การวิเคราะห์การปฏิบัติงานระบบอ่างเก็บน้ำในลุ่มน้ำแม่กลอง

(Analysis of Multireservoir Operation for Mae Klong River Basin)

อารียา ฤทธิมา และ วราวุธ วุฒิวณิชย์[1]

(Areeya Rittima and Varawoot Vudhivanich)

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ได้วิเคราะห์สภาพปัญหาของการปฏิบัติงานระบบอ่างเก็บน้ำในลุ่มแม่กลอง เพื่อพิจารณาหาสาเหตุ และเสนอแนะแนวทางในการพัฒนากลยุทธ์การบริหารจัดการในลำดับถัดมา ทั้งนี้ได้อาศัยข้อมูลการปฏิบัติงานอ่างเก็บน้ำรายวันของระบบอ่างเก็บน้ำในลุ่มน้ำแม่กลอง ร่วมกับแผนการระบายน้ำของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยและแผนการจัดสรรน้ำของกรมชลประทานมาทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบทั้งในลักษณะรายวัน รายสัปดาห์ และรายเดือน ตลอดจนวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล Input ที่มีอิทธิพลต่อระบบเพื่อระบุสาเหตุของปัญหาที่แท้จริง ผลจากการศึกษาพบว่าการปฏิบัติงานระบบอ่างเก็บน้ำแม่กลองในปัจจุบันอยู่ในเกณฑ์ที่น่าเชื่อถือได้ อย่างไรก็ดีมีการปล่อยน้ำส่วนเกินบริเวณท้ายเขื่อนแม่กลองค่อนข้างสูง ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงในแง่ของการบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน จากการวิเคราะห์เพื่อพิจารณาหาสาเหตุของปัญหาพบว่าเกิดจากการปล่อยน้ำในปริมาณที่สูงกว่าแผนการระบายน้ำที่กำหนดไว้ตลอดทั้งปี เนื่องจากคำนึงถึงวัตถุประสงค์เพื่อการผลิตพลังงานไฟฟ้าร่วมด้วย นอกจากนี้ความแปรปรวนของข้อมูลฝนเฉลี่ยทั้งลุ่มน้ำ และปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่างสุทธิค่อนข้างสูงมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูฝน ตลอดจนการตัดสินใจปล่อยน้ำไม่ได้นำข้อมูล Side Flow มาร่วมพิจารณา ดังนั้นแนวทางในการแก้ไขอาจทำได้โดยการนำ Side Flow และเวลาในการเดินทางของน้ำ (Travelling Time) มาประกอบการพิจารณาปล่อยน้ำจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนวชิราลงกรณและท่าทุ่งนา และเพิ่มระดับน้ำเก็บกักของอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่กลอง ทั้งนี้เพื่อปรับลดปริมาณน้ำที่ปล่อยทางด้านท้ายน้ำส่วนเกิน และสามารถกระจายน้ำในโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ได้อย่างทั่วถึง

Abstract

The multireservoir operation problems were analyzed in order to find the causes and to develop the multireservoir management strategies. The daily reservoir operation records in Mae Klong multireservoir system, the release plan of EGAT and water allocation plan of RID were used. Those plans were compared with the existing reservoir operation on the daily, weekly and monthly basis. In addition, the variation of inputs was evaluated to consider the real causes. The result showed that these multireservoir operation system still gave the allowable reliability at the present time. However, there were more surplus downstream release at Mae Klong dam which also affected the sustainability of water resource management directly. The larger surplus release over year, the high variation of average basin rainfall and net inflow especially in wet season were the main causes

[1] ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

Department of Irrigation Engineering, Faculty of Engineering at Kamphaeng Saen , Kasetsart University, Nakhon Pathom. 73140.

of operation. Side flow data was neglected for determining the water release as well. Therefore, in order to decrease the surplus downstream release and could be attributed water release all over the GMKIP, the best solution may emphasize side flow data and travelling time for supporting the water release decision of Vajiralongkorn and Tha Thung Na dam. Increasing the higher upstream water level of Mae Klong dam is another one to peruse dominantly.

Keywords : multireservoir operation, EGAT, RID, GMKIP.

คำนำ

การบริหารจัดการระบบอ่างเก็บน้ำหลายอ่างแบบอเนกประสงค์เป็นงานที่มีความซับซ้อนเป็นอย่างมาก นอกเหนือจากการบริหารจัดการที่สามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ให้เป็นที่พอใจ ในขณะเดียวกันก็ไม่ก่อให้เกิดความขัดแย้งระหว่างวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันแล้ว การบริหารจัดการระบบอ่างเก็บน้ำที่ดีจำเป็นต้องพิจารณาในเชิงอนุรักษ์ซึ่งเน้นการบริหารจัดการที่ยั่งยืนในอนาคตร่วมด้วย ดังนั้นการเข้าใจสภาพปัญหาการปฏิบัติการที่แท้จริงในสภาพปัจจุบันของระบบ นับเป็นพื้นฐานในการพัฒนากระบวนการจัดการที่มีประสิทธิภาพและสอดคล้องตามหลักการบริหารจัดการเพื่อให้เกิดความยั่งยืนอย่างมีนัยสำคัญ

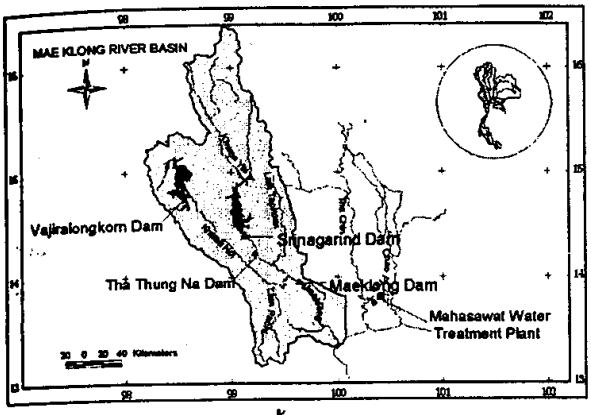
สำหรับวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ก็เพื่อวิเคราะห์สภาพปัญหาของการปฏิบัติงานระบบอ่างเก็บน้ำในลุ่มแม่กลอง ทั้งนี้เพื่อพิจารณาหาสาเหตุและเสนอแนะแนวทางในการพัฒนากลยุทธ์การบริหารจัดการให้มีประสิทธิภาพในลำดับถัดไป

1.ลักษณะลุ่มน้ำแม่กลอง

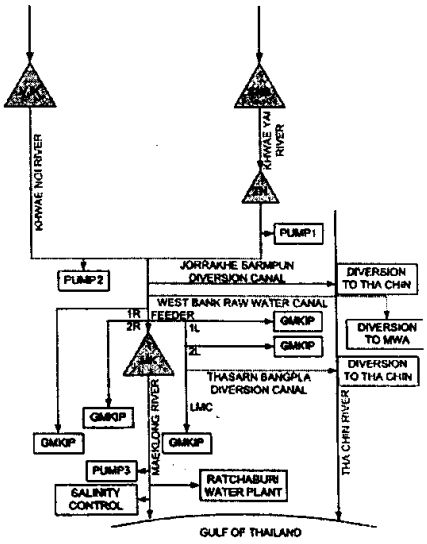
ลุ่มน้ำแม่กลองตั้งอยู่ทางตะวันตกของประเทศไทย มีขนาดใหญ่เป็นที่สองรองจากลุ่มน้ำเจ้าพระยา มีพื้นที่ระบายน้ำ 30,836 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ 8 จังหวัดได้แก่ กาญจนบุรี ราชบุรี เพชรบุรี สมุทรสงคราม สมุทรสาคร นครปฐม สุพรรณบุรี และอุทัยธานี ลุ่มน้ำจะแบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 ส่วน คือ ลุ่มน้ำแม่กลองตอนบน และลุ่มน้ำแม่กลองตอนล่าง แม่น้ำสำคัญในพื้นที่บริเวณลุ่มน้ำแม่กลองได้แก่ แม่น้ำแม่กลอง แม่น้ำแควใหญ่ และแม่น้ำแควน้อย ดังแสดงในภาพที่ 1a

2.ระบบอ่างเก็บน้ำในลุ่มน้ำแม่กลอง

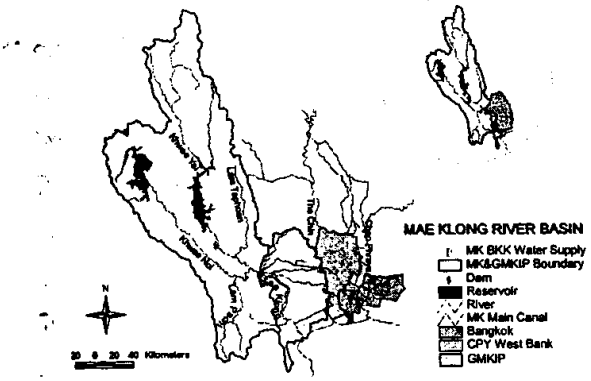
ระบบอ่างเก็บน้ำในลุ่มน้ำแม่กลองประกอบด้วยเขื่อนเก็บกักน้ำขนาดใหญ่ 2 เขื่อนซึ่งเชื่อมต่อกันในลักษณะขนานคือเขื่อนศรีนครินทร์ ซึ่งสร้างปิดกั้นแม่น้ำแควใหญ่บริเวณบ้านเจ้าเณร ต.ท่ากระดาน อ.ศรีสวัสดิ์ จ.กาญจนบุรี และเขื่อนวชิราลงกรณ สร้างปิดกั้นลำน้ำแควน้อยที่บ้านท่าขนุน อ.ทองผาภูมิ จ.กาญจนบุรี และทางด้านท้ายเขื่อนศรีนครินทร์มีเขื่อนทดน้ำท่าทุ่งนา ซึ่งช่วยเสริมการผลิตไฟฟ้าให้กับโรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ และควบคุมปริมาณน้ำในลำน้ำแควใหญ่ทางด้านท้ายน้ำ ปริมาณน้ำที่ปล่อยจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนวชิราลงกรณและท่าทุ่งนานี้จะถูกนำมาใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ทางด้านท้ายน้ำได้แก่ เพื่อการชลประทานในโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่และโครงการชลประทานประเภทสูบน้ำด้วยไฟฟ้า เพื่อการอุปโภคบริโภคและผลักดันน้ำเค็ม ตลอดจนผันน้ำไปใช้ในลุ่มน้ำท่าจีนในช่วงฤดูแล้งและเพื่อการผลิตน้ำประปาในกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑล โดยมีเขื่อนแม่กลองซึ่งตั้งอยู่ทางตอนล่างของลุ่มน้ำทำหน้าที่ทดน้ำไปใช้ในกิจกรรมดังกล่าว ดังแสดงในภาพที่ 1b และภาพที่ 1c



1a) ลุ่มน้ำแม่กลอง



. 1b) แผนผังระบบอ่างเก็บน้ำ



1c) โครงการชลประทานแม่กลองใหญ่

ภาพที่ 1 ลักษณะลุ่มน้ำแม่กลอง

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ข้อมูลที่ใช้ศึกษาประกอบด้วยอุตุ-อุทกวิทยาของอ่างเก็บน้ำทั้งรายวันและรายเดือนได้แก่ ข้อมูลฝน ข้อมูลปริมาณน้ำท่า ข้อมูลการระเหยและการรั่วซึม ข้อมูลกิจกรรมการใช้น้ำต่าง ๆ และการจัดสรรน้ำในลุ่มน้ำแม่กลอง ซึ่งดำเนินงานภายใต้ความรับผิดชอบของสำนักชลประทานที่ 13 กรมชลประทาน และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ตลอดจนข้อมูลกายภาพของอ่างเก็บน้ำ (Physical Reservoir Data) ที่จำเป็น

2. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลต่าง ๆ ในเบื้องต้นก่อนนำมาใช้ศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการต่อเติมข้อมูลที่ขาดหายไปด้วยโปรแกรม HEC-4 คัดเลือกสถานีฝนที่นำมาใช้โดยวิเคราะห์ Double Mass Curve ตลอดจนพล็อตอนุกรมเวลาเพื่อดูแนวโน้มความผิดพลาดของข้อมูลและปรับแก้ในลำดับถัดมา เป็นต้น

3. วิเคราะห์ลักษณะอุตุ-อุทกวิทยาในลุ่มน้ำแม่กลอง และสถานภาพของระบบอ่างเก็บน้ำในลุ่มน้ำแม่กลองในปัจจุบัน โดยครอบคลุมถึงปริมาณน้ำต้นทุนของระบบและกิจกรรมการใช้ต่าง ๆ ทั้งในปัจจุบันและคาดว่าจะเพิ่มขึ้นในอนาคต ตลอดจนวิเคราะห์การปฏิบัติงานระบบอ่างเก็บน้ำในลุ่มน้ำแม่กลอง

ผลการศึกษา

1.ลักษณะอุตุ-อุทกวิทยาของลุ่มน้ำแม่กลอง

ลักษณะภูมิอากาศโดยทั่วไปในบริเวณลุ่มน้ำแม่กลองจากข้อมูลสถานีตรวจอากาศ จ.กาญจนบุรีในคาบ 30 ปี ตั้งแต่ปี 1971-2000 ของกรมอุตุนิยมวิทยาสรุปได้ว่า ปริมาณฝนตกในพื้นที่ค่อนข้างสูง ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลฝนรายเดือนจำนวน 57 สถานีในเขตลุ่มน้ำแม่กลองและสถานีใกล้เคียงพบว่า ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปีทั้งลุ่มน้ำเท่ากับ 1,114.35 มม. นอกจากนี้ความแปรปรวนของข้อมูลฝนทั้งในฤดูฝน (ก.ค.-พ.ย.) และฤดูแล้ง (ธ.ค.-มิ.ย.) มีค่อนข้างสูง โดยลุ่มน้ำแม่กลองตอนบนมีการแผ่กระจายของปริมาณฝนรายปีค่อนข้างสูง และจะลดน้อยลงทางบริเวณตอนล่างของลุ่มน้ำ อุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์สูงโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 25-30 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายเดือนอยู่ระหว่าง 59-77%

2.สถานภาพของระบบอ่างเก็บน้ำในลุ่มน้ำแม่กลอง ณ สภาวะปัจจุบัน

2.1 ปริมาณน้ำต้นทุนของลุ่มน้ำแม่กลอง

ปริมาณน้ำต้นทุนของระบบอ่างเก็บน้ำในลุ่มน้ำแม่กลองแยกพิจารณาออกเป็น 2 ส่วนดังนี้คือส่วนแรกเป็นข้อมูลปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์และเขื่อนวชิราลงกรณ โดยมีปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่างรายปีเท่ากับ 4,557 และ 5,379 ล้านลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ หรือเทียบเป็นสัดส่วนระหว่างเขื่อนศรีนครินทร์และเขื่อนวชิราลงกรณเป็น 46:54 ส่วนที่สองเป็นข้อมูล Side Flow ซึ่งเป็นปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้นระหว่างเขื่อนศรีนครินทร์-ท่าทุ่งนา และเขื่อนวชิราลงกรณ/ท่าทุ่งนา-แม่กลอง โดยอาศัยแนวคิดสมดุลย์ของน้ำมาวิเคราะห์ ผลการศึกษาพบว่าปริมาณ Side Flow ระหว่างเขื่อนศรีนครินทร์-ท่าทุ่งนามีค่าเท่ากับ 3.68 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ซึ่งถือว่าค่อนข้างน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณ Side Flow ระหว่างเขื่อนวชิราลงกรณ/ท่าทุ่งนา-แม่กลองที่มีค่าเท่ากับ 2,777 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ทั้งนี้เนื่องมาจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนท่าทุ่งนาตั้งอยู่ทางด้านท้ายของเขื่อนศรีนครินทร์ประมาณ 25 กิโลเมตร ดังนั้นส่งผลให้พื้นที่รับน้ำระหว่างอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์และท่าทุ่งนาค่อนข้างน้อย และมีผลโดยตรงต่อปริมาณ Side Flow ที่เข้ามา อย่างไรก็ตามเมื่อวิเคราะห์ปริมาณ Side Flow เทียบกับปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่างเก็บน้ำทั้งระบบพบว่าสัดส่วนปริมาณ Side Flow ต่อปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่างคิดเป็น 78:22

2.2 กิจกรรมการใช้น้ำของลุ่มน้ำแม่กลอง

2.2.1 การชลประทาน

เป็นการใช้น้ำที่ผันเข้าโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ที่เชื่อนแม่กลองเป็นหลัก โดยในปี 2545/2546 มีพื้นที่เพาะปลูกจริงฤดูฝนรวม 2,509,459 ไร่ และในปี 2546/2547 พื้นที่เพาะปลูกจริงฤดูแล้งรวม 2,220,997 ไร่ (กรมชลประทาน, 2547) จากผลการปฏิบัติงานอ่างเก็บน้ำตั้งแต่ปี 2528 ถึงปัจจุบันพบว่า ปริมาณน้ำที่ผันไปใช้เพื่อการชลประทานในโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่จะถูกผันผ่านคลองสายใหญ่ฝั่งซ้าย 1L, 2L, 1R, 2R และคลองจระเข้สามพัน มีค่าเฉลี่ยรายปีเท่ากับ 4,645 ล้านลูกบาศก์เมตร หรือคิดเป็น 147 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

2.2.2 การอุปโภคบริโภคและผลักดันน้ำเค็ม

เป็นปริมาณน้ำที่ระบายลงท้ายเขื่อนแม่กลองเพื่อการอุปโภคบริโภค และผลักดันน้ำน้ำเค็มบริเวณปากแม่น้ำ ซึ่งจากการปฏิบัติงานอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่กลองในสภาวะปัจจุบันพบว่า ปริมาณน้ำที่ระบายทางท้ายน้ำเขื่อนแม่กลอง นอกเหนือจะใช้ผลิตน้ำประปาเพื่อการอุปโภค บริโภค ในเขต จ.กาญจนบุรี จ.ราชบุรี และ จ.

สมุทรสงคราม และผลักดันน้ำเค็มแล้ว ยังรวมถึงการสูบน้ำไปใช้ในโครงการชลประทานขนาดเล็กอีกด้วย รวมปริมาณน้ำที่ปล่อยทางด้านท้ายน้ำเฉลี่ยรายปีเท่ากับ 6,089.9 ล้านลูกบาศก์เมตร หรือเฉลี่ยเท่ากับ 192.2 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์การปล่อยน้ำเพื่อผลักดันน้ำเค็มและรักษาสมดุลย์นิเวศน์ซึ่งกำหนดไว้ที่ค่าเท่ากับ 40 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที (AIT, 1978) และสูงกว่ารายงานผลการศึกษาของกรมชลประทานเพื่อจัดทำแผนหลักรองรับการพัฒนาแหล่งน้ำและปรับปรุงโครงการชลประทานสำหรับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 ซึ่งกำหนดให้ลุ่มน้ำแม่กลองมีค่าปริมาณน้ำต่ำสุดเพื่อรักษาระบบนิเวศน์บริเวณจุดออกของลุ่มน้ำประมาณ 47.58 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที (กรมชลประทาน, 2546)

2.2.3 โครงการชลประทานประเภทสูบน้ำด้วยไฟฟ้า

นอกเหนือจากการผันน้ำไปใช้เพื่อการชลประทานหลักในโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่แล้ว กรมชลประทานในความรับผิดชอบของฝ่ายปฏิบัติการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า สำนักชลประทานที่ 13 จ.กาญจนบุรี ได้วางแผนสูบน้ำในลุ่มน้ำแม่กลองจากลำน้ำแควใหญ่ แควน้อย แม่กลอง ลำตะเพิน และลำภาชี จำนวน 53 สถานี ครอบคลุมพื้นที่โครงการจำนวน 127,871 ไร่ ของ จ.กาญจนบุรีและราชบุรี โดยปริมาณน้ำที่สูบไปใช้ในปี 2546 เท่ากับ 59.9 ล้านลูกบาศก์เมตร หรือคิดเป็น 1.9 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ทั้งนี้เพื่อช่วยเหลือพื้นที่เกษตรกรรมของโครงการชลประทานขนาดเล็กซึ่งมีพื้นที่โครงการอยู่ระหว่าง 500-4,200 ไร่ อย่างไรก็ตามผลจากการปฏิรูประบบราชการในปีงบประมาน 2546 กรมชลประทานซึ่งเดิมดูแลรับผิดชอบโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าต่อจากกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน (เดิม) นั้น ได้ถ่ายโอนต่อให้องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นผู้ดูแลรับผิดชอบ ซึ่งปัจจุบันอยู่ในระหว่างการดำเนินการอยู่

2.2.4 โรงไฟฟ้าราชบุรี

เป็นปริมาณน้ำที่สูบจากแม่น้ำแม่กลองเพื่อการหล่อเย็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนราชบุรี และการอุปโภค บริโภค รวมทั้งสิ้นประมาณ 75 ล้าน ลบ.ม./ปี (กฟผ., 2538) สำหรับการศึกษานี้ไม่ได้นำปริมาณน้ำส่วนนี้มาพิจารณาเนื่องจากกำลังอยู่ในช่วงเริ่มต้นการดำเนินงานของโครงการ อย่างไรก็ตามปริมาณความต้องการน้ำส่วนนี้นับได้ว่าเป็นหนึ่งในโครงการพัฒนาแหล่งน้ำลุ่มน้ำแม่กลองเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ให้เต็มศักยภาพในอนาคตต่อไป

2.2.5 การผันน้ำข้ามลุ่มน้ำ

การผันน้ำข้ามลุ่มน้ำแยกพิจารณาเป็น 2 ประเภทคือ

1) แม่น้ำแม่กลอง-แม่น้ำท่าจีน : เป็นการผันน้ำเพื่อช่วยเหลือพื้นที่เพาะปลูกโครงการเจ้าพระยาตอนล่าง โดยการผันน้ำผ่านคลองจรเข้สามพันและท่าสาร-บางปลา ปริมาณน้ำที่ผันเฉลี่ยรายปีเท่ากับ 833.1 ล้านลูกบาศก์เมตร หรือคิดเป็น 26.5 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

2) แม่น้ำแม่กลอง-การประปานครหลวง : เป็นการผันน้ำไปใช้เพื่อผลิตน้ำประปาในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่โรงงานผลิตน้ำมหาสวัสดิ์ โดยความรับผิดชอบของการประปานครหลวง ปัจจุบันการประปานครหลวงได้สร้างคลองประปาฝั่งตะวันตกระยะที่ 2 ต่อจากคลองประปาฝั่งตะวันตกระยะที่ 1 แล้วเสร็จในปี 2545 ซึ่งสามารถรับน้ำจากแม่น้ำแม่กลองไปใช้ได้โดยตรง มีกำลังการผลิตสูงสุดอยู่ที่ 800,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน โดยปริมาณน้ำดิบที่ผันไปใช้ที่โรงงานผลิตน้ำมหาสวัสดิ์ตั้งแต่ปี 2545-ปัจจุบันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 665,942 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน และคาดว่าจะสามารถขยายกำลังการผลิตเป็น 3,200,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวันในปี 2558 (กปน.,

2543) จากการปฏิบัติงานของการประปานครหลวงที่ผ่านมาพบว่าปริมาณน้ำที่ผันไปใช้มีค่าเฉลี่ยรายปีเท่ากับ 244 ล้านลูกบาศก์เมตร หรือ 7.7 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

2.2.6 การผลิตกระแสไฟฟ้า

การผลิตกระแสไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าพลังน้ำของเขื่อนต่าง ๆ ในลุ่มน้ำแม่กลองมีทั้งหมด 3 เขื่อนคือ เขื่อนศรีนครินทร์ มีกำลังการผลิต 720 เมกะวัตต์ เขื่อนวชิราลงกรณ มีกำลังการผลิต 300 เมกะวัตต์ และเขื่อนท่าทุ่งนา มีกำลังการผลิต 38 เมกะวัตต์ ความต้องการน้ำของแต่ละเขื่อนจะกำหนดไว้ที่กำลังการผลิตต่ำสุดเพื่อให้การผลิตกระแสไฟฟ้าเป็นเรื่องรองจากการใช้น้ำในด้านอื่น ๆ หรือกล่าวได้ว่าการผลิตไฟฟ้าเป็นผลพลอยได้จากการปล่อยน้ำให้กับความต้องการน้ำด้านต่าง ๆ ในปี 2546 พบว่าพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากลุ่มน้ำแม่กลองเท่ากับ 3,124.5 GWH หรือคิดเป็น 43.4% ของพลังงานไฟฟ้าพลังน้ำจากลุ่มน้ำอื่น ๆ ทั้งหมด

3.การปฏิบัติงานระบบอ่างเก็บน้ำในลุ่มน้ำแม่กลอง

3.1 ภาพรวมของการบริหารจัดการและสภาพปัญหาในปัจจุบัน

เมื่อพิจารณาการปฏิบัติงานอ่างเก็บน้ำรายเดือนของเขื่อนศรีนครินทร์และวชิราลงกรณตั้งแต่ปี 2523-2547 พบว่าจะปฏิบัติงานภายใต้ Rule Curve ของแต่ละอ่างเก็บน้ำ ดังแสดงในภาพที่ 2a โดยระรักษาระดับน้ำเก็บกักที่ระยะเวลาสิ้นสุดเดือนอยู่ระหว่าง Upper Rule Curve และ Lower Rule Curve ดังแสดงในภาพที่ 2b ในขณะที่การปฏิบัติงานอ่างเก็บน้ำรายเดือนของเขื่อนท่าทุ่งนาและเขื่อนแม่กลองมีลักษณะคล้ายคลึงกัน กล่าวคือจะพยายามรักษาระดับน้ำเก็บกักรายเดือนที่ประมาณ 58.60 และ 22.50 ม.รทก. ตามลำดับ (กฟผ., 2544ก ; กฟผ., 2544ข) จากภาพที่ 2c-d เป็นผลการปฏิบัติงานอ่างเก็บน้ำของเขื่อนท่าทุ่งนาและเขื่อนแม่กลอง โดยมีค่าระดับน้ำเก็บกักที่ระยะเวลาสิ้นสุดเดือนเฉลี่ยเท่ากับ 58.65 และ 25.44 ม.รทก. ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับแผนการปฏิบัติงานที่กล่าวมาข้างต้น นอกจากนี้เมื่อพิจารณาการปฏิบัติงานอ่างเก็บน้ำรายเดือนแยกตามประเภทของปีน้ำซึ่งประกอบด้วย ปีน้ำน้อย (Dry Year) ปีน้ำปานกลาง (Normal Year) และปีน้ำมาก (Wet Year) พบว่าลักษณะการปฏิบัติงานอ่างเก็บน้ำเขื่อนท่าทุ่งนาและแม่กลองไม่แตกต่างกันตามประเภทของปีน้ำ กล่าวคือจะพยายามรักษาระดับน้ำเก็บกักที่ระยะเวลาสิ้นสุดเดือนตามแผนการปฏิบัติงานของแต่ละอ่าง ในขณะที่การปฏิบัติงานอ่างเก็บน้ำรายเดือนของเขื่อนศรีนครินทร์และเขื่อนวชิราลงกรณในแต่ละประเภทของปีน้ำนั้นจะแตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งระดับน้ำเก็บกักในช่วงฤดูแล้งของปีน้ำน้อย จะต่ำกว่าปีปานกลางและปีน้ำมาก ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่างสุทธิในช่วงฤดูแล้งค่อนข้างน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่นำมาใช้ในระบบ

ในเบื้องต้นของการศึกษาสภาพปัญหาการบริหารจัดการ ได้วิเคราะห์ประสิทธิผลการปฏิบัติงานระบบอ่างเก็บน้ำทั้งในแง่ของการขาดน้ำ และการไหลล้นอ่างตั้งแต่ปี 2523-2547 ซึ่งในที่นี้ได้กำหนดให้ปริมาณน้ำที่ปล่อยท้ายลำน้ำเขื่อนแม่กลองน้อยกว่า 50 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีตามข้อกำหนดของกรมชลประทานเป็นช่วงเวลาที่เกิดการขาดน้ำ ในขณะที่การไหลล้นอ่างจะพิจารณาจากช่วงเวลาที่ทำการปล่อยน้ำผ่านประตูระบายน้ำล้น (Spillway) ของแต่ละอ่าง สำหรับผลที่ได้สรุปไว้ในตารางที่ 1 พบว่าสภาวะการขาดน้ำเกิดขึ้นในปี 2534, 2536 และ 2542 ซึ่งจากผลการวิเคราะห์เพื่อจัดแยกประเภทปีน้ำพบว่าเป็นปีน้ำน้อยถึงน้ำปานกลาง นอกจากนี้เมื่อทำการวิเคราะห์ Reliability ของตัวแปร Input ระบบ (Tsheko,2003) ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลฝนเฉลี่ยทั้งพื้นที่ลุ่มน้ำ ข้อมูลปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่างสุทธิ และข้อมูลปริมาณน้ำเก็บกักที่ระยะเวลาเริ่มต้น โดยพิจารณาทั้งใน

ลักษณะแยกอ่างและทั้งระบบลุ่มน้ำพบว่า Reliability ของทุกตัวแปรดังกล่าวมีค่าค่อนข้างน้อยกล่าวคือ ข้อมูลฝนเฉลี่ยทั้งพื้นที่ในช่วงที่เกิดสภาวะการขาดน้ำมีค่า Reliability อยู่ระหว่าง 31.6-46.6% ข้อมูลปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่างสุทธิมีค่า Reliability อยู่ระหว่าง 5-60% และปริมาณน้ำเก็บกักที่ระยะเวลาเริ่มต้นของอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ วชิราลงกรณ และท่าทุ่งนามีค่า Reliability อยู่ระหว่าง 4.6-62.5%

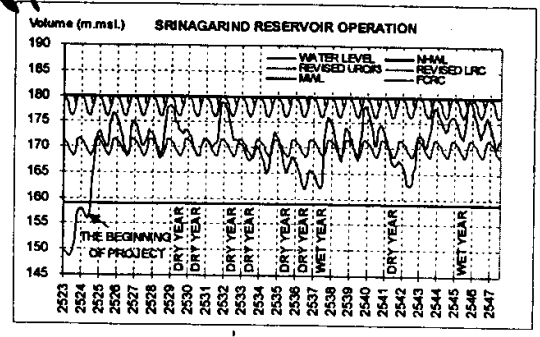
ในขณะที่เมื่อพิจารณาสภาวะการไหลล้นอ่างพบว่าเกิดขึ้นในปี 2537, 2540 และ 2545 ซึ่งเป็นปีน้ำค่อนข้างมากถึงน้ำมาก ในทำนองเดียวกันเมื่อทำการวิเคราะห์ Reliability ของตัวแปร Input หลักของระบบพบว่ามีค่า Reliability อยู่ระหว่าง 33.3-53.6%, 80-95% และ 26.9-96.2% สำหรับข้อมูลฝนเฉลี่ยทั้งพื้นที่ลุ่มน้ำ ข้อมูลปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่างสุทธิ และข้อมูลปริมาณน้ำเก็บกักที่ระยะเวลาเริ่มต้น ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าช่วงสภาวะการขาดน้ำค่อนข้างมาก ดังนั้นจากผลการศึกษาข้างต้นแสดงให้เห็นว่าพฤติกรรมการขาดน้ำและการไหลล้นอ่างที่เกิดขึ้น ส่วนหนึ่งมีอิทธิพลจากสถานภาพของระบบที่เอื้ออำนวย

ตารางที่ 1 สรุปความถี่ในการขาดน้ำและการไหลล้นอ่างของการปฏิบัติงานระบบอ่างเก็บน้ำแม่กลอง

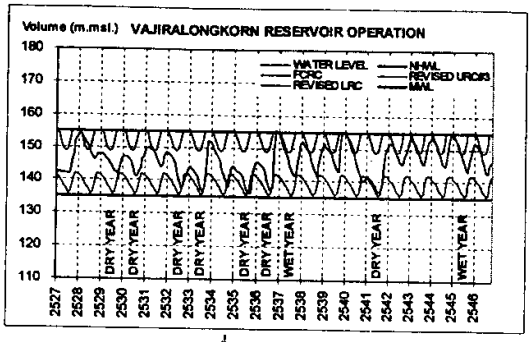
Reservoir	Length of Data	Shortage Frequency			Spillage Frequency		
		Daily	Weekly	Monthly	Daily	Weekly	Monthly
1.Srinagarind	1980-2004	-	-	-	23	5	1
2.Vajiralongkorn	1984-2004	-	-	-	50	10	6
3.Tha Thung Na	1981-2004	-	-	-	11 (210)*	4 (81)*	1 (43)*
4. Mae Klong	1985-2004	1,279	112	11	-	-	-

หมายเหตุ : ( )* เป็นความถี่ที่ปล่อยน้ำผ่านประตูระบายน้ำล้นทั้งหมด

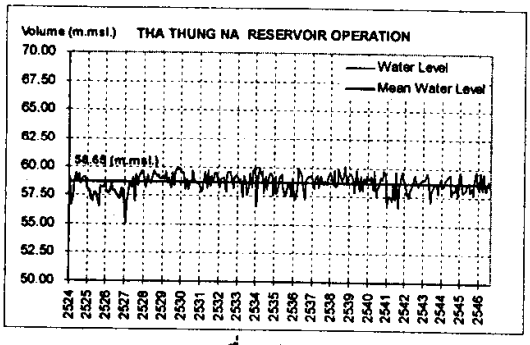
นอกจากนี้เมื่อพิจารณาการปฏิบัติงานของระบบอ่างเก็บน้ำรายวันพบว่าสภาวะการขาดน้ำส่วนใหญ่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องช่วงกลางฤดูแล้งในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคมโดยมีค่า Reliability เท่ากับ 82% ในขณะที่เมื่อพิจารณาสภาวะการไหลล้นอ่างพบว่า Reliability ของการปฏิบัติงานอยู่ในเกณฑ์สูงกล่าวคือมีค่าเท่ากับ 99.8%, 99.3% และ 99.9% สำหรับอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ วชิราลงกรณ และท่าทุ่งนา ตามลำดับ อย่างไรก็ดีจากการตรวจสอบผลการปฏิบัติงานอ่างเก็บน้ำของเขื่อนท่าทุ่งนาซึ่งมีการปล่อยน้ำผ่านประตูระบายน้ำล้นปอยครั้งพบว่า ส่วนหนึ่งเกิดจากมีการหยุดเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อการบำรุงรักษาจำนวน 1 เครื่อง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องปล่อยน้ำผ่านประตูน้ำล้นแทน นอกจากนี้อีกส่วนหนึ่งเกิดจาก Side Flow บริเวณใต้เขื่อนศรีนครินทร์มีปริมาณค่อนข้างมาก ประกอบกับเมื่อพิจารณาลักษณะการระบายน้ำท้ายเขื่อนแม่กลองเฉลี่ยรายเดือนซึ่งแสดงในภาพที่ 2e พบว่ามีปริมาณสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดเพื่อการควบคุมน้ำเค็มตลอดทั้งปี ซึ่งปริมาณน้ำที่เกินนอกเหนือจากการระบายน้ำจากเขื่อนศรีนครินทร์และวชิราลงกรณแล้ว ส่วนหนึ่งมาจากปริมาณ Side Flow ระหว่างเขื่อนวชิราลงกรณ/ท่าทุ่งนา-แม่กลองซึ่งมีปริมาณมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูฝนของทุกปี จากพฤติกรรมดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงสภาพปัญหาการจัดการได้เป็นอย่างดี ดังนั้นการพิจารณาหาสาเหตุของปัญหาที่แท้จริงเพื่อนำไปสู่กระบวนการพัฒนากลยุทธ์ในการบริหารจัดการให้เกิดประโยชน์สูงสุดจึงเป็นสิ่งสำคัญซึ่งจะกล่าวถึงในลำดับถัดไป



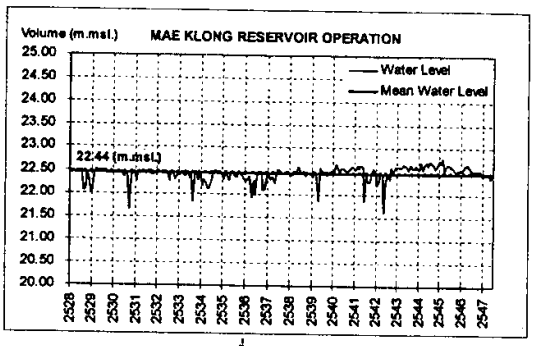
2a) เขื่อนศรีนครินทร์



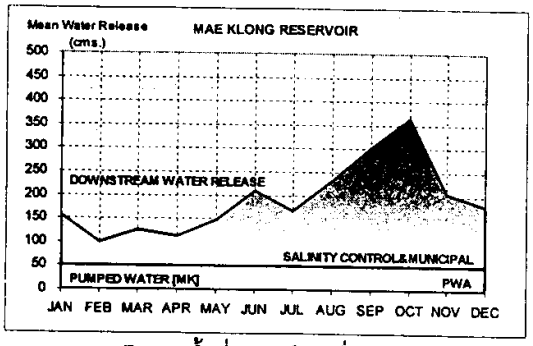
2b) เขื่อนวชิราลงกรณ



2c) เขื่อนท่าทุ่งนา



2d) เขื่อนแม่กลอง



2e) ปริมาณน้ำที่ปล่อยท้ายเขื่อนแม่กลอง

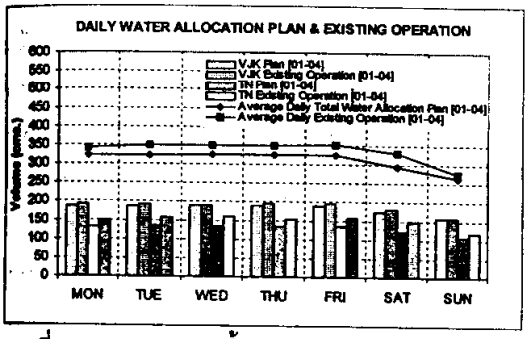
ภาพที่ 2 การปฏิบัติงานอ่างเก็บน้ำรายเดือนของระบบอ่างเก็บน้ำในลุ่มน้ำแม่กลอง

3.2 สาเหตุของปัญหา

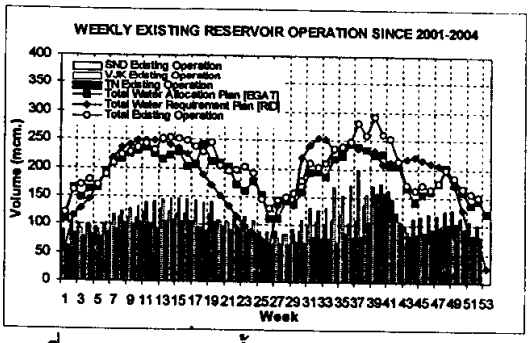
เพื่อพิจารณาหาสาเหตุของปัญหาการปฏิบัติงานระบบอ่างเก็บน้ำในภาพรวมที่กล่าวมาในข้างต้น การศึกษานี้ได้นำแผนการจัดสรรน้ำในลุ่มน้ำแม่กลองใหญ่ในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งปี 2546/2547 ของสำนักชลประทานที่ 13 กรมชลประทาน ร่วมกับแผนการระบายน้ำจากเขื่อนวชิราลงกรณและท่าทุ่งนาของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยตั้งแต่ปี 2544-2547 วิเคราะห์เปรียบเทียบกับผลการปฏิบัติงานระบบอ่างเก็บน้ำจริงตั้งแต่ปี 2544-2547 ทั้งในลักษณะรายวัน รายสัปดาห์ และรายเดือน ผลที่ได้แสดงในภาพที่ 3-5

เมื่อพิจารณาแผนการระบายน้ำรายวันของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยพบว่า แผนการระบายน้ำในช่วงวันจันทร์ถึงวันศุกร์ค่อนข้างคงที่ และปรับลดลงในช่วงวันหยุดเสาร์และอาทิตย์ โดยกำหนดให้ปริมาณน้ำที่ระบายแต่ละวันจากเขื่อนวชิราลงกรณมีอัตราสูงกว่าเขื่อนท่าทุ่งนา แผนการระบายน้ำรายวันนี้จะสัมพันธ์โดยตรงกับแผนการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้ารายวันของแต่ละอ่างกล่าวคือในช่วงวันจันทร์ถึงวันศุกร์ กำลังผลิตไฟฟ้าสูงสุด

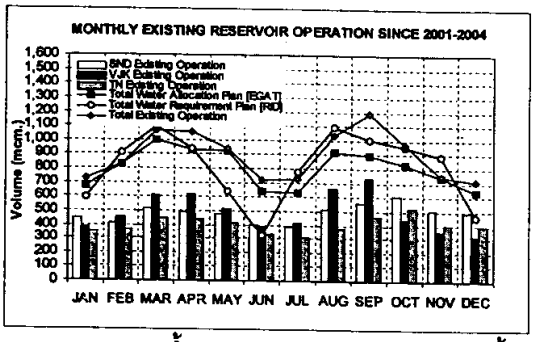
(Peak Load) ของเขื่อนศรีนครินทร์และวชิราลงกรณ์จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาประมาณ 11.00 น., 14.00 น. และ 19.00 น. และมีการหยุดเดินเครื่องบ้างในชั่วโมงที่ปริมาณความต้องการใช้ไฟฟ้าต่ำ ในขณะที่ในช่วงวันหยุดเสาร์อาทิตย์กำลังผลิตไฟฟ้าสูงสุด (Peak Load) จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาเดียวคือเริ่มตั้งแต่เวลาประมาณ 18.00-21.00 น. สำหรับเขื่อนท่าทุ่งนาจะการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าตั้งแต่เวลาประมาณ 5.00-24.00 น. ตลอดทั้งสัปดาห์ และจากการเปรียบเทียบกับผลการปฏิบัติงานรายวันพบว่า การปล่อยน้ำจริงเฉลี่ยรายวันตั้งแต่ปี 2544-2547 มีอัตราสูงกว่าแผนการระบายน้ำของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และเป็นไปในทำนองเดียวกันเมื่อทำการวิเคราะห์บนพื้นฐานรายสัปดาห์และรายเดือน ตามลำดับ นอกจากนี้เมื่อพิจารณาผลการปฏิบัติงานของแต่ละอ่างรายสัปดาห์และรายเดือนยังแสดงให้เห็นว่า ปริมาณน้ำที่ปล่อยจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนวชิราลงกรณจะมีปริมาณสูงกว่าเขื่อนศรีนครินทร์ และท่าทุ่งนา ยกเว้นในช่วงสิ้นสุดฤดูฝนและช่วงต้นฤดูแล้งตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงมกราคม



ภาพที่ 3 แผนการระบายน้ำและการปฏิบัติงานระบบอ่างเก็บน้ำรายวัน



ภาพที่ 4 แผนการระบายน้ำและการปฏิบัติงานระบบอ่างเก็บน้ำรายสัปดาห์



ภาพที่ 5 แผนการระบายน้ำและการปฏิบัติงานระบบอ่างเก็บน้ำรายเดือน

สำหรับในขั้นตอนการปฏิบัติงานอ่างเก็บน้ำนั้นจำเป็นต้องประสานความร่วมมือกันระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องนั้น โดยในเบื้องต้นแผนการจัดสรรน้ำในลุ่มน้ำแม่กลองใหญ่ซึ่งดำเนินการภายใต้ความรับผิดชอบของสำนักชลประทานที่ 13 กรมชลประทานจะถูกจัดส่งให้การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยทุกช่วงปลายปี เพื่อนำมาใช้ประกอบการพิจารณากำหนดแผนการระบายน้ำและแผนการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าตลอดทั้งปีอีกครั้งหนึ่ง จากภาพที่ 4 และ 5 พบว่าแผนการระบายน้ำในปริมาณที่เท่ากัน ลักษณะรูปแบบการระบายน้ำจะแตกต่างกันกล่าวคือ แผนการระบายน้ำของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยจะพยายามควบคุมปริมาณน้ำที่ปล่อยสูงสุดในช่วงกลางฤดูแล้ง/กลางฤดูฝน และปริมาณน้ำที่ช่วงสิ้นสุดฤดูแล้ง/สิ้นสุดฤดูฝน ไม่ให้เกิดความแตกต่างกันมากนัก ทั้งนี้เนื่องจากคำนึงถึงผลประโยชน์ในแง่ของกำลังการผลิตพลังงานไฟฟ้าที่ได้

นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล Input ของระบบได้แก่ข้อมูลฝนเฉลี่ยทั้งลุ่มน้ำ และปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่างสุทธิ เพื่อพิจารณาหาสาเหตุของปัญหาการบริหารจัดการในลุ่มน้ำแม่กลองพบว่ามีความแปรปรวนของข้อมูลค่อนข้างสูงมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูฝน ดังนั้นจึงเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลอย่างหนึ่งต่อผลการปฏิบัติงานระบบอ่างเก็บน้ำที่คำนึงถึงการมีปริมาตรไม่เพียงพอที่จะรองรับปริมาณน้ำหลากเป็นสำคัญ

3.3 ข้อเสนอแนะในการบริหารจัดการ

จากผลการปฏิบัติงานที่ผ่านมาประกอบกับสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นสภาวะการขาดน้ำและการไหลล้นอ่าง สรุปข้อเสนอแนะในการบริหารจัดการได้ดังนี้

1) การนำ Side Flow และเวลาในการเดินทางของน้ำ (Travelling Time) มาประกอบการพิจารณาปล่อยน้ำจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนวชิราลงกรณและท่าทุ่งนา จะทำให้การบริหารจัดการมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณ Side Flow มีค่อนข้างสูงโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูฝน ในขณะเดียวกันเวลาในการเดินทางของน้ำที่แตกต่างกันระหว่างเขื่อนศรีนครินทร์ถึงเขื่อนแม่กลองซึ่งใช้เวลาประมาณ 2 วัน และเขื่อนท่าทุ่งนาถึงเขื่อนแม่กลองซึ่งใช้เวลาประมาณ 20 ชั่วโมงนั้น มีผลต่อความผันแปรของปริมาณน้ำที่ไหลเข้าสุทธิของเขื่อนแม่กลองโดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงต้นสัปดาห์ ดังนั้นการพิจารณาตัวแปรดังกล่าวจะช่วยประหยัดน้ำในอ่างส่วนหนึ่งไว้ และเป็นการเพิ่มปริมาณน้ำเก็บกักในอ่าง ซึ่งเอื้อประโยชน์ต่อพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้โดยตรง เนื่องจากปริมาณน้ำที่ปล่อยต่อพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ลดลงตามแนวคิดเรื่อง Savable Water (Masayoshi and et.al., 2003)

2) การศึกษานี้สนับสนุนผลการศึกษาที่ให้มีการเพิ่มระดับน้ำเก็บกักของอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่กลองเป็น 22.70 ม.รทก. (Vudhivanich and et.al., 1998) ทั้งนี้เพื่อปรับลดปริมาณน้ำที่ปล่อยทางด้านท้ายน้ำส่วนเกินและสามารถกระจายน้ำในโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ได้อย่างทั่วถึง

สรุปผลการศึกษา

แม้ว่าศักยภาพของน้ำต้นทุนในลุ่มน้ำแม่กลองจะมีเพียงพอต่อกิจกรรมการใช้น้ำต่าง ๆ ประกอบกับสภาพปัญหาในภาพรวมของระบบอยู่ในระดับที่น่าเชื่อถือได้ อย่างไรก็ดีการปฏิบัติงานระบบอ่างเก็บน้ำแม่กลองที่มีประสิทธิภาพ ตลอดจนการเข้าใจปัญหาและสาเหตุที่เกิดขึ้นอย่างแท้จริงในปัจจุบัน นับเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่จะนำไปสู่กระบวนการพัฒนาแนวคิดในการบริหารจัดการระบบอ่างเก็บน้ำ เพื่อรองรับกับการเติบโตของการพัฒนาลุ่มน้ำที่คาดว่าจะขยายตัวในอนาคตอันใกล้นี้

เอกสารอ้างอิง

กรมชลประทาน. 2546. **รายงานสถานภาพของลุ่มน้ำ ลุ่มน้ำแม่กลอง.** โครงการศึกษาเพื่อจัดทำแผนหลักรองรับการพัฒนาแหล่งน้ำและปรับปรุงโครงการชลประทานสำหรับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9.

กรมชลประทาน. 2547. รายงานสรุปผลก้าวหน้าการเพาะปลูกฤดูแล้งปี 2546/2547.

การประปานครหลวง. 2543. รายงานความสำเร็จของโรงงานผลิตน้ำมหาสวัสดิ์และคลองประปาฝั่งตะวันตก.