# บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

(Executive Summary)

**1. บทนำ**

การจัดตารางการเดินเครื่องของโรงไฟฟ้าเป็นการวางแผนล่วงหน้าในการจัดตารางการเดิน-หยุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่มีอยู่ในระบบ โดยมีวัตถุประสงค์ในการลดต้นทุนการผลิตไฟฟ้ารวมทั้งหมดให้มีค่าต่ำสุด และมีกำลังการผลิตไฟฟ้าสอดคล้องกับความต้องการใช้ไฟฟ้าที่มีการพยากรณ์ไว้ทุกชั่วโมงและมีกำลังไฟฟ้าสำรอง (spinning reserve) เพียงพอ วิธีการดังกล่าวจะมีผลโดยตรงในการช่วยประหยัดต้นทุนการผลิตไฟฟ้าแต่ละวัน และเมื่อคำนวณเป็นรายปีการประหยัดจะมีมูลค่าสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาวะปัจจุบันที่แหล่งพลังงานไม่เพียงพอ เกิดวิกฤตการณ์ราคาน้ำมันแพงต่อเนื่องมาหลายปี ประกอบกับสภาวะที่โลกแห้งแล้งมากขึ้น ปริมาณน้ำจืดลดลงที่ส่งผลให้เกิดการขาดแคลนน้ำและปริมาณน้ำในเขื่อนลดลง หรือในบางครั้งปริมาณน้ำในเขื่อนก็กลับมีปริมาณมากเกินไป

ในปัจจุบันเกษตรกรในประเทศไทยประสบปัญหาเรื่องน้ำใช้เพื่อการเกษตรปลูกพืชในฤดูแล้ง และการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค และการผลิตกระแสไฟฟ้า สาเหตุที่สำคัญอย่างหนึ่งคือ การวางแผนการใช้น้ำ และการวางแผนการส่งน้ำไม่มีความสอดคล้องกัน และโดยเฉพาะในปัจจุบันเกษตรกรนิยมปลูกข้าวในฤดูแล้ง ทำให้เกิดการขาดแคลนน้ำต้นทุน ฉะนั้นการบรรเทาปัญหา โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายมากนั้นก็คือการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำโดยทำการวางแผนการส่งน้ำให้ตรงกับความต้องการน้ำของเกษตรกร และมีปริมาณการส่งน้ำที่พอเหมาะกับความต้องการ

ดังนั้นการจัดตารางการเดินเครื่องของโรงไฟฟ้าเพื่อให้ใช้เชื้อเพลิงอย่างประหยัดและเหมาะสม มีการใช้น้ำอย่างคุ้มค่า มีการซื้อขายไฟฟ้ากับประเทศเพื่อนบ้านให้ได้ประโยชน์สูงสุด และที่สำคัญต้องสอดคล้องกับข้อจำกัดและปัญหาต่าง ๆ ที่เพิ่มขึ้น จึงเป็นประโยชน์อย่างยิ่งทั้งต่อภาคอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม

ทั้งนี้การจัดตารางเดินเครื่องโรงไฟฟ้าในระบบที่มีต้นพลังงานหลายประเภทรวมทั้งพลังงานน้ำจะก่อให้เกิดเงื่อนไขที่สลับซับซ้อนมากขึ้น โดยในประเทศไทยโรงไฟฟ้าพลังน้ำมีส่วนร่วมในกำลังการผลิตประมาณ 13% ซึ่งการจัดแผนในการผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังน้ำจะอยู่บนพื้นฐานความต้องการทางชลประทาน ปริมาณน้ำที่จะจ่ายในแต่ละช่วงเวลาจะระบุโดยกรมชลประทาน (Royal Irrigation Department, RID) ดังนั้นโรงไฟฟ้าพลังน้ำในประเทศไทยจึงสามารถจำลองเป็นโรงไฟฟ้าที่มีพลังงานจำกัดตามช่วงเวลา (Limited Energy Units, LEUs หรือ Assigned Energy, AE) ซึ่งจะต้องใช้พลังงานที่สามารถผลิตได้ทั้งหมดที่มีอยู่ในช่วงเวลาที่กำหนดเท่านั้น และหากสามารถกำหนดแผนในการเดินเครื่องโรงไฟฟ้าพลังน้ำที่เหมาะสมภายใต้ข้อจำกัดดังกล่าวก็จะสามารถช่วยในการจัดตารางเดินเครื่องโรงไฟฟ้าล่วงหน้า (Unit Commitment, UC) ได้มีประสิทธิภาพและรวดเร็วยิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถใช้น้ำได้อย่างคุ้มค่าและเกิดมูลค่าสูงสุดในการเดินเครื่องทดแทนโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนและต่อภาคเกษตรกรรม

งานวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์และหาแนวทางในการจัดตารางการเดินเครื่องโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำให้มีความเหมาะสมสำหรับโครงสร้างกิจการการไฟฟ้าของประเทศไทยในปัจจุบัน โดยได้รวบรวมข้อมูลโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดใหญ่ที่อยู่ภายใต้การดำเนินงานของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และนำมาใช้ในการวิเคราะห์ โดยมุ่งเน้นรายละเอียดของเขื่อนขนาดใหญ่ในลุ่มน้ำเจ้าพระยาคือ เขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์
และได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างกราฟภาระการใช้ไฟฟ้าแบบช่วงเวลา (Load Duration Curve, LDC) และสร้างกราฟภาระการใช้ไฟฟ้าแบบช่วงเวลาเสมือน (Equivalent Load Duration Curve, ELDC)

วิธีการและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถนำมาใช้ในการวางแผนการจัดแผนการเดินเครื่องโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำของประเทศไทยช่วยให้ได้วิธีการจัดแผนการเดินเครื่องโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำที่เกิดมูลค่าน้ำสูงสุดในด้านการผลิตไฟฟ้า ด้านการเกษตรด้านการอุปโภคบริโภค และและการรักษาสมดุลนิเวศทางด้านท้ายน้ำ ซึ่งจะเป็นแนวทางเบื้องต้นในการจัดตารางเดินเครื่องโรงไฟฟ้าทั้งหมดในระบบไฟฟ้ากำลังทำให้เกิดความรวดเร็วในการจัดตารางการเดินเครื่องโรงไฟฟ้าล่วงหน้า โดยเป็นไปตามข้อจำกัดทางด้านชลประทาน และสอดคล้องกับระบบไฟฟ้าของประเทศไทย

ภาพรวมของรายงานวิจัยนี้ประกอบด้วยการสรุปข้อมูลด้านการจัดสรรทรัพยากรน้ำในประเทศไทยในบทที่ 2 ซึ่งอ้างอิงจากข้อมูลสถิติที่ได้รวบรวมไว้ของภาครัฐและงานวิจัยอื่น รวมทั้งการใช้ประโยชน์ของที่ดิน การจัดสรรน้ำ นอกจากนี้ยังรวบรวมและสรุปข้อมูลการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย ในบทที่ 3 เป็นการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่จะหาตำแหน่งในการเดินเครื่องโรงไฟฟ้าพลังน้ำที่จะทำให้เกิดต้นทุนการผลิตไฟฟ้ารายวันต่ำสุดโดยใช้น้ำตามเงื่อนไขชลประทาน โดยหาคำตอบด้วยวิธีดีคอนโวลูชั่น ในบทที่ 4 เป็นการสรุปการสุ่มตัวอย่างข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคมและความพึงพอใจของผู้ใช้น้ำท้ายเขื่อน ประกอบด้วยข้อมูลด้านการใช้น้ำ การเกษตร สภาพเศรษฐกิจและสังคม บทที่ 5 เป็นการอธิบายการพัฒนาโปรแกรมการคำนวนเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในบทที่ 3 โดยทำการทดสอบกับเงื่อนไขการเดินเครื่องโรงไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยและาสถิติการปล่อยน้ำของโรงไฟฟ้าพลังน้ำโดยมุ่งเน้นหาคำตอบการวางแผนเดินเครื่องโรงไฟฟ้าภูมิพลและสิริกิตติ์เป็นหลัก และได้ทดสอบในกรณีที่เป็นเงื่อนไขคาดการณ์ในอนาคตปี พ.ศ. 2553 – 2556 และแสดงบทสรุปในบทที่ 6

## 2. สรุปข้อมูลภาพรวมด้านการจัดสรรทรัพยากรน้ำในประเทศไทย

### 2.1 ระบบลุ่มน้ำและการแบ่งลุ่มน้ำสาขา

แม่น้ำเจ้าพระยา มีจุดเริ่มต้นที่จุดบรรจบแม่น้ำปิงและแม่น้ำน่านที่ตำบลปากน้ำโพ อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ มีลุ่มน้ำสาขาที่สำคัญคือ บึงบอระเพ็ด สภาพลุ่มน้ำทางฝั่งตะวันออกตอนบนในเขตจังหวัดนครสวรรค์และลพบุรีเป็นที่ราบสูงมีเนินเขาเตี้ย ๆ ส่วนทางตอนล่างลงมาเป็นที่ราบลุ่ม และเป็นที่ราบ ชายฝั่งทะเลในเขตจังหวัดสมุทรปราการ ทางฝั่งตะวันตกเป็นที่ราบลุ่มซึ่งมีอาณาเขตติดต่อกับลุ่มน้ำท่าจีน ลุ่มน้ำเจ้าพระยามีแม่น้ำสายหลัก คือ แม่น้ำเจ้าพระยา ลำน้ำสาขาที่สำคัญได้แก่ แม่น้ำน้อยซึ่งแยกออกจาก แม่น้ำเจ้าพระยาบริเวณจังหวัดชัยนาทแล้วไหลมาบรรจบแม่น้ำเจ้าพระยาอีกครั้งที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา แม่น้ำท่าจีน ซึ่งแยกออกจากแม่น้ำเจ้าพระยาและไหลขนานคู่กันไปจนออกสู่อ่าวไทย คลองบางแก้วเป็นคลองสายสั้น ๆ แยกออกจากแม่น้ำเจ้าพระยาที่จังหวัดอ่างทอง แล้วไหลไปบรรจบกับแม่น้ำลพบุรีซึ่งแยกออกมาจากแม่น้ำเจ้าพระยาที่จังหวัดสิงห์บุรีเช่นกัน จากนั้นไหลมาบรรจบแม่น้ำเจ้าพระยาที่อำเภอมหาราช จังหวัดพระนครศรีอยุธยา แม่น้ำเจ้าพระยาไหลออกทะเลที่จังหวัดสมุทรปราการ

### 2.2 ทรัพยากรน้ำ

ปริมาณน้ำท่าในประเทศไทยทั้ง 25 ลุ่มน้ำมีปริมาณน้ำท่าโดยธรรมชาติเฉลี่ยทั้งปีรวม 213,423 ล้านลูกบาศก์เมตร แยกเป็นปริมาณน้ำท่าในช่วงฤดูฝน 180,002 ล้านลูกบาศก์เมตร(85.7%) และเป็นปริมาณน้ำท่าในช่วงฤดูแล้ง 30,423 ล้านลูกบาศก์เมตร(14.3%) ประกอบด้วยปริมาณน้ำท่าในภาคเหนือ 38,567 ล้านลูกบาศก์เมตร แยกเป็นปริมาณน้ำท่าในช่วงฤดูฝน 30,943 ล้านลูกบาศก์เมตร(80.2%) และเป็นปริมาณน้ำท่าในช่วงฤดูแล้ง 7,624 ล้านลูกบาศก์เมตร(19.8%) ปริมาณน้ำท่าในภาคตะวันออกเหนือ 61,513 ล้านลูกบาศก์เมตร แยกเป็นปริมาณน้ำท่าในช่วงฤดูฝน 55,277 ล้านลูกบาศก์เมตร(89.9%) และ