การวิเคราะห์ระบบลุ่มน้ำตาปีโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย

พิชัย ทองอุทัยศิริ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พศ. 2536

ISBN 974-582-599-9

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

019483 i17888419

COMPUTER - ASSISTED SYSTEM ANALYSIS OF TAPI RIVER BASIN

Mr. Pichai Thonguthaisiri

A thesis Submmitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Civil Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1993

ISBN 974-582-599-9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์ระบบลุ่มน้ำตาปีโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย
โดย	นาย พิชัย ทองอุทัยศิริ
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.สุรวุฒิ ประดิษฐานนท์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชราภัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ศาสตราจารย์จักรี จัตุทะศรี)

..... กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุรวุฒิ ประดิษฐานนท์)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจริต คูณธนกุลวงศ์)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.เสรี จันทรโยธา)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พลอยุตกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พิชัย ทองอุทัยศิริ : การวิเคราะห์ระบบลุ่มน้ำตาปีโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย
(COMPUTER - ASSISTED SYSTEM ANALYSIS OF TAPI RIVER BASIN)
อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.สุรวุฒิ ประดิษฐานนท์ , 310 หน้า. ISBN 974-582-599-9

การศึกษาการจำลองสภาพระบบลุ่มน้ำตาปีโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย มีจุดมุ่งหมายใน การศึกษาพฤติกรรมของระบบที่เป็นผลจากการจัดการลุ่มน้ำตาปีทางด้าน การชลประทาน การผลิตไฟฟ้า และการบรรเทาอุทกภัยโดยใช้โปรแกรม HEC-5 เพื่อหาการจัดการลุ่มน้ำตาปีแบบต่างๆที่ทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด

การดำเนินการศึกษาประกอบด้วย การปรับเทียบแบบจำลองกับการดำเนินการของอ่างเก็บน้ำที่ผ่านมา เพื่อปรับค่าตัวแปรต่าง ๆ ของโปรแกรมที่ให้ค่าใกล้เคียงกับการดำเนินงานจริงมากที่สุด จากนั้นจึงนำไปศึกษาวิเคราะห์ระบบของลุ่มน้ำตาปี ในกรณีศึกษา 3 รูปแบบ ดังนี้ รูปแบบที่ 1 ระบบที่ไม่มีการพัฒนา รูปแบบที่ 2 ระบบที่มีเพียงเขื่อนรัชชประภา และ รูปแบบที่ 3 ระบบที่มีเขื่อนรัชชประภา และเขื่อนแก่งกรุง โดยใช้ข้อมูลในช่วงปี พ.ศ.2507 - 2534 ยาว 28 ปี ในการศึกษา

ผลการศึกษาพอสรุปได้ว่า เขื่อนรัชชประภาไม่มีส่วนช่วยเพิ่มพื้นที่ชลประทานตามเป้าหมายระยะที่ 1 แต่อย่างใด ส่วนเขื่อนแก่งกรุงจะสามารถช่วยเพิ่มพื้นที่ชลประทานได้ 169,000 ไร่ ตามเป้าหมายระยะที่ 2 โดยเงื่อนไขของการชลประทานที่ได้ผล คือ ยอมให้พืชที่ปลูกขาดน้ำได้ 1 ครั้ง ในรอบ 5 ปี

การผลิตไฟฟ้าที่เหมาะสมของเขื่อนรัชชประภา พบว่าควรจะเป็น 4 ชม./วัน และ 5.5 ชม./วัน สำหรับเขื่อนแก่งกรุง โดยเขื่อนรัชชประภาจะสามารถผลิตไฟฟ้าได้เฉลี่ยปีละ 480 ล้านกิโลวัตต์-ชม. ซึ่งมากกว่าความต้องการเฉลี่ยรายปี คือ 350 ล้านกิโลวัตต์-ชม.แต่เขื่อนแก่งกรุงสามารถผลิตไฟฟ้าได้เฉลี่ยปีละ 169 ล้านกิโลวัตต์-ชม. ซึ่งน้อยกว่าความต้องการเฉลี่ยรายปี คือ 178 ล้านกิโลวัตต์-ชม.

