

การสังเคราะห์น้ำท่า



นายปกครอง สดใจนาค

ศูนย์วิทยทรัพยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

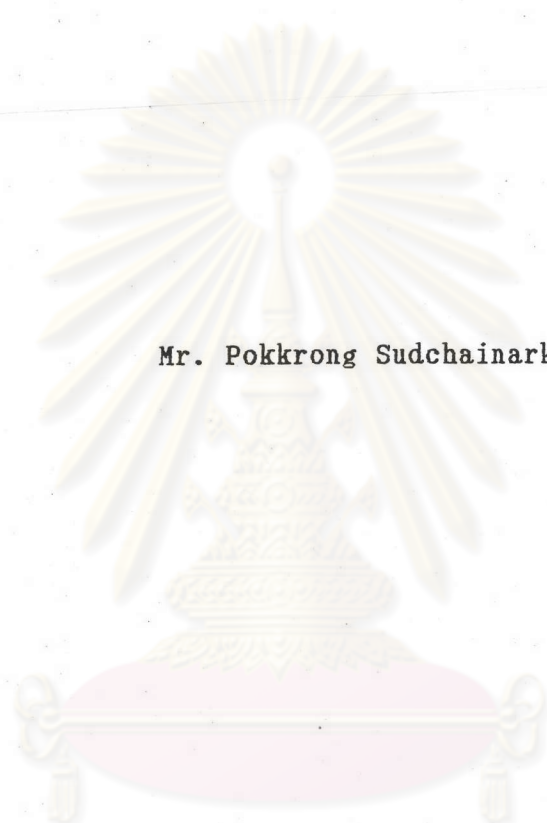
พ.ศ. 2538

ISBN 974-631-537-4

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I1665500X

STREAMFLOW SYNTHESIS



Mr. Pokkrong Sudchainark

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Engineering

Department of Civil Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1995

ISBN 974-631-537-4



หัวข้อวิทยานิพนธ์      การสังเคราะห์น้ำท่า  
โดย                              นายปกครอง สุกใจนาค  
ภาควิชา                              วิศวกรรมโยธา  
อาจารย์ที่ปรึกษา              รองศาสตราจารย์ ดร.สุรวุฒิ ประดิษฐานนท์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

.....  
( รองศาสตราจารย์ ดร.สันติ กุงสุวรรณ )

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....  
( รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยพันธ์ รักวิจิตร )

.....  
( รองศาสตราจารย์ ดร.สุรวุฒิ ประดิษฐานนท์ )

.....  
( อาจารย์ชัยยุทธ สุขศรี )

.....  
( อาจารย์ ดร.เสวี จันทรโยธา )

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว



ปกครอง สดุดใจนาค : การสั่งเคราะห้หน้าท่า (STREAMFLOW SYNTHESIS) อ.ที่ปรักษา  
: รศ.ดร.สุรวุฒิ ประคิษฐานนถ, 258 หน้า. ISBN 974-631-537-4

วัตถุประสงค์ของการศีกษาเรื่ง การสั่งเคราะห้หน้าท่า มุ่งศีกษาการใช้งานแบบจำลอง HEC-4 (Monthly Streamflow Simulation) จัดเป็นแบบจำลองทางสถิตติ (Statistical Model) และแบบจำลอง SCMT (Sacramento Watershed Model) จัดเป็นแบบจำลองเลียนแบบกายภาพ (Physical Resemblance Model) โดยใช้ข้อมูลน้ำท่าของกลุ่มน้ำเพชรบุรี ซึ่งม้สถานีวิค่น้ำท่าอยู่ 4 สถานี้หลัก คือ B5 B6 B7 และ B8 ระหว่างปี พ.ศ.2495-2534 ผลการศีกษาสรุปรูได้คังนี้

ข้อมูลน้ำท่าที่สั่งเคราะห้โดยแบบจำลอง HEC-4 ที่ละสถานี้ จะม้ความสอดคลงกับสถานี้ข้างเคียง ในขณะที่ข้อมูลน้ำท่าที่สั่งเคราะห้เป็นระบบลุ่มน้ำจะม้ความสอดคลงกับสถานี้ข้างเคียงมากกว่า คังนั้นควรสั่งเคราะห้หน้าท่าเป็นระบบลุ่มน้ำ ถ้าพิจารณาแนวโนม้เส้นตรง (Linear Trend) ร่วมในการสั่งเคราะห้ ต้องระม้คระวังการปรับแนวโนม้กลับคั้น ในบางกรณีข้อมูลบางส่วอาจม้ค่าติดลบ การศีกษาคังนี้แนวโนม้เส้นตรงของข้อมูลน้ำท่าม้ความสัมพันธ์ไม่ค่นชัด ในกรณีการสั่งเคราะห้หน้าท่าของระบบลุ่มน้ำ น้ำท่าสั่งเคราะห้รายปีจะรักษาค่าเฉลียง ค่าความแปรปรวน ของข้อมูลน้ำท่า ไม่ว่าจะรวมแนวโนม้เส้นตรงในการสั่งเคราะห้หรือไม่ ถ้าค่าสูงสุดและค่าสุดของข้อมูลน้ำท่าสั่งเคราะห้คูฝิตปกติ ควรทดสอบความฝิตปกติก่อนที่จะปรับข้อมูล

ข้อมูลน้ำท่าที่สั่งเคราะห้โดยแบบจำลอง SCMT เมื่อทำการปรับเทียบ (Calibrate) และตรวจสอบ (Verify) พบว่าค่าพารามิเตอร์ไม่คงที่ การสั่งเคราะห้ของสถานี้ B5 ซึ่งม้พื้นที่รับน้ำประมาณ 50 % ของพื้นที่ลุ่มน้ำและมีสถานีน้าฝนเพียงสถานี้เคียง ตั้งอยู่บริเวณเคียงกัน ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลน้ำท่าและข้อมูลน้ำท่าสั่งเคราะห้ ค้อยกว่าสถานี้อื่น เนื่องจากข้อมูลน้ำฝนไม่สามารถเป็นตัวแทนที่ค้ของพื้นที่ ในการสั่งเคราะห้หน้าท่าของระบบลุ่มน้ำ ผลกระทบของข้อมูลน้ำฝนในพื้นที่สถานี้ B5 เป็นผลให้สถานี้ครรชนี้ ไม่สามารถเป็นตัวแทนที่ค้ของฝนลุ่มน้ำ (Basin Rainfall) จะเห็นได้ว่าการใช้แบบจำลองประเภทนี้ ต้องคานึงถึงการใช้ข้อมูลน้ำฝนที่สามารถเป็นตัวแทนที่ค้ของพื้นที่มาใช้

ถ้าต้องการข้อมูลน้ำท่าเพื่อวิเคราะห์ที่มีช่วงเวลายาวกว่าข้อมูลน้ำท่าจริง การสั่งเคราะห้หน้าท่า ควรใช้แบบจำลองเลียนแบบกายภาพ เช่น SCMT ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล จากนั้นจึงใช้แบบจำลองทางสถิตติ เช่น HEC-4 สั่งเคราะห้หน้าท่าเป็นระบบลุ่มน้ำ

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา  
สาขาวิชา วิศวกรรมแหล่งน้ำ  
ปีการศีกษา 2537

ลายมือชื่อนลิต .....  
ลายมือช้ออาจารย์ที่ปรักษา .....  
ลายมือช้ออาจารย์ที่ปรักษา ร่วม .....

## C515223 : MAJOR CIVIL ENGINEERING  
KEY WORD: : STREAMFLOW SYNTHESIS/HEC-4/SACRAMENTO WATERSHED MODEL/PHETCHABURI  
POKKRONG SUDCHAINARK : STREAMFLOW SYNTHESIS. THESIS ADVISER :  
ASSO. PROF. SURAVUTH PRATISHTHANADA, Ph.D. 258 pp.  
ISBN 974-631-537-4

The objective of streamflow synthesis is to study the usage of HEC-4 model (Monthly Streamflow Simulation), a statistical model, and SCMT model (Sacramento Watershed Model), a physical resemblance model. Streamflow data of four principal gaging stations, namely B5, B6, B7 and B8 in Petchaburi river basin during the period of B.E. 2495-2534 were used in this study. The results could be summarised as follows :

The streamflow synthesised by HEC-4 model of individual station was inconsistent between adjacent stations. While streamflow synthesised on the river basin exhibited better consistency. Therefore, it is recommended that streamflow should be synthesised on the river basin basis. Including linear trend in streamflow synthesis, in readjustment, precaution should be taken since negative value could be encountered. In this river basin, the relationship of linear trend was found to be not of significant level. Streamflow synthesis on the river basin basis aggregated annually, the mean value as well as the variance of the observed data with or without trend adjusted were maintained. If the maximum and minimum values of the synthesised data were seemed to be abnormal, it is recommended that outliers test should be carried out before data adjustment.

The calibration and verification of streamflow simulated by SCMT model showed that the parameters were not constant. Streamflow synthesis of B5 station where only one rainfall station situated near B5 gaging station showed low correlation between the observed and synthesised data comparing to other stations, since the rainfall data was not a good representative of the area. The streamflow synthesised on river basin basis, impact of B5 station was significant since B5 subcatchment was approximately 50 % of the river basin area considered. Therefore the index station used was not a good representative of the basin rainfall. It was noted that other subcatchments streamflow synthesised exhibited good correlation due to good representative rainfall data of the area.

It is recommended that if a longer period of streamflow data than observed data is needed for analysis. A physical resemblance model, for example SCMT, should be first used to verify data compatibility, thereafter, a statistical model, for example HEC-4, should be used to synthesis streamflow data on the river basin system basis.

ภาควิชา.....วิศวกรรมโยธา

สาขาวิชา.....วิศวกรรมแหล่งน้ำ

ปีการศึกษา..... 2537

ลายมือชื่อนิติ..... *P. Sander*

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... *[Signature]*

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



## กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าใคร่ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยพันธุ์ รักวิจัย อาจารย์ ชัยยุทธ สุขศรี และอาจารย์ ดร.เสวี จันทโรชชา ที่ให้คำปรึกษาและแนะนำข้อคิดเห็นต่าง ๆ ในการทำวิจัยด้วยดีตลอดมา นอกจากนี้รวมทั้งบรรดาคณาจารย์ในสาขาวิศวกรรมแหล่งน้ำทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่าง ๆ และอบรมข้าพเจ้ามาโดยตลอด

ข้าพเจ้าใคร่ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สุรุณี ประดิษฐานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของข้าพเจ้าเป็นพิเศษ เนื่องด้วยท่านเป็นผู้แนะนำให้ความรู้ ให้คำปรึกษา และคอยดูแลการทำวิจัยของข้าพเจ้าจนสำเร็จลุล่วงมาด้วยดี

อนึ่งข้าพเจ้าใคร่ขอขอบคุณ คุณวันชัย คิวอาทิตย์กุล และ คุณชัชวาล สวัสดิฤกษ์ เจ้าหน้าที่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในเรื่องแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา คุณนิวัฒน์ อังศรธรรมรัตน์ คุณสุรินทร์ อินทรประพันธ์ คุณอรรณพร พุทธิपालิต คุณ สงวน กันทะวงศ์ และเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิเคราะห์และประมวลสถิติ กองอุทกวิทยา กรมชลประทาน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในเรื่องการตรวจสอบข้อมูลน้ำฝนและน้ำท่า คุณนพคุณ โสมสิน ที่ได้ให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ต้น คุณบุญญา ดันทสันติสกุล คุณวีระชัย ชูพิศาลยโรจน์ และ คุณ ประพัฒน์ ศิริอ่อน ที่ได้ปรึกษาด้านการเขียนและคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ต้นจนกระทั่งถึงการทำวิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณ คุณวุฒิไชย จุลละเกศ หัวหน้าฝ่ายวางโครงการ 3 และคุณประเจตน์ พลคชา หัวหน้างานพิจารณาโครงการ กองวางโครงการ กรมชลประทาน ที่สนับสนุนให้ข้าพเจ้าได้เข้ารับการศึกษานอกจากนี้รวมทั้งรุ่นพี่ รุ่นน้อง ที่ให้คำแนะนำต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์

ท้ายสุดนี้ข้าพเจ้าใคร่ขอกราบพระคุณ บิดา มารดา และน้องๆ ของข้าพเจ้าที่ให้โอกาส และสนับสนุนข้าพเจ้าให้ได้รับการศึกษาจนสำเร็จถึงปัจจุบัน

ปกครอง สุดใจนาค



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูป.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
ความเป็นมา.....	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
ขอบข่ายการศึกษา.....	3
การศึกษาที่ผ่านมา.....	3
ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา.....	9
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	12
บทที่ 2 สภาพทั่วไปของกลุ่มน้ำเพชรบุรี	
ที่ตั้งและอาณาเขต.....	13
สภาพภูมิประเทศ.....	15
สภาพภูมิอากาศ.....	16
สถานการณ์การพัฒนาแหล่งน้ำผิวดินในปัจจุบัน.....	16
โครงการชลประทานเขื่อนเพชร.....	18
โครงการอ่างเก็บน้ำเขื่อนแก่งกระจาน.....	19

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3	
ลักษณะแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา	
แบบจำลอง HEC-4.....	24
แบบจำลอง SCMT.....	31
บทที่ 4	
ข้อมูลหลักที่ใช้ในการศึกษา	
ข้อมูลน้ำท่า.....	45
ข้อมูลน้ำฝน.....	50
ข้อมูลการระเหย.....	55
บทที่ 5	
การสังเคราะห์น้ำท่าในแต่ละสถานี	
การสังเคราะห์น้ำท่าในแต่ละสถานีโดยแบบจำลอง HEC-4.....	58
การสังเคราะห์น้ำท่าในแต่ละสถานีโดยแบบจำลอง SCMT.....	82
ความสัมพันธ์ระหว่างค่าคงที่กับลักษณะภูมิประเทศ.....	89
ผลกระทบต่อแบบจำลอง SCMT เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าคงที่.....	92
บทที่ 6	
การสังเคราะห์น้ำท่าของระบบลุ่มน้ำเพชรบุรี	
การสังเคราะห์น้ำท่าของระบบลุ่มน้ำโดยแบบจำลอง HEC-4.....	97
การสังเคราะห์น้ำท่าของระบบลุ่มน้ำโดยแบบจำลอง SCMT.....	105
บทที่ 7	
วิจารณ์การสังเคราะห์น้ำท่าจากแบบจำลอง	
แบบจำลอง HEC-4.....	114
แบบจำลอง SCMT.....	120
ความคลาดเคลื่อนของการสังเคราะห์น้ำท่า.....	124
ข้อจำกัดของแบบจำลอง.....	125



สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 8	
ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ	
ข้อสรุป.....	126
ข้อเสนอแนะ.....	128
รายการอ้างอิง.....	130
ภาคผนวก ก	
ข้อมูลน้ำท่าแบบไม่มีการควบคุมการไหลของสถานที่ศึกษาช่วงปี	
พ.ศ. 2493-2534.....	133
ภาคผนวก ข	
รูปการสังเคราะห์น้ำท่าในแต่ละสถานีของแบบจำลอง HEC-4 และ SCMT..	138
ภาคผนวก ค	
รูปการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะภูมิประเทศกับค่าคงที่.....	166
ภาคผนวก ง	
รูปผลกระทบต่อแบบจำลอง SCMT เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าคงที่.....	174
ภาคผนวก จ	
การสังเคราะห์น้ำท่าของระบบลุ่มน้ำเพชรบุรีโดยแบบจำลอง HEC-4.....	181
ภาคผนวก ฉ	
การสังเคราะห์น้ำท่าของระบบลุ่มน้ำเพชรบุรีโดยแบบจำลอง SCMT.....	206
ภาคผนวก ช	
การทำงานและการแสดงผลของแบบจำลอง HEC-4.....	217
ภาคผนวก ซ	
การทำงาน การคาดคะเนพารามิเตอร์และการแสดงผลของแบบจำลอง	
SCMT.....	241
ประวัติผู้เขียน.....	258

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1-1 ข้อมูลน้ำท่าในลุ่มน้ำเพชรบุรี.....	5
1-2 ข้อมูลน้ำฝนในลุ่มน้ำเพชรบุรี.....	6
1-3 การดำเนินการศึกษาและระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา.....	11
2-1 สถิติภูมิอากาศ อ.เมือง จ.เพชรบุรี.....	17
4-1 ช่วงเวลาการเก็บบันทึกข้อมูลน้ำท่าในลุ่มน้ำเพชรบุรี.....	49
4-2 ช่วงเวลาการเก็บบันทึกข้อมูลน้ำฝนในลุ่มน้ำเพชรบุรี.....	52
4-3 การคายการระเหย (Evapotranspiration).....	56
5-1 การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางสถิติของข้อมูลน้ำท่าจริงกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการ สังเคราะห์ของสถานี B.5 (HEC-4).....	61
5-2 การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางสถิติของข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออกกับข้อมูลน้ำท่าที่ ได้จากการสังเคราะห์ของสถานี B.5 (HEC-4).....	62
5-3 การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางสถิติของข้อมูลน้ำท่าจริงกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการ สังเคราะห์ของสถานี B.6 (HEC-4).....	67
5-4 การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางสถิติของข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออกกับข้อมูลน้ำท่าที่ ได้จากการสังเคราะห์ของสถานี B.6 (HEC-4).....	68
5-5 การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางสถิติของข้อมูลน้ำท่าจริงกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการ สังเคราะห์ของสถานี B.7 (HEC-4).....	73
5-6 การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางสถิติของข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออกกับข้อมูลน้ำท่าที่ ได้จากการสังเคราะห์ของสถานี B.7 (HEC-4).....	74
5-7 การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางสถิติของข้อมูลน้ำท่าจริงกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการ สังเคราะห์ของสถานี B.8 (HEC-4).....	78

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า	
5-8	การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางสถิติของข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออกกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ของสถานี B.8 (HEC-4).....	79
5-9	ค่าสถิติการเปรียบเทียบ การตรวจสอบ และการเปรียบเทียบแบบจำลองจากข้อมูลน้ำท่าจริงกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ของสถานีต่าง ๆ (SCMT).....	84
5-10	ชุดของค่าคงที่สถานีต่าง ๆ.....	90
5-11	ลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่รับน้ำสถานีต่าง ๆ.....	90
5-12	ความสัมพันธ์ของค่าคงที่กับลักษณะภูมิประเทศ.....	91
6-1	การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางสถิติของข้อมูลน้ำท่าจริงกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์โดยการสังเคราะห์เป็นระบบลุ่มน้ำ (HEC-4).....	98
6-2	การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางสถิติของข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออกกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์โดยการสังเคราะห์เป็นระบบลุ่มน้ำ (HEC-4).....	99
6-3	ค่าדרรชันและข้อมูลน้ำฝนตัวแทนลุ่มน้ำเพชรบุรี (เหนือเขื่อนเพชร).....	107
6-4	ค่าสถิติการเปรียบเทียบแบบจำลองจากข้อมูลน้ำท่าจริงกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ของสถานีต่าง ๆ (SCMT).....	108
6-5	การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางสถิติของข้อมูลน้ำท่าจริงกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ของสถานีต่าง ๆ (SCMT).....	110
ก-1	ข้อมูลน้ำท่ารายเดือนจริงสถานี B.5.....	133
ก-2	ข้อมูลน้ำท่ารายเดือนจริงสถานี B.6.....	135
ก-3	ข้อมูลน้ำท่ารายเดือนจริงสถานี B.7.....	136
ก-4	ข้อมูลน้ำท่ารายเดือนจริงสถานี B.8.....	137
จ-1	ข้อมูลน้ำท่าสถานี B.5 (สังเคราะห์จากข้อมูลน้ำท่าจริง HEC-4 แบบที่ 1).....	181
จ-2	ข้อมูลน้ำท่าสถานี B.6 (สังเคราะห์จากข้อมูลน้ำท่าจริง HEC-4 แบบที่ 1).....	183

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
จ-3 ข้อมูลน้ำท่าสถานี B.7 (สังเคราะห์จากข้อมูลน้ำท่าจริง HEC-4 แบบที่ 1).....	184
จ-4 ข้อมูลน้ำท่าสถานี B.8 (สังเคราะห์จากข้อมูลน้ำท่าจริง HEC-4 แบบที่ 1).....	185
จ-5 ข้อมูลน้ำท่าสถานี B.2 (จากสัดส่วนของพื้นที่ของการสังเคราะห์ข้อมูลน้ำท่าจริง HEC-4 แบบที่ 1).....	186
จ-6 ข้อมูลน้ำท่าสถานี B.1 (จากสัดส่วนของพื้นที่ของการสังเคราะห์ข้อมูลน้ำท่าจริง HEC-4 แบบที่ 1).....	187
จ-7 ข้อมูลน้ำท่าสถานี B.5 (สังเคราะห์จากข้อมูลน้ำท่าจริง HEC-4 แบบที่ 2).....	188
จ-8 ข้อมูลน้ำท่าสถานี B.6 (สังเคราะห์จากข้อมูลน้ำท่าจริง HEC-4 แบบที่ 2).....	189
จ-9 ข้อมูลน้ำท่าสถานี B.7 (สังเคราะห์จากข้อมูลน้ำท่าจริง HEC-4 แบบที่ 2).....	190
จ-10 ข้อมูลน้ำท่าสถานี B.8 (สังเคราะห์จากข้อมูลน้ำท่าจริง HEC-4 แบบที่ 2).....	191
จ-11 ข้อมูลน้ำท่าสถานี B.2 (จากสัดส่วนของพื้นที่ของการสังเคราะห์ข้อมูลน้ำท่าจริง HEC-4 แบบที่ 2).....	192
จ-12 ข้อมูลน้ำท่าสถานี B.1 (จากสัดส่วนของพื้นที่ของการสังเคราะห์ข้อมูลน้ำท่าจริง HEC-4 แบบที่ 2).....	193
จ-13 ข้อมูลน้ำท่าสถานี B.5 (สังเคราะห์จากข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก HEC-4 แบบที่ 1).....	194
จ-14 ข้อมูลน้ำท่าสถานี B.6 (สังเคราะห์จากข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก HEC-4 แบบที่ 1).....	195
จ-15 ข้อมูลน้ำท่าสถานี B.7 (สังเคราะห์จากข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก HEC-4 แบบที่ 1).....	196
จ-16 ข้อมูลน้ำท่าสถานี B.8 (สังเคราะห์จากข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก HEC-4 แบบที่ 1).....	197

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า	
จ-17	ข้อมูลน้ำท่าสถานี B.2 (จากสัดส่วนของพื้นที่ของการสังเคราะห์ ข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก HEC-4 แบบที่ 1).....	198
จ-18	ข้อมูลน้ำท่าสถานี B.1 (จากสัดส่วนของพื้นที่ของการสังเคราะห์ ข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก HEC-4 แบบที่ 1).....	199
จ-19	ข้อมูลน้ำท่าสถานี B.5 (สังเคราะห์จากข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก HEC-4 แบบที่ 2).....	200
จ-20	ข้อมูลน้ำท่าสถานี B.6 (สังเคราะห์จากข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก HEC-4 แบบที่ 2).....	201
จ-21	ข้อมูลน้ำท่าสถานี B.7 (สังเคราะห์จากข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก HEC-4 แบบที่ 2).....	202
จ-22	ข้อมูลน้ำท่าสถานี B.8 (สังเคราะห์จากข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก HEC-4 แบบที่ 2).....	203
จ-23	ข้อมูลน้ำท่าสถานี B.2 (จากสัดส่วนของพื้นที่ของการสังเคราะห์ ข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก HEC-4 แบบที่ 2).....	204
จ-24	ข้อมูลน้ำท่าสถานี B.1 (จากสัดส่วนของพื้นที่ของการสังเคราะห์ ข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก HEC-4 แบบที่ 2).....	205
ฉ-1	ข้อมูลน้ำท่ารายเดือนสถานี B.5 (สังเคราะห์โดย SCMT).....	206
ฉ-2	ข้อมูลน้ำท่ารายเดือนสถานี B.6 (สังเคราะห์โดย SCMT).....	208
ฉ-3	ข้อมูลน้ำท่ารายเดือนสถานี B.7 (สังเคราะห์โดย SCMT).....	209
ฉ-4	ข้อมูลน้ำท่ารายเดือนสถานี B.8 (สังเคราะห์โดย SCMT).....	210
ฉ-5	ข้อมูลน้ำท่ารายเดือนสถานี B.2 (สังเคราะห์โดย SCMT).....	211
ฉ-6	ข้อมูลน้ำท่ารายเดือนสถานี B.1 (สังเคราะห์โดย SCMT).....	212

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
ช-1 ตัวอย่างรูปแบบของข้อมูลเข้าของแบบจำลอง HEC-4.....	225
ช-2 ตัวอย่างรูปแบบของข้อมูลออกของแบบจำลอง HEC-4.....	226
ช-1 การคาดคะเน ZPERC และ REXP.....	250
ช-2 ตัวอย่างรูปแบบของข้อมูลเข้าของแบบจำลอง SCMT.....	252
ช-3 ตัวอย่างรูปแบบของข้อมูลออกของแบบจำลอง SCMT.....	254
ช-4 ข้อมูลการปรับแบบจำลองของสถานีต่าง ๆ.....	257



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญรูป

รูป	หน้า
1-1	4
1-2	10
2-1	14
2-2	20
3-1	23
3-2	25
3-3	33
3-4	34
3-5	38
3-6	38
4-1	48
4-2	51
4-3	53
5-1	59
5-2	65
5-3	71
5-4	77
6-1	101
6-2	102

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
6-3 การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออกกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ ของระบบลุ่มน้ำ (HEC-4 แบบที่ 1).....	103
6-4 การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออกกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ ของระบบลุ่มน้ำ (HEC-4 แบบที่ 2).....	104
6-5 การเปรียบเทียบปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือนกับปริมาณฝนรายเดือนที่ปรับจากค่าธรรมชนี้	106
6-6 การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริงกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (SCMT)...	111
6-7 Schematric Diagram ของสถานี B.2 (เขื่อนเพชร).....	112
7-1 การเปรียบเทียบการสังเคราะห์ในแต่ละสถานีกับการสังเคราะห์ของระบบลุ่มน้ำ จากข้อมูลน้ำท่าจริง (HEC-4 แบบที่ 1).....	116
7-2 การเปรียบเทียบการสังเคราะห์ในแต่ละสถานีกับการสังเคราะห์ของระบบลุ่มน้ำ จากข้อมูลน้ำท่าจริง (HEC-4 แบบที่ 2).....	117
7-3 การเปรียบเทียบการสังเคราะห์ในแต่ละสถานีกับการสังเคราะห์ของระบบลุ่มน้ำ จากข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก (HEC-4 แบบที่ 1).....	118
7-4 การเปรียบเทียบการสังเคราะห์ในแต่ละสถานีกับการสังเคราะห์ของระบบลุ่มน้ำ จากข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก (HEC-4 แบบที่ 2).....	119
7-5 การเปรียบเทียบการสังเคราะห์ในแต่ละสถานีกับการสังเคราะห์ของระบบลุ่มน้ำจาก ฝนตัวแทน.....	122
7-6 การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริงกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (SCMT)...	123
๗-1 การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริง (1954-1963) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการ สังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.5 (HEC-4 แบบที่ 1).....	138
๗-2 การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริง (1954-1973) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการ สังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.5 (HEC-4 แบบที่ 1).....	138



## สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
ข-3	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริง (1954-1983) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการ สังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.5 (HEC-4 แบบที่ 1)..... 139
ข-4	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริง (1954-1991) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการ สังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.5 (HEC-4 แบบที่ 1)..... 139
ข-5	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก (1954-1963) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้ จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.5 (HEC-4 แบบที่ 1)..... 140
ข-6	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก (1954-1973) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้ จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.5 (HEC-4 แบบที่ 1)..... 140
ข-7	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก (1954-1983) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้ จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.5 (HEC-4 แบบที่ 1)..... 141
ข-8	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก (1954-1991) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้ จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.5 (HEC-4 แบบที่ 1)..... 141
ข-9	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริง (1966-1971) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการ สังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.6 (HEC-4 แบบที่ 1)..... 142
ข-10	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริง (1966-1981) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการ สังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.6 (HEC-4 แบบที่ 1)..... 142
ข-11	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริง (1966-1991) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการ สังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.6 (HEC-4 แบบที่ 1)..... 142
ข-12	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก (1966-1971) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้ จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.6 (HEC-4 แบบที่ 1)..... 143
ข-13	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก (1966-1981) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้ จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.6 (HEC-4 แบบที่ 1)..... 143

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
ข-14	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก (1966-1991) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.6 (HEC-4 แบบที่ 1)..... 143
ข-15	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริง (1967-1973) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.7 (HEC-4 แบบที่ 1)..... 144
ข-16	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริง (1967-1980) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.7 (HEC-4 แบบที่ 1)..... 144
ข-17	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริง (1967-1988) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.7 (HEC-4 แบบที่ 1)..... 144
ข-18	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก (1967-1973) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.7 (HEC-4 แบบที่ 1)..... 145
ข-19	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก (1967-1980) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.7 (HEC-4 แบบที่ 1)..... 145
ข-20	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก (1967-1988) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.7 (HEC-4 แบบที่ 1)..... 145
ข-21	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริง (1973-1978) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.8 (HEC-4 แบบที่ 1)..... 146
ข-22	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริง (1973-1984) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.8 (HEC-4 แบบที่ 1)..... 146
ข-23	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริง (1973-1991) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.8 (HEC-4 แบบที่ 1)..... 146
ข-24	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก (1973-1978) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.8 (HEC-4 แบบที่ 1)..... 147

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
ท-25	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก (1973-1984) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.8 (HEC-4 แบบที่ 1)..... 147
ท-26	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก (1973-1991) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.8 (HEC-4 แบบที่ 1)..... 147
ท-27	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริง (1954-1963) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.5 (HEC-4 แบบที่ 2)..... 148
ท-28	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริง (1954-1973) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.5 (HEC-4 แบบที่ 2)..... 148
ท-29	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริง (1954-1983) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.5 (HEC-4 แบบที่ 2)..... 149
ท-30	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริง (1954-1991) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.5 (HEC-4 แบบที่ 2)..... 149
ท-31	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก (1954-1963) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.5 (HEC-4 แบบที่ 2)..... 150
ท-32	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก (1954-1973) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.5 (HEC-4 แบบที่ 2)..... 150
ท-33	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก (1954-1983) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.5 (HEC-4 แบบที่ 2)..... 151
ท-34	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก (1954-1991) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.5 (HEC-4 แบบที่ 2)..... 151
ท-35	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริง (1966-1971) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.6 (HEC-4 แบบที่ 2)..... 152

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูป		หน้า
ท-36	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริง (1966-1981) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการ สังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.6 (HEC-4 แบบที่ 2).....	152
ท-37	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริง (1966-1991) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการ สังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.6 (HEC-4 แบบที่ 2).....	152
ท-38	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก (1966-1971) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้ จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.6 (HEC-4 แบบที่ 2).....	153
ท-39	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก (1966-1981) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้ จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.6 (HEC-4 แบบที่ 2).....	153
ท-40	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก (1966-1991) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้ จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.6 (HEC-4 แบบที่ 2).....	153
ท-41	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริง (1967-1973) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการ สังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.7 (HEC-4 แบบที่ 2).....	154
ท-42	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริง (1967-1980) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการ สังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.7 (HEC-4 แบบที่ 2).....	154
ท-43	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริง (1967-1988) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการ สังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.7 (HEC-4 แบบที่ 2).....	154
ท-44	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก (1967-1973) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้ จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.7 (HEC-4 แบบที่ 2).....	155
ท-45	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก (1967-1980) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้ จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.7 (HEC-4 แบบที่ 2).....	155

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า	
ท-46	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก (1967-1988) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.7 (HEC-4 แบบที่ 2).....	155
ท-47	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริง (1973-1978) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.8 (HEC-4 แบบที่ 2).....	156
ท-48	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริง (1973-1984) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.8 (HEC-4 แบบที่ 2).....	156
ท-49	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริง (1973-1991) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.8 (HEC-4 แบบที่ 2).....	156
ท-50	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก (1973-1978) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.8 (HEC-4 แบบที่ 2).....	157
ท-51	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก (1973-1984) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.8 (HEC-4 แบบที่ 2).....	157
ท-52	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก (1973-1991) กับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1952-2001) ของสถานี B.8 (HEC-4 แบบที่ 2).....	157
ท-53	การปรับเทียบข้อมูลน้ำท่าจริงกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1965-1969) ของสถานี B.5 (SCMT).....	158
ท-54	การตรวจสอบข้อมูลน้ำท่าจริงกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1987-1991) ของสถานี B.5 (SCMT).....	158
ท-55	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริงกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1965-1991) ของสถานี B.5 (SCMT).....	159
ท-56	การปรับเทียบข้อมูลน้ำท่าจริงกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1967-1971) ของสถานี B.6 (SCMT).....	160

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
ท-57 การตรวจสอบข้อมูลน้ำท่าจริงกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1987-1991) ของสถานี B.6 (SCMT).....	160
ท-58 การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริงกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1967-1991) ของสถานี B.6 (SCMT).....	161
ท-59 การปรับเทียบข้อมูลน้ำท่าจริงกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1967-1971) ของสถานี B.7 (SCMT).....	162
ท-60 การตรวจสอบข้อมูลน้ำท่าจริงกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1984-1988) ของสถานี B.7 (SCMT).....	162
ท-61 การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริงกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1967-1988) ของสถานี B.7 (SCMT).....	163
ท-62 การปรับเทียบข้อมูลน้ำท่าจริงกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1973-1977) ของสถานี B.8 (SCMT).....	164
ท-63 การตรวจสอบข้อมูลน้ำท่าจริงกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1987-1991) ของสถานี B.8 (SCMT).....	164
ท-64 การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริงกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (1973-1977) ของสถานี B.8 (SCMT).....	165
ค-1 ความสัมพันธ์ของพื้นที่รับน้ำกับชุดของค่าคงที่ต่าง ๆ โดยสมการเส้นตรง.....	166
ค-2 ความสัมพันธ์ของพื้นที่รับน้ำกับชุดของค่าคงที่ต่าง ๆ โดยสมการเพาเวอร์.....	167
ค-3 ความสัมพันธ์ของความยาวลำน้ำกับชุดของค่าคงที่ต่าง ๆ โดยสมการเส้นตรง.....	168
ค-4 ความสัมพันธ์ของความยาวลำน้ำกับชุดของค่าคงที่ต่าง ๆ โดยสมการเพาเวอร์....	169
ค-5 ความสัมพันธ์ของความลาดชันกับชุดของค่าคงที่ต่าง ๆ โดยสมการเส้นตรง.....	170
ค-6 ความสัมพันธ์ของความลาดชันกับชุดของค่าคงที่ต่าง ๆ โดยสมการเพาเวอร์.....	171

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป		หน้า
ค-7	ความสัมพันธ์ของรูปร่างของพื้นที่รับน้ำกับชุดของค่าคงที่ต่าง ๆ โดยสมการเส้นตรง.	172
ค-8	ความสัมพันธ์ของรูปร่างของพื้นที่รับน้ำกับชุดของค่าคงที่ต่าง ๆ โดยสมการเพาเวอร์	173
ง-1	ผลกระทบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงค่า UZTWM.....	174
ง-2	ผลกระทบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงค่า UZFWM.....	174
ง-3	ผลกระทบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงค่า LZTWM.....	175
ง-4	ผลกระทบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงค่า LZFSM.....	175
ง-5	ผลกระทบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงค่า LZFPM.....	176
ง-6	ผลกระทบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงค่า UZK.....	176
ง-7	ผลกระทบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงค่า LZSK.....	177
ง-8	ผลกระทบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงค่า LZPK.....	177
ง-9	ผลกระทบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงค่า ZPERC.....	178
ง-10	ผลกระทบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงค่า REXP.....	178
ง-11	ผลกระทบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงค่า PCTIM.....	179
ง-12	ผลกระทบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงค่า SARVA.....	179
ง-13	ผลกระทบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงค่า RSERV.....	180
ฉ-1	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริงกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์(1965-1991) ของสถานี B.5 จากฝนตัวแทน (SCMT).....	213
ฉ-2	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริงกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์(1967-1991) ของสถานี B.6 จากฝนตัวแทน (SCMT).....	214
ฉ-3	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริงกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์(1967-1988) ของสถานี B.7 จากฝนตัวแทน (SCMT).....	215

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า	
จ-4	การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริงกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์(1973-1991) ของสถานี B.8 จากฝนตัวแทน (SCMT).....	216
ช-1	การคาดคะเน LZPK.....	246
ช-2	การคาดคะเน LZSK.....	246
ช-3	การคาดคะเน PCTIM.....	246
ช-4	การคาดคะเน UZTWM.....	247
ช-5	การคาดคะเน LZFPM.....	247
ช-6	การคาดคะเน LZFSM.....	247
ช-7	การคาดคะเน ADIMP.....	247
ช-8	การคาดคะเน LZTWM.....	248
ช-9	การคาดคะเน PFREE.....	249
ช-10	กราฟระหว่าง lower zone deficiency ratio กับ max. percolation rate.....	250
ช-11	การจำแนกชนิดของพารามิเตอร์ต่าง ๆ จากกราฟน้ำท่า.....	251
ช-12	ลักษณะพารามิเตอร์ที่มีผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงของแบบจำลองเมื่อเปลี่ยน พารามิเตอร์ต่าง ๆ ไป 5%.....	251