

บทคัดย่อ

- รหัสโครงการ : RDG5530002
- ชื่อโครงการ : “การศึกษาด้านแหล่งน้ำเพื่อการจัดการน้ำของกลุ่มน้ำน่านเชิงกลยุทธิ์”
(การจำลองการบริหารจัดการน้ำเพื่อข้อเสนอเชิงกลยุทธิ์)
- ชื่อนักวิจัย :
- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| รศ.ดร. สุจิต คุณธนกุลวงศ์ | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| รศ.ชัชยุทธ สุขศรี | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| รศ. ดร. ทวนพัน กิจไพศาลกุล | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| รศ.ดร.ไพศาล สันติธรรมนนท์ | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| ผศ.ดร. อักษรา พฤทธิวิทยา | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| ดร. ปิยธิดา ห้อยสังวาลย์ | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| Prof.Dr. Ashim Das Gupta | Asian Institute of Technology |
| Prof. Seigo NASU | Kochi University of Technology |
| นายไชคชัย สุทธิธรรมจิต | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| นายศักรย์ สกุลไทย | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| นายวินัย เขาวนวิวัฒน์ | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| นายขวัญชัย แพโคกสูง | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| นางสาวมาดา เขียมศุภนิมิตร | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| นางสาวเปี่ยมจันทร์ ดวงมณี | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
- e-mail address : waterCU@eng.chula.ac.th
- ระยะเวลาโครงการ : 28 กุมภาพันธ์- 28 กุมภาพันธ์ 2556
- คำหลัก : การบริหารจัดการน้ำเชิงกลยุทธิ์, การคาดการณ์น้ำฝนน้ำท่าจากข้อมูลดาวเทียม, ดัชนีความมั่นคงด้านน้ำ, เกณฑ์การบริหารอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์

วัตถุประสงค์ของการศึกษาในระยะที่ 2 คือ (1) การคาดการณ์ฝนและน้ำท่าจากข้อมูลดาวเทียม การเพิ่มพื้นที่ป่าและน้ำท่าในลุ่มน้ำย่อย การพัฒนาเกณฑ์ควบคุมการระบายน้ำจากเขื่อนสิริกิติ์แบบหลายเงื่อนไข และรูปแบบควบคุม/ปฏิบัติการบริหารให้เหมาะสมตามสถานการณ์น้ำ เพื่อนำเข้าแบบจำลองและประยุกต์ในการจำลองบริหารจัดการน้ำลุ่มน้ำน่าน (2) การจำลองการบริหารจัดการน้ำเพื่อวิเคราะห์สภาพการณ์น้ำภายใต้สถานการณ์ปัจจุบันและสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และจำลองทางเลือกการจัดการน้ำในลุ่มน้ำน่านเชิงกลยุทธ์ ในลักษณะเชื่อมโยงการบริหารภายในลุ่มน้ำน่านจากแผนพัฒนา/โครงการของหน่วยงานที่มีอยู่เดิมและเครื่องมือการจัดการใหม่ๆ ได้แก่ เกณฑ์ควบคุมการระบายน้ำจากเขื่อนสิริกิติ์แบบหลายเงื่อนไข (3) การศึกษาดัชนีชี้วัดความมั่นคงด้านน้ำ (water security index) ในลุ่มน้ำน่านและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความมั่นคงเชิงพื้นที่หรือเชิงลุ่ม (4) การจัดทำข้อเสนอเชิงกลยุทธ์ทางด้านทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำ โดยผลของการศึกษาในระยะที่ 2 มีข้อสรุปดังนี้

สรุปผลการศึกษาปีที่ 2 ศึกษาด้านการจำลองการจัดการน้ำ เพื่อสร้างความสามารถในการปรับตัวและการจัดการความเสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลง มุ่งตอบโจทย์ประเด็นเชิงกลยุทธ์ที่สำคัญของลุ่มน้ำน่านที่เป็นผลจากการศึกษาในปีที่ 1 ได้แก่ น้ำท่วมฉับพลัน การลดลงของปริมาณน้ำท่า การขาดแคลนน้ำ ควบคู่กับการวิเคราะห์ความมั่นคงด้านน้ำในลุ่มน้ำน่าน โดยการจำลองทางเลือกการบริหารจัดการน้ำด้วยข้อมูลปริมาณฝนล่วงหน้าระยะสั้นและรายฤดูกาล ข้อมูลความสัมพันธ์ของน้ำท่ากับการใช้ที่ดินในลุ่มน้ำย่อย การเตรียมแบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่าแบบจำลองน้ำท่วม แบบจำลองสมดุลย์น้ำ และแบบจำลองอ่างเก็บน้ำ และการจำลองเงื่อนไขทั้งสภาพปัจจุบันและสภาพการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ และทางเลือกหลายๆ รูปแบบ เช่น โครงการ/แผนพัฒนาทรัพยากรน้ำที่มีการจัดทำไว้แล้วแต่ยังไม่ได้ดำเนินการ และทางเลือกใหม่ในระยะกลางและระยะยาว เช่น การปรับปรุงเกณฑ์การบริหารเขื่อนสิริกิติ์ การเสนอพื้นที่รับน้ำนองใหม่ และทางเลือกอื่นๆ เพิ่มเติม ซึ่งในการศึกษาในปีที่ 2 ได้นำลุ่มน้ำยมมาผนวกเข้าเป็นพื้นที่ศึกษาด้วย อันเนื่องมาจากลุ่มน้ำยมและลุ่มน้ำน่านมีความสัมพันธ์กัน ทั้งในด้านของการบรรเทาอุทกภัยและการใช้น้ำต้นทุนร่วมกัน มีผลผลิตสำคัญที่เกิดขึ้นในปีที่ 2 มีดังนี้

(1) ความมั่นคงด้านน้ำ

ได้ข้อมูลภาพรวมความมั่นคงด้านน้ำของประเทศไทย พบว่าความมั่นคงด้านน้ำระดับครัวเรือน ระดับเมือง และการปรับเข้าสู่สภาพเดิมอยู่ในระดับค่อนข้างดี ขณะที่ด้านสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจมีความมั่นคงน้อยเนื่องจากการใช้น้ำส่วนใหญ่อยู่ในภาคเกษตรกรรมซึ่งมีผลผลิตภavn้อยเมื่อเทียบกับในภาคอุตสาหกรรม และได้ข้อมูลความมั่นคงด้านน้ำของกลุ่มน้ำน่าน พบว่ามีความมั่นคงในระดับครัวเรือนระดับดีมาก ด้านสิ่งแวดล้อมระดับดี ขณะที่ความมั่นคงระดับเมืองด้านเศรษฐกิจ และการปรับเข้าสู่สภาพเดิม อยู่ในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศ นำไปใช้ในการกำหนดความสำคัญ และการวางแผนเชิงยุทธศาสตร์ต่อไป

(2) เกณฑ์การบริหารอ่างเก็บน้ำ

สำหรับการวิเคราะห์เกณฑ์ควบคุมการระบายน้ำของเขื่อนสิริกิติ์ สามารถพิจารณาได้จากรูปแบบการปล่อยน้ำของเขื่อน ซึ่งกำหนดจากสัดส่วนของปริมาณน้ำที่ปล่อยจากอ่างเก็บน้ำต่อปริมาณความจุใช้การรายเดือนตามปีน้ำ โดยพิจารณาการปล่อยน้ำด้วยการจำแนกสัดส่วนการปล่อยน้ำตามปีน้ำ และระดับในการจัดสรร ตามความน่าจะเป็น ซึ่งแบ่งเป็น 5 ระดับ ได้แก่ higher (Probability ≥ 0.9) high ($0.9 > \text{Probability} \geq 0.7$) medium ($0.7 > \text{Probability} > 0.3$) low ($0.3 \geq \text{Probability} > 0.1$) และ lower (Probability ≤ 0.1) ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ในการปรับปรุงเกณฑ์ในการปล่อยน้ำเพียงอย่างเดียวไม่สามารถช่วยลดสภาพความขาดแคลนน้ำได้ ดังนั้นในการลดสภาพความขาดแคลนน้ำจึงจำเป็นต้องพิจารณาร่วมกับเกณฑ์การจัดสรรน้ำ ซึ่งจะทำการบริหารจัดการน้ำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และในการบริหารจัดการน้ำของอ่างเก็บน้ำจึงพิจารณาปริมาณน้ำจัดสรรในแต่ละเดือนให้เพียงพอกับความต้องการน้ำ

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำเก็บกักจากแบบจำลองสมดุลน้ำของอ่างเก็บน้ำสามารถนำมาสร้างเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำขึ้นมาใหม่ได้ โดยพิจารณาขีดจำกัดล่างของปริมาตรเก็บกัก (Lower rule curve) จากค่าความน่าจะเป็นที่ 0.2 ของแต่ละเดือน ส่วนขีดจำกัดบนของปริมาตรเก็บกัก (Upper rule curve) พิจารณาจากค่าความน่าจะเป็นที่ 0.8 สำหรับเกณฑ์การปฏิบัติการของอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพล และเขื่อนสิริกิติ์ที่เสนอแนะขึ้นใหม่ เกณฑ์ควบคุมการ

ระบายน้ำนี้ สามารถช่วยลดจำนวนปีและประมาณน้ำขาดแคลนได้ทั้งในช่วงปีปัจจุบัน และช่วงปีอนาคตอันใกล้และอนาคตอันไกล

(3) ข้อเสนอแนะเชิงกลยุทธ์

ข้อเสนอที่เป็นเชิงกลยุทธ์หลักใหญ่ของโครงการนี้ได้แก่ การเพิ่มพื้นที่ป่าบริเวณลุ่มน้ำน่านส่วนบน และการปรับเกณฑ์การบริหารอ่างเก็บน้ำสิริกิติ์ ซึ่งจากผลการวิเคราะห์สภาพการขาดแคลนน้ำรวมทั้งลุ่มน้ำปรากฏว่า ในข้อเสนอทั้งสองนั้นมีผลต่อสภาพการขาดน้ำลดลงในอนาคตอันใกล้และไกลได้ สำหรับการเพิ่มพื้นที่ป่ามีค่าลดภาวะการขาดแคลนน้ำลงเท่ากับร้อยละ 27 ส่วนข้อเสนอการปรับเกณฑ์การบริหารอ่างเก็บน้ำสิริกิติ์มีค่าลดภาวะการขาดแคลนน้ำลงเท่ากับร้อยละ 44 เมื่อคิดรวมผลจากการใช้ทั้งสองทางเลือกทำให้ค่าลดภาวะการขาดแคลนน้ำลงเท่ากับร้อยละ 54 นอกจากนี้ในส่วนที่ต้องเร่งจัดการคือ การจัดหาน้ำอุปโภคบริโภค (น้ำประปา) ให้เข้าถึงในทุกหมู่บ้าน ข้อเสนอเชิงกลยุทธ์ของลุ่มน้ำน่านตอนบน ตอนกลาง และตอนล่างนั้น แยกตามพื้นที่เป็นดังนี้

ลุ่มน้ำน่านตอนบน (จังหวัดน่าน) ในเรื่อง การลดลงของปริมาณน้ำท่า เนื่องจากพื้นที่ป่าลดลงในลุ่มน้ำน่านตอนบน ลุ่มน้ำว่า ลุ่มน้ำยาว 2 และลุ่มน้ำน่านส่วนที่ 3 เมื่อมีการเพิ่มพื้นที่ป่าขึ้นจะทำให้มีน้ำท่ามีปริมาณมากขึ้นซึ่งสามารถลดภาวะการขาดแคลนได้ถึงร้อยละ 27 (จากการขาดแคลนรวมทั้งลุ่มน้ำในอนาคตอันใกล้ 169.8 ล้าน ลบ.ม เหลือเพียง 124.5 ล้าน ลบ.ม) ในส่วนของการเตือนภัยการเกิดน้ำท่วมฉับพลันนั้นก็สามารถใช้การคาดการณ์น้ำท่าจากข้อมูลฝนดาวเทียมมาช่วยได้ นอกจากนี้ยังมีโครงการของหน่วยงานที่ได้อยู่ในแผนการณ ที่จะเข้ามาจัดการปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตรในฤดูแล้งโดยเฉพาะลุ่มน้ำสมุนและลุ่มน้ำแหง

ลุ่มน้ำน่านตอนกลาง (จังหวัดอุตรดิตถ์) ในส่วนพื้นที่นี้การบริหารจัดการในเกณฑ์การบริหารอ่างใหม่ตามที่ได้เสนอจะทำให้การขาดแคลนน้ำในพื้นที่บริเวณนี้ลดลงร้อยละ 17 (จากการขาดแคลนน้ำ 56.81 ล้าน ลบ.ม. เหลือเพียง 47.0 ล้าน ลบ.ม. ในอนาคตอันใกล้) ในส่วนการเกิดน้ำท่วมและน้ำท่วมฉับพลัน ในลุ่มน้ำปาดและลุ่มน้ำน่านส่วนที่ 4 และสภาพการขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตรในฤดูแล้งโดยเฉพาะลุ่มน้ำคลองตรอนและลุ่มน้ำปาด

ลุ่มน้ำน่านตอนล่าง (จังหวัดพิจิตรและพิษณุโลก) เสนอให้มีการปรับการบริหารจัดการ
อ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ให้เหมาะสมกับความต้องการน้ำในพื้นที่โครงการชลประทานนั้นสามารถทำ
ให้สภาพการขาดแคลนในพื้นที่ลดลงร้อยละ 61 (จากการขาดแคลนในอนาคตร้อยละ 106.02
ล้าน ลบ.ม. เหลือเพียง 40.71 ล้าน ลบ.ม.) นอกจากนี้ยังควรมีโครงการผันน้ำระหว่างลุ่มน้ำน่าน
และยมและการพัฒนาพื้นที่แก้มลิง ซึ่งมีโครงการของหน่วยงานที่เตรียมแผนเพื่อรองรับกับปัญหา
ทั้งในเรื่องจัดหาพื้นที่แก้มลิงของ กบอ. และโครงการของหน่วยงานประจำ

Abstract

Project code : RDG5530002

Project Name : Water Resources Study for Strategic Water Management in Nan Basin

Project team : Assoc. Prof. Dr. Sucharit Koontanakulvong (CU)
Assoc.Prof. Chaiyuth Sukhsri (CU)
Assoc. Prof. Dr. Tuantan Kitpaisalsakul (CU)
Assoc. Prof. Dr.Phisan Santithamnon (CU)
Assist. Prof. Dr. Aksara Putthividhya (CU)
Dr. Piyatida Hoisungwan (CU)
Prof.Dr. Ashim Das Gupta (AIT)
Prof. Seigo NASU (KUT)
Mr. Chokchai Suthidhummajit (CU)
Mr. Winai Chaowawiwat (CU)
Mr. Sak Sakulthai (CU)
Mr. Kwanchai Pakoksung (CU)
Ms. Mada laumsupanimit (CU)
Ms. Piamchan Doungmanee (CU)

e-mail address : waterCU@eng.chula.ac.th

Project period: February 2012 —June 2013

Keywords: strategic water resources management, forecasts of precipitation and runoff, satellite data, water security index, releasing rules, Sirikit Dam

1. The study of the water security index in the Nan basin

Data were collected from the Nan basin for the calculation of five water security indices. The indices of the Nan basin were compared with those of Thailand (including world data and Asian data). Then calculate the index in province level and prepared in the scoring criteria for each side of water security based on the distribution of the index calculation. In the final section calculates the index in the district and issuing questionnaires to survey the general pool, water use in agriculture and adaptation. The selected sample areas were Muang, Tha Wang Pha and Chieng Klang districts in Nan province, and developed the water security index, define the definition, principle and scoring method for water security index co-operated with Department of water resources in order to construct the method for water security evaluation.

2 The development of release rules from Sirikit Dam using multiple conditions

For the analysis of water release rules from Sirikit Dam, it can be considered from the patterns of reservoir release. The release rules can be determined from the proportion between the monthly release and effective storage corresponding to water year. The release ratio can be classified based on the effective storage of the water year and probability which is classified into five levels i.e. higher (Probability ≥ 0.9) high ($0.9 > \text{Probability} \geq 0.7$) medium ($0.7 > \text{Probability} > 0.3$) low ($0.3 \geq \text{Probability} > 0.1$) and lower (Probability ≤ 0.1), respectively. However, the improvement of release ratio cannot reduce water deficit. The reduction of water deficit should be considered with water allocation rules. Water management will be more effective and sufficient to the water demand.

The simulated storage obtained from the reservoir water balance model can be used to formulate new reservoir operation by setting the lower rule curve at the probability of 0.2 and upper rule curve at the probability of 0.8 in each month.

The objectives of the 2nd year are set to be (1) to forecasts of precipitation and runoff from satellite data, the relationship between the increase in forested area and runoff in the sub-basin, development of releasing rules from Sirikit Dam on multiple objectives, (2) to simulate and analyse water management and water situation under the existing and climate change conditions and to simulate the options of water management strategies in the Basin, (3) to study the water security index in the Nan basin and (4) to draft the proposals on the strategic water resources management in the basin. The results of the study are summarized as follows;

The purposes of this project are to build adaptation capacity and risk management corresponding to the future change and to provide solutions for the key strategic issues of the Nan River basin. According to the result of the study in the 1st Phase, the solutions for the following issues: flash flood, a decrease in runoff, water deficit, and water security analysis, are needed for the Nan River basin. The analysis was performed by simulating options of water management using the following data: 1) short and seasonal rainfall forecast, 2) the relationship between an increase in forested area and runoff in the sub-basin, 3) rainfall-runoff model, 4) flood model, 5) water balance model, 6) reservoir water balance model, 7) the simulation and analysis of water management for water situation under existing condition and climate change condition, 8) options for water management strategies in the basin such as water development project plans of the government agencies (e.g. RID, DWR) that have not been implemented and new options in middle and long period plans such as adjusting release rules from Sirikit Dam using multiple conditions, proposing new flood retention area and other additional options. In this study (2nd phase), the Yom River Basin has been combined as the study area because the Yom and Nan River Basins are interrelated in terms of flood mitigation and water sharing. The main results of this study are as follows:

3 The proposals for strategic water resources management in the Nan basin

The key strategic proposals are increasing forested area in the upper Nan basin and adjusting the release rules from Sirikit Dam. These two proposals were found to help alleviate the problem of water deficit for the entire Nan basin in both near and far futures. When forested area was increased, the water deficit decreased 27%. When the release rules from Sirikit Dam was adjusted, the water deficit decreased 44%. When combining both cases, the water deficit decreased 54%. . Providing potable water supply (tap water) to reach all villages must be done urgently. The strategic proposals for the upper, middle and lower Nan River basin are as follows:

The upper Nan River basin (Nan province). The decrease of runoff in the upper Nan river basin, War sub river basin, Yao 2nd sub river basin and 3rd section of Nan sub basin was cause by decreasing forested area. When forested area increased, the runoff also increased leading to a 27% decrease in water deficit. The prediction of precipitation and runoff using satellite data can be applied in this area for flood early warning. There are other projects that the government agencies have incorporated within their annual plan in order to solve the problem of agricultural use especially in Nam Samun and Nam Haeng sub river basin.

The middle Nan River basin (Uttaradit). In this area, adjusting the release rules from Sirikit Dam led to 17%decrease in water deficit. There are other projects that government agencies have incorporated within their annual plan in order to solve the problem of flash flood in Pad and 4th section of Nan sub basin and water deficit in dry season in Khlong Tron and Nam Pad sub river basin.

The lower Nan River basin (Phichit and Phitsanulok). In this area, adjusting the release rule from Sirikit Dam led to 61% decrease in water deficit. There are other projects that governmental agencies, such as the Committee for National Water and Flood Management, have incorporated within their plan and in order to solve the problem in this area.