การควบคุมอุทกภัยโดยเขื่อนรัชชประภา และเขื่อนแก่งกรุง เนื่องจากข้อมูลน้ำท่ารายวันที่สอดคล้องกันทั้งระบบมีเพียงเหตุการณ์เดียว ซึ่งเป็นเหตุการณ์น้ำท่วมในแม่น้ำตาปีเท่านั้น ส่วนที่ คลองแสง และ คลองยันไม่มีการท่วม นอกจากนี้ไม่มีข้อมูลที่สามารถนำมาใช้วิเคราะห์ได้อีก ทำให้ไม่สามารถประเมินประสิทธิภาพในการลดอุทกภัยของเขื่อนทั้งสองได้ เฉพาะเหตุการณ์ดังกล่าว เขื่อนรัชชประภา และเขื่อนแก่งกรุงสามารถลดน้ำหลากลงบริเวณพื้นที่ท้ายเขื่อน คือ ในคลองแสง และ คลองยัน พื้นที่ใต้จุดบรรจบของคลองพุมดวง และแม่น้ำตาปีลงไป เขื่อนทั้ง 2 ลดน้ำหลากลงได้น้อยมาก เนื่องจากอิทธิพลของการไหลเพิ่มเติมระหว่างช่วงของลำน้ำ และ การไหลจากแม่น้ำตาปีมีมาก

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา ลายมือชื่อนิสิต .....
สาขาวิชา วิศวกรรมแหล่งน้ำ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....
ปีการศึกษา 2536 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

C215137 : MAJOR CIVIL ENGINEERING
KEY WORD : SYSTEM ANALYSIS/TAPI RIVER BASIN/HEC-5
PICHAI THONGUTHAISIRI : COMPUTER - ASSISTED SYSTEM ANALYSIS OF TAPI RIVER BASIN. THESIS ADVISER : ASSO.PROF.SURAVUTH PRATISHTHANANDA , Ph.D. 310 pp. ISBN 974-582-599-9

Computer - assisted system analysis of Tapi river basin objective was to study system behavior resulting from various Tapi river basin management schemes pertaining to irrigation , hydropower and flood control using HEC - 5 assisted in evaluation for optimum utilization of Tapi river basin.

This study dealt with model calibration using past operation of the Rajjaprabha Dam to find suitable parameters that made a least different with operating data ;then applied them to the analysis of the Tapi river basin in 3 scenarios ; namely no development as scenario 1 ; only the Rajjaprabha Dam as scenario 2 ; the Rajjaprabha and Kaeng Krung Dam as scenario 3. The study used 28 years of data from B.E. 2507 to 2534.

The result from the study indicated that , Rajjaprabha Dam would not contribute irrigation area phase 1; but Kaeng Krung Dam would assist irrigation area phase2 up to 169,000 rai.The irrigation shortage criteria used was that irrigated water supply was less than 80 % water demand for 1 in 5 years.

The suitable hydropower generation should be 4 hrs./day for Rajjaprabha Dam and 5.5 hrs./day for Kaeng Krung Dam. Annual hydropower generation by Rajjaprabha Dam would be 480 million kwh. which was more than average annual requirements of 350 million kwh. Annual hydropower generation by Kaeng Krung Dam would be 169 million kwh. which was less than average annual requirements of 178 million kwh.

For flood control study ; since there was only one flood event that daily runoff data was available for the whole river system . Unfortunately the flood occured only in Tapi river but not in Khlong Saeng and Khlong Yan. Futhermore there was no suitable set of data for analysis , thus the efficiency of flood reduction by both dams could not be evaluated. In that particular event,both dams could reduce only little flood flow below the Khlong Phum Duang - Tapi river confluence , this was due to strong effect of local flow and Tapi river flow.

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา ลายมือชื่อนิสิต Pichai Thongthaisiri

สาขาวิชา วิศวกรรมแหล่งน้ำ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2536 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าใคร่ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์จักรี จัตุทะศรี รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยพันธุ์ รักวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจริต คูณธนกุลวงศ์ และ อาจารย์ ดร.เสรี จันทรโยธา ที่ได้ให้คำปรึกษา และแนะนำข้อคิดเห็นต่าง ๆ ในการวิจัยด้วยดีตลอดมา นอกจากนี้ ข้าพเจ้าใคร่ขอกราบขอบพระคุณบรรดาคณาจารย์ ในสาขาวิศวกรรมแหล่งน้ำทุกท่าน ที่ได้ประสิทธ์ประสาทวิชาความรู้ต่าง ๆ และอบรมสั่งสอนข้าพเจ้ามาโดยตลอด

ข้าพเจ้าใคร่ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สุรวุฒิ ประดิษฐานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของข้าพเจ้าเป็นพิเศษ เนื่องด้วยท่านเป็นผู้ที่แนะนำ ให้ความรู้ คำปรึกษา และคอยดูแลการทำวิจัยของข้าพเจ้าจนสำเร็จลุล่วงมาด้วยดี

อนึ่ง ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบคุณ กรมชลประทาน การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย กรมอุตุนิยมวิทยา ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในเรื่องข้อมูลต่าง ๆ ขอขอบคุณ ศูนย์คอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาควิชาวิศวกรรมโยธา และชมรมวิศวกรรมแหล่งน้ำ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือด้านอุปกรณ์ต่าง ๆ ตลอดจน คอมพิวเตอร์ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ นอกจากนี้ข้าพเจ้าขอขอบคุณรุ่นพี่ทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือทางด้านข้อมูล และให้คำแนะนำต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้

ท้ายสุดนี้ข้าพเจ้าใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และพี่ ๆ ของข้าพเจ้าที่ได้ให้โอกาส และสนับสนุนข้าพเจ้าให้ได้รับการศึกษาจนสำเร็จถึงปัจจุบัน

พิชัย ทองอุทัยศิริ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ฎ

สารบัญรูป..... ฐ

บทที่ 1 บทนำ..... 1

1.1 ความเป็นมา..... 2

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา..... 4

1.3 ขอบข่ายการศึกษา..... 4

1.4 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา..... 5

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 5

บทที่ 2 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการพัฒนาแหล่งน้ำ..... 6

2.1 ความเป็นมาของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์..... 6

2.2 หลักการเบื้องต้นของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์..... 9

2.2.1 ส่วนประกอบของระบบในการศึกษาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์.... 9

2.3 การจำลองสภาพกับการศึกษาและวางแผนงานด้านพัฒนาแหล่งน้ำ..... 12

2.3.1 การจำลองสภาพกับการวิเคราะห์ระบบ..... 12

2.3.2 การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์..... 13

2.3.3 การสร้างแบบจำลองและลำดับการสร้าง..... 16

2.3.4 การทดสอบแบบจำลอง..... 17

2.3.5 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์..... 18

2.3.6 ผลลัพธ์จากแบบจำลองและการตีความหมาย..... 19

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.3.7 ลักษณะการใช้งานของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
ทางด้านพัฒนาแหล่งน้ำ..... 20
2.4 แบบจำลอง HEC - 5..... 22
2.4.1 ความเป็นมาและวัตถุประสงค์ของโปรแกรม..... 22
2.4.2 หลักการเบื้องต้นของโปรแกรม HEC - 5..... 23
2.4.3 ทฤษฎีการหลากในลำน้ำ..... 29
2.4.4 การทำงานของโปรแกรม HEC - 5..... 30
2.4.5 การศึกษาที่ผ่านมา..... 33

บทที่ 3 ลุ่มน้ำตาปี และโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ..... 36
3.1 ความเป็นมาของโครงการพัฒนาลุ่มน้ำตาปี - พุมดวง..... 36
3.1.1 การศึกษาโครงการเขื่อนรัชชประภา และเขื่อนแก่งกรุง..... 45
3.1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ..... 46
3.2 ลักษณะของโครงการเขื่อนรัชชประภา และเขื่อนแก่งกรุง..... 47
3.3 ส่วนประกอบและโครงสร้างที่สำคัญของโครงการเขื่อนรัชชประภา..... 52
3.4 ลักษณะทั่วไปของลุ่มน้ำตาปี..... 62
3.4.1 สภาพภูมิประเทศ..... 62
3.4.2 สภาพภูมิอากาศ..... 65
3.5 ลักษณะทั่วไปของลุ่มน้ำบริเวณโครงการก่อสร้าง..... 74
3.5.1 ที่ตั้งและสภาพภูมิประเทศ..... 74
3.5.2 สภาพภูมิอากาศ..... 77

บทที่ 4 การจำลองสภาพระบบของลุ่มน้ำตาปี..... 79
4.1 การจำลองระบบลุ่มน้ำตาปี 79
4.2 การชลประทาน..... 79

