงปฏิทินการเพาะปลูกพืช

3.แบบจำลอง MIKE Basin

เป็นแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาสมดุลของน้ำในลุ่มน้ำจากสภาพการใช้น้ำเพื่อกิจกรรมต่างๆ ทำให้ทราบถึงสภาพการใช้น้ำต้นทุนในพื้นที่ต่างๆ โดยข้อมูลนำเข้าแบบจำลอง MIKE Basin ที่สำคัญมีดังต่อไปนี้

- คุณลักษณะของอ่างเก็บน้ำ ได้แก่ โค้งความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำ ปริมาตรน้ำและพื้นที่ผิวน้ำของอ่างเก็บน้ำ ระดับสันเขื่อน ระดับเก็บกักปกติ อัตราการระบายน้ำสูงสุดของอ่างเก็บน้ำ เกณฑ์ปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงโค้งความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำ-ปริมาตรน้ำและพื้นที่ผิวน้ำของอ่างฯลำนางรอง

- ปริมาณน้ำท่าไหลลงอ่างเก็บน้ำรายวัน จากโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาลำนางรอง
- การระเหยสุทธิในอ่างเก็บน้ำ เท่ากับ **0.7** ของการระเหยจากถาด **– 0.3** ของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยที่สถานีตรวจอากาศอำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์
- ความต้องการน้ำชลประทานรายสัปดาห์ตามผลการคำนวณด้วยแบบจำลอง WUSMO

- ความต้องการน้ำสำหรับรักษาระบบนิเวศ ใช้ปริมาณน้ำท่าที่เกิดขึ้นร้อยละ 80 ของเวลา มีค่าเท่ากับ 0.216 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

- ความต้องการใช้น้ำอุปโภค-บริโภค ใช้อัตราการใช้น้ำ 200 ลิตร/คน/วัน ซึ่งคำนวณจากการเพิ่มขึ้นของประชากร ตั้งแต่ พ.ศ.2551-พ.ศ.2561

ในการศึกษานี้ได้ทำการวิเคราะห์สมดุลน้ำโดยหาศักยภาพของอ่างเก็บน้ำ

4. สร้างเส้นโค้งปฏิบัติการ

ปรับปรุงเส้นโค้งปฏิบัติการของอ่างเก็บน้ำด้วยวิธีปริมาตรเก็บกักว่างต่ำที่สุด (Vacancy-Minimum Storage Requirement Rule Curve) โดยนำมาใช้สร้างเส้นระดับน้ำเก็บกักสูงสุด (Upper Rule Curve) และเส้นระดับน้ำเก็บกักต่ำสุด (Lower Rule Curve) ซึ่งอาศัยแนวคิดว่าปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำจะเต็มอ่างพอดีเมื่อสิ้นสุดฤดูฝน และจะแห้งอ่างพอดีเมื่อสิ้นสุดฤดูแล้ง

- การสร้างเส้นระดับน้ำเก็บกักสูงสุด (Upper Rule Curve) จะสมมุติว่าในช่วงฤดูฝนมีปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างส่วนเกิน (Surplus Inflow) มีปริมาตรเท่ากับ V ดังนั้นก่อนถึงช่วงฤดูฝนจำเป็นต้องพร่องน้ำในอ่างให้มีปริมาตรว่างเท่ากับ V เพื่อสำรองปริมาตรอ่างไว้ใช้เก็บกักน้ำในช่วงฤดูฝน ด้วยการระบายน้ำออกจากอ่าง ในอัตราที่สูงกว่าปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่าง จนกระทั่งสิ้นสุดฤดูฝนปริมาณน้ำเก็บกักในอ่างจะเต็มอ่างเก็บน้ำพอดี

- การสร้างเส้นระดับน้ำเก็บกักต่ำสุด (Lower Rule Curve) จะสมมุติว่าในช่วงฤดูแล้งปริมาณน้ำที่ไหลออกจากอ่างส่วนเกิน (Surplus Outflow) มีปริมาตรเท่ากับ W ดังนั้นก่อนถึงช่วงฤดูแล้งจำเป็นต้องเก็บกักน้ำในอ่างไว้ให้มีปริมาตรเท่ากับ W เพื่อให้มีน้ำเพียงพอต่อความต้องการตลอดช่วงฤดูแล้ง ด้วยการระบายน้ำออก ในอัตราที่ต่ำกว่าปริมาณน้ำไหลเข้าอ่าง จนกระทั่งเมื่อสิ้นสุดฤดูแล้งจะแห้งอ่างเก็บน้ำพอดี

3. ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ผลการศึกษาความต้องการน้ำชลประทานเพื่อการเกษตรจากแบบจำลอง WUSMO ในพื้นที่ชลประทานของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาลำนางรอง ได้กำหนดให้มีการเพาะปลูกพืชทั้งหมด 2 ชนิดคือ ข้าวและอ้อย โดยพืชแต่ละชนิดมีค่าความต้องการน้ำชลประทานเพื่อการเกษตรรายปี คือ ข้าวนาปี 1,411 ลบ.ม./ไร่ ข้าวนาปรัง 2,110 ลบ.ม./ไร่ อ้อย 2,292 ลบ.ม./ไร่ แสดงดัง ตารางที่ 1

ตารางที่ **1** ความต้องการน้ำชลประทานเพื่อการเกษตรเฉลี่ยรายเดือน

รายการ	ความต้องการน้ำชลประทาน (ลบ.ม./ไร่)												
	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	รายปี
ข้าว	514.0	54.0	284.0	403.0	436.0	180.0	54.0	-	12.0	422.0	472.0	690.0	3,521.0
อ้อย	238.0	222.0	456.0	377.0	233.0	81.0	120.0	134.0	112.0	6.0	97.0	216.0	2,292.0

ความต้องการน้ำชลประทานเพื่อการเกษตรในพื้นที่ศึกษาทั้งหมด 58.13 ล้าน ลบ.ม./ปี ประกอบด้วย ข้าวนาปี 14.11 ล้าน ลบ.ม./ปี ข้าวนาปรัง 21.1 ล้าน ลบ.ม./ปี และอ้อย 22.92 ล้าน ลบ.ม./ปี แสดงดัง ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความต้องการน้ำชลประทานเพื่อการเกษตรในพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

รายการ	ความต้องการน้ำชลประทาน (ล้าน ลบ.ม.)												
	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	รายปี
ข้าว	5.1	0.5	2.8	4.0	4.4	1.8	0.5	-	0.1	4.2	4.7	6.9	35.2
อ้อย	2.4	2.2	4.6	3.8	2.3	0.8	1.2	1.3	1.1	0.1	1.0	2.2	22.9

ความต้องการน้ำชลประทานแต่ละด้านในพื้นที่ศึกษาทั้งหมด ประกอบด้วย ด้านการเกษตร 58.13 ล้าน ลบ.ม./ปี ด้านการอุปโภค-บริโภค 0.33 ล้าน ลบ.ม./ปี และด้านอื่นๆ 6.72 ล้าน ลบ.ม./ปี แสดงดัง ตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความต้องการน้ำชลประทานแต่ละด้านในพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

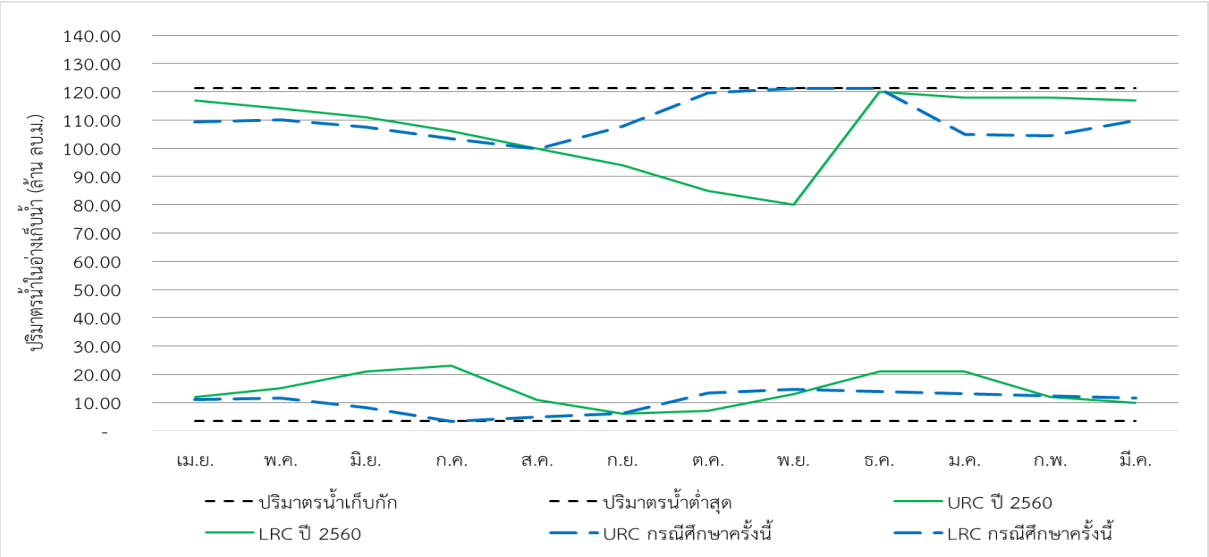
รายการ	ความต้องการน้ำชลประทาน (ล้าน ลบ.ม.)												
	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	รายปี
ด้านการเกษตร	7.52	2.76	7.4	7.8	6.69	2.61	1.74	1.34	1.24	4.28	5.69	9.06	58.13
ด้านประปา	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.33
ด้านรักษาระบบนิเวศน์	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	6.72

2. ผลการศึกษาสมดุลน้ำของพื้นที่ศึกษาในรอบ 25 ปี (ตั้งแต่ พ.ศ.2537 ถึง พ.ศ.2561) ด้วยแบบจำลอง MIKE Basin ได้ผลดังนี้ ปริมาณน้ำท่าไหลลงอ่างฯทั้งสิ้น 33.92 ล้าน ลบ.ม. /ปี ปริมาณน้ำในอ่างฯ 48.64 ล้าน ลบ.ม. /ปีปริมาณน้ำล้นอ่างฯ 7.61 ล้าน ลบ.ม. /ปี ความต้องการน้ำชลประทานทั้งหมด 65.18 ล้าน ลบ.ม. /ปี ขาดแคลนน้ำชลประทานทั้งหมด 0.53 ล้าน ลบ.ม. /ปี จำนวนปีที่ขาดน้ำทั้งหมดคือ 1 ปี แสดงดัง ตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาสมดุลน้ำที่ได้จากแบบจำลอง MIKE Basin

รายการ	**ปริมาณรายเดือนเฉลี่ย (ล้าน ลบ.ม.)**												**รายปี**
	เม.ย.	**พ.ค.**	**มิ.ย.**	**ก.ค.**	**ส.ค.**	**ก.ย.**	**ต.ค.**	**พ.ย.**	**ธ.ค.**	**ม.ค.**	**ก.พ.**	**มี.ค.**	
ปริมาณน้ำลงอ่างฯ	0.17	1.66	1.34	1.05	2.30	11.02	14.45	2.14	0.02	0.05	0.00	0.00	33.92
ระดับน้ำในอ่างฯ (ม.รทก.)	235.55	235.54	235.43	234.76	234.22	234.24	235.31	235.74	235.70	235.61	235.51	235.39	235.25
ปริมาตรน้ำในอ่างฯ	51.92	51.53	50.44	42.97	38.08	38.50	49.26	53.95	53.53	52.46	51.21	49.80	48.64
ปริมาณน้ำไหลล้นอ่างฯ	0.73	0.00	0.00	2.89	0.00	0.81	3.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.61
ปริมาณน้ำปล่อยท้ายน้ำ	2.03	1.30	4.95	8.92	6.06	3.99	4.95	1.11	1.08	1.19	1.15	1.32	38.07
ด้านอุปโภค-บริโภค													
- ความต้องการน้ำ	0.26	0.22	3.91	5.09	5.39	2.18	0.69	0.07	0.00	0.10	0.17	0.24	18.32
- ปริมาณน้ำที่ส่ง	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.33
- ปริมาณการขาดแคลนน้ำ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
- เปอร์เซ็นต์การขาดแคลนน้ำ (%)	0.00	0.00	0.00	1.42	1.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24
ด้านชลประทาน													
- ความต้องการน้ำ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
- ปริมาณน้ำที่ส่ง	0.26	0.22	3.91	4.96	5.02	2.15	0.69	0.07	0.00	0.10	0.17	0.24	17.79
- ปริมาณการขาดแคลนน้ำ	0.00	0.00	0.00	0.13	0.37	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.53
- เปอร์เซ็นต์การขาดแคลนน้ำ (%)	0.00	0.00	0.00	1.42	3.74	0.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49

3.ผลการปรับปรุงเกณฑ์ปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำลำนางรอง โดยได้แสดงเกณฑ์ปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำใหม่ดังภาพที่ 4



	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
ปริมาตรน้ำเก็บกัก	121.41	121.41	121.41	121.41	121.41	121.41	121.41	121.41	121.41	121.41	121.41	121.41
ปริมาตรน้ำต่ำสุด	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45
URC ปี 2560	117.00	114.00	111.00	106.00	100.00	94.00	85.00	80.00	119.94	118.00	118.00	117.00
LRC ปี 2560	12.00	15.00	21.00	23.00	11.00	6.00	7.00	13.00	21.00	21.00	12.00	10.00
URC กรณีศึกษาครั้งนี้	109.29	110.15	107.41	103.31	99.74	107.87	119.62	121.23	121.16	104.93	104.33	109.83
LRC กรณีศึกษาครั้งนี้	10.98	11.61	8.20	3.45	4.89	6.07	13.40	14.68	13.90	13.18	12.31	11.67

ภาพที่ 4 แสดงเกณฑ์ปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำลำนางรอง

4. สรุป

จากการปรับปรุงเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำลำนางรองพบว่า อ่างเก็บน้ำลำนางรองมีศักยภาพในการเพาะปลูกฤดูฝนทั้งหมด 12,080 ไร่ และในฤดูแล้ง 80 ไร่ ตามผลการปรับปรุงเกณฑ์ปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำด้วยวิธีปริมาตรเก็บกักว่างต่ำสุด (Minimum Vacancy Storage Requirement Rule Curve) เกิดการขาดแคลนน้ำเพื่อการชลประทานพบว่าเกิดการขาดแคลนน้ำ 1 ปี คือ พ.ศ.2549 จำนวน 13.191 ล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (ไม่เกิน 6 ปี) จึงเห็นควรให้ใช้เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำนี้

เอกสารอ้างอิง

วราวุธ วุฒิวณิชย์. 2538. การจัดการเรื่องน้ำขั้นสูง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม.

วราวุธ วุฒิวณิชย์. 2539. อุทกวิทยาประยุกต์. ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม.

วราวุธ วุฒิวณิชย์. 2543. เกณฑ์การจำลองหา Probability Based Rule Curves ของอ่างเก็บน้ำ, ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม.

D. H. I. 1992. MIKE 11 User Manual.

D. H. I. 2003. MIKE BASIN 2003.

มนัส กำเนิดมณี. 2538. คู่มือการใช้แบบจำลอง WUSMO (Water Uses Study Model) Version 5.00.