บทเรียนจากอดีตถึงปัจจุบันและศักยภาพในการเก็บกักน้ำในอนาคตของเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์
Lesson Learnt from Past to Present and Water Storage Potential in Future for Bhumibol and Sirikit Dams

สุจริต คูณธนกุลวงศ์[1], วราวุธ วุฒิวณิชย์[2], อารียา ฤทธิมา[3*], ยุทธนา พันธุ์กมลศิลป์[4], อรันย์ ศรีรัตนา ทาบูกานอน[5], วุฒิชาติ แสวงผล[6], จิดาภา ไกรสังข์[6], ยุทธนา ตาละลักษมณ์[7]

[1] ประธานแผนงานยุทธศาสตร์เป้าหมาย โครงการวิจัยเข็มมุ่ง สำนักประสานงานวิจัยการจัดการน้ำเชิงยุทธศาสตร์ สำนักงานคณะกรรมส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม

[2] ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

[3] ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

[4] สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและการจัดการภัยพิบัติ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี

[5] คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

[6] คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยมหิดล

[7] ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อีเมล : areeya.rit@mahidol.ac.th

บทคัดย่อ

บทความฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของผลการวิจัยภายใต้แผนงานยุทธศาสตร์เป้าหมาย โครงการวิจัยเข็มมุ่ง สำนักประสานงานวิจัยการจัดการน้ำเชิงยุทธศาสตร์ สำนักงานคณะกรรมส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม เพื่อนำเสนอผลการวิเคราะห์สถานะของปริมาณน้ำเก็บกักของอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์จากบทเรียนการบริหารจัดการน้ำในอดีตถึงปัจจุบัน และศักยภาพในการเพิ่มการเก็บกักน้ำในอนาคต โดยได้เสนอโอกาสในการเพิ่มการเก็บกักน้ำต้นทุนในอ่างเก็บน้ำ 3 แนวทางหลัก ได้แก่ (1) การควบคุมพื้นที่เพาะปลูกในพื้นที่โครงการชลประทานเจ้าพระยาใหญ่ให้เหมาะสมตามสถานะน้ำต้นทุน (2) การปรับลดปริมาณน้ำระบายส่วนเกิน (Excessive Water) ทางด้านท้ายน้ำ และ (3) การพิจารณา Sideflow ทางด้านท้ายเขื่อนในการกำหนดการระบายน้ำ ทั้งนี้เพื่อเผยแพร่ผลการวิจัยที่เป็นประโยชน์นี้ให้แก่หน่วยงานภาครัฐจากบทเรียนการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำต้นทุนในอดีตไปสู่กระบวนการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงทั้งในด้านการวางแผนปฏิบัติการและหามาตรการรับมือในปัจจุบัน ตลอดจนกำหนดทิศทางและเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำต้นทุนให้เกิดความมั่นคงและยั่งยืนในอนาคต

คำสำคัญ : ปริมาณน้ำเก็บกัก, การวางแผนและปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ, เขื่อนภูมิพล, เขื่อนสิริกิติ์

Abstract

This article presents partial results of the research project under Spearhead Research and Innovation Program, Thailand Science Research and Innovation (TSRI) to exhibit the status of reservoir water storage for Bhumibol and Sirikit Dams from the lesson learnt on water resources management from past to present. Water storage potential in future of these two dams was also analyzed by proposing 3 key strategies; (1) to control proper size of cultivated area in the Greater Chao Phraya Irrigation Project corresponding to the water supply status (2) to reduce excessive water downstream

of the main dams and (3) to consider sideflow as the important element for the determination of dam release. The results could help benefit the related government agencies to learn from valuable experiences in the past. This could lead to the improvement in both reservoir planning and operation and response measures at the present time. Moreover, the government agencies could specify the precise direction in water resource management and apply an effective tool to secure sustainable water supply status in future.

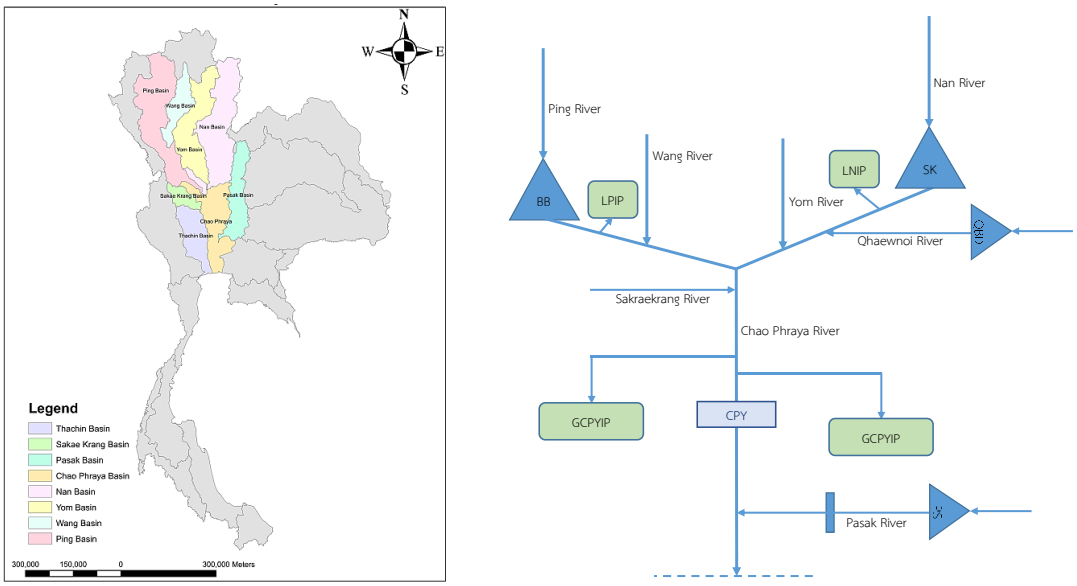
Key words : Water Storage, Reservoir Planning and Operation, Bhumibol Dam, Sirikit Dam

1. บทนำ

ความท้าทายของวิกฤตภัยแล้งในปี พ.ศ. 2563 และเหตุการณ์น้ำท่วมใหญ่ที่เคยเกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2554 ที่ได้สร้างความเสียหายทางด้านเศรษฐกิจของประเทศเป็นมูลค่ามหาศาล นับเป็นตัวอย่างที่สะท้อนภาพของการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในประเทศไทยที่หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องจำเป็นต้องตระหนักถึง และถอดบทเรียนจากอดีตเพื่อนำไปสู่กระบวนการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงทั้งในด้านการวางแผนปฏิบัติการและหามาตรการรับมือในปัจจุบัน ตลอดจนกำหนดทิศทางและเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำต้นทุนให้เกิดความมั่นคงและยั่งยืนในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยาใหญ่ที่ถือได้ว่าเป็นศูนย์กลางของการพัฒนาทั้งในภาคเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมหลักของประเทศ ซึ่งความซับซ้อนของระบบทรัพยากรน้ำในพื้นที่ และความยุ่งยากในการบริหารจัดการน้ำร่วมกันระหว่างหน่วยงานภาคปฏิบัติในการตอบสนองความต้องการน้ำแบบอเนกประสงค์ ตลอดจนความผันแปรของปัจจัยน้ำต้นทุนและความต้องการน้ำที่ส่งผลต่อปริมาณน้ำเก็บกักของอ่างเก็บน้ำ หรือแม้กระทั่งการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ทำให้การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่นี้ต้องได้รับการทบทวนเพื่อนำไปสู่กลยุทธ์การปรับเปลี่ยนแนวทางการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำสำหรับพัฒนาการบริหารจัดการน้ำต้นทุนในระยะยาวให้เกิดความยั่งยืนต่อไป

พื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยาใหญ่ประกอบด้วยเขื่อนหลักที่สำคัญได้แก่ เขื่อนภูมิพล (Bhumibol Dam, BB) เขื่อนสิริกิติ์ (Sirikit Dam, SK) เขื่อนแควน้อยบำรุงแดน (Qhaewnoi Bumrungdaen Dam, QBD) เขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ (Pasakcholasit Dam, PS) และเขื่อนทดน้ำเจ้าพระยา (Chao Phraya Dam, CPY) โดยน้ำต้นทุนจากเขื่อนเก็บกักหลักได้แก่ ได้แก่ เขื่อนภูมิพล และเขื่อนสิริกิติ์ ซึ่งอยู่ในความดูแลของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยถูกจัดสรรไปใช้ร่วมกันร่วมกับเขื่อนแควน้อยบำรุงแดนเพื่อตอบสนองกิจกรรมความต้องการน้ำทางด้านท้ายน้ำทางตอนล่าง ได้แก่ ความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภค การอุตสาหกรรม การรักษาระบบนิเวศและการผลักดันน้ำเค็ม การผลิตพลังงานไฟฟ้า และการชลประทานในเขตโครงการชลประทานเจ้าพระยาใหญ่ (The Greater Chao Phraya Irrigation Project, GCPYIP) ซึ่งครอบคลุมพื้นที่เพาะปลูกทั้งฤดูฝนและฤดูแล้งกว่า 10 ล้านไร่ ประกอบด้วย โครงการชลประทานในเขตลุ่มน้ำปิงตอนล่าง (Lower Ping Irrigation Projects, LPIP) โครงการชลประทานในเขตลุ่มน้ำน่านตอนล่าง (Lower Nan Irrigation Projects, LNIP) และโครงการชลประทานในเขตลุ่มน้ำเจ้าพระยาฝั่งซ้ายและฝั่งขวา ภายใต้ความดูแลของกรมชลประทาน

