

การวิเคราะห์การใช้งานของเซ็นสิริกิต์



นาย ปรีชา คำณรงค์ชัย

001670

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

แผนกวิชาศึกษาศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2522

I 1650A811

ANALYSIS OF THE OPERATION OF SIRIKIT DAM

Mr. Preecha Danarongchai

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Civil Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1979

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การวิเคราะห์การใช้งานของ เซ็อนสิริกิต์

โดย

นาย ปรีชา คานณรงค์ชัย

แผนกวิชา

วิศวกรรมโยธา

อาจารย์ที่ปรึกษา

ศาสตราจารย์ ดร.นิวัฒน์ คารานันท์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาคำหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

สุประคิมรุ้ มุณนาค

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุประคิมรุ้ มุณนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

จักร จิตุศาสตร์

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์จักริ จิตุศาสตร์)

เปรมปรีดิ์

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ช่าง เปรมปรีดิ์)

คุณ คุณวาสิ

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์วรุณ คุณวาสิ)

นิวัฒน์ คารานันท์

.....กรรมการ

(ศาสตราจารย์ ดร.นิวัฒน์ คารานันท์)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์
ชื่อ นิสิต
อาจารย์ที่ปรึกษา
แผนกวิชา
ปีการศึกษา

การวิเคราะห์การใช้งานของเขื่อนสิริกิติ์
นาย ปรินชา กานตรวงศ์ชัย
ศาสตราจารย์ ดร. นีวัรัตน์ การานันท์
วิศวกรรมโยธา
2521

บทคัดย่อ



เขื่อนสิริกิติ์ เป็นเขื่อนดินตั้งขวางอยู่บนลำน้ำน่านที่ผาฮ่อม อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ อ่างเก็บน้ำของเขื่อนมีความจุประมาณ 8,000 ล้านลูกบาศก์เมตร เขื่อนนี้ได้มีการติดตั้งเครื่องกังหันน้ำ 3 เครื่อง น้ำที่ผ่านกังหันน้ำจะนำไปใช้ในการชลประทานและกิจการอื่น ๆ

กรมชลประทานได้ทำรายงานพิจารณาความเหมาะสม (feasibility report) ของเขื่อนผืนใหม่ปี 2507 ซึ่งในรายงานได้กล่าวถึงผลประโยชน์ที่จะได้รับทางด้านการผลิตพลังงานไฟฟ้า การเพิ่มผลผลิตทางเกษตรกรรม การป้องกันอุทกภัยและอื่น ๆ วิทยานิพนธ์นี้จึงเป็นการประเมินผลที่ได้รับจากเขื่อนสิริกิติ์ ภายหลังจากที่ได้ใช้งานเพื่อเปรียบเทียบกับผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากรายงานพิจารณาความเหมาะสม ผลของการวิจัยตลอดสรุปได้ดังนี้คือ

ด้านการชลประทาน น้ำจากอ่างเก็บน้ำของเขื่อนช่วยให้การกักน้ำในฤดูแล้งของโครงการเจ้าพระยาใหญ่ มีประสิทธิภาพที่ยิ่งขึ้นและมีน้ำสำหรับทำการเพาะปลูกพืชในฤดูแล้งของโครงการเพิ่มขึ้นถึง 858,612 ไร่ ในปี 2519 ผลประโยชน์ทางด้านชลประทานของเขื่อนนี้ได้รับผลประโยชน์ใกล้เคียงกับที่ได้วางเป้าหมายไว้ในรายงานพิจารณาความเหมาะสม

ด้านพลังงานไฟฟ้า โรงไฟฟ้าพลังน้ำของเขื่อนได้ผลิตพลังงานไฟฟ้า บรรลุเป้าหมายบางส่วนที่ได้กำหนดไว้ในรายงาน เพื่อเป็นการดำเนินงานของเขื่อนได้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ยิ่งขึ้นเมื่อวิจัยได้เสนอ rule curve ใหม่สำหรับใช้ในการควบคุมการปล่อยน้ำของเขื่อนหรือยัง เสนอให้ติดตั้งกังหันน้ำตัวที่ 4 ซึ่งได้กำหนดไว้ในโครงการโดยด่วน

จากค่า benefit to cost ratio ที่วิเคราะห์หาเฉพาะส่วนด้านการลดประทุษ
 และพลังงานไปสู่วิศวกรรมกลาง เมื่อเปรียบเทียบกับค่าที่คาดการณ์ไว้ในรายงาน จะเห็นว่า
 การสร้างเขื่อนสิริกิติ์นั้นได้ผลประดุจจุดมุ่งหมายที่ได้วางไว้

ด้านการป้องกันอุทกภัยในปี 2518 ระหว่างเดือนสิงหาคมถึงกันยายน อ่างเก็บน้ำของ
 เขื่อนช่วยเก็บกักน้ำได้ 2,776 ล้านลูกบาศก์เมตร ช่วยลดอุทกภัยท้ายเขื่อนลงมา 8.86%
 ส่วนในเดือน ตุลาคม อ่างเก็บน้ำของเขื่อนไม่สามารถลดอุทกภัยได้เลย เพราะระดับน้ำได้ขึ้นมาสูง
 กอปรทั้งกังหันน้ำเครื่องที่หนึ่งได้ชำรุดใช้งานไม่ได้เป็นเหตุให้ต้องปล่อยน้ำผ่านทางระบายน้ำล้น
 และก่อกองกักน้ำได้ อย่างไรก็ตามถ้าได้ติดตั้งเครื่องกังหันน้ำ และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องที่ 4
 ตามที่โครงการมาแล้ว จะช่วยให้การทำงานของเขื่อนในด้านการป้องกันอุทกภัย มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

Thesis Title Analysis of the Operation of Sirikit Dam
Name Mr. Preecha Danarongchai
Thesis Advisor Professor Nivat Daranandhana Ph.D
Department Civil Engineering
Academic Year 1978

ABSTRACT

Sirikit Dam is an earth filled dam situated on the Nan River at Phasom, Amphoe Tha Pla, Uttaradit Province. The reservoir has the storage capacity of approximately 8,000 million cubic meters. Three sets of turbines and generators were installed at the power house. Water which flows through the turbine is then used for irrigation and other purposes.

The Royal Irrigation Department has submitted a feasibility report in 1964 concerning about the construction of this dam, the electricity production, the increase in agricultural products, flood control and others. This study is therefore concentrated at the evaluation of the actual gains after the operation the Sirikit Dam. The results were then compared with those proposed in the feasibility report and may be concluded as follow ::

On Irrigation, water from the reservoir is used annually to increase the efficiency of the yield of the dry season crop of the Great Chao Phya Project. In the year 1976, dry season cultivates area using water from this dam was increased up to 858,612 rais. The irrigation benefit gain is closed to the target as set in feasibility report.

On Electrical Power, the generators of this power house has produced the electrical energy up to the capacity as mention in the report In order to increase the efficiency of the plant, the author has proposed

2

a new rule curve to be used in regulating the reservoir level. The author has strongly recommended the authority concerned to install a 4th turbine and generator unit as proposed in the feasibility report as soon as possible.

The Benefit to Cost Ratio, obtained in the field of irrigation and electrical energy is closed to the expected value produced in the report.

On Flood Control, from August to September of the year 1975 the reservoir stored 2,776 million cubic meters of water. This reduced the flood down stream of the dam to 8.06%. In October 1975 water spilled over the spillway of the dam and caused damage to the down stream. A thorough investigation indicated that one set of turbine and generator was out of order for months. Only two sets of turbines were used to produce electricity and to divert water from the reservoir. If four turbines are operate in July, August and September and the new rule curve is strictly observe the possibility of water spilled over the dam as occurred in October 1975 will be reduced to almost none. The reservoir will therefore provide some storage and could store water during the peak flood period. The 4th turbine which should be installed will definitely increase the electrical energy out put and at the same time reduce the flood damage.



กิตติกรรมประกาศ

ในการเขียนวิทยานิพนธ์นี้ ผู้เขียนขอขอบพระคุณศาสตราจารย์ ดร.นิวัติ คารามันท์
ที่ไต่ถามหาสละเวลาให้คำแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่อง ตั้งแต่ต้นจนจบอย่างใกล้ชิดตลอดมา

นอกจากนี้ผู้เขียนยัง ได้รับความกรุณาจากคุณ พยัคฆ์ รัตนราทร ผู้ช่วยหัวหน้ากอง
วางแผนพัฒนาแหล่งน้ำ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ที่ให้ข้อมูลและให้คำแนะนำแก่ผู้เขียน
ตลอดจนเจ้าหน้าที่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และเจ้าหน้าที่กรมชลประทาน ที่ได้ให้
ความรู้เพิ่มเติม ให้คำแนะนำและเอกสารต่าง ๆ เกี่ยวกับเรื่องนี้เป็นอย่างดี ผู้เขียนรู้สึกมี
ความซาบซึ้งในความกรุณาของท่านที่ไต่ถามมาแล้วเป็นอย่างยิ่ง ขอขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

อนึ่งผู้เขียนขอขอบพระคุณ คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์คือ รองศาสตราจารย์
จักรี จิตุฑะศรี รองศาสตราจารย์ ช่าง เปรมปรีดิ์ และรองศาสตราจารย์ วุฒ กุณวาศี
ที่กรุณาตรวจวิทยานิพนธ์จนสำเร็จเรียบร้อยไปด้วยดี และขอขอบคุณแผนกวิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัยที่ให้เงินอุดหนุนในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ปรีชา ก้านตรงคัชย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	๗
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	๙
ฉีกิกรรณประดาศ	๙
รยการการางประลอบ	๗
รยการรูปประลอบ	๗
บทที่	
1. บทนำ	1
2. รยละเอียดของเชื่อนสิริกิติ	10
3. จุมนำนาน	21
4. ผลประโยชน์และคณทุน	27
5. ผลประโยชน์ของโครงการเชื่อนสิริกิติจากรายงานความเหมาะสม ..	31
6. ผลประโยชน์ทางคานการชลประทาน	39
7. การประเมินผลคานการผลิตไฟฟ้ที่ติดตั้งนำของเชื่อนสิริกิติ	59
8. ผลประโยชน์ทางคานการป้องกันอุทกภัยของเชื่อนสิริกิติ	74
9. สรุปผลการวิจัยและเสนอแนะ	93
เอกสารอ้างอิง	98
ภาคผนวก ก.	100
ภาคผนวก ข.	116
ประวัติผู้เขียน	140



รายการตารางประกอบ

ตาราง	หน้า
2 - 1	ราคาค่าก่อสร้างเปรียบเทียบระหว่าง Earth type กับแบบ Buttress 12
2 - 2	การเสนอราคาก่อสร้างเขื่อนสิริกิติ์ 14
2 - 3	ปริมาณฝนที่อาจจะเกิดขึ้นได้ที่เขื่อนสิริกิติ์ 18
3 - 1	คุณภาพอิฐรากรวไทย และความสัมพันธ์ที่อุทกวิศวกรรม 22
3 - 2	สถิติน้ำฝนตลอดปีของจุ่มน้ำนาน 23
3 - 3	อิฐรากรวเฉลี่ยของฝนที่ตกแต่ละเดือนของจุ่มน้ำนาน 25
3 - 4	ปริมาณน้ำที่เขื่อนสิริกิติ์ 26
5 - 1	เนื้อที่เพาะปลูกของโครงการเจ้าพระยาใหญ่ 35
5 - 2	ผลประโยชน์ทางด้านการชลประทานของเขื่อนสิริกิติ์ 36
5 - 3	สรุปผลประโยชน์ของโครงการเขื่อนสิริกิติ์ 38
5 - 4	ผลประโยชน์ต่อต้นทุนของโครงการเขื่อนสิริกิติ์ 38
6 - 1	ความคงการนำของพืช 40
6 - 2	โครงการเจ้าพระยาใหญ่ 41
6 - 3	ประมาณความคงการนำเพื่อการชลประทานจากเขื่อนเจ้าพระยา และเขื่อนพระราม 6 47
6 - 4	ต้นทุนการผลิตพืช 48
6 - 5	ข้าวที่ส่งไปขายต่างประเทศ 49
6 - 6	เนื้อที่เพาะปลูกที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากมีเขื่อนสิริกิติ์ 50
6 - 7	ผลผลิตข้าวครั้งที่ 2 51
6 - 8	ผลกำไรของการทำงานครั้งที่ 2 ปี 2517 52
6 - 9	ผลกำไรของการทำงานครั้งที่ 2 ปี 2518 53
6 - 10	ผลกำไรของการทำงานครั้งที่ 2 ปี 2519 54
7 - 1	กำลังผลิตติดตั้งพลังไฟฟ้าในระยะแผนพัฒนาฉบับที่ 2 และที่ 3 61

รายการตารางประกอบ

ตาราง

หน้า

8 - 1	ปริมาณน้ำที่อ่างเก็บน้ำของเขื่อนสิริกิติ์ เก็บกักไว้ในเดือน สิงหาคม พ.ศ. 2518	85
8 - 2	ปริมาณน้ำที่อ่างเก็บน้ำของเขื่อนสิริกิติ์ เก็บกักไว้ในเดือน กันยายน พ.ศ. 2518	86
8 - 3	ปริมาณน้ำที่อ่างเก็บน้ำของเขื่อนสิริกิติ์ เก็บกักไว้ในเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2518	87
8 - 4	ปริมาณน้ำที่กรุงเทพมหานคร ปี 2518	88
8 - 5	ปริมาณน้ำที่นครสวรรค์ ปี 2518	89
8 - 6	ปริมาณน้ำ จากอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ในเดือน สิงหาคม 2518 ..	90
8 - 7	ปริมาณน้ำ จากอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ในเดือน กันยายน 2518 ..	91
8 - 8	ปริมาณน้ำ จากอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ในเดือน ตุลาคม 2518 ..	92

รายการภาพประกอบ

รูปที่	หน้า
2 - 1 Inflow Design Flood Hydrograph	19
6 - 1 โครงการเจ้าพระยาใหญ่	43
6 - 2 ผลประโยชน์ต่อต้นทุนทางด้านการชลประทาน	58
7 - 1 ความต้องการพลังงานไฟฟ้าและระยะเวลาของการใช้งาน	59
7 - 2 ต้นทุนโรงไฟฟ้าพลังน้ำ	69
7 - 3 ผลประโยชน์ต่อต้นทุนทางด้านการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ	70
7 - 4 พลังงานไฟฟ้าที่เขื่อนสิริกิติ์ ผลิตได้ในปี 2517	71
7 - 5 พลังงานไฟฟ้าที่เขื่อนสิริกิติ์ ผลิตได้ในปี 2518	72
7 - 6 พลังงานไฟฟ้าที่เขื่อนสิริกิติ์ ผลิตได้ในปี 2519	73
8 - 1 Storage & Rule Curve 1974	77
8 - 2 Storage & Rule Curve 1975	78
8 - 3 Storage & Rule Curve 1976	79
8 - 4 ปริมาณน้ำที่นครสวรรค์ ปี 2517	80
8 - 5 ปริมาณน้ำที่นครสวรรค์ ปี 2518	81
8 - 6 ปริมาณน้ำที่นครสวรรค์ ปี 2519	82
9 - 1 Original Rule Curve และ Recommended Rule Curve	97
๓ - 1 Location Map	106
๓ - 2 Saddle Dikes	107
๓ - 3 Saddle Dike Outlet Works	108
๓ - 4 Construction Area	109
๓ - 5 Damsite Plan	110
๓ - 6 Dam Section	111
๓ - 7 Spillway	112
๓ - 8 Diversion Tunnels	113

รายการภาพประกอบ

รูปที่

	หน้า
ก - 9 Power Tunnel and Surge Shafts	114
ก -10 River Outlet	115
ข - 1 โครงการชลประทาน	122
ข - 2 โครงการท่าโสม	123
ข - 3 โครงการสามชุก	124
ข - 4 โครงการคอนเจ็กต์	125
ข - 5 โครงการโพธิ์พระยา	126
ข - 6 โครงการบรมธาตุ	127
ข - 7 โครงการชัยสุคร	128
ข - 8 โครงการยางแม่	129
ข - 9 โครงการผักไห่	130
ข -10 โครงการแม่น้ำน้อย - มหาราช	131
ข -11 โครงการมหาราช	132
ข -12 โครงการมโนรมย์	133
ข -13 โครงการช่องแคบ	134
ข -14 โครงการโคกกระเทียม	135
ข -15 โครงการเวียงวังและเวียงวังขยาย	136
ข -16 โครงการนครหลวง	137
ข -17 โครงการเจ้าเจ๊กบางยี่ตน, พระยาบวรลือ, พระพิมพ์	138
ข -18 โครงการภาษีเจริญ	139