การปรับปรุงโค้งการจัดการอ่างเก็บน้ำลำฉมวก

Improvement of Lam Chamuak Reservoir Operation Rule Curves

นายธนัยนันท์ กรทอง[1], ผศ.ดร.ณัฐ มาแจ้ง[2]

Mr.Thanainan Kornthong[1], Ph.D.Nat Marjang[2]

ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์[1,2]

Thanainan_pk@hotmail.com[1], fengnmj@ku.ac.th[2]

บทคัดย่อ

อ่างเก็บน้ำลำฉมวกเป็นอ่างเก็บน้ำขนาดกลาง ลักษณะหัวงานเป็นเขื่อนดิน สูง 11 เมตร ยาว 1,500 เมตร ซึ่งอ่างเก็บน้ำลำฉมวกมีปริมาตรเก็บกัก 23.445 ล้าน ลูกบาศก์เมตร มีพื้นที่ส่งน้ำเพื่อการเกษตร 11,969 ไร่ จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เคยเกิดขึ้น ทำให้มีปริมาณน้ำท่าไม่แน่นอน ส่งผลต่อการขาดแคลนน้ำในพื้นที่ อีกทั้งอาคารระบายน้ำที่ถูกก่อสร้างมาเป็นระยะเวลากว่า 60 ปี อาจทำให้ประสิทธิภาพการระบายน้ำลดลง เพื่อให้การบริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับสภาพปัจจุบัน จึงเห็นควรศึกษาสมดุลน้ำและทำการตรวจสอบเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำโดยใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ MIKE HYDRO BASIN ในการวิเคราะห์สมดุลน้ำในระบบลุ่มน้ำเพื่อทราบถึงสภาวะการขาดแคลนน้ำในพื้นที่ศึกษา โดยเกณฑ์พิจารณาการขาดแคลนน้ำกำหนดจากการศึกษาด้านชลประทานของกรมชลประทานจะยอมให้เกิดการขาดแคลนน้ำไม่เกินร้อยละ 20 ของช่วงเวลาที่ทำการศึกษา หรือ ไม่เกิน 6 ปี จากการศึกษาทั้งหมด 30 ปี รวมถึงลดปริมาณน้ำไหลล้นอาคารระบายน้ำโดยเปล่าประโยชน์ การศึกษาในครั้งนี้ใช้ข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยา และ อุทกวิทยาทั้งหมด 30 ปี (ระหว่างปี พ.ศ. 2529 - 2558) ได้ทำการวิเคราะห์ทั้งหมด 5 กรณีศึกษา ในกรณีศึกษาที่ 1. บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยไม่กำหนดเกณฑ์ปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ กรณีศึกษาที่ 2. บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยใช้เกณฑ์ปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำปี 2561 กรณีศึกษาที่ 3. บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยใช้เกณฑ์ปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำปี 2562 กรณีศึกษาที่ 4. บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยใช้เกณฑ์ปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำโดยการศึกษาครั้งนี้ และ กรณีศึกษาที่ 5. บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยใช้เกณฑ์ปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำโดยการศึกษาครั้งนี้และปรับปรุงประสิทธิภาพอาคารระบายน้ำ จากการวิเคราะห์สมดุลน้ำพบว่า กรณีศึกษาที่ 2 และ 3 เกิดการขาดแคลนน้ำ จำนวน 7 ปี และ 11 ปี ตามลำดับ ซึ่งเกินเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (ไม่เกิน 6 ปี) และในกรณีศึกษาที่ 4 และ 5 เกิดการขาดแคลนน้ำ จำนวน 6 ปี ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (ไม่เกิน 6 ปี) และในกรณีศึกษาที่ 5 สามารถควบคุมระดับน้ำไม่เกินระดับน้ำเก็บกัก ลดปริมาณน้ำที่เอ่อล้นอาคารระบายน้ำล้น ลดลงได้โดยเฉลี่ย 7.70 ล้าน ลูกบาศก์เมตร/ปี และไม่เกิดผลกระทบทางด้านท้ายน้ำ

คำสำคัญ: เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ, แบบจำลองคณิตศาสตร์ MIKE HYDRO BASIN, อ่างเก็บน้ำลำฉมวก

Abstract

The Lam Chamuak reservoir is medium in size. To be precise, it is an 11 meter high earth dam that stretches for 1,500 meters. Pertaining to its size, it is capable of storing 23.445 million cubic meters of water which is sufficient to supply for 11,969 Rai of agricultural landscape. With the alternations of climate and land management, the topic of water balance should be studied. On top of that, the river outlet was constructed 60 years ago, which is logical that the draining is reduced in efficiency. In order to well-mange the water supply in the reservoir in the most efficient manner that suits present era, and the operating criteria should be further examined by utilizing MIKE HYDRO BASIN mathematical model. Pertaining to the analysis of the water level balance in the watershed system to determine the situation of water shortage in the surrounding area, the criteria of the Royal Irrigation Department permits no more than 20 percent of water shortages of the study period, or no more than 6 years from these past 30 years; including the amount of water overflow in buildings that were in wasted. This study uses 30 year records of meteorological and hydrological data (1985 – 2015). 5

case studies were analyzed: Case Study 1. Reservoir water management without specifying the Reservoir Operation Criteria Case Study 2. Reservoir Water Management by using Reservoir Operation Criteria for 2018 Case Study 3. Water Management in Reservoirs using the Reservoir Operational Criteria Year 2019 Case Study 4. Reservoir Water Management Using Reservoir Operating Criteria from this study and Case Study 5. Reservoir water management using Reservoir Operation Criteria by this study and Improved drainage structure efficiency. The study on the water level balance have shown that Case Study 2 and 3 caused water shortages for 7 years and 11 years in chronological order; exceeded an acceptable criteria (no more than 6 years), and Case Studies 4 and 5 have shown that water shortage during a 6 year period was considered acceptable. To be precise, Case Study 5 has shown that the water level was not higher than the retained level. It resulted in the reduction of 7.70 million cubic meters overflow on a yearly basis, and did not affect the downstream.

Keywords: Reservoir Operation Rule Curve, MIKE HYDRO BASIN Mathematical Model, Lam Chamuak Reservoir

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหา

อ่างเก็บน้ำลำฉมวก เริ่มก่อสร้างเมื่อปี พ.ศ. 2505 แล้วเสร็จปี พ.ศ. 2506 โดยก่อสร้างปิดกันลำน้ำลำฉมวก ตั้งอยู่ที่ บ้านโคกพลวง ตำบลหลุ่งประดู่ อำเภอห้วยแถลง จังหวัดนครราชสีมา ระวาง 5439 II ก่อสร้างเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำในการอุปโภค - บริโภคและการเกษตร ลักษณะหัวงานเป็นเขื่อนดิน ทำนบดิน สูง 11 เมตร ยาว 1,500 เมตร กว้าง 6 เมตร อ่างเก็บน้ำลำฉมวกเป็นอ่างเก็บน้ำขนาดกลางมีปริมาณน้ำที่ระดับเก็บกัก 23.44 ล้านลบ.ม. มีปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเฉลี่ยปีละ 22.27 ล้าน ลบ.ม. อ่างเก็บน้ำลำฉมวกมีอาคารระบายน้ำล้นเป็นแบบ Morning Glory และมี Bottom Drain เป็น Service Spillway มีระบบส่งน้ำเป็นท่อระบายน้ำปากคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้ายและฝั่งขวา ส่งน้ำเพื่อการเกษตรในพื้นที่ชลประทาน 11,969 ไร่ ในฤดูฝนและ 4,000 ไร่ ในฤดูแล้ง

เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Rules) นับเป็นเครื่องมือสำคัญในการบริหารจัดการน้ำให้เกิดประสิทธิภาพ และเพิ่มความเชื่อมั่นในตัดสินใจกักเก็บน้ำและระบายน้ำ เพื่อป้องกันการเกิดน้ำล้นอ่างเก็บน้ำจนไม่สามารถควบคุมปริมาณน้ำได้ ซึ่งอาจเกิดอุทกภัยทางด้านท้ายน้ำ ตลอดจนปริมาณน้ำอาจไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำในเขตพื้นที่ชลประทาน

อ่างเก็บน้ำลำฉมวกเป็นอ่างเก็บน้ำขนาดกลาง ก่อสร้างมาแล้วกว่า 58 ปี ปัจจุบันการบริหารจัดการน้ำอ่างเก็บน้ำไม่สามารถบริหารจัดการน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้มีระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำช่วงฤดูฝน สูงกว่าระดับเก็บกักปกติจนถึงระดับเก็บกักสูงสุดเกิดขึ้นหลายปี เนื่องจากอาคารระบายน้ำล้น (Service Spillway) มีประสิทธิภาพลดลง ไม่สามารถควบคุมการเปิดและปิดบานระบายน้ำได้ ทำให้ในสภาพปัจจุบันไม่ถูกใช้งานเป็นระยะเวลานานซึ่งอาจก่อให้เกิดอุทกภัยด้านท้ายน้ำในอนาคต จึงเห็นสมควรมีการปรับปรุงเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำให้มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับสภาพปัจจุบัน และใช้เป็นแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพอาคารระบายน้ำล้น (Service Spillway) แสดงดังภาพที่ 1

ภาพที่ 1 อาคารระบายน้ำล้นเป็นแบบ Morning Glory มี Bottom Drain เป็น Service Spillway และท่อระบายน้ำปากคลองฝั่งซ้าย – ขวา

2. วัตถุประสงค์

2.1. เพื่อศึกษาสภาพน้ำท่าและการใช้น้ำของอ่างเก็บน้ำลำฉมวกในสภาพปัจจุบัน

2.2. เพื่อศึกษาสมดุลน้ำและการบริหารจัดการน้ำของอ่างเก็บน้ำลำฉมวกในสภาพปัจจุบัน

2.3. เพื่อปรับปรุงเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำลำฉมวก

2.4. เพื่อเป็นแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพอาคารระบายน้ำล้น (Service Spillway)

3. วิธีการศึกษา

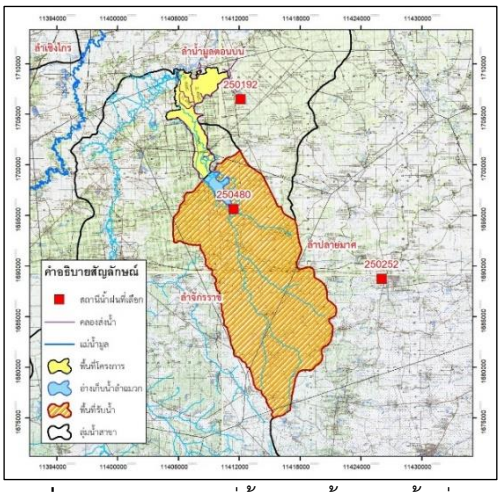
3.1. รวบรวมข้อมูลพื้นฐานของอ่างเก็บน้ำลำฉมวก

อ่างเก็บน้ำลำฉมวก ตั้งอยู่เลขที่ บ้านโคกพลวง ตำบลหลุ่งประดู่ อำเภอห้วยแถลง จังหวัดนครราชสีมา ที่พิกัด 48 PTB 302 – 694 หรือ 230225E 1669499N

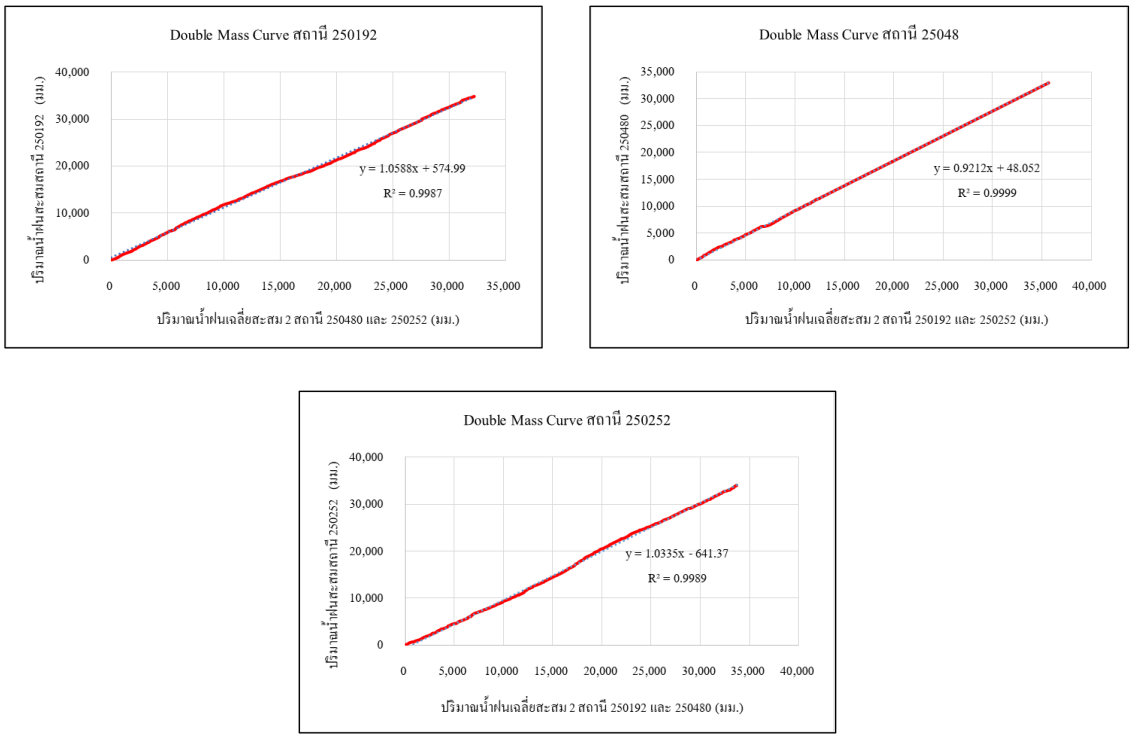
- ระดับน้ำสูงสุด	: +177.00	เมตร รทก.
- ระดับน้ำเก็บกัก	: +176.30	เมตร รทก.
- ระดับน้ำต่ำสุด	: +171.00	เมตร รทก.
- ความจุของอ่างฯ ที่ระดับน้ำสูงสุด	: 29.594	ล้าน ลบ.ม.
- ความจุของอ่างฯ ที่ระดับน้ำเก็บกัก	: 23.445	ล้าน ลบ.ม.
- ความจุของอ่างฯ ที่ระดับน้ำต่ำสุด	: 1.256	ล้าน ลบ.ม.
- ปริมาณน้ำไหลลงอ่างเก็บน้ำ เฉลี่ยปีละ	: 20.40	ล้าน ลบ.ม.
- พื้นที่รับน้ำ (WA.)	: 180.00	ตารางกิโลเมตร
- พื้นที่ผิวน้ำที่ระดับเก็บกัก	: 8.128	ตารางกิโลเมตร
- อาคารระบายน้ำล้น (Serviced Spillway)	: 126.50	ลบ.ม/วินาที
- ทรบ. ปากคลองฝั่งขวา ระบายน้ำได้สูงสุด	: 2.2	ลบ.ม/วินาที
- ทรบ. ปากคลองฝั่งซ้าย ระบายน้ำได้สูงสุด	: 0.47	ลบ.ม/วินาที

3.2. รวบรวมข้อมูลทางด้านอุตุนิยมวิทยา และอุทกวิทยา

ข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่นำมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลน้ำฝนรายวัน จำนวน 3 สถานี โดยทำการคัดเลือกสถานีบริเวณพื้นที่รับน้ำของอ่างเก็บน้ำลำฉมวก จำนวน 30 ปี (พ.ศ. 2529 – 2558) เพื่อนำมาวิเคราะห์ปริมาณน้ำไหลลงอ่างเก็บน้ำ จำนวน 2 สถานี ได้แก่ 250480 และ 250252 และบริเวณพื้นที่ชลประทานของอ่างเก็บน้ำลำฉมวก เพื่อนำมาวิเคราะห์ความต้องการน้ำชลประทาน จำนวน 2 สถานี ได้แก่ 250192 และ 250480 โดยทำการตรวจสอบข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวันด้วยวิธีเส้นโค้งทับทวี (Double Mass Curve) ทั้ง 3 สถานี พบว่าข้อมูลฝนจากสถานีตรวจวัดมีความน่าเชื่อถือ แสดงในภาพที่ 2 และภาพที่ 3



ภาพที่ 2 แสดงตำแหน่งที่ตั้งสถานีน้ำฝนในพื้นที่ศึกษา



ภาพที่ 3 ตรวจสอบข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวันด้วยเส้นโค้งทับทวี (Double Mass Curve)

3.3. การวิเคราะห์ปริมาณน้ำไหลลงอ่างเก็บน้ำลำฉมวก

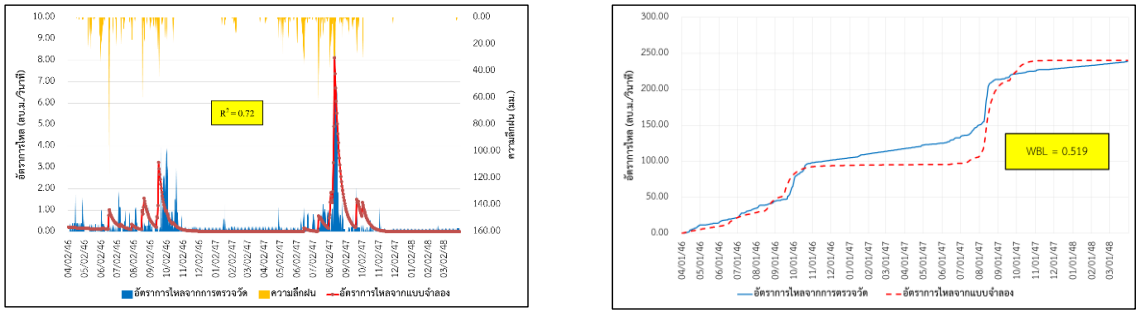
ได้จัดทำแบบจำลองน้ำฝน – น้ำท่า ด้วย NAM Model ทำการสอบเทียบพารามิเตอร์ของแบบจำลองกับข้อมูลที่บันทึกปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างรายวันของกรมชลประทาน การปรับเทียบอัตราการไหลในปีน้ำท่า พ.ศ. 2546 - 2548 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination, R^2) เท่ากับ 0.72 และ ความคลาดเคลื่อนของค่าสมดุลน้ำท่าสะสม (Water Balance Error, %WBL) เท่ากับ 0.519 แสดงดังภาพที่ 4 พารามิเตอร์ที่ได้จากการสอบเทียบแบบจำลองน้ำฝน – น้ำท่า แสดงดังตารางที่ 1 ซึ่งได้ตรวจสอบพารามิเตอร์อัตราการไหลในปีน้ำท่า พ.ศ. 2556 - 2558 มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination, R2) เท่ากับ 0.88 และ ความคลาดเคลื่อนของค่าสมดุลน้ำท่าสะสม (Water Balance Error, %WBL) เท่ากับ -10.152 แสดงดังภาพที่ 5 มาวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่าที่ไหลลงอ่างในช่วงปี พ.ศ. 2529 – 2558 พบว่า มีปริมาณน้ำท่าไหลลงอ่างเก็บน้ำลำฉมวกเฉลี่ยรายปีจากแบบจำลองเท่ากับ 22.58 ล้าน ลบ.ม. เมื่อเทียบกับปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่างรายปีจากการตรวจวัดมีค่าเท่ากับ 22.27 ล้าน ลบ.ม. ต่างกันเพียง 0.31 ล้าน ลบ.ม.

ตารางที่ 1 พารามิเตอร์ที่ได้จากการสอบเทียบแบบจำลองน้ำฝน – น้ำท่า

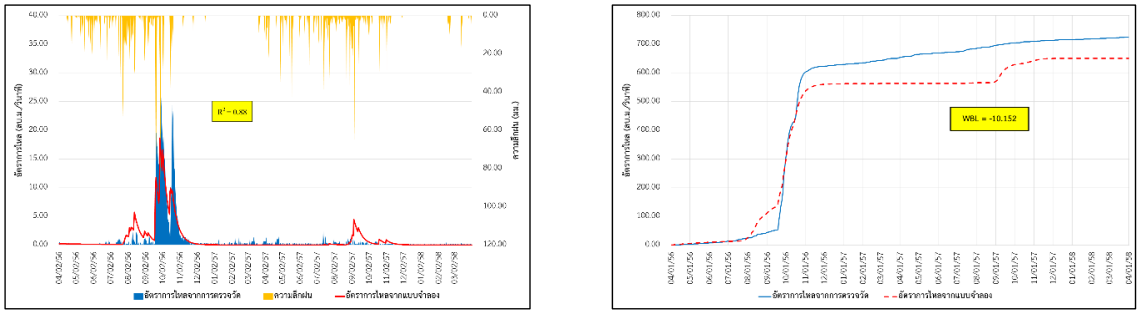
พารามิเตอร์ของแบบจำลอง NAM MODEL								
U_{max} (มม.)	L_{max} (มม.)	CQOF	CKIF (ชม.)	TOF	TIF	TG	CK1 ,2 (ชม.)	CKBF (ชม.)
15.00	200	0.40	200	0.28	0.50	1.00	250	2500

พารามิเตอร์ของแบบจำลอง NAM (นุชนารถ, 2556)

Umax	ปริมาณการเก็บกักสูงสุดบนผิวดิน (maximum water content in surface storage) หน่วย มิลลิเมตร
Lmax	ปริมาณการเก็บกักสูงสุดของชั้นรากพืช (maximum water content in root Zone
storage)	หน่วยมิลลิเมตร
CQOF	สัมประสิทธิ์ของปริมาณการไหลบ่าบนผิวดิน (overland flow runoff coefficient)
CKIF	ค่าคงที่ของเวลาสำหรับการไหลในระหว่างชั้นผิวดินกับชั้นน้ำใต้ดิน (time constant for interflow)
TOF	ค่าเริ่มต้นของการเกิดการไหลบ่าบนผิวดิน
TIF	ค่าเริ่มต้นของการเกิดปริมาณการไหลในระหว่างผิวดินและชั้นน้ำใต้ดิน
TG	ค่าเริ่มต้นของการเกิดการไหลในชั้นน้ำใต้ดิน
CK1,2	เวลาหน่วง (lag time) ของการเกิดน้ำท่า หน่วยชั่วโมง
CKBF	เวลาหน่วงของการเกิดการไหลในชั้นน้ำใต้ดิน หน่วยชั่วโมง



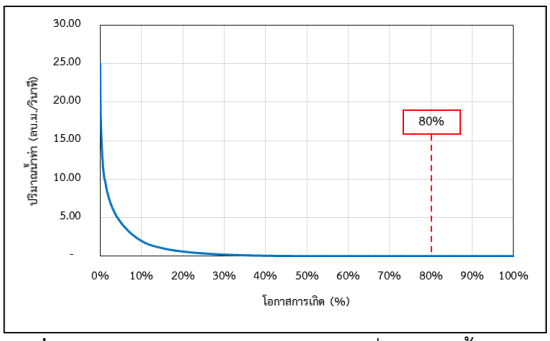
ภาพที่ 4 ผลการสอบเทียบแบบจำลองอ่างเก็บน้ำลำฉมวก
Coefficient of Determination, R^2 และ Water Balance Error, %WBL



ภาพที่ 5 ผลการตรวจพิสูจน์แบบจำลองอ่างเก็บน้ำลำฉมวก
Coefficient of Determination, R^2 และWater Balance Error, %WBL

3.4. การประเมินปริมาณความต้องการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ ของอ่างเก็บน้ำลำฉมวก

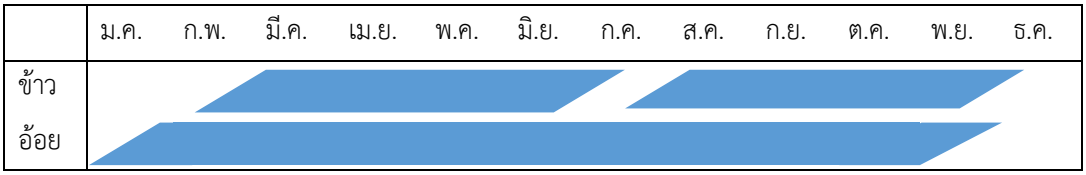
3.4.1. ผลการคำนวณ Flow Duration Curve ของปริมาณน้ำท่ารายวัน ที่อ่างเก็บน้ำลำฉมวก ได้ความต้องการใช้น้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศน์ด้านท้ายน้ำ คิดที่ 80% ของปริมาณน้ำการไหล อยู่ที่ 0.0025 ลบ.ม./วินาที หรือ 0.080 ล้าน ลบ.ม. /ปี แสดงดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 โค้งอัตราการไหล – ช่วงเวลา ที่อ่างเก็บน้ำลำฉมวก

3.4.2. ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ส่งน้ำให้การประปาหมู่บ้าน จำนวน 8 หมู่บ้าน มีความต้องการใช้น้ำ 0.11 ล้าน ลบ.ม./ปี

3.4.3. ความต้องการใช้น้ำเพื่อการชลประทาน ในการประเมินปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการชลประทานของโครงการอ่างเก็บน้ำลำสำลายนั้น ได้อ้างอิงรูปแบบการเพาะปลูก (Cropping Pattern) ดังแสดงดังภาพที่ 7 จากการวิเคราะห์ความต้องการใช้น้ำเพื่อการชลประทานในสภาพปัจจุบัน สามารถประเมินความต้องการใช้น้ำชลประทานได้ดังตารางที่ 2



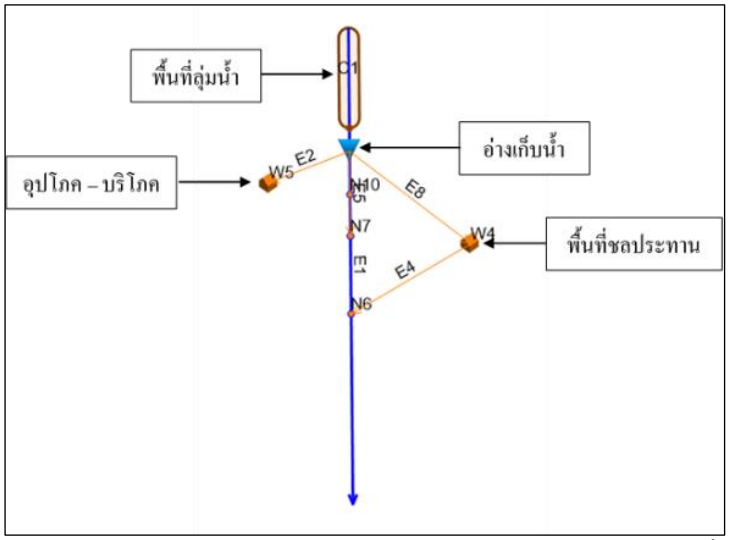
ภาพที่ 7 ปฏิทินการเพาะปลูกพืชในพื้นที่ศึกษา

ตารางที่ 2 ความต้องการน้ำเพื่อการชลประทาน

ลำดับ	ชนิดของพืช	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)		ความต้องการใช้น้ำชลประทานเฉลี่ย
		ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ล้าน ลบ.ม. / ปี
1	ข้าวขาวดอกมะลิ 105	7,061.71	1,834.73	12.81
2	อ้อย		200.00	0.66
	รวม	7,061.71	2,034.73	13.47

3.5. ศึกษาการบริหารจัดการน้ำของอ่างเก็บน้ำลำฉมวก

3.5.1. การศึกษาสมดุลอ่างเก็บน้ำโดยแบบจำลอง MIKE HYDRO BASIN แสดงดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 โครงข่ายในแบบจำลอง MIKE HYDRO BASIN (DHI, 2017) ของอ่างเก็บน้ำลำฉมวก

3.5.2. การศึกษาสมดุลน้ำใช้ข้อมูล 30 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529 - 2558 ที่มีสภาพการในปัจจุบัน คือ ปริมาณน้ำท่าไหลลงอ่างเก็บน้ำลำฉมวกเฉลี่ย 22.58 ล้าน ลบ.ม./ปี ปริมาณความต้องการน้ำรักษาสมดุลของระบบนิเวศท้ายน้ำโดยเฉลี่ย 0.080 ล้าน ลบ.ม./ปี ปริมาณความต้องการน้ำเพื่ออุปโภคบริโภคโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.11 ล้าน ลบ.ม./ปี ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานโดยเฉลี่ย 13.475 ล้าน ลบ.ม./ปี

3.5.3. เกณฑ์พิจารณาการขาดแคลนน้ำกำหนดจาก ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ปริมาณความต้องการใช้น้ำรักษาสมดุลของระบบนิเวศท้ายน้ำจะต้องไม่ขาดแคลนน้ำตลอดช่วงเวลาที่ศึกษา และปริมาณความต้องการน้ำชลประทานจะยอมให้เกิดการขาดแคลนน้ำได้ไม่เกินร้อยละ 20 ของช่วงเวลาการศึกษา หรือไม่เกิน 6 ปี จากการศึกษาสมดุลอ่างเก็บน้ำทั้งหมด 30 ปี และไม่เกินร้อยละ 20 ของปริมาณความต้องการน้ำ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ถ้าปริมาณน้ำขาดแคลนในแต่ละเดือน มีค่าไม่เกินร้อยละ 20 ของปริมาณความต้องการใช้น้ำในเดือนนั้น ให้ถือว่าเดือนนั้นไม่เกิดการขาดแคลนน้ำ
- ถ้ามีเดือนที่มีปริมาณน้ำขาดแคลนเกินกว่าร้อยละ 20 ของปริมาณความต้องการใช้น้ำในเดือนนั้นเพียง 1 เดือน ให้ถือว่าปีนั้นขาดแคลนน้ำ
- ถ้ามีจำนวนปีที่ขาดแคลนน้ำไม่เกินร้อยละ 20 ของจำนวนปีทั้งหมดที่ศึกษาให้ถือว่าพื้นที่ชลประทานไม่ขาดแคลนน้ำ

3.5.4. กำหนดกรณีศึกษา 5 กรณีศึกษา คือ

กรณีศึกษาที่ 1 บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยไม่กำหนดเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ โดยใช้ประสิทธิภาพของอาคารระบายน้ำล้น (Service Spillway) คลองส่งน้ำฝั่งซ้าย และคลองส่งน้ำฝั่งขวา ในสภาพปัจจุบัน

กรณีศึกษาที่ 2 บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยใช้เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำปี 2561 โดยใช้ประสิทธิภาพของ อาคารระบายน้ำล้น (Service Spillway) คลองส่งน้ำฝั่งซ้าย และคลองส่งน้ำฝั่งขวา ในสภาพปัจจุบัน (กรมชลประทาน, 2561)

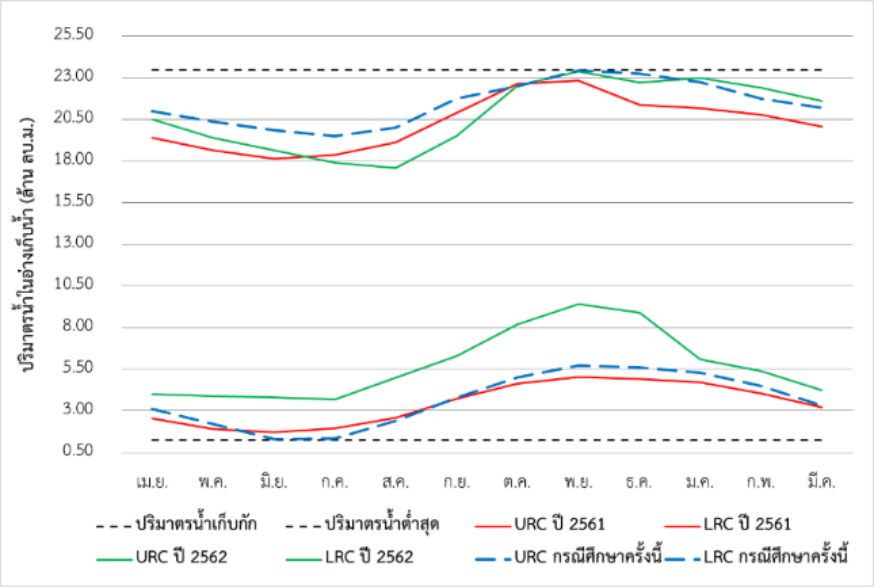
กรณีศึกษาที่ 3 บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยใช้เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำปี 2562 โดยใช้ประสิทธิภาพของ อาคารระบายน้ำล้น (Service Spillway) คลองส่งน้ำฝั่งซ้าย และคลองส่งน้ำฝั่งขวา ในสภาพปัจจุบัน (กรมชลประทาน, 2562)

กรณีศึกษาที่ 4 บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยใช้เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำของการศึกษานี้ โดยปรับปรุงเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำใหม่ โดยใช้ประสิทธิภาพของ อาคารระบายน้ำล้น (Service Spillway) คลองส่งน้ำฝั่งซ้าย และคลองส่งน้ำฝั่งขวา ในสภาพปัจจุบัน

กรณีศึกษาที่ 5 บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยใช้เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำจากกรณีศึกษาที่ 4 และมีการปรับปรุงประสิทธิภาพการระบายน้ำของอาคารระบายน้ำล้น (Service Spillway)

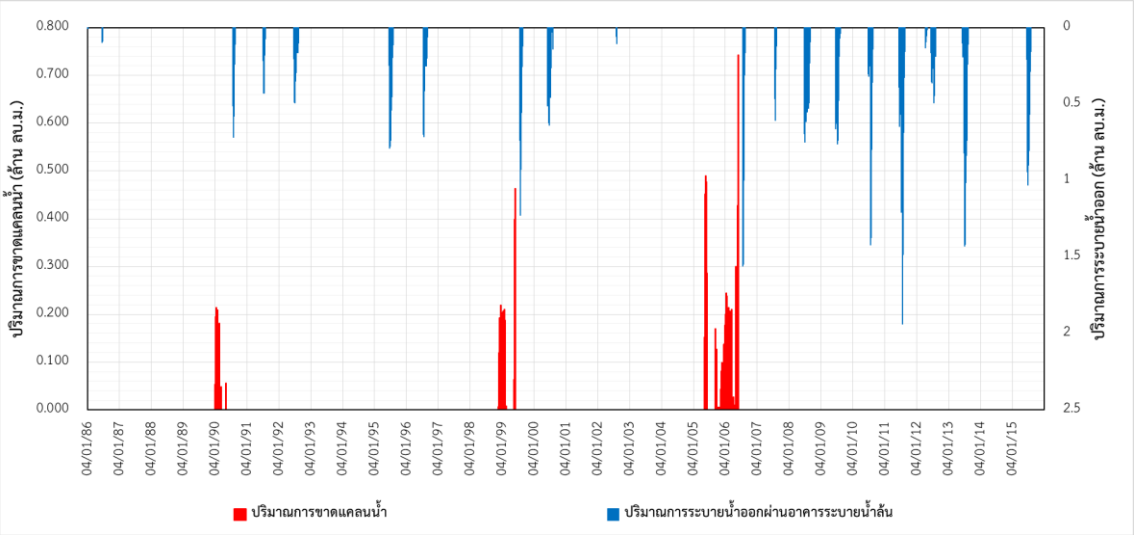
4. ผลการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้แบบจำลอง MIKE HYDRO BASIN เพื่อวิเคราะห์วางแผนปรับปรุงเกณฑ์การจัดการอ่างเก็บน้ำลำฉมวก (Rule Curve) ซึ่งได้ทำการแบ่งกรณีศึกษาต่างๆ ออกเป็นทั้ง 5 กรณีศึกษา คือ ไม่กำหนดเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ กำหนดเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำปี 2561 กำหนดเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำปี 2562 กำหนดเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำปรับปรุงใหม่ และจากการกำหนดเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำปรับปรุงใหม่มาทำการปรับปรุงประสิทธิภาพการระบายน้ำของอาคารระบายน้ำล้น (Service Spillway) แสดงดังภาพที่ 9

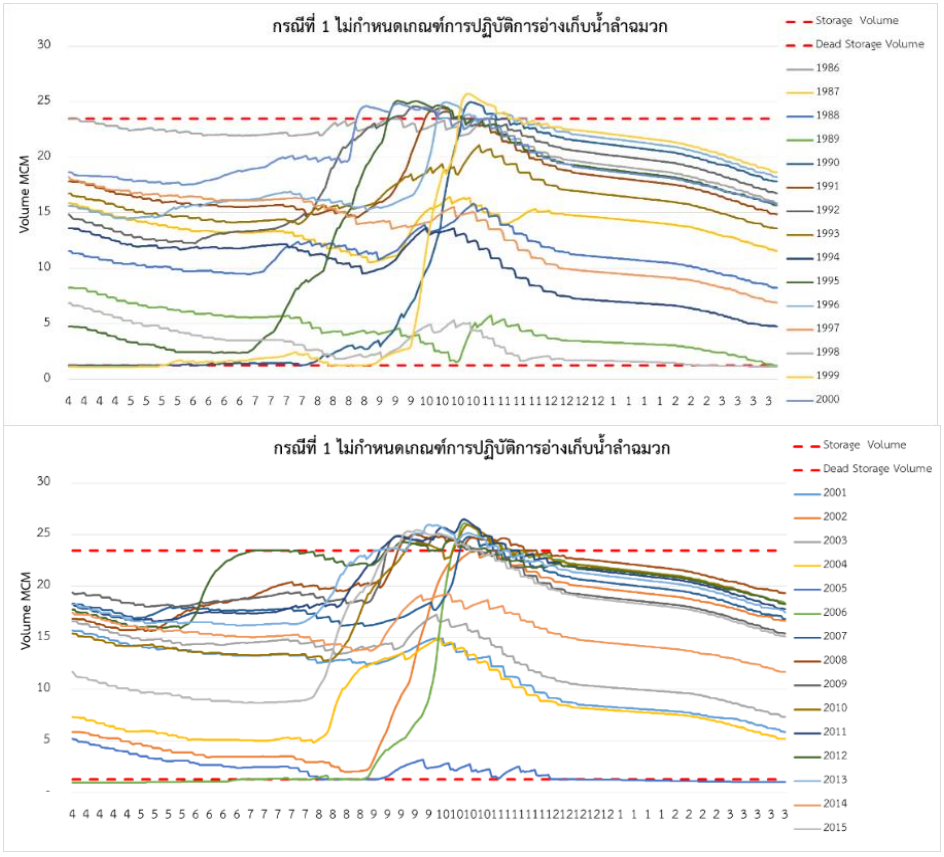


ภาพที่ 9 เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำปี 2561, 2562 และกรณีศึกษานี้

กรณีศึกษาที่ 1 ไม่กำหนดเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ โดยใช้ประสิทธิภาพของอาคารระบายน้ำล้น (Service Spillway) คลองส่งน้ำฝั่งซ้าย และ คลองส่งน้ำฝั่งขวา ในสภาพปัจจุบัน พบว่าเกิดการขาดแคลนน้ำชลประทาน และ อุปโภค – บริโภค จำนวน 6 ปี (ปีพ.ศ. 2532 2533 2541 2542 2548 และ2549) คิดเป็นปริมาณน้ำที่ขาดแคลนเฉลี่ยประมาณ 0.511 และ 0.003 ล้านลบ.ม./ปี ตามลำดับ และมีปริมาณน้ำไหลล้นผ่านอาคารระบายน้ำล้น คิดเป็นปริมาณน้ำเฉลี่ย 11.03 ล้าน ลบ.ม./ปี แสดงดังภาพที่ 10 และภาพที่ 11

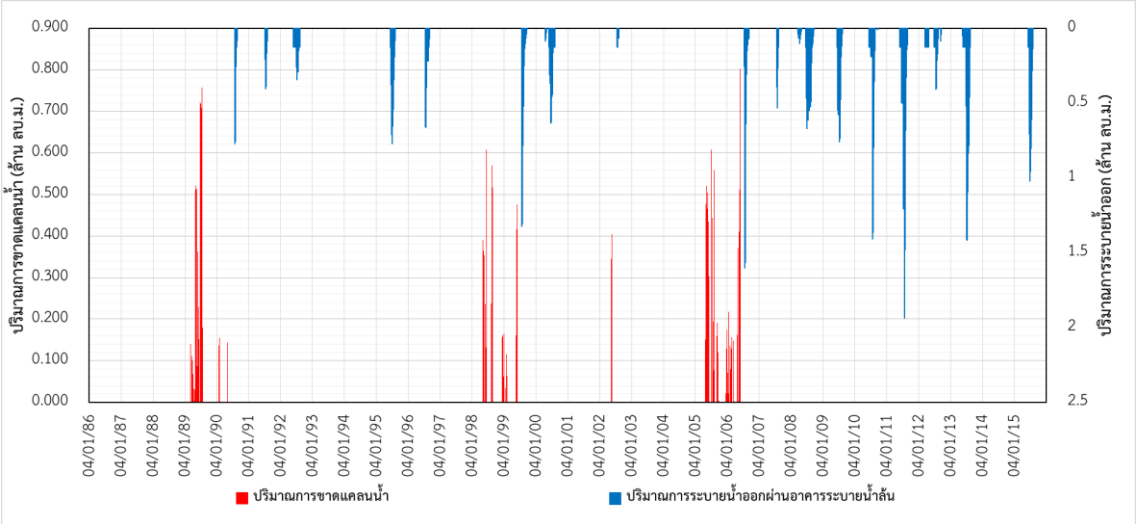


ภาพที่ 10 ผลการวิเคราะห์สมดุลน้ำระหว่างปริมาณน้ำชลประทานที่ขาดแคลน และปริมาณการระบายออกผ่านอาคารระบายน้ำล้น ของกรณีศึกษาที่ 1

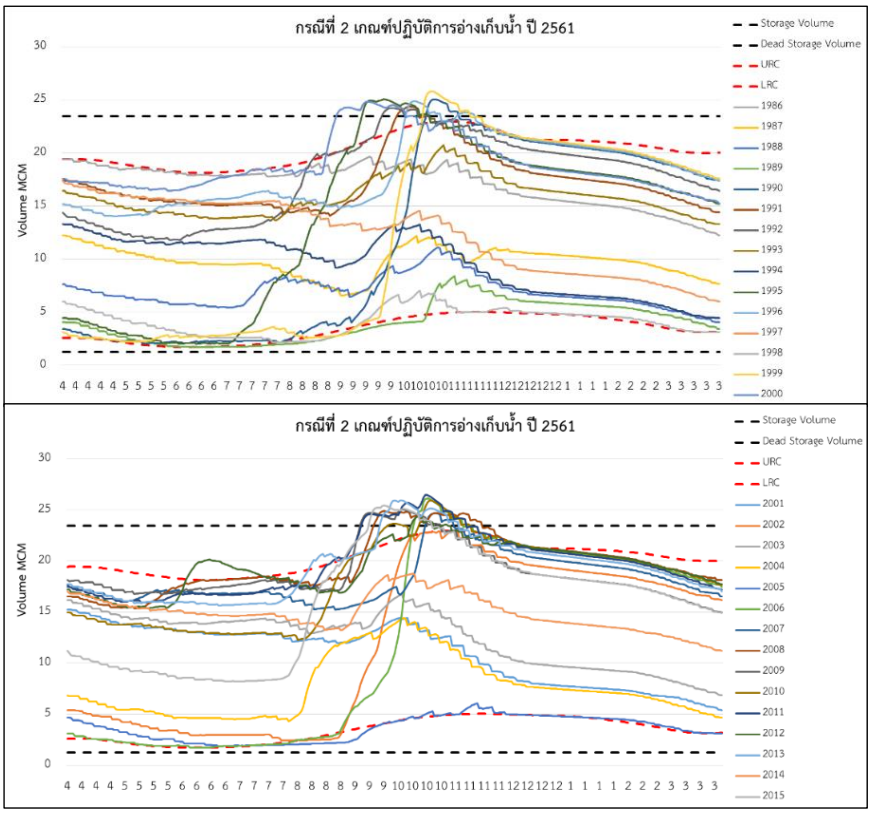


ภาพที่ 11 ผลการวิเคราะห์สมดุลน้ำระหว่างปริมาตรน้ำในอ่าง และเกณฑ์ปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำของกรณีศึกษาที่ 1

กรณีศึกษาที่ 2 บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยใช้เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำปี 2561 โดยใช้ประสิทธิภาพของอาคารระบายน้ำล้น (Service Spillway) คลองส่งน้ำฝั่งซ้าย และ คลองส่งน้ำฝั่งขวา ในสภาพปัจจุบัน พบว่าเกิดการขาดแคลนน้ำชลประทาน จำนวน 7 ปี (ปี พ.ศ. 2532 2533 2541 2542 2545 2548 และ2549) คิดเป็นปริมาณน้ำที่ขาดแคลนเฉลี่ยประมาณ 0.91 ล้านลบ.ม./ปี และมีปริมาณน้ำไหลล้นผ่านอาคารระบายน้ำล้น คิดเป็นปริมาณน้ำเฉลี่ย 11.22 ล้าน ลบ.ม./ปี แสดงดังภาพที่ 12 และภาพที่ 13

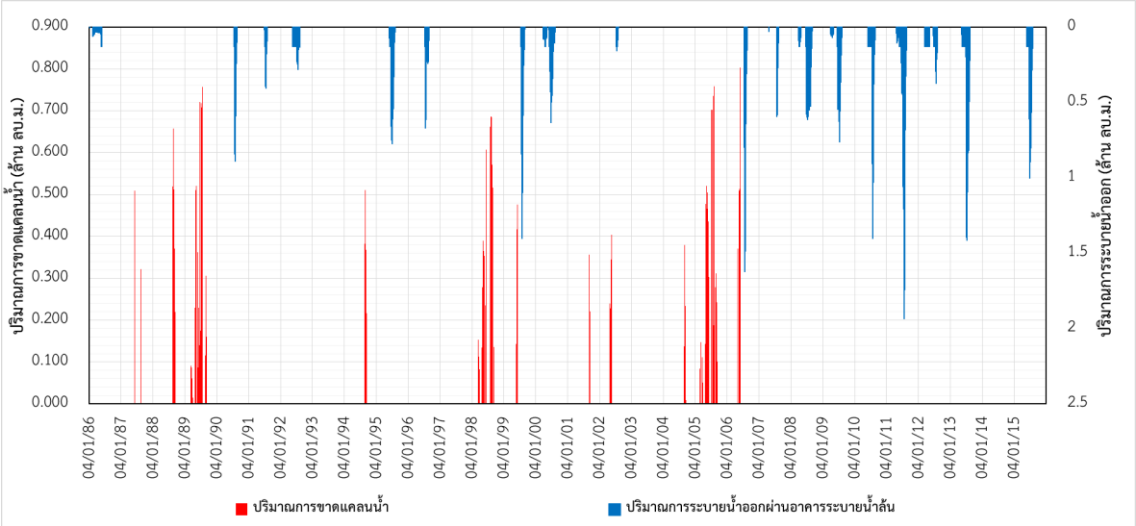


ภาพที่ 12 ผลการวิเคราะห์สมดุลน้ำระหว่างปริมาณน้ำชลประทานที่ขาดแคลน และปริมาณการระบายออกผ่านอาคารระบายน้ำล้นของกรณีศึกษาที่ 2

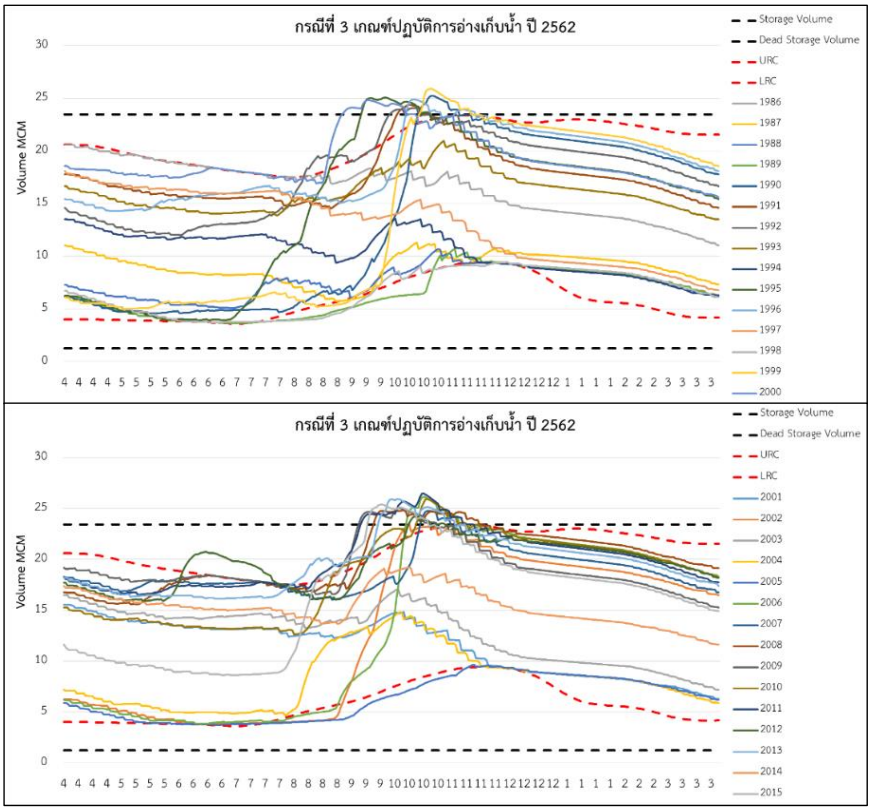


ภาพที่ 13 ผลการวิเคราะห์สมดุลน้ำระหว่างปริมาตรน้ำในอ่าง และเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำของกรณีศึกษาที่ 2

กรณีศึกษาที่ 3 บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยใช้เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำปี 2562 โดยใช้ประสิทธิภาพของอาคารระบายน้ำล้น (Service Spillway) คลองส่งน้ำฝั่งซ้าย และ คลองส่งน้ำฝั่งขวาในสภาพปัจจุบัน พบว่าเกิดการขาดแคลนน้ำชลประทาน จำนวน 11 ปี (ปีพ.ศ. 2530 2531 2532 2537 2541 2542 2544 2545 2547 2548 และ2549) คิดเป็นปริมาณน้ำที่ขาดแคลนเฉลี่ยประมาณ 1.25 ล้านลบ.ม./ปี และมีปริมาณน้ำไหลล้านผ่านอาคารระบายน้ำล้น คิดเป็นปริมาณน้ำเฉลี่ย 11.63 ล้าน ลบ.ม./ปี แสดงดังภาพที่ 14 และภาพที่ 15

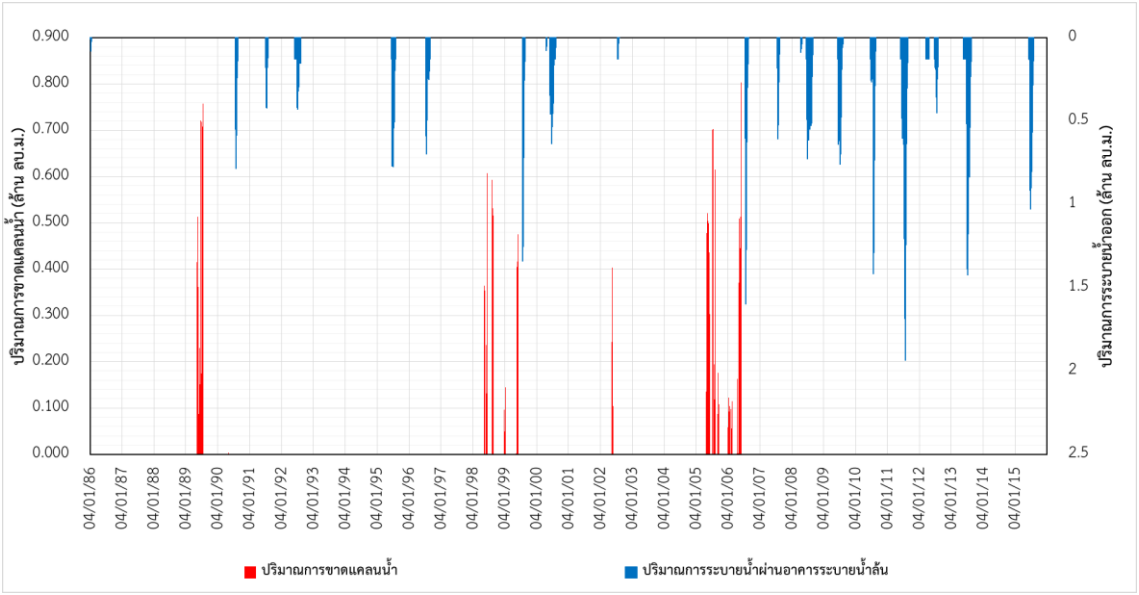


ภาพที่ 14 ผลการวิเคราะห์สมดุลน้ำระหว่างปริมาณน้ำชลประทานที่ขาดแคลน และปริมาณการระบายออกผ่านอาคารระบายน้ำล้นของกรณีศึกษาที่ 3

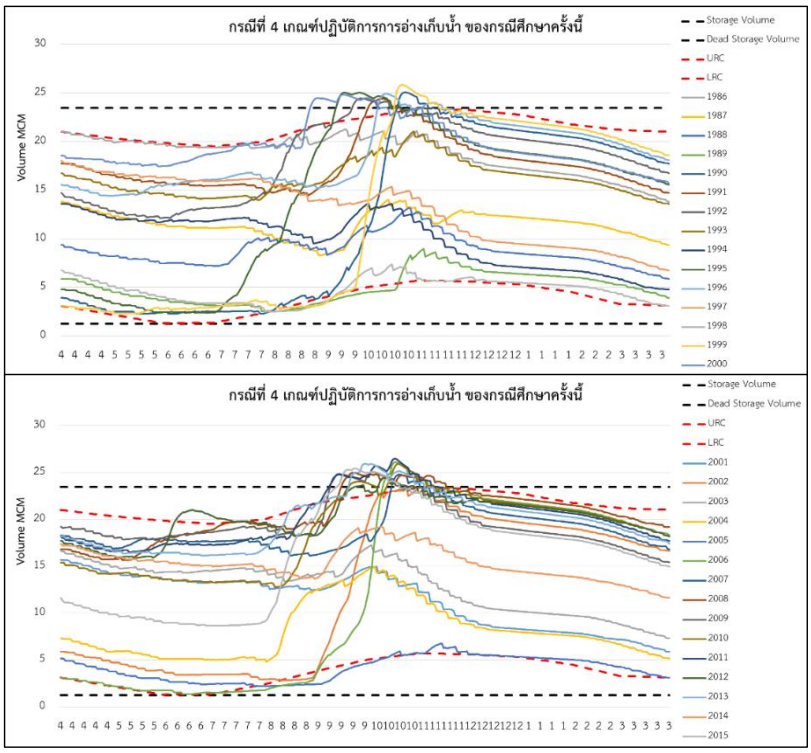


ภาพที่ 15 ผลการวิเคราะห์สมดุลน้ำระหว่างปริมาตรน้ำในอ่าง และเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำของกรณีศึกษาที่ 3

กรณีศึกษาที่ 4 บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยใช้เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำของการศึกษานี้ โดยปรับปรุงเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำใหม่ โดยใช้ประสิทธิภาพของอาคารระบายน้ำล้น (Service Spillway) คลองส่งน้ำฝั่งซ้าย และ คลองส่งน้ำฝั่งขวา ในสภาพปัจจุบัน พบว่าเกิดการขาดแคลนน้ำชลประทาน จำนวน 6 ปี (ปีพ.ศ. 2532 2541 2542 2545 2548 และ2549) คิดเป็นปริมาณน้ำที่ขาดแคลนเฉลี่ยประมาณ 0.80 ล้านลบ.ม./ปี และมีปริมาณน้ำไหลล้นผ่านอาคารระบายน้ำล้น คิดเป็นปริมาณน้ำเฉลี่ย 11.21 ล้าน ลบ.ม./ปี แสดงดังภาพที่ 16 และภาพที่ 17

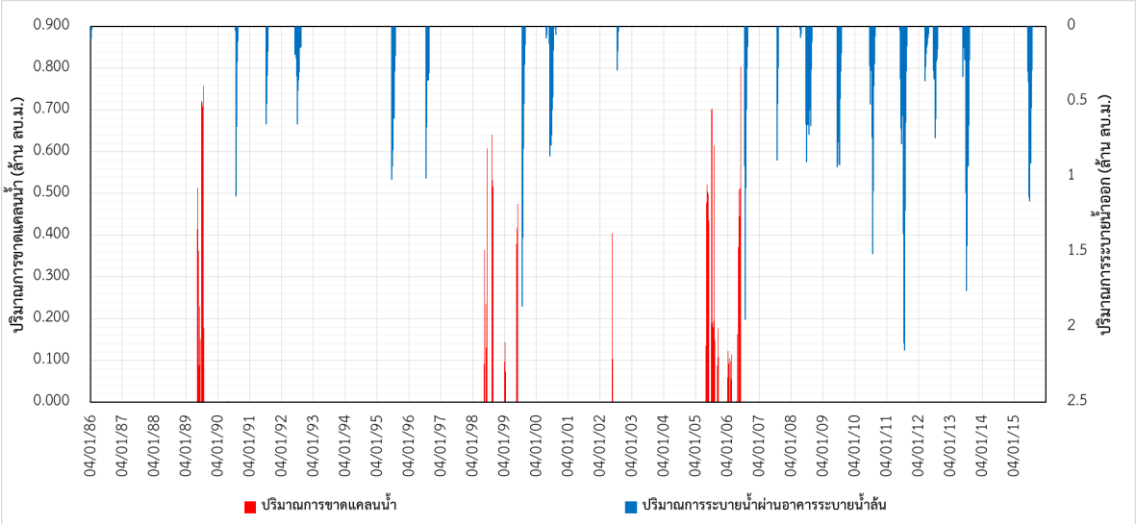


ภาพที่ 16 ผลการวิเคราะห์สมดุลน้ำระหว่างปริมาณน้ำชลประทานที่ขาดแคลน และปริมาณการระบายออกผ่านอาคารระบายน้ำล้นของกรณีศึกษาที่ 4

