การปรับปรุงเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำปราณบุรี
(IMPROVEMENT OF PRANBURI RESERVOIR OPERATION RULE CURVES)

นายกฤษณะ เจริญสวัสดิ์[1] ผศ.ดร.ณัฐ มาแจ้ง[2]

Mr.Kritsana Charoensawat ,Ph.D.Nut Marjang,

[1]**สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา กรมชลประทาน** bankksn65@gmail.com,

[2]**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์** fengnmj@ku.ac.th.

บทคัดย่อ

อ่างเก็บน้ำปราณบุรีเป็น 1 ใน 35 อ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ของประเทศไทย ลักษณะหัวงานเป็นเขื่อนดิน ปิดกั้นลำน้ำปราณบุรี สูง 42 เมตร ยาว 1,500 เมตร เนื่องจากปริมาณการใช้น้ำเพื่อชลประทาน อุปโภค บริโภค มีการเปลี่ยนแปลงไปจากอดีต ประกอบกับการปรับเพิ่มความจุที่ระดับเก็บกักของเขื่อนปราณบุรีจากเดิม 347 ล้านลูกบาศก์เมตร เป็น 391 ล้านลูกบาศก์เมตร ในปี พ.ศ.2557 เพื่อให้การบริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับสภาพปัจจุบัน จึงเห็นควรให้ศึกษาสมดุล และทำการตรวจสอบเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ โดยใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ MIKE BASIN ซึ่งสามารถวิเคราะห์สมดุลน้ำในระบบลุ่มน้ำ เพื่อให้ทราบสภาวะการขาดแคลนน้ำในพื้นที่ศึกษา โดยเกณฑ์พิจารณาการขาดแคลนน้ำกำหนดจากการศึกษาด้านชลประทานของกรมชลประทานจะยอมให้เกิดการขาดแคลนน้ำไม่เกินร้อยละ 20 ของช่วงเวลาการศึกษา หรือไม่เกิน 6 ปี จากการศึกษาสมดุลอ่างเก็บน้ำทั้งหมด 30 ปี รวมทั้งลดปริมาณน้ำไหลล้นอาคารน้ำล้นโดยเปล่าประโยชน์ การศึกษาใช้ข้อมูลเฉพาะของอ่างเก็บน้ำ ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา และอุทกวิทยา ระหว่างปีน้ำท่า พ.ศ.2532 ถึง พ.ศ. 2561 โดยกำหนดได้ 4 กรณีศึกษา กรณีศึกษาที่ 1 บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยไม่กำหนดเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ กรณีศึกษาที่ 2 บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยใช้เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำปี 2558 กรณีศึกษาที่ 3 บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยใช้เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำปี 2562 (ปัจจุบัน) และกรณีศึกษาที่ 4 บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยใช้เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำโดยการศึกษานี้ จากการวิเคราะห์พบว่าบริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยใช้เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำในปัจจุบันตามกรณีศึกษาที่ 3 พบว่าเกิดการขาดแคลนน้ำจำนวน 9 ปี ซึ่งการขาดแคลนน้ำเกินเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (ไม่เกิน 6 ปี) โดยเฉลี่ยอยู่ในช่วงเดือน เมษายน ถึง สิงหาคม คิดเป็นปริมาณน้ำที่ขาดแคลนเฉลี่ยประมาณ 7.65 ล้านลบ.ม./ปี และปริมาณน้ำไหลล้นอาคารน้ำล้นโดยเฉลี่ย 30.32 ล้าน ลบ.ม./ปี การขาดแคลนน้ำเกิดขึ้นบ่อยครั้งเนื่องจากมุ่งเน้นการพร่องน้ำในอ่างเก็บน้ำเพื่อรองรับน้ำหลาก จึงเห็นควรปรับปรุงเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำโดยใช้เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำโดยการศึกษานี้ตามกรณีศึกษาที่ 4 โดยเสนอให้เพิ่มเกณฑ์การเก็บกักน้ำสูงสุด (Upper Rule Curve) ให้สูงขึ้นในเดือนมีนาคมที่ความจุ 365 ล้าน ลบ.ม. และในเดือนสิงหาคมที่ความจุ 372 ล้าน ลบ.ม. เพื่อเพิ่มปริมาณน้ำในอ่างให้เพียงพอกับความต้องการใช้น้ำในฤดูแล้ง และช่วงต้นฤดูฝน โดยสามารถพร่องน้ำจนต่ำสุดในเดือนมิถุนายนที่ความจุ 345 ล้าน ลบ.ม. และเพิ่มปริมาณเก็บกักเป็นปกติที่ 391 ล้าน ลบ.ม. ในเดือนพฤศจิกายน และธันวาคม ประกอบกับปรับเพิ่มเกณฑ์การเก็บกักน้ำต่ำสุด (Lower Rule Curve) ให้สอดคล้องกับเกณฑ์การเก็บกักน้ำสูงสุด (Upper Rule Curve) เส้นใหม่ โดยมีความจุต่ำสุดในเดือนมิถุนายนที่ 75 ล้าน ลบ.ม. และสูงสุดในเดือนธันวาคมที่ความจุ 125 ล้าน ลบ.ม. ซึ่งหลังปรับปรุงเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำแล้วพบว่าเกิดการขาดแคลนน้ำ 6 ปี ซึ่งการขาดแคลนน้ำอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (ไม่เกิน 6 ปี) คิดเป็นปริมาณน้ำที่ขาดแคลนเฉลี่ยประมาณ 4.82 ล้าน ลบ.ม./

ปี ปริมาณน้ำไหลล้นอาคารน้ำล้นโดยเฉลี่ย 59.59 ล้าน ลบ.ม./ปี โดยสามารถลดประมาณน้ำล้นอาคารน้ำล้นโดยเฉลี่ย 6.47 ล้าน ลบ.ม./ปี หรือประมาณร้อยละ 9.8 เทียบกับการกักเก็บน้ำโดยไม่มีการพร่องน้ำในกรณีศึกษาที่ 1

คำสำคัญ: เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ, แบบจำลองคณิตศาสตร์ MIKE BASIN, อ่างเก็บน้ำปราณบุรี

Abstract

Pranburi Reservoir is one of a large earth dam in Thailand with 42 meters height and 1,500 meters in length. Since agricultural water demand has been changed from the past and the increment normal storage capacity of the reservoir moved from 347 MCM to 391 MCM in 2014, To efficiently manage the reservoir, it is necessary to study the water balance based on the analysis of the current situation and check of reservoir operation rule curve, MIKE BASIN Mathematical Model which was used for simulating water balance in the basin to know the water deficit condition in the area by considering irrigation studies from the Royal Irrigation Department will be allowable water deficit not more than 20 percent of the study period or not more than six years from the study of water balance for 30 years including reduction of the overflowing volume that spillway without benefit. According to the hydrological data that was used as a time series between 1989 and 2018 in the model simulation, there are 4 cases study. The first case study: Management of water in reservoirs without reservoir operation rule curve the second case study: Management of water in reservoirs by using reservoir operation rule curve in 2015 the third case study: Management of water in the reservoir by using operation rule curve in 2019 (current) and the forth case study: Management of water in the reservoir by using the reservoir operation rule curve by this study. The result shows that Management of water in the reservoir using current reservoir operation rule curve according to the 3rd case study, it was found that water deficit 9 years, which could not pass the acceptable criteria (no more than 6 years) from April to August annual average of the water deficit 7.65 MCM and an annual average of overflowing volume at spillway 32.32 MCM. The water deficits occur frequently due to the focus on reducing water in reservoirs to support flooding. Therefore, it is recommended to improve the reservoir operation criteria by using the reservoir operation rule curve by this study according to 4th case study. The reservoir operation rule curve should be

improved by the upper rule curves to higher in March at the capacity of 365 MCM and in August at the capacity of 372 MCM to increase the amount of water in the reservoir to adequate the water demand water in the dry season and during the beginning of the rainy season. The amount of water in the reservoir can be reduced to a minimum of 345 MCM in June and the normal volume was increased to 391 MCM in November and December and adjusting the Lower Rule Curve to be in line with the new Upper Rule Curve, with the lowest capacity in June at 75 MCM and the highest capacity in December at 125 MCM. After updating the reservoir operation rule curve, it was found that the water deficit 6 years, which could pass the acceptable criteria (no more than 6 years) annual average of the water deficit 7.65 MCM and an annual average of overflowing volume at spillway 32.32 MCM, which can reduce an annual average of overflowing volume that spillway 6.47 MCM or approximately 9.8% Compared with Management of water in the reservoir without reduction water in reservoirs by the 1st case study.

Keywords: Reservoir Operation Rule Curve, MIKE BASIN Mathematical Model, Pranburi Reservoirs

1.ความสำคัญและที่มาของปัญหา

อ่างเก็บน้ำปราณบุรีตั้งอยู่ที่ตำบลหนองตาแต้ม อำเภอปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เป็น 1 ใน 35 อ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ของประเทศไทย ลักษณะหัวงานเป็นเขื่อนดิน ปิดกั้นลำน้ำปราณบุรี สันเขื่อนกว้าง 8 เมตร ยาว 1,500 เมตร สูง 42 เมตร ปริมาณเก็บกักปกติ 391 ล้านลูกบาศก์เมตร ก่อสร้างโดยกรมชลประทานเพื่อกักเก็บน้ำ และบรรเทาอุทกภัย แล้วเสร็จในปี พ.ศ.2525 ส่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคในอำเภอหัวหิน และการเกษตรในพื้นที่อำเภอปราณบุรี อำเภอกุยบุรี ไปจนถึง อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีพื้นที่ชลประทานฤดูฝน 172,500 ไร่ และฤดูแล้ง 162,500 ไร่

เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Rules) เป็นเครื่องมือสำคัญในการบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำให้มีประสิทธิภาพ และเพิ่มความเชื่อมั่นในการตัดสินใจเก็บกักหรือปล่อยน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงวิกฤตของอ่างเก็บน้ำ ทั้งจากการปล่อยให้น้ำส่วนเกินไหลล้นอ่างส่งผลให้เกิดปัญหาอุทกภัย และการส่งน้ำไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำในพื้นที่จนส่งผลให้เกิดการขาดแคลนน้ำตามมา

เนื่องจากปริมาณการใช้น้ำเพื่อการชลประทาน อุปโภค บริโภค อาจจะเปลี่ยนแปลงไปจากอดีต ประกอบกับการปรับเพิ่มความจุที่ระดับเก็บกักปกติของเขื่อนปราณบุรีจากเดิม 347 ล้านลูกบาศก์เมตร เป็น 391 ล้านลูกบาศก์เมตร ในปี พ.ศ.2557 จึงควรมีการปรับปรุงเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำให้มีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับสภาพปัจจุบัน

2.วัตถุประสงค์

2.1) เพื่อศึกษาสภาพน้ำท่า และการใช้น้ำของอ่างเก็บน้ำปราณบุรีในปัจจุบัน

2.2) เพื่อศึกษาการบริหารจัดการน้ำของอ่างเก็บน้ำปราณบุรีในปัจจุบัน

2.3) เพื่อปรับปรุงเกณฑ์ปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำปราณบุรี (Reservoir Operation Rule Curves)

3.วิธีการศึกษา

3.1) รวบรวมข้อมูลพื้นฐานของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาปราณบุรี

3.2) รวบรวมข้อมูลอุตุนิยมวิทยา และอุทกวิทยา เช่น ข้อมูลปริมาณฝนรายวัน ข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายวันของสถานีวัดน้ำบริเวณพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาปราณบุรี

3.3) วิเคราะห์ปริมาณน้ำท่าไหลลงอ่างเก็บน้ำปราณบุรี

3.4) การประเมินปริมาณความต้องการใช้น้ำในกิจกรรมต่าง ๆของอ่างเก็บน้ำปราณบุรี

3.5) ศึกษาการบริหารจัดการน้ำของอ่างเก็บน้ำปราณบุรี ด้วยแบบจำลองคณิตศาสตร์ MIKE BASIN

4. ผลการศึกษา

4.1 รวบรวมข้อมูลพื้นฐานของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาปราณบุรี

เขื่อนปราณบุรี ตั้งอยู่เลขที่ 271 หมู่ที่ 8 ตำบลหนองตาแต้ม อำเภอปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ที่พิกัด UTM 47P 1377838 N 586226 E

- ระดับสันเขื่อน	+62.00	ม.รทก.
- ระดับน้ำเก็บกักสูงสุด	+60.00	ม.รทก.
- ระดับน้ำเก็บกักปกติ	+57.50	ม.รทก.
- ระดับน้ำเก็บกักต่ำสุด	+37.00	ม.รทก.
- ปริมาตรน้ำที่ระดับเก็บกักต่ำสุด	17.59	ล้าน ลบ.ม.

- ปริมาตรน้ำที่ระดับเก็บกักปกติ 391.00 ล้าน ลบ.ม.
- ปริมาตรน้ำที่ระดับเก็บกักสูงสุด 490.00 ล้าน ลบ.ม.
- สันเขื่อนสูง 42.00 ม.
- สันเขื่อนยาว 1,500 ม.
- สันเขื่อนกว้าง 8.00 ม.

อาคารระบายน้ำล้น เป็นอาคารชนิดรางเปิด (Ogee Crest Shape) ติดตั้งประตูเหล็กบานโค้ง (Gated Spillway) กว้าง10 เมตร สูง 4.1 เมตร จำนวน 2 บาน สามารถระบายน้ำได้ 945 ลูกบาศก์เมตร/วินาที

อาคารระบายน้ำล้นฉุกเฉิน เป็นฝายมีลักษณะเป็นคันดินมีแกนกลางเป็นคอนกรีต ความยาว 135 เมตร ระบายน้ำได้ 680 ลูกบาศก์เมตร/วินาที

4.2 รวบรวมข้อมูลอุตุนิยมวิทยาและอุทกวิทยา เช่น ข้อมูลปริมาณฝนรายวัน ข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายวัน ของสถานีวัดน้ำบริเวณพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาปราณบุรี โดยได้ตรวจสอบข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวันด้วยวิธีเส้นโค้งทับทวี (Double Mass Curve) จำนวน 6 สถานี พบว่า ข้อมูลฝนจากสถานีตรวจวัดมีความน่าเชื่อถือ แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายชื่อและสถิติปริมาณน้ำฝนของสถานีวัดน้ำฝนบริเวณพื้นที่ศึกษา

ลำดับ	รหัส	พิกัด		ช่วงปีสถิติข้อมูล	ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี (มม.)		
		ลองติจูด	ละติจูด		เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด
1	450192	12-32-00	99-33-00	1981 - 2001	1,035.2	1,414.2	515.2
2	450602	12-31-17	99-32-59	2007 - ปัจจุบัน	989.8	1,336.6	486.9
3	450121	12-28-06	99-48-28	1967 - 2009	965.4	1,423.0	582.5
4	450152	12-35-00	99-44-00	1974 - ปัจจุบัน	1,078.2	1,631.2	734.8
5	450052	12-22-41	99-55-52	1922 - ปัจจุบัน	904.8	1,455.4	530.8
6	450072	12-03-58	99-51-44	1966 - ปัจจุบัน	893.1	1,355.8	568.6

4.3 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่าไหลลงอ่างเก็บน้ำปราณบุรี

ในการวิเคราะห์ปริมาณน้ำไหลลงอ่างเก็บน้ำปราณบุรี ได้จัดทำแบบจำลองน้ำฝน – น้ำท่า ด้วย NAM Model การสอบเทียบพารามิเตอร์ของแบบจำลองจากข้อมูลที่บันทึกปริมาณน้ำท่าไหลเข้าอ่างรายวันของกรมชลประทาน

การปรับเทียบอัตราการไหลในปีน้ำท่า พ.ศ. 2556 - 2557 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination, R^2) เท่ากับ 0.65 ค่า Water Balance Error (%WBL) เท่ากับ 0.31 % แสดงในภาพที่ 1 และ 2

พารามิเตอร์ที่ได้จากการปรับเทียบแบบจำลองน้ำฝน – น้ำท่า แสดงในตารางที่ 2 มาวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่าที่ไหลลงอ่างในช่วงปี พ.ศ.2532 – 2561 พบว่า ปริมาณน้ำท่าไหลลงอ่างเก็บน้ำปราณบุรีเฉลี่ยรายปีเท่ากับ 469.58 ล้าน ลบ.ม.

ตารางที่ 2 พารามิเตอร์ที่ได้จากการสอบเทียบแบบจำลองน้ำฝน – น้ำท่า

พารามิเตอร์ของแบบจำลอง NAM MODEL								
U_{max} (มม.)	L_{max} (มม.)	CQOF	CKIF (ชม.)	TOF	TIF	TG	CK1 ,2 (ชม.)	CKBF (ชม.)
10.00	113.63	0.31	100.00	0.24	0.1	0.90	42.80	4,995

พารามิเตอร์ของแบบจำลอง NAM (นุชนารถ, 2556)

Umax ปริมาณการเก็บกักสูงสุดบนผิวดิน (maximum water content in surface storage) หน่วยมิลลิเมตร

Lmax ปริมาณการเก็บกักสูงสุดของชั้นรากพืช (maximum water content in root Zone storage) หน่วยมิลลิเมตร

CQOF สัมประสิทธิ์ของปริมาณการไหลบ่าบนผิวดิน (overland flow runoff coefficient)

CKIF ค่าคงที่ของเวลาสำหรับการไหลในระหว่างชั้นผิวดินกับชั้นน้ำใต้ดิน (time constant for interflow)

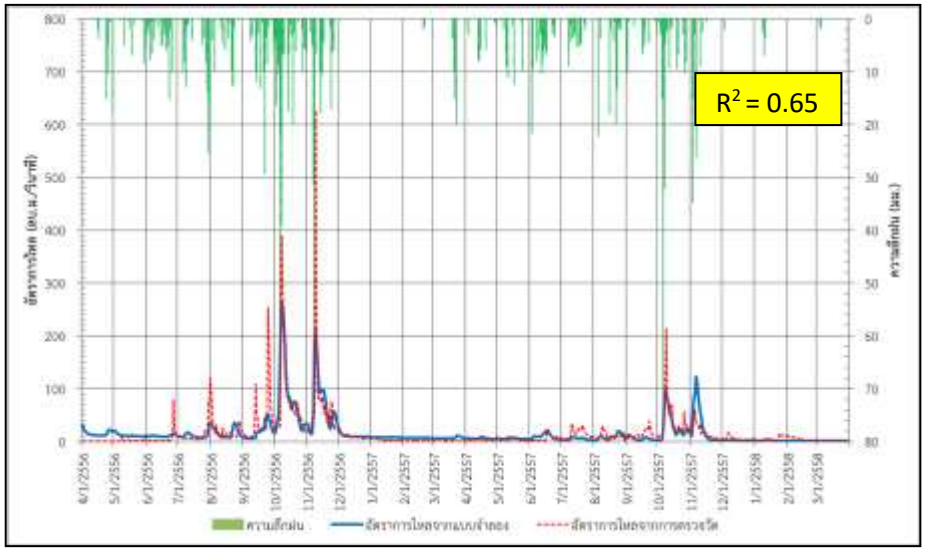
TOF ค่าเริ่มต้นของการเกิดการไหลบ่าบนผิวดิน

TIF ค่าเริ่มต้นของการเกิดปริมาณการไหลในระหว่างผิวดินและชั้นน้ำใต้ดิน

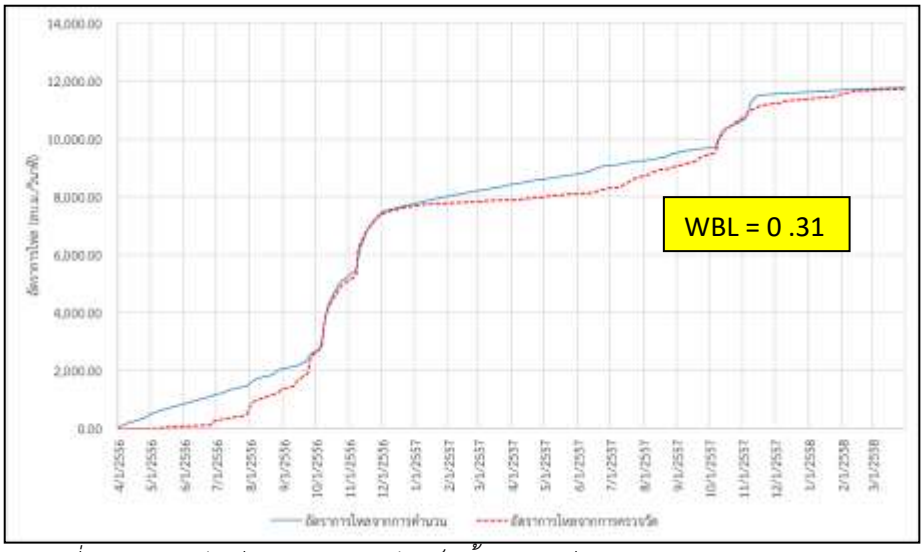
TG ค่าเริ่มต้นของการเกิดการไหลในชั้นน้ำใต้ดิน

CK1,2 เวลาหน่วง (lag time) ของการเกิดน้ำท่า หน่วยชั่วโมง

CKBF เวลาหน่วงของการเกิดการไหลในชั้นน้ำใต้ดิน หน่วยชั่วโมง



ภาพที่ 1 ผลการปรับเทียบแบบจำลองอ่างเก็บน้ำปราณบุรี (Coefficient of Determination, R^2)



ภาพที่ 2 ผลการปรับเทียบแบบจำลองอ่างเก็บน้ำปราณบุรี (Water Balance Error ,%WBL)

4.4 การประเมินปริมาณความต้องการใช้น้ำในกิจกรรมต่าง ๆของอ่างเก็บน้ำปราณบุรี

4.4.1) ความต้องการใช้น้ำเพื่อชลประทาน ในการประเมินปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการชลประทานของโครงการอ่างเก็บน้ำปราณบุรีนั้น ได้อ้างอิงรูปแบบการเพาะปลูก (Cropping Pattern) ดังแสดงในภาพที่ 3 และค่าประสิทธิภาพการใช้พื้นที่เพาะปลูกคิดเป็นพื้นที่ชลประทานฤดูแล้งร้อยละ 94 ของพื้นที่ชลประทานฤดูฝน (CI = 1.94) จากการวิเคราะห์ความต้องการใช้น้ำเพื่อการชลประทานในสภาพปัจจุบัน ซึ่งมีพื้นที่เพาะปลูกประมาณ 172,500 ไร่ สามารถประเมินความต้องการใช้น้ำลประทานโดยเฉลี่ย 305.28 ล้าน ลบ.ม./ปี รายละเอียดดังแสดงใน ตารางที่ 3

	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												
พืชไร่												
ไม้ยืนต้น												

