

สภาพการเกิดน้ำหลากในลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง



น.ส. อินทิรา เสวตประวิชกุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2538

ISBN 974-632-676-7

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I16348266

OCCURRENCE OF FLOODS IN THE LOWER PHETCHABURI RIVER BASIN



Miss. Intira Sawetprawitchkul

A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Civil Engineering

Graduate School

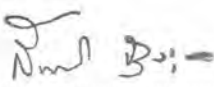
1995

ISBN 974-632-676-7

หัวข้อวิทยานิพนธ์ สภาพการเกิดน้ำหลากในลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง
โดย นางสาว อินทิรา เสวตประวิชกุล
ภาควิชา วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร. เสรี จันทรโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษา(ร่วม) อาจารย์ ชัยยุทธ สุขศรี




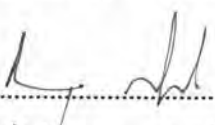
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต



..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.สันติ กุญสุวรรณ)

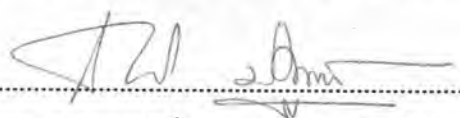
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ จักกรี จิตฺตะหะศรี)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ ดร.เสรี จันทรโยธา)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา(ร่วม)
(อาจารย์ ชัยยุทธ สุขศรี)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยพันธุ์ รักรวิชัย)


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



อินทรีรา เศวตประวีชกุล : สภาพการเกิดน้ำหลากในลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง
(OCCURRENCE OF FLOODS IN THE LOWER PHETCHABURI RIVER BASIN) อ.ที่ปรึกษา:
อ.ดร.เสรี จันทรโยธา อ.ที่ปรึกษาร่วม: อ.ชัยยุทธ สุขศรี, 303 หน้า.
ISBN 974-632-676-7

การศึกษานี้มุ่งหาสาเหตุของการเกิดน้ำท่วม/อุทกภัย และวิเคราะห์สภาพน้ำหลากในเชิงอุทกวิทยาของลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง โดยการจำลองสภาพและวิเคราะห์สภาพน้ำหลากตามสภาวะต่าง ๆ ที่กำหนด การจำลองสภาพน้ำหลากใช้แบบจำลอง Flood Hydrograph Package HEC-1 รุ่น 4.0 ใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ โดยทำการคัดแปลงแก้ไขบางส่วนเพื่อให้ค่าสัมประสิทธิ์ Manning 'n' แปรผันตามอัตราการไหล ข้อมูลน้ำหลากที่ใช้คือข้อมูลน้ำท่ารายชั่วโมงที่ตรวจวัดที่สถานีวัดน้ำท่าต่าง ๆ ในลุ่มน้ำเพชรบุรีโดยกรมชลประทาน ก่อนนำข้อมูลไปใช้ในแบบจำลองได้ตรวจสอบและปรับแก้ข้อมูล การศึกษาการเคลื่อนตัวของน้ำหลากบนลำน้ำเลือกวิธีการของ Muskingum-Cunge ในการจำลองสภาพ การศึกษาได้พิจารณาเป็น 2 กรณี คือ สภาพปัจจุบัน มีอ่างเก็บน้ำแก่งกระเจาน และสภาพในอนาคต มีอ่างเก็บน้ำแก่งกระเจาน ห้วยผากและห้วยแม่ประจันต์

สาเหตุหลักของการเกิดอุทกภัยในลุ่มน้ำพบว่าเกิดจากฝนตกหนัก อันเป็นอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เป็นหลัก และมีพายุหรือร่องมรสุมพาดผ่านเป็นครั้งคราว จากการวิเคราะห์ความถี่ของข้อมูลปริมาณน้ำหลากของแม่น้ำเพชรบุรี ที่สถานี B.3 ซึ่งอยู่ท้ายเขื่อนแก่งกระเจานประมาณ 10 กิโลเมตร พบว่าปริมาณน้ำหลากลดลงประมาณร้อยละ 80 อันเป็นผลมาจากการมีเขื่อนแก่งกระเจาน ที่สถานี B.2A อยู่ท้ายเขื่อนเพชร (เขื่อนทดน้ำ) ประมาณ 200 เมตร ซึ่งปริมาณน้ำท่าที่สถานี B.2A เกิดจากการรวมตัวของปริมาณน้ำท่าจากแม่น้ำเพชรบุรี ห้วยผากและห้วยแม่ประจันต์ จากการวิเคราะห์ความถี่พบว่าในรอบปีการเกิดค่า ๆ ปริมาณน้ำหลากจะลดลงมาก แต่ในรอบปีการเกิดสูง ๆ ลดลงน้อยมาก ที่สถานี B.1A อยู่บริเวณตัวเมืองเพชรบุรีพบว่าการผันน้ำออกสู่ทุ่งราบทางทิศตะวันออกของลุ่มน้ำก่อนถึงสถานี B.1A ทำให้ปริมาณน้ำหลากที่รอบปีการเกิดสูง ๆ ทั้งก่อนและหลังมีเขื่อนแก่งกระเจานมีค่าไม่ต่างกัน

การจำลองสภาพน้ำหลากในสภาพปัจจุบันพบว่าปริมาณน้ำหลากที่เกิดในลุ่มน้ำตอนล่าง ส่วนมากเป็นผลจากปริมาณน้ำจากห้วยแม่ประจันต์ โดยเวลาการเคลื่อนตัวของน้ำหลากจากห้วยแม่ประจันต์ถึงลุ่มน้ำตอนล่าง(ที่สถานี B.1A) ประมาณ 43 ชั่วโมง ก่อนที่ปริมาณน้ำจะเคลื่อนตัวมาที่สถานี B.1A มีปริมาณน้ำที่ถูกผันออกสู่ทุ่งราบในช่วงน้ำหลากเฉลี่ยประมาณ 55 ล้าน ลบ.ม. การจำลองสภาพในอนาคตมีการเปลี่ยนแปลงความจุเก็บกักของอ่างเก็บน้ำห้วยแม่ประจันต์เป็น 3 กรณี และกำหนดให้มีน้ำเติมอ่างเป็นเงื่อนไขเริ่มต้น พบว่าการเปลี่ยนแปลงความจุอ่างทำให้สภาพน้ำหลากที่ด้านท้ายน้ำมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก แต่ในกรณีที่เงื่อนไขเริ่มต้นมีระดับเก็บกักต่ำสุด พบว่าเวลาการเคลื่อนตัวของน้ำหลากมาถึงตัวเมืองช้าลง 24 ชั่วโมง และอัตราการไหลสูงสุดลดลง 40% เมื่อเทียบกับสภาพปัจจุบัน

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา
สาขาวิชา วิศวกรรมแหล่งน้ำ
ปีการศึกษา 2538

ลายมือชื่อนิสิต อินทรีรา เศวตประวีชกุล
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม



C515095 : MAJOR CIVIL ENGINEERING

KEY WORD: FLOOD ROUTING / FLOOD / PHETCHABURI BASIN

INTIRA SAWETPRAWITCHKUL : OCCURRENCE OF FLOODS IN THE LOWER
PHETCHABURI RIVER BASIN. THESIS ADVISOR : SEREE CHANYOTHA, Ph.D.
THESIS CO-ADVISOR : CHAIYUTH SUKHSRI, MS.CE. 303 pp.
ISBN 974-632-676-7

This study is aimed at investigating causes of floods and flood characteristics in the Lower Phetchaburi River Basin. The simulation method is used to analyse flood characteristics for various stages of water resources development plans in the basin. Flood simulation study uses HEC-1 Flood Hydrograph Package, PC version 4.0. The HEC-1 model is modified in such a way to handle variations of Manning 'n' with discharge. The flood data used in HEC-1 model is an hourly discharge data observed by the Royal Irrigation Department at various streamflow stations within the basin. This hourly discharge data is verified and adjusted. The Muskingum-Cunge method is selected for studying channel flood routing. Simulation of flood is made for 2 different cases; present condition with Kaeng Krachan reservoir, and future condition with Kaeng Krachan, Huai Phak and Huai Mae Prachan reservoir.

Floods in the basin are mainly caused by heavy rain resulting from the South-West monsoon, cyclonic disturbances and monsoon trough occasionally passing through. Flood frequency analysis of momentary peak discharges observed at station B.3, about 10 km. downstream Kaeng Krachan reservoir, shows that as a consequence of having Kaeng Krachan reservoir flood discharge reduction is approximately 80%. At station B.2A, about 200 m. downstream from Khun Phet (diversion barrage), the observed runoff is routed from upper Phetchaburi River, Huai Phak and Huai Mae Prachan. The frequency analysis shows that frequent floods are significantly reduced but infrequent floods are hardly reduced. At station B.1A, located near the town of Phetchaburi, since floods are bypassed to eastern plain of the basin above this station, causing indifference of discharge for infrequent floods both before and after impoundment of Kaeng Krachan reservoir.

Flood simulation for the present case shows that most of flood runoff in the Lower Basin are routed from Huai Mae Prachan. The time to peak of hydrograph is approximately 43 hours. Before reaching the B.1A station, the flood runoff is bypassed to the eastern flood plain at about 55 MCM. during flooding period. For the future case simulation, the storage volumes of Huai Mae Prachan, are varied for 3 sizes, and with full reservoir as the initial condition for each size. The simulation results show that by varying reservoir storage volumes, flood hydrographs at downstream are almost unchanged in each case. However if the initial storage condition is set equal to the dead storage volume, the time to peak is delayed by 24 hours and the peak flow is reduced to about 40% of the present condition.

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา

สาขาวิชา วิศวกรรมแหล่งน้ำ

ปีการศึกษา 2538

ลายมือชื่อนิสิต อินทิรา Sawetprawitchkul

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม



กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าใคร่ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ จักรี จิตตะศรี รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยพันธุ์ รักวิจัย รองศาสตราจารย์ ดร.สุรภูมิ ประดิษฐานนท์ รวมทั้งบรรดาคณาจารย์ในสาขา วิศวกรรมแหล่งน้ำทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่าง ๆ แก่ข้าพเจ้า โดยเฉพาะอาจารย์ ชัยยุทธ สุขศรี และ อาจารย์ ดร. เสรี จันทโรยธา ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ท่านได้ให้ความช่วยเหลือ กำแนะนำตลอดจนข้อคิดเห็นต่าง ๆ ในการทำวิจัย และคอยดูแลการทำวิจัยจน สำเร็จลุล่วง

ในการทำวิจัยครั้งนี้ได้รับความอนุเคราะห์ในเรื่องข้อมูลต่าง ๆ จาก กรมชลประทาน กรมอุตุนิยมวิทยา และทุนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้บางส่วนได้รับมาจากทุนอุดหนุนการวิจัยของบัณฑิต วิทยาลัย จึงขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย และขอขอบคุณบรรดาเพื่อน รวมทั้งรุ่นพี่และรุ่นน้อง ในภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือทั้งด้านการเรียน ตลอดจนคำปรึกษาต่าง ๆ และขอบคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ ในด้านต่าง ๆ แก่ข้าพเจ้า

ท้ายนี้ ข้าพเจ้าใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา และพี่-น้อง ที่ได้ให้โอกาส และ สนับสนุนในด้านการเงินและกำลังใจแก่ข้าพเจ้าจนสำเร็จการศึกษา

อินทิดา เสวตประวิษฐกุล

สารบัญ



| | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | ง |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | จ |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ฉ |
| สารบัญตาราง..... | ฐ |
| สารบัญรูป..... | ณ |
| | |
| บทที่ 1 บทนำ..... | 1 |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์..... | 6 |
| 1.3 ขอบข่ายของการศึกษา..... | 6 |
| 1.4 ขั้นตอนการศึกษา..... | 7 |
| 1.5 การศึกษาที่ผ่านมา..... | 8 |
| 1.6 คำจำกัดความ..... | 11 |
| | |
| บทที่ 2 แนวทางการศึกษา..... | 13 |
| 2.1 การจำลองสภาพ..... | 13 |
| 2.1.1 การจำลองสภาพกับการวิเคราะห์ระบบ..... | 14 |
| 2.1.2 การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์..... | 15 |
| 2.1.3 การสร้างแบบจำลอง..... | 15 |
| 2.1.4 การทดสอบแบบจำลอง..... | 18 |
| 2.1.5 ผลลัพธ์จากแบบจำลองและการตีความหมาย..... | 19 |
| 2.2 การวิเคราะห์ความถี่..... | 20 |
| 2.2.1 การวิเคราะห์ความถี่โดยวิธีกราฟ..... | 20 |
| 2.2.2 การวิเคราะห์ความถี่เชิงวิเคราะห์..... | 22 |
| 2.3 ทฤษฎีการเคลื่อนตัวของน้ำหลาก..... | 23 |

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|---|-----------|
| 2.3.1 การหาการเคลื่อนตัวของน้ำหลากด้วยวิธีชลศาสตร์..... | 23 |
| 2.3.2 การหาการเคลื่อนตัวของน้ำหลากด้วยวิธีทางอุทกวิทยา..... | 35 |
| บทที่ 3 กลุ่มน้ำเพชรบุรี..... | 42 |
| 3.1 อาณาเขต ที่ตั้งและสภาพภูมิประเทศ..... | 42 |
| 3.1.1 อาณาเขตและที่ตั้ง..... | 42 |
| 3.1.2 สภาพภูมิประเทศ..... | 43 |
| 3.2 สภาพธรณีวิทยา ดินและการใช้ที่ดิน..... | 46 |
| 3.2.1 สภาพธรณีวิทยา..... | 46 |
| 3.2.2 สภาพดินและการใช้ที่ดิน..... | 48 |
| 3.3 สภาพภูมิอากาศ..... | 50 |
| 3.4 กลุ่มน้ำและระบบแม่น้ำ..... | 50 |
| 3.5 สภาพน้ำฝนและน้ำท่า..... | 53 |
| 3.5.1 สภาพน้ำฝน..... | 53 |
| 3.5.2 สภาพน้ำท่า..... | 60 |
| 3.6 สภาพน้ำหลาก..... | 62 |
| 3.6.1 การเกิดน้ำหลาก..... | 62 |
| 3.6.2 ขนาดของน้ำหลาก..... | 67 |
| 3.6.3 ความถี่ของน้ำหลาก..... | 73 |
| 3.7 สภาพการพัฒนาแหล่งน้ำในกลุ่มน้ำ..... | 82 |
| บทที่ 4 ข้อมูลและการตรวจสอบข้อมูล..... | 83 |
| 4.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา..... | 83 |
| 4.1.1 ข้อมูลน้ำหลาก..... | 83 |
| 4.1.2 ข้อมูลหน้าตัดทางน้ำ..... | 92 |

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|---|------------|
| 4.1.3 ข้อมูลสภาพแม่น้ำ..... | 96 |
| 4.1.1 ข้อมูล Manning 'n'..... | 96 |
| 4.1.5 ข้อมูลโครงการแหล่งน้ำและการพัฒนา..... | 97 |
| 4.2 การตรวจสอบข้อมูล..... | 102 |
| 4.3 การปรับแต่งข้อมูล..... | 104 |
| บทที่ 5 การจำลองระบบลุ่มน้ำเพชรบุรีและสภาพน้ำหลาก..... | 129 |
| 5.1 แบบจำลอง..... | 129 |
| 5.1.1 หลักการของแบบจำลอง..... | 129 |
| 5.1.2 องค์ประกอบของแบบจำลอง..... | 131 |
| 5.2 การจำลองระบบแม่น้ำเพชรบุรี..... | 137 |
| 5.2.1 การจำลองระบบแม่น้ำเพชรบุรี..... | 137 |
| 5.2.2 การจำลองการเคลื่อนตัวของน้ำหลาก..... | 141 |
| 5.2.3 การหาค่าสัมประสิทธิ์ Manning 'n'..... | 143 |
| 5.3 การทดสอบและวิเคราะห์แบบจำลอง..... | 154 |
| 5.3.1 น้ำหลากเข้าระหว่างช่วงลำน้..... | 158 |
| บทที่ 6 การศึกษาสภาพน้ำหลากโดยการจำลองสภาพ..... | 177 |
| 6.1 การจำลองสภาพในกรณีต่าง ๆ..... | 177 |
| 6.1.1 กรณีสภาพปัจจุบัน..... | 177 |
| 6.1.2 กรณีสภาพในอนาคต..... | 185 |
| 6.2 การวิเคราะห์ผลจากการจำลองสภาพในกรณีต่าง ๆ..... | 195 |
| บทที่ 7 สรุปและข้อเสนอแนะ..... | 203 |
| 7.1 บทสรุป..... | 203 |

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|---|------|
| 7.1.1 สรุปลักษณะและสภาพน้ำหลากในลุ่มน้ำเพชรบุรี..... | 203 |
| 7.1.2 สรุปค่า Manning 'n'..... | 205 |
| 7.1.3 สรุปการจำลองสภาพ..... | 205 |
| 7.2 ข้อเสนอแนะ..... | 206 |
| รายการอ้างอิง..... | 208 |
| ภาคผนวก ก อุทกวิทยา..... | 212 |
| ภาคผนวก ข ตารางการคำนวณ Manning 'n'..... | 221 |
| ภาคผนวก ค หน้าตัดลำน้ำ..... | 229 |
| ภาคผนวก ง ข้อมูลการพัฒนาในลุ่มน้ำ..... | 240 |
| ภาคผนวก จ Rating Curve..... | 256 |
| ภาคผนวก ฉ ผลการทดสอบแบบจำลอง HEC-1 (โดยกำหนดให้ค่า Manning 'n' คงที่).... | 272 |
| ภาคผนวก ช ผลการทดสอบแบบจำลอง HEC-1 (ที่ดัดแปลง)..... | 279 |
| ภาคผนวก ซ ผลการเคลื่อนตัวของน้ำหลากสภาพกรณีปัจจุบัน..... | 287 |
| ภาคผนวก ฌ ผลการเคลื่อนตัวของน้ำหลากสภาพในอนาคต..... | 295 |
| ประวัติผู้ศึกษา..... | 303 |