โดยปริมาณน้ำที่ระบายจากเขื่อนภูมิพลและสิริกิติ์จะถูกจัดสรรไปใช้เพื่อการชลประทานผ่านระบบคลองส่งน้ำทางฝั่งขวาและฝั่งซ้ายของแม่น้ำเจ้าพระยา โดยมีเขื่อนทดน้ำเจ้าพระยาทำหน้าที่ผันน้ำเข้าระบบคลองส่งน้ำ รวมทั้งระบายน้ำท้ายเขื่อนส่วนหนึ่งเพื่อรักษาระบบนิเวศและช่วยผลักดันน้ำเค็มที่รุกล้ำเข้ามาบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา ดังแสดงแผนผังระบบอ่างเก็บน้ำในรูปที่ 1



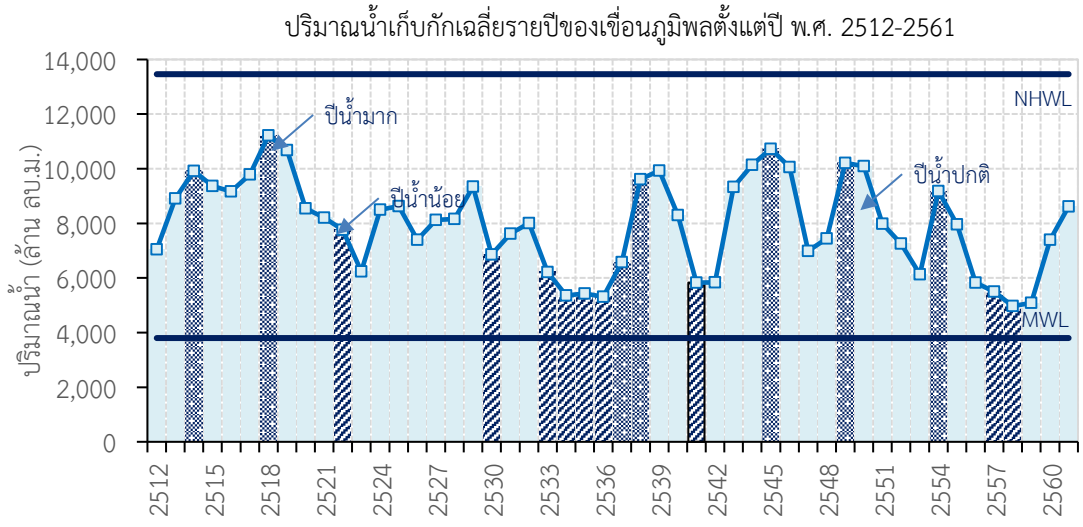
รูปที่ 1 ลุ่มน้ำเจ้าพระยาใหญ่

ด้วยเหตุนี้ บทความฉบับนี้จึงมุ่งเน้นที่จะนำเสนอสถานะของปริมาณน้ำเก็บกักจากผลของการปฏิบัติการระบบอ่างเก็บน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยาใหญ่ในอดีตถึงปัจจุบัน และโอกาสในการเพิ่มปริมาณเก็บกักของอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์ให้สูงขึ้นก่อนถึงช่วงฤดูแล้งเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้สูงขึ้นและขับเคลื่อนเศรษฐกิจในภาคเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมหลักของประเทศในอนาคต

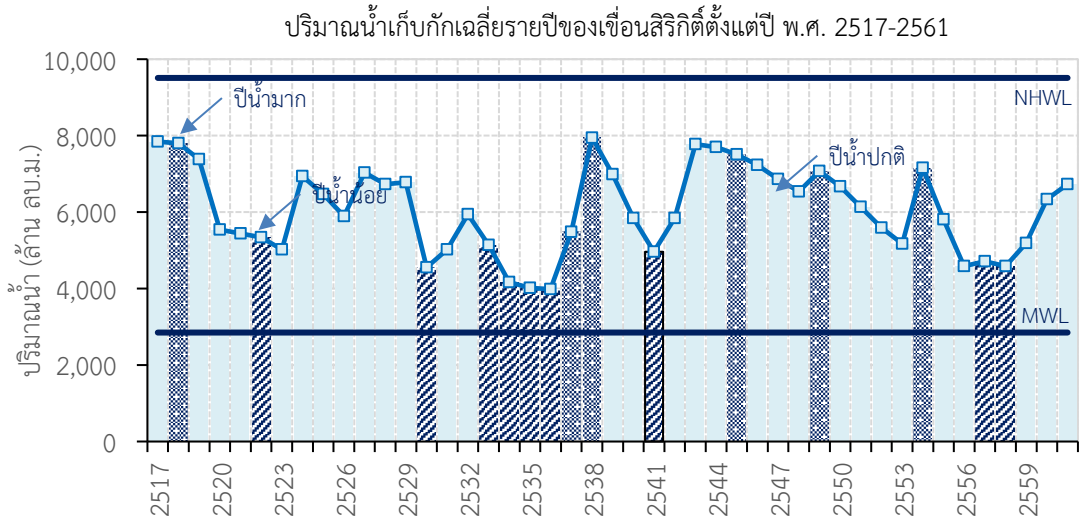
2. สถานะของปริมาณน้ำเก็บกักในอ่างเก็บน้ำของเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์จากอดีตถึงปัจจุบัน

ผลจากการปฏิบัติการระบบอ่างเก็บน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยาใหญ่ที่ต้องเผชิญกับความยากลำบากทั้งจากภัยน้ำท่วมและภัยแล้งในอดีตที่ผ่านมา อันเนื่องมาจากความผันแปรของน้ำต้นทุนจากอิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกหรือการเปลี่ยนแปลงทางลักษณะกายภาพของพื้นที่ที่ส่งผลต่อปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำ หรือแม้กระทั่งความซับซ้อนของกิจกรรมการใช้น้ำในพื้นที่ส่งผลให้สถานะของปริมาณน้ำเก็บกักของเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์ผันแปรแตกต่างกันตามผลของการปฏิบัติการระบบอ่างเก็บน้ำที่ต้องกำหนดปริมาณการระบายน้ำแตกต่างกันออกไปตามสถานการณ์น้ำ และความเสี่ยงของการเกิดภัยน้ำท่วมและภัยแล้ง ตลอดจนแผนการจัดสรรน้ำในช่วงฤดูแล้ง อย่างไรก็ดี ผลการวิเคราะห์สถานะของปริมาณน้ำเก็บกักเฉลี่ยรายปีระหว่างปี พ.ศ. 2512–2561 พบว่า ยังพอมีสหสัมพันธ์อยู่บ้างตามประเภทปีน้ำดังแสดงในรูปที่ 1 และรูปที่ 2 โดยปริมาณน้ำเก็บกักเฉลี่ยรายปีระยะยาวของเขื่อนภูมิพลอยู่ที่ 43.42% ของปริมาตรเก็บกักใช้การ และเพิ่มสูงขึ้นเล็กน้อยสำหรับเขื่อนสิริกิติ์โดยมีค่าปริมาณน้ำเก็บกักเฉลี่ยรายปีเท่ากับ 48.45% ของปริมาตรเก็บกัก

ใช้การ อันเนื่องมาจากปัจจัยปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำที่สูงกว่าของเขื่อนภูมิพลอยู่เล็กน้อย ดังแสดงผลในตารางที่ 1



รูปที่ 1 สถานะของปริมาณน้ำเก็บกักของเขื่อนภูมิพลระหว่างปี พ.ศ. 2512–2561



รูปที่ 2 สถานะของปริมาณน้ำเก็บกักของเขื่อนสิริกิติ์ระหว่างปี พ.ศ. 2517–2561

สำหรับผลการวิเคราะห์สถานะของปริมาณน้ำเก็บกักเฉลี่ยรายฤดูกาลระหว่างปี พ.ศ. 2543–2561 พบว่า ปริมาณน้ำเก็บกักที่มีอยู่ในช่วงต้นฤดูแล้ง (วันที่ 1 พฤศจิกายน) ของเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์เท่ากับ 69.64% และ 79.22% ของปริมาตรเก็บกักใช้การ ตามลำดับ และปริมาณน้ำเก็บกักที่มีอยู่ในช่วงต้นฤดูฝน (วันที่ 1 พฤษภาคม) ของเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์เท่ากับ 40.75% และ 38.71% ของปริมาตรเก็บกักใช้การ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าน้อยกว่าในช่วงต้นฤดูแล้งจากสาเหตุของการจัดสรรน้ำไปใช้ในกิจกรรมการใช้น้ำตลอดช่วงฤดูแล้ง และความจำเป็นในการพร่องน้ำเพื่อสำรองปริมาตรว่างของอ่างเก็บน้ำล่วงหน้าเพื่อรองรับปริมาณน้ำที่จะไหลเข้ามามากในช่วงฤดูฝน ตามหลักการของการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ อย่างไรก็ดี ปริมาณน้ำเก็บกักในช่วงต้นฤดูแล้งและต้นฤดูฝนจะ

ผันแปรแตกต่างกันไปตามประเภทปีน้ำ โดยโอกาสความน่าจะเป็นของการเกิดปีน้ำมาก ปีน้ำปกติ และปีน้ำน้อยอยู่ที่ 10.53%, 78.95% และ 10.53% ดังแสดงในตารางที่ 2 และตารางที่ 3 ซึ่งจากการพิจารณาโอกาสของการบริหารจัดการน้ำในปีน้ำปกติซึ่งมีค่าโอกาสความน่าจะเป็นสูงสุด หรืออีกนัยหนึ่งคือการบริหารจัดการน้ำในปีน้ำปกติที่มีโอกาสความน่าจะเป็นสูงถึง 78.95% ในขณะที่เปอร์เซ็นต์ปริมาณน้ำเก็บกักเฉลี่ยในช่วงต้นฤดูแล้งและต้นฤดูฝนในอดีตที่ผ่านมาโดยเฉพาะอย่างยิ่งเขื่อนภูมิพลที่มีค่าปริมาณน้ำเก็บกักเฉลี่ยเท่ากับ 68.37% และ 39.33% ของปริมาตรเก็บกักใช้การนั้น ยังมองเห็นถึงศักยภาพในการเพิ่มปริมาณน้ำต้นทุนในอ่างเก็บน้ำในสูงขึ้นได้ในอนาคตนั่นเอง

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์ปริมาณน้ำเก็บกักเฉลี่ยรายปีของอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์ระหว่างปี พ.ศ. 2543–2562

ลักษณะการปฏิบัติการ	ปริมาณน้ำเก็บกักที่มีอยู่ (%ปริมาตรเก็บกักใช้การ)	
	เขื่อนภูมิพล	เขื่อนสิริกิติ์
ระยะยาว	43.42	48.45
ระยะสั้น		
–ปีน้ำมาก	60.41	26.37
–ปีน้ำปกติ	45.33	51.82
–ปีน้ำน้อย	21.91	64.73

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์ปริมาณน้ำเก็บกักเฉลี่ยแยกรายฤดูกาลของอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลระหว่างปี พ.ศ. 2543–2561

ลักษณะการปฏิบัติการ	โอกาสความน่าจะเป็น (%)	ปริมาณน้ำเก็บกักที่มีอยู่ (%ปริมาตรเก็บกักใช้การ)	
		ต้นฤดูฝน (1 พ.ค.)	ต้นฤดูแล้ง (1 พ.ย.)
ระยะยาว		40.75	69.64
ระยะสั้น			
–ปีน้ำมาก	10.53	53.57	99.16
–ปีน้ำปกติ	78.95	39.33	68.37
–ปีน้ำน้อย	10.53	23.69	26.63

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์ปริมาณน้ำเก็บกักเฉลี่ยแยกรายฤดูกาลของอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ระหว่างปี พ.ศ. 2543–2561

ลักษณะการปฏิบัติการ	โอกาสความน่าจะเป็น (%)	ปริมาณน้ำเก็บกักที่มีอยู่ (%ปริมาตรเก็บกักใช้การ)	
		ต้นฤดูฝน (1 พ.ค.)	ต้นฤดูแล้ง (1 พ.ย.)
ระยะยาว		38.71	79.22
ระยะสั้น			
–ปีน้ำมาก	10.53	44.89	98.25
–ปีน้ำปกติ	78.95	38.46	79.86
–ปีน้ำน้อย	10.53	31.03	46.50

3. แนวทางในการเพิ่มปริมาณน้ำเก็บกักของเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์ในอนาคต

3.1 แนวทางที่ 1 : การควบคุมพื้นที่เพาะปลูกในพื้นที่โครงการชลประทานเจ้าพระยาใหญ่ให้เหมาะสมตามสถานะน้ำต้นทุน

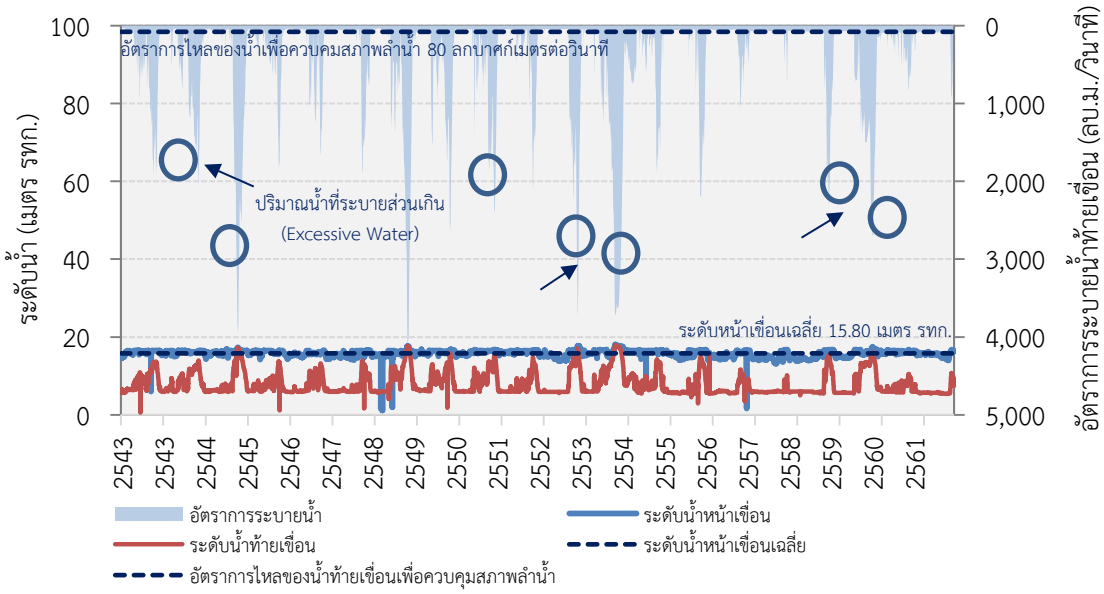
จากการประมาณการปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการชลประทานในพื้นที่โครงการชลประทานเจ้าพระยาใหญ่ด้วยการติดตามพื้นที่เพาะปลูกโดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมด้วยเครื่องมือ Cloud Based IrriSAT Application (Hornbuckle et al., 2016) และนำฝนใช้การมาเป็นปัจจัยปรับลด (กรมชลประทาน, 2554) พบว่า พื้นที่เพาะปลูกมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน ดังนั้น จึงจำเป็นต้องควบคุมพื้นที่เพาะปลูกให้เหมาะสมกับปริมาณน้ำต้นทุน ด้วยเหตุนี้งานวิจัยนี้จึงได้เสนอแนะพื้นที่เพาะปลูกที่แนะนำให้ปลูกจากการพิจารณาปัจจัยน้ำต้นทุนของเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์เพื่อควบคุมพื้นที่เพาะปลูกให้มีความเหมาะสมโดยเฉพาะหลังเหตุการณ์น้ำท่วมตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555–2561 ซึ่งผลจากการปรับลดพื้นที่เพาะปลูกแยกตามประเภทปีน้ำแสดงในตารางที่ 4 ส่งผลให้สามารถลดปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการชลประทานได้ถึงเฉลี่ยปีละ 1,700 ล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งหมายถึงความสามารถในการเพิ่มปริมาณน้ำเก็บกักไว้ในอ่างเก็บน้ำของทั้งสองเขื่อนนั่นเอง

ตารางที่ 4 พื้นที่เพาะปลูกที่แนะนำจากการพิจารณาปัจจัยน้ำต้นทุน

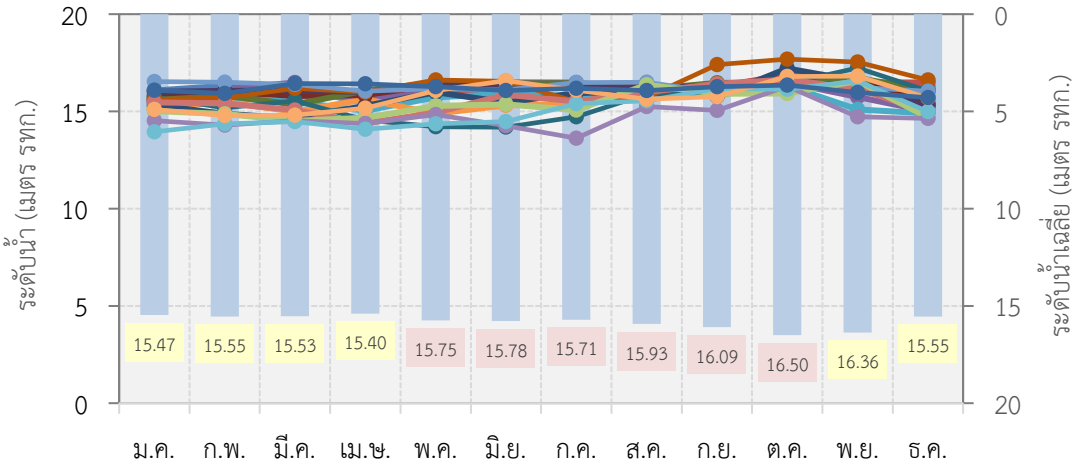
พื้นที่เพาะปลูกที่แนะนำ	ปีน้ำมาก	ปีน้ำปกติ	ปีน้ำน้อย
ฤดูฝน (ล้านไร่)	7	6	5
ฤดูแล้ง (ล้านไร่)	5	4	2

3.2 แนวทางที่ 2 : การปรับลดปริมาณน้ำระบายส่วนเกิน (Excessive Water) ทางด้านท้ายน้ำ

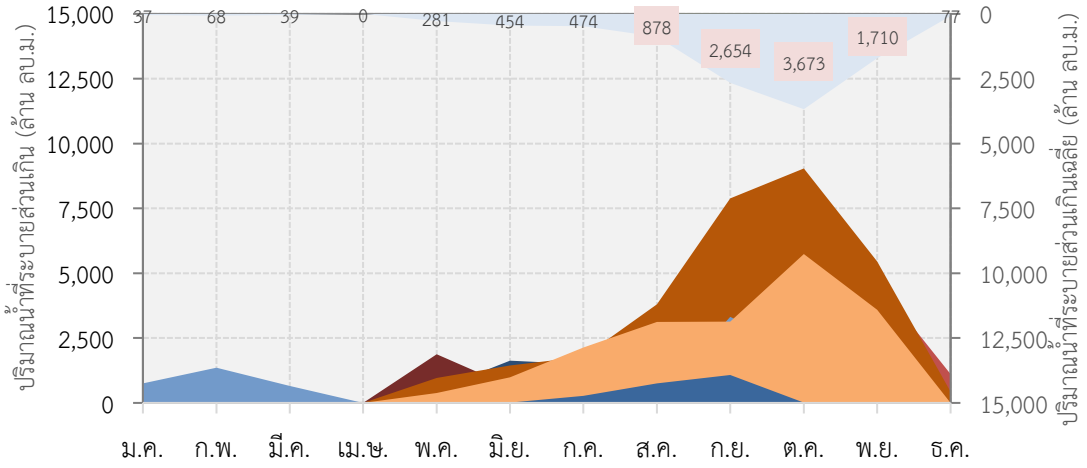
งานวิจัยนี้ได้ทำการวิเคราะห์แนวทางการจัดสรรน้ำที่เขื่อนเจ้าพระยารายวันตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543–2562 เพื่อวิเคราะห์ปริมาณน้ำระบายส่วนเกิน (Excessive Water) ที่เกินปริมาณความต้องการน้ำเพื่อควบคุมสภาพลำน้ำทางด้านท้ายเขื่อน (สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (องค์การมหาชน), 2555) สำหรับใช้เป็นแนวทางในการปรับลดการระบายน้ำจากเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้งที่มีปริมาณถึง 3,000 ล้านลูกบาศก์เมตร (กรมชลประทาน, 2561) ซึ่งผลการศึกษาได้แสดงในรูปที่ 3–5



รูปที่ 3 แนวทางการจัดสรรน้ำของเขื่อนเจ้าพระยาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543–2562



รูปที่ 4 การควบคุมระดับน้ำหน้าเขื่อนเจ้าพระยาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543–2562



รูปที่ 5 ปริมาณการระบายน้ำส่วนเกินเฉลี่ยของเขื่อนเจ้าพระยาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543–2562

ประเด็นสำคัญที่ได้จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า เขื่อนเจ้าพระยาถูกออกแบบให้ควบคุมระดับน้ำหน้าเขื่อนที่ +16.50 เมตร รทก. เพื่อให้สามารถทดน้ำเข้าคลองได้เต็มศักยภาพทุกกิจกรรมการใช้น้ำ อย่างไรก็ดี แนวทางการจัดสรรน้ำที่เขื่อนเจ้าพระยาในอดีตถึงปัจจุบันควบคุมระดับน้ำหน้าเขื่อนเฉลี่ยคงที่อยู่ที่ +15.80 เมตร รทก. และการควบคุมระดับน้ำหน้าเขื่อนในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งแทบจะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ปริมาณน้ำที่ระบายส่วนเกินเฉลี่ยรายเดือนในช่วงฤดูฝนค่อนข้างสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเดือนกันยายนและตุลาคมมีปริมาณรวมกันสูงกว่า 5,000 ล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งหากสามารถควบคุมระดับน้ำไว้หน้าเขื่อนได้จะสามารถลดปริมาณน้ำระบายส่วนเกินนี้ลง ด้วยเหตุนี้ งานวิจัยนี้จึงนำเสนอให้มีการปรับเปลี่ยนการจัดสรรน้ำที่เขื่อนเจ้าพระยาโดยการเพิ่มระดับเก็บกักในช่วงฤดูฝนเพื่อปรับลดปริมาณการระบายน้ำส่วนเกิน (Excessive Water) สำหรับเอาไปใช้ในช่วงฤดูแล้งดังแสดงในตารางที่ 5 และยังเป็นการลดปริมาณการระบายน้ำจากอ่างเก็บน้ำทั้งเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์ลงจากเดิม

ตารางที่ 5 ระดับน้ำเก็บกักที่แนะนำสำหรับลดปริมาณน้ำที่ระบายส่วนเกิน

ระดับน้ำเก็บกักที่แนะนำ	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน
ระดับน้ำเก็บกักหน้าเขื่อน (เมตร รทก.)	15.80	16.25–16.50 (+0.50 ถึง +0.70)

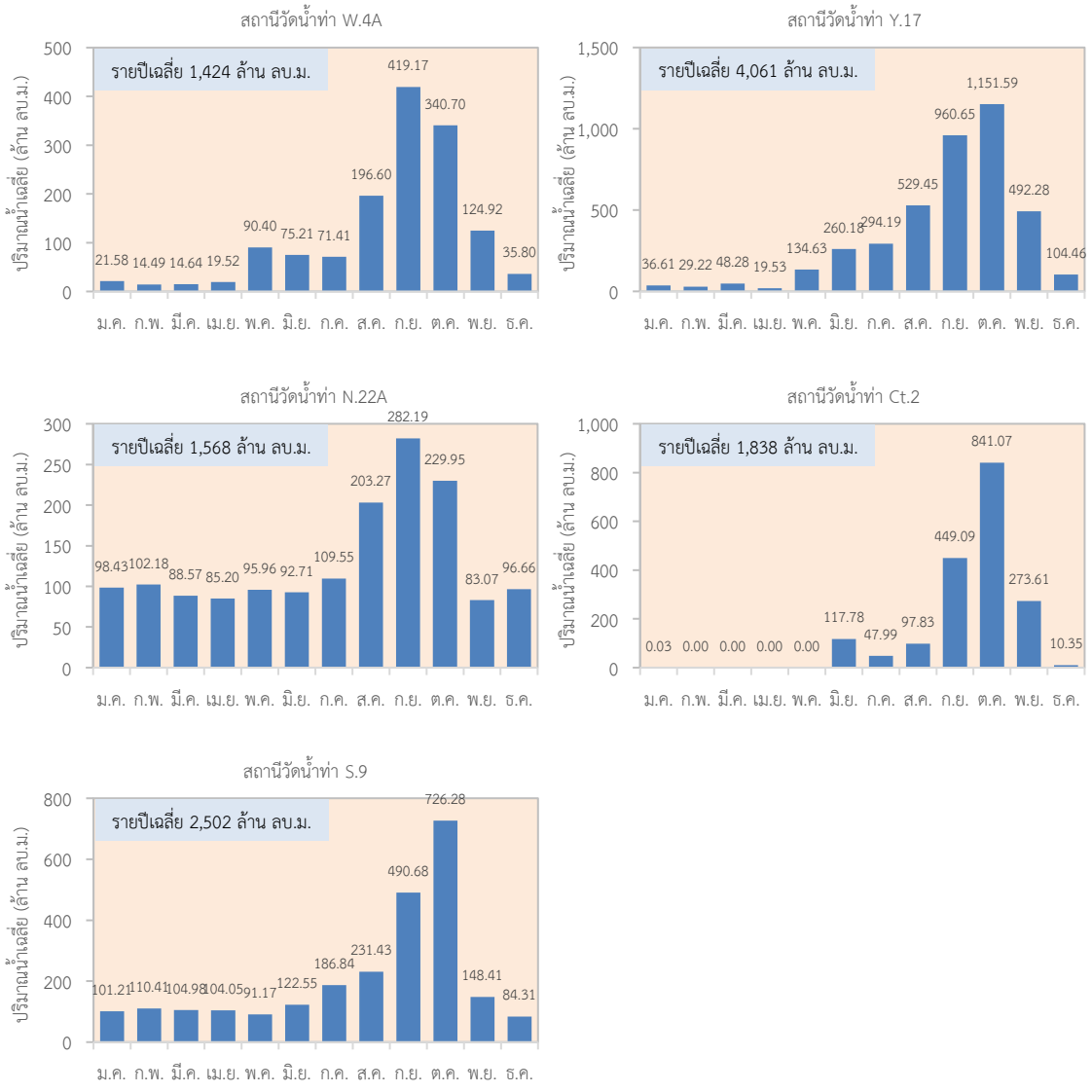
3.3 การพิจารณา Sideflow ในการกำหนดการระบายน้ำ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณ Sideflow รายวันในระบบลุ่มน้ำของ 5 สถานีวัดน้ำท่าโดยครอบคลุมแม่น้ำสายหลักที่สำคัญได้แก่ (1) สถานี W.4A แม่น้ำวัง (2) สถานี Y.17 แม่น้ำยม (3) สถานี N.22A แม่น้ำน่าน (4) สถานี Ct.2 แม่น้ำสะแกกรัง และ (5) สถานี S.9 แม่น้ำป่าสัก ดังแสดงรายละเอียดของข้อมูลในตารางที่ 6 โดยมีปริมาณ Sideflow รายปีเฉลี่ยสูงถึง 8,765 ล้านลูกบาศก์เมตร ลักษณะการกระจายตัวของปริมาณ Sideflow รายเดือนเฉลี่ยของแต่ละสถานีแสดงในรูปที่ 6 ซึ่งพบว่า 78.29% ของปริมาณ Sideflow ทั้งหมดเกิดขึ้นในช่วงฤดูฝนระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม และเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการระบายน้ำส่วนเกินท้ายเขื่อนเจ้าพระยาในช่วงฤดูฝนที่

ค่อนข้างสูง ด้วยเหตุนี้ หากมีการปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ในการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำรูปแบบใหม่ของเขื่อนภูมิพลและสิริกิติ์ด้วยการพิจารณาปริมาณ Sideflow ทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้งมาประกอบการตัดสินใจปล่อยน้ำที่เหมาะสม จะเป็นการช่วยประหยัดในน้ำเขื่อนและเพิ่มปริมาณน้ำเก็บกักของเขื่อนทั้งสองได้ในอนาคต

ตารางที่ 6 ระดับน้ำเก็บกักที่แนะนำสำหรับลดปริมาณน้ำที่ระบายส่วนเกิน

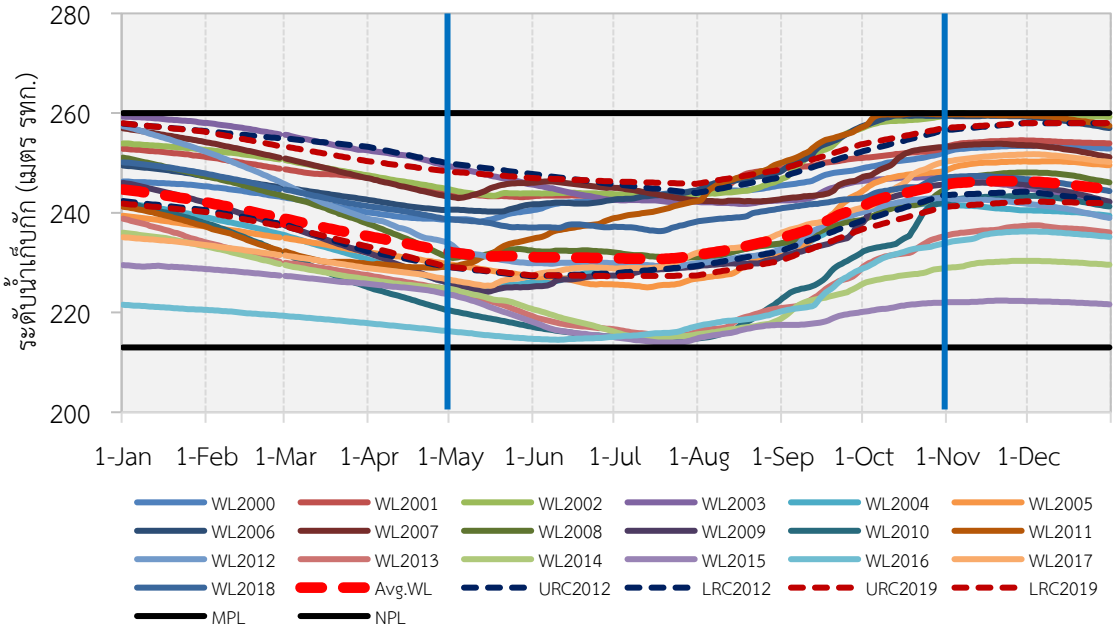
รหัสสถานี	ตำแหน่ง	แม่น้ำ	ช่วงข้อมูล	ปริมาณ Sideflow รายปีเฉลี่ย (ล้าน ลบ.ม.)
W.4A	บ้านวังหมัน อ.สามเงา จ.ตาก	วัง	2543–2561	1,424.45
Y.17	อ.สามง่าม จ.พิจิตร	ยม	2543–2561	4,061.08
N.22A	อ.วัดโบสถ์ จ.พิษณุโลก	แควน้อย	2550–2561	1,567.75
Ct.2	อ.เมือง จ.อุทัยธานี	สะแกกรัง	2548–2555	1,837.75
S.9	อ.แก่งคอย จ.สระบุรี	ป่าสัก	2543–2561	2,502.32



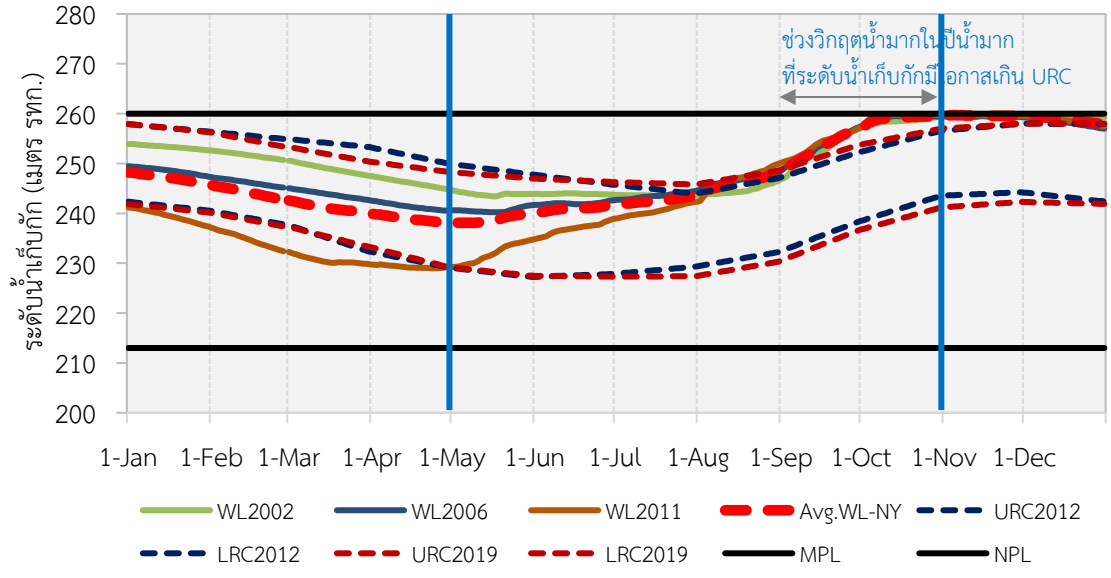
รูปที่ 6 การกระจายตัวของปริมาณ Sideflow เฉลี่ยรายเดือน

4. ศักยภาพในการเพิ่มปริมาณน้ำเก็บกักของเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์ในอนาคต

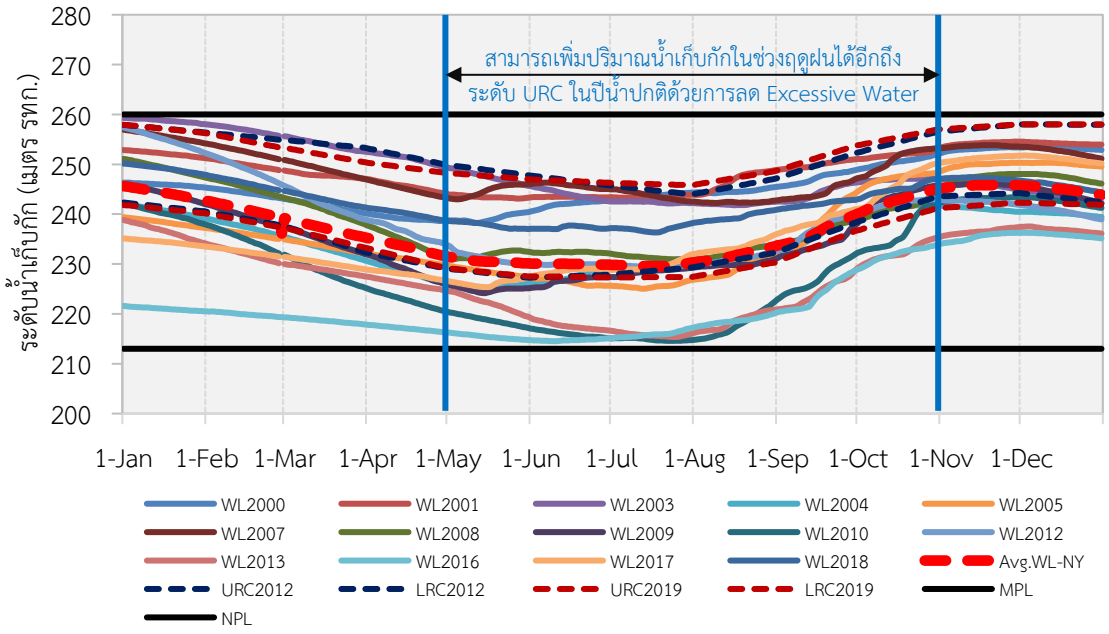
จากการวิเคราะห์ศักยภาพของอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและสิริกิติ์ในการเพิ่มการเก็บกักน้ำหากมีการปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ในการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำรูปแบบใหม่ในอนาคตโดยนำฐานข้อมูลระดับน้ำเก็บกักตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543–2561 มาเปรียบเทียบกับโค้งเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Rule Curve) ปี พ.ศ. 2545 และปี พ.ศ. 2562 (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2555) โดยทำการวิเคราะห์ใน 2 ลักษณะคือ การปฏิบัติการระยะยาว (Long Term Operation) และการปฏิบัติการระยะสั้น (Short Term Operation) แยกตามปีน้ำ ได้แก่ ปีน้ำมาก (Wet Year) ปีน้ำปกติ (Normal Year) และปีน้ำน้อย (Dry Year) ให้ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในรูปที่ 7–10 สำหรับเขื่อนภูมิพล และแสดงผลการวิเคราะห์ในรูปที่ 11–14 สำหรับเขื่อนสิริกิติ์



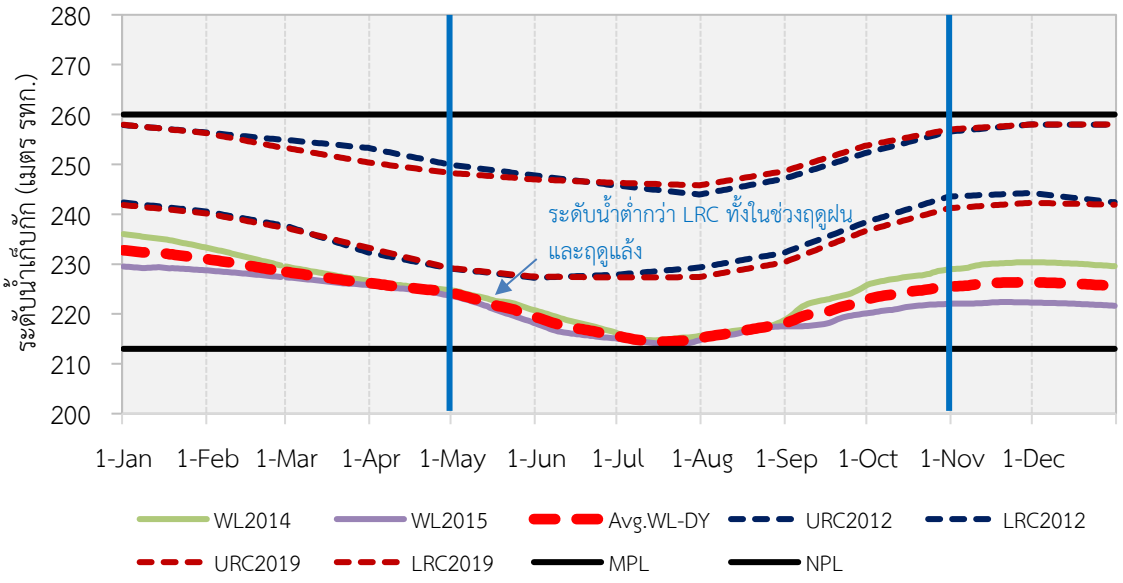
รูปที่ 7 ระดับน้ำเก็บกักรายวันของอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลระหว่างปี พ.ศ. 2543–2561



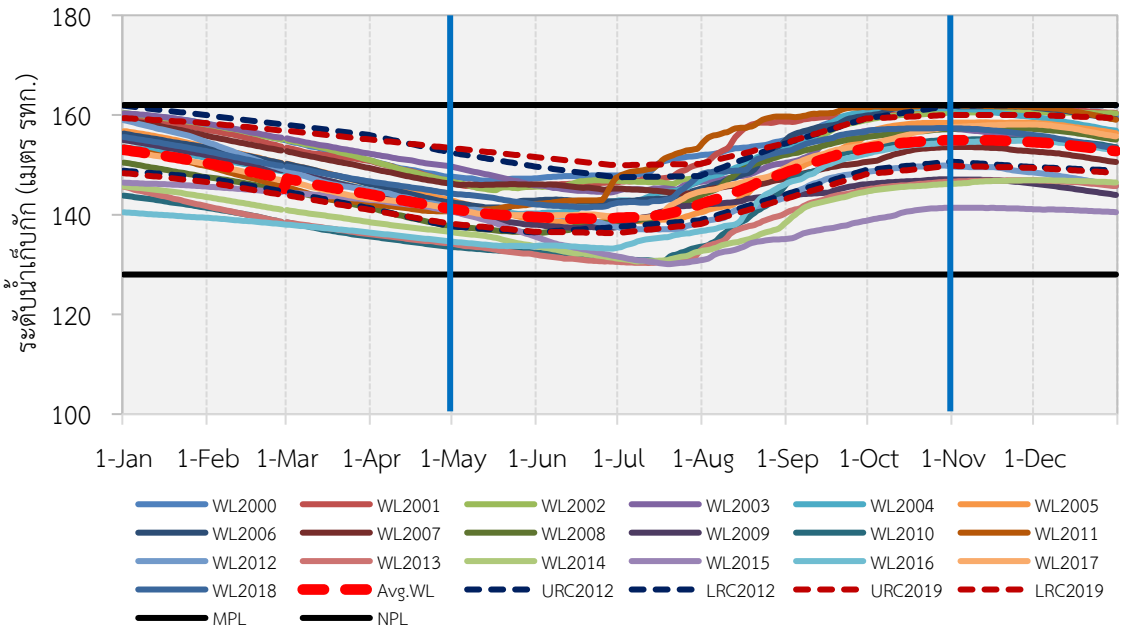
รูปที่ 8 ระดับน้ำเก็บกักรายวันของอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลในปีน้ำมาก



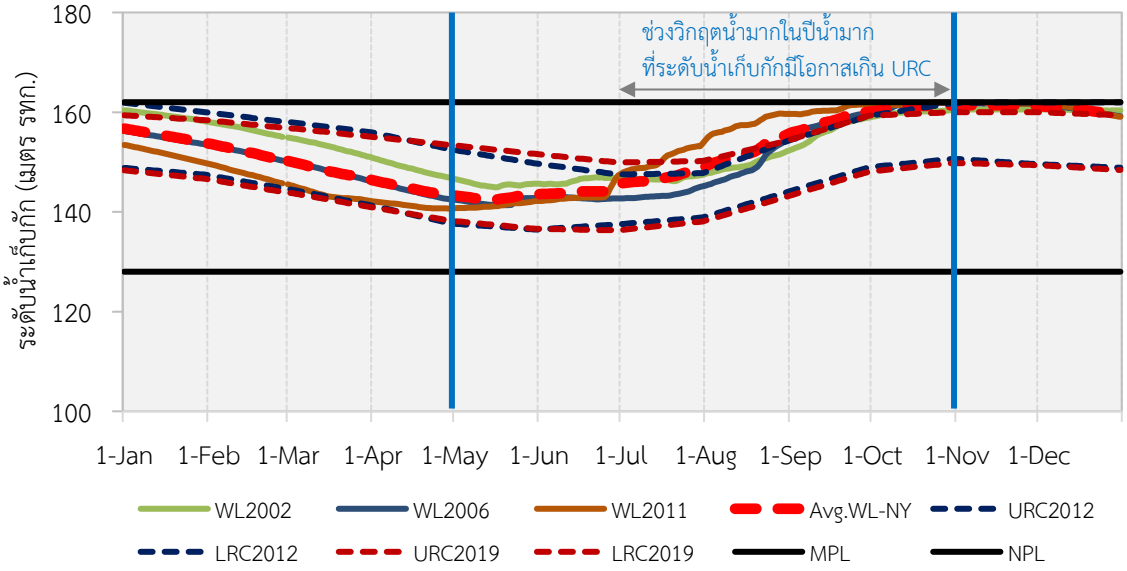
รูปที่ 9 ระดับน้ำเก็บกักรายวันของอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลในปีน้ำปกติ



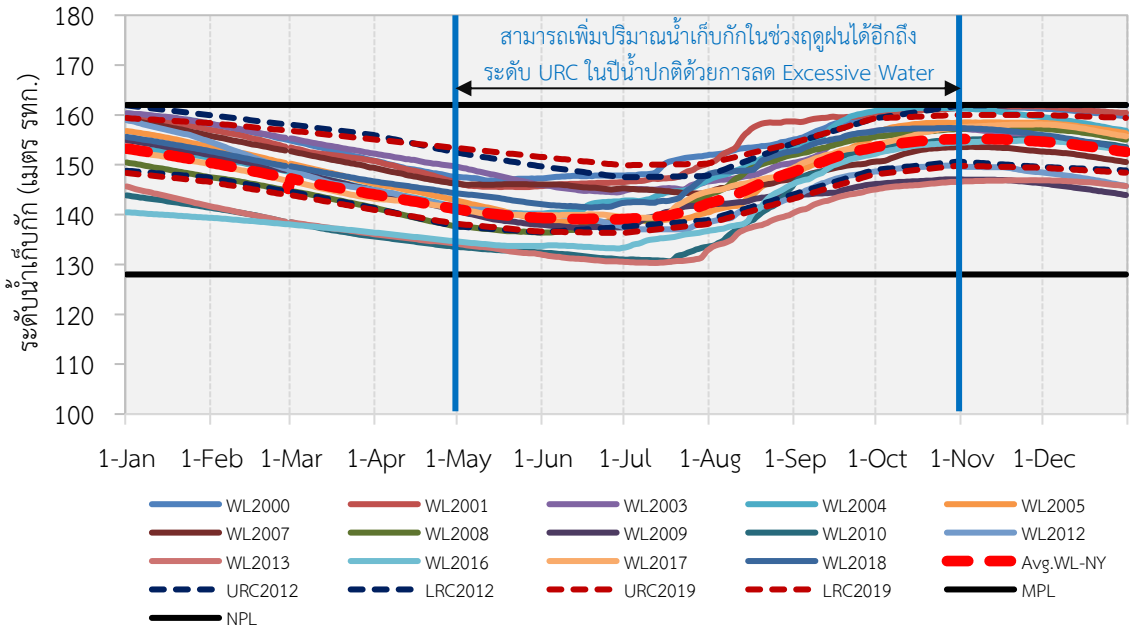
รูปที่ 10 ระดับน้ำเก็บกักรายวันของอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลในปีน้ำน้อย



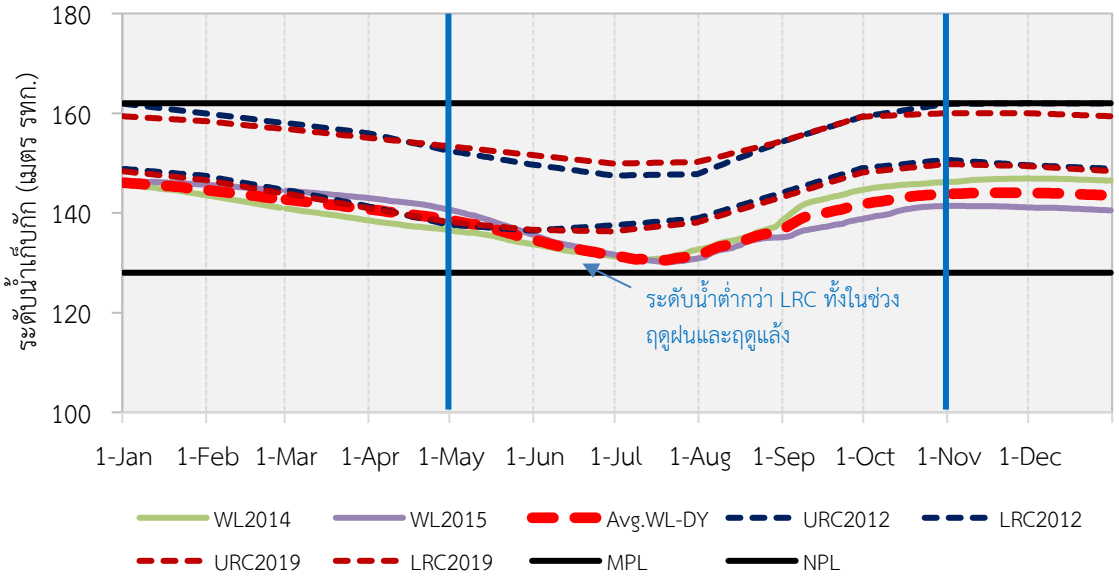
รูปที่ 11 ระดับน้ำเก็บกักรายวันของอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ระหว่างปี พ.ศ. 2543–2561



รูปที่ 12 ระดับน้ำเก็บกักรายวันของอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ในปีน้ำมาก



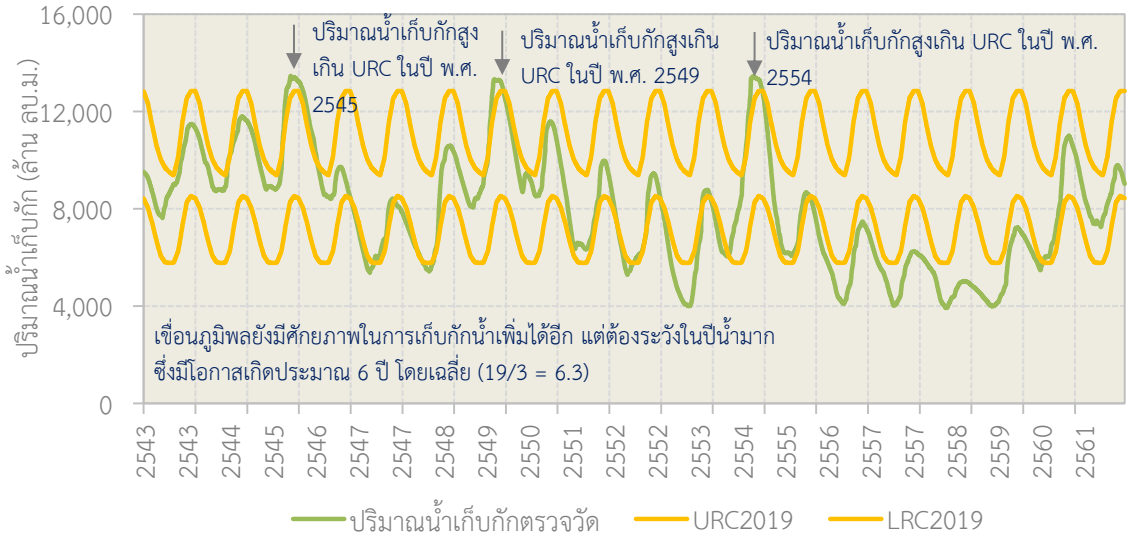
รูปที่ 13 ระดับน้ำเก็บกักรายวันของอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ในปีน้ำปกติ



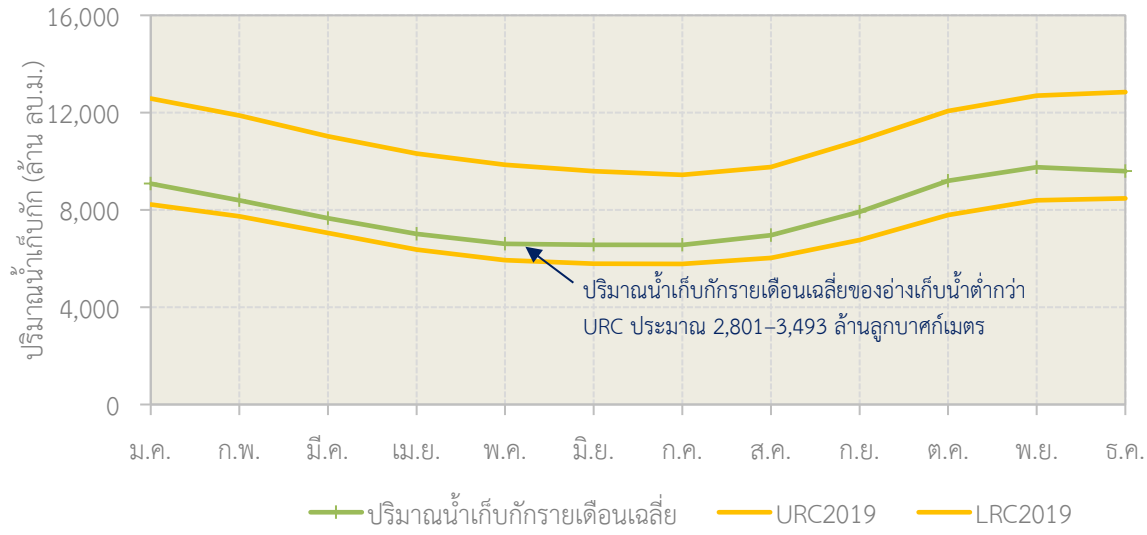
รูปที่ 14 ระดับน้ำเก็บกักรายวันของอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ในปีน้ำน้อย

จากข้อมูลที่แสดงข้างต้นแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของอ่างเก็บน้ำทั้งสองเขื่อนในการเพิ่มการเก็บกักน้ำเพิ่มโดยเฉพาะในช่วงฤดูฝนของปีน้ำปกติที่ระดับเก็บกักเฉลี่ยยังไม่เกินระดับ URC ทั้งเขื่อนภูมิพลและสิริกิติ์ ในขณะที่ในปีน้ำมากจะต้องมีการควบคุมระดับน้ำไม่ให้เกินระดับ URC โดยเฉพาะในเดือนกันยายนและเดือนตุลาคมที่ระดับน้ำมีโอกาสที่จะเกินระดับ URC สำหรับเขื่อนภูมิพล และตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคมสำหรับเขื่อนสิริกิติ์ ยิ่งไปกว่านั้น ผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำเก็บ

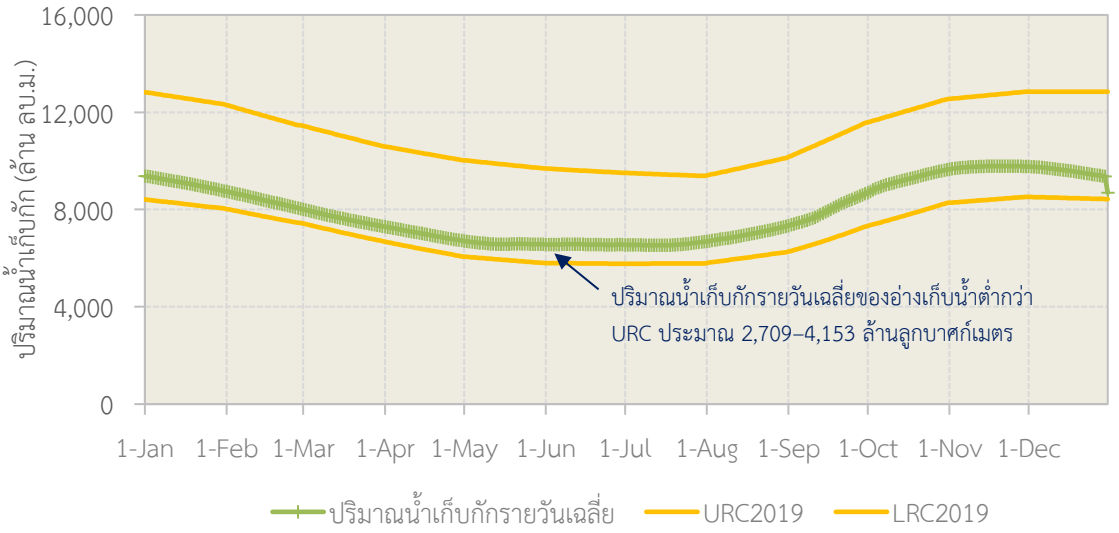
กักรายวัน รายเดือนเฉลี่ย และรายวันเฉลี่ยพบว่า อ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลยังสามารถเก็บกักน้ำได้ตั้งแต่ในช่วง 2,709–4,153 ล้านลูกบาศก์เมตร ดังแสดงในรูปที่ 15–17



รูปที่ 15 ปริมาณน้ำเก็บกักรายวันของอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลระหว่างปี พ.ศ. 2543–2561



รูปที่ 16 ปริมาณน้ำเก็บกักรายเดือนเฉลี่ยของอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลระหว่างปี พ.ศ. 2543–2561



รูปที่ 17 ปริมาณน้ำเก็บกักรายวันเฉลี่ยของอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลระหว่างปี พ.ศ. 2543–2561

5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอแนวคิดในการเพิ่มปริมาณน้ำต้นทุนของอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและสิริกิติ์ให้สูงขึ้นก่อนต้นฤดูแล้งเพื่อจัดหาน้ำให้เพียงพอและเหมาะสมตามกิจกรรมการใช้น้ำ และยังเป็นการลดปัญหาการขาดแคลนน้ำซึ่งนับเป็นปัญหารื้อรังที่เกิดขึ้นซ้ำแล้วซ้ำอีกในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศ โดยได้นำเสนอ 3 แนวทางหลัก ได้แก่ (1) การควบคุมพื้นที่เพาะปลูกในพื้นที่โครงการชลประทานเจ้าพระยาใหญ่ให้เหมาะสมตามสถานะน้ำต้นทุน (2) การปรับลดปริมาณน้ำระบายส่วนเกิน (Excessive Water) ทางด้านท้ายน้ำ และ (3) การพิจารณา Sideflow ทางด้านท้ายเขื่อนในการกำหนดการระบายน้ำ อย่างไรก็ดี การมีระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System) ที่ดี และเทคโนโลยีที่ช่วยในการตรวจวัด ติดตาม และประเมินข้อมูลน้ำทางด้านท้ายเขื่อนที่น่าเชื่อถือยังเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อขับเคลื่อนกลยุทธ์ข้างต้นไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผลสัมฤทธิ์ในอนาคต

6. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้เขียนขอขอบคุณแผนวิจัยและนวัตกรรมเข็มมุ่ง สำนักประสานงานวิจัยการจัดการน้ำเชิงยุทธศาสตร์ สำนักงานคณะกรรมส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัย

7. เอกสารอ้างอิง

กรมชลประทาน. (2554). คู่มือการปฏิบัติงาน เล่มที่ 6/16 คำนวณฝนใช้การ (Effective Rainfall). กรุงเทพฯ: กรมชลประทาน.

กรมชลประทาน. (2561). แผนการบริหารจัดการน้ำและการเพาะปลูกพืชฤดูแล้งในเขตชลประทานปี 2561/2562. กรุงเทพฯ: สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา กรมชลประทาน.

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. (2555). คู่มือการบริหารการระบายน้ำลุ่มน้ำเจ้าพระยา. กรุงเทพฯ: กองวางแผนปฏิบัติการผลิตไฟฟ้า ฝ่ายควบคุมระบบกำลังไฟฟ้า การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย.

สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (องค์การมหาชน). (2555). การดำเนินการด้านการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลโครงการพัฒนาระบบคลังข้อมูล 25 ลุ่มน้ำ และแบบจำลองน้ำท่วมน้ำแล้ง: ลุ่มน้ำแม่กลอง. กรุงเทพฯ: สสนก.

Hornbuckle, J., Vleeshouwer, J., Ballester, C., Montgomery, J., Hoogers, R., & Bridgart, R. (2016). IrriSAT technical reference.