กรมชลประทาน

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

งานที่ปรึกษาออกแบบ ก่อสร้าง และปรับปรุง

โครงการซ่อมแซมและปรับปรุงเขื่อนมูลบน

อำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา

รายงานทางวิชาการ ฉบับที่ 13

การส่งน้ำและบำรุงรักษา

(Operation and Maintenance)

จัดทำโดย

โครงการซ่อมแซมและปรับปรุงเขื่อนมูลบน
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50 ถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10903
โทร. 561-4621-5 ต่อ 353, 355

มีนาคม 2540

รายงานฉบับนี้ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 การส่งน้ำของโครงการ

จัดทำโดย รศ.ดร.วราวุธ วุฒิวณิชย์

ส่วนที่ 2 การบำรุงรักษาโครงการ

จัดทำโดย รศ.อดุล วรรณจนา

ส่วนที่ 1
การส่งน้ำของโครงการ
(Project Water Allocation and Delivery)

สารบัญ

บทที่	เนื้อหา	หน้าที่
	สารบัญ	i
	สารบัญรูป	iv
	สารบัญตาราง	vii
1	ข้อมูลทั่วไปของโครงการ	1
	1.1 ความเป็นมา	1
	1.2 ลักษณะโครงการ	1
	1.3 ลักษณะภูมิประเทศ	4
	1.4 ลักษณะภูมิอากาศ	4
	1.5 ลักษณะดิน	5
	1.6 การเกษตรกรรม	5
	1.7 สภาพอ่างเก็บน้ำและปริมาณน้ำที่ไหลลงอ่าง	5
	1.8 รายละเอียดระบบชลประทานของงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2	5
	1.9 การติดตั้งถาดวัดน้ำฝนเพื่อการจัดสรรน้ำ	9
2	วัตถุประสงค์และขอบเขตของการศึกษาด้านการส่งน้ำ	10
	2.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	10
	2.2 ขอบเขตของการศึกษา	10
3	รูปแบบการบริหารโครงการ อัตรากำลัง และหน้าที่ความรับผิดชอบ	11
	3.1 รูปแบบการบริหารโครงการ	11
	3.1.1 งานบริหารทั่วไป	11
	3.1.2 งานวิศวกรรม	13
	3.1.3 งานจัดสรรน้ำ	13
	3.1.4 งานช่างกล	14
	3.1.5 งานส่งน้ำและบำรุงรักษา	14
	3.2 อัตรากำลังของโครงการ	16
	3.2.1 อัตรากำลังของงานจัดสรรน้ำ	18
	3.2.2 อัตรากำลังของงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2	18
	3.3 หน้าที่และความรับผิดชอบ	22
	3.4 งบประมาณจ้างเหมาดูแลรักษาคลองส่งน้ำ	22
	3.5 งบประมาณค่าบริหารโครงการ	23

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	เนื้อหา	หน้าที่
4	การจัดสรรน้ำของโครงการ	26
	4.1 วัตถุประสงค์ของการจัดสรรน้ำ	26
	4.2 แนวความคิดในการวางแผนการส่งน้ำหรือจัดสรรน้ำ	27
	4.2.1 การวางแผนการส่งน้ำล่วงหน้าตลอดฤดูกาล	28
	4.2.2 การวางแผนการส่งน้ำประจำสัปดาห์	28
	4.3 การวางแผนจัดสรรน้ำในฤดูฝนและฤดูแล้ง	28
	4.3.1 ฤดูฝน	29
	4.3.2 ฤดูแล้ง	29
	4.4 การจัดสรรน้ำตามปกติและการจัดสรรน้ำในช่วงวิกฤติ	30
	4.4.1 การจัดสรรน้ำตามปกติ	30
	4.4.2 การจัดสรรน้ำในช่วงวิกฤต	30
5	การใช้โปรแกรม WASAM 2.2 ในการจัดสรรน้ำ	34
	5.1 วัตถุประสงค์ของ WASAM 2.2	34
	5.2 โครงสร้างโปรแกรม WASAM 2.2	34
	5.2.1 โปรแกรมสำหรับการป้อนข้อมูล	34
	5.2.2 โปรแกรมสำหรับการคำนวณและวิเคราะห์	35
	5.2.3 โปรแกรมสำหรับการจัดพิมพ์รายงาน	35
	5.2.4 โปรแกรมสำหรับการพล๊อตกราฟ	35
	5.2.5 โปรแกรมเมนูและโปรแกรมช่วยงาน	35
	5.2.6 ไฟล์ข้อมูลแบบ Sequential	35
	5.2.7 ไฟล์ข้อมูลแบบ Random Access	36
	5.3 โครงสร้างการทำงานของ WASAM 2.2	36
	5.3.1 กิจกรรมที่ต้องทำเมื่อนำเอา WASAM 2.2 ไปใช้กับโครงการครั้งแรก	36
	5.3.2 กิจกรรมประจำปี	37
	5.3.3 กิจกรรมประจำฤดูกาล	37
	5.3.4 กิจกรรมประจำสัปดาห์	38
	5.4 การรันโปรแกรม WASAM 2.2	38

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	เนื้อหา	หน้าที่
6	การควบคุมการส่งน้ำ	55
	6.1 การแบ่งพื้นที่ส่งน้ำ	55
	6.2 การ Calibrate อาคาร	55
	6.3 การควบคุมการส่งน้ำ	59
	6.3.1 การควบคุมการส่งน้ำในสภาวะปกติ	66
	6.3.2 การควบคุมการส่งน้ำในสภาวะวิกฤติ	66
	6.3.3 การควบคุมการส่งน้ำในสภาวะวิกฤตมาก	68
	6.4 การติดป้ายจัดสรรน้ำ	70
	6.5 การปรับบาน ปตร./อาคารควบคุมน้ำ	71
	6.5.1 กรณีที่น้ำไหลผ่านอาคารเป็นแบบ Free Flow	71
	6.5.2 กรณีที่น้ำไหลผ่านอาคารเป็นแบบ Submerged Flow	73
	6.6 การพัฒนาโปรแกรม GATEOP สำหรับช่วยคำนวณการปรับประตูระบาย	80
7	ผลการใช้ WASAM 2.2 ในการจัดสรรน้ำและติดตามผลการส่งน้ำของโครงการมูลบน	82
	7.1 ข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ในโปรแกรม WASAM2.2	82
	7.2 ผลการใช้ WASAM2.2 ในการจัดสรรน้ำและติดตามผลการส่งน้ำในฤดูฝน 2538	82
	7.3 ผลการใช้ WASAM2.2 ในการจัดสรรน้ำและติดตามผลการส่งน้ำในฤดูฝน 2539	97
	7.4 สรุป	119
	เอกสารอ้างอิง	120
	ภาคผนวกที่ 1 หน้าที่และความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่	121
	ภาคผนวกที่ 2 คู่มือการใช้ WASAM 2.2	137
	ภาคผนวกที่ 3 ข้อมูลและการใช้โปรแกรม GATEOP	179
	ภาคผนวกที่ 4 ข้อมูลพื้นฐานของโปรแกรม WASAM2.2 สำหรับโครงการมูลบน	195

สารบัญรูป

รูปที่	ชื่อรูป	หน้าที่
1.1	แผนที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน	2
3.1	แผนภูมิการบริหารงานโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน	12
3.2	การจัดระเบียบองค์กรของโครงการในการบริหารงานส่งน้ำ	13
3.3	ผังแสดงพื้นที่ปฏิบัติงานในการส่งน้ำและบำรุงรักษา	15
3.4	การแบ่งโซนส่งน้ำในงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2	17
3.5	รูปแบบการบริหารโครงการและการกำหนดอัตรากำลังของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา	19
4.1	วงจรการจัดการน้ำระดับโครงการ	26
4.2	กราฟกำหนดพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้ง กรณียอมให้ขาดน้ำได้ 5 ปี	31
4.3	กราฟกำหนดพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้ง กรณียอมให้ขาดน้ำได้ 8 ปี	32
4.4	ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำ-ความจุ-พื้นที่ผิวน้ำอ่างเก็บน้ำเขื่อนมูลบน	33
5.1	โครงสร้างโปรแกรม WASAM2.2	40
5.2	การทำงานของ WASAM2.2	41
5.3	Schematic Diagram ระบบส่งน้ำตอนที่ 2 ของโครงการฯ มูลบน	42
5.4	ปฏิทินการปลูกพืชโครงการมูลบน	43
5.5	สมการฝนใช้การสำหรับข้าวและพืชไร่	44
5.6	ตัวอย่างสัปดาห์การชลประทาน ปี พ.ศ. 2539	45
5.7	ตัวอย่างแบบฟอร์มรายงานแผนการเพาะปลูกพืชสำหรับโซนที่ 5	46
5.8	แบบฟอร์มรายงานฝนประจำสัปดาห์	47
5.9	แบบฟอร์มรายงานสภาพน้ำในแปลงนา	48
5.10	เมนูของ WASAM2.2	49
5.11(ก)	รายงานการจัดสรรน้ำสำหรับนายช่างหัวหน้าโครงการ	51
5.11(ข)	รายงานการจัดสรรน้ำสำหรับหัวหน้างานส่งน้ำ	52
5.11(ค)	รายงานการจัดสรรน้ำสำหรับพนักงานส่งน้ำ	53
5.12	กราฟเปรียบเทียบปริมาณน้ำที่ได้รับจริงกับปริมาณน้ำที่ WASAM2.2 แนะนำ	54
6.1	แบบฟอร์มการวัดน้ำผ่านอาคาร	56
6.2	การไหลของน้ำผ่านอาคารแบบ Submerged Flow	58
6.3	การไหลของน้ำผ่านอาคารแบบ Free Flow	58

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	ชื่อรูป	หน้าที่
6.4(ก)	Calibration Curve ของอาคารทดน้ำกลางคลอง LMC กม.21.000	60
6.4(ข)	Calibration Curve ของ ปตร. ปากคลอง 9R-LMC	61
6.4(ค)	Calibration Curve ของ ปตร. ปากคลอง 38R-LMC	62
6.4(ง)	Calibration Curve ของอาคารทดน้ำกลางคลอง38R-LMC กม.3.000	63
6.4(จ)	Calibration Curve ของ ปตร. ปากคลอง RMC	64
6.5	โค้งอัตราการไหลของน้ำผ่าน Irrigation Outlet	65
6.6	การแบ่งโซนและกลุ่มพื้นที่ส่งน้ำแบบรอบเวร	67
6.7	ป้ายบอกปริมาณน้ำที่จัดสรรให้ ปตร./อาคาร	70
6.8	Q-Go Curve สำหรับ ปตร. ปากคลอง 9R-LMC ซึ่งน้ำไหลแบบ Free Flow	72
6.9	กรณีที่ Back Water Effect จากอาคาร 2 ไม่มีอิทธิพลต่อการไหลของน้ำผ่านอาคาร 1	74
6.10	กรณีที่ Back Water Effect จากอาคาร 2 มีอิทธิพลต่อการไหลของน้ำผ่านอาคาร 1	74
6.11	Depth Calculated from Distance by Step Method	76
6.12	การคำนวณ Back Water Effect กรณี Varied Q	79
7.1	การคำนวณหา Weighted Kc ของข้าว	83
7.2	การคำนวณหา Weighted Kc ของอ้อย	84
7.3(ก)	ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกของโซน 1 (จากไฟล์ CROP.DAT)	86
7.3(ข)	ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกของโซน 6 (จากไฟล์ CROP.DAT)	87
7.4	กราฟเปรียบเทียบปริมาณน้ำแนะนำและปริมาณน้ำที่ส่งจริงที่ Irrigation Outlet	94
7.5	กราฟเปรียบเทียบปริมาณน้ำแนะนำและปริมาณน้ำที่ส่งจริงที่ ปตร. ปากคลอง RMC	95
7.6	ปฏิทินการส่งน้ำชลประทานในปี พ.ศ. 2539	98
7.7	แผนการเพาะปลูกพืชในฤดูฝน ปี 2539 (จากไฟล์ CROP.DAT)	99
7.8	ผลการคำนวณความต้องการน้ำล่วงหน้าตลอดฤดูฝน ปี 2539	102
7.9	กราฟแสดงปริมาณน้ำที่ WASAM2.2 แนะนำเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่ส่งจริงฤดูฝน ปี 2539	111

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	ชื่อรูป	หน้าที่
7.10	ผลการประเมินประสิทธิภาพรายสัปดาห์และเฉลี่ยตลอดฤดูกาล ในระดับตอนและโครงการ	117
7.11	ผลการประเมินประสิทธิภาพรายสัปดาห์และเฉลี่ยตลอดฤดูกาล ระดับโซนและตอน	118

สารบัญตาราง

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้าที่
1.1	คุณสมบัติที่สำคัญของเขื่อนมูลบนและลำแชะ	3
1.2	การแบ่งพื้นที่งานส่งน้ำและบำรุงรักษา	3
1.3	ฝนเฉลี่ยรายเดือนที่สถานี 25093 (อ.โชคชัย) จ.นครราชสีมา	4
1.4	ความสัมพันธ์ระหว่างระดับ-ความจุ-พื้นที่ผิวน้ำ อ่างเก็บน้ำเขื่อนมูลบน	6
1.5	ปริมาณน้ำท่ารายเดือนที่ไหลเข้าอ่างของเขื่อนมูลบน	7
1.6	รายละเอียดของคลองแต่ละสายในงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2	7
1.7	อาคารชลประทานในงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2	8
3.1	ข้อมูลพื้นที่ส่งน้ำ จำนวนอาคาร และความยาวคลอง ของโซนต่างๆ ในงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2	16
3.2	อัตรากำลังของโซนต่างๆ	
3.3	อัตรากำลังของเจ้าหน้าที่ประจำที่ทำการงานส่งน้ำฯ ที่ 2	21
6.1	ตัวอย่างตารางการส่งน้ำหมุนเวียนในสภาวะวิกฤติ	68
6.2	ตัวอย่างตารางการส่งน้ำหมุนเวียนในสภาวะวิกฤติมาก	69
6.3	ตัวอย่างการปรับตารางการส่งน้ำหมุนเวียนในสภาวะวิกฤต	70
7.1	ฝนรายสัปดาห์ (มม.) ที่วัดจากสถานีต่างๆ	85
7.2	ข้อมูลสภาพน้ำในแปลงนา (Field Wetness) ของช่วงคลองต่างๆ ในโซน 1 และโซน 6	88
7.3(ก)	ปริมาณน้ำรายวันผ่าน Irrigation Outlet (จุดตรวจวัดน้ำที่ 1)	89
7.3(ข)	ปริมาณน้ำรายวันที่ไหลผ่าน ปตร. ปากคลอง RMC (จุดตรวจวัดน้ำที่ 6)	91
7.4	ความต้องการน้ำรายสัปดาห์ล่วงหน้าตลอดฤดูฝน	93
7.5	ประสิทธิภาพรายสัปดาห์ของโครงการ	96
7.6	ประสิทธิภาพรายสัปดาห์ของโซน	96
7.7	ปริมาณฝนรายสัปดาห์ในฤดูฝน ปี 2539	103
7.8	สภาพน้ำในแปลงเพาะปลูกฤดูฝน ปี 2539	104
7.9	ปริมาณการไหลของน้ำรายสัปดาห์เฉลี่ยที่ 6 อาคารควบคุมน้ำหลักของโครงการ ฤดูฝน ปี 2539	110

บทที่ 1
ข้อมูลทั่วไปของโครงการ

1.1 ความเป็นมา

กรมชลประทานได้ว่าจ้างบริษัท HARZA ENGINEERING แห่งสหรัฐอเมริกา ร่วมกับบริษัท SEATEC แห่งประเทศไทย เพื่อออกแบบเขื่อนมูลบนพร้อมอาคารประกอบ และระบบส่งน้ำ เริ่มงานก่อสร้างเขื่อนมูลบนในปี 2529 แล้วเสร็จในปี 2532 ระบบส่งน้ำแล้วเสร็จในปี 2535 ใช้งานประมาณทั้งสิ้น 563.42 ล้านบาท และเริ่มเก็บกักน้ำตั้งแต่ฤดูฝน 2532 เป็นต้นมา

ในปี 2533 เขื่อนมูลบนเกิดชำรุดเสียหายไม่สามารถที่จะเก็บกักน้ำได้ จึงได้ทำการปรับปรุงใหม่ในปี 2535 แล้วเสร็จในปี 2538 ใช้งบประมาณปรับปรุงทั้งสิ้น 314.47 ล้านบาท

1.2 ลักษณะโครงการ

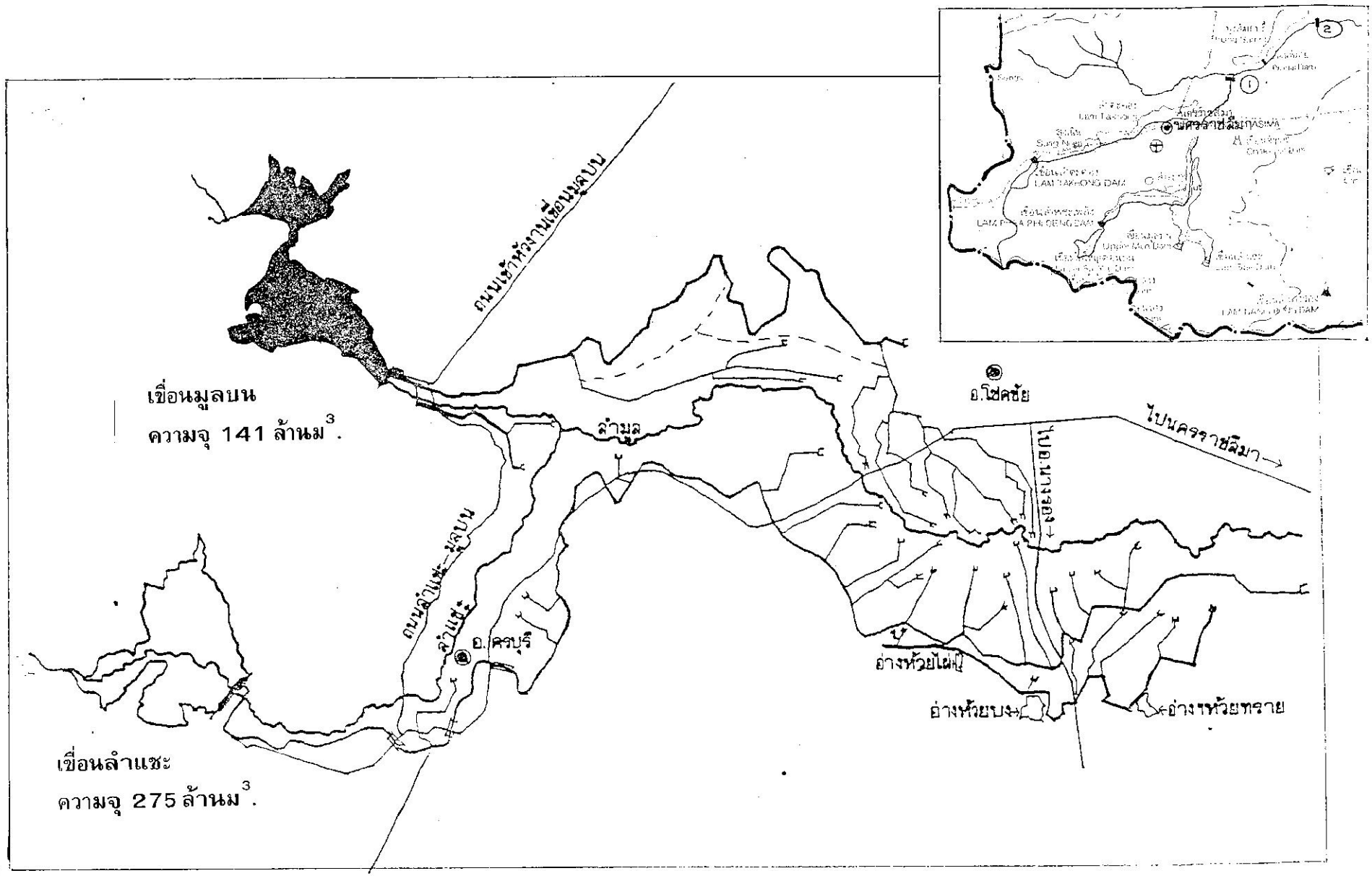
โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบนเป็นโครงการชลประทานขนาดใหญ่ มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อการชลประทานในเขตจังหวัดนครราชสีมา ประกอบด้วยเขื่อนเก็บกักน้ำขนาดใหญ่ 2 แห่ง คือ เขื่อนมูลบน และเขื่อนลำแชะ มีอาณาเขตของโครงการดังแสดงในรูปที่ 1.1

◆ **เขื่อนมูลบน** ปิดกั้นลำมูลตอนบน ที่ตำบลจระเข้หิน อำเภอครบุรี สำหรับส่งน้ำช่วยพื้นที่เกษตรกรรม 41,400 ไร่บนฝั่งซ้ายของลำมูล ในเขตอำเภอครบุรี อำเภอโชคชัย และอำเภอปักธงชัยเป็นบางส่วน

◆ **เขื่อนลำแชะ** ปิดกั้นลำแชะที่ตำบลโคกกระชาย อำเภอครบุรี เพื่อส่งน้ำช่วยพื้นที่เกษตรกรรม 113,750 ไร่ บนฝั่งขวาของลำมูล ในเขตอำเภอครบุรี และอำเภอโชคชัย การก่อสร้างเขื่อนลำแชะจะแล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2540

คุณสมบัติที่สำคัญของเขื่อนมูลบนและลำแชะแสดงอยู่ในตารางที่ 1.1

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบนมีพื้นที่ส่งน้ำรวมทั้งสิ้น 155,150 ไร่ แบ่งการบริหารงานส่งน้ำออกเป็น 5 งานส่งน้ำ ดังแสดงในตารางที่ 1.2



รูปที่ 1.1 แผนที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน

ตารางที่ 1.1 คุณสมบัติที่สำคัญของเขื่อนมูลบนและเขื่อนลำแชะ

รายการ	เขื่อนมูลบน	เขื่อนลำแชะ
ความยาวสันเขื่อน	880 เมตร	2,400 เมตร
ความกว้างสันเขื่อน	8 เมตร	8 เมตร
ความสูงที่จุดลึกสุด	32.7 เมตร	29.5 เมตร
พื้นที่รับน้ำฝน	454 ตร.กม.	601 ตร.กม.
ระดับน้ำสูงสุด	+228.90 ม.(รทก.)	+228.50 ม. (รทก.)
ระดับน้ำเก็บกัก	+221.00 ม. (รทก.)	+227.00 ม. (รทก.)
ความจุที่ระดับเก็บกัก	141 ล้าน $ม^3$.	275 ล้าน $ม^3$.
ระดับน้ำต่ำสุด	+208.00 ม. (รทก.)	+213.00 ม. (รทก.)
ความจุที่ระดับต่ำสุด	7 ล้าน $ม^3$.	7 ล้าน $ม^3$.
ปริมาณน้ำใช้งาน	134 ล้าน $ม^3$.	268 ล้าน $ม^3$.
ทางระบายน้ำล้น (ระบายน้ำสูงสุด)	960 $ม^3$./วินาที	2,210 $ม^3$./วินาที
ท่อส่งน้ำ (ระบายน้ำได้สูงสุด)	11.20 $ม^3$./วินาที	20.6 $ม^3$./วินาที

ตารางที่ 1.2 การแบ่งพื้นที่งานส่งน้ำและบำรุงรักษา

งานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่	พื้นที่รับผิดชอบ	พื้นที่ชลประทาน (ไร่)	รับน้ำจาก อ่างเก็บน้ำ
1	หัวงานเขื่อนมูลบน	-	-
2	ตอนท่าลาดขาว	41,400	เขื่อนมูลบน
3	หัวงานเขื่อนลำแชะ	10,500	เขื่อนลำแชะ
4	ตอนดอนกรูด	42,400	เขื่อนลำแชะ
5	ตอนโนนเพชร (พื้นที่อพยพ)	60,850	เขื่อนลำแชะ
รวม		155,150	

ในการศึกษาด้านการส่งน้ำและบำรุงรักษา ที่จะกล่าวต่อไปจะพูดถึงเฉพาะพื้นที่ของงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2 (ตอนท่าลาดขาว) ซึ่งมีพื้นที่ 41,400 ไร่เท่านั้น

1.3 ลักษณะภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศจะลาดเทไปสู่ที่ราบตอนกลางด้านทิศเหนือ ด้านทิศใต้จะเป็นที่สูงชันเพราะเป็นทิวเขาสันกำแพง ซึ่งเป็นต้นกำเนิดของลำน้ำสำคัญ ๆ ซึ่งเป็นสาขาของแม่น้ำมูล เช่น ลำตะคอง ลำพระเพลิง ลำแชะ เป็นต้น พื้นที่บริเวณริมตลิ่งสองฝั่งของแม่น้ำมูลด้านท้ายเขื่อนในเขตโครงการจะเป็นที่ราบลุ่ม แต่บริเวณห่างไกลออกจากแม่น้ำมูล พื้นที่จะค่อย ๆ สูงเรื่อย ๆ ในลักษณะสูง ๆ ต่ำ ๆ

1.4 ลักษณะภูมิอากาศ

ลักษณะภูมิอากาศจะอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมเขตร้อนมี 3 ฤดูคือ

ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคม หรือต้นเดือนมิถุนายน ไปจนถึงปลายเดือนตุลาคม เกิดจากอิทธิพลของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และอิทธิพลจากพายุดีเปรสชั่นจากทะเลจีนใต้ที่พัดผ่านเข้ามา

ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่ปลายเดือนตุลาคมไปจนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์เกิดจากอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศจีน

ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ไปจนถึงปลายเดือนพฤษภาคมเกิดจากอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งพัดมาจากทะเลจีนใต้และอ่าวไทย

อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปีงบประมาณ 30 องศาเซลเซียส

ความชื้นสัมพันธ์เฉลี่ยร้อยละ 90

ปริมาณฝนตกเฉลี่ยตลอดปี 1,061 มิลลิเมตร ฝนเฉลี่ยรายเดือนและจำนวนวันที่ฝนตกแสดงอยู่ในตารางที่ 1.3