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.2.1 ข้อมูลทั่วไปของการชลประทานในลุ่มน้ำตาปี..... 79
4.2.2 ความต้องการน้ำเพื่อการชลประทานในโครงการพัฒนาลุ่มน้ำตาปี.. 81
4.3 การผลิตไฟฟ้า..... 87
4.3.1 ความต้องการใช้ไฟฟ้าในภาคใต้..... 87
4.3.2 การดำเนินงานของโรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนรัชชประภา..... 90
4.4 การเกิดอุทกภัยในลุ่มน้ำตาปี..... 91
4.4.1 สาเหตุการเกิดอุทกภัย และพื้นที่ที่เกิด..... 91
4.4.2 การประมาณความเสียหายจากน้ำท่วม..... 98
4.5 ความต้องการน้ำใช้ในชุมชน..... 100
4.6 การรุกล้ำของน้ำเค็ม..... 102
4.7 การดำเนินงานของอ่างเก็บน้ำรัชชประภา..... 103
4.7.1 เส้นระดับดำเนินการของอ่างเก็บน้ำรัชชประภา..... 103
4.7.2 ขอบเขตของการดำเนินงานของอ่างเก็บน้ำรัชชประภา..... 104
4.8 การปรับเทียบแบบจำลอง HEC - 5..... 106
4.9 การสังเคราะห์ข้อมูลน้ำท่าของลุ่มน้ำตาปี..... 108
4.9.1 สถานีน้ำท่าที่ใช้..... 108
4.9.2 วิธีสังเคราะห์ข้อมูลน้ำท่า..... 116
4.9.3 การสังเคราะห์ชุดข้อมูลน้ำท่าของลุ่มน้ำตาปี..... 118
4.10 การวิเคราะห์ข้อมูลน้ำท่วมในลุ่มน้ำตาปี..... 125

บทที่ 5 ผลการวิเคราะห์ระบบของลุ่มน้ำตาปี..... 131
5.1 การวิเคราะห์ระบบลุ่มน้ำตาปีในกรณีศึกษาต่าง ๆ..... 131
5.2 การวิเคราะห์การไหลในลำน้ำ..... 133
5.2.1 การวิเคราะห์การไหลจากพื้นที่ด้านข้าง..... 133
5.2.2 การวิเคราะห์การหลากในลำน้ำโดยวิธีของ Muskingum..... 135
5.3 ผลการศึกษาการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ..... 139

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

5.3.1 กรณีเขื่อนรัชชประภา..... 139
5.3.2 กรณีเขื่อนรัชชประภา และเขื่อนแก่งกรุง..... 143
5.4 ผลการวิเคราะห์ระบบของลุ่มน้ำตาปีทางด้านชลประทาน..... 148
5.5 ผลการวิเคราะห์น้ำท่วมในลุ่มน้ำตาปี..... 153
5.5.1 การวิเคราะห์การแจกแจงความถี่ของปริมาณการไหลสูงสุด
ในลุ่มน้ำตาปี..... 153
5.5.2 ผลการวิเคราะห์น้ำท่วม..... 157

บทที่ 6 สรุปผลการศึกษา และ ข้อเสนอแนะ..... 166
6.1 สรุปผลการศึกษา..... 166
6.2 ข้อเสนอแนะ..... 171

เอกสารอ้างอิง..... 173
ภาคผนวก ก ข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายเดือนของสถานีศึกษา..... 176
ภาคผนวก ข ผลของการวิเคราะห์การไหลจากพื้นที่ด้านข้าง..... 183
ภาคผนวก ค สถานีน้ำท่าในลุ่มน้ำตาปี..... 193
ภาคผนวก ง ผลลัพธ์จากการศึกษาการปฏิบัติงานของโปรแกรม HEC - 5 ทั้ง 3 กรณี.. 198
ภาคผนวก จ กราฟแจกแจงความถี่ปริมาณการไหลสูงสุดของสถานีที่ศึกษาในลุ่มน้ำตาปี... 303
ประวัติผู้ศึกษา..... 310

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
3-1	ค่าเฉลี่ยฝนรายปีของสถานีวัดน้ำฝนในลุ่มน้ำตาปี	66
3-2	ค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่ฝนตกในแต่ละเดือนในลุ่มน้ำตาปี	67
3-3	ค่าเฉลี่ยการระเหยรายเดือนของพื้นที่ในลุ่มน้ำตาปี	73
3-4	สถิติของลมที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี และจังหวัดภูเก็ต	75
4-1	การใช้พื้นที่เกษตรกรรมของโครงการพัฒนาลุ่มน้ำตาปี	82
4-2	รูปแบบการปลูกพืชแบบกระจายชนิด	82
4-3	ความต้องการน้ำชลประทานสุทธิของพืชชนิดต่าง ๆ	84
4-4	ความต้องการน้ำชลประทาน (ลบ.ม./หน่วยพื้นที่)	85
4-5	ความต้องการน้ำชลประทานของโครงการพัฒนาลุ่มน้ำตาปีทั้งหมด	85
4-6	ความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่ชลประทานระยะที่ 1	86
4-7	ความต้องการใช้ไฟฟ้าในภาคใต้	88
4-8	กำลังผลิตติดตั้งของโรงไฟฟ้าในภาคใต้	89
4-9	โครงการผลิตไฟฟ้าในอนาคตของภาคใต้	90
4-10	ผลการดำเนินงานผลิตไฟฟ้าของเขื่อนรัชชประภา ม.ค.2530 - ธ.ค.2534	93
4-11	พื้นที่ที่ถูกน้ำท่วมในลุ่มน้ำตาปี	96
4-12	ค่าประมาณความเสียหายจากน้ำท่วมในลุ่มน้ำตาปี แยกเป็นอำเภอ	99
4-13	ความต้องการใช้น้ำในอนาคตของเขตตัวเมืองสุราษฎร์ธานี	101
4-14	การเปรียบเทียบผลลัพธ์ต่าง ๆ ระหว่างค่าจริงกับค่าที่ได้จากการปรับเทียบ	109
4-15	สถานีน้ำท่าที่ใช้ในการศึกษา	115
4-16	ค่าสัมประสิทธิ์รีเกรสชั่นของ 6 กรณีศึกษา	121
4-17	ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของสถานี X.39 และ สถานีอื่น ๆ	124
4-18	สถิติขนาดน้ำท่วมสูงสุดของสถานีศึกษา	126
4-19	ข้อมูลขนาดน้ำท่วมสูงสุดที่ทำการสังเคราะห์เพิ่มเติม	127
4-20	ข้อมูลขนาดน้ำท่วมสูงสุดในปีที่มีข้อมูลครบทุกสถานี ในวันที่ 4 - 20 ม.ค.2518	128

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง หน้า

5-1 ผลการเปรียบเทียบปริมาณการไหลที่สถานี X.92 ระหว่างข้อมูลจริงและข้อมูลที่ได้จากการหลากโดยเปลี่ยนค่า X จาก 0.1 - 0.5 ในวันที่ 16-27 ส.ค.2517... 137

5-2 ผลการเปรียบเทียบปริมาณการไหลที่สถานี X.92 ระหว่างข้อมูลจริงและข้อมูลที่ได้จากการหลากโดยเปลี่ยนค่า X จาก 0.1 - 0.5 ในวันที่ 19-27 พ.ย.2517... 138

5-3 พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยรายเดือนของเขื่อนรัชชประภาที่ได้จากการผลิต 3 , 3.5 และ 4 ชม./วัน..... 140

5-4 พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยรายเดือนของเขื่อนแก่งกรุงที่ได้จากการผลิต 3 , 3.5 และ 4 ชม./วัน..... 146

5-5 ปริมาณน้ำรายเดือนที่น้อยที่สุดที่จุดควบคุมกับความต้องการน้ำชลประทาน..... 149

5-6 ปริมาณน้ำชลประทานเฉลี่ยรายเดือนที่ขาด เปรียบเทียบระหว่างกรณีมี และ ไม่มีเขื่อนแก่งกรุง..... 150

5-7 การขาดน้ำในพื้นที่ชลประทานระยะที่ 2 กรณีมีเขื่อนแก่งกรุง..... 152

5-8 ปริมาณการไหลสูงสุด และรอบปีการเกิดซ้ำของแต่ละจุดควบคุม..... 154

5-9 ค่าตัวแทนของการแจกแจงความถี่ปริมาณการไหลสูงสุดของลุ่มน้ำตาปี..... 155

5-10 การวิเคราะห์น้ำท่วมในลุ่มน้ำตาปี วันที่ 4 - 20 ม.ค.2518 กรณีไม่มีเขื่อน (กรณีที่ 1)..... 159

5-11 การวิเคราะห์น้ำท่วมในลุ่มน้ำตาปี วันที่ 4 - 20 ม.ค. 2518 กรณีมีเขื่อนรัชชประภา (กรณีที่ 2)..... 160

5-12 การวิเคราะห์น้ำท่วมในลุ่มน้ำตาปี วันที่ 4 - 20 ม.ค. 2518 กรณีมีเขื่อนรัชชประภา และเขื่อนแก่งกรุง (กรณีที่ 3)..... 161

5-13 เปอร์เซนต์ของการลดค่าเฉลี่ยการไหลในวันที่ 4 - 20 ม.ค. 2518 เปรียบเทียบทั้ง 3 กรณี..... 162

สารบัญรูป

รูป		หน้า
1-1	พื้นที่ของโครงการพัฒนาลุ่มน้ำตาปี	3
2-1	ตัวอย่างการสร้างแบบจำลองทางมโนคติโดยเลียนจากระบบจริง	14
2-2	แผนภูมิขั้นตอนในการพัฒนาและประยุกต์การจำลองสภาพ	15
2-3	แผนผังแสดงการใช้งานของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	21
3-1	พื้นที่ศึกษา	44
3-2	ตำแหน่งที่ตั้งเขื่อนและอ่างเก็บน้ำรัชชประภา	48
3-3	บริเวณโครงการเขื่อนรัชชประภา	49
3-4	ทัศนียภาพบริเวณเขื่อนรัชชประภา	50
3-5	รูปตัดขวางตัวเขื่อนรัชชประภา	51
3-6	บริเวณโครงการเขื่อนแก่งกรุง	53
3-7	รูปตัดขวางตัวเขื่อนแก่งกรุง	54
3-8	แผนที่แสดงเส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยรายปีของลุ่มน้ำตาปี	69
3-9	การกระจายของฝนรายเดือนที่สถานีต่าง ๆ	70
3-10	สถิติอุณหภูมิรายเดือนของสถานีรอบพื้นที่ลุ่มน้ำตาปี	71
3-11	สถิติความชื้นสัมพัทธ์รายเดือนของสถานีรอบพื้นที่ลุ่มน้ำตาปี	72
4-1	พื้นที่เกษตรกรรมตามแผนพัฒนาลุ่มน้ำตาปีในระยะยาว	80
4-2	แผนการปลูกพืช	83
4-3	กฎการดำเนินงานผลิตกระแสไฟฟ้ารายเดือนของเขื่อนรัชชประภา	92
4-4	ตัวอย่างการผลิตกระแสไฟฟ้ารายวันของระบบภาคใต้	94
4-5	การผลิตไฟฟ้าของเขื่อนรัชชประภาช่วงเดือน ม.ค.2530 - ธ.ค.2534	95
4-6	พื้นที่น้ำท่วมในลุ่มน้ำตาปี	97
4-7	เส้นระดับดำเนินการของอ่างเก็บน้ำรัชชประภา	105
4-8	การเปรียบเทียบระดับน้ำในอ่างระหว่าง ค่าจริงกับค่าที่ได้จากการปรับเทียบ	110
4-9	การเปรียบเทียบปริมาตรน้ำในอ่างระหว่าง ค่าจริงกับค่าที่ได้จากการปรับเทียบ	111

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป		หน้า
4-10	การเปรียบเทียบปริมาณน้ำที่ปล่อยเพื่อผลิตไฟฟ้า ระหว่างค่าจริง กับ ค่าที่ได้จากการปรับเทียบ	112
4-11	การเปรียบเทียบปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ระหว่าง ค่าจริงกับค่าที่ได้จากการปรับเทียบ.	113
4-12	รายละเอียดของสถานีน้ำท่าที่ใช้ในการศึกษา	114
5-1	รูปแบบในการวิเคราะห์ระบบแหล่งน้ำ	132
5-2	ค่าปริมาณการไหลที่จุดต่าง ๆ จากการวิเคราะห์	134
5-3	กราฟเปรียบเทียบพลังงานไฟฟ้าที่ต้องการ กับพลังงานไฟฟ้าที่ผลิต 3 , 3.5 และ 4 ชม./วัน ของเขื่อนรัชชประภา	141
5-4	ระดับน้ำในอ่างในการดำเนินงานจริงของเขื่อนรัชชประภา	144
5-5	กราฟเปรียบเทียบพลังงานไฟฟ้าที่ต้องการ กับพลังงานไฟฟ้าที่ผลิต 5 , 5.5 และ 6 ชม./วัน ของเขื่อนแก่งกรุง	147
5-6	กราฟแจกแจงความถี่ของปริมาณการไหลสูงสุดในลุ่มน้ำตาปี	156
5-7	กราฟเปรียบเทียบปริมาณการไหลรายวันทั้ง 3 กรณี ที่ CP.1	164

วันที่ 4 - 20 มกราคม 2518

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย