

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูป	ฉ
สารบัญตาราง	ช
นิยามศัพท์	ณ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 พื้นที่ทำการศึกษา	2
1.2 หลักการและเหตุผล	3
1.3 วัตถุประสงค์	3
1.4 ขอบข่ายงาน	3
1.5 แผนการดำเนินงาน	4
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.7 งบประมาณ	4
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี	5
2.1 อ่างเก็บน้ำ (Reservoir)	5
2.1.1 ประโยชน์ในการสร้างอ่างเก็บน้ำ	5
2.1.2 คุณลักษณะทางฟิสิกส์ของอ่างเก็บน้ำ (Physical characteristics of reservoirs)	5
2.1.3 ระดับน้ำและโซนเก็บกักในอ่างเก็บน้ำ (Water level and zone of storage)	8
2.1.4 โครงสร้างและองค์ประกอบของเขื่อน	9
2.1.4.1 ทางระบายน้ำล้นหรือฝายน้ำล้น (spillway)	10
2.1.4.2 ทางส่งน้ำหรืออาคารทางออก (outlet)	11
2.1.4.3 อาคารควบคุม (Control house)	12
2.1.5 การกำหนดขนาดของอ่างที่สร้างขวางลำน้ำ (River reservoir)	12

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.2 การไหลหลาก	14
2.2.1 การเคลื่อนที่ของคลื่น	15
2.2.2 สมการปริมาตรเก็บกัก	17
2.2.3 การหลากในอ่างเก็บน้ำ	19
2.2.4 การไหลหลากในลำน้ำ	20
2.2.4.1 วิธีของมัสคิงกัม (Muskingum)	21
2.2.4.2 การไหลออกจากพื้นที่โดยวิธีการหลาก (Basin Outflow by Routing)	23
2.3 การจำลองระบบอ่างเก็บน้ำ	24
2.3.1 แบบจำลองการจัดการระบบอ่างเก็บน้ำ	26
2.3.2 แบบจำลองคณิตศาสตร์ HEC-ResSim	27
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	28
3.1 เครื่องมือที่ใช้ในโครงการ	28
3.2 วิธีการดำเนินงาน	28
3.3 ขั้นตอนการใช้โปรแกรม HEC-Ressim	30
3.3.1 Watershed Module	30
3.3.2 Reservoir Network Module	31
3.3.3 Simulation Module	33
บทที่ 4 วิเคราะห์การออกแบบ	34
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	34
บทที่ 5 วิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย	
5.1 สรุปผลการวิเคราะห์	42
5.2 ข้อเสนอแนะ	46

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1.1 แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ อ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง มาตรฐาน 1:50000 ของจังหวัด เพชรบูรณ์ แสดงที่ตั้งระบบชลประทานและเป็นพื้นที่รับประโยชน์	2
รูปที่ 1.2 แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ อ่างเก็บน้ำห้วยขอนแก่น มาตรฐาน 1:50000 ของอำเภอหล่มสัก แสดงที่ตั้งระบบชลประทานและเป็นพื้นที่รับประโยชน์	2
รูปที่ 2.1 การหาปริมาณความจุจากแผนที่แสดงชั้นระดับความสูง	6
รูปที่ 2.2 รูปโค้งความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำ-ความจุ-พื้นที่ผิวน้ำ อ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง	7
รูปที่ 2.3 รูปโค้งความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำ-ความจุ-พื้นที่ผิวน้ำ อ่างเก็บน้ำห้วยขอนแก่น	7
รูปที่ 2.4 ระดับและโซนเก็บกักน้ำภายในอ่างเก็บน้ำ	9
รูปที่ 2.5 องค์ประกอบของเขื่อน	9
รูปที่ 2.6 องค์ประกอบของเขื่อน	10
รูปที่ 2.7 ทางส่งน้ำ หรืออาคารทางออก	12
รูปที่ 2.8 วงจรอุทกวิทยาของกลุ่มน้ำ	14
รูปที่ 2.9 ภาพสเก็ตช์ลักษณะระดับโมโนคลินอล	15
รูปที่ 2.10 ความสัมพันธ์พื้นที่อัตราไหล สำหรับคลื่น	16
รูปที่ 2.11 ภาพสเก็ตช์สำหรับคลื่นก่อตัวเร็ว	16
รูปที่ 2.12 การคำนวณหาปริมาณเก็บกักในลำน้ำ	19
รูปที่ 2.13 การหาระดับ-ปริมาณเก็บกักในอ่างเก็บน้ำ	19
รูปที่ 2.14 การไหลเข้า-ออกจากอ่างเก็บน้ำ	20
รูปที่ 2.15 ภาพสเก็ตช์แสดงการเก็บกักในลำน้ำ (ก) ลักษณะการเก็บกัก(ข) ความสัมพันธ์ Q-S	21
รูปที่ 2.16 ผลของค่าเฉลี่ยน้ำหนัก	22
รูปที่ 2.17 การหาเวลา-พื้นที่สำหรับพื้นที่รับน้ำ	23
รูปที่ 2.18 การเปลี่ยนแปลงเอกชลภาพ 0 ชม. ไปเป็น t ชม.	24
รูปที่ 2.19 ระบบอ่างเก็บน้ำแบบอนุกรม	25
รูปที่ 2.20 ระบบอ่างเก็บน้ำแบบขนาน	26
รูปที่ 3.1 Watershed Setup Module Main Window	30
รูปที่ 3.2 Reservoir Network Module Main Window	32
รูปที่ 3.3 Simulation Module Main Window	33

สารบัญรูป(ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.1 แสดงแบบจำลองของอ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดงและอ่างเก็บน้ำห้วยขอนแก่น	34
รูปที่ 4.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าระดับกับปริมาตรเก็บกัก และค่าระดับกับพื้นที่ผิวของอ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง	35
รูปที่ 4.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าระดับกับปริมาตรเก็บกัก และค่าระดับกับพื้นที่ผิวของอ่างเก็บน้ำห้วยขอนแก่น	36
รูปที่ 4.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลเข้า Emergency Spillway กับค่าระดับของอ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง	36
รูปที่ 4.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง การไหลผ่านประตูระบายน้ำ กับค่าระดับของอ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง	37
รูปที่ 4.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการไหลผ่านประตูระบายน้ำ กับค่าระดับของอ่างเก็บน้ำห้วยขอนแก่น	37
รูปที่ 4.7 Reservoir Rule Curves สำหรับควบคุมระดับน้ำอ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง	38
รูปที่ 4.8 Reservoir Rule Curves สำหรับควบคุมระดับน้ำอ่างเก็บน้ำห้วยขอนแก่น	38
รูปที่ 4.9 Storage Zone ของอ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง	39
รูปที่ 4.10 Storage Zone ของอ่างเก็บน้ำห้วยขอนแก่น	40
รูปที่ 4.11 แสดงผลของการตัดสินใจระบายน้ำ รายงานที่เวลา 120.. น. (Release Decision Report)	41

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 5.1 การเปรียบเทียบ ค่าระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำ(ข้อมูลจริง)กับค่าระดับที่ได้จากการ ประมวลผลของโปรแกรม Hec-Ressim ระหว่างอ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดงกับอ่างเก็บน้ำห้วยขอนแก่น	44
บรรณานุกรม	47
ภาคผนวก	48
ภาคผนวก ก.	48
ภาคผนวก ข.	56
ภาคผนวก ค.	61
ประวัติผู้เขียน	72

นิยามศัพท์

ΔV	การเปลี่ยนแปลงความเร็ว
γ_w	ความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ 1000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
A	พื้นที่
Q	อัตราการไหล (Volume flow rate)
I	ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่าง (inflow)
P	ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงในพื้นที่รับน้ำของอ่าง (precipitation)
E	ปริมาณสูญเสียเนื่องจากการระเหย (evaporation)
O	ปริมาณน้ำไหลออกจากอ่าง (outflow)
S	ปริมาณการสูญเสียเนื่องจากการซึม (seepage)
$\frac{ds}{dt}$	ปริมาณสะสมที่เพิ่มขึ้นในอ่างในช่วงเวลา dt (change of storage)
u	ความเร็วของคลื่น
w	ปริมาณน้ำ
g	ความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลกเท่ากับ 9.81 เมตรต่อวินาที ²
q	อัตราการไหลต่อหน่วยความกว้าง
F	ปริมาณการซึมหรือผลต่างความดัน
C	ความเข้มข้นของการละลาย (ppb) หรือ ค่าคงที่ของตัวการพรวน หรือ สัมประสิทธิ์ความขรุขระของ Chezy หรือ สัมประสิทธิ์น้ำหลาก
ha	hectares พื้นที่ เท่ากับ 0.01 ตารางกิโลเมตร