สารบัญตาราง

| ตาราง | หน้า | |
|-------|---|-----|
| 2-1 | สรุปรูปแบบทั่วไปของการกระจายที่ใช้ในอุทกวิทยา..... | 21 |
| 2-2 | การพิจารณาค่าความน่าจะเป็นของค่าข้อมูลโดยวิธีลำดับตำแหน่ง..... | 22 |
| 2-3 | รูปแบบของสมการโมเมนต์สำหรับสภาพการไหลต่าง ๆ ที่พิจารณา..... | 26 |
| 3-1 | สถิติภูมิอากาศ อ.เมือง เพชรบุรี (ปีพ.ศ. 2504-2533)..... | 51 |
| 3-2 | ช่วงเวลาการเกิดพายุหมุนเขตร้อน ระหว่างปี 1951-1993 ที่ตรงกับช่วงเวลาการเกิด น้ำหลากและฝนสะสมสูงสุด 1 2 และ 3 วันในลุ่มน้ำเพชรบุรี..... | 66 |
| 3-3 | สรุปจำนวนครั้งของสาเหตุที่ทำให้เกิดฝนตกและเกิดอุทกภัยในรอบ 5 ปี (พ.ศ. 2727-2531) ของจังหวัดเพชรบุรีและจังหวัดข้างเคียง..... | 67 |
| 3-4 | ปริมาณน้ำหลากสูงสุดในรอบปีและเวลาการเกิด..... | 70 |
| 3-5 | ช่วงเวลา ขนาด และปริมาตรของน้ำหลากที่สถานี B.5 และ B.3..... | 76 |
| 3-6 | ช่วงเวลา ขนาด และปริมาตรของน้ำหลากที่สถานี B.2A และ B.1A..... | 76 |
| 3-7 | ช่วงเวลา ขนาด และปริมาตรของน้ำหลากที่สถานี B.10 และ B.1A..... | 77 |
| 3-8 | ช่วงเวลา ขนาด และปริมาตรของน้ำหลากที่สถานี B.7 และ B.6..... | 77 |
| 3-9 | อัตราการไหลที่สถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำเพชรบุรีที่รอบปีการเกิดต่างๆ..... | 81 |
| 4-1 | แสดงช่วงความยาวข้อมูลน้ำท่าที่มีการสำรวจระดับและปริมาณน้ำที่สถานีต่าง ๆ ในลุ่มน้ำเพชรบุรี..... | 84 |
| 4-2 | ช่วงเวลาการเคลื่อนตัวของน้ำหลาก..... | 92 |
| 4-3 | คุณสมบัติหน้าตัดทางน้ำที่สถานีวัดน้ำต่าง ๆ ในลุ่มน้ำเพชรบุรี..... | 95 |
| 4-4 | เปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่ารายวันที่ใช้ Rating Curve ของกรมชลประทานและ ที่ปรับแก้ ที่สถานี B.3 ปี 1969-1985..... | 126 |
| 4-5 | เปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่ารายเดือนที่ใช้ Rating Curve ของกรมชลประทานและที่ ปรับแก้ที่สถานี B.3 ปี 1969 และ 1985..... | 127 |
| 5-1 | ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลกับ Manning 'n'..... | 153 |
| 5-2 | ข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบแบบจำลองของแต่ละช่วงสถานี..... | 156 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตาราง | หน้า |
|---|------|
| 5-3 ช่วงเวลา ขนาด และปริมาตรของน้ำหลากที่เกิด และคำนวณการเคลื่อนตัวของน้ำหลาก ระหว่างสถานี B.5-B.3..... | 165 |
| 5-4 ช่วงเวลา ขนาด และปริมาตรของน้ำหลากที่เกิด และคำนวณการเคลื่อนตัวของน้ำหลาก ระหว่างสถานี B.10-B.1A..... | 165 |
| 5-5 ช่วงเวลา ขนาด และปริมาตรของน้ำหลากที่เกิด และคำนวณการเคลื่อนตัวของน้ำหลาก ระหว่างสถานี B.2A-B.1A..... | 166 |
| 5-6 ช่วงเวลา ขนาด และปริมาตรของน้ำหลากที่เกิด และคำนวณการเคลื่อนตัวของน้ำหลาก ระหว่างสถานี B.7-B.6..... | 167 |
| 5-7 ปริมาตรน้ำหลากที่สถานีวัดน้ำ และน้ำหลากเข้าระหว่างช่วงลำน้ำ..... | 168 |
| 5-8 ผลการคำนวณการเคลื่อนตัวของน้ำหลากบนลำน้ำห้วยแม่ประจันต์ ระหว่างสถานี B.7-B.6..... | 176 |
| 6-1 เปรียบเทียบผลการคำนวณการเคลื่อนตัวของน้ำหลาก กับค่าที่วัดที่สถานี..... | 181 |
| 6-2 ผลการคำนวณการเคลื่อนตัวของน้ำหลากสภาพในอนาคต กรณีต่าง ๆ | 190 |
| 6-3 ผลการคำนวณการเคลื่อนตัวของน้ำหลากสภาพปัจจุบัน และอนาคตกรณีต่าง ๆ ที่สถานี B.6 บนลำน้ำห้วยแม่ประจันต์..... | 198 |
| 6-4 ผลการคำนวณการเคลื่อนตัวของน้ำหลากสภาพปัจจุบัน และอนาคตกรณีต่าง ๆ ที่สถานี B.2A บนแม่น้ำเพชรบุรี..... | 199 |
| 6-5 ผลการคำนวณการเคลื่อนตัวของน้ำหลากสภาพปัจจุบัน และอนาคตกรณีต่าง ๆ ที่สถานี B.1A บนแม่น้ำเพชรบุรี..... | 200 |

สารบัญรูป

| รูป | หน้า |
|--|------|
| 1-1 แผนที่แสดงพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรี..... | 2 |
| 1-2 เส้นชั้นเท่าของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีคาบ 40 ปี (หน่วย:มิลลิเมตร) ปี 2495-2534..... | 4 |
| 1-3 การกระจายของปริมาณน้ำฝนสะสมสูงสุด 1, 2 และ 3 วันที่รอบปีการเกิด 2 ปี ระหว่างปี 2495-2534..... | 5 |
| 2-1 ตัวอย่างการสร้างแบบจำลองทางมโนคติหรือมโนแบบโดยเลียนแบบมาจาก ส่วนต่าง ๆ ของระบบจริง..... | 16 |
| 2-2 แผนภูมิขั้นตอนในการพัฒนาและประยุกต์การจำลองสภาพ..... | 17 |
| 2-3 ส่วนประกอบสมการต่อเนื่องและ โมเมนตัม..... | 25 |
| 2-4 ดาข่ายที่ใช้สำหรับหาคำตอบแบบ Explicit..... | 29 |
| 2-5 จุดของดาข่ายสำหรับ Implicit Method..... | 30 |
| 2-6 ระยะเวลาและเวลาที่เพิ่มขึ้นของ Muskingum-Cunge Method..... | 34 |
| 2-7 การเก็บกักในช่วงลำนน้ำ..... | 37 |
| 2-8 Prism และ Wedge Storage ในทางน้ำ..... | 39 |
| 2-9 หลักการของอ่างเก็บน้ำ..... | 41 |
| 3-1 แผนที่ลักษณะภูมิประเทศลุ่มน้ำเพชรบุรี..... | 44 |
| 3-2 ลุ่มน้ำย่อยในลุ่มน้ำเพชรบุรี..... | 45 |
| 3-3 แผนที่แสดงธรณีวิทยาจังหวัดเพชรบุรี..... | 47 |
| 3-4 แผนที่แสดงลักษณะดินจังหวัดเพชรบุรี..... | 49 |
| 3-5 สถิติภูมิอากาศ อ.เมือง จ.เพชรบุรี..... | 52 |
| 3-6 ลุ่มน้ำเพชรบุรีและระบบแม่น้ำ..... | 54 |
| 3-7 รูปตัดตามยาวของแม่น้ำเพชรบุรี..... | 55 |
| 3-8 แสดงตำแหน่งที่ตั้งสถานีวัดน้ำฝนและน้ำท่าในลุ่มน้ำเพชรบุรี..... | 57 |
| 3-9 การกระจายของปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือนที่สถานีต่างๆ..... | 58 |

สารบัญรูป (ต่อ)

| รูป | หน้า |
|--|------|
| 3-10 การกระจายน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน (หน่วย มิลลิเมตร) ที่สถานีวัดน้ำฝนบาง สถานีในกลุ่มน้ำเพชรบุรี..... | 59 |
| 3-11 แสดงการกระจายน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือน (หน่วย ล้าน ลบ.ม.) ที่สถานี วัดน้ำท่าต่างๆในกลุ่มน้ำเพชรบุรี..... | 61 |
| 3-12 สาเหตุการเกิดน้ำหลาก..... | 62 |
| 3-13 พายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทย คาบ 42 ปี (พ.ศ.2494-2535) ช่วง 1-10 พฤศจิกายน จำนวน 8 ลูก..... | 65 |
| 3-14 ปริมาณน้ำหลากสูงสุดในรอบปีที่สถานีต่างๆในกลุ่มน้ำเพชรบุรี..... | 68 |
| 3-15 ชลภาพน้ำท่าที่สถานี B.5 และ B.3 ช่วง 6-17 กันยายน 1982..... | 74 |
| 3-16 ชลภาพน้ำท่าที่สถานี B.2A และ B.1A ช่วง 19-25 พฤศจิกายน 1973..... | 74 |
| 3-17 ชลภาพน้ำท่าที่สถานี B.10 และ B.1A ช่วง 8-15 พฤษภาคม 1986..... | 75 |
| 3-18 ชลภาพน้ำท่าที่สถานี B.7 และ B.6 ช่วง 19-27 พฤศจิกายน 1973..... | 75 |
| 3-19 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำหลากกับความถี่การเกิดที่สถานี B.1A..... | 79 |
| 3-20 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำหลากกับความถี่การเกิดที่สถานี B.2A..... | 79 |
| 3-21 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำหลากกับความถี่การเกิดที่สถานี B.3..... | 80 |
| 3-22 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำหลากกับความถี่การเกิดที่สถานี B.7 และB.6..... | 80 |
| 4-1 ปริมาณน้ำท่ารายวันที่สถานี B.2A และB.1Aปี 1976..... | 86 |
| 4-2 ปริมาณน้ำท่ารายวันที่สถานี B.7และB.6 ปี 1985..... | 87 |
| 4-3 ตัวอย่างน้ำท่ารายชั่วโมงในช่วงน้ำหลาก..... | 88 |
| 4-4 ชลภาพน้ำหลาก (Flood Hydrograph) ที่สถานี B.1A..... | 89 |
| 4-5 ชลภาพน้ำหลาก (Flood Hydrograph) ที่สถานี B.2A..... | 89 |
| 4-6 ชลภาพน้ำหลาก (Flood Hydrograph) ที่สถานี B.6..... | 90 |
| 4-7 ชลภาพน้ำหลาก (Flood Hydrograph) ที่สถานี B.7..... | 90 |
| 4-8 ชลภาพน้ำหลาก (Flood Hydrograph) ที่สถานี B.8..... | 91 |

สารบัญรูป (ต่อ)

| รูป | หน้า | |
|------|--|-----|
| 4-9 | ชลภาพน้ำหลาก (Flood Hydrograph) ที่สถานี B.10..... | 91 |
| 4-10 | หน้าตัดตามขวางของแม่น้ำเพชรบุรีที่สถานี B.5 ปี 1990..... | 93 |
| 4-11 | หน้าตัดตามขวางของแม่น้ำเพชรบุรีที่สถานี B.3 ปี 1978..... | 93 |
| 4-12 | หน้าตัดตามขวางของแม่น้ำเพชรบุรีที่สถานี B.2A ปี 1979..... | 93 |
| 4-13 | หน้าตัดตามขวางของแม่น้ำเพชรบุรีที่สถานี B.10 ปี 1986..... | 93 |
| 4-14 | หน้าตัดตามขวางของแม่น้ำเพชรบุรีที่สถานี B.1A ปี 1983..... | 94 |
| 4-15 | หน้าตัดตามขวางของลำน้ำห้วยแม่ประจันต์ที่สถานี B.7 ปี 1990..... | 94 |
| 4-16 | หน้าตัดตามขวางของลำน้ำห้วยแม่ประจันต์ที่สถานี B.6 ปี 1973..... | 94 |
| 4-17 | หน้าตัดตามขวางของลำน้ำห้วยผากที่สถานี B.8 ปี 1978..... | 94 |
| 4-18 | วัสดุท้องน้ำในแต่ละช่วงลำน้ำ..... | 97 |
| 4-19 | ความสัมพันธ์ระหว่าง Q กับ Manning 'n' ที่สถานี B.3 (1968-1991)..... | 98 |
| 4-20 | ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำ กับ Manning 'n' ที่สถานี B.3 (1968-1991)..... | 98 |
| 4-21 | ความสัมพันธ์ระหว่าง Q กับ Manning 'n' ที่สถานี B.5 (1968-1988)..... | 99 |
| 4-22 | ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำ กับ ระดับที่สถานี B.5 (1968-1988)..... | 99 |
| 4-23 | ความสัมพันธ์ระหว่าง Q กับ Manning 'n' ที่สถานี B.6 (1968-1988)..... | 100 |
| 4-24 | ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำ กับ Manning 'n' ที่สถานี B.6 (1968-1988)..... | 100 |
| 4-25 | ความสัมพันธ์ระหว่าง Q กับ Manning 'n' ที่สถานี B.7 (1968-1988)..... | 101 |
| 4-26 | ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำ กับ Manning 'n' ที่สถานี B.7 (1968-1988)..... | 101 |
| 4-27 | สถานภาพการพัฒนาลุ่มน้ำเพชรบุรีในอนาคต..... | 103 |
| 4-28 | ชลภาพน้ำท่ารายชั่วโมงในช่วงน้ำหลาก..... | 105 |
| 4-29 | ขั้นตอนการต่อ Rating Curve โดย Conveyance Method..... | 107 |
| 4-30 | ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำกับ $AR^{2/3}$ และ Qกับ $AR^{2/3}$ ที่สถานี B.3 ของข้อมูลหน้าตัดลำน้ำช่วงปี 1968-1991..... | 109 |
| 4-31 | ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำกับ $AR^{2/3}$ และ Qกับ $AR^{2/3}$ ที่สถานี B.5 ของข้อมูลหน้าตัดลำน้ำช่วงปี 1968-1988..... | 110 |

สารบัญรูป (ต่อ)

| รูป | หน้า |
|---|------|
| 4-32 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำกับAR ^{2/3} และ QกับAR ^{2/3} ที่สถานี B.6 ของข้อมูลหน้าตัดลำน้ำช่วงปี 1968-1991..... | 111 |
| 4-33 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำกับAR ^{2/3} และ QกับAR ^{2/3} ที่สถานี B.7 ของข้อมูลหน้าตัดลำน้ำช่วงปี 1978-1988..... | 112 |
| 4-34 ตัวอย่างการหา Rating Curve ที่สถานี B.5 ปี 1970 โดย Conveyance Method..... | 113 |
| 4-35 ตัวอย่างการหา Rating Curve ที่สถานี B.3 โดย Conveyance Method..... | 114 |
| 4-36 ตัวอย่างการหา Rating Curve ที่สถานี B.5 โดย Conveyance Method..... | 115 |
| 4-37 ตัวอย่างการหา Rating Curve ที่สถานี B.6 โดย Conveyance Method..... | 116 |
| 4-38 ตัวอย่างการหา Rating Curve ที่สถานี B.7 โดย Conveyance Method..... | 117 |
| 4-39 ช่วงของการไหลที่พิจารณา..... | 118 |
| 4-40 ช่วงลำน้ำและหน้าตัดทางน้ำ..... | 120 |
| 4-41 Rating Curve ต่อโดยกรมชลประทานที่สถานี B.3 ปี 1969..... | 122 |
| 4-42 Rating Curve ที่ปรับแก้ความคลาดเคลื่อนที่สถานี B.3 ปี 1969..... | 122 |
| 4-43 Rating Curve ต่อโดยกรมชลประทานที่สถานี B.3 ปี 1985..... | 123 |
| 4-44 Rating Curve ที่ปรับแก้ความคลาดเคลื่อนที่สถานี B.3 ปี 1985..... | 123 |
| 4-45 Rating Curveและสภาพการไหลที่มีความคลาดเคลื่อนที่สถานี B.3 ปี 1969..... | 124 |
| 4-46 Rating Curveและสภาพการไหลที่มีความคลาดเคลื่อนที่สถานี B.3 ปี 1985..... | 125 |
| 4-47 ปริมาณน้ำท่ารายเดือนที่สถานี B.3 ปี 1969..... | 128 |
| 4-48 ปริมาณน้ำท่ารายเดือนที่สถานี B.3 ปี 1985..... | 128 |
| 5-1 หลักการของแบบจำลองระบบลุ่มน้ำเพชรบุรี..... | 130 |
| 5-2 หลักการศึกษาสภาพน้ำหลากของระบบลุ่มน้ำเพชรบุรี..... | 131 |
| 5-3 ขั้นตอนการคำนวณการหลากผ่านอ่างเก็บน้ำ..... | 133 |
| 5-4 แบบจำลองหาค่าตัวแปรของ Muskingum-Cunge บนระนาบ x-t..... | 134 |
| 5-5 ขั้นตอนการคำนวณหาการหลากผ่านลำน้ำ..... | 136 |
| 5-6 กราฟระบบลุ่มน้ำและแผนภาพการจำลองระบบลุ่มน้ำเพชรบุรีสภาพในอดีต..... | 138 |

สารบัญรูป (ต่อ)

| รูป | หน้า |
|--|------|
| 5-7 กราฟระบบลุ่มน้ำและแผนภาพการจำลองระบบลุ่มน้ำเพชรบุรีสภาพในปัจจุบัน..... | 139 |
| 5-8 กราฟระบบลุ่มน้ำและแผนภาพการจำลองระบบลุ่มน้ำเพชรบุรีสภาพในอนาคต..... | 140 |
| 5-9 แบบจำลองการเคลื่อนตัวของน้ำหลาก..... | 144 |
| 5-10 ขั้นตอนการคำนวณคุณสมบัติทางชลศาสตร์ของหน้าตัด..... | 144 |
| 5-11 ขั้นตอนการคำนวณหา Δx และ Δt | 145 |
| 5-12 ขั้นตอนการหาค่าอัตราการไหล..... | 146 |
| 5-13 การเคลื่อนตัวของน้ำหลากจากสถานี B.7 ไป B.6 ช่วง 1-5 พฤศจิกายน 1976 (บนลำน้ำห้วยแม่ประจันต์)..... | 147 |
| 5-14 ช่วงลำน้ำและหน้าตัดลำน้ำที่ใช้ในการหาค่า Manning 'n'..... | 149 |
| 5-15 ความสัมพันธ์ระหว่าง Q กับ Manning 'n' ระหว่างสถานี B.5-B.3 (1968-88)..... | 152 |
| 5-16 ความสัมพันธ์ระหว่าง Q กับ Manning 'n' ระหว่างสถานี B.7-B.6 (1978-91)..... | 152 |
| 5-17 ความสัมพันธ์ระหว่าง Q กับ Manning 'n' ระหว่างสถานี B.2A-B.1A (1969-71)..... | 153 |
| 5-18 ขั้นตอนการคำนวณคุณสมบัติทางชลศาสตร์ของหน้าตัดที่ทำการตัดแปลง..... | 155 |
| 5-19 ชลภาพของน้ำหลากที่สถานี B.5-B.3 ช่วง 6-14 กันยายน 1982 โดย เปลี่ยนค่า Manning 'n' ตามอัตราการไหล..... | 159 |
| 5-20 ชลภาพของน้ำหลากที่สถานี B.5-B.3 ช่วง 13-23 ตุลาคม 1985 โดย เปลี่ยนค่า Manning 'n' ตามอัตราการไหล..... | 159 |
| 5-21 ชลภาพของน้ำหลากที่สถานี B.10-B.1A ช่วง 17-25 ตุลาคม 1988 โดย เปลี่ยนค่า Manning 'n' ตามอัตราการไหล..... | 160 |
| 5-22 ชลภาพของน้ำหลากที่สถานี B.10-B.1A ช่วง 9-15 พฤศจิกายน 1990 โดยเปลี่ยนค่า Manning 'n' ตามอัตราการไหล..... | 160 |
| 5-23 ชลภาพของน้ำหลากที่สถานี B.2A-B.1A ช่วง 6-15 ตุลาคม 1966 โดย เปลี่ยนค่า Manning 'n' ตามอัตราการไหล..... | 161 |
| 5-24 ชลภาพของน้ำหลากที่สถานี B.2A-B.1A ช่วง 18-29 ตุลาคม 1968 โดย เปลี่ยนค่า Manning 'n' ตามอัตราการไหล..... | 161 |

สารบัญรูป (ต่อ)

| รูป | หน้า |
|------|--|
| 5-25 | ชลภาพของน้ำหลากที่สถานี B.2A-B.1A ช่วง 11-18 ตุลาคม 1971 โดย เปลี่ยนค่า Manning 'n' ตามอัตราการใช้..... 162 |
| 5-26 | ชลภาพของน้ำหลากที่สถานี B.2A-B.1A ช่วง 19-25 พฤศจิกายน 1988 โดย เปลี่ยนค่า Manning 'n' ตามอัตราการใช้..... 162 |
| 5-27 | ชลภาพของน้ำหลากที่สถานี B.7-B.6 ช่วง 18-25 พฤศจิกายน 1973 โดย เปลี่ยนค่า Manning 'n' ตามอัตราการใช้..... 163 |
| 5-28 | ชลภาพของน้ำหลากที่สถานี B.7-B.6 ช่วง 31 กันยายน-9 ตุลาคม 1975 โดยเปลี่ยนค่า Manning 'n' ตามอัตราการใช้..... 163 |
| 5-29 | ชลภาพของน้ำหลากที่สถานี B.7-B.6 ช่วง 31 ตุลาคม-8 พฤศจิกายน 1975 โดยเปลี่ยนค่า Manning 'n' ตามอัตราการใช้..... 164 |
| 5-30 | ชลภาพของน้ำหลากที่สถานี B.7-B.6 ช่วง 23-27 ตุลาคม 1978 โดย เปลี่ยนค่า Manning 'n' ตามอัตราการใช้..... 164 |
| 5-31 | แบบจำลองของช่วงลำน้ำหนึ่งช่วง..... 170 |
| 5-32 | ชลภาพของน้ำหลากที่สถานี B.7-B.6 ช่วง 18-25 พฤศจิกายน 1973 โดย รวมกับน้ำหลากเข้าระหว่างช่วงลำน้ำ..... 172 |
| 5-33 | ชลภาพของน้ำหลากที่สถานี B.7-B.6 ช่วง 31 กันยายน-9 ตุลาคม 1975 โดยรวมกับน้ำหลากเข้าระหว่างช่วงลำน้ำ..... 172 |
| 5-34 | ชลภาพของน้ำหลากที่สถานี B.7-B.6 ช่วง 31 ตุลาคม-8 พฤศจิกายน 1976 โดยรวมกับน้ำหลากเข้าระหว่างช่วงลำน้ำ..... 173 |
| 5-35 | ชลภาพของน้ำหลากที่สถานี B.7-B.6 ช่วง 23-27 ตุลาคม 1978 โดย รวมกับน้ำหลากเข้าระหว่างช่วงลำน้ำ..... 173 |
| 5-36 | ชลภาพของน้ำหลากที่สถานี B.7-B.6 ช่วง 7-14 พฤศจิกายน 1981 โดย รวมกับน้ำหลากเข้าระหว่างช่วงลำน้ำ..... 174 |
| 5-37 | ชลภาพของน้ำหลากที่สถานี B.7-B.6 ช่วง 14-18 พฤศจิกายน 1982 โดย รวมกับน้ำหลากเข้าระหว่างช่วงลำน้ำ..... 174 |

สารบัญรูป (ต่อ)

| รูป | หน้า | |
|------|--|-----|
| 5-38 | ชลภาพของน้ำหลากที่สถานี B.7-B.6 ช่วง 13-15 ตุลาคม 1985 โดย รวมกับน้ำหลากเข้าระหว่างช่วงลำนน้ำ..... | 175 |
| 5-39 | ชลภาพของน้ำหลากที่สถานี B.7-B.6 ช่วง 9-13 พฤษภาคม 1986 โดย รวมกับน้ำหลากเข้าระหว่างช่วงลำนน้ำ..... | 175 |
| 6-1 | การเคลื่อนตัวของน้ำหลากสภาพปัจจุบัน ที่สถานีวัดน้ำต่าง ๆ ในลุ่มน้ำเพชรบุรี ช่วง 19-27 พฤศจิกายน 1973..... | 179 |
| 6-2 | การเคลื่อนตัวของน้ำหลากสภาพปัจจุบัน ที่สถานีวัดน้ำต่าง ๆ ในลุ่มน้ำเพชรบุรี ช่วง 24-28 ตุลาคม 1978..... | 180 |
| 6-3 | การเคลื่อนตัวของน้ำหลากที่สถานีต่าง ๆ ช่วง 19-27 พฤศจิกายน 1973..... | 184 |
| 6-4 | ชลภาพน้ำท่าที่สถานี B.5, B.8 และ B.7 ช่วง 19-27 พฤศจิกายน 1973 เป็นข้อมูลเข้าแบบจำลอง..... | 187 |
| 6-5 | ชลภาพน้ำท่าเข้าและออกจากอ่างเก็บน้ำห้วยผาก ช่วง 19-27 พฤศจิกายน 1973 (อ่างมีความจุ 27.5 ล้าน ลบ.ม. และเริ่มต้นที่ระดับเก็บกักสูงสุด)..... | 187 |
| 6-6 | ชลภาพน้ำท่าเข้าและออกจากอ่างเก็บน้ำห้วยแม่ประจันต์ ช่วง 19-27 พฤศจิกายน 1973 (อ่างมีความจุ 41.5,80 และ 120 ล้าน ลบ.ม. และเริ่มต้นที่ระดับเก็บกัก สูงสุด)..... | 188 |
| 6-7 | ชลภาพน้ำท่าที่สถานี B.6บนลำนน้ำห้วยแม่ประจันต์ ช่วง 19-27 พฤศจิกายน 1973 สภาพในอนาคต (โดยเริ่มต้นที่ระดับเก็บกักสูงสุด)..... | 188 |
| 6-8 | ชลภาพน้ำท่าที่สถานี B.2Aบนแม่น้ำเพชรบุรี ช่วง 19-27 พฤศจิกายน 1973 สภาพในอนาคต (โดยเริ่มต้นที่ระดับเก็บกักสูงสุด)..... | 189 |
| 6-9 | ชลภาพน้ำท่าที่สถานี B.1Aบนแม่น้ำเพชรบุรี ช่วง 19-27 พฤศจิกายน 1973 สภาพในอนาคต (โดยเริ่มต้นที่ระดับเก็บกักสูงสุด)..... | 189 |
| 6-10 | ชลภาพน้ำเข้าและออกจากอ่างเก็บน้ำห้วยผากและห้วยแม่ประจันต์ กรณีอ่างเต็มและ อ่างแห้ง ช่วง 1-10 พฤศจิกายน 1976..... | 193 |

สารบัญรูป (ต่อ)

| รูป | หน้า | |
|------|--|-----|
| 6-11 | ชลภาพน้ำเข้าและออกจากอ่างเก็บน้ำห้วยผากและห้วยแม่ประจันต์ กรณีอ่างเต็มและ อ่างแห้ง ช่วง 11-16 ตุลาคม 1977..... | 193 |
| 6-12 | ชลภาพน้ำเข้าและออกจากอ่างเก็บน้ำห้วยผากและห้วยแม่ประจันต์ กรณีอ่างเต็มและ อ่างแห้ง ช่วง 24-28 ตุลาคม 1978..... | 194 |
| 6-13 | ชลภาพน้ำเข้าและออกจากอ่างเก็บน้ำห้วยผากและห้วยแม่ประจันต์ กรณีอ่างเต็มและ อ่างแห้ง ช่วง 7-13 พฤศจิกายน 1981..... | 194 |
| 6-14 | การเคลื่อนตัวของน้ำหลากสภาพปัจจุบันและอนาคต ช่วง 19-27 พฤศจิกายน 1973 ที่สถานีวัดน้ำต่างๆ โดยกำหนดให้เริ่มต้นที่ระดับเก็บกักสูงสุด (น้ำเต็มอ่าง) และระดับเก็บกักต่ำสุด (อ่างแห้ง)..... | 201 |
| 6-15 | การเคลื่อนตัวของน้ำหลากสภาพปัจจุบันและอนาคต ช่วง 24-48 ตุลาคม 1978 ที่ สถานีวัดน้ำต่างๆ โดยกำหนดให้เริ่มต้นที่ระดับเก็บกักสูงสุด (น้ำเต็มอ่าง) และ ระดับเก็บกักต่ำสุด (อ่างแห้ง)..... | 202 |