

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำเพื่อการผลิตไฟฟ้าที่  
เหมาะสมที่สุดของโรงไฟฟ้าพลังน้ำ น้ำคาน 2 และ 3

ผู้เขียน

นาย นิโก บางสุลิน

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมพลังงาน)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร. อนุชา พรหมวังขวา

### บทคัดย่อ

เนื้อหาของงานวิจัยนี้คือการบริหารจัดการน้ำ สำหรับการผลิตไฟฟ้าให้มีความเหมาะสม, การควบคุมปัญหาน้ำท่วมในฤดูฝน และควบคุมน้ำให้เพียงพอกับความต้องการของพื้นที่ท้ายน้ำ กรณีศึกษาได้แก่ โรงไฟฟ้าพลังน้ำ น้ำคาน 2 และ 3 ในหลวงพระบาง ทางตอนเหนือของ สปป. ลาว วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือการเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตกระแสไฟฟ้า ให้มีประสิทธิภาพ และการพัฒนาที่ยั่งยืน เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการพลังงานและการสนองน้ำในฤดูแล้ง งานวิจัยนี้ได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการดำเนินงานทั้งสองโรงไฟฟ้า ซึ่งประกอบด้วยน้ำไหลเข้า, น้ำไหลออก, ระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำและอื่น ๆ ซึ่งเป็นพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำของอ่างเก็บน้ำ เพื่อดำเนินการขึ้นมาเพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการดำเนินงานของการผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังน้ำทั้งสองแห่ง เป้าหมายคือการได้รับประโยชน์สูงสุดจากการบริหารจัดการน้ำและเพื่อป้องกันผลกระทบจากการจัดการปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำ ทฤษฎีที่ใช้วิเคราะห์ประกอบด้วย Stream flow Synthesis and Reservoir Regulation (SSARR) และ Improved Particle Swarm Optimization (IPSO) ซอฟต์แวร์จำลองสำหรับการจัดการน้ำแบบหลายอ่างเก็บน้ำคือ HEC-ResSim3.1 นอกจากนี้ งานวิจัยยังได้ศึกษาการคาดการณ์ปริมาณน้ำฝนซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา วิธีการคาดการณ์ปริมาณน้ำฝนประกอบด้วย Function Forecast ใน Microsoft Excel (FFME), โปรแกรม Minitab (MNT), Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) โปรแกรม และ Fast Fourier Transform (FFT) ผลการคาดการณ์จะถูกนำมาใช้ในรูปแบบจำลองสำหรับการวางแผนการจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำในปีที่ข้อมูลไม่ครบถ้วนหรือการประเมินปริมาณน้ำฝนในอนาคต ความถูกต้องของผลการจำลองวัดด้วยดัชนี ประกอบด้วย Efficiency Index (EI), Pearson correlation coefficient ( $R^2$ ), และ Root Mean Square Error (RMSE) งานวิจัยนี้ได้พิจารณา 5 กรณีของเกณฑ์น้ำประกอบด้วยปีน้ำมาก, ปีน้ำ

มากเฉลี่ย, ปีน้ำปกติ, ปีน้ำแล้งเฉลี่ย และ ปีน้ำแล้งสุด แต่ละเกณฑ์น้ำจะถูกวิเคราะห์เพื่อจำลองการดำเนินงานแบบหลายอ่างเก็บน้ำเพื่อหาความเหมาะสมในการผลิตพลังงานไฟฟ้า ผลการจำลองแสดงให้เห็นว่าการผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้น จาก 767.8 เป็น 795 GWh / ปี ปริมาณน้ำที่ปล่อยออกโดยผ่านทางประตูระบายน้ำสันในฤดูฝนลดลง 404 ล้านลูกบาศก์เมตร ในปีเปียกเฉลี่ยซึ่งเท่ากับ 13.6% ของการใช้ น้ำเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า Operation Curve ที่เหมาะสมแสดงให้เห็นว่าน้ำที่ปล่อยออกจากโรงไฟฟ้า สามารถเพิ่มการตอบสนองน้ำได้ตามความต้องการ ในล่องแม่น้ำ ของสี่เดือนแห้งคือ เดือนมีนาคม ถึง มิถุนายน งานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้กับโรงไฟฟ้าพลังน้ำแหล่งอื่นๆ ที่จะสามารถช่วยในการจัดการ อ่างเก็บน้ำเพื่อเป็นการผลิตไฟฟ้าที่เหมาะสม และยั่งยืนต่อไป



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Thesis Title</b>	Multi-reservoir Operation Management for Optimal Electricity Production of Namkhan 2 and 3 Hydropower Plants
<b>Author</b>	Mr. Niko Bangsulin
<b>Degree</b>	Master of Engineering (Energy Engineering)
<b>Advisor</b>	Asst. Prof. Dr. Anucha Promwungkwa

### ABSTRACT

This study is the multi-reservoir operational management for optimal electricity production, flood control and water supply to downstream river. Study cases are the Namkhan 2 and 3 hydropower plants in Luangphabang, Northern of Laos. The research's objective is to manage for optimizing electricity production for efficiency and sustainability, to guarantee the energy requirement and water demand to downstream river in dry season. This work analyzes the relationship of both hydropower plants, which consist of water inflow, water outflow, reservoir level and other factors. Those parameters related the reservoir operation. The study finds an optimal model for operating both hydropower plants. The target is to get the maximum benefit and to protect several impacts, which will effect from the reservoir operational management. Theories used are streamflow synthesis and reservoir regulation (SSARR), and improved particle swarm optimization (IPSO) for a long-term multi-reservoir system operation. Simulation software is HEC-ResSim3.1. Rainfall forecasting models are used to estimate the rain of the lost-data years. The forecasting methodology are of Forecast Function in Microsoft Excel (FFME), Minitab program (MNT), Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) program and Fast Fourier Transform (FFT). The forecast results are used in the simulation model for planning the reservoir management. The simulation results will be calibrated and certified the accuracy for measuring by accuracy index, which includes Efficiency Index (EI), Pearson correlation coefficient ( $R^2$ ), Root Mean Square Error (RMSE). The simulation

results show that electricity generation is increased from 767.85 to 795 GWh/year, which is counted for 3.53% as compared to normal water year. The water released through the spillway in the rainy season decreases 404 million cubic meters for the averaged wet year, which equals 13.6% of water producing power. The optimum rule-curve shows water from both hydropower plants can extend the downstream requirement for about four dry months, March and June. The extra volume of water for the downstream used counts for 320-360 MCM.

This work was considered five cases of each watery criterion, which consist of wet year, average wet year, average normal year, average dry year and dry year. Each watery criterions will be analyzed to simulate the multi-reservoir operation for maximizing the energy generation and water supply on downstream Namkhan river whole year. Optimization technique used is configuration of several parameters that relates operation process. The optimization technique is to find out the appropriated parameters for supporting all constraints of each hydropower plants.

The results from this research can be attain the methodology for optimal electricity production and water regulation. This research can be helped operator's decision for planning and managing the multi reservoir operation to guarantee energy enough and water demand. Best operation will be able to protect the risk causing a flood on downstream in rainy season and to optimum power production. This research can be applied into all hydropower plants to attain the reservoir management and electricity production for appropriateness and sustainability.

Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved