การบริหารจัดการน้ำร่วมของอ่างเก็บน้ำคลองสียัด สำหรับการชลประทานและไฟฟ้าพลังน้ำ

KLONG SI-YAD RESERVIOR INTEGRATED WATER RESOURCES MANAGEMENT FOR IRRIGATION AND HYDROPOWER

นายนรินทร ชามทอง [1] และ นายชัยวัฒน์ ขยันการนาวี [2]

[1.] นิสิตปริญญาโท ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน
[2.] รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

Email : [1]rid9262@gmail.com [2]fengcwk@ku.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาการบริหารจัดการน้ำร่วมของอ่างเก็บน้ำคลองสียัดสำหรับการชลประทานและไฟฟ้าพลังน้ำ โดยการศึกษาครั้งนี้ใช้แบบจำลอง WUSMO Version 5.0 ในการจำลองความต้องการน้ำสำหรับการชลประทานและใช้แบบจำลอง HEC-3 จำลองระบบโรงไฟฟ้าของอ่างเก็บน้ำคลองสียัด พบว่าหากมีการสร้างโรงผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กไว้ด้านท้ายของตัวเขื่อนขนาด 885 กิโลวัตต์ จะมีกำลังการผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ปีละ 6,409,000 กิโลวัตต์.ชั่วโมง คิดเป็นผลประโยชน์โครงการด้านพลังงานไฟฟ้า (Energy Benefit) เป็นเงิน 14.83 ล้านบาทต่อปี สามารถประหยัดเงินตราต่างประเทศในการจัดซื้อพลังงานเชื้อเพลิงธรรมชาติได้ประมาณ 2.93 ล้านบาทต่อปี ราคาค่าก่อสร้างโครงการเท่ากับ 66.23 ล้านบาท ผลการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ที่อัตราส่วนลด (Discount Rate) 8 เปอร์เซ็นต์ ให้ค่าผลประโยชน์สุทธิ (NPV) 38.26 ล้านบาท ผลประโยชน์ต่อทุน (B/C) เท่ากับ 1.28 อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ (EIRR) เท่ากับ 12.30 เปอร์เซ็นต์ อัตราผลตอบแทนทางการเงิน (FIRR) เท่ากับ 11.35 เปอร์เซ็นต์ ช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการผลิตไฟฟ้าลงได้ปีละ 3,717 Ton-CO2 คิดเป็นค่าก๊าซเรือนกระจก 636,960 บาทต่อปี ส่งผลให้มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกสู่ชั้นบรรยากาศโลกลดลง เป็นการช่วยลดสภาวะโลกร้อนลงได้ และหากใช้กราฟกำหนดพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้ง (DSAR Curve) ช่วยในการวางแผนกำหนดพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้งแต่ละปี ทำให้สามารถปลูกพืชฤดูแล้งได้อย่างเต็มศักยภาพ

Abstract

The purpose of this research is to study the integrated water resources management of Klong Si-Yad reservoir for irrigation and hydropower. WUSMO program and HEC-3 program were used as a tool to simulate

water demand for irrigation and hydropower system respectively. In case of the power capacity of micro-hydropower, 885 kilowatt (kW) is built at the terminal structure and its construction cost is 66.23 million baht, the electrical capacity will be 6,409,000 kilowatt - hour per year (kWh/y). The energy benefit of the project is equal to 14.83 million baht per year, which is calculated as saving cost of natural gas import about 2.93 million baht per year. Furthermore, the analysis of economic feasibility evaluated the net present value (NPV), benefit cost ratio (B/C), economic internal rate of return (EIRR) and financial internal rate of return (FIRR) at 8 percent (%) discount rate; the values are 38.26 million baht, 1.28, 12.30 percent (%), and 11.35 percent (%) respectively. Consequently, the project should reduce the amount of carbon dioxide released by electricity producing process to 3,717 metric tons of CO2, which is calculated as the value of greenhouse gas is 636,960 baht per year. Based on the results, dry season area reduction curve (DSAR curve) can be used as a guide to recommend the annual planning of cultivated area during the dry season. Moreover, DSAR curve should help users manage the cultivation during the dry season most efficient.

คำหลัก : การบริหารจัดการน้ำ (WATER RESOURCES MANAGEMENT) / ไฟฟ้าพลังน้ำ(HYDROPOWER) / อ่างเก็บน้ำคลองสียัด (KLONG SI-YAD RESERVIOR)

บทนำ

ประเทศไทยประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพหลักทางด้านการเกษตรกรรม ซึ่งต้องอาศัยทรัพยากรน้ำในการเพาะปลูกอันมีผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลิตผลด้านการเกษตร ทำให้ความต้องการใช้ทรัพยากรน้ำมีมากขึ้นตามลำดับ การก่อสร้างแหล่งเก็บกักน้ำใหม่ๆเป็นไปได้ยากยิ่งขึ้นเนื่องจากได้มีการเลือกสถานที่ก่อสร้างแหล่งเก็บกักน้ำที่มีลักษณะภูมิประเทศที่เหมาะสมไปเกือบหมดสิ้นแล้ว และสถานที่ที่จะสามารถก่อสร้างแหล่งเก็บกักน้ำที่ยังคงเหลืออยู่ก็มักจะประสบปัญหาที่ไม่เหมาะสมทางด้านเทคนิคหรือไม่ก็อยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติหรือป่าอนุรักษ์หรือเป็นพื้นที่ที่ราษฎรเข้าไปจับจองทำกินอยู่เป็นจำนวนมาก สถานการณ์ดังกล่าวก่อให้เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำในปีที่เกิดภัยแล้งขึ้นและก่อให้เกิดปัญหาความขัดแย้งในการใช้น้ำ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรน้ำจากแหล่งเก็บกักน้ำที่มีอยู่แล้วให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่นการนำเขื่อนหรืออ่างเก็บที่สร้างเสร็จแล้วมาติดตั้ง Small – Micro Hydro Power เพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า เพราะนอกจากผลประโยชน์ที่ได้รับโดยตรงจากค่าพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้แล้ว โครงการไฟฟ้าพลังน้ำยังสามารถเป็นปัจจัยเสริมต่อเศรษฐกิจของประเทศในด้านคุณภาพชีวิตของเกษตรได้ โดยใช้เป็นแหล่งพลังงานสนับสนุนการสูบน้ำเพื่อการเกษตรในช่วงเวลาหรือพื้นที่ที่ไม่สามารถส่งน้ำได้ตามปกติ การสูบน้ำเพื่อการจัดการน้ำทั้งด้านบรรเทาอุทกภัยและการขาดแคลนน้ำ การสูบน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค หรือใช้ไฟฟ้าพลังน้ำเป็นไฟฟ้าเอื้ออาทรในครัวเรือน ก็จะสามารถเพิ่มรายได้ให้กับครัวเรือนได้ (ลดค่าใช้จ่าย) อันเป็นจะการเพิ่มประสิทธิภาพของอ่างเก็บน้ำจากปัจจุบันให้เกิดประโยชน์คุ้มค่าสูงสุด และรายได้ที่

เพิ่มขึ้นของเกษตรกรซึ่งเป็นประชาชนส่วนใหญ่ของประเทศจะเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะช่วยขับดันเศรษฐกิจของประเทศให้เจริญเติบโต

อ่างเก็บน้ำคลองสียัด ตั้งอยู่บริเวณตำบลท่าตะเกียบ อำเภอท่าตะเกียบ จังหวัดฉะเชิงเทรา เป็นโครงการพัฒนาแหล่งน้ำในลุ่มน้ำบางปะกงตอนล่างโดยก่อสร้างเขื่อนดินปิดกั้นคลองสียัด เพื่อเป็นแหล่งเก็บกักน้ำและช่วยบรรเทาอุทกภัยในพื้นที่บริเวณคลองสียัดตอนล่าง ปัจจุบันมีความจุ 420 ล้านลูกบาศก์เมตร ส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทาน 182,000 ไร่ หากก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กที่ด้านท้ายตัวเขื่อนโดยอาศัยปริมาณน้ำที่ปล่อยจากอาคารระบายน้ำ (RIVER OUTLET) ลงคลองส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทาน โดยใช้การบริหารจัดการน้ำร่วมของอ่างเก็บน้ำคลองสียัดสำหรับการชลประทานและไฟฟ้าพลังน้ำจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของอ่างเก็บน้ำจากปัจจุบันให้เกิดประโยชน์

วัตถุประสงค์

ศึกษาแนวทางการบริหารจัดการน้ำของอ่างเก็บน้ำคลองสียัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด ดังมีรายละเอียดของวัตถุประสงค์ในการศึกษาวิจัยดังนี้

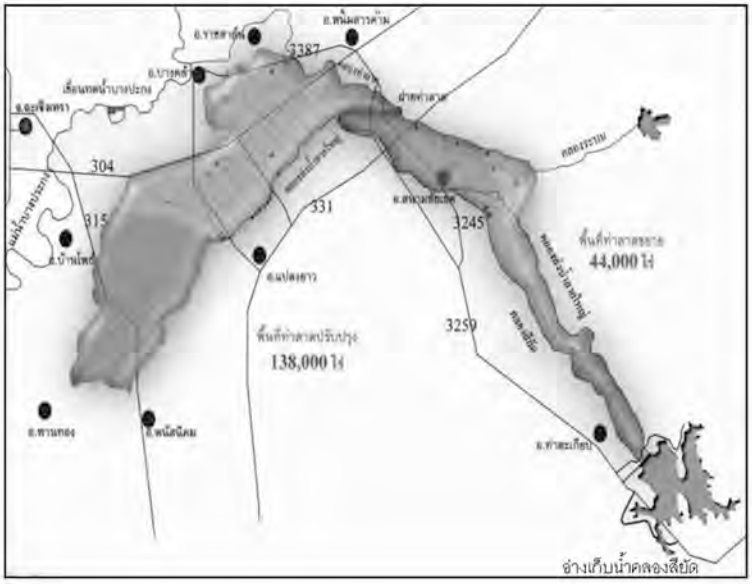
1. เพื่อศึกษาศักยภาพความเป็นไปได้ของโรงไฟฟ้าพลังน้ำสำหรับอ่างเก็บน้ำคลองสียัด
2. เพื่อเสนอแนะแนวทางการบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำให้ได้ประโยชน์สูงสุด ทั้งด้านชลประทานและการผลิตพลังงานไฟฟ้า

วิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ของการก่อสร้างโครงการไฟฟ้าพลังน้ำบริเวณท้ายอ่างเก็บน้ำคลองสียัด โดยใช้แบบจำลอง WUSMO เพื่อจำลองหาความต้องการน้ำชลประทานและใช้แบบจำลอง HEC-3 จำลองระบบโรงไฟฟ้าเพื่อหาศักยภาพไฟฟ้าพลังน้ำจากศักยภาพปริมาณน้ำต้นทุนที่มีอยู่โดยไม่กระทบผู้ใช้น้ำเดิม รวมทั้งด้านเศรษฐศาสตร์ ด้านการเงินและด้านความอ่อนไหวของโครงการ โดยแบ่งเป็นกรณีศึกษาออกเป็น 2 กรณี คือ กรณีศึกษาที่ 1 อ่างเก็บน้ำเดิมมีปริมาตรเก็บกัก 325 ล้าน ลบ.ม (ปี พ.ศ.2544 ถึง พ.ศ.2549) และ กรณีศึกษาที่ 2 อ่างเก็บน้ำมีปริมาตรเก็บกัก 420 ล้าน ลบ.ม. (ปี พ.ศ.2550 ถึง พ.ศ.2555, หลังเพิ่มความจุอ่างเก็บน้ำโดยการติดตั้งฝายยางบนสันอาคารระบายน้ำล้น)

1. การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ข้อมูลอุทกวิทยาในลุ่มน้ำ ข้อมูลภูมิอากาศของพื้นที่ในลุ่มน้ำ ข้อมูลรายละเอียดต่างๆของอ่างเก็บน้ำ ข้อมูลความต้องการใช้น้ำจากระบบอ่างเก็บน้ำในด้านต่างๆ ได้แก่ด้านการเกษตร ด้านการอุปโภค-บริโภค ด้านนิเวศน์ของลำน้ำ และข้อมูลคุณลักษณะของโรงฟ้าพลังน้ำ



ภาพที่ 1 แสดงพื้นที่ชลประทานใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำคลองสียัด

2. การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยแบบจำลอง WUSMO

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสำหรับการเกษตรในแต่ละเดือนของอ่างเก็บน้ำ โดยใช้โปรแกรม WUSMO Version5.0 สำหรับการคำนวณหาฝนใช้การ การคำนวณหาปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสำหรับการเกษตร เปรียบเทียบผลการคำนวณกับข้อมูลปริมาณน้ำที่ปล่อยจากอ่างเก็บน้ำส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานจำนวน 182,000 ไร่

3. การวิเคราะห์ศักยภาพทางไฟฟ้าพลังน้ำ

โดยใช้แบบจำลอง Hec-3 ช่วยในการวิเคราะห์สมดุลน้ำของอ่างเก็บน้ำ จากข้อมูลปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำ ปริมาณความต้องการน้ำรายเดือน และข้อมูลโค้งความจุของอ่างเก็บน้ำ จำลองระบบอ่างเก็บน้ำ หาปริมาณน้ำที่ปล่อยออกจากอ่างเก็บน้ำเพื่อนำไปใช้ในกิจกรรมต่างๆ และจำลองระบบโรงไฟฟ้าโดยมีปริมาณน้ำที่เก็บกักในอ่างเก็บน้ำ (หรือระดับน้ำ) เป็นตัวแปรที่สำคัญ ในการคำนวณหาพลังงานไฟฟ้าที่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้พลังน้ำนั้น มีผลมาจากสมการอันเนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลกับความต่างของระดับน้ำด้านหน้าและด้านท้ายอ่างเก็บน้ำสุทธิได้ดังสมการต่อไปนี้

$$P(Kw) = 9.81Q * H_n * \eta_t * \eta_g$$

โดยที่ P(Kw) คือ พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้, กิโลวัตต์

Q คือ ปริมาณน้ำที่ไหลผ่านเครื่องกำเนิดไฟฟ้า, ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

H_n คือ ความสูงของน้ำสุทธิ, เมตร

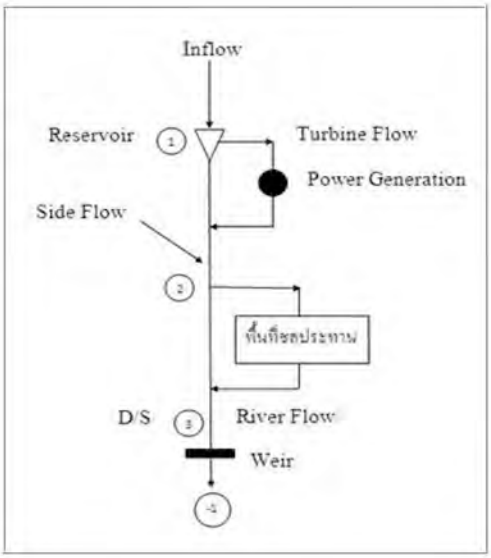
η_t, η_g คือ ประสิทธิภาพเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

พลังงานไฟฟ้าในแต่ละเดือนคำนวณได้จาก

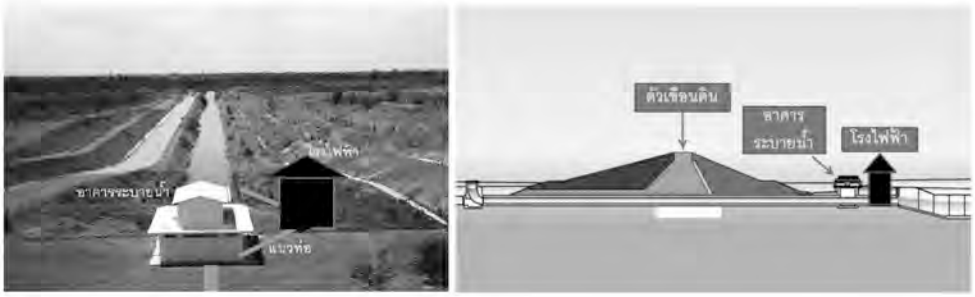
$$E = P(Kw)*N_H$$

โดยที่ E คือ พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ในแต่ละเดือน, กิโลวัตต์-ชั่วโมง

N_H คือ จำนวนชั่วโมงในแต่ละเดือน



ภาพที่ 2 แสดง Schematic Diagram ของ HEC-3 Reservior Simulation



ภาพที่ 3 แสดงตำแหน่งสถานที่ก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังน้ำบริเวณท้ายอ่างเก็บน้ำคลองสียัด

4. วิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์และการเงิน

การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์และการเงินของโครงการ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินว่าให้ผลตอบแทนด้านเศรษฐกิจแก่สังคมส่วนรวมมากน้อยเพียงใด คุ้มค่ากับการใช้ทรัพยากรของประเทศที่มีอยู่อย่างจำกัดหรือไม่ เพื่อให้การใช้ทรัพยากรดังกล่าวเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และก่อให้เกิดผลประโยชน์แก่ประเทศชาติและสังคม

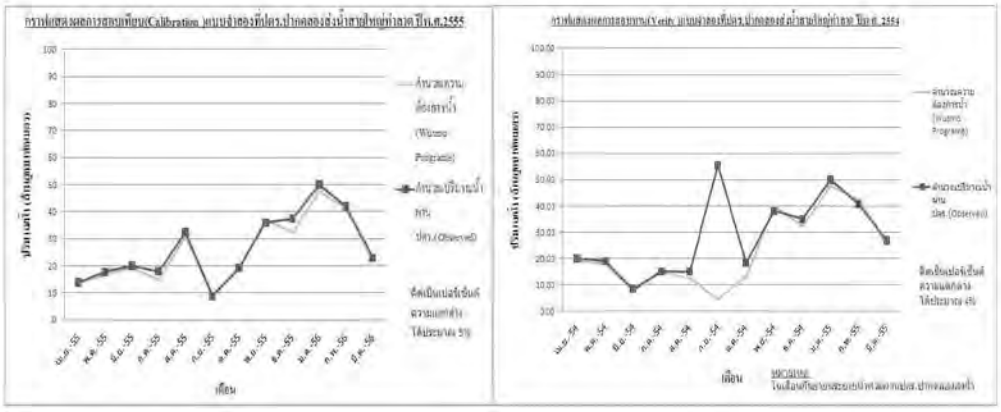
5. การวิเคราะห์ความอ่อนไหว

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ เป็นการพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดทางเศรษฐศาสตร์อันเกิดขึ้นเนื่องจากความไม่แน่นอนของต้นทุน และผลประโยชน์ของการบริหาร ซึ่งอาจจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงจากที่

ผลและวิจารณ์

ผล

ในการศึกษาการใช้น้ำเพื่อการชลประทานซึ่งอาศัยน้ำต้นทุนจากอ่างเก็บน้ำคลองสียัดโดยพื้นที่ชลประทานที่ใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำคลองสียัดประกอบด้วย พื้นที่ชลประทานท่าลาด (เดิม) 138,000 ไร่ และพื้นที่ชลประทานท่าลาดขยาย 44,000 ไร่ รวมพื้นที่ เท่ากับ 182,000 ไร่ โดยการวิเคราะห์หาความต้องการใช้น้ำในแต่ละเดือนตามปฏิทินการปลูกพืชฤดูฝนและฤดูแล้ง ด้วยแบบจำลอง WUSMOโดยหลังจากนำเข้าข้อมูลใส่ในแบบจำลองครบเรียบร้อยและคำนวณประมวลผลแล้ว ก่อนที่จะนำแบบจำลองไปประยุกต์ใช้งานได้มีการสอบเทียบแบบจำลองโดยใช้ข้อมูลประมาณน้ำที่ได้จากการตรวจวัดที่ ปตร.ปากคลองส่งน้ำสายใหญ่ท่าลาด โครงการชลประทานฉะเชิงเทรา ปี พ.ศ. 2555 เปรียบเทียบกับผลที่ได้จากแบบจำลอง และตรวจพิสูจน์แบบจำลอง กับการตรวจวัดปี พ.ศ. 2554

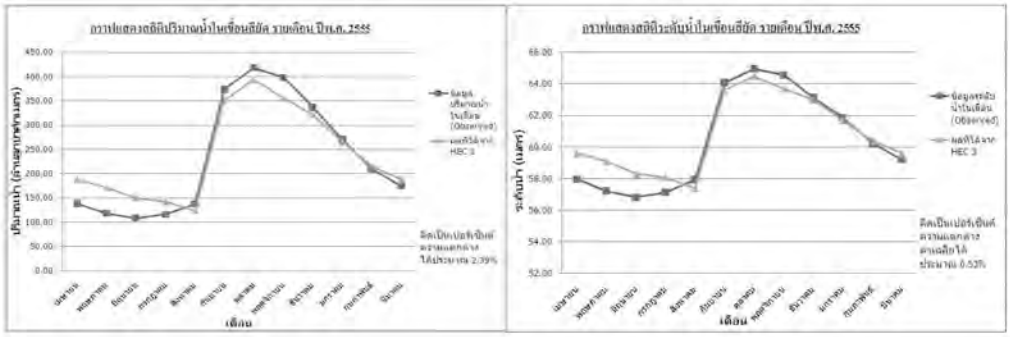


(ก) (ข)

ภาพที่ 4 กราฟแสดงผลการสอบเทียบแบบจำลอง (ก) และแสดงผลการสอบทานแบบจำลอง (ข)

ผลแบบจำลอง HEC-3

การจำลองการบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำด้วยแบบจำลอง HEC-3 ให้สอดคล้องการบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำเพื่อการชลประทานโดยหลังจากนำเข้าข้อมูลใส่ในแบบจำลองครบเรียบร้อยและคำนวณประมวลผลแล้ว ก่อนที่จะนำผลที่ได้จากแบบจำลองไปไปใช้งานในแบบจำลองระบบโรงไฟฟ้า ได้มีการสอบเทียบแบบจำลอง ซึ่งการสอบเทียบแบบจำลองนั้นเลือกใช้ข้อมูลระดับน้ำและปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำคลองสียัดรายเดือนจากการตรวจวัดระหว่างปี พ.ศ.2544 ถึงปี พ.ศ.2555 ทำการเทียบผลที่ได้กับผลจากแบบจำลอง HEC-3 (กรณีศึกษาที่ 1. ปีพ.ศ.2544 ถึงปี พ.ศ.2549) และ (กรณีศึกษาที่ 2. ปี พ.ศ.2550 ถึงปี พ.ศ.2555)

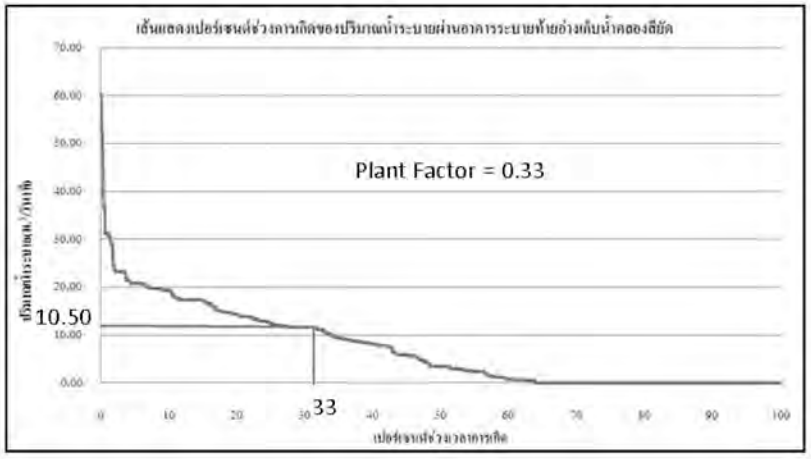


(ก) (ข)

ภาพที่ 5 ตัวอย่างผลการตรวจสอบปริมาณน้ำในอ่าง (ก) และระดับน้ำ (ข) ระหว่างตรวจวัดจริงและแบบจำลองปี พ.ศ.2555

ศักยภาพในการผลิตไฟฟ้า

ในการวิเคราะห์ศักยภาพในการผลิตพลังงานไฟฟ้าของโครงการอ่างเก็บน้ำคลองสียัด โดยนำพลังงานน้ำที่ได้จากการระบายน้ำผ่านอาคารระบายน้ำส่งน้ำให้พื้นที่เพาะปลูกด้านท้ายอ่าง โดยนำข้อมูลอัตราการไหลมาเขียนเส้นโค้งปริมาณการไหล-ช่วงเวลากราฟ (Flow Duration Curves) ดังภาพที่ 6 โดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำที่ระบายผ่านอาคารระบายน้ำรายวัน ณ จุดที่ตั้งท้ายอ่างเก็บน้ำจำนวน 12 ปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2544-2555 หาขนาดกำลังติดตั้งที่เหมาะสมเพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับป้อนใส่ในแบบจำลองระบบไฟฟ้าของแบบจำลอง HEC-3



ภาพที่ 6 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ช่วงการเกิดของปริมาณน้ำระบายท้ายอ่างเก็บน้ำคลองสียัด

อนึ่ง ในการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำนั้น จะต้องมีปริมาณน้ำและความสูงน้ำที่เหมาะสมเพื่อหมุนกังหันน้ำ ซึ่งโดยทั่วไปจะกำหนดให้ปริมาณน้ำใช้การไม่น้อย 30% ของปริมาณน้ำออกแบบ และความสูงน้ำใช้การประมา 60-75% ของความสูงออกแบบ จากกราฟพบว่าปริมาณน้ำที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบ 10.50 ลบ.ม./วินาที และมีความสูงของน้ำสำหรับการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำประมาณ 11.25 เมตร กำลังผลิตติดตั้ง 885 กิโลวัตต์ และควรมีการติดตั้งกังหันน้ำมากกว่า 1 ชุดไว้รองรับปริมาณน้ำต่างๆ จึงเลือกใช้ขนาด 3.50 ลบ.ม./วินาที จำนวน 3 ชุด ซึ่งพบว่ากังหันน้ำประเภท Reaction ชนิด Kaplan มีความเหมาะสมมากที่สุด

(2) ด้านผลประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม ในการศึกษาพบว่าในแต่ละปีมูลค่าคาร์บอนไดออกไซด์ที่ลดลงในกรณีศึกษาต่างๆ คิดค่าราคาก๊าซเรือนกระจกโดยคิดคำนวณจากค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย ปี 2552 เท่ากับ 0.5812 kg CO2 /kW-hr (ข้อมูลจากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก) ราคา CERs เท่ากับ 4 ยูโร/ตัน CO2 ซึ่งเมื่อพิจารณาอัตราแลกเปลี่ยนที่ 42.75 บาท/ยูโร สามารถวิเคราะห์มูลค่าของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในการผลิตไฟฟ้าได้เท่ากับ 0.0993852 บาท/kW-hr ผลสรุปได้ดังนี้ กรณีศึกษาที่ 1. ช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เท่ากับ 2,559.54 kg CO2 ค่าราคาก๊าซเรือนกระจก 438,587 บาทต่อปี สำหรับในกรณีศึกษาที่ 2. ช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เท่ากับ 3,717.22 kg CO2 คิดเป็นค่าราคาก๊าซเรือนกระจก 636,960 บาทต่อปี

ผลวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ การเงิน และความอ่อนไหว

ในการวิเคราะห์ผลประโยชน์ทางทางเศรษฐศาสตร์และการเงินสำหรับโครงการไฟฟ้าพลังน้ำได้ประเมินผลประโยชน์โครงการโดยมีอายุการใช้งานโรงไฟฟ้า 30 ปี ระยะเวลาก่อสร้าง 1 ปี ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

กรณีศึกษาที่ 1 จากการวิเคราะห์ ณ อัตราส่วนลดเท่ากับร้อยละ 8 พบว่าโครงการมีศักยภาพความเป็นไปได้และมีความเหมาะสมคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์และการเงินต่ำกล่าวคืออัตราผลตอบแทนด้านเศรษฐศาสตร์และด้านการเงิน มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ(NPV) เป็นลบเท่ากับ -15.97 ล้านบาทซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0 อัตราผลตอบแทนทาง เศรษฐกิจ (EIRR) เท่ากับร้อยละ 6.04 อัตราผลตอบแทนทางการเงิน(FIRR) เท่ากับร้อยละ 5.22 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าอัตราส่วนลดที่กำหนดไว้ และมีความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตกรณีต้นทุนเพิ่มขึ้นหรือผลประโยชน์ลดลงอยู่ในเกณฑ์ที่สูง เพราะเมื่อศึกษาในสภาวะเลวร้ายที่สุด (ต้นทุนเพิ่ม 10%, พลังงานไฟฟ้าลด 10%) พบมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เป็นลบเท่ากับ -41.54 ล้านบาทซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0 อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (EIRR) เท่ากับร้อยละ 3.03 ซึ่งอัตราผลตอบแทนต่ำกว่าอัตราส่วนที่เลือกใช้

กรณีศึกษาที่ 2 จากการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์และการเงินภายหลังเพิ่มความจุอ่างเก็บน้ำได้ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 1 และ ตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์และการเงิน กรณีศึกษาที่ 2

รายการ	อัตราส่วนลด		
	8%	10%	12%
มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (ล้านบาท)	135.85	128.27	122.59
มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ (ล้านบาท)	174.11	145.79	124.58
ผลประโยชน์สุทธิ : B-C (ล้านบาท)	38.26	17.52	1.99
อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน : B/C	1.28	1.14	1.02
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ : NPV (ล้านบาท)	38.26	17.52	1.99
อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ : EIRR	12.30%		
อัตราผลตอบแทนทางการเงิน : FIRR	11.35%		
ต้นทุนเฉลี่ยส่วนเพิ่ม : AIC (บาท/กิโลวัตต์-ชม.)	1.42	1.50	1.57

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหว. กรณีศึกษาที่ 2

รายการ	ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหว			
	กรณีฐาน	ต้นทุนเพิ่ม 10%	พลังงานลด 10%	ต้นทุนเพิ่ม 10% พลังงานลด 10%
1.ราคาค่าก่อสร้างด้านเศรษฐศาสตร์(ล้านบาท)	89.232	98.155	89.232	98.155
2.ค่าดำเนินการรายปี(ล้านบาท)	4.141	4.555	4.141	4.555
3.พลังงานไฟฟ้าสุทธิ(ล้านหน่วย/ปี)	6.409	6.409	5.768	5.768
4.อัตราผลตอบแทน(EIRR%)	12.300	10.570	10.570	8.830
5.ผลประโยชน์สุทธิที่อัตราส่วนลด 8%	38.255	24.670	22.220	7.742
6.ผลประโยชน์ต่อทุนที่อัตราส่วนลด 8%	1.282	1.170	1.160	1.050
7.ต้นทุนเฉลี่ยส่วนเพิ่ม (AIC)	1.254	1.220	1.220	1.350

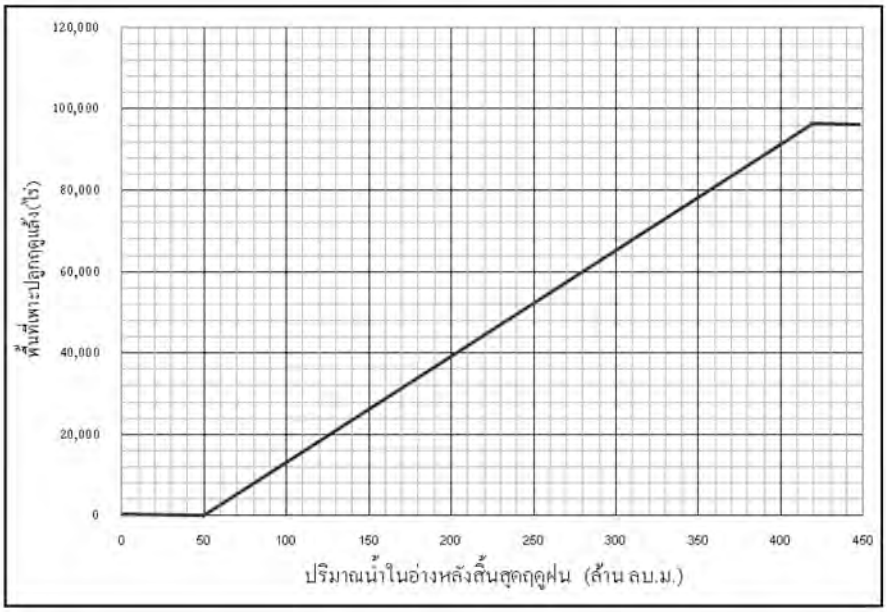
งวดเวลาคืนทุน (Payback Period: PB)

เนื่องจากโครงการจะมีลักษณะการลงทุนเพียงครั้งเดียวในปีแรกและให้ผลตอบแทนที่เท่ากันทุกปี การหาค่า PB สามารถทำได้โดยวิธี Dynamic method ซึ่งคำนวณระยะคืนทุนจะใช้การคำนวณค่าแบบสะสมจากมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ ซึ่งคิดที่อัตราส่วนลด (discount rate) 8% พบว่าโครงการต้องใช้เวลาคืนทุนนาน 15 ปี

แนวทางการบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำ

จากการวิเคราะห์ศักยภาพของการเพาะปลูกในสภาพปัจจุบัน ได้กำหนดแนวทางการบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำให้มีปริมาณน้ำเพียงพอต่อการเพาะปลูกพืชตลอดฤดูกาล โดยการสร้างกราฟสำหรับกำหนดพื้นที่เพาะปลูก

ฤดูแล้ง (Dry Season Area Reduction Curve, DSAR Curve) ดังแสดงในภาพที่ 8



ภาพที่ 8 กราฟกำหนดพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้ง

วิจารณ์

1. โครงการชลประทานส่วนใหญ่ โดยเฉพาะโครงการชลประทานขนาดเล็กและขนาดกลาง มีความเหมาะสมต่อการลงทุนไฟฟ้าพลังน้ำค่อนข้างต่ำ ยกเว้นโครงการชลประทานขนาดใหญ่บางโครงการ แต่เนื่องจากไฟฟ้าพลังน้ำเป็นพลังงานหมุนเวียน ที่เป็นประโยชน์ต่อประเทศในระยะยาว ทั้งในด้านความมั่นคง ประหยัดเงินตราต่างประเทศในการซื้อเชื้อเพลิงธรรมชาติ และด้านสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ในด้านการเกษตรและการบริหารจัดการน้ำ ดังนั้น รัฐจึงควรพิจารณาดำเนินการต่อไป

2. ค่าลงทุนอุปกรณ์กังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นปัจจัยสำคัญทำให้โครงการมีความเหมาะสมต่อการลงทุนต่ำ หากมีการพัฒนาอุปกรณ์ดังกล่าวภายในประเทศแทนการนำเข้า โครงการเหล่านั้นก็จะมีความเหมาะสมต่อการลงทุนมากยิ่งขึ้น

เนื่องจากข้อจำกัดด้านเวลา และความไม่สมบูรณ์ของข้อมูลจากโครงการชลประทานต่างๆ การศึกษานี้จึงยังไม่ครอบคลุมทุกประเด็น จึงควรดำเนินการศึกษาต่อไป

สรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาการบริหารจัดการน้ำร่วมของอ่างเก็บน้ำคลองสียัดสำหรับการชลประทานและไฟฟ้าพลังน้ำตามศักยภาพของอ่างเก็บก่อนการเพิ่มความจุอ่างและภายหลังการเพิ่มความจุอ่างเก็บน้ำได้ข้อสรุปดังนี้

1. การเพิ่มประสิทธิภาพของอ่างเก็บน้ำโดยการสร้างโรงไฟฟ้าพลังน้ำบริเวณท้ายตัวเขื่อนนั้น จากการศึกษาวิเคราะห์ประเมินศักยภาพความเป็นไปได้ของโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำในกรณีศึกษาต่างๆพบว่าอ่างเก็บน้ำคลองสียัดเดิมมีปริมาตรเก็บกักรวม 325 ล้าน ลบ.ม. จะมีศักยภาพความเป็นไปได้ของโครงการต่ำไม่คุ้มค่ากับการลงทุน กล่าวคืออัตราผลตอบแทนด้านเศรษฐศาสตร์และด้านการเงินต่ำและมีความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตอยู่ในเกณฑ์ที่สูงเพราะเมื่อศึกษาในสภาวะเลวร้ายที่สุด (ต้นทุนเพิ่ม 10%, พลังงานไฟฟ้าลด 10%) อัตราผลตอบแทนต่ำกว่าอัตราส่วนที่เลือกใช้ และมีผลประโยชน์สุทธิยังคงมีค่าเป็นลบ แต่ภายหลังปรับปรุงเพิ่มความจุอ่างเก็บน้ำโดยมีปริมาตรเก็บกักรวม 420 ล้าน ลบ.ม. พบว่ามีศักยภาพความเป็นไปได้ของโครงการสูงขึ้น ทำให้โครงการได้รับผลตอบแทนที่คุ้มค่ากับการลงทุน กล่าวคืออัตราผลตอบแทนด้านเศรษฐศาสตร์และด้านการเงินมีค่ามากกว่าอัตราส่วนลดที่กำหนดไว้ และมีความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมากนักเพราะเมื่อศึกษาในสภาวะเลวร้ายที่สุด (ต้นทุนเพิ่ม 10%, พลังงานไฟฟ้าลด 10%) อัตราผลตอบแทนยังคงสูงกว่าอัตราส่วนที่เลือกใช้ และมีผลประโยชน์สุทธิยังคงมีค่าเป็นบวก

ดังนั้นอ่างเก็บคลองสียัดในสภาพปัจจุบันสามารถใช้ประโยชน์เพิ่มเติมนอกเหนือจากเพื่อการชลประทานที่มีอยู่เดิมโดยการสร้างโรงไฟฟ้าบริเวณท้ายอ่างเก็บน้ำคลองสียัดขนาดกำลังผลิตติดตั้งของเท่ากับ 885 กิโลวัตต์ ผลิตกระแสไฟฟ้า คิดเป็นพลังงานไฟฟ้าสุทธิ 6,409 ล้านหน่วยต่อปี สามารถสร้างมูลค่าพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยปีละ 14.828 ล้านบาท คุ้มค่าต่อการลงทุน

2. การบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำของอ่างเก็บน้ำคลองสียัดให้ได้ประโยชน์สูงสุดทั้งด้านชลประทานและการผลิตพลังงานไฟฟ้าควรใช้กราฟกำหนดพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้ง (DSAR Curve) ช่วยในการวางแผนกำหนดพื้นที่เพาะปลูก จะทำให้สามารถทำการเกษตรได้อย่างเต็มศักยภาพโดยมีปริมาณน้ำเพียงพอต่อการเพาะปลูกตลอดฤดูกาล และสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ตลอดปี

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำในโครงการชลประทาน เป็นประโยชน์รองที่จะได้จากการจัดสรรน้ำชลประทาน ซึ่งกรมชลประทานดำเนินการอยู่แล้วในปัจจุบัน ประกอบกับเทคโนโลยีไฟฟ้าพลังน้ำที่ค่อนข้างทันสมัย ดังนั้น หน่วยงานในกรมชลประทานที่มีอยู่ในปัจจุบันจึงเพียงพอที่จะดำเนินการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำในโครงการชลประทานได้ ทั้งในกรณีที่เป็นผู้กำกับ (เอกชนดำเนินการ) หรือผู้ดำเนินการเอง โดยหน่วยงานในโครงการชลประทาน (จังหวัด) และโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา ซึ่งรับผิดชอบโครงการชลประทานนั้นๆ จะเป็นหน่วยงานหลักในการปฏิบัติงาน ทั้งนี้เพื่อเป็นการยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรให้ดีขึ้น ดังนั้น ผลประโยชน์ของโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในโครงการชลประทาน จึงควรให้ความสำคัญในกิจกรรมด้านการเกษตรและการชลประทาน นอกเหนือจากผลประโยชน์ของประเทศในการลดพลังงานเชื้อเพลิงธรรมชาติ

เอกสารอ้างอิง

ฉลอง เกิดพิทักษ์ . (2538) . การจัดการน้ำในลุ่มน้ำของประเทศไทย. กรุงเทพฯ : บริษัท โอเชี่ยน บลูพริ้นท์ จำกัด.

สมบูรณ์ ลุวีระ (2539). เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมทรัพยากรน้ำ. กรุงเทพฯ : สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์.

กรมชลประทาน. (2547). รายงานการศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้นโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก, โครงการศึกษาจัดทำแผนหลัก และพัฒนาโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในเขื่อนและระบบชลประทาน. กรุงเทพฯ.

ชูชีพ พิพัฒน์. (2538) .เศรษฐศาสตร์การวิเคราะห์โครงการ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

ประสิทธ์ ตงยิ่งศิริ. (2547) การวิเคราะห์และประเมินผลโครงการ. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ.

นระ คมนามูล (2546) เทคโนโลยี่พลังงานหมุนเวียน การพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ.

วีระพล แต้สมบัติ (2538) หลักอุทกวิทยา. ห้างหุ้นส่วนจำกัด สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์. กรุงเทพฯ.