

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(5)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ขอบเขตการศึกษา	2
การตรวจเอกสาร	4
โครงการที่ใช้ทำการศึกษา	24
อุปกรณ์และวิธีการ	51
อุปกรณ์	51
วิธีการ	51
ผลและวิจารณ์	74
การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล	74
สรุปและข้อเสนอแนะ	107
สรุป	107
ข้อเสนอแนะ	110
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	112
ภาคผนวก	117
ภาคผนวก ก การใช้โปรแกรม WUSMO	118
ภาคผนวก ข ข้อมูลที่ใช้ในโปรแกรม WASAM 3.0	123
ภาคผนวก ค การคำนวณปริมาณน้ำรายสัปดาห์จากโปรแกรม WASAM 3.0	136
ภาคผนวก ง ผลการสอบเทียบอาคารควบคุมคลองส่งน้ำ	155
ภาคผนวก จ ผลการคำนวณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง	159
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	169

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 การระเหย การซึมน้ำในดินและการรั่วซึมของน้ำในแปลงนาของโครงการน้ำห่ม	5
2 สภาพพื้นที่เพาะปลูกพืชในปัจจุบันของอ่างเก็บน้ำที่ทำการศึกษา	25
3 การถือครอง การใช้ประโยชน์ที่ดิน	32
4 แสดงรายละเอียดคลองส่งน้ำเข้านาของโครงการฯ ห้วยซอน	34
5 ค่า ETo รายเดือนเฉลี่ย (มม./เดือน)	43
6 ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำ (Crop factor) รายเดือนของพันธุ์ กข.10	44
7 เงื่อนไขในการรายงานสภาพน้ำในแปลงนา	45
8 ความสัมพันธ์ของความจุ-พื้นที่ผิวน้ำ-ระดับน้ำของโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยซอน	56
9 เปรอร์เซ็นต์พื้นที่เพาะปลูกของโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยซอน	57
10 แบบสำรวจการไหลด้วยเครื่องวัดความเร็วของน้ำคลอง (MC) กม.0+082	63
11 ฝนใช้การรายสัปดาห์ของสถานีเวียงจันทน์และสถานีห้วยซอน	67
12 สรุปผลการวัดปริมาณน้ำไหลผ่านอาคารด้วยเครื่องวัดความเร็วของน้ำ กม.0+082	77
13 ข้อมูลเพาะปลูกพืชแต่ละช่วงคลอง ปี 2550-2006	85
14 แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการชลประทานของโครงการชลประทาน ในประเทศไทย และ สปป.ลาว	87
15 การคำนวณความต้องการน้ำรายสัปดาห์ล่วงหน้าตลอดหลักสูตร	89
16 สภาพน้ำในแปลงและปริมาณการไหลของน้ำที่จุดตรวจวัด (ปี ค.ศ. 2006) เฉพาะจุดวัดปากคลองส่งน้ำสายใหญ่ MC และคลองส่งน้ำเข้านา N5	90
17 สรุปพื้นที่เพาะปลูกของโครงการห้วยซอนปี พ.ศ. 2548-2549	91
18 ประเมินประสิทธิภาพการชลประทานและดรชนี้แสดงผลการส่งน้ำฤดูแล้ง	92
19 ประเมินประสิทธิภาพการชลประทานและดรชนี้แสดงผลการส่งน้ำฤดูฝน ปี ค.ศ. 2005-2006	93
20 ปริมาณฝนแท้จริงรายสัปดาห์ (มม./รายสัปดาห์)	94
21 ปริมาณคาดการณ์ฝนใช้การรายสัปดาห์ (มม./รายสัปดาห์)	96
22 ผลของการความต้องการน้ำรายสัปดาห์ตลอดฤดูกาล ปี พ.ศ. 2548-2549	99

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า	
ก1	แสดงข้อมูล Crop Coefficient ในเมนูย่อย Constant Data Processing	119
ก2	แสดงการป้อนข้อมูล แบบจำลอง Irrigation Demand Model สำหรับฤดูฝน	119
ก3	แสดงการป้อนข้อมูล แบบจำลอง irrigation Demand Model สำหรับฤดูแล้ง	120
ก4	แสดงการป้อนข้อมูล กิจกรรมการเพาะปลูกฤดูฝน โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยซอน	120
ก5	แสดงการป้อนข้อมูล ประสิทธิภาพชลประทาน และ return flow factor	121
ก6	แสดงการป้อน การกำหนด OUTPUT CODE	122
ก7	แสดงการป้อนข้อมูล กิจกรรมการเพาะปลูกฤดูแล้งโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยซอน	122
ข1	แสดงข้อมูลการเพาะปลูกพืช ปี ค.ศ. 2005-2006	124
ข2	แสดงข้อมูล ETo ของสถานีอุตุนิยมวิทยา (Vientiane)	127
ข3	แสดงข้อมูลอุตุนิยมวิทยา และ ETo ของสถานีห้วยซอน	127
ข4	การคำนวณหาความต้องการน้ำรายสัปดาห์ของข้าวฤดูแล้ง	128
ข5	การคำนวณหาความต้องการน้ำรายสัปดาห์ของข้าวฤดูฝน	129
ข6	การคำนวณหาความต้องการน้ำรายเดือนของพืชอื่นๆ	130
ข7	การคำนวณหาความต้องการใช้น้ำชลประทานรายเดือนของพืชอื่นๆ	130
ข8	การคำนวณหาความต้องการใช้น้ำชลประทานรายสัปดาห์ของข้าวฤดูแล้ง	131
ข9	การคำนวณหาความต้องการใช้น้ำชลประทานรายสัปดาห์ของข้าวฤดูฝน	132
ข10	ข้อมูลระบบคลองชลประทานโครงการห้วยซอน	133
ข11	ข้อมูลสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช	134
ข12	ข้อมูลฝนใช้การ ค่า R1, A1 และ B1 สำหรับเดือนต่างๆ ของข้าวและพืชไร่	135
ค1	ความต้องการน้ำรายสัปดาห์ตลอดฤดู ปี ค.ศ. 2005-2006	137
ค2	ระบบการปลูกพืชฤดูแล้ง ปี 2005-2006	138
ค3	ตัวอย่างการรายงานสภาพน้ำในแปลง	142
ค4	ตัวอย่างการคำนวณการจัดสรรน้ำรายสัปดาห์	143
ค5	ตัวอย่างรายงานระบบการปลูกพืชประจำงานส่งน้ำ	144
ค6	รายงานการจัดสรรน้ำสำหรับนายช่างหัวหน้าโครงการ	145

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
ก7 ตัวอย่างรายงานการจัดสรรน้ำสำหรับหัวหน้างานส่งน้ำ	146
ค8 รายงานการจัดสรรน้ำสำหรับพนักงานส่งน้ำ	147
ค9 สัมประสิทธิ์ของการใช้น้ำของพืช	148
ง1 จำนวนสัมประสิทธิ์การไหลผ่านอาคาร Submerged คลองสายหลัก MC กม.0+083 ควบคุมน้ำและคลอง N 5 -R กม. 1+050	156
จ1 ผลการคำนวณความต้องการน้ำชลประทานของโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยซอน หน่วยเป็นล้านลูกบาศก์เมตร (MCM)	160
จ2 ข้อมูลการระเหยรายปีเฉลี่ยรายปีของกรมอุตุนิยมวิทยาและอุทกศาสตร์ สปป.ลาว หน่วยเป็นมิลลิเมตร	161
จ3 จำนวนหาฝนใช้การประจำสัปดาห์	166
จ4 ข้อมูลฝนรายเดือนและรายปีเฉลี่ยของกรมอุตุนิยมวิทยาและอุทกศาสตร์ สปป.ลาว หน่วยเป็นมิลลิเมตร	168

สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงที่ตั้งโครงการในเขตเมืองนาทรายทอง นครหลวงเวียงจันทน์ สปป.ลาว	3
2	แสดงความสมดุลของน้ำในแปลงนา	6
3	เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า ชนิดใบพัดธรรมดา	13
4	การทำงานของโปรแกรม WASAM 3.0	23
5	แสดงเขตภูมิอากาศของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว	28
6	แสดงขอบเขตชั้นน้ำอากาศ Precipitation Zones map	29
7	แสดงระบบคลองส่งน้ำของโครงการชลประทานห้วยซอน	31
8	การจัดรูปที่ดินในระบบคลองส่งน้ำของโครงการห้วยซอน	33
9	โครงการการจัดตั้งของโครงการชลประทานห้วยซอน	37
10	แสดงตัวอย่างผลการคำนวณค่า ETo รายเดือน	40
11	โค้งความจุ-พื้นที่ผิวน้ำ-ระดับน้ำของอ่างเก็บน้ำห้วยซอน	57
12	กิจกรรมเพาะปลูกพืชของโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยซอน	60
13	ระบบปิด-เปิดด้วยพวงมาลัย และเกลียวยกบานของท่อส่งน้ำคลองสายหลัก	61
14	แสดงจุดตรวจวัดที่ 1 คลองส่งน้ำสายหลัก กม. 0+083	61
15	จุดตรวจวัดที่ 2 ด้านท้ายน้ำของคลอง N 5 R กม.1+050	62
16	แสดงสมการฝนใช้การรายสัปดาห์	66
17	แผนผังของระบบส่งน้ำของโครงการฯ ห้วยซอน	76
18	กราฟลดพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้ง โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาอ่างเก็บน้ำห้วยซอน	79
19	ไดอะแกรมแสดงการแบ่งพื้นที่ช่วงคลองส่งน้ำของโครงการชลประทานห้วยซอน	81
20	ตัวอย่างกราฟแสดงการเปรียบเทียบในการส่งน้ำ แนะนำส่ง ส่งจริง ออกแบบ และวัดจริง	88
21	กราฟเปรียบเทียบปริมาณน้ำแนะนำ และปริมาณน้ำที่ส่งจริงฤดูแล้ง 1R-2L ปี 2548	88
22	กราฟเปรียบเทียบปริมาณน้ำแนะนำและปริมาณน้ำที่ส่งจริงคลอง 1R-2L ปี 2548	101
23	กราฟเปรียบเทียบปริมาณน้ำแนะนำและส่งจริงคลอง 5R ปี พ.ศ. 2548	102

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
24	กราฟเปรียบเทียบปริมาณน้ำแนะนำและปริมาณน้ำที่ส่งจริงคลอง 1R-2L ปี พ.ศ. 2549	102
25	กราฟเปรียบเทียบปริมาณน้ำแนะนำและปริมาณน้ำที่ส่งจริงคลอง 5R ปี พ.ศ. 2549	103
26	กราฟเปรียบเทียบปริมาณน้ำแนะนำและปริมาณน้ำที่ส่งจริงคลอง 10L-15R ปี พ.ศ. 2549	103
27	กราฟเปรียบเทียบปริมาณน้ำแนะนำและปริมาณน้ำที่ส่งจริงคลอง 27R ปี พ.ศ. 2549	104
28	กราฟเปรียบเทียบปริมาณน้ำรายสัปดาห์คลอง 35R ปี พ.ศ. 2549	104
29	กราฟเปรียบเทียบปริมาณน้ำรายสัปดาห์คลอง 25R ปี พ.ศ. 2548	105
30	กราฟแสดงพื้นที่เพาะปลูกแท้จริงของโครงการห้วยซอน ปี พ.ศ. 2548-2549	105
31	กราฟเปรียบเทียบปริมาณฝนคาดการณ์กับฝนตกจริง สถานีเวียงจันทน์ (รายสัปดาห์)	106
32	กราฟเปรียบเทียบปริมาณฝนคาดการณ์กับฝนตกจริง สถานีห้วยซอน (รายสัปดาห์)	106
ภาพผนวกที่		
ค1	แสดงการคายระเหยน้ำของพืช สถานี Vientiane ปี 2005	148
ค2	แสดงการคายระเหยน้ำของพืช สถานี UDONTHANY ปี 2005	149
ค3	แสดงการคายระเหยน้ำของพืช สถานี Nongkhai ปี 2005	149
ค4	แสดงการปลูกแต่ละงานส่งน้ำพืชฤดูฝน ปี 2006	150
ค5	แสดงค่าปริมาตรฝนคาดการณ์ เวียงจันทน์ (รายสัปดาห์) ปี 2005	150
ค6	แสดงค่าปริมาณฝนคาดการณ์ ห้วยซอน (รายสัปดาห์) ปี 2005	151
ค7	แสดงค่าปริมาณฝนคาดการณ์กับฝนตกจริง ห้วยซอน (รายสัปดาห์) ปี 2005	151

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า	
ค8	แสดงค่าปริมาณฝนคาดการณ์กับฝนตกจริง เวียงจันทน์ (รายสัปดาห์) ปี 2005	152
ค9	แสดงค่าปริมาณฝนคาดการณ์กับฝนตกจริง เวียงน้ำซอน (รายสัปดาห์) ปี 2005	152
ค10	แสดงค่าปริมาณน้ำรายสัปดาห์อาคารคุ่มน้ำ ปี 2006	153
ค11	แสดงค่าปริมาณน้ำรายสัปดาห์อาคารคลองส่งน้ำเข้านา (N5R)	153
ค12	แสดงค่าปริมาณน้ำรายสัปดาห์อาคารคลองส่งน้ำเข้านา (N9R)	154
ค13	แสดงค่าปริมาณน้ำรายสัปดาห์อาคารคลองส่งน้ำคลอง 25R	154
ง1	ค่าความสัมพันธ์ระหว่างค่า hs/Go และค่า Cs (อาคารควบคุมน้ำ)	157
ง2	แสดงค่าอัตราการไหลของน้ำผ่านอาคารควบคุมคลองส่งน้ำ กม.0+000	157
ง3	แบบฟอร์มการวัดปริมาณน้ำไหลผ่านอาคาร	158
จ1	ความต้องการน้ำของข้าวนาปรัง (Crop Water Requirement)	162
จ2	ความต้องการน้ำของข้าวนาปรัง block 1 (Crop Water Requirement)	162
จ3	ความต้องการน้ำข้าวนาปรัง block 2 (Crop Water Requirement)	163
จ4	การจัดสรรน้ำให้แก่ข้าวนาปรัง block 1	163
จ5	การจัดสรรน้ำให้แก่ข้าวนาปรัง block 2	164
จ6	การจัดสรรน้ำให้แก่ข้าวนาปี block 1	164
จ7	การจัดสรรน้ำให้แก่ข้าวนาปี block 2	165
จ8	CWR & IWR for Area Planted (mm/d)	165