

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
รายการตาราง	ช
รายการรูปประกอบ	ฉ
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	3
1.3 ประโยชน์และผลที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย	4
1.4 ขอบเขตงานวิจัย	4
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน	6
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 แบบจำลอง Nays2D Flood	7
2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านอุตุ – อุทกวิทยา	11
2.3 รายละเอียดโครงการพัฒนาลุ่มน้ำเลย	18
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	31
3. การดำเนินการวิจัย	33
3.1 อุปกรณ์	33
3.2 วิธีการ	33
4. ผลการศึกษาวิจัย	72
4.1 ผลการเปรียบเทียบแบบจำลอง	72
4.2 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง	80
4.3 ผลการประยุกต์ใช้แบบจำลอง	81

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5. สรุปผลการทดลอง	104
5.1 สรุปผลการศึกษา	104
5.2 ข้อเสนอแนะ	104
 เอกสารอ้างอิง	 106
 ภาคผนวก	
ก. ข้อมูลอุตุณิคมวิทยาและอุทกวิทยา	108
ข. รายการคำนวณ Unit Hydrograph	144
ค. ตัวอย่างการคำนวณแบบจำลองทางชลศาสตร์ Nays2D Flood	150
 ประวัติผู้วิจัย	 168

รายการตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำ (H) ความจุน้ำ (S) และปริมาณน้ำระบายออก (O)	16
2.2 ขั้นตอนการคำนวณ Reservoir Routing	17
3.1 สถิติภูมิอากาศในคาบ 30 ปี ที่สถานีตรวจวัดอากาศ อำเภอเมือง จังหวัดเลย	37
3.2 รายชื่อสถานีวัดน้ำฝนบริเวณใกล้เคียงพื้นที่โครงการในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่น้ำเลย	42
3.3 ค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุดของปริมาณน้ำท่ารายปี ของสถานีวัดน้ำท่าที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการ	45
3.4 พารามิเตอร์ของกลุ่มน้ำย่อยของแม่น้ำเลย	54
3.5 แสดงลักษณะทางกายภาพของสถานีที่ศึกษาในแต่ละสถานีของกลุ่มน้ำโขง	55
3.6 ปริมาณฝนสูงสุด 1, 2 และ 3 วัน ที่คาบความถี่ของการเกิดต่างๆ บริเวณพื้นที่ศึกษา	60
3.7 เปอร์เซนต์การแพร่กระจายของฝนสูงสุด 1 วัน	61
3.8 สัมประสิทธิ์ความขรุขระของ Manning	71
ก.1 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน สถานีอำเภอเมือง จ.เลย	109
ก.2 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน สถานีอำเภอวังสะพุงจ.เลย	113
ก.3 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน สถานีตรวจวัดอากาศ จ.เลย	117
ก.4 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน สถานีฝายบ้านห้วยน้ำหมาน จ.เลย	120
ก.5 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน สถานีอ่างเก็บน้ำห้วยอีเล็ด	124
ก.6 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน สถานีอ่างเก็บน้ำห้วยน้ำพา	127
ก.7 ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือน สถานีวัดภูคำ (KH.43)	130
ก.8 ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือน บ้านปากนา (KH.58A)	132
ก.9 ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือน บ้านโพนทอง (KH.77)	133
ก.10 ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือน บ้านนาหลัก (KH.28A)	134
ก.11 ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือน บ้านแก่งบง (KH.61)	135
ก.12 ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือน บ้านโพนทอง (KH.77)	136
ก.13 ค่าระดับน้ำรายวันของสถานีวัดน้ำ บ้านปากนา (KH.58A) ปี 2545	139
ก.14 ค่าระดับน้ำรายวันของสถานีวัดน้ำ บ้านปากนา (KH.58A) ปี 2546	141
ก.15 ปริมาณฝนสูงสุด 1 วัน	143

รายการตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
ข.1 กราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่าของกลุ่มน้ำย่อย LB1	145
ข.2 กราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่าของกลุ่มน้ำย่อย LB2	146
ข.3 กราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่าของกลุ่มน้ำย่อย LB3	147
ข.4 กราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่าของกลุ่มน้ำย่อย LB4	148
ข.5 กราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่าของกลุ่มน้ำย่อย LB5	149

รายการรูปประกอบ

รูป	หน้า
1.1 ลักษณะภูมิประเทศ และระบบลำน้ำของน้ำเลย	2
1.2 สภาพน้ำท่วมภายในเทศบาลเมืองเลย ปี พ.ศ.2545	3
1.3 แผนที่แสดงขอบเขตของการศึกษาวิจัยและที่ตั้งสถานีวัดน้ำท่า	5
1.4 แผนผังดำเนินการศึกษา	6
2.1 ผังจำลองระบบโครงสร้างการทำงานของโปรแกรม iRIC	8
2.2 หน้าต่างของ Pre-processor Post-processor และการ run โปรแกรมโดย Solver	8
2.3 รูปแบบของกราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่า	14
2.4 กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง O และ $S / \Delta t - O/2$ และ $S / \Delta t + O/2$	16
2.5 การเปรียบเทียบปริมาณน้ำไหลเข้า และไหลออกจากการคำนวณ Reservoir Routing	17
2.6 แสดงการหาสัมประสิทธิ์ C สำหรับคำนวณปริมาณน้ำท่าไหลผ่าน Spillway	18
2.7 ภาพแสดงรายละเอียดโครงการพัฒนาลุ่มน้ำเลย	20
2.8 แผนที่แสดงที่ตั้งโครงการอ่างเก็บน้ำน้ำเลย	22
2.9 แผนที่แสดงที่ตั้งโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยน้ำทบ	25
2.10 แผนที่แสดงที่ตั้งโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยน้ำลาย	27
2.11 แผนที่แสดงที่ตั้งโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยน้ำฮวย	30
3.1 แผนที่แสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษา	34
3.2 ทิศทางและช่วงเวลาการเกิดลมมรสุมและพายุจรที่พัดเข้าสู่ประเทศไทย	36
3.3 การกระจายของตัวแปรภูมิอากาศเฉลี่ยรายเดือนที่สถานีตรวจวัดอากาศ อำเภอเมือง จังหวัดเลย	38
3.4 สถานีอุตุนิยมวิทยาบริเวณพื้นที่โครงการ	40
3.5 เส้นชั้นปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี	41
3.6 การกระจายตัวรายเดือนของสถานีวัดน้ำฝนบริเวณพื้นที่โครงการในพื้นที่ลุ่มแม่น้ำเลย	43
3.7 ข้อมูลระดับสูงเชิงเลข (DEM) บริเวณพื้นที่โครงการ	46
3.8 แสดงข้อมูล DEM บริเวณพื้นที่โครงการด้วยโปรแกรม Global Mapper	47
3.9 แสดงการ Crop DEM โดยโปรแกรม Global Mapper	48
3.10 แสดง Export Elevation Grid Format (*.XYZ) โดยโปรแกรม Global Mapper	49
3.11 แสดงการใช้โปรแกรม Microsoft Office Excel เปิดไฟล์ *.XYZ	49
3.12 แสดงการบันทึกชนิดของไฟล์ในรูปแบบนามสกุลของไฟล์เป็น *.tpo	50

รายการรูปประกอบ (ต่อ)

รูป	หน้า
3.13 แสดงลักษณะภูมิประเทศและลุ่มน้ำย่อยในพื้นที่โครงการ	52
3.14 แสดงแผนภูมิการแบ่งพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยต่างๆ ในลุ่มน้ำเลย	53
3.15 กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง T_p และอัตราส่วน $LL_c / \sqrt{S}$	55
3.16 กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Q_p / A และ T_p	56
3.17 กราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่าที่ไม่มีหน่วย (Dimensionless Unit Hydrograph) ของลุ่มน้ำโขง	56
3.18 กราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่า ของจุดพิจารณาทั้ง 5 ลุ่มน้ำย่อย	57
3.19 กราฟน้ำหลาก (Flood Hydrograph) ของจุดพิจารณาทั้ง 5 ลุ่มน้ำย่อย	62
3.20 ผลการวิเคราะห์ Reservoir Routing สำหรับปริมาณน้ำนองสูงสุด	66
3.21 รูปแบบการดำเนินการสร้างแบบจำลอง	68
3.22 แสดงสภาพน้ำท่วมปี 2545 ในเขตเทศบาลเมืองเลย ที่บริเวณสถานีวัดน้ำ KH.58A	68
3.23 แสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษาและที่ตั้งของสถานีวัดน้ำท่า KH.58A	69
3.24 แสดงระดับพื้นที่ในเขตเทศบาลเมืองเลย และรูปตัดลำน้ำเลยสถานีวัดน้ำ KH.58A	70
4.1 ขอบเขตพื้นที่น้ำท่วมประจำในเขตอำเภอเมืองเลย	72
4.2 บริเวณพื้นที่น้ำท่วมประจำของกลุ่มน้ำเลย	73
4.3 ระดับคราบน้ำท่วมในเขตเทศบาล	74
4.4 แสดงการปรับแก้ค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของ Manning (n)	75
4.5 ผลการคำนวณที่ช่วงเวลา (Time Series) ต่างๆ ของการเกิดน้ำนอง	76
4.6 แสดงค่าระดับน้ำท่วม และรูปตัดลำน้ำเลยสถานีวัดน้ำ KH.58A ของน้ำท่วมปี 2545	78
4.7 แสดงค่าระดับผิวน้ำช่วง 1-10 ก.ย.45 ในเขตเทศบาลเมืองเลย ที่บริเวณสถานีวัดน้ำ KH.58A	78
4.8 แสดงค่าผลการคำนวณค่าระดับผิวน้ำ (Water Surface Elevation) โดยโปรแกรม Nays2D Flood	79
4.9 ผลการคำนวณแสดง ความลึก และขอบเขตการแผ่ขยายตัวออกไปของน้ำ โดยโปรแกรม Nays2D Flood ช่วงเดือนกันยายน 2546	80
4.10 แสดงขอบเขตการกระจายตัว ความลึก ของน้ำท่วม ณ ช่วงเวลา (Time Series) ต่างๆ	81
4.11 แสดงค่าผลการคำนวณค่าระดับผิวน้ำ (Water Surface Elevation) โดยโปรแกรม Nays2D Flood (กรณีศึกษาที่ 1)	84
4.12 แสดงการเปรียบเทียบขอบเขตพื้นที่น้ำท่วมระหว่างกรณีที่ 1 กับ กรณีที่ 2	85

รายการรูปประกอบ (ต่อ)

รูป	หน้า
4.13 แสดงค่าเปรียบเทียบผลการคำนวณค่าระดับผิวน้ำ (Water Surface Elevation) โดยโปรแกรม Nays2D Flood (กรณีศึกษาที่ 1 กับกรณีที่ 2)	89
4.14 แผนที่แสดงขอบเขตพื้นที่ที่มีการขุดลอกและขยายลำน้ำ	90
4.15 การเปิด cross section เพื่อแก้ไขระดับท้องน้ำที่ทำการขุดลอกและขยายลำน้ำ	91
4.16 แสดงเวกเตอร์การไหลของน้ำท่วม (กรณีที่3)	91
4.17 แสดงการเปรียบเทียบขอบเขตพื้นที่น้ำท่วมระหว่างกรณีที่ 1 กับ กรณีที่ 3	92
4.18 แสดงค่าเปรียบเทียบผลการคำนวณค่าระดับผิวน้ำ (Water Surface Elevation) โดยโปรแกรม Nays2D Flood (กรณีศึกษาที่ 1กับกรณีที่ 3)	96
4.19 แผนที่แสดงแนวคลองผันน้ำเลียงเมือง	97
4.20 แสดงการเปรียบเทียบขอบเขตพื้นที่น้ำท่วมระหว่างกรณีที่ 1 กับ กรณีที่ 4	98
4.21 แสดงค่าเปรียบเทียบผลการคำนวณค่าระดับผิวน้ำ (Water Surface Elevation) โดยโปรแกรม Nays2D Flood (กรณีศึกษาที่ 1กับกรณีที่ 4)	102
4.22 การแสดงผลโปรแกรม Nays2D Flood บน Google Earth	103