ตารางที่ 1.3 ฝนเฉลี่ยรายเดือนที่สถาน 25093 (อ.โชคชัย) จ.นครราชสีมา

(จากรายงานทางวิชาการ ฉบับที่ 4 Reservoir Operation Study)

	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.	รวม
ฝนเฉลี่ย (มม.)	68.3	144.9	108.1	114.1	129.9	239.0	167.8	32.7	1.3	6.5	14.1	34.4	1061.1
จำนวนวันที่ฝนตก	6.3	12.8	11.2	11.6	13.3	17.1	11.9	3.7	0.5	0.9	2.2	3.6	95.0

1.5 ลักษณะดิน

ในเขตพื้นที่โครงการมีทั้งหมด 17 ชุดดิน ประมาณ 42% ของพื้นที่โครงการบริเวณสองฝั่งลำน้ำมูลและลำแชะ เป็นดินชุดราชบุรี เป็นดินลึกการระบายน้ำเลว มีปริมาณอินทรีย์วัตถุปานกลาง เหมาะสมในการปลูกข้าว รองลงมาประมาณ 20% เป็นดินชุดสตึก เป็นดินลึกการระบายน้ำดีเนื้อดีเป็นดินร่วนปนทรายหรือร่วนเหนียวปนทราย เหมาะสมในการปลูกต้นไม้ และประมาณ 75% เป็นดินชุดสูงเนิน เป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแข็ง หรือดินร่วนเหนียวเป็นกรดเล็กน้อยถึงปานกลาง ปริมาณอินทรีย์วัตถุปานกลางถึงต่ำ ความอุดมสมบูรณ์ปานกลางเหมาะสมในการปลูกพืชไร่และไม้ผล ที่เหลือประมาณ 30% เป็นดินชุด ร้อยเอ็ด สุรินทร์ ชุมแสง วัฒนา วาริน เป็นต้น

1.6 การเกษตรกรรม

ในฤดูฝนส่วนใหญ่ทำนาดำ จะทำการตกกล้าปักดำตั้งแต่เดือนมิถุนายนเป็นต้นไป จะเริ่มเก็บเกี่ยวปลายเดือนพฤศจิกายนแล้วเสร็จต้นเดือนมกราคม

ในฤดูแล้ง จะเริ่มในเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน จะปลูกพืชไร่ พืชผัก เช่น ถั่วเขียว ถั่วลิสง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เป็นต้น

1.7 สภาพอ่างเก็บน้ำและปริมาณน้ำที่ไหลลงอ่าง

อ่างเก็บน้ำของเขื่อนมูลบน ซึ่งเป็นแหล่งน้ำต้นทุนของโครงการ(งานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2) มีขนาดความจุ 141 ล้านลูกบาศก์เมตร ที่ระดับเก็บกัก 221.00 ม. (รทก.) ความสัมพันธ์ระหว่างระดับ-ความจุ-พื้นที่ผิวน้ำของอ่าง แสดงอยู่ในตารางที่ 1.4

จากการวิเคราะห์ปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่างโดยใช้ข้อมูลที่สถานี M49B แล้วต่อข้อมูลโดยใช้โปรแกรม HEC-4 ได้ปริมาณน้ำเฉลี่ยที่ไหลเข้าอ่าง ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุดในแต่ละเดือนดังแสดงในตารางที่ 1.5

1.8 รายละเอียดระบบชลประทานของงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2

งานส่งน้ำและบำรุงรักษามูลที่ 2 มีพื้นที่ชลประทาน 41,400 ไร่ รับน้ำจากเขื่อนมูลบนส่งผ่านไปตามระบบส่งน้ำซึ่งประกอบด้วยคลองส่งน้ำสายใหญ่ 2 สาย (LMC และ RMC) คลองซอยและคลองแยกซอยอีก 12 สาย รวมเป็นคลองส่งน้ำทั้งหมด 14 สาย ความ

ยาวรวมทั้งสิ้น 106.42 กก. เฉพาะส่วนที่เป็นคลองดาดคอนกรีตยาว 104.50 กม. ดังรายละเอียดในตารางที่ 1.6

ตารางที่ 1.4 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับ-ความจุ-พื้นที่ผิวน้ำ อ่างเก็บน้ำเขื่อนมูลบน *

ระดับ (ม.รทก.)	พื้นที่ (ตาราง กม.)	ความจุ (ล้าน ลบ.ม.)
204	0	0
205	0.6	2
206	1.4	3
207	2.2	5
208	3.5	8
209	5.0	11
210	6.3	17
211	7.4	23
212	8.3	30
213	9.2	39
214	9.9	49
215	10.6	60
216	11.2	70
217	12.1	83
218	13.2	96
219	14.5	107
220	16.0	123
221	18.0	141
222	20.6	161
223	23.3	183
224	25.5	205
225	27.4	231
226	29.0	260
227	30.4	290
228	31.8	321
229	34.1	355
230	34.4	381

* จากรายงานทางวิชาการฉบับที่ 4 (Reservoir Operation Study)

ตารางที่ 1.5 ปริมาณน้ำท่ารายเดือนที่ไหลเข้าอ่างของเขื่อนมูลบน

(หน่วย : ล้านลูกบาศก์เมตร)

	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.	รายปี
ค่าเฉลี่ย	0.49	1.26	2.78	8.66	13.24	24.49	26.16	2.57	1.81	0.84	0.74	0.4	89.44
ค่าสูงสุด	2.78	3.34	7.90	48.25	39.72	96.48	69.58	25.38	4.88	1.55	1.85	1.54	206.04
ค่าต่ำสุด	0.04	0.47	0.04	0.4	1.66	1.85	5.74	0.41	0.29	0.	0.	0.	18.11

ตารางที่ 1.6 รายละเอียดของคลองแต่ละสายในงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2

ลำดับที่	ชื่อคลองส่งน้ำ	ความยาว (กม.)
1	LMC	38.700
2	9R-LMC	14.400
3	7R-9R-LMC	3.000
4	7L-9R-LMC	2.500
5	38R-LMC	8.780
6	1R-38R-LMC	4.200
7	2R-38R-LMC	3.650
8	1R-2R-38R-LMC	7.720
9	4L-38R-LMC	5.800
10	5R-38R-LMC	1.400
11	6R-38R-LMC	2.250
12	8R-38R-LMC	2.500
13	RMC	6.600
14	4L-RMC	3.000
ความยาวรวม		104.500

ในโครงการประกอบด้วยอาคารชลประทานต่าง ๆ ทั้งในระดับคลองสายใหญ่และคลองซอยจำนวนมาก ดังแสดงในตารางที่ 1.7

ตารางที่ 1.7 อาคารชลประทานในงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2

โซนที่	พื้นที่ (ไร่)	ชื่อคลอง	ความยาว (กม.)	ความยาวรวม (กม.)	จำนวนอาคาร (แห่ง)														
					F.T.O.	อาคารบังคับน้ำปากคลอง	อาคารทดน้ำ	ท่อลอดถนนทดน้ำ	ท่อลอดถนน	น้ำตก	น้ำตกทดน้ำ	น้ำตกรางเท	น้ำตกรางเททดน้ำ	ท่อลอดคลองส่งน้ำ	สะพานรถยนต์	สะพานน้ำ	waste way	อาคารบังคับน้ำปลายคลอง	อาคารทิ้งน้ำปลายคลอง
1	7,930	LMC	19.38	21.00	29	1	4	–	–	–	–	–	–	25	5	1	1	–	–
2	4,770	LMC	17.70	17.70	32	–	3	5	–	–	–	–	2	19	4	–	–	1	1
3	8,999	9R–LMC 7L–9R–LMC 7R–9R–LMC	14.40 2.50 3.00	19.90	43	3	2	5	1	–	1	1	–	15	–	–	–	3	2
4	7,656	38R–LMC 1R–38R 2R–38R 1R–2R–38R	3.00 4.20 3.65 7.72	18.57	44	4	1	7	3	1	2	1	–	14	–	–	–	3	3
5	7,287	38R–LMC 4L–38R 5R–4L–38R 6R–38R 8R–38R	5.78 5.80 1.40 2.25 2.50	17.73	48	4	1	9	2	–	1	–	–	13	–	–	–	5	2
6	4,758	RMC 4L–RMC	6.60 3.00	9.60	31	2	–	3	–	–	4	–	1	10	–	1	–	2	1

1.9 การติดตั้งถาดวัดน้ำฝนเพื่อการจัดสรรน้ำ

เพื่อให้การใช้ฝนเกิดประโยชน์ต่อการเพาะปลูกสูงสุด จำเป็นต้องมีการติดตั้งถาดวัดน้ำฝนอย่างเพียงพอ เพื่อจะได้ทราบถึงการกระจายฝนในโครงการ และนำเอามาพิจารณาใช้ในการจัดสรรน้ำของโครงการต่อไป

จำนวนจุดวัดน้ำฝนขึ้นอยู่กับพื้นที่รับน้ำฝน ในที่นี้ใช้หลักเกณฑ์พื้นที่รับน้ำฝน 75 ตร.กม. (46,875 ไร่) ต่อจุดวัดน้ำฝน 1 จุดหรือพิจารณาว่าจุดที่วัดน้ำฝน 1 จุดเป็นตัวแทนครอบคลุมพื้นที่รอบ ๆ จุดที่วัดเป็นวงกลมรัศมีประมาณ 5 กม. เนื่องจากพื้นที่ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบนมีลักษณะแคบและยาวประมาณ 20 กม. ในช่วงแรกของการบริหารโครงการมีจุดวัดน้ำฝนในพื้นที่เพียงจุดเดียวคือที่บริเวณหังงานเขื่อนมูลบน ต่อมาจึงได้พิจารณาจัดตั้งจุดวัดน้ำฝนขึ้นใหม่อีก 3 จุดคือที่ที่ทำการส่งน้ำตอนที่ 2 ที่บริเวณบ้านดอนแสนสุขและที่บ้านท่าเยี่ยม

ดังนั้นจึงใช้ข้อมูลน้ำฝนจากจุดวัดน้ำฝนทั้งหมด 4 จุด ในการจัดสรรน้ำคือ

1. ที่หัวงานเขื่อนมูลบน
2. ที่บ้านดอนแสนสุข
3. ที่ทำการส่งน้ำตอนที่ 2
4. ที่บ้านท่าเยี่ยม อ.โชคชัย

บทที่ 2
วัตถุประสงค์และขอบเขตของการศึกษาด้านการส่งน้ำ

หลังจากการก่อสร้างโครงการแล้วเสร็จ จะต้องมีการวางรูปแบบการบริหารงานส่งน้ำและบำรุงรักษาโครงการ เพื่อให้โครงการชลประทานสามารถจัดสรรน้ำและควบคุมการส่งน้ำถึงมือผู้ใช้น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั่วถึงและเกิดความเป็นธรรมแก่ผู้ใช้น้ำทุกคน

การที่โครงการจะสามารถบริหารงานส่งน้ำและบำรุงรักษาโครงการได้ตามวัตถุประสงค์ดังกล่าว จะต้องรู้จักการจัดรูปแบบการบริหารงานโครงการ รู้จักการกำหนดอัตรากำลังและหน้าที่ความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน รู้วิธีการและขั้นตอนในการจัดสรรน้ำ ตลอดจนรู้กลไกและวิธีการควบคุมการส่งน้ำในระบบคลองส่งน้ำอย่างละเอียด

2.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การศึกษาด้านการส่งน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน มีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ 4 ประการคือ

1. เพื่อกำหนดรูปแบบการบริหารงานส่งน้ำ ตลอดจนการกำหนดอัตรากำลังและหน้าที่ความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่ระดับต่าง ๆ
2. เพื่อกำหนดแนวความคิด วิธีการและขั้นตอนในการจัดสรรน้ำของโครงการ
3. เพื่อพัฒนาและประยุกต์โปรแกรม WASAM 2.2 (Water Allocation Scheduling and Monitoring Version 2.2) กับการจัดสรรน้ำของโครงการมูลบน
4. เพื่อหาวิธีการในการควบคุมการส่งน้ำที่เหมาะสม

2.2 ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษาด้านการส่งน้ำจะดำเนินการเฉพาะส่วนของการส่งน้ำจากอ่างเก็บน้ำของเขื่อนมูลบนไปใช้ในพื้นที่ของงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2 (ตอนท่าลาดขาว) ซึ่งมีพื้นที่ 41,400 ไร่ เท่านั้น

บทที่ 3
รูปแบบการบริหารโครงการ อัตรากำลัง และหน้าที่ความรับผิดชอบ

3.1 รูปแบบการบริหารโครงการ

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน มีพื้นที่ 155,150 ไร่ จัดรูปแบบการบริหารโครงการเช่นเดียวกับโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาโดยทั่วไป กล่าวคือ แบ่งการบริหารโครงการออกเป็น 9 งาน คือ

- งานบริหารทั่วไป
- งานวิศวกรรม
- งานจัดสรรน้ำ
- งานช่างกล
- งานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 1-5

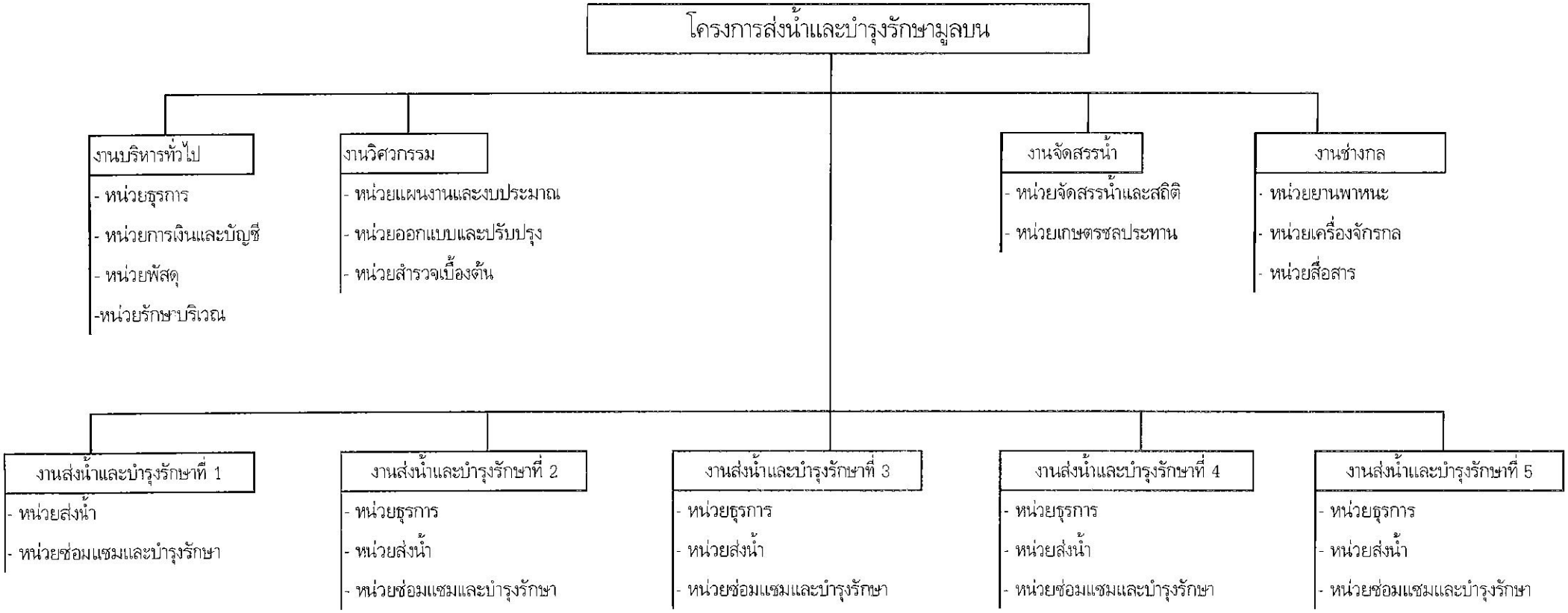
โดยมีแผนภูมิการบริหารงานดังแสดงในรูปที่ 3.1 มีนายช่างหัวหน้าโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา (ชคบ.) เป็นผู้บริหารโครงการทำหน้าที่กำหนดนโยบาย และควบคุมการปฏิบัติงานของงานต่าง ๆ เพื่อให้การควบคุมการส่งน้ำ และการใช้น้ำมีประสิทธิภาพและเอื้ออำนวยต่อการเพาะปลูกให้มากที่สุด โดยมีแนวทางการสั่งการ และการรายงานในงานส่งน้ำตามลำดับขั้นตอนดังแสดงในรูปที่ 3.2

งานที่เกี่ยวข้องกับการส่งน้ำโดยตรงได้แก่งานจัดสรรน้ำ และงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 1-5 ซึ่งจะได้กล่าวถึงในรายละเอียดต่อไป

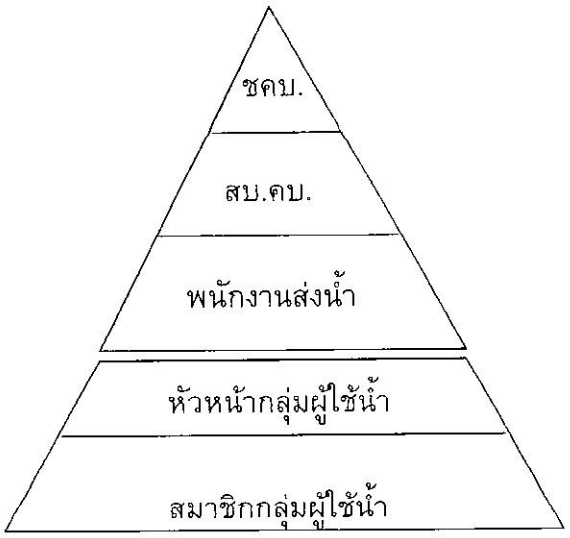
3.1.1 งานบริหารทั่วไป

ทำงานหลักเกี่ยวกับงานธุรการ การเงิน บัญชี และพัสดุ ถือเป็นหน่วยงานที่ช่วยเหลือและสนับสนุนการบริหารโครงการของนายช่างหัวหน้าโครงการฯ งานบริหารทั่วไปแบ่งออกเป็น 4 หน่วยคือ

- หน่วยธุรการ
- หน่วยการเงินและบัญชี
- หน่วยพัสดุ และ
- หน่วยรักษาบริเวณ



รูปที่ 3.1 แผนภูมิการบริหารงานโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน



ชคบ. = นายช่างหัวหน้าโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา

สบ.คบ. = หัวหน้างานส่งน้ำและบำรุงรักษา

รูปที่ 3.2 การจัดระเบียบองค์กรของโครงการในการบริหารงานส่งน้ำ

3.1.2 งานวิศวกรรม

มีหน้าที่เกี่ยวกับการวางแผนการทำงานของโครงการ การสำรวจ และออกแบบต่าง ๆ ตลอดจนการทำประมาณการงบประมาณประจำปีของโครงการ มีหัวหน้างานวิศวกรรม (วศ.คบ) เป็นหัวหน้างาน แบ่งออกเป็น 3 หน่วยคือ

- ◆ หน่วยแผนงานและงบประมาณ
- ◆ หน่วยออกแบบและปรับปรุง และ
- ◆ หน่วยสำรวจเบื้องต้น

3.1.3 งานจัดสรรน้ำ

มีหน้าที่หลักในการวางแผนปฏิบัติงานส่งน้ำของโครงการ งานนี้ประกอบด้วย 2 หน่วยคือ

- ◆ หน่วยจัดสรรน้ำและสถิติ และ
- ◆ หน่วยเกษตรชลประทาน

มีหัวหน้างานจัดสรรน้ำ (จน.คบ.) เป็นหัวหน้างาน หน้าที่และความรับผิดชอบหลักของงานจัดสรรน้ำ ได้แก่

- วางแผนการส่งน้ำและระบายน้ำของโครงการ
- ติดตามตรวจสอบให้มีการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ
- รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลอุทกวิทยาและความต้องการใช้น้ำของพืช
- ส่งเสริมและสนับสนุนการจัดตั้งและอบรมกลุ่มผู้ใช้น้ำ
- สำรวจแผนการเพาะปลูก และผลผลิตการเกษตร
- วิเคราะห์ประสิทธิภาพการชลประทานของโครงการ

3.1.4 งานช่างกล

มีหน้าที่ดูแลยานพาหนะ เครื่องจักรกลและอุปกรณ์สื่อสารของโครงการ มีนายช่างกลโครงการ (ชกค.) เป็นหัวหน้างาน แบ่งออกเป็น 3 หน่วยคือ

- ◆ หน่วยยานพาหนะ
- ◆ หน่วยเครื่องจักรกล และ
- ◆ หน่วยสื่อสาร

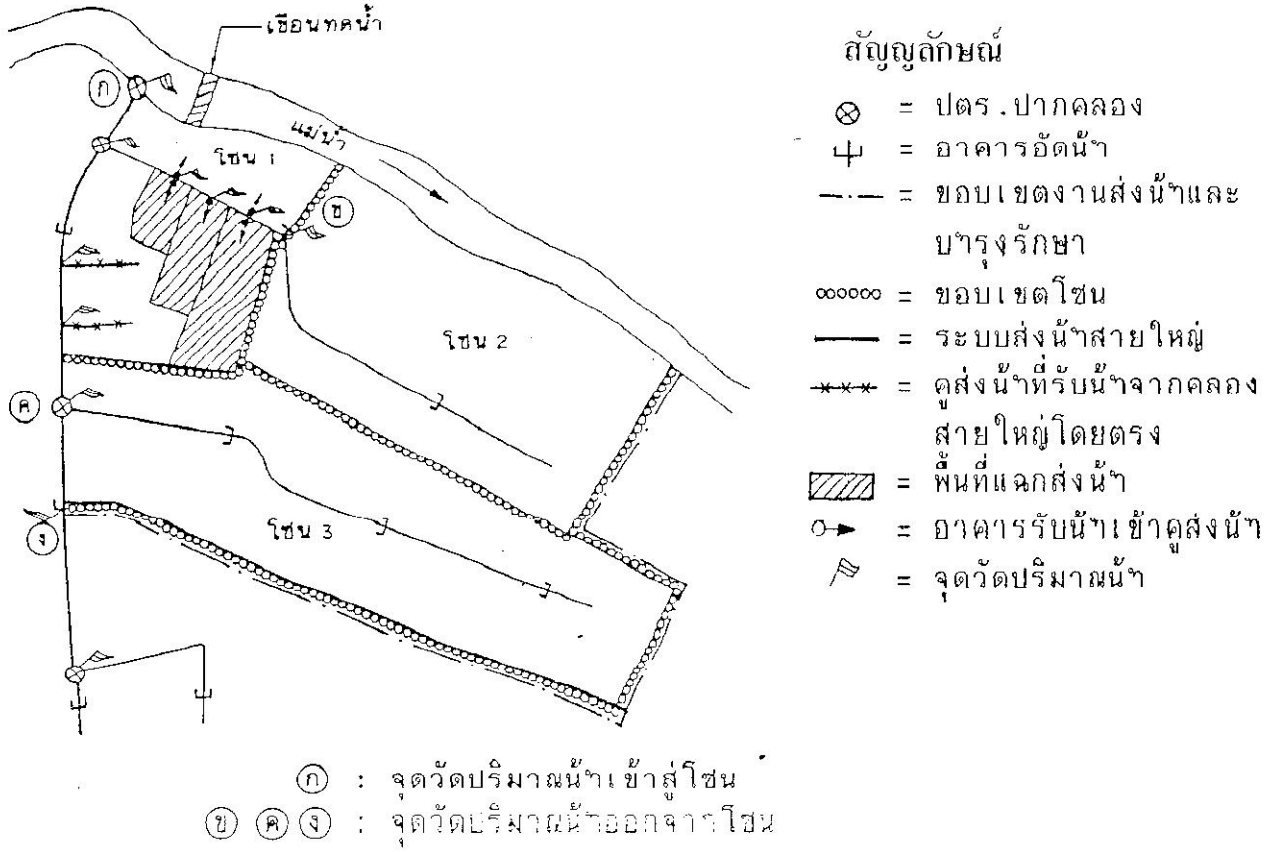
3.1.5. งานส่งน้ำและบำรุงรักษา

ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2 ซึ่งเรียกว่าตอนท่าลาดขาว ซึ่งมีพื้นที่ 41,400 ไร่ งานส่งน้ำและบำรุงรักษาประกอบด้วย 4 หน่วย คือ

- ◆ หน่วยธุรการ
- ◆ หน่วยส่งน้ำ
- ◆ หน่วยซ่อมแซมและบำรุงรักษา และ

มีหัวหน้างานส่งน้ำและบำรุงรักษา (สบ.คบ.) เป็นหัวหน้างาน มีหน้าที่รับผิดชอบในการควบคุมการส่งน้ำและใช้น้ำในพื้นที่ของงานให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด เนื่องจากแต่ละงานส่งน้ำมีพื้นที่มาก จึงต้องแบ่งการควบคุมการส่งน้ำออกเป็นโซน แต่ละโซนควรมีพื้นที่ 5,000-10,000 ไร่ มีพนักงานส่งน้ำเป็นผู้ดูแลรับผิดชอบการส่งน้ำในโซน (ระดับคลองซอย) ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดตามนโยบายของโครงการ

การแบ่งพื้นที่ปฏิบัติงานของหนึ่งงานส่งน้ำและบำรุงรักษาแสดงอยู่ในรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 ผังแสดงพื้นที่ปฏิบัติงานในงานส่งน้ำและบำรุงรักษา

สำหรับงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2 สามารถแบ่งพื้นที่ส่งน้ำออกเป็น 6 โซน ตามขนาดพื้นที่ส่งน้ำ จำนวนอาคาร และความยาวคลอง ดังแสดงในรูปที่ 3.4 รายละเอียดของทั้ง 6 โซน แสดงอยู่ในตารางที่ 3.1

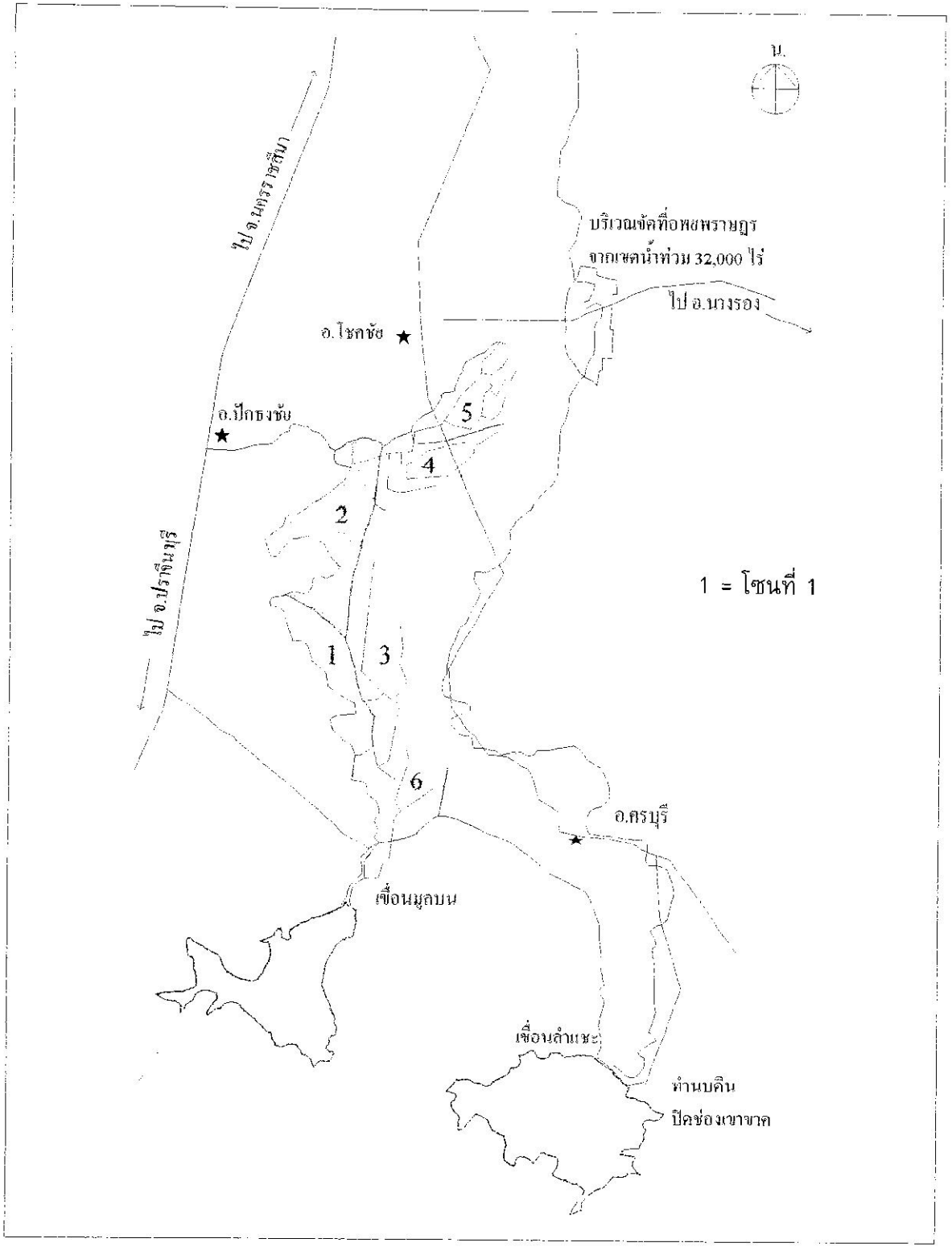
ตารางที่ 3.1 ข้อมูลพื้นที่ส่งน้ำ จำนวนอาคาร และความยาวคลองของโซนต่าง ๆ ในงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2

โซนที่	พื้นที่ส่งน้ำ (ไร่)	จำนวนอาคาร	ความยาวคลอง (กม.)
1	7,930	6	31
2	4,770	10	17.7
3	8,999	14	19.9
4	7,656	17	18.57
5	7,284	20	17.73
6	4,758	11	9.6
รวม	41,400	78	104.5

3.2 อัตรากำลังของโครงการ

ตามแผนอัตรากำลัง 3 ปี (2536-2538) ของโครงการ ได้มีการวิเคราะห์ว่าโครงการมีกรอบความต้องการบุคลากร (ทั้งข้าราชการและลูกจ้างประจำ) รวมทั้งสิ้น 90 คน (เฉพาะงานบริหารทั่วไป งานวิศวกรรม งานจัดสรรน้ำ งานช่างกล และงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2) แต่ปัจจุบันโครงการมีบุคลากรที่เป็นข้าราชการเพียง 9 คน และลูกจ้างประจำ 19 คน เท่านั้น ซึ่งไม่เพียงพอต่อการบริหารโครงการอย่างมีประสิทธิภาพได้ และคาดว่ามีโอกาสน้อยมากที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบนจะได้อัตรากำลังครบตามที่วิเคราะห์ไว้ในแผนอัตรากำลัง 3 ปี

เนื่องจากขอบเขตงานให้คำปรึกษาด้านการส่งน้ำและบำรุงรักษา จำกัดเฉพาะพื้นที่ของงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2 ซึ่งมีพื้นที่ 41,400 ไร่ จึงได้วิเคราะห์อัตรกำลังและหน้าที่ความรับผิดชอบเฉพาะส่วนของงานจัดสรรน้ำดำ และงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2 เท่านั้น ซึ่งจะได้กล่าวถึงรายละเอียดในลำดับต่อไป



รูปที่ 3.4 การแบ่งโซนส่งน้ำในงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2

3.2.1 อัตรากำลังของงานจัดสรรน้ำ

Ilaco/Empire M&T (1986) ได้เสนอแผนภูมิการบริการโครงการตลอดจนแนวทางการกำหนดอัตรากำลังของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาไว้ดังแสดงในรูปที่ 3.5 ซึ่งกำหนดว่างานจัดสรรน้ำควรมีเจ้าหน้าที่ 4 คน จึงพิจารณาว่างานจัดสรรน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน ควรมีอัตรากำลังอย่างน้อย 4 คน ซึ่งประกอบไปด้วย

(1) หัวหน้างานจัดสรรน้ำ (จน.คบ)	1 คน
หน่วยจัดสรรน้ำและสถิติ	
(2) หัวหน้าหน่วยจัดสรรน้ำและสถิติ	1 คน
(3) พนักงานระดับน้ำ	1 คน
หน่วยเกษตรกรชลประทาน	
(4) หัวหน้าหน่วยเกษตรชลประทาน	1 คน

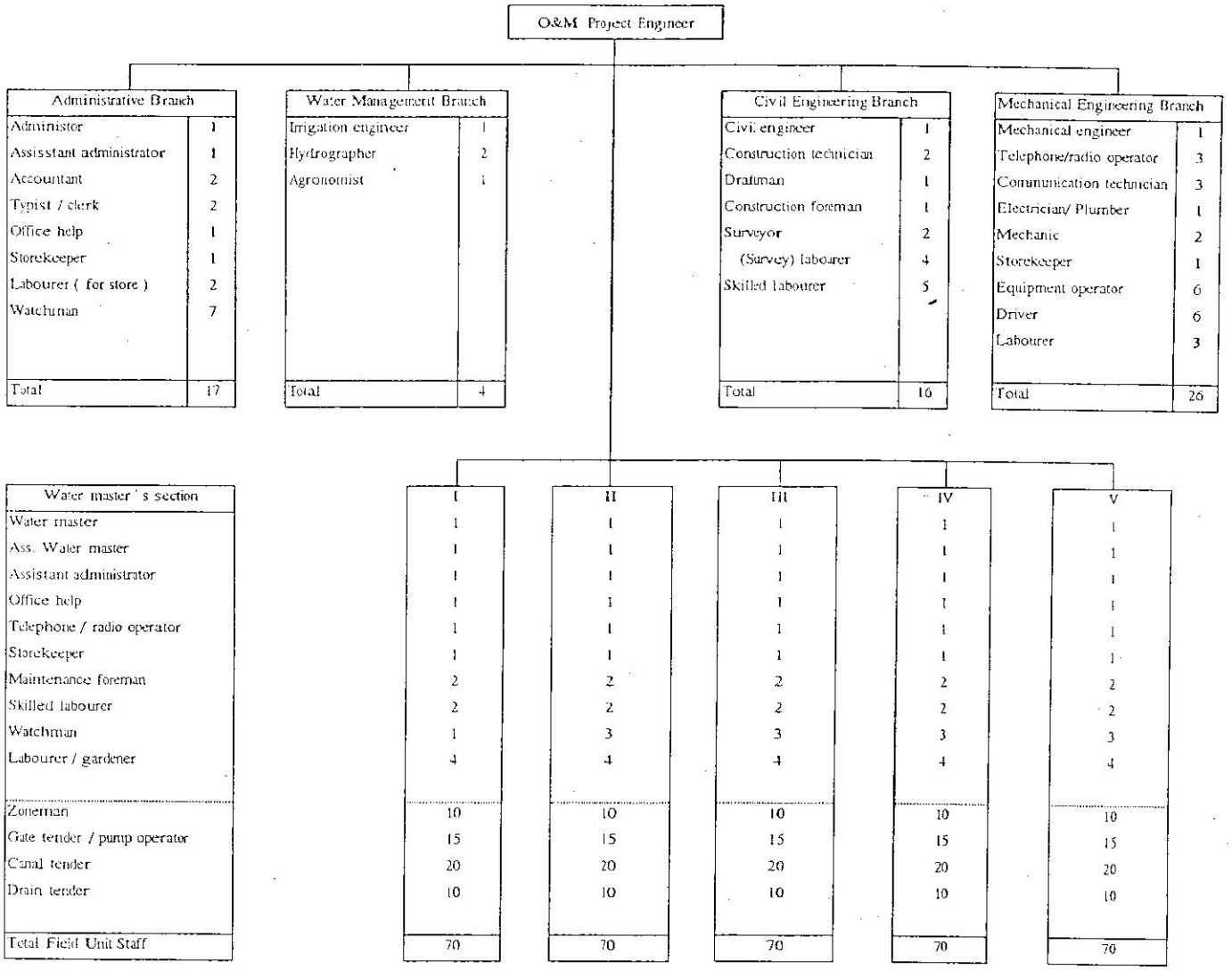
ปัจจุบันงานจัดสรรน้ำมีเพียงหัวหน้างานและเจ้าหน้าที่การเกษตรอีก 1 คน (ทำหน้าที่เป็นหัวหน้าหน่วยเกษตรชลประทาน) เท่านั้น ซึ่งเห็นได้ว่าส่วนของหน่วยจัดสรรน้ำและสถิติยังขาดบุคลากรอยู่ ดังนั้นเพื่อให้งานจัดสรรน้ำสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทางโครงการจะต้องหาบุคลากรเพิ่มอีก 2 คน คือ หัวหน้าหน่วยจัดสรรน้ำและสถิติ และพนักงานระดับน้ำ ซึ่งถือได้ว่าเป็นกำลังสำคัญของงานจัดสรรน้ำในการติดตามผลการส่งน้ำ และประเมินประสิทธิภาพการชลประทานของโครงการ

3.2.2 อัตรากำลังของงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2

จากรูปที่ 3.5 Ilaco/Empire M&T กำหนดเกณฑ์ว่างานส่งน้ำและบำรุงรักษาซึ่งมีพื้นที่ตั้งแต่ 50,000 ไร่ขึ้นไป ควรมีอัตรากำลัง 70 คน หรือเฉลี่ยประมาณ 714 ไร่/คน ซึ่งแบ่งเป็นเจ้าหน้าที่ประจำสำนักงาน 15 คน และเจ้าหน้าที่สนาม 55 คน

เมื่อวิเคราะห์อัตรากำลังในปัจจุบันของงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2 พบว่ามีเพียง หัวหน้างานส่งน้ำและบำรุงรักษา (สบ.คบ.) 1 คน ผู้รักษาอาคารชลประทาน (ลูกจ้างประจำ) เพียง 4 คน เท่านั้น ต้องจ้างคนงาน (ลูกจ้างชั่วคราว) มาทำหน้าที่พนักงานส่งน้ำและผู้รักษาอาคารชลประทาน แทนอัตรากำลังส่วนที่ขาดเป็นการชั่วคราวเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานส่งน้ำได้

Ilaco/Empire M&T. Water Management and O&M Roport No.9, Review of Key O&M Staff and Their Job Description, Meklong Irrigation Project, September 1986.



Note : If the water master sections office is located at the Project Head Office , the number of storekeepers and watchmen can be reduced.

รูปที่ 3.5 รูปแบบการบริหารโครงการ และการกำหนดอัตรากำลังของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาซึ่งมีพื้นที่ประมาณ 300,000 ไร่ (Ilaco/Empire M&T. 1986)

จากการวิเคราะห์ภาระงานของงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2 ซึ่งแบ่งพื้นที่ส่งน้ำออกเป็น 6 โซน แต่ละโซนมีอาคารควบคุมน้ำ 6-24 อาคาร และมีคลองส่งน้ำที่ต้องดูแลระหว่าง 9.6-31 กิโลเมตร ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.1 จึงกำหนดเกณฑ์ในการกำหนดอัตรากำลังดังต่อไปนี้

(1) พนักงานส่งน้ำหรือเจ้าหน้าที่ส่งน้ำ	1 คน/โซน
(2) ผู้รักษาอาคารชลประทาน	3-4 อาคาร/คน
(3) ผู้รักษาคลองส่งน้ำ	5 คน/คน

ตามเกณฑ์ดังกล่าว สามารถกำหนดอัตรากำลังของทั้ง 6 โซน ตามจำนวนอาคารและความยาวคลองได้ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 อัตรากำลังของโซนต่าง ๆ

โซนที่	พนักงานส่งน้ำ (คน)	ผู้รักษาอาคาร (คน)	ผู้รักษาคลองฯ (คน)	รวม (คน)
1	1	2	4	7
2	1	3	4	8
3	1	4	4	9
4	1	5	4	10
5	1	5	3	9
6	1	3	2	6
รวม	6	22	21	49

สำหรับอัตรากำลังของเจ้าหน้าที่ประจำที่ทำการของงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2 แสดงอยู่ในตารางที่ 3.3

รวมอัตรากำลังทั้งเจ้าหน้าที่ประจำที่ทำการและเจ้าหน้าที่สนาม จำนวน 61 คน หรือคิดเป็น 678 ไร่/คน ซึ่งถือว่าใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ Ilaco/Empire M&T ตั้งเอาไว้ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว

กรณีที่พิจารณาว่าทางโครงการไม่สามารถจัดหาอัตรากำลังให้งานส่งน้ำฯ ที่ 2 ได้ครบทั้ง 61 คน ในช่วงต้นของการส่งน้ำ จึงใคร่ขอเสนอทางเลือกเพื่อให้โครงการสามารถดำเนินการส่งน้ำและบำรุงรักษาโครงการได้ทันฤดูกาลส่งน้ำหน้า คือ ขอให้ทาง สชป. จัดสรรงบประมาณให้ทางโครงการฯ มูลบนเพิ่ม เพื่อนำไปใช้จ้างลูกจ้างชั่วคราวทดแทนอัตรากำลังจำนวนที่ขาดหายไป

ตารางที่ 3.3 อัตรากำลังของเจ้าหน้าที่ประจำที่ทำการงานส่งน้ำฯ ที่ 2

ตำแหน่ง	จำนวน (คน)
1. สบ.คบ.	1
2. ผู้ช่วย สบ.คบ.	1
3. เจ้าหน้าที่ธุรการ	1
4. นักการภารโรง	1
5. เจ้าหน้าที่วิทยุ	1
6. เจ้าหน้าที่พัสดุ	1
7. หัวหน้าหน่วยซ่อมแซมบำรุงรักษา (ช่างยนต์)	1
8. ช่างฝีมือ	2
9. ยาม	1
10. คนงาน/คนสวน	2
รวม	12

นอกจากนี้ ทางที่ปรึกษาขอเสนอทางเลือกเพิ่ม คือ แทนที่จะจ้างลูกจ้างชั่วคราวมาดูแลบำรุงรักษาคลองส่งน้ำ ควรใช้วิธีการจ้างเหมาดูแลคลองแทน สำหรับรายละเอียดการตั้งงบประมาณจ้างเหมาดูแลรักษาคลองส่งน้ำ จะได้กล่าวถึงในหัวข้อ 3.4

ลำดับต่อไปจะได้กล่าวถึงหน้าที่และความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่เฉพาะส่วนของงานจัดสรรน้ำ และงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2

3.3 หน้าที่และความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่

หน้าที่และความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่โครงการซึ่งได้แก่

(1) ชคบ.

(2) จน.คบ.

(3) หัวหน้าหน่วยจัดสรรน้ำและสถิติ

(4) พนักงานระดับน้ำ

(5) หัวหน้าหน่วยเกษตรชลประทาน

(6) เจ้าหน้าที่การเกษตร

(7) สบ.คบ.

(8) ผู้ช่วย สบ.คบ.

(9) พนักงานส่งน้ำ

(10) ผู้รักษาอาคาร

(11) ผู้รักษาคลองส่งน้ำ

มีรายละเอียดดังแสดงอยู่ในภาคผนวกที่ 1

3.4 งบประมาณจ้างเหมาดูแลรักษาคลองส่งน้ำ

ปัจจุบันทางโครงการต้องใช้วิธีจ้างคนงานมาดูแลรักษาคลองซึ่งการควบคุมคุณภาพงานทำได้ยาก จึงเสนอแนะว่าน่าจะได้ทำการจ้างเหมาเอกชนเข้ามาดูแลรักษาคลองส่งน้ำแทน

งบประมาณสำหรับการจ้างเหมาดูแลรักษาคลองจะคิดจากอัตราค่าจ้างเพื่อทดแทนตำแหน่งผู้รักษาคลอง 21 คน รวมกับค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่ต้องใช้ในการตัดหญ้า และดูแลคันคลองให้อยู่ในสภาพดี โดยมีเกณฑ์การคิดดังนี้

(1) ค่าจ้างเพื่อทดแทนตำแหน่งที่ไม่มีคน

- อัตรากำลังคน	=	21	คน
- วันทำการ	=	22	วัน/เดือน/คน
	=	12x22	วัน/ปี/คน
- อัตราค่าแรง	=	178	บาท/คน
รวมค่าจ้าง	=	21x12x22x178	บาท/ปี
	=	986,832	บาท/ปี

(2) ค่าน้ำมันตัดหญ้า

- คนตัดหญ้า	=	21	คน
- วันทำการ	=	22	วัน/เดือน/คน
	=	12x22	วัน/ปี/คน
- อัตราการใช้น้ำมัน	=	2	ลิตร/วัน/คน
- ค่าน้ำมัน	=	9	บาท/ลิตร
รวมค่าน้ำมัน	=	21x12x22x9	บาท/ปี
	=	99,792	บาท/ปี
รวมงบประมาณ	=	986,832+99,792	บาท/ปี
	=	1,086,624	บาท/ปี
	=	$\frac{1,086,624}{104.5}$	บาท/กม/ปี
	=	10,398	บาท/กม/ปี
	=	866.5	บาท/กม/เดือน

3.5 งบประมาณค่าบริหารโครงการ

เพื่อให้การบริหารโครงการโดยทั่วไป ดำเนินไปด้วยความสะดวกรวดเร็ว ทันต่อเหตุการณ์ ทั้งในส่วนของงานส่งน้ำและการดูแลบำรุงรักษาคลอง/อาคาร ให้อยู่ในสภาพดีตลอดฤดูกาลส่งน้ำ ทางโครงการจึงควรได้รับงบประมาณค่าบริหารโครงการ (คิดเฉพาะสำหรับโครงการและงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2) ดังนี้

3.5.1 น้ำมันเชื้อเพลิง/หล่อลื่น/อะไหล่

สำหรับพาหนะที่ใช้ในการปฏิบัติการในสนาม ซึ่งประกอบด้วย

- รถปิคอัพ	3	คัน
- รถตรวจการณ์	1	คัน
- รถบรรทุกเทท้าย	1	คัน
- รถบรรทุกน้ำ	1	คัน
- รถจักรยานยนต์	6	คัน*

โดยประมาณการจากข้อมูลโครงการว่าพาหนะแต่ละคันมีอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง/หล่อลื่น/อะไหล่ ดังนี้

พาหนะ	จำนวน (คัน)	ระยะทางที่ใช้ กม/ปี/คัน	อัตราการใช้น้ำมัน (กม/ลิตร)	ใช้น้ำมัน (ลิตร)	น้ำมันหล่อลื่น (ลิตร)	อะไหล่ บาท/ปี
รถปิคอัพ (D)	3	16,000	9	1,800x3	40x3	2,000x3
รถตรวจการณ์ (D)	1	10,000	4.5	2,200	40	2,000
รถบรรทุกเทท้าย (D)	1	7,000	3.5	2,000	40	2,500
รถบรรทุกน้ำ (D)	1	7,000	3.5	2,000	40	2,500
รถจักรยานยนต์ (B)	6	20,000	25	1,000x6	20x6	900x6
รวม				(D)11,600 (B) 6,000	360	18,400

รวม = 11,600x8.5+6,000x9+360x28+18,400

= 98,600+54,000+10,800+18,400

= 181,080 บาท/ปี**

3.5.2 งบบริหารอื่น ๆ

ได้แก่

(1) ค่าตอบแทน (ปฏิบัติงานนอกเวลาราชการ) 150,000 บาท

(2) ค่าใช้สอย

- เบี้ยเลี้ยง+ที่พัก+ยานพาหนะ 20,000 บาท
- ค่าจ้างซ่อมครุภัณฑ์ 15,000 บาท

---

* ปัจจุบันโครงการมีรถจักรยานยนต์เพียง 2 คัน ต้องจัดหาเพิ่มให้ครบ 6 คัน ตามจำนวนพนักงานส่งน้ำ

** ปี พ.ศ. 2537 โครงการมูลบนขอตั้งงบประมาณค่าน้ำมันเชื้อเพลิง/หล่อลื่น/อะไหล่ 134,100 บาท/ปี

D = Diesel B = Benzene

(3) ค่าวัสดุ

- อุปกรณ์ไฟฟ้าและแสงสว่าง	5,000	บาท
- อะไหล่เครื่องจักร/เครื่องยนต์	14,000	บาท
- วัสดุสำนักงาน	30,000	บาท
- น้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น	120,000	บาท

(4) สาธารณูปโภค

- กระแสไฟฟ้า	50,000	บาท
- โทรศัพท์	50,000	บาท
- ไปรษณีย์+โทรเลข	1,500	บาท

(5) ค่าครุภัณฑ์

- ค่าครุภัณฑ์จะเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละปี	X	บาท

รวมงบบริหารอื่นตามข้อ 3.5.2 455,500+X

รวมงบบริหารทั้งสิ้น = 181,080+455,500+X บาท/ปี

= 636,580+X บาท/ปี

บทที่ 4
การจัดสรรน้ำของโครงการ

4.1 วัตถุประสงค์ของการจัดสรรน้ำ

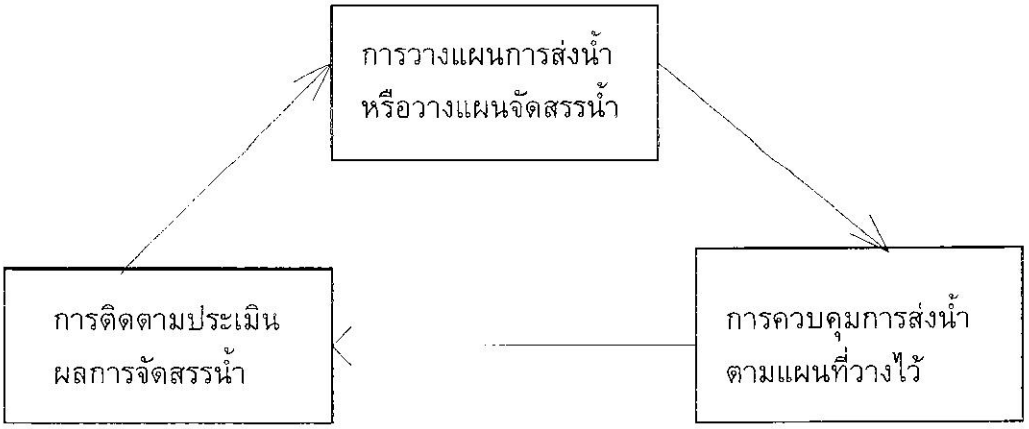
วัตถุประสงค์หลักของการจัดการน้ำชลประทานคือ การส่งน้ำในปริมาณที่เหมาะสมให้กับพื้นที่หรือบุคคลที่เหมาะสม และส่งในช่วงเวลาที่เหมาะสม ดังคำภาษาอังกฤษที่ว่า "To Deliver the right amount of water to the right person at the right time" การที่จะบรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวจะต้องมีการดำเนินงานเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

(1) การวางแผนการส่งน้ำหรือวางแผนการจัดสรรน้ำ

(2) การควบคุมการส่งน้ำ และ

(3) การติดตามประเมินผล การส่งน้ำจริงในสนาม

ซึ่งกิจกรรมทั้ง 3 เป็นกิจกรรมที่ต่อเนื่องกันและสามารถนำมาเขียนอธิบายให้เข้าใจได้ง่ายดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 วงจรการจัดการน้ำระดับโครงการ

หัวใจสำคัญของการวางแผนการจัดสรรน้ำคือ "ข้อมูล" ถ้าข้อมูลถูกต้องเชื่อถือได้ แผนการจัดสรรน้ำก็จะถูกต้องตรงตามต้องการของเกษตรกร อย่างไรก็ตาม ในการวางแผนจัดสรรน้ำมีตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น ฝน การเพาะปลูกพืชจริงของเกษตรกร ฯลฯ ทางโครงการจึงควรมีแผนเผื่อเลือกเตรียมไว้รับสภาวะการขาดแคลนน้ำที่อาจเกิดขึ้นได้ทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง

หลังจากการที่มีแผนการจัดสรรน้ำที่ดีแล้ว ลำดับถัดไปก็คือการควบคุมการส่งน้ำให้ถึงมือเกษตรกรตามแผนที่วางไว้ ซึ่งหัวใจสำคัญของการควบคุมการส่งน้ำคือคน (ทั้งเจ้าหน้าที่สนามและเกษตรกร) และความสมบูรณ์ของระบบควบคุมน้ำชลประทานหรือ ปตร. และอาคารอัดน้ำ ซึ่งจะต้องมีการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ให้รู้จักการควบคุมการส่งน้ำ ฝึกอบรมเกษตรกรให้รู้จักการทำงานของระบบและการให้น้ำชลประทานอย่างประหยัดและถูกวิธี ต้องมีการ Calibrate อาคารควบคุมน้ำที่สำคัญ พร้อมติดตั้งอุปกรณ์เพื่อใช้วัดน้ำและช่วยในการควบคุมน้ำ

การติดตามผลการส่งน้ำมีวัตถุประสงค์เพื่อการตรวจสอบว่าการส่งน้ำจริงเป็นไปตามแผนหรือเป้าหมายที่วางไว้หรือไม่ ถ้าไม่ อะไรคือสาเหตุที่ทำให้การส่งน้ำจริงไม่เป็นไปตามแผน เพื่อจะได้ดำเนินการแก้ไขให้ถูกจุดในการส่งน้ำครั้งต่อๆ ไป ตลอดจนเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้น้ำของส่วนต่าง ๆ ของโครงการ เพื่อใช้เป็นตัวบ่งชี้ถึงการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่และของตัวเกษตรกรเองด้วย

4.2 แนวความคิดในการวางแผนการส่งน้ำหรือจัดสรรน้ำ

การวางแผนการส่งน้ำคือการกำหนดล่วงหน้าว่า

- ควรส่งน้ำให้ใคร (To Whom)
- ควรส่งน้ำอย่างไร (How)
- ควรส่งน้ำเมื่อไร (When)
- ควรส่งน้ำเท่าใด (How much)

โดยมีเป้าหมายในใจว่า จะต้องพยายามให้ทุกคนได้รับน้ำตามเวลาที่ต้องการและตามจำนวนที่ต้องการให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ แผนการส่งน้ำที่ดีจะต้องมีความยืดหยุ่นพอที่จะสามารถทำการปรับแก้ในสนามได้ ถ้าสถานการณ์ต่าง ๆ ไม่เป็นไปตามที่คาดไว้ เช่น เกิดฝนตกหรือเกษตรกรไม่ปลูกพืชตามแผนที่วางไว้ หรือไม่มารับน้ำตามเวลาที่กำหนดไว้

การวางแผนการส่งน้ำประกอบด้วยกิจกรรมที่สำคัญ 5 ประการคือ

(1) การเลือกวิธีการส่งน้ำ
(2) การประเมินน้ำต้นทุน
(3) การประเมินความต้องการน้ำชลประทาน
(4) การปรับความต้องการให้พอดีกับน้ำต้นทุนที่มีอยู่
(5) การจัดทำแผนการส่งน้ำหรือตารางการส่งน้ำ

การวางแผนการส่งน้ำของโครงการอาจแบ่งออกได้เป็น 2 แนวทางคือ

(1) การวางแผนการส่งน้ำล่วงหน้าตลอดฤดูกาล
(2) การวางแผนการส่งน้ำประจำสัปดาห์

4.3.1 ฤดูฝน

ในฤดูฝน ซึ่งกำหนดว่าเกษตรกรจะปลูกข้าวเต็มพื้นที่ทั้ง 100 % การส่งน้ำจะส่งแบบ "การชลประทานเสริม" โดยให้มีการใช้ฝนให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยใช้โปรแกรม WASAM 2.2 โครงการจะต้องมีการวางแผนล่วงหน้า โดยการจำกัดพื้นที่เพาะปลูกในฤดูแล้งเพื่อให้แน่ใจว่าโครงการจะมีน้ำเหลือพอสำหรับการเตรียมแปลงปลูกข้าวตอนต้นฤดูฝน รายละเอียดการใช้โปรแกรม WASAM 2.2 ในการจัดสรรน้ำประจำสัปดาห์จะได้กล่าวถึงในบทที่ 5

4.3.2 ฤดูแล้ง

ในฤดูแล้ง โครงการจะต้องส่งเสริมและนำเกษตรกรให้ปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย เช่น ผัก และพืชไร่แทนข้าว และทางโครงการจะต้องควบคุมพื้นที่เพาะปลูกในฤดูแล้งตามปริมาณน้ำต้นทุนที่อยู่ใน (ปริมาณน้ำในอ่าง) โดยใช้ Dry Season Area Reduction Curve (หรือ DSAR-Curve) ตามที่แนะนำไว้ในรายงานทางวิชาการ ฉบับที่ 4 (Reservoir Operation Stydy) ดังแสดงในรูปที่ 4.2 (กรณียอมให้ขาดน้ำ 5 ปี) และรูปที่ 4.3 (กรณียอมให้ขาดน้ำ 8 ปี) ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า "เพื่อให้มีน้ำในอ่างเก็บน้ำเหลือพอถึงช่วงเตรียมแปลงฤดูฝนปีถัดไป ในกรณีที่มีฝนน้อย และไม่เกิดน้ำแห้งอ่างระยะยาว พื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้งเฉลี่ยเท่ากับ 16,330 ไร่ ถ้ายอมให้เกิดการขาดน้ำ 5 ปี ใน 40 ปี และพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้งเฉลี่ยเท่ากับ 24,000 ไร่ ถ้ายอมให้เกิดการขาดน้ำ 8 ปี ใน 40 ปี (แนะนำให้ปลูกพืชไร่และผักแทนข้าวในฤดูแล้ง)"

ตัวอย่างการใช้ DSAR Curve เพื่อการกำหนดพื้นที่เพาะปลูกในฤดูแล้ง ถ้าสมมติว่าต้นฤดูแล้ง (ประมาณวันที่ 1 กุมภาพันธ์) ระดับน้ำในอ่างอยู่ที่ +215 ม (รทก.) จากโค้งความจุอ่างในรูปที่ 4.4 ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำมูลบนจะเท่ากับ 60 ล้านลูกบาศก์เมตร กำหนดว่าเลือกใช้ DSAR Curve ซึ่งยอมให้ขาดน้ำ 5 ปี ใน 40 ปี ดังรูปที่ 4.2 จะได้พื้นที่เพาะปลูกสูงสุด 12,500 ไร่ เป็นต้น

หลังจากกำหนดพื้นที่เพาะปลูกสำหรับฤดูแล้งแล้ว จะใช้โปรแกรม WASAM 2.2 ช่วยในการจัดสรรน้ำประจำสัปดาห์

ถึงแม้ว่าจะมีการนำ DSAR Curve และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ WASAM 2.2 มาช่วยในการวางแผนการปลูกพืช และการจัดสรรน้ำ โครงการก็ยังอาจประสบสภาวะการขาดแคลนน้ำได้ ถ้าการเพาะปลูกไม่เป็นไปตามแผน หรือมีการใช้น้ำมากกว่าที่คาดคะเนไว้ตอนต้นฤดูกาล หรือปริมาณน้ำที่ไหลลงอ่างน้อยกว่าปกติ จึงต้องมีการเตรียมตัวเพื่อรับสถานการณ์ต่าง ๆ ไว้ล่วงหน้า ดังนั้นการส่งน้ำทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้งจะแบ่งออกเป็น 2 แนวทาง คือ

(1) การส่งน้ำตามปกติ

(2) การส่งน้ำในช่วงวิกฤต (น้ำไม่พอ)

ซึ่งจะได้กล่าวถึงในรายละเอียดในบทที่ 6

4.4 การจัดสรรน้ำตามปกติ และการจัดสรรน้ำในช่วงวิกฤต

4.4.1 การจัดสรรน้ำตามปกติ

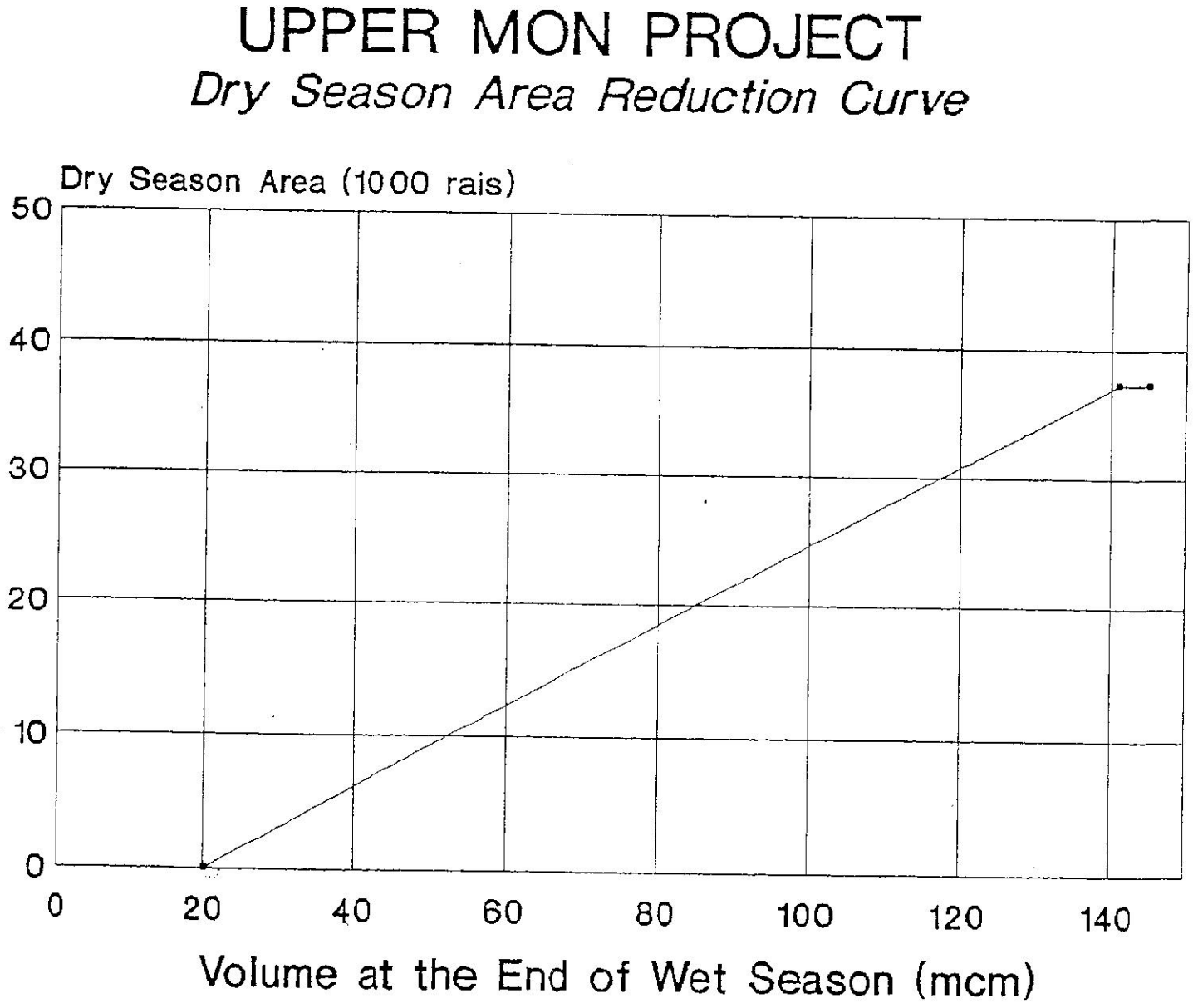
ในสภาวะปกติหรือสภาวะที่มีน้ำเพียงพอ จะจัดสรรน้ำจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนมูลบนตามความต้องการน้ำเพื่อการชลประทาน เป็นรายสัปดาห์ โดยใช้ WASAM 2.2 และทำการส่งน้ำแบบตลอดเวลาในคลองสายใหญ่และคลองซอยตามที่ออกแบบไว้

4.4.2 การจัดสรรน้ำในช่วงวิกฤต

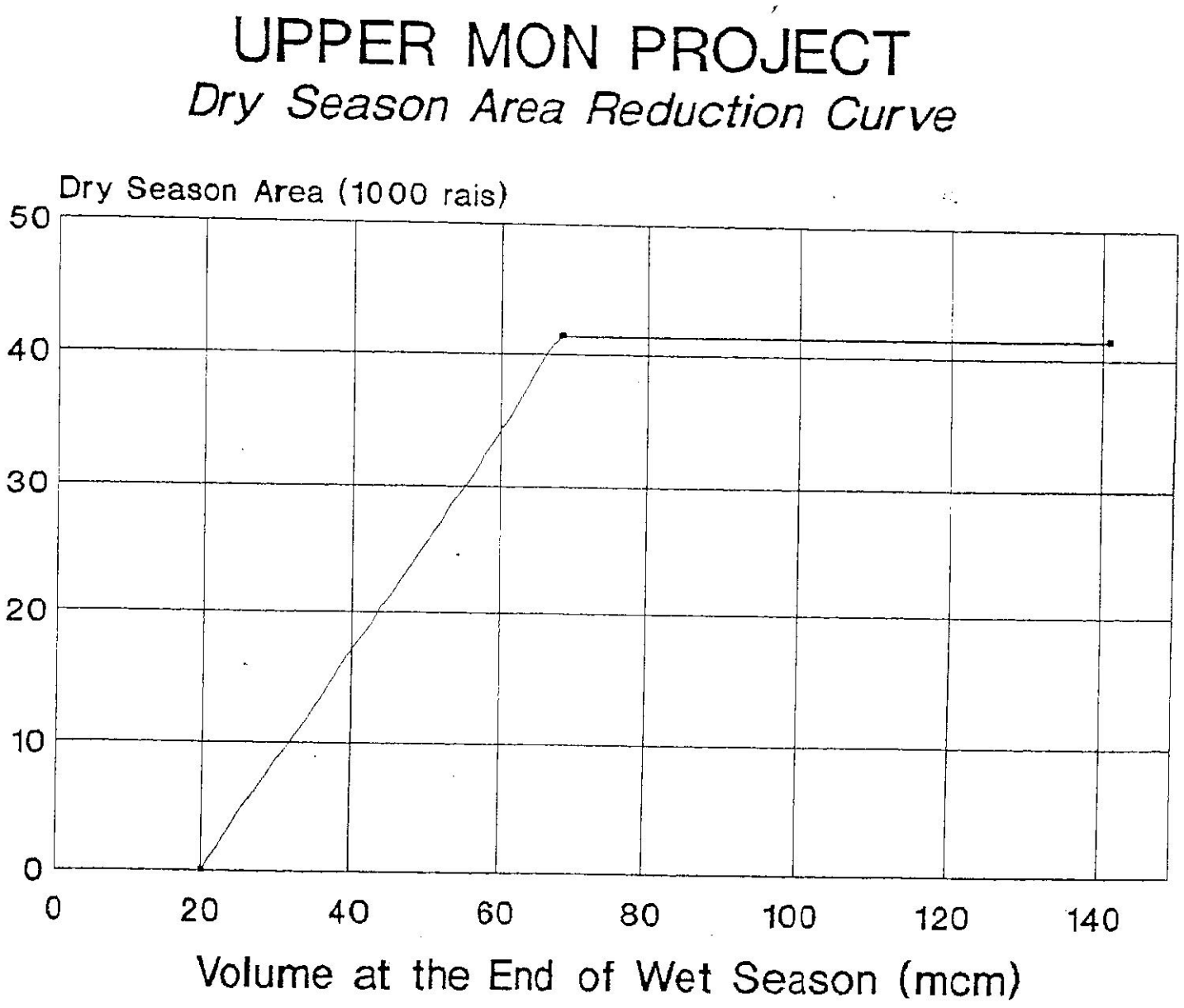
กรณีที่น้ำในอ่างเก็บน้ำของเขื่อนมูลบนมีไม่พอ จะจัดสรรน้ำตามปริมาณน้ำที่มีอยู่ในสัปดาห์นั้น สำหรับกรณีฤดูฝน เนื่องจากคาดว่าจะมีฝนตกลงมาอีกในสัปดาห์ถัดไป จึงไม่มีความจำเป็นที่จะต้องเก็บน้ำไว้ใช้ในอนาคต ส่วนในกรณีฤดูแล้ง ซึ่งคาดว่าจะไม่มีฝนตกและไม่มีน้ำไหลเข้าอ่างอีก ถ้าทางโครงการพิจารณาว่าน้ำอาจไม่พอใช้ตลอดฤดูกาลซึ่งอาจเกิดขึ้นได้กรณีที่เกษตรกรปลูกพืชมากกว่าที่ทางโครงการกำหนดไว้โดยใช้ DSAR-Curve กรณีนี้ทางโครงการสามารถตรวจสอบว่าน้ำที่มีอยู่ในอ่างเก็บน้ำสามารถส่งได้ตลอดฤดูกาลตามรูปแบบการปลูกพืชที่กำหนดหรือไม่ โดยการรันโปรแกรมย่อย SIMQ ล่วงหน้าตลอดฤดูกาล ผลการรัน SIMQ จะบอกว่าแต่ละสัปดาห์ตลอดฤดูแล้ง (สัปดาห์ที่ 5 ถึง สัปดาห์ที่ 22) นั้น มีความต้องการน้ำจากอ่างมากน้อยเท่าใด น้ำในอ่างมีพอส่งได้หรือไม่ ถ้าไม่พอ เช่น ถ้าความต้องการตลอดฤดูแล้งเท่ากับ 60 ล้านลบ.เมตร แต่น้ำที่มีอยู่ในอ่างตามต้นฤดูแล้งมีเพียง 50 ล้าน ลบ.เมตร หรือเพียง 83 % ของความต้องการเท่านั้น การรัน SIMQ ล่วงหน้าจะช่วยทำให้ทางโครงการทราบถึงสถานการณ์น้ำล่วงหน้าว่าจะวิกฤตหรือไม่ เพื่อจะได้วางมาตราการจัดสรรและควบคุมการใช้น้ำได้ถูกต้อง เช่น

1. การส่งน้ำให้น้อยกว่าความต้องการในแต่ละสัปดาห์ เพื่อบังคับเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ แต่มาตราการนี้จะใช้ได้ผลก็ต่อเมื่อทางโครงการมีมาตราการการแบ่งปันน้ำในช่วงวิกฤตที่ได้ผล และกรณีที่น้ำที่ส่งจริงน้อยกว่าความต้องการมาก ๆ จะต้องนำระบบการส่งน้ำแบบหมุนเวียนในคลองสายใหญ่มาใช้เพื่อให้การแบ่งปันน้ำระหว่างต้นคลอง-ปลายคลอง เป็นไปอย่างทั่วถึงและยุติธรรม
2. จัดส่งน้ำให้เฉพาะพื้นที่ที่วิกฤตต่อการขาดน้ำเท่านั้น บริเวณใดไม่วิกฤตจะงดส่งน้ำมาตราการหลังจะปฏิบัติได้ก็ต่อเมื่อเกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้น้ำของพืชเป็นอย่างดี และเจ้าหน้าที่สนาม (โซนแมน) ต้องสามารถควบคุมการส่งน้ำในคลองได้อย่างมีประสิทธิภาพเท่านั้น

รายละเอียดการจัดส่งน้ำในช่วงวิกฤต จะได้กล่าวถึงในบทที่ 6 (การควบคุมการส่งน้ำ)

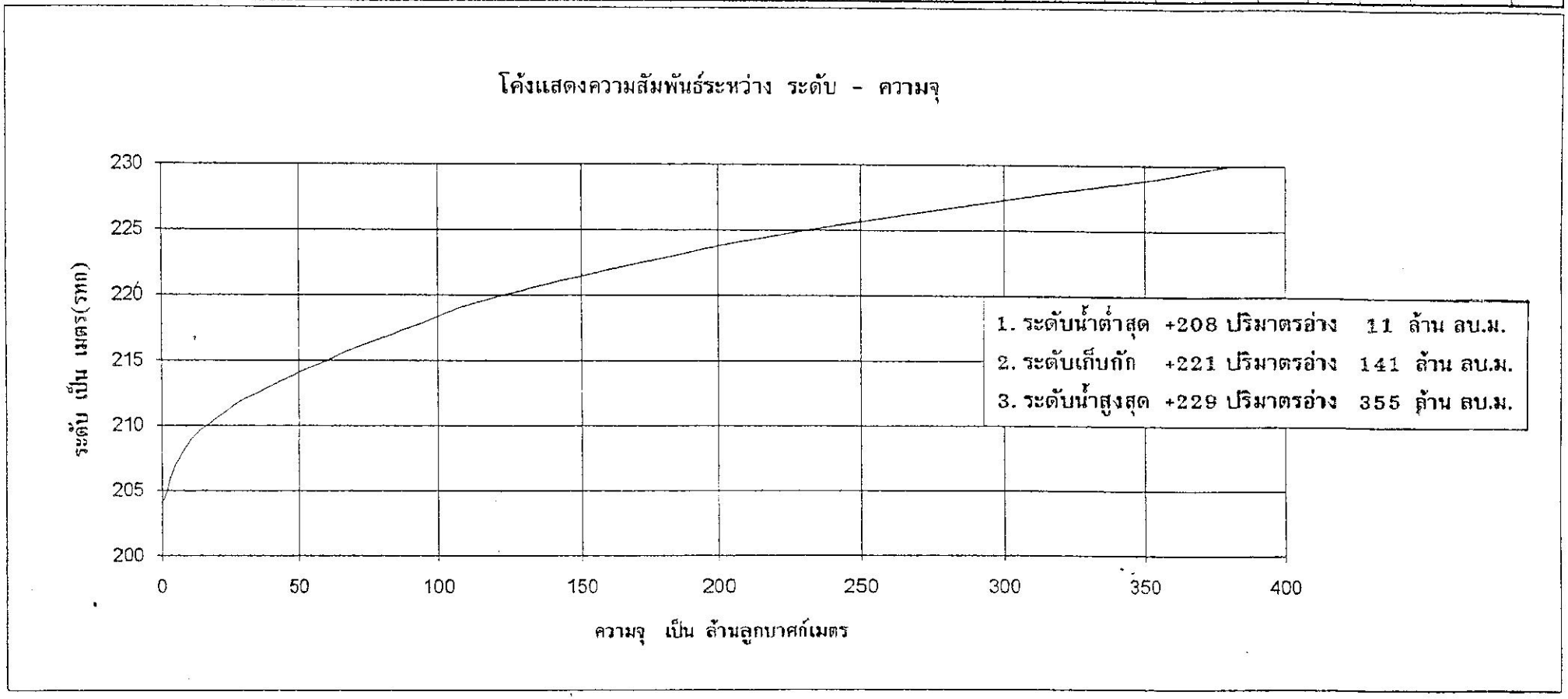


รูปที่ 4.2 กราฟกำหนดพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้ง กรณียอมให้ขาดน้ำได้ 5 ปี



รูปที่ 4.3 กราฟกำหนดพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้ง กรณียอมให้ขาดน้ำได้ 8 ปี

ระดับ(รทก)	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230
ความจุ(ล้าน ลบ.ม.)	0	2	3	5	8	11	17	23	30	39	49	60	70	83	96	107	123	141	161	183	205	231	260	290	321	355	381
พื้นที่ผิวน้ำ(ตร.กม)	0.0	0.6	1.4	2.2	3.5	5.0	6.3	7.4	8.3	9.2	9.9	10.6	11.2	12.1	13.2	14.5	16.0	18.0	20.6	23.3	25.5	27.4	29.0	30.4	31.8	34.1	34.4



รูปที่ 4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำ - ความจุ - พื้นที่ผิวน้ำ อ่างเก็บน้ำเขื่อนมูลบน

บทที่ 5
การใช้โปรแกรม WASAM 2.2 ในการจัดสรรน้ำ

5.1 วัตถุประสงค์ของ WASAM 2.2

โปรแกรม WASAM 2.2 (Water Allocation Scheduling and Monituring Verion 2.2) เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในการจัดสรรน้ำและติดตามผลการส่งน้ำของโครงการ โดยพัฒนาต่อจาก WASAM 2.0 เพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1) คำนวณจัดสรรน้ำให้ ปตร. ต่าง ๆ ประจำสัปดาห์

2) จัดทำรายงานการจัดสรรน้ำประจำสัปดาห์ 3 ระดับ คือ

- รายงานสำหรับนายช่างหัวหน้าโครงการ (Project Engineering Report)
- รายงานสำหรับหัวหน้างานส่งน้ำฯ (Water Master Report)
- รายงานสำหรับพนักงานส่งน้ำ (Zoneman Report)

3) ประเมินผลการใช้น้ำในรูปของประสิทธิภาพการใช้น้ำในระดับโซน งานส่งน้ำ และระดับโครงการ และรายงานประจำสัปดาห์ ในรายงานจัดสรรน้ำและสามารถจัดทำรายงานสรุปประสิทธิภาพการใช้น้ำประจำสัปดาห์ตลอดฤดูกาล เมื่อสิ้นสุดฤดูกาลส่งน้ำได้

4) สามารถจำลองการใช้น้ำรายสัปดาห์ล่วงหน้าตลอดฤดูกาล เมื่อทราบรูปแบบการปลูกพืชของฤดูกาลนั้น ๆ เพื่อใช้ตรวจสอบความเพียงพอของปริมาณน้ำต้นทุน

ดูรายละเอียดการพัฒนาโปรแกรม WASAM ได้จากคู่มือการใช้ WASAM 2.2 ในภาคผนวกที่ 2

5.2 โครงสร้างโปรแกรม WASAM 2.2

WASAM 2.2 ประกอบด้วยโปรแกรมย่อยทั้ง 22 โปรแกรม และไฟล์ข้อมูล 20 ไฟล์ ดังรูปที่ 5.1

5.2.1 โปรแกรมสำหรับการป้อนข้อมูล (Input Data)

ประกอบด้วย

1. INGEN. BAS = INput GENeral data
2. INPOTEV. BAS = INput POTential EVapotranspiration data
3. INCFAC. BAS = INput Crop FACtor data
4. INERAIN. BAS = INput Expected RAINfall data

5. INCANS. BAS = INput CANal System data
6. INCROP. BAS = INput CROP data
7. INARAIN. BAS = INput Actual RAINfall data
8. INFW. BAS = INput Field Wetness data
9. INMON. BAS = INput MONitoring data

5.2.2 โปรแกรมสำหรับการคำนวณและวิเคราะห์ (Calculation and Analysis)

ประกอบด้วย

10. CALQ. BAS = CALculation of Q(discharge)
11. CALRE. BAS = CALculation of RE (effective rainfall)
12. WUE. BAS = Water Use Efficiency calculation
13. SIMQ. BAS = SIMulation of the weekly required discharge(Q) for any specified period

5.2.3. โปรแกรมสำหรับการจัดพิมพ์รายงาน (Print Reports)

ประกอบด้วย

14. PRREP. BAS = PRint REPort
15. PRWUE. BAS = PRint Water Use Efficiency

5.2.4. โปรแกรมสำหรับการพล๊อตกราฟ (Plotting)

ประกอบด้วย

16. PLDMON. BAS = PLot Daily MONitoring graph

5.2.5. โปรแกรมเมนูและโปรแกรมช่วยงาน (Menu and Utility)

ประกอบด้วย

17. WASMENU.BAS = WASam MENU
18. CREATE-D.BAS = CREATE Data files
19. PATH. BAS = PATH to data file directory
20. INIT. BAS = INITialize random access data file
21. WEEKLIST. BAS = print WEEKLIST
22. README. BAS = README (Introduction to WASAM 2.2)

ส่วนไฟล์ข้อมูลมีทั้งเก็บข้อมูลแบบ **Sequential** และ **Random Access** ดังนี้

5.2.6. ไฟล์ข้อมูลแบบ **Sequential**

ประกอบด้วย

1. GEN.DAT	=	General data
2. BWRAIN.DAT	=	Bi-weekly rainfall data
3. ETo.DAT	=	ETo data
4. CANS.DAT	=	Canal system data
5. EQUATION.DAT	=	Effective rainfall equation data
6. SEQH.DAT	=	Qsupply/Requirement from CALQ
7. PRREP.FMT	=	Print report format
8. CALQ.TMP	=	Detail calculation result of CALQ
9. WUE.TMP	=	Detail calculation result of WUE
10. PATH.DIR	=	Store PATH to data file sub-directory

5.2.7. ไฟล์ข้อมูลแบบ **Random Access**

ประกอบด้วย

11. POTEV.DAT	=	Weekly potential evapotranspiration
12. CFAC.DAT	=	Weekly crop factor
13. WERAIN.DAT	=	Weekly expected rainfall
14. CROP.DAT	=	Crop data
15. WARAIN.DAT	=	Weekly actual rainfall data
16. WFRAIN.DAT	=	Weekly effective rainfall data
17. WUE.DAT	=	Weekly water use efficiency
18. HIST.DAT	=	Weekly Q/Supply/Requirements
19. DADIS.DAT	=	Daily average discharge

5.3 โครงสร้างการทำงานของ **WASAM 2.2**

โปรแกรม WASAM 2.2 มีรูปแบบการทำงานดังแสดงในรูปที่ 5.2 และดังรายละเอียดในคู่มือการใช้ WASAM 2.2 ในภาคผนวก การนำ WASAM 2.2 ไปใช้ในการจัดสรรน้ำของโครงการมีงานหรือกิจกรรมที่ต้องทำ 4 ส่วน คือ

5.3.1 กิจกรรมที่ต้องทำเมื่อนำเอา WASAM 2.2 ไปใช้กับโครงการครั้งแรก

ทางโครงการมีภาระงานที่ต้องทำดังนี้

1. แบ่งพื้นที่โครงการออกเป็น "ช่วงคลอง หรือ Canal Section" ซึ่งหมายถึงพื้นที่คลองที่อยู่ระหว่าง ปตร. หรืออาคารควบคุมน้ำ 2 ตัว ดังแสดงในรูปที่ 5.3

2. ศึกษาคุณสมบัติคลองที่เกี่ยวข้องการจัดสรรน้ำ การสูญเสียน้ำขณะส่งน้ำ และสภาพทางชลศาสตร์ของช่วงคลองในข้อ 1 (ดูไฟล์ CANS.DAT ประกอบ)

3. กำหนดจุดตรวจวัดน้ำเพื่อการติดตามประเมินผลการส่งน้ำของโครงการ งานส่งน้ำฯ และโซน

4. ทำการ Calibrate อาคารที่กำหนดไว้ในข้อ 3 ดังแสดงในบทที่ 6

5. กำหนดปฏิทินการปลูกพืช และฤดูกาลส่งน้ำดังแสดงในรูปที่ 5.4

6. ศึกษาปริมาณการใช้น้ำของพืชในรูปของค่า ETo ส.ป.ส.พืช ความต้องการน้ำในการเตรียมแปลง และประสิทธิภาพการใช้น้ำระดับแปลงนา (ดูไฟล์ CFAC.DAT ประกอบ)

7. กำหนดจุดที่ตั้งถาดวัดน้ำฝน

8. ศึกษาหาวิธีการคาดการณ์ฝนล่วงหน้า 1 สัปดาห์

9. ศึกษาสมการฝนใช้การของพืชในโครงการ ดังแสดงในรูปที่ 5.5

5.3.2 กิจกรรมประจำปี

1. จัดทำปฏิทินสัปดาห์การชลประทาน (Weeklist) WASAM 2.2 กำหนดให้วันพฤหัสบดีคือวันแรกของสัปดาห์การส่งน้ำชลประทาน ดังรูปที่ 5.6

2. ปรับแก้ข้อมูล ETo ส.ป.ส.พืช ฝนคาดการณ์ และข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการจัดสรรน้ำและติดตามผลการส่งน้ำ เช่น จุดตรวจวัดน้ำ เป็นต้น

5.3.3 กิจกรรมประจำฤดูกาล

1. ก่อนเริ่มฤดูกาลส่งน้ำประมาณ 2-3 สัปดาห์ ทางโครงการจะต้องทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการคาดคะเน พื้นที่เพาะปลูก ซึ่งได้แก่ ชนิดพืชที่จะปลูก พื้นที่ และช่วงเวลาการปลูกของแต่ละโซน โดยใช้แบบฟอร์มดังตัวอย่างในรูปที่ 5.7 เพื่อนำไปใช้คำนวณจัดสรรน้ำให้ ปตร. ต่าง ๆ ของโครงการ

2. คำนวณความต้องการน้ำรายสัปดาห์ของโครงการล่วงหน้าตลอดฤดูกาล โดยการรันโปรแกรม SIMQ เพื่อนำไปใช้ตรวจสอบว่าโครงการมีน้ำต้นทุนเพียงพอหรือไม่

ถ้ามีน้ำไม่พอ หัวหน้าโครงการจะต้องกำหนดมาตรการลดความต้องการน้ำ เช่น ลดพื้นที่เพาะปลูก หรือเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ เป็นต้น

กรณีวางแผนการส่งน้ำสำหรับฤดูแล้ง ต้องพิจารณาว่ามีน้ำเหลือพอสำหรับการเตรียมแปลงต้นฤดูฝนด้วย

ควรใช้ DSAR Curve ตรวจสอบความถูกต้องของการกำหนดพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้งด้วย

หมายเหตุ ควรให้เกษตรได้เข้ามามีส่วนร่วมในการวางแผนเพาะปลูก และส่งน้ำประจำฤดูกาลด้วย

5.3.4 กิจกรรมประจำสัปดาห์

ในแต่ละสัปดาห์จะต้องมีการเก็บข้อมูลฝนที่ตกจริงและสภาพน้ำในแปลงนา ดังแสดงในรูปที่ 5.8 และ 5.9 แล้วป้อนเข้า WASAM 2.2 ภายในวันพุธ เพื่อจะได้คำนวณจัดสรรน้ำให้ ปตร. ต่าง ๆ พร้อมทั้งคำนวณประสิทธิภาพการใช้น้ำของโครงการ งานส่งน้ำและโซนของสัปดาห์ที่ผ่านมาแล้วจึงจัดพิมพ์และส่งรายงานการจัดสรรน้ำให้หัวงานส่งน้ำและบำรุงรักษา(สบ.คบ) และพนักงานส่งน้ำ ภายในวันพุธ เช้าวันพฤหัสบดี พนักงานส่งน้ำและผู้รักษาอาคารจะเริ่มปรับ ปตร. ต่าง ๆ ตามแผนการจัดสรรน้ำที่ WASAM 2.2 แนะนำ

วันพฤหัสบดีพนักงานส่งน้ำและหัวหน้างานส่งน้ำฯ จะรายงานผลการตรวจวัดน้ำที่ ปตร. ที่กำหนดในช่วงสัปดาห์ที่ผ่านมาตามแบบฟอร์มในรูปที่ 5.9 เข้า WASAM 2.2 เพื่อทำการพล็อตเปรียบเทียบว่าการส่งน้ำจริงเป็นไปตามแผน หรือแตกต่างจากแผนมากน้อยเท่าใด

5.4 การรันโปรแกรม WASAM 2.2

โปรแกรม WASAM 2.2 พัฒนาขึ้นมาเพื่อให้สามารถทำงานแบบ Interactive มีเมนูควบคุมการทำงานตามโครงสร้าง WASAM 2.2 ตามที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 5.2 เมนูหลัก (Main Menu) ของ WASAM 2.2 ประกอบด้วย 4 เมนูย่อย ดังแสดงในรูปที่ 5.10 คือ

- New Project Submenu
- Annual Submenu
- Seasonal Submenu
- Weekly Submenu

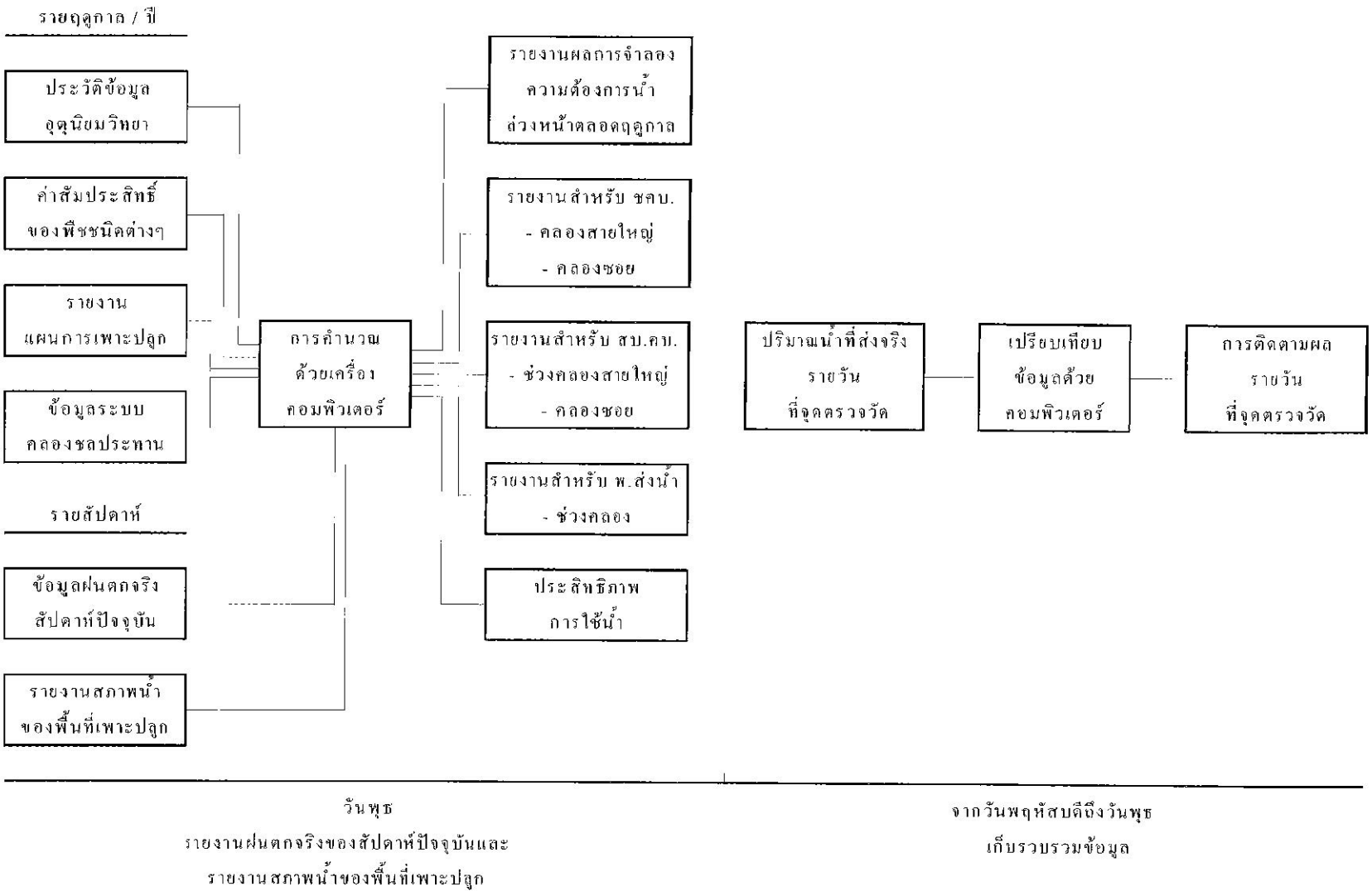
เมื่อนำ WASAM 2.2 ไปใช้กับโครงการใหม่จะต้องเข้า NEW PROJECT Submenu ก่อนเพื่อสร้างไฟล์ข้อมูลโดยโปรแกรม CREATE-D และป้อนข้อมูลระบบคลองโดยโปรแกรม INCANS

เมื่อเริ่มต้นปีใหม่ จะต้องเข้า ANNUAL Submenu เพื่อแก้ไขปรับปรุงข้อมูลทั่วไปของโครงการ ค่า ETo ส.ป.ส.พืช ปริมาณฝนคาดการณ์และจัดพิมพ์ปฏิทินการส่งน้ำชลประทานโดยการรันโปรแกรม INGEN, INPOTEV, INCFAC, INERAIN และ WEEKLIST ตามลำดับ

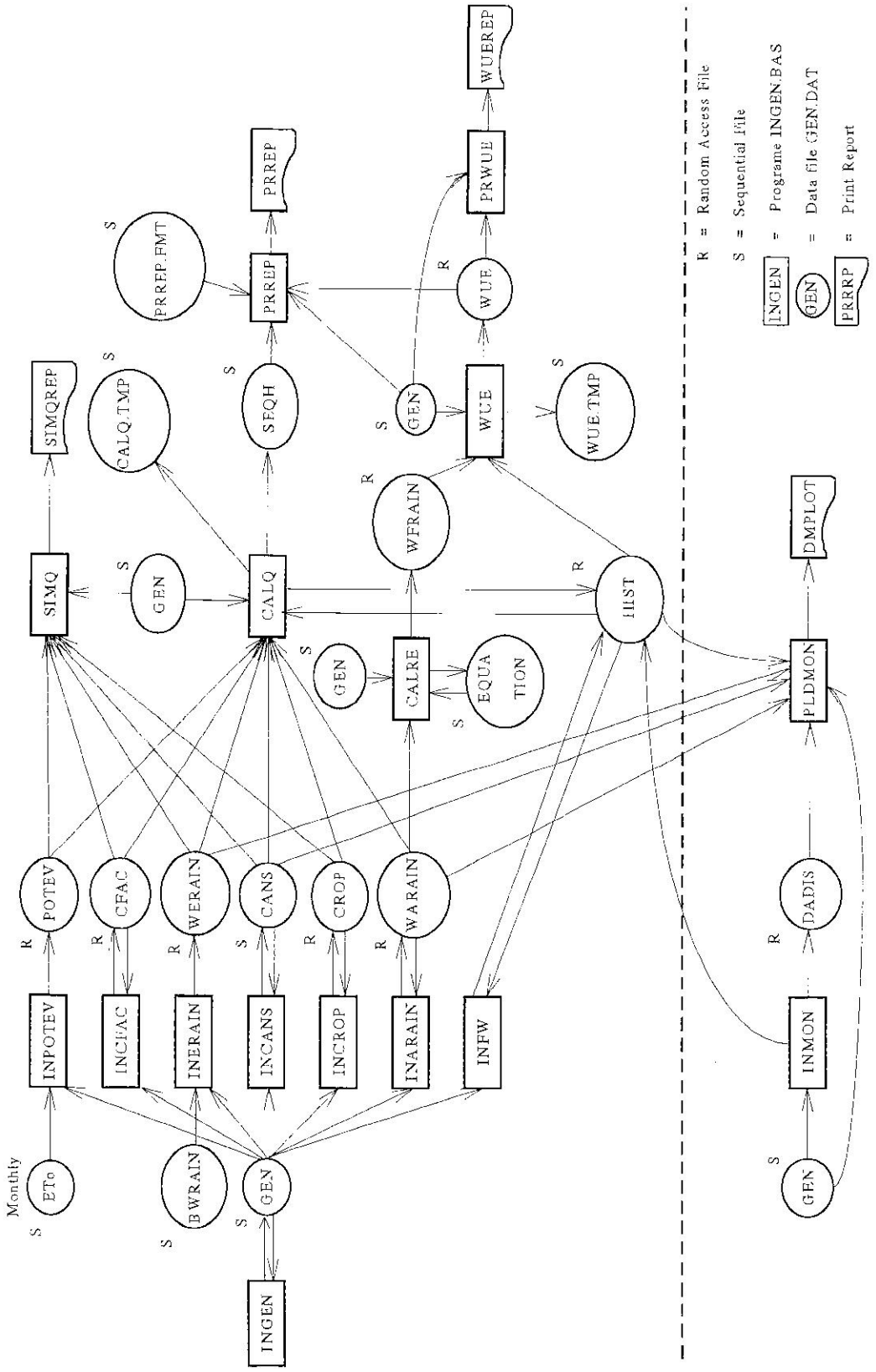
เมื่อเริ่มฤดูกาลใหม่จะต้องเข้า Seasonal Submenu เพื่อป้อนข้อมูลแผนการปลูกพืช คำนวณความต้องการน้ำชลประทานล่วงหน้าเพื่อตรวจสอบว่าน้ำต้นทุนเพียงพอหรือไม่ และเมื่อสิ้นสุดฤดูกาลให้จัดพิมพ์ประสิทธิภาพการใช้น้ำรายสัปดาห์ตลอดฤดูกาลที่ผ่านมา โดยการรันโปรแกรม INCROP, SIMQ และ PRWUE ตามลำดับ ในแต่ละสัปดาห์ในวันพุธ ต้องป้อนข้อมูลฝนที่ตกจริงและสภาพน้ำในแปลงของสัปดาห์ที่ผ่านมาโดยการรันโปรแกรม INARAIN และ INFW แล้วจึงคำนวณจัดสรรน้ำรายสัปดาห์ให้ ปตร. ต่าง ๆ โดยการรันโปรแกรม CALQ คำนวณฝนใช้การเพื่อคำนวณประสิทธิภาพการใช้น้ำประจำสัปดาห์ โดยการรันโปรแกรม CALRE และ WUE ตามลำดับ สุดท้ายจึงจัดพิมพ์รายงานการจัดสรรน้ำประจำสัปดาห์ สำหรับนายช่างหัวหน้าโครงการฯ หัวหน้างานส่งน้ำ และพนักงานส่งน้ำ ดังแสดงในรูปที่ 5.11

วันพฤหัสบดีต้องป้อนข้อมูลการตรวจวัดน้ำที่จุดตรวจวัดน้ำต่าง ๆ โดยโปรแกรม INMON แล้วจึงทำการพล๊อตกราฟเปรียบเทียบปริมาณน้ำที่ได้รับจริงกับปริมาณน้ำที่ WASAM 2.2 แนะนำและฝนจริงกับฝนคาดการณ์ ดังแสดงในรูปที่ 5.12

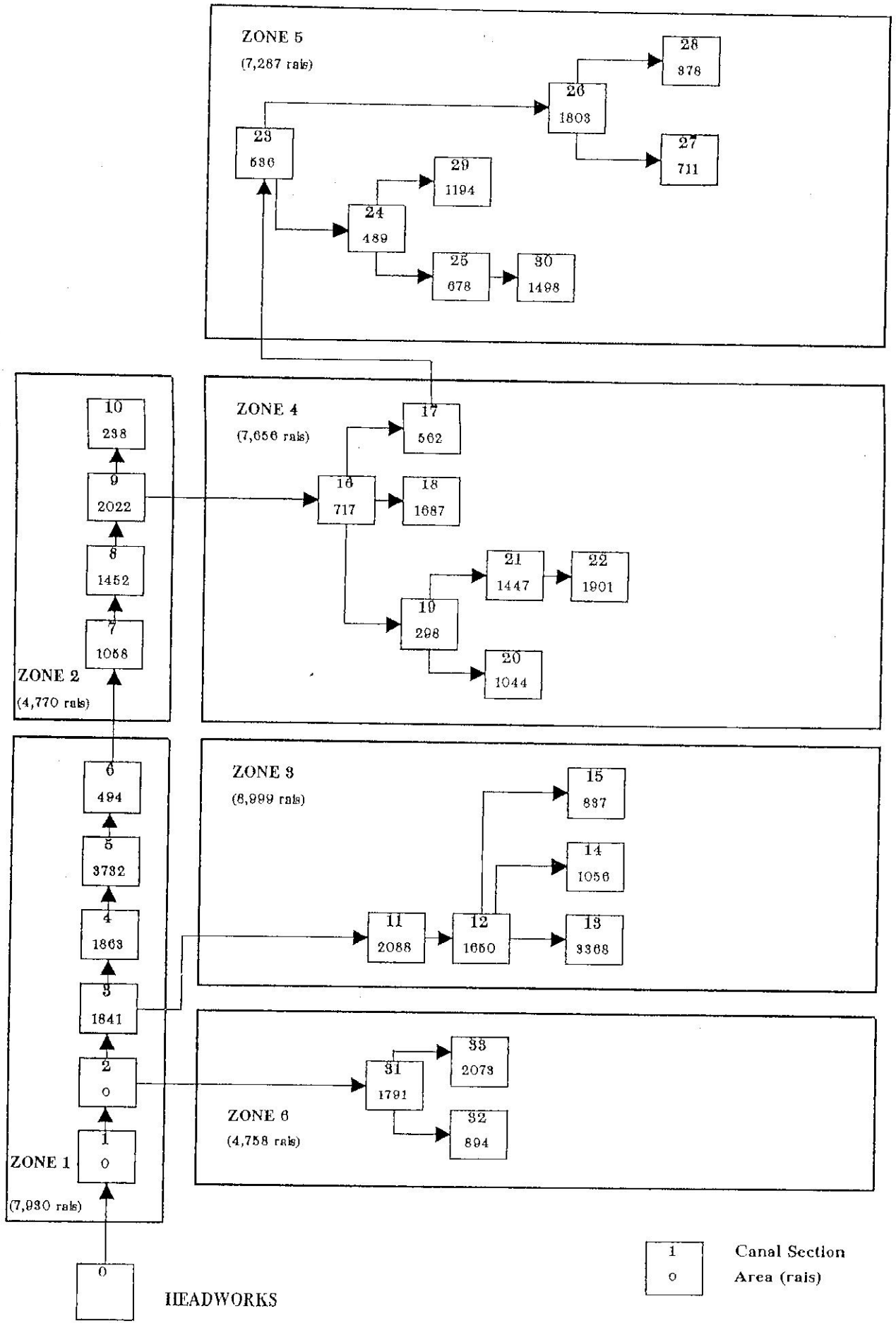
ดูตัวอย่างการป้อนข้อมูลและรายละเอียดวิธีการรัน WASAM 2.2 ในคู่มือการใช้ WASAM 2.2 ในภาคผนวกที่ 2



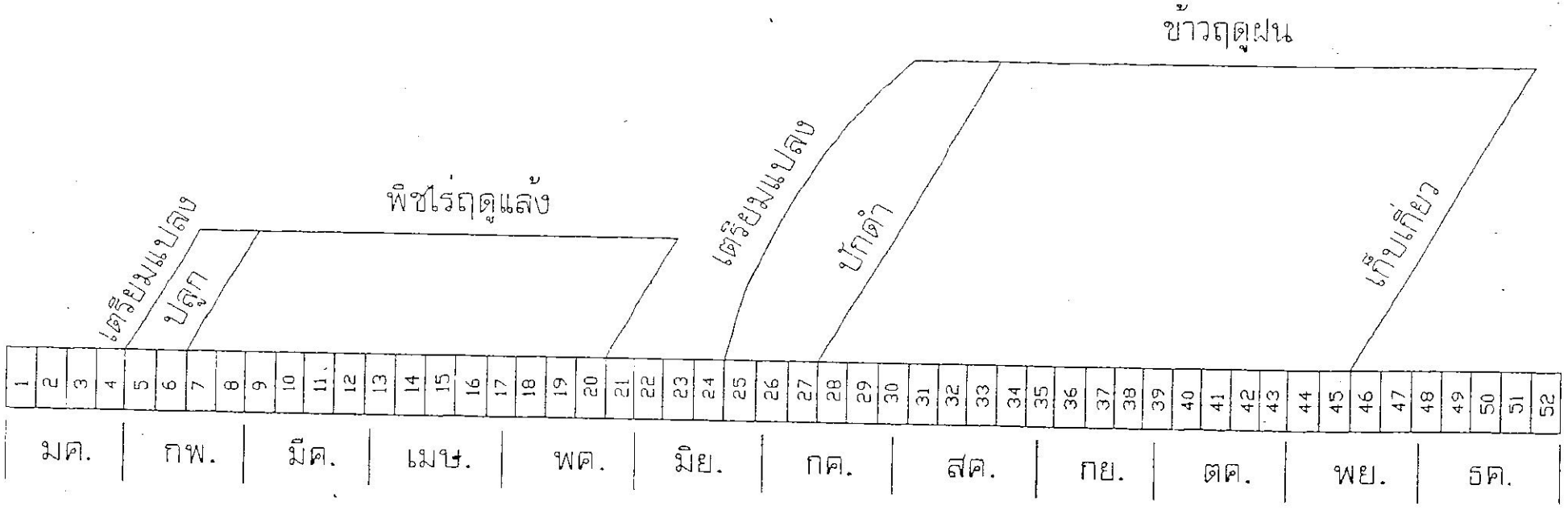
รูปที่ 5.1 โครงสร้างโปรแกรม WASAM 2.2



รูปที่ 5.2 การทำงานของ WASAM 2.2



รูปที่ 5.3 Schematic Diagram ระบบส่งน้ำตอนที่ 2 โครงการฯ มูลบน



รูปที่ 5.4 ปฏิทินการปลูกพืชโครงการฯ มูลบน

สมการฝนใช้การสำหรับข้าว

If $R \leq R^*$: $RE = R$

If $R > R^*$: $RE = A^*R + B$

Month	R*	A	B
Jan	*50.0*	*0.6*	20.0
Fab	*50.0*	*0.6*	20.0
Mar	*50.0*	*0.6*	20.0
Apr	*50.0*	*0.6*	20.0
May	*60.0*	*0.1*	54.0
Jun	*56.0*	*0.3*	39.2
Jul	*60.0*	*0.7*	18.0
Aug	*73.0*	*0.4*	43.8
Sep	*50.0*	*0.3*	35.0
Oct	*40.0*	*0.2*	32.0
Nov	*50.0*	*0.6*	20.0
Dec	*50.0*	*0.6*	20.0

สมการฝนใช้การสำหรับพืชไร่

If $R \leq R^*$: $RE = R$

If $R > R^*$: $RE = A^*R + B$

Month	R*	A	B
Jan	*21.0*	*0.2*	16.8
Feb	*21.0*	*0.2*	16.8
Mar	*21.0*	*0.2*	16.8
Apr	*21.0*	*0.2*	16.8
May	*22.0*	*0.1*	19.8
Jun	*21.0*	*0.1*	18.9
Jul	*20.0*	*0.1*	18.0
Aug	*20.0*	*0.0*	20.0
Sep	*19.0*	*0.0*	19.0
Oct	*13.0*	*0.0*	13.0
Nov	*21.0*	*0.2*	16.8
Dec	*21.0*	*0.2*	16.8

รูปที่ 5.5 สมการฝนใช้การสำหรับข้าวและพืชไร่

IRRIGATION WEEKLIST FOR 1996

WEEK	PERIOD (THU WED)	WEEK	PERIOD (THU WED)
1	4 JAN-10 JAN	27	4 JUL-10 JUL
2	11 JAN-17 JAN	28	11 JUL-17 JUL
3	18 JAN-24 JAN	29	18 JUL-24 JUL
4	25 JAN-31 JAN	30	25 JUL-31 JUL
5	1 FEB- 7 FEB	31	1 AUG- 7 AUG
6	8 FEB-14 FEB	32	8 AUG-14 AUG
7	15 FEB-21 FEB	33	15 AUG-21 AUG
8	22 FEB-28 FEB	34	22 AUG-28 AUG
9	29 FEB- 6 MAR	35	29 AUG- 4 SEP
10	7 MAR-13 MAR	36	5 SEP-11 SEP
11	14 MAR-20 MAR	37	12 SEP-18 SEP
12	21 MAR-27 MAR	38	19 SEP-25 SEP
13	28 MAR- 3 APR	39	26 SEP- 2 OCT
14	4 APR-10 APR	40	3 OCT- 9 OCT
15	11 APR-17 APR	41	10 OCT-16 OCT
16	18 APR-24 APR	42	17 OCT-23 OCT
17	25 APR- 1 MAY	43	24 OCT-30 OCT
18	2 MAY- 8 MAY	44	31 OCT- 6 NOV
19	9 MAY-15 MAY	45	7 NOV-13 NOV
20	16 MAY-22 MAY	46	14 NOV-20 NOV
21	23 MAY-29 MAY	47	21 NOV-27 NOV
22	30 MAY- 5 JUN	48	28 NOV- 4 DEC
23	6 JUN-12 JUN	49	5 DEC-11 DEC
24	13 JUN-19 JUN	50	12 DEC-18 DEC
25	20 JUN-26 JUN	51	19 DEC-25 DEC
26	27 JUN- 3 JUL	52	26 DEC- 1 JAN

DRY SEASON IRRIGATION STARTS AT WEEK: 5

DRY SEASON IRRIGATION STOPS AT WEEK: 22

WET SEASON IRRIGATION STARTS AT WEEK: 25

WET SEASON IRRIGATION STOPS AT WEEK: 48

รูปที่ 5.6 ตัวอย่างสัปดาห์การชลประทาน ปี พ.ศ. 2539

• รายงานแผนการเพาะปลูก

รายงานต้นฤดูกาลเพาะปลูก ฤดูฝน : สัปดาห์ที่ 23

ฤดูแล้ง : สัปดาห์ที่ 3

โซนที่ : 5

คลอง	ช่วงคลอง	กม. - กม.	ข้าวฤดูฝน		ข้าวฤดูแล้ง		อ้อย		พืชไร่		พืชผัก		พื้นที่ว่างเปล่า
			พื้นที่ (ไร่)	วันที่-เดือน ที่เริ่มปลูก	พื้นที่ (ไร่)	วันที่-เดือน ที่เริ่มปลูก	พื้นที่ (ไร่)	วันที่-เดือน ที่เริ่มปลูก	พื้นที่ (ไร่)	วันที่-เดือน ที่เริ่มปลูก	พื้นที่ (ไร่)	วันที่-เดือน ที่เริ่มปลูก	
38R-LMC	23	3+000-4+500											
38R-LMC	24	4+500-6+620											
38R-LMC	25	6+620-8+780											
4L-38R-LMC	26	0+000-4+800											
4L-38R-LMC	27	4+800-5+800											
5L-4L-38R-LMC	28	0+000-1+400											
6R-38R-LMC	29	0+000-2+250											
8R-38R-LMC	30	0+000-2+500											

ผู้รายงาน _____

วันที่ _____

รูปที่ 5.7 ตัวอย่างแบบฟอร์มรายงานแผนการเพาะปลูกพืชสำหรับโซนที่ 5

รายงานปริมาณฝนรายวันประจำสัปดาห์

(ส่งเช้าวันพุธ เวลา 8.30 น.)

วันที่_____

ฝนรายวัน (มม.)

สถานีวัดน้ำฝน	พุธ	พฤหัสฯ	ศุกร์	เสาร์	อาทิตย์	จันทร์	อังคาร
1. (หัวงาน)							
2. (บ้านดอนแสนสุข)							
3. (ที่ทำการส่งน้ำฯ ตอนที่ 2)							
4. (บ้านท่าเยี่ยม)							

รูปที่ 5.8 แบบฟอร์มรายงานฝนประจำสัปดาห์

รายงานสภาพน้ำในแปลงนา (Field Wetness)

(ส่งเช้าวันพุธ เวลา 8.30 น.)

(อ่านเย็นวันอังคาร หรือเช้าวันพุธ)

โซนที่ : 1

คลอง	ช่วงคลอง	กม. - กม.	FW				
LMC	1	0+000-0+170	1	2	3	4	5
LMC	2	0+170-1+620	1	2	3	4	5
LMC	3	1+620-9+200	1	2	3	4	5
LMC	4	9+200-11+800	1	2	3	4	5
LMC	5	11+800-17+000	1	2	3	4	5
LMC	6	17+000-21+000	1	2	3	4	5

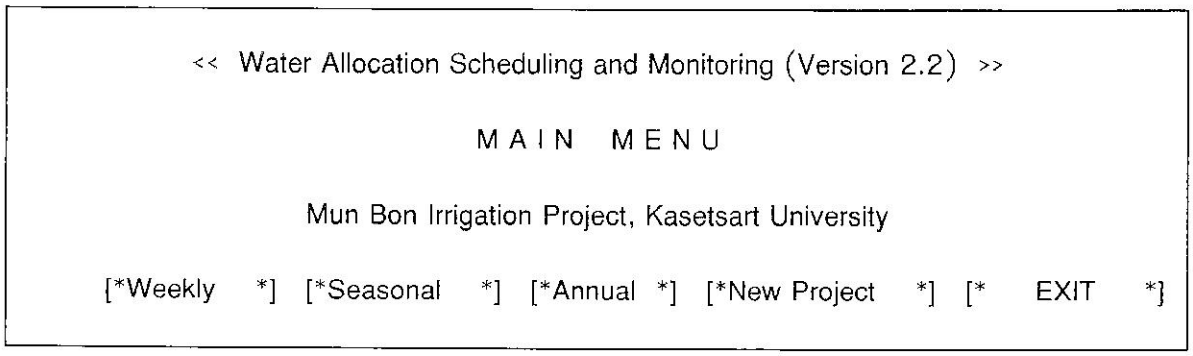
การรายงานสภาพน้ำในแปลงนา

ระดับน้ำในแปลงนา (มม.)	สภาพน้ำ	Computer Code
0 - 40	แห้งมาก	1
40 - 60	แห้ง	2
60 - 100	ปกติ	3
100 - 120	เปียก	4
> 120	เปียกมาก	5

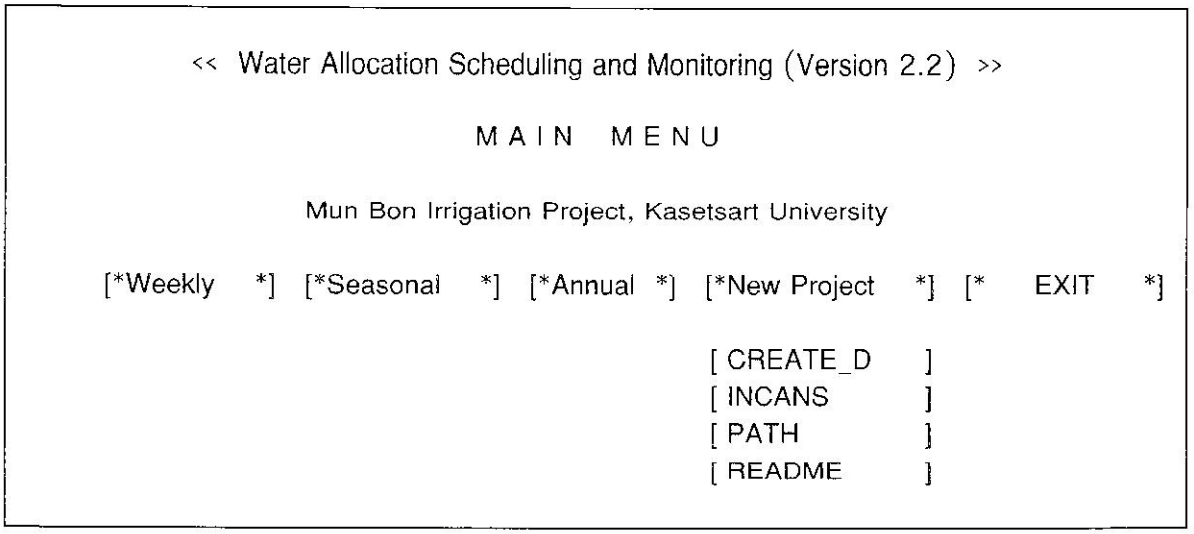
ผู้รายงาน _____

วันที่ _____

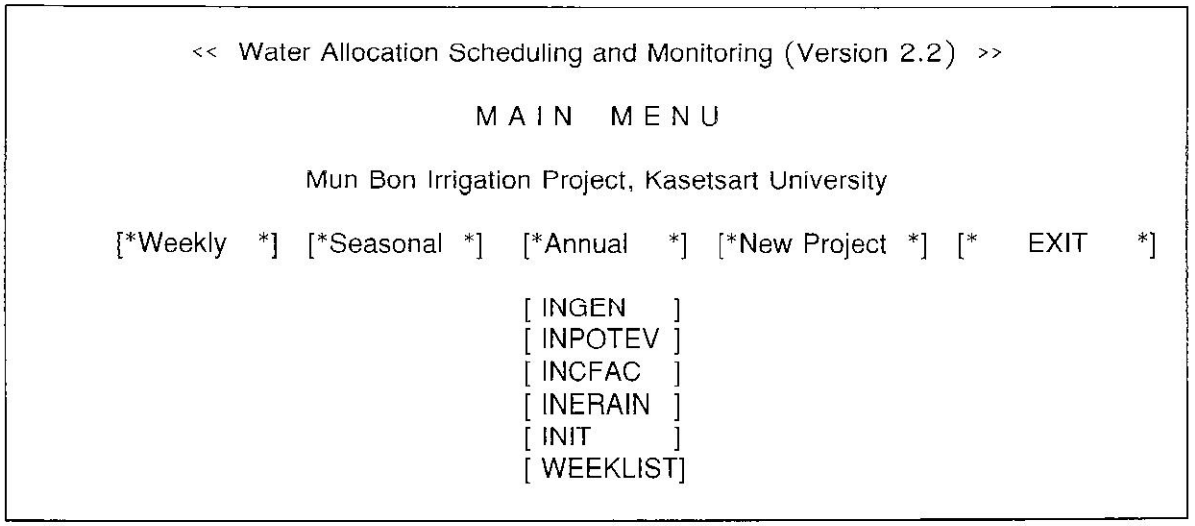
รูปที่ 5.9 แบบฟอร์มรายงานสภาพน้ำในแปลงนา



Main Menu

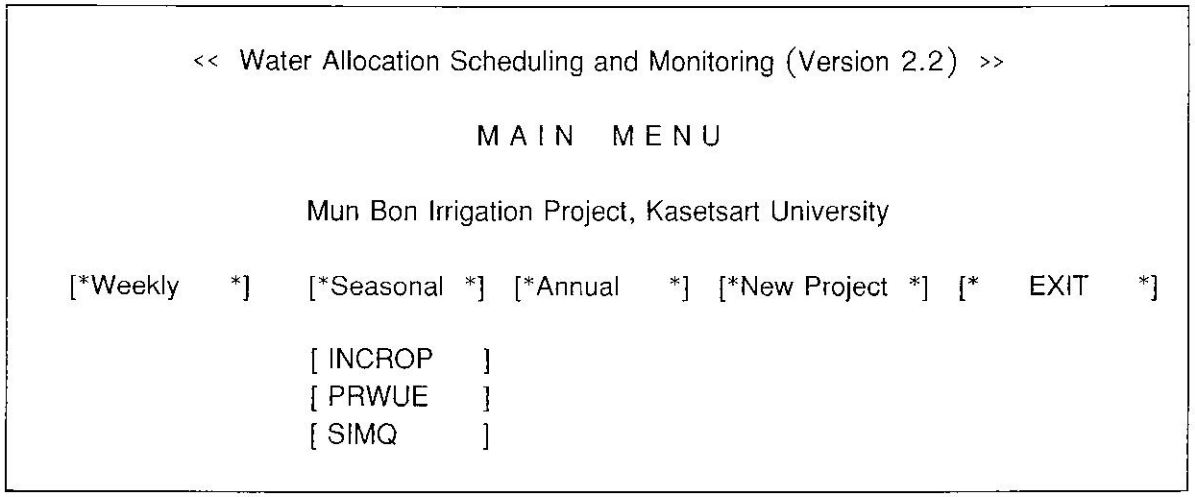


Sub Menu - [*New Project *]

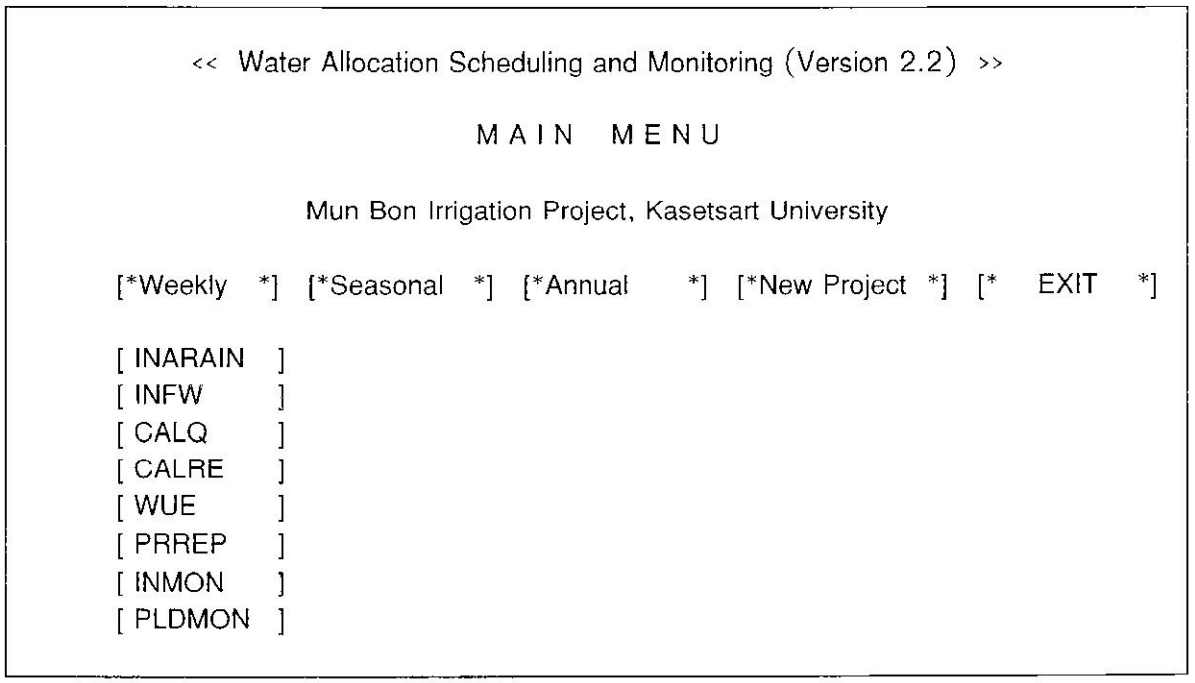


Sub Menu - [*Annual *]

รูปที่ 5.10 เมนูของ WASAM 2.2



Sub Menu - [*Seasonal *]



Sub Menu - [*Weekly *]

รูปที่ 5.10 (ต่อ) เมนูของ WASAM 2.2

WATER ALLOCATION SCHEDULING
MUN BON IRRIGATION PROJECT
Project Engineer Report
Weekno. 30
date : 26 JUL 1995
Period : 27 JUL - 2 AUG
Average discharges in main canals and laterals in m3/s

	Main Canal Seections			Laterals			
WMS	Name	Station	Q	Name	Q	Name	Q
2	OUTLET	0.000	9.47	9R-LMC(HR)	1.80	RMC(HR)	0.91
	LMC(CH-21)	21.000	4.76				
	38R-LMC(HR)	0.000	3.46				
	38R-LMC(CH-3)	3.000	1.72				

Total Discharge into MUN BON IRRIGATION PROJECT	9.47	m3/s
Total Discharge for the Project Area	9.47	m3/s
Total Discharge to the Downstream Areas	0.00	m3/s
Water Use Efficiency for Week : 28	53.30	%

รูปที่ 5.11(ก) รายงานการจัดสรรน้ำสำหรับนายช่างหัวหน้าโครงการฯ

WATER ALLOCATION SCHEDULING
MUN BON IRRIGATION PROJECT
Water Master Report : 2
Weekno. 30
date : 26 JUL 1995
Period : 27 JUL - 2 AUG

Zone	Canal	Station	Disch.	Norm.Req.	E.R.	F.W.R.	Act. Req.	Supply
1	OUTLET	0.000	9.47	0.00	27	Normal	0.00	0.00
	LMC	0.170	9.47	0.00	27	Normal	0.00	0.00
	LMC	1.620	8.52	0.34	27	Normal	0.34	0.34
	LMC	9.200	6.20	0.38	27	Normal	0.38	0.38
	LMC	11.800	5.76	0.77	27	Normal	0.77	0.77
	LMC	17.000	4.92	0.10	27	Normal	0.10	0.10
2	LMC(CH-21)	21.000	4.76	0.22	27	Normal	0.22	0.22
	LMC	25.700	4.48	0.31	31	Normal	0.31	0.31
	LMC	28.300	4.13	0.49	31	Normal	0.49	0.49
	LMC	38.100	0.06	0.06	31	Normal	0.06	0.06
3	9R-LMC(HR)	0.000	1.80	0.43	27	Normal	0.43	0.43
	9R-LMC	5.700	1.33	0.29	27	Normal	0.29	0.29
	9R-LMC	7.900	0.64	0.62	27	Normal	0.62	0.62
	7R-9R-LMC	0.000	0.22	0.22	27	Normal	0.22	0.22
	7L-9R-LMC	0.000	0.17	0.17	27	Normal	0.17	0.17
4	38R-LMC(HR)	0.000	3.46	0.17	31	Normal	0.17	0.17
	38R-LMC	1.720	1.86	0.14	31	Normal	0.14	0.14
	1R-38R-LMC	0.000	0.38	0.37	31	Normal	0.37	0.37
	2R-38R-LMC	0.000	1.03	0.07	31	Normal	0.07	0.07
	2R-38R-LMC	0.540	0.26	0.25	31	Normal	0.25	0.25
	1R-2R-38R-LMC	0.000	0.69	0.29	31	Normal	0.29	0.29
	1R-2R-38R-LMC	3.200	0.40	0.39	31	Normal	0.39	0.39
5	38R-LMC(CH-3)	3.000	1.72	0.13	31	Normal	0.13	0.13
	38R-LMC	4.500	0.90	0.11	31	Normal	0.11	0.11
	38R-LMC	6.620	0.51	0.16	31	Normal	0.16	0.16
	4L-38R-LMC	0.000	0.68	0.41	31	Normal	0.41	0.41
	4L-38R-LMC	4.800	0.16	0.16	31	Normal	0.16	0.16
	5L-4L-38R-LMC	0.000	0.09	0.09	31	Normal	0.09	0.09
	6R-38R-LMC	0.000	0.28	0.27	31	Normal	0.27	0.27
	8R-38R-LMC	0.000	0.35	0.34	31	Normal	0.34	0.34
6	RMC(HR)	0.000	0.91	0.33	27	Normal	0.33	0.33
	RMC	4.520	0.17	0.17	27	Normal	0.17	0.17
	4L-RMC	0.000	0.39	0.39	27	Normal	0.39	0.39

Total Discharge into WMS # 2 9.47 m3/s
Total Discharge for This Sector 9.47 m3/s
Total Discharge to the Downstream Areas 0.00 m3/s

Water Use Efficiency for Week . 28 53.30 %

รูปที่ 5.11(ข) รายงานการจัดสรรน้ำสำหรับหัวหน้างานส่งน้ำ

รายงานการจัดสรรน้ำประจำสัปดาห์
โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน
รายงานสำหรับพนักงานส่งน้ำ โซนที่ 1
สัปดาห์ที่ : 30 วันที่ : 26 ก.ค. 1995 ช่วงวันที่ : 27 ก.ค.- 2 ส.ค.
ฝนคาดการณ์ 27

คลอง	กม.	Q	ความต้องการน้ำ ปกติ	สภาพน้ำ	ความต้องการ น้ำจริง	ปริมาณน้ำ ที่ส่งให้
OUTLET	0.000	9.47	0.00	ปกติ	0.00	0.00
LMC	0.170	9.47	0.00	ปกติ	0.00	0.00
LMC	1.620	8.52	0.34	ปกติ	0.34	0.34
LMC	9.200	6.20	0.38	ปกติ	0.38	0.38
LMC	11.800	5.76	0.77	ปกติ	0.77	0.77
LMC	17.000	4.92	0.10	ปกติ	0.10	0.10

ปริมาณน้ำทั้งหมดที่ส่งให้โซน : 1.59 ลบ.ม/วินาที

ประสิทธิภาพการใช้น้ำประจำสัปดาห์ : 28 54.40 %

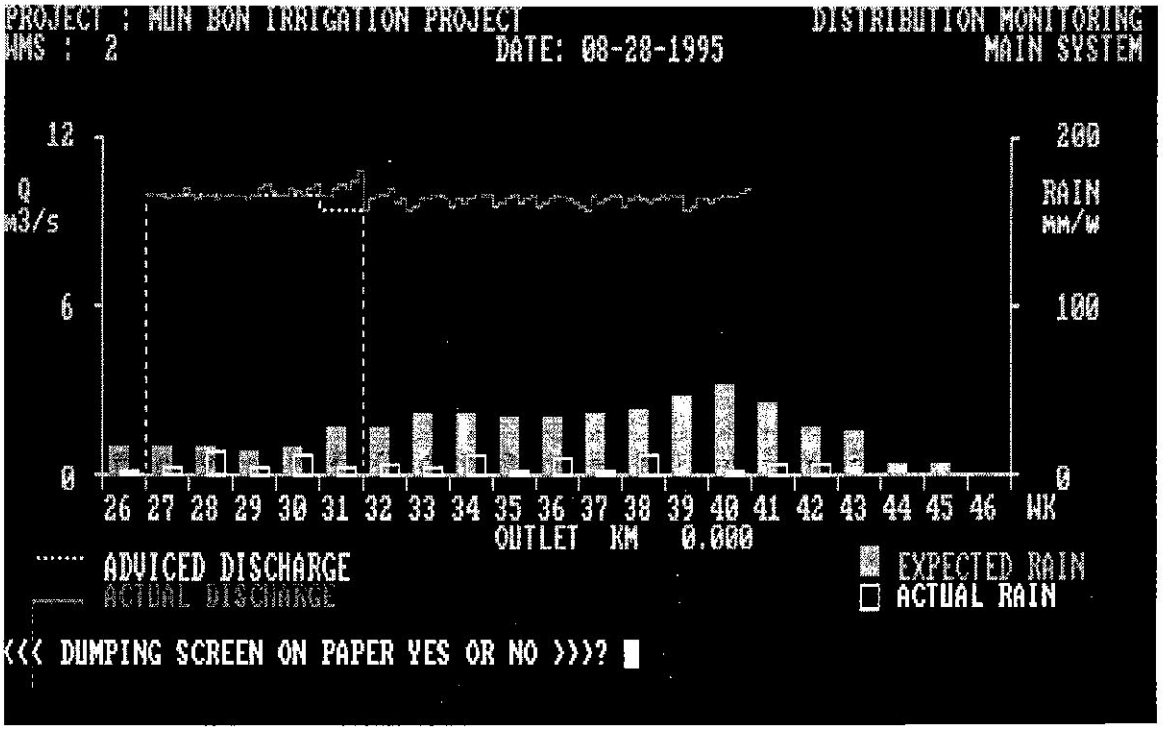
หมายเหตุ : [1] ประสิทธิภาพการใช้น้ำ < 0 (ขาดน้ำ)
[2] ประสิทธิภาพการใช้น้ำ = 999 (ไม่มีพื้นที่เพาะปลูกหรือไม่มีการส่งน้ำ)

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
รายงานปริมาณน้ำประจำวัน รายงานการตรวจวัดน้ำประจำโซน

พฤหัสฯ 27 ศุกร์ 28 เสาร์ 29 อาทิตย์ 30 จันทร์ 31 อังคาร 1 พุธ 2

OUTLET
Km. 0.000

รูปที่ 5.11(ค) รายงานการจัดสรรน้ำสำหรับพนักงานส่งน้ำ



รูปที่ 5.12 กราฟเปรียบเทียบปริมาณน้ำที่ได้รับจริงกับปริมาณน้ำที่ WASAM 2.2 แนะนำ

บทที่ 6
การควบคุมการส่งน้ำ

6.1 การแบ่งพื้นที่ส่งน้ำ

งานส่งน้ำที่ 2 ของโครงการฯ มูลบนมีพื้นที่ 41,400 ไร่ ถูกแบ่งออกเป็น 6 โซน แต่ละโซนมีพื้นที่ตาราง

โซนที่	พื้นที่ (ไร่)
1	7,930
2	4,770
3	8,999
4	7,656
5	7,287
6	4,758
รวม	41,400

แต่ละโซนจะมีเจ้ าหน้าที่ 1 คน ทำหน้าที่พนักงานส่งน้ำ เป็นผู้ดูแลควบคุมการส่งน้ำตามที่ WASAM 2.2 แนะนำโดยมีผู้รักษาอาคารเป็นผู้ช่วยปิด - เปิด ปตร. และอาคารควบคุมน้ำต่างๆ ขณะเดียวกันก็มีหน้าที่ตรวจวัดปริมาณน้ำ (Q) สภาพน้ำในแปลงนาและฝน และรายงานเข้า WASAM 2.2

ป่ายวันพุธพนักงานส่งน้ำจะได้รับรายงานการจัดสรรน้ำประจำสัปดาห์ให้ ปตร. ต่าง ๆ เช้าวันพฤหัสบดีพนักงานส่งน้ำจะเริ่มปรับบาน ปตร. พร้อมทั้งตรวจวัดปริมาณน้ำที่ไหลผ่านอาคารวันละ 2 ครั้ง คือที่เวลา 9.00 น. และ 15.00 น. โดยใช้แบบฟอร์มดังแสดงในรูปที่ 6.1

6.2 การ Calibrate อาคาร

สำหรับโครงการฯ มูลบน ได้กำหนดจุดตรวจวัดน้ำ 6 จุดคือ
จุดที่ 1 ที่ Irrigation Outtet (ช่วงคลองที่ 1)
จุดที่ 2 ที่ ปตร.กลางคลอง LMC กม 21+000 (ช่วงคลองที่ 7)
จุดที่ 3 ที่ ปตร.ปากคลอง 9R-LMC (ช่วงคลองที่ 11)
จุดที่ 4 ที่ ปตร.ปากคลอง 38R-LMC (ช่วงคลอที่ 16)

การวัดปริมาณน้ำผ่านอาคาร

ชื่ออาคาร : ความกว้างบาน : เมตร/บาน

ระดับธรณี : ม.(รทก.) จำนวนบาน : บาน

เดือน	วันที่	ระดับน้ำอ่านที่เวลา 9.00 น.		Go (ม.)	ระดับน้ำอ่านที่เวลา 15.00 น.		Go (ม.)
		เหนือน้ำ	ท้ายน้ำ		เหนือน้ำ	ท้ายน้ำ	
	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
	11						
	12						
	13						
	14						
	15						
	16						
	17						
	18						
	19						
	20						
	21						
	22						
	23						
	24						
	25						
	26						
	27						
	28						
	29						
	30						
	31						

ผู้รายงาน.....

รูปที่ 6.1 แบบฟอร์มการวัดน้ำผ่านอาคาร

จุดที่ 5 ที่ ปตร.กลางคลอง 38R-LMC กม 3+000 (ช่วงคลองที่ 23)
จุดที่ 6 ที่ ปตร.ปากคลอง RMC (ช่วงคลองที่ 31)

ด้านหน้าและด้านหลังอาคารมีการติดตั้งไม้วัดระดับน้ำเพื่อใช้อ่านระดับน้ำในคลอง พร้อมทั้งติดตั้งสเกลสำหรับอ่านระยะเปิดบาน เพื่อให้สะดวกสำหรับพนักงานส่งน้ำ และผู้รักษาอาคาร ในการอ่านค่าระดับน้ำ และขนาดการเปิดบาน

การไหลของน้ำผ่านอาคารแบ่งออกได้เป็น 2 แบบคือ
(1) แบบ Submerged Flow (ดูรูปที่ 6.2)
(2) แบบ Free Flow (ดูรูปที่ 6.3)

สมการการไหลของน้ำผ่านอาคารแบบ Submerged Flow

$$Q = C_s L hs \sqrt{2gh} \quad \text{.....(6.1)}$$

เมื่อ Q = อัตราการไหลของน้ำผ่านอาคาร เป็น ลบ.เมตร/วินาที
L = ความกว้างบานประตู เป็น เมตร
hs = ระดับน้ำด้านท้ายน้ำของอาคาร - ระดับธรณีประตู เป็น เมตร
g = 9.81 เมตร/วินาที^{2}
h = ระดับน้ำด้านเหนือน้ำ - ระดับน้ำด้านท้ายน้ำ เป็น เมตร
C_s = ส.ป.ส. การไหลผ่านอาคารแบบ Submerged Flow ซึ่งสามารถหาได้จาก Calibration Curve ดังสมการ

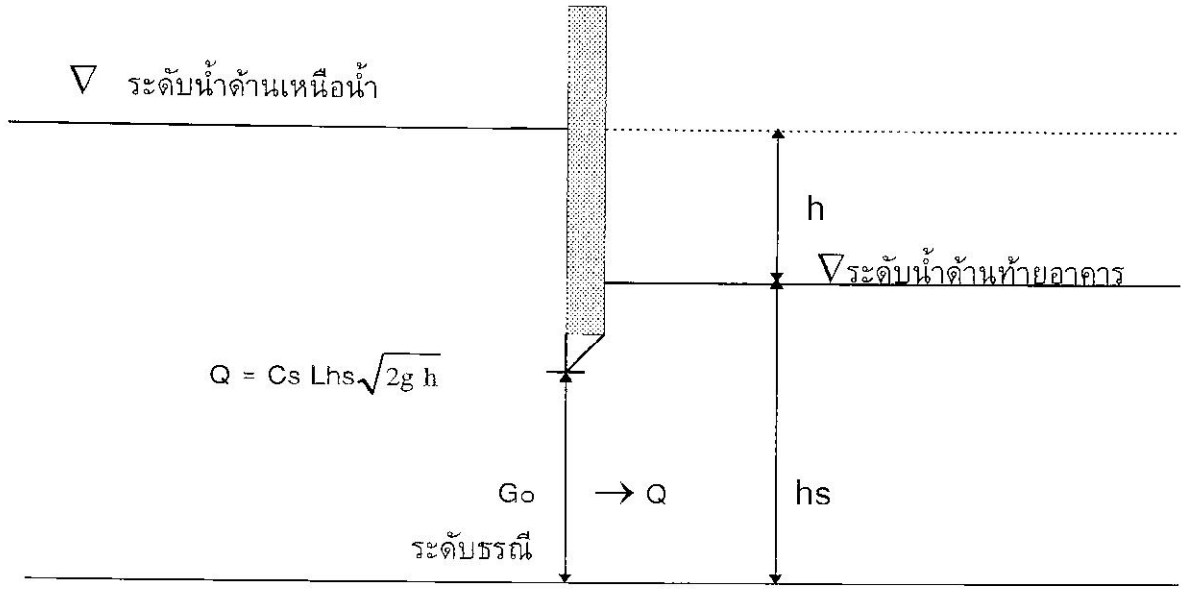
$$\frac{hs}{Go} = k\, Cs^{-n} \quad \text{.....(6.2)}$$

Go = ขนาดการเป็นบาน เป็น เมตร
k,n = ส.ป.ส. ของสมการ

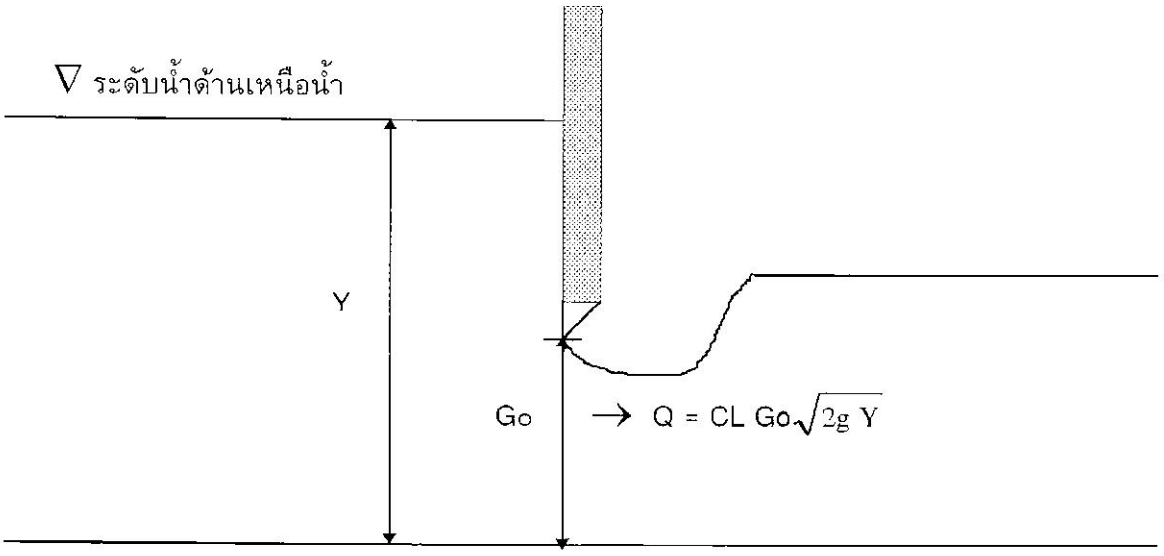
สมการการไหลของน้ำผ่านอาคารแบบ Free Flow

$$Q = C\, L\, Go\sqrt{2gY} \quad \text{.....(6.3)}$$

เมื่อ Y = ระดับน้ำด้านเหนือน้ำของอาคาร เป็นเมตร



รูปที่ 6.2 การไหลของน้ำผ่านอาคารแบบ Submerged Flow



รูปที่ 6.3 การไหลของน้ำผ่านอาคารแบบ Free Flow

C = ส.ป.ส. การไหลผ่านอาคารแบบ Free Flow ซึ่งสามารถหาได้จาก Calibration Curve ดังสมการ

$$\frac{Y}{Go} = a.\ C+b \quad \text{.....(6.4)}$$

เมื่อ a และ b = ส.ป.ส. ของสมการ

ได้ทำการ Calibrate อาคารวัดน้ำ 5 อาคาร คืออาคารจุดที่ 2 - จุดที่ 6 Calibration Curve ของอาคารทั้ง 5 อาคาร แสดงอยู่ในรูปที่ 6.4 (ก) - 6.4 (จ) สำหรับ Irrigation Outlet ได้ทำการคำนวณโค้งอัตราการไหลผ่านอาคาร โดยอาคารข้อมูลออกแบบ Irrigation Outlet ของบริษัท Harza Engineering Co. (1982) ดังรูปที่ 6.5

หลังจากที่ใช้ Calibartion Curue คำนวณปริมาณน้ำไหลผ่านอาคารแล้วระยะหนึ่งถ้าพบว่า ผลการคำนวณไม่ถูกต้อง หรือพบว่าสภาพอาคารเปลี่ยนแปลง ควรทำการ Calibrate อาคารใหม่แนะนำว่า ควรทำทุก 5 ปี

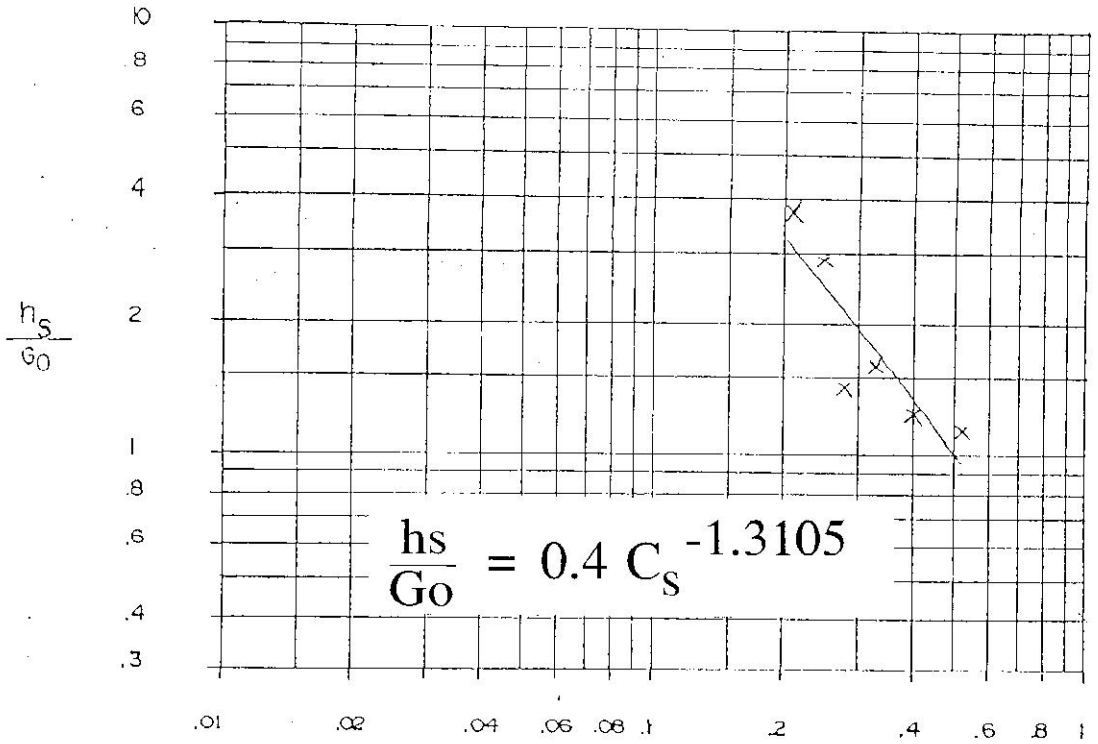
พนักงานส่งน้ำต้องควบคุมการส่งน้ำเข้าโซนต่าง ๆ ตามปริมาณน้ำที่ WASAM 2.2 จัดสรรอย่างเคร่งครัด โดยการควบคุม ปิด - เปิด - ปรับ ปตร./อาคารควบคุมน้ำ หลักทั้ง 6 อาคาร ซึ่งได้ทำการ Calibrate ไว้ ตามที่กล่าวมาแล้ว พึงคำนึงไว้เสมอว่า ถ้า ปตร./อาคารควบคุมตัวใดได้รับน้ำมากกว่าที่จัดสรรให้ จะมีผลทำให้ ปตร./อาคาร อื่นได้รับน้ำน้อยลง ดังนั้น เพื่อให้การ กระจายน้ำในระบบคลองทั่วถึงและเป็นธรรม พนักงานส่งน้ำจะต้องควบคุมปริมาณน้ำที่อาคารซึ่งกำหนดเป็นจุดตรวจวัดน้ำอย่างเคร่งครัด หัวหน้างานส่งน้ำควรตรวจสอบรายงานผลการตรวจวัดน้ำที่อาคารทั้ง 6 ประจำวัน ถ้าการควบคุมปริมาณน้ำไม่เป็นไปตามที่ WASAM 2.2 แนะนำ จะต้องเข้าตรวจสอบการปิด - เปิด - ปรับ ปตร./อาคาร ในสนามทันที

6.3 การควบคุมการส่งน้ำ

แนวทางการควบคุมการส่งน้ำในตอน 2 ของโครงการฯ มูลบน อาจแบ่งออกได้เป็น 3 สภาวะตามปริมาณความต้องการน้ำตามที่ WASAM 2.2 แนะนำและปริมาณน้ำต้นทุนที่มีอยู่ คือ

1. การควบคุมการส่งน้ำในสภาวะปกติ เมื่อมีน้ำเพียงพอกับความต้องการ
2. การควบคุมการส่งน้ำในสภาวะวิกฤติ เมื่อสามารถส่งน้ำได้เพียง 40-70% ของความต้องการ
3. การควบคุมการส่งน้ำในสภาวะวิกฤติมาก เมื่อสามารถส่งน้ำได้ต่ำกว่า 40 % ของความต้องการ

Monitoring Point 7



$$C_s = \frac{Q}{L\ h_s \sqrt{2gh}}$$

รายละเอียด

โครงการ : ส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน

ชื่ออาคาร : อาคารทดน้ำคลอง LMC กม. 21+000

ลักษณะอาคาร : บานระบาย : จำนวน 2 บาน(ตรง) กว้าง 1.80 เมตร/บาน

ระดับธรณี + 199.184 ม.(รทก.)

ค่า L ที่ใช้ในสูตร 3.60 เมตร

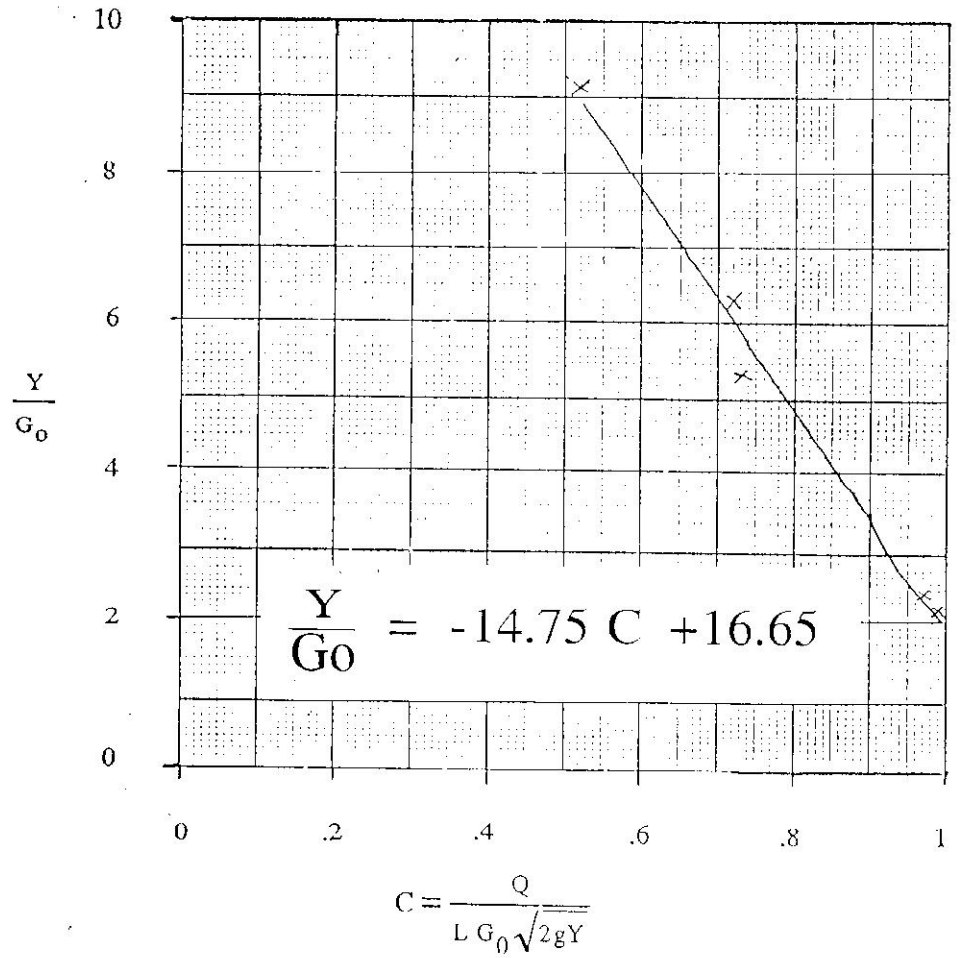
หมายเหตุ

วิธีการคำนวณ

1. หาค่าการเปิดบาน (G_0)
2. หาค่า h_s = ระดับน้ำด้านท้ายน้ำ – ระดับธรณีประตู
3. หาค่า h_s/G_0
4. จากค่า h_s/G_0 , อ่านค่า C_s จากกราฟ
5. หาค่า h = ระดับน้ำด้านเหนือน้ำ – ระดับน้ำด้านท้ายน้ำ
6. คำนวณโดยใช้สูตร $Q = C_s L\ h_s \sqrt{2gh}$

รูปที่ 6.4 (ก) Calibration Curve ของอาคารทดน้ำกลางคลอง LMC กม. 21+000

Monitoring Point 11



รายละเอียด

โครงการ : ส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน

ชื่ออาคาร : อาคารบังคับน้ำปากคลอง 9R-LMC กม. 0+000

ลักษณะอาคาร : บานระบาย : จำนวน 1 บาน(ตรง) กว้าง 1.25 เมตร/บาน

ระดับธรณี +202.257 ม.(รทก.)

ค่า L ที่ใช้ในสูตร 1.25 เมตร

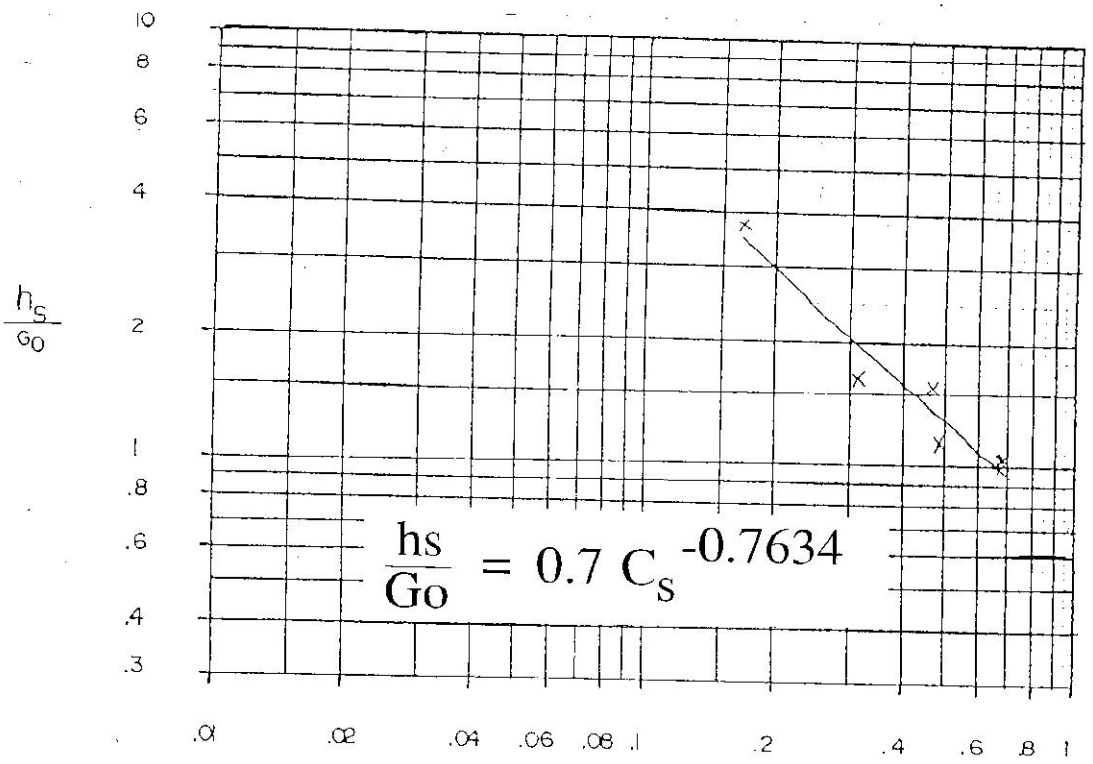
หมายเหตุ

วิธีการคำนวณ

1. หาค่าระยะเปิดบาน (G_o)
2. หาค่า Y = ระดับน้ำด้านเหนือน้ำ - ระดับธรณี
3. หาค่า Y/G_o
4. จากค่า Y/G_o , อ่านค่า C จากกราฟ
5. คำนวณ $Q = C\ L\ G_o \sqrt{2gY}$

รูปที่ 6.4 (ข) Calibration Curve ของ ปตร. ปากคลอง 9R - LMC กม. 0+000

Monitoring Point 16



$$C_s = \frac{Q}{L\ h_s \sqrt{2gh}}$$

รายละเอียด

โครงการ : ส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน

ชื่ออาคาร : อาคารบังคับน้ำปากคลอง 38R-LMC กม. 0+000

ลักษณะอาคาร : บานระบาย : จำนวน 1 บาน(ตรง) กว้าง 1.25 เมตร/บาน
ระดับธรณี + 194.414 ม.(รทก.)
ค่า L ที่ใช้ในสูตร 1.25 เมตร

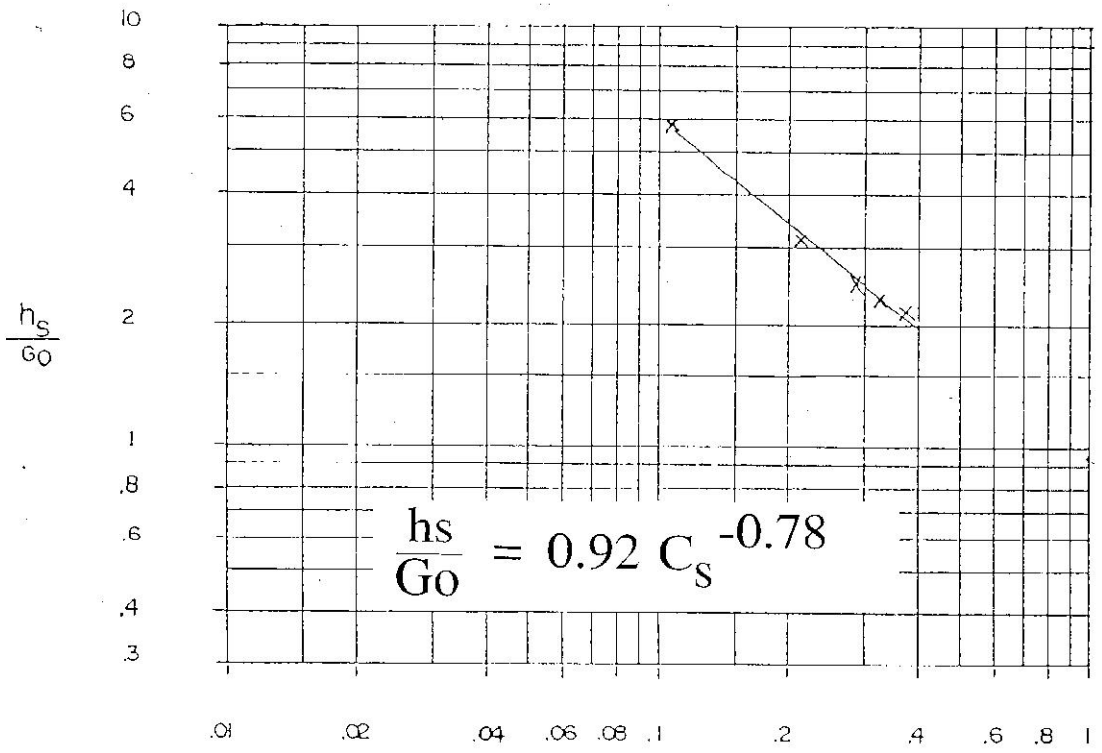
หมายเหตุ

วิธีการคำนวณ

1. หาค่าการเปิดบาน (G_0)
2. หาค่า h_s = ระดับน้ำด้านท้ายน้ำ – ระดับธรณีประตู
3. หาค่า h_s/G_0
4. จากค่า h_s/G_0 , อ่านค่า C_s จากกราฟ
5. หาค่า h = ระดับน้ำด้านเหนือน้ำ – ระดับน้ำด้านท้ายน้ำ
6. คำนวณโดยใช้สูตร $Q = C_s L h_s \sqrt{2gh}$

รูปที่ 6.4 (ค) Calibration Curve ของ ปตร. ปากคลอง 38R - LMC กม. 0+000

Monitoring Point 23



$$C_s = \frac{Q}{L\ h_s \sqrt{2gh}}$$

รายละเอียด

โครงการ : ส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน

ชื่ออาคาร : อาคารทดน้ำคลอง 38R-LMC กม.3+000

ลักษณะอาคาร : บานระบาย : จำนวน 1 บาน(ตรง) กว้าง 1.20 เมตร/บาน
ระดับธรณี + 186.414 ม.(รทก.)
ค่า L ที่ใช้ในสูตร 1.20 เมตร

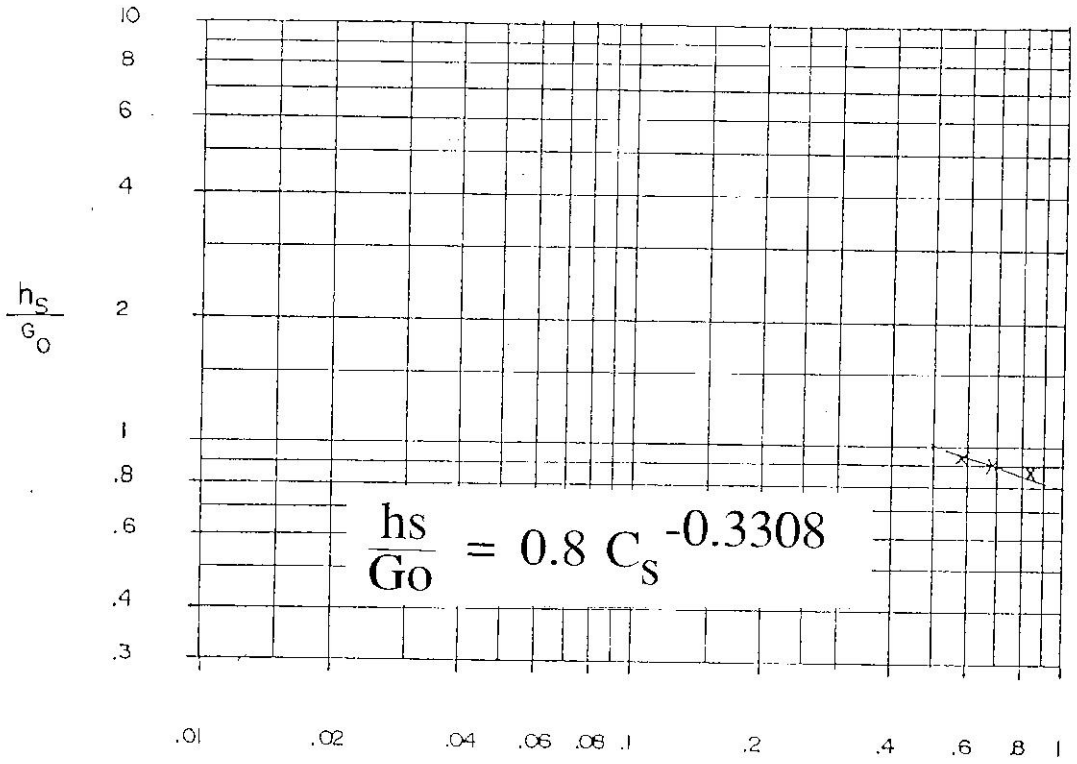
หมายเหตุ

วิธีการคำนวณ

1. หาค่าการเปิดบาน (G_o)
2. หาค่า h_s = ระดับน้ำด้านท้ายน้ำ – ระดับธรณีประตู
3. หาค่า h_s/G_o
4. จากค่า h_s/G_o , อ่านค่า C_s จากกราฟ
5. หาค่า h = ระดับน้ำด้านเหนือน้ำ – ระดับน้ำด้านท้ายน้ำ
6. คำนวณโดยใช้สูตร $Q = C_s L h_s \sqrt{2gh}$

รูปที่ 6.4 (ง) **Calibration Curve** ของอาคารทดน้ำกลางคลอง 38R - LMC กม. 3+000

Monitoring Point 31



$$C_s = \frac{Q}{L\ h_s \sqrt{2gh}}$$

รายละเอียด

โครงการ : ส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน

ชื่ออาคาร : อาคารบังคับน้ำปากคลอง RMC กม.0+000

ลักษณะอาคาร : บานระบาย : จำนวน 1 บาน(ตรง) กว้าง 1.00 เมตร/บาน
ระดับธรณี + 204.495 ม.(รทก.)
ค่า L ที่ใช้ในสูตร 1.00 เมตร

หมายเหตุ

วิธีการคำนวณ

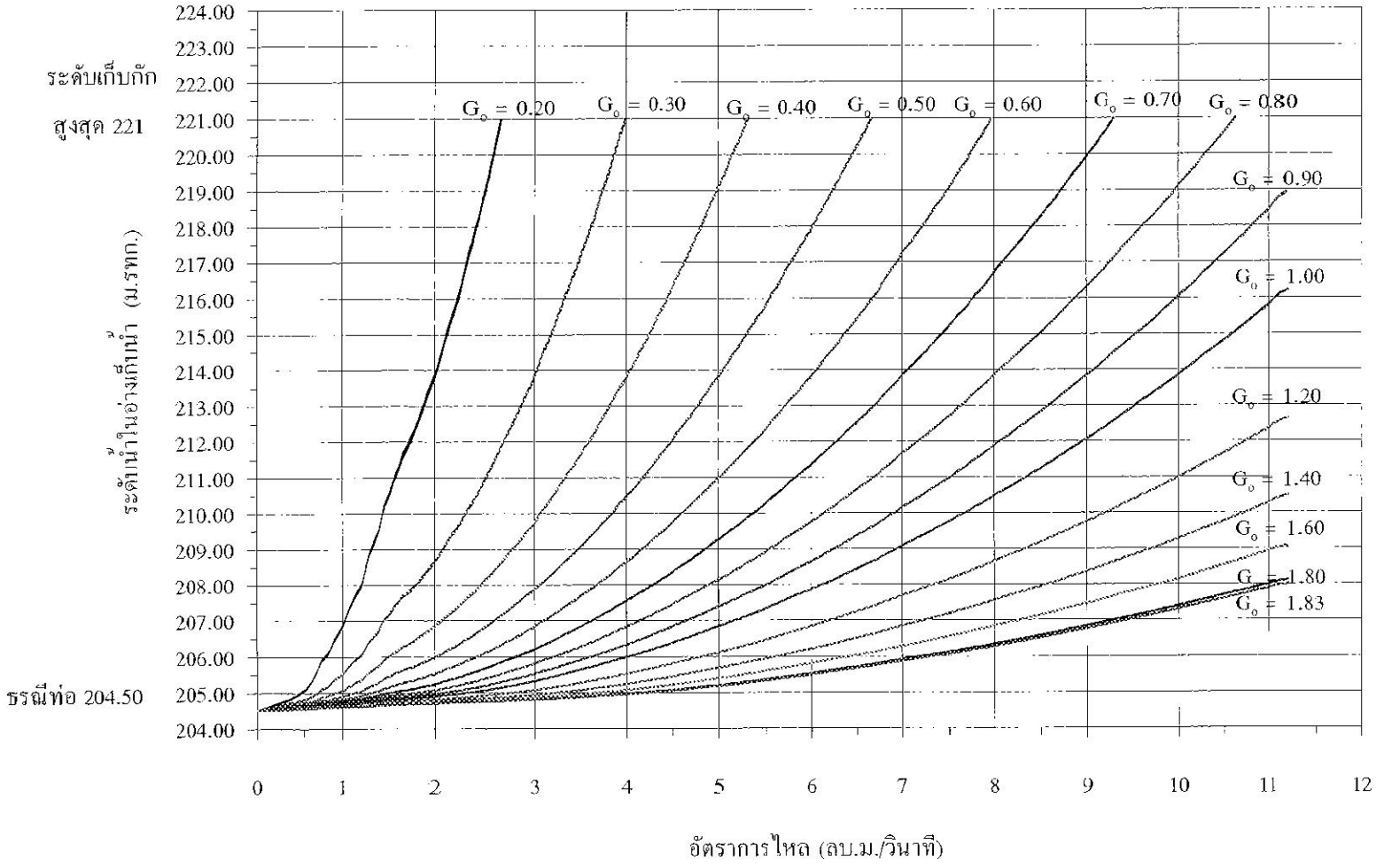
1. หาค่าการเปิดบาน (G_0)
2. หาค่า h_s = ระดับน้ำด้านท้ายน้ำ – ระดับธรณีประตู
3. หาค่า h_s/G_0
4. จากค่า h_s/G_0 , อ่านค่า C_s จากกราฟ
5. หาค่า h = ระดับน้ำด้านเหนือน้ำ – ระดับน้ำด้านท้ายน้ำ
6. คำนวณโดยใช้สูตร $Q = C_s L h_s \sqrt{2gh}$

รูปที่ 6.4 (จ) Calibration Curve ของ ปตร. ปากคลอง RMC กม. 0+000

Monitoring Point 1

(Irrigation Outlet)

$$Q = 0.7386\ Go\ \sqrt{19.62\ (WS - 204.5)}$$



รูปที่ 6.5 โค้งอัตราการไหลของน้ำผ่าน Irrigation Outlet

6.3.1 การควบคุมการส่งน้ำในสภาวะปกติ

ในสภาวะปกติ (ไม่ขาดน้ำ) ควรส่งน้ำแบบตลอดเวลา (Continuous Delivery) ตามความต้องการน้ำชลประทานตามที่ WASAM 2.2 แนะนำ ในรายงานการจัดสรรน้ำประจำสัปดาห์สำหรับนายช่างหัวหน้าโครงการ หัวหน้างานส่งน้ำและพนักงานส่งน้ำ ในรายงานดังกล่าวจะบอกปริมาณน้ำที่จัดสรรให้ ปตร. และอาคารควบคุมน้ำในตอน 2 ทั้ง 33 อาคาร

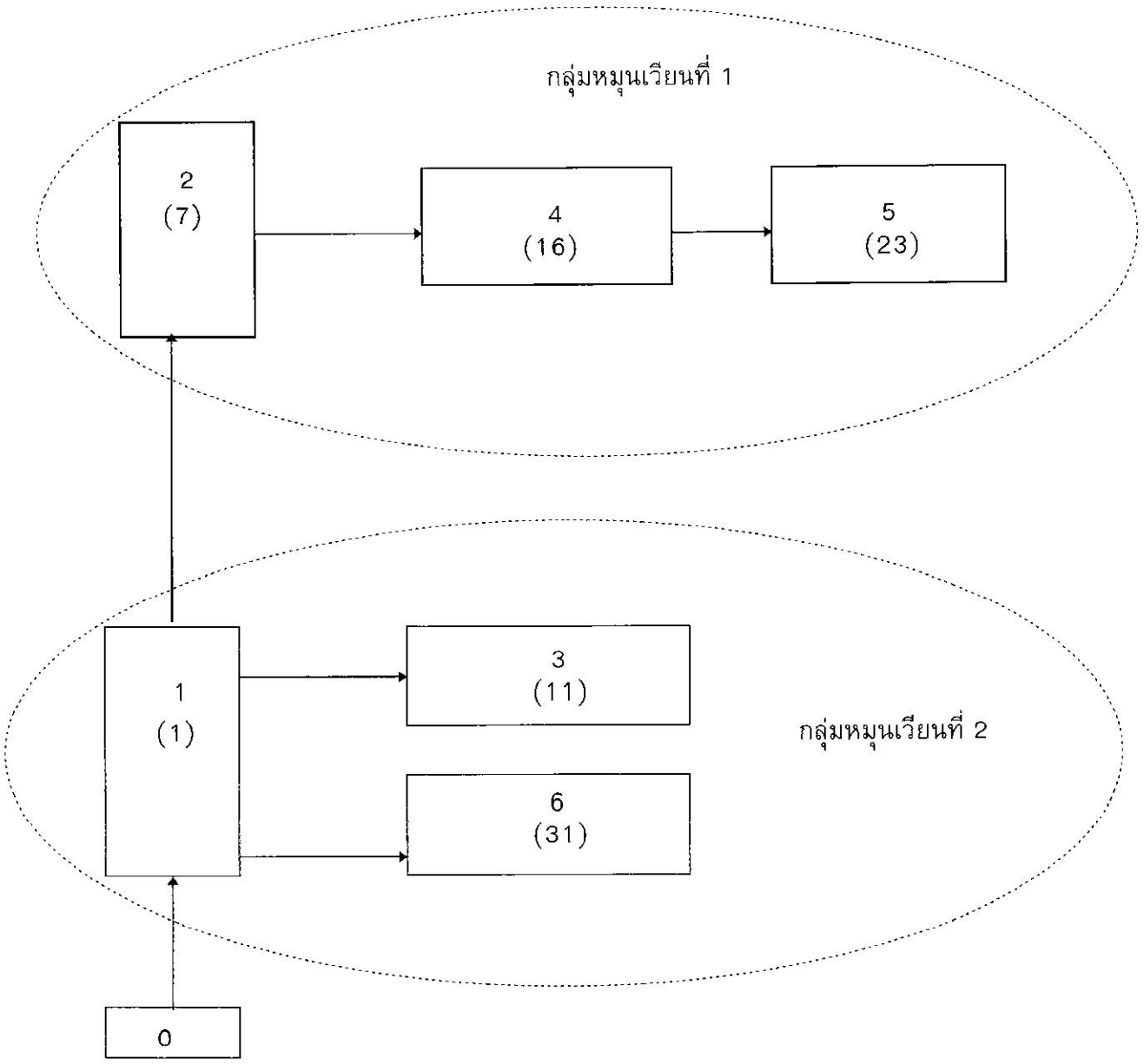
6.3.2 การควบคุมการส่งน้ำในสภาวะวิกฤติ

กรณีที่น้ำต้นที่ไม่เพียงพอกับความต้องการน้ำของโครงการ สามารถส่งได้เพียง 40-70 % ของปริมาณน้ำที่ WASAM 2.2 แนะนำ กรณีนี้ถ้าส่งน้ำแบบตลอดเวลา ผู้ใช้น้ำทางด้านต้นน้ำ เช่น โซน 1, 6 และ 3 จะเอาน้ำตามที่ต้องการ ทำให้น้ำไหลไปไม่ถึงท้ายคลอง และมีผลทำให้เกษตรกรท้ายน้ำ เช่น โซน 2, 4 และ 5 ได้รับน้ำน้อยกว่าที่ควรจะได้ อันจะทำให้เกิดการขาดน้ำอย่างรุนแรงบริเวณโซนท้ายน้ำ ดังนั้นเพื่อให้การส่งน้ำและการกระจายน้ำในช่วงวิกฤติเป็นไปอย่างทั่วถึง และเป็นธรรม จะต้องทำการส่งน้ำแบบหมุนเวียนในคลองสายใหญ่ฝั่งซ้าย (LMC) โดยแบ่งพื้นที่ตอน 2 ตามแนวคลองสายใหญ่ ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ (ดูรูปที่ 6.6 ประกอบ)

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย โซน 1, 6 และ 3 มีพื้นที่ส่งน้ำรวม 21,687 ไร่
กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย โซน 2, 4 และ 5 มีพื้นที่ส่งน้ำรวม 19,713 ไร่

เพื่อให้การส่งน้ำและกระจายน้ำเป็นไปอย่างทั่วถึงและเป็นธรรม ระหว่างเกษตรกรต้นน้ำและท้ายน้ำ แนะนำให้ใช้วิธีการแบ่งการขาดน้ำตามสัดส่วนของพื้นที่

ตามแนวความคิดนี้ จะต้องควบคุมการส่งน้ำให้พื้นที่กลุ่มที่ 1 และ 2 โดยพิจารณาส่งน้ำให้พื้นที่ท้ายน้ำก่อน ดังตัวอย่างในตารางที่ 6.1



1 = โซนส่งน้ำ

(1) = Canal section no. ที่เข้าโซน

รูปที่ 6.6 การแบ่งโซนและกลุ่มพื้นที่ส่งน้ำแบบรอบเวร

ตารางที่ 6.1 ตัวอย่างตารางการส่งน้ำหมุนเวียนในสภาวะวิกฤติ

กลุ่มที่	พื้นที่ (ไร่)	ระยะเวลาที่ได้รับน้ำ (วัน-ชม)	รอบเวรที่รับน้ำในสัปดาห์	ลำดับการส่งน้ำ
1	21,687	3 วัน - 16 ชม	14.00 น. เสาร์-6.00 น. พฤหัสบดี	2
2	19,713	3 วัน - 8 ชม	6.00 น. พฤหัสบดี-14.00 น. เสาร์	1
รวม	41,400	7 วัน		

ใช้อาคารทดน้ำกลางคลอง LMC ที่ กม21+000 เป็นตัวควบคุมการปิด -เปิดน้ำระหว่างกลุ่ม 1 และ 2 ในช่วงรอบเวรที่ได้รับน้ำ คลองซอยและท่อส่งน้ำเข้านาจะได้รับน้ำตลอดเวลา

6.3.3 การควบคุมการส่งน้ำในสภาวะวิกฤติมาก

สภาวะวิกฤตมาก คือสภาวะซึ่งสามารถส่งน้ำได้ต่ำกว่า 40 % ของปริมาณน้ำที่ WASAM 2.2 แนะนำ ถ้ายังคงส่งน้ำแบบตลอดเวลาจะทำให้การส่งน้ำและการกระจายน้ำไม่ทั่วถึง และเป็นธรรมแก่เกษตรกรท้ายน้ำตามที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 6.3.2 จึงจำเป็นต้องส่งน้ำแบบหมุนเวียนตามแนวคลองสายใหญ่ โดยพิจารณาว่าเกษตรกรแต่ละรายจะแบ่งการขาดน้ำเท่า ๆ กัน การส่งน้ำจะส่งแบบหมุนเวียนให้ทีละโซน โดยคำนวณรอบเวรการส่งน้ำให้แก่ละโซนตามสัดส่วนของพื้นที่ ดังตัวอย่างในตารางที่ 6.2

ตารางที่ 6.2 ตัวอย่างตารางการส่งน้ำหมุนเวียนในสภาวะวิกฤติมาก (ส่งทีละโซน)

โซนที่	พื้นที่ (ไร่)	ระยะเวลาที่โซนได้รับ (วัน - ชม)	รอบเวรที่โซนได้รับน้ำในสัปดาห์	ลำดับการส่งน้ำ
1	7,930	1 วัน - 8 ชม	22.00 น. อังคาร-6.00 น. พฤหัสบดี	6
2	4,770	19 ชม	19.00 น. เสาร์-14.00 น. อาทิตย์	3
3	8,999	1 วัน - 13 ชม	14.00 น. อาทิตย์-3.00 น. อังคาร	4
4	7,656	1 วัน - 7 ชม	12.00 น. ศุกร์-19.00 น. เสาร์	2
5	7,287	1 วัน - 6 ชม	6.00 น. พฤหัสบดี-12.00 น. ศุกร์	1
6	4,758	19 ชม	3.00 น. อังคาร - 22.00 น. อังคาร	5
	41,400	7 วัน		

ในการหมุนเวียนส่งน้ำให้แต่ละโซน จะต้องส่งน้ำให้โซนท้ายน้ำก่อนตามลำดับส่งน้ำในตาราง

กรณีที่อัตราการส่งน้ำ (Q) มากว่าขีดความสามารถของคลองซอย เช่น 38R - LMC ที่ กม.3+000 (Qmax = 1.927 cms) 9R - LMC (Qmax = 2.408 cms) และ RMC (Qmax = 1.375 cms.) จะรับได้ จะต้องพิจารณาปรับตารางการส่งน้ำหมุนเวียนใหม่ โดยส่งน้ำให้ทีละ 1-2 โซน ตามความเหมาะสม ดังตารางที่ 6.3

ตารางที่ 6.3 ตัวอย่างการปรับตารางการส่งน้ำหมุนเวียนในสภาวะวิกฤติ (ส่งทีละ 1-2 โซน)

โซนที่	พื้นที่ (ไร่)	ระยะเวลาที่โซนได้รับ (วัน - ชม)	รอบเวรที่โซนได้รับน้ำในสัปดาห์	ลำดับการส่งน้ำ
1	7,930	1 วัน - 8 ชม	22.00 น. อังคาร-6.00 น. พฤหัสบดี	4
2	4,770	19 ชม	19.00 น. เสาร์-14.00 น. อาทิตย์	2
4	7,656	2 วัน - 13 ชม	6.00 น. พฤหัสบดี-19.00 น. เสาร์	1
5	7,287			
3	8,999	2 วัน - 8 ชม	14.00 น. อาทิตย์-22.00 น. อังคาร	3
6	4,758			
รวม	41,400	7 วัน		

6.4 การติดป้ายจัดสรรน้ำ

เพื่อให้เกษตรกรเกิดความคุ้มเคยเกี่ยวกับการจัดสรรน้ำของโครงการ จึงขอแนะนำให้โครงการฯ จัดทำป้ายบอกปริมาณน้ำที่จัดสรรให้โซนต่าง ๆ โดยติดป้ายไว้ที่ ปตร./อาคาร ซึ่งกำหนดเป็นจุดตรวจวัดน้ำทั้ง 6 จุด โดยกำหนดรูปแบบป้ายจัดสรรน้ำไว้ดังรูปที่ 6.7

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน - ตอน 2
ชื่ออาคาร.....
เดือน ..... ระหว่างวันที่.....ถึง..... ปริมาณน้ำที่จัดสรรให้.....ลบ.เมตร/วินาที

รูปที่ 6.7 ป้ายบอกปริมาณน้ำที่จัดสรรให้ ปตร./อาคาร

ป้ายบอกปริมาณน้ำดังรูปที่ 6.7 ควรจะติดตั้งไว้ตรงจุดที่เห็นได้ง่าย เพื่อให้เกษตรกรที่ผ่านไปผ่านมาทราบถึงการจัดสรรน้ำของโครงการในแต่ละสัปดาห์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดสรรน้ำและการควบคุมการส่งน้ำของโครงการในอนาคต และถือว่าเป็นการกระตุ้นเกษตรกรให้เกิดความสนใจการจัดสรรน้ำ อย่างน้อยเกษตรกรที่ช่างสังเกตุและให้ความสนใจต่อการจัดสรรน้ำของโครงการจะทราบว่าสัปดาห์นี้พวกเขาได้รับน้ำมากกว่าหรือน้อยกว่าสัปดาห์ที่ผ่านมา และเมื่อเกษตรกรเกิดความคุ้นเคยเกี่ยวกับตัวเลขปริมาณน้ำที่จัดสรรให้ จะเริ่มคาดคะเนว่าในสภาพภูมิอากาศ และช่วงการเจริญเติบโตต่างๆ ของพืช พวกเขาควรได้รับน้ำมากน้อยเท่าใด การสร้างความเข้าใจพื้นฐานในการจัดสรรน้ำให้เกษตรกรจะก่อเกิดผลดีต่อการจัดสรรน้ำในช่วงวิกฤติ (ขาดน้ำ) ในอนาคต

จริงอยู่ธรรมชาติของคนของเกษตรกรที่กำลังปลูกพืช พืชกำลังเจริญเติบโตดี เมื่อทราบว่าโครงการไม่สามารถส่งน้ำได้อย่างเพียงพอ ย่อมเกิดความเห็นแก่ตัวที่จะเอาน้ำให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ โดยเผื่อว่าอนาคตอาจไม่ได้รับน้ำ ถ้าเกษตรกรเหนือน้ำมีพฤติกรรมเห็นแก่ตัวดังกล่าวจะทำให้เกษตรกรท้ายน้ำยิ่งขาดน้ำมากขึ้น อันจะส่งผลให้เกษตรความขัดแย้งการให้น้ำระหว่างเกษตรกรเหนือและท้ายน้ำอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ อย่างไรก็ตามถ้าทางโครงการยึดนโยบายการจัดสรรน้ำอย่างทั่วถึงและเป็นธรรม และสามารถทำให้เกษตรกรทั้งเหนือน้ำและท้ายน้ำเกิดความเชื่อมั่นว่าพวกเราจะได้รับน้