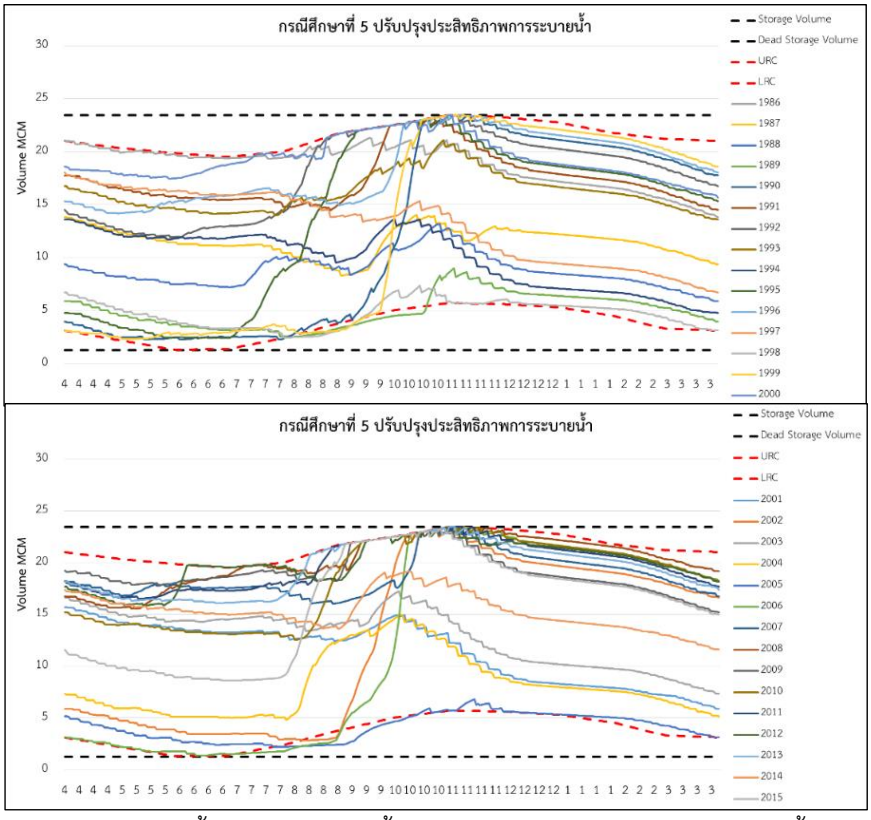


ภาพที่ 17 ผลการวิเคราะห์สมดุลน้ำระหว่างปริมาตรน้ำในอ่าง และเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำของกรณีศึกษาที่ 4

กรณีศึกษาที่ 5 บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยใช้เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำจากกรณีศึกษาที่ 4 และมีการปรับปรุงประสิทธิภาพการระบายน้ำของอาคารระบายน้ำล้น (Service Spillway) พบว่าเกิดการขาดแคลนน้ำชลประทาน จำนวน 6 ปี (ปี พ.ศ. 2532 2541 2542 2545 2548 และ2549) คิดเป็นปริมาณน้ำที่ขาดแคลนเฉลี่ยประมาณ 0.80 ล้านลบ.ม./ปี และสามารถควบคุมระดับน้ำไม่เกินระดับน้ำเก็บกัก โดยมีปริมาณน้ำไหลล้นผ่านอาคารระบายน้ำล้น (Service Spillway) คิดเป็นปริมาณน้ำเฉลี่ย 11.17 ล้านลูกบาศก์เมตร/ปี แสดงดังภาพที่ 18 และภาพที่ 19



ภาพที่ 18 ผลการวิเคราะห์สมดุลน้ำระหว่างปริมาณน้ำชลประทานที่ขาดแคลน และ ปริมาณการระบายออกผ่านอาคารระบายน้ำล้นของกรณีศึกษาที่ 5



ภาพที่ 19 ผลการวิเคราะห์สมดุลน้ำระหว่างปริมาตรน้ำในอ่าง และเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำของกรณีศึกษาที่ 5

5. สรุปผล

ผลการศึกษาสรุปได้ว่า กรณีศึกษาที่ 2 บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยใช้เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ ปี 2561 และกรณีศึกษาที่ 3 บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยใช้เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำปี 2562 เกิดการขาดแคลนน้ำด้านชลประทาน เกินเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (ไม่เกิน 6 ปี) เนื่องจากมุ่งเน้นการพร่องน้ำในอ่างเก็บน้ำเพื่อรองรับน้ำหลาก และถึงแม้ว่ากรณีศึกษาที่ 1 บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยไม่กำหนดเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ เกิดการขาดแคลนน้ำด้านชลประทานอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (ไม่เกิน 6 ปี) แต่เกิดการขาดแคลนน้ำอุปโภค – บริโภค ซึ่งในกรณีศึกษาอื่นๆ ไม่เกิดการขาดแคลน มีเพียงกรณีศึกษาที่ 4 และ 5 บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยใช้เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำโดยการศึกษานี้ เกิดการขาดแคลนน้ำด้านชลประทาน อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (ไม่เกิน 6 ปี) โดยการปรับลดการพร่องน้ำของเกณฑ์การเก็บกักน้ำสูงสุด (Upper Rule Curve) ให้สูงขึ้นในช่วงเดือนกรกฎาคม ให้มีปริมาตรน้ำในอ่าง 19.50 ล้านลูกบาศก์เมตร และเพิ่มปริมาตรเก็บกักจนสูงสุดในเดือนพฤศจิกายนที่ความจุ 23.45 ล้านลูกบาศก์เมตร เพื่อให้มีปริมาณน้ำเพียงพอต่อการใช้น้ำในฤดูแล้ง และช่วงต้นฤดูฝน ประกอบกับปรับลดเกณฑ์การเก็บกักน้ำต่ำสุด (Lower Rule Curve) โดยกำหนดให้ลดปริมาตรน้ำต่ำสุดในช่วงเดือนมิถุนายน ให้มีปริมาตรน้ำในอ่างไม่ต่ำกว่า 1.30 ล้านลูกบาศก์เมตร เพื่อให้มีปริมาณน้ำเพียงพอต่อการอุปโภค – บริโภค ในสภาวะที่เกิดฝนทิ้งช่วง แต่อย่างไรก็ตาม จากกรณีศึกษาที่ 1 ถึง 4 ยังคงมีปริมาตรน้ำในอ่างเก็บน้ำเกินระดับเก็บกัก เกิดการล้นผ่านอาคารระบายน้ำล้น (Service Spillway) โดยเปล่าประโยชน์ เนื่องจากประสิทธิภาพอาคารระบายน้ำล้น (Service Spillway) ไม่สามารถทำการเปิดและปิด เพื่อระบายน้ำหลากได้ อาจส่งผลทำให้เกิดผลกระทบทางด้านท้ายน้ำ จากกรณีศึกษาที่ 5 ได้ทำการปรับปรุงประสิทธิภาพอาคารระบายน้ำล้น (Service Spillway) ให้สามารถระบายน้ำได้ ไม่น้อยกว่า 25 ลบ.ม./วินาที เพื่อรองรับการระบายน้ำในช่วงฤดูน้ำหลาก จากการทำแบบจำลองสามารถควบคุมระดับน้ำไม่เกินระดับน้ำเก็บกัก ลดปริมาณน้ำที่เอ่อล้นอาคารระบายน้ำล้น (Service Spillway) จากกรณีศึกษาที่ 4 โดยเฉลี่ย 7.70 ล้านลูกบาศก์เมตร/ปี และไม่เกิดผลกระทบทางด้านท้ายน้ำ แสดงรายละเอียดในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตารางเปรียบเทียบผลการศึกษาของกรณีศึกษาที่ 1 2 3 4 และ 5

กรณีศึกษาที่	การขาดแคลนน้ำชลประทานโดยเฉลี่ย		การขาดแคลนน้ำอุปโภค - บริโภคโดยเฉลี่ย		ปริมาณน้ำล้นผ่านอาคารระบายน้ำล้นโดยเฉลี่ย	จำนวนปีที่ล้น
	ล้าน ลบ.ม./ปี	จำนวนปี	ล้าน ลบ.ม./ปี	จำนวนปี	ล้าน ลบ.ม./ปี	
1	0.511	6	0.00324	6	7.95	16
2	0.906	7	0.00000	0	7.21	16
3	1.245	11	0.00000	0	7.19	17
4	0.798	6	0.00000	0	7.70	16
5	0.800	6	0.00000	0	0.00	0

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐ มาแจ้ง ประธานกรรมการที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์จีระวัฒน์ กณะสุต อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และอาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้ความรู้ให้คำปรึกษาแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณบุคลากรโครงการชลประทานนครราชสีมา สำนักงานชลประทานที่ 8 ทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์สนับสนุนข้อมูลพื้นฐานของอ่างเก็บน้ำลำลำฉมวก

เอกสารอ้างอิง

[1] รายงานการศึกษาปรับปรุงเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำขนาดกลาง. (2561). กรมชลประทาน. กรุงเทพมหานคร.

[2] รายงานการศึกษาปรับปรุงเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำขนาดกลาง. (2562). กรมชลประทาน. กรุงเทพมหานคร.

[3] นุชนารถ ศรีวงศิตานนท์. (2556). อุทกวิทยาชั้นสูง Advance Hydrology. ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.

[4] DHI (Danish Hydraulic Institute). (2017). MIKE HYDRO BASIN User Guid.