ภาพที่ 3 ปฏิทินการเพาะปลูกพืชในพื้นที่ศึกษา

ตารางที่ 3 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการชลประทาน

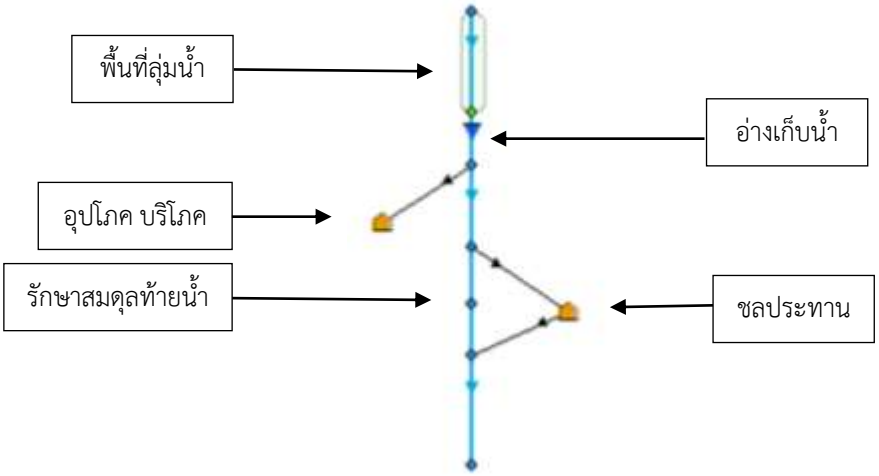
ลำดับ	ชนิดพืช	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)		ความต้องการใช้น้ำปัจจุบัน (ล้าน ลบ.ม./ปี)		
		ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี
1	ข้าว	50,000	45,000	68.15	93.11	161.26
2	พืชไร่	68,500	53,500	28.10	25.47	53.57
3	ไม้ยืนต้น	54,000	54,000	43.44	47.00	90.44
รวม		172,500	162,500	139.69	163.40	305.28

4.4.2) ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค ส่งน้ำให้การประปาเทศบาลตำบลหัวหิน มีความต้องการน้ำประมาณ 35.42 ล้าน ลบ.ม./ปี

4.4.3) ความต้องการใช้น้ำเพื่อรักษาสมดุลของระบบนิเวศท้ายน้ำ เพื่อรักษาสภาพการไหลของน้ำให้ใกล้เคียงกับการไหลในสภาพเดิมก่อนการก่อสร้างอ่างฯ หรือมีสภาพการไหลของน้ำที่ดีกว่าเดิม จึงต้องมีการกำหนดการระบายน้ำจากอ่างเก็บน้ำให้สอดคล้องกับสภาพตามธรรมชาติเดิมซึ่งกำหนดค่าปริมาณน้ำท่าที่มีความเป็นไปได้ของการเกิดมากกว่าหรือเท่ากับ 85 เปอร์เซ็นต์ของการไหลในลำน้ำ โดยอ่างเก็บน้ำปราณบุรีมีปริมาณน้ำต่ำสุดที่ต้องรักษาระบบนิเวศน์ด้านท้ายน้ำประมาณ 1.00 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที หรือประมาณ 31.54 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี

4.5 ศึกษาการบริหารจัดการน้ำของอ่างเก็บน้ำปราณบุรี

4.5.1) การศึกษาสมดุลอ่างเก็บน้ำโดยแบบจำลอง MIKE BASIN แสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 โครงข่ายในแบบจำลอง MIKE BASIN (DHI, 2017) ของอ่างเก็บน้ำปราณบุรี

4.5.2) การศึกษาสมดุลน้ำใช้ข้อมูล 30 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ.2532 - 2561 ที่มีสภาพการในปัจจุบัน คือ ปริมาณน้ำท่าไหลลงอ่างเก็บน้ำปราณบุรีโดยเฉลี่ย 469.58 ล้าน ลบ.ม./ปี ปริมาณความต้องการน้ำเพื่ออุปโภคบริโภคโดยเฉลี่ยเท่ากับ 35.42 ล้าน ลบ.ม./ปี ปริมาณความต้องการน้ำรักษาสมดุลของระบบนิเวศท้ายน้ำโดยเฉลี่ย 31.54 ล้าน ลบ.ม./ปี ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานโดยเฉลี่ย 305.28 ล้าน ลบ.ม./ปี

4.5.3) เกณฑ์พิจารณการขาดแคลนน้ำกำหนดจาก ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค 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

4.5.4) กำหนดกรณีศึกษา 4 กรณีศึกษา คือ

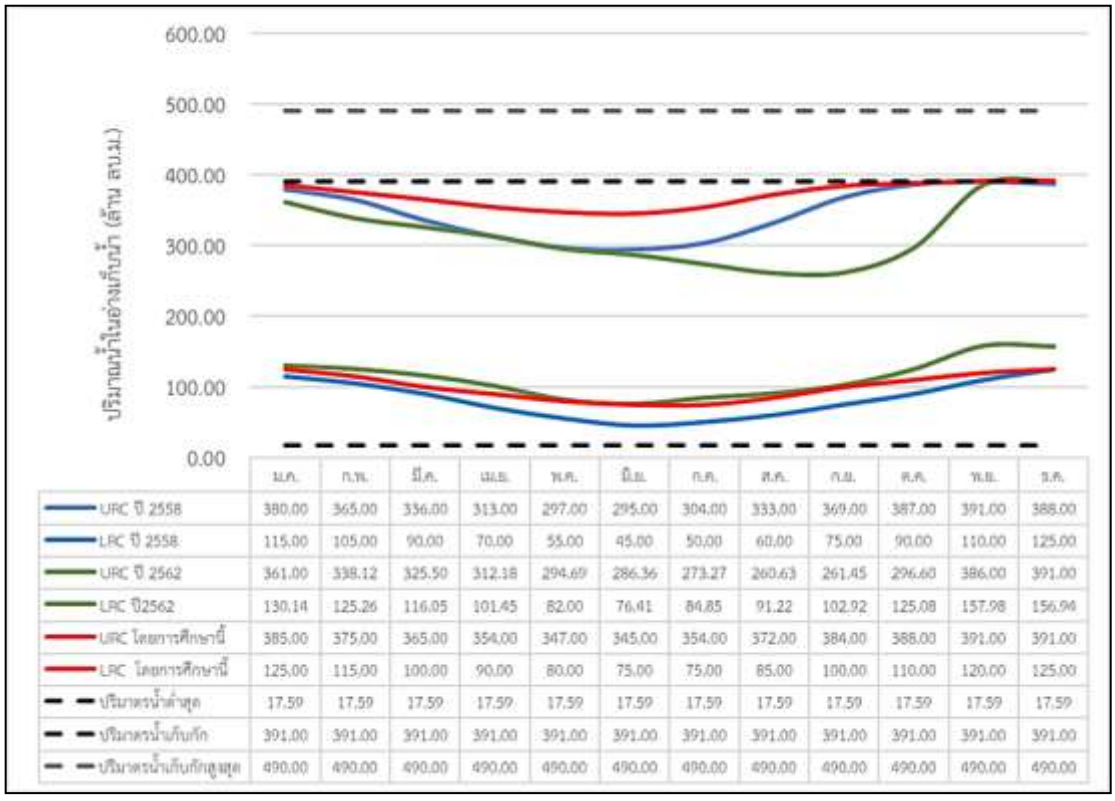
กรณีศึกษาที่ 1 บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยไม่กำหนดเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ

กรณีศึกษาที่ 2 บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยใช้เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำปี 2558 (กรมชลประทาน, 2558)

กรณีศึกษาที่ 3 บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยใช้เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำปี 2562 (กรมชลประทาน, 2562)

กรณีศึกษาที่ 4 บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยใช้เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำโดยการศึกษานี้

แสดงในภาพที่ 5 โดยมีหลักเกณฑ์ในการบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำด้วยเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Rule Curves) แสดงในตารางที่ 4



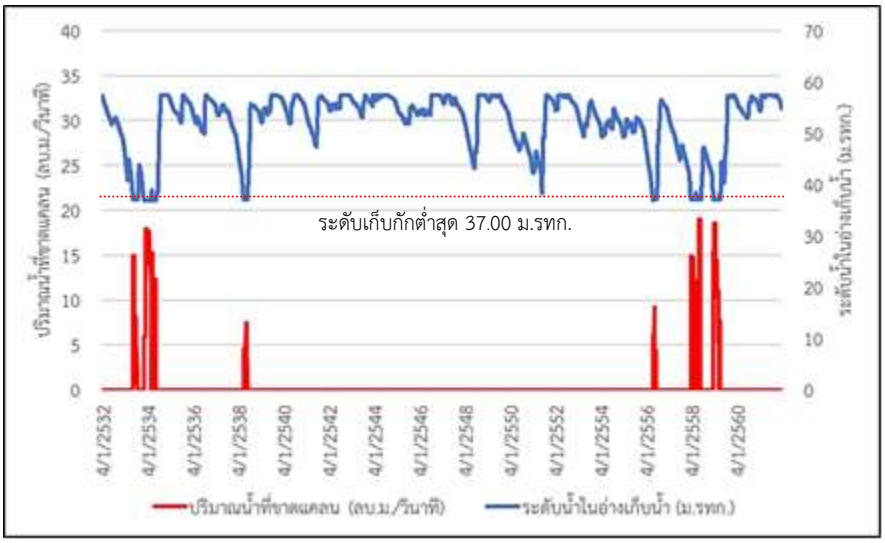
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
URC ปี 2558	380.00	365.00	336.00	313.00	297.00	295.00	304.00	333.00	369.00	387.00	391.00	388.00
LRC ปี 2558	115.00	105.00	90.00	70.00	55.00	45.00	50.00	60.00	75.00	90.00	110.00	125.00
URC ปี 2562	361.00	338.12	325.50	312.18	294.69	286.36	273.27	260.63	261.45	296.60	386.00	391.00
LRC ปี2562	130.14	125.26	116.05	101.45	82.00	76.41	84.85	91.22	102.92	125.08	157.98	156.96
URC โดยการศึกษานี้	385.00	375.00	365.00	354.00	347.00	345.00	354.00	372.00	384.00	388.00	391.00	391.00
LRC โดยการศึกษานี้	125.00	115.00	100.00	90.00	80.00	75.00	75.00	85.00	100.00	110.00	120.00	125.00
ปริมาตรน้ำต่ำสุด	17.59	17.59	17.59	17.59	17.59	17.59	17.59	17.59	17.59	17.59	17.59	17.59
ปริมาตรน้ำเก็บกัก	391.00	391.00	391.00	391.00	391.00	391.00	391.00	391.00	391.00	391.00	391.00	391.00
ปริมาตรน้ำเก็บกักสูงสุด	490.00	490.00	490.00	490.00	490.00	490.00	490.00	490.00	490.00	490.00	490.00	490.00

ภาพที่ 5 เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำปี 2558 2562 และโดยการศึกษานี้

ตารางที่ 4 หลักเกณฑ์ในการบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำด้วยเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Rule Curves)

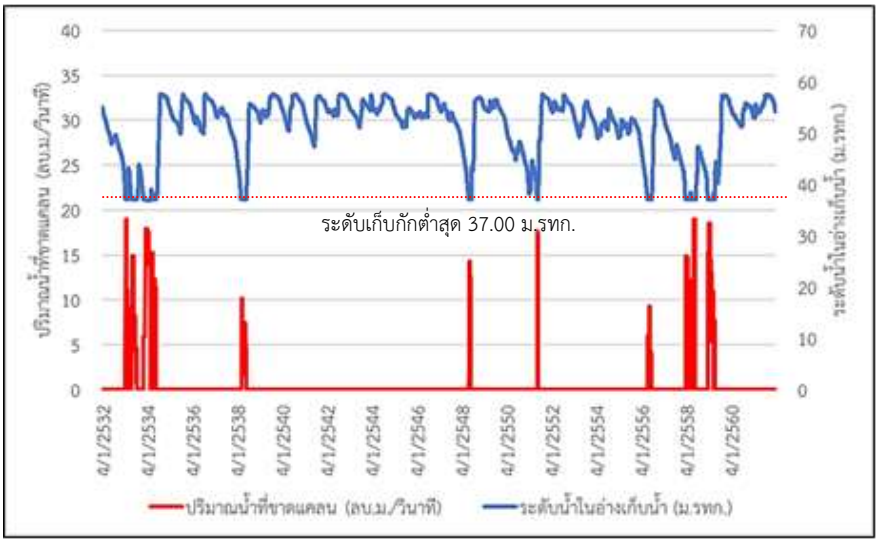
ลำดับที่	สถานการณ์อ่างเก็บน้ำ	เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ
1	ระดับน้ำเกินระดับเก็บกักปกติ	ปล่อยน้ำผ่านทางระบายน้ำล้น (Spillway) และทางท่อระบายน้ำ (Outlet Work)
2	ระดับน้ำสูงกว่า URC	ปล่อยน้ำให้กับความต้องการน้ำด้านต่าง ๆ และพร่องน้ำเพิ่มทางท่อระบายน้ำ (Outlet Work) เพื่อเตรียมรับปริมาณน้ำหลาก
3	ระดับน้ำอยู่ระหว่าง URC และ LRC	ปล่อยน้ำให้กับความต้องการใช้น้ำด้านต่าง ๆ ตามลำดับความสำคัญ
4	ระดับน้ำต่ำกว่าระดับ LRC	ปล่อยน้ำให้กับความต้องการน้ำอุปโภคบริโภค และรักษาสมดุลของระบบนิเวศท้ายน้ำเท่านั้น
5	ระดับน้ำต่ำลงถึงระดับเก็บกักต่ำสุด	ไม่มีการปล่อยน้ำจากอ่างเก็บน้ำ

กรณีศึกษาที่ 1 ไม่กำหนดเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ พบว่าไม่เกิดการขาดแคลนน้ำสำหรับการอุปโภคบริโภค และรักษาสมดุลของระบบนิเวศท้ายน้ำ แต่เกิดการขาดแคลนน้ำชลประทานจำนวน 6 ปี (ปีน้ำท่า พ.ศ. 2533 2534 2538 2556 2558 และ 2559) แสดงในภาพที่ 6 คิดเป็นปริมาณน้ำที่ขาดแคลนเฉลี่ยประมาณ 4.51 ล้านลบ.ม./ปี และปริมาณน้ำไหลล้นอาคารน้ำล้นโดยเฉลี่ย 66.06 ล้าน ลบ.ม./ปี



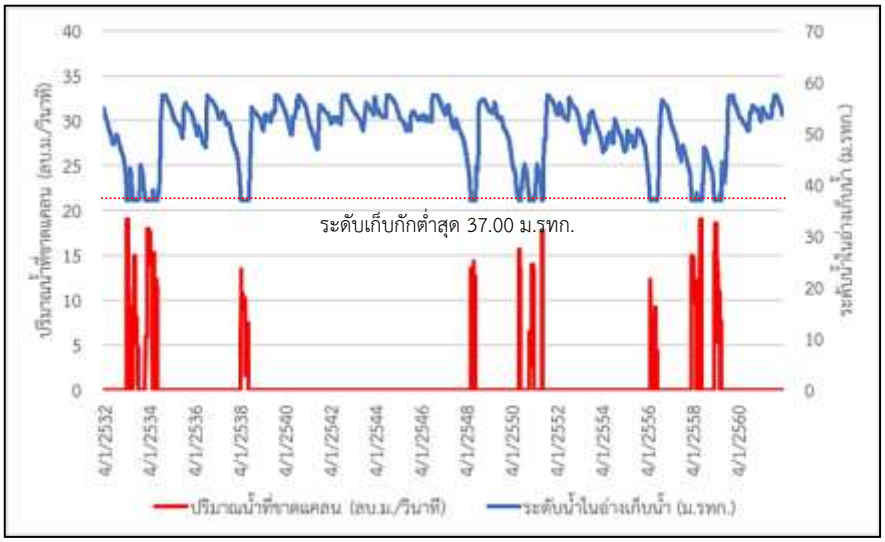
ภาพที่ 6 ผลการคำนวณระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำ และปริมาณการขาดแคลนน้ำกรณีศึกษาที่ 1

กรณีศึกษาที่ 2 บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยใช้เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำปี 2558 พบว่าไม่เกิดการขาดแคลนน้ำสำหรับการอุปโภค บริโภค และรักษาสมดุลของระบบนิเวศท้ายน้ำ แต่เกิดการขาดแคลนน้ำชลประทานจำนวน 8 ปี (ปีน้ำท่า พ.ศ. 2533 2534 2538 2548 2551 2556 2558 และ 2559) แสดงในภาพที่ 7 คิดเป็นปริมาณน้ำที่ขาดแคลนเฉลี่ยประมาณ 5.57 ล้านลบ.ม./ปี และปริมาณน้ำไหลล้นอาคารน้ำล้นโดยเฉลี่ย 51.56 ล้าน ลบ.ม./ปี



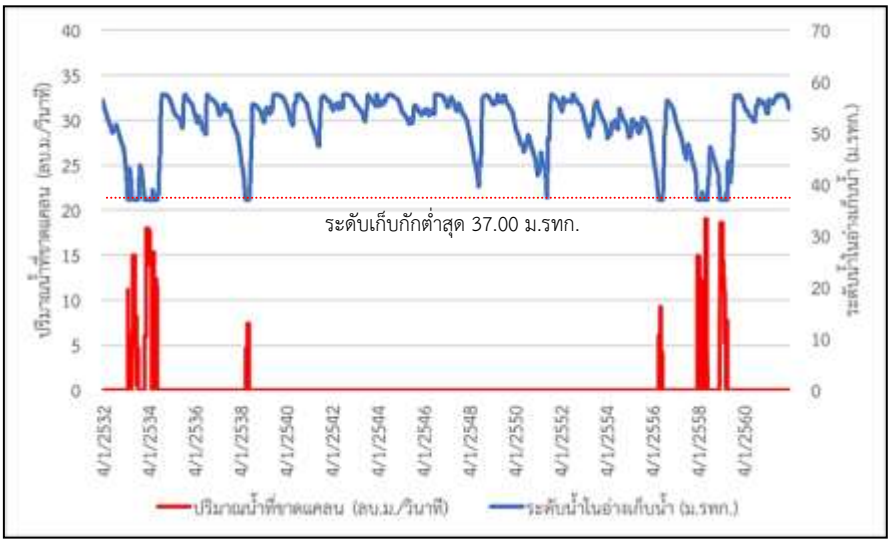
ภาพที่ 7 ผลการคำนวณระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำ และปริมาณการขาดแคลนน้ำกรณีศึกษาที่ 2

กรณีศึกษาที่ 3 บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยใช้เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำปี 2562 โดยการศึกษานี้พบว่าไม่เกิดการขาดแคลนน้ำสำหรับการอุปโภค บริโภค และรักษาสมดุลของระบบนิเวศท้ายน้ำ แต่เกิดการขาดแคลนน้ำชลประทานจำนวน 9 ปี (ปีน้ำท่า พ.ศ. 2533 2534 2538 2548 2550 2551 2556 2558 และ 2559) แสดงในภาพที่ 8 คิดเป็นปริมาณน้ำที่ขาดแคลนเฉลี่ยประมาณ 7.65 ล้านลบ.ม./ปี และปริมาณน้ำไหลล้นอาคารน้ำล้นโดยเฉลี่ย 30.32 ล้าน ลบ.ม./ปี



ภาพที่ 8 ผลการคำนวณระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำ และปริมาณการขาดแคลนน้ำกรณีศึกษาที่ 3

กรณีศึกษาที่ 4 บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยใช้เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำโดยการศึกษานี้ พบว่าไม่เกิดการขาดแคลนน้ำสำหรับการอุปโภค บริโภค และรักษาสมดุลของระบบนิเวศท้ายน้ำ แต่เกิดการขาดแคลนน้ำชลประทานจำนวน 6 ปี (ปีน้ำท่า พ.ศ. 2533 2534 2538 2556 2558 และ 2559) แสดงในภาพที่ 9 คิดเป็นปริมาณน้ำที่ขาดแคลนเฉลี่ยประมาณ 4.82 ล้านลบ.ม./ปี และปริมาณน้ำไหลล้นอาคารน้ำล้นโดยเฉลี่ย 59.59 ล้าน ลบ.ม./ปี



ภาพที่ 9 ผลการคำนวณระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำ และปริมาณการขาดแคลนน้ำกรณีศึกษาที่ 4

5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาสรุปได้ว่า กรณีศึกษาที่ 2 บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยใช้เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำปี 2558 และกรณีศึกษาที่ 3 บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยใช้เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำปี 2562 เกิดการขาดแคลนน้ำเกินเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (ไม่เกิน 6 ปี) เนื่องจากมุ่งเน้นการพร่องน้ำในอ่างเก็บน้ำเพื่อรองรับน้ำหลาก และถึงแม้ว่ากรณีศึกษาที่ 1 บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยไม่กำหนดเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ เกิดการขาดแคลนน้ำอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (ไม่เกิน 6 ปี) โดยมีปริมาณการขาดแคลนน้อยที่สุดในทุกกรณีศึกษา แต่ปริมาณน้ำไหลล้นอาคารน้ำล้นโดยเฉลี่ยนั้นมีปริมาณมากถึง 66.06 ล้าน ลบ.ม./ปี ซึ่งเป็นปริมาณสูงที่สุดในทุกกรณีศึกษาเช่นเดียวกัน เนื่องจากไม่มีการพร่องน้ำในอ่างเก็บน้ำเพื่อรองรับน้ำหลาก มีเพียงกรณีศึกษาที่ 4 บริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยใช้เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำโดยการศึกษานี้ เกิดการขาดแคลนน้ำอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (ไม่เกิน 6 ปี) ถึงแม้ว่าการขาดแคลนน้ำชลประทานโดยเฉลี่ยจะมากกว่ากรณีศึกษาที่ 1 0.31 ล้าน ลบ.ม./ปี หรือประมาณร้อยละ 6.87 แต่สามารถลดปริมาณน้ำไหลล้นอาคารน้ำล้นโดยเฉลี่ยได้มากกว่ากรณีศึกษาที่ 1 ประมาณ 6.47 ล้าน ลบ.ม. หรือประมาณร้อยละ 9.8 แสดงรายละเอียดในตารางที่ 5 จึงเห็นควรปรับปรุงเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำโดยใช้เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำโดยการศึกษานี้ เพื่อให้การบริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำมีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับสภาพปัจจุบัน

ตารางที่ 5 ตารางเปรียบเทียบผลการศึกษาของกรณีศึกษาที่ 1 2 3 และ 4

กรณีศึกษาที่	การขาดแคลนน้ำชลประทานโดยเฉลี่ย		เกณฑ์ยอมให้เกิดการขาดแคลนน้ำชลประทาน	ปริมาณน้ำไหลล้นอาคารน้ำล้นโดยเฉลี่ย
	ล้าน ลบ.ม./ปี	จำนวนปี	จำนวนปี	(ล้าน ลบ.ม./ปี)
1	4.51	6	6	66.06
2	5.57	8	6	51.56
3	7.65	9	6	30.32
4	4.82	6	6	59.59

6. บรรณานุกรม

[1] รายงานการศึกษาปรับปรุงเกณฑ์ปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ. (2558). กรมชลประทาน, กรุงเทพมหานคร.

[2] รายงานการศึกษาปรับปรุงเกณฑ์ปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ. (2562). กรมชลประทาน, กรุงเทพมหานคร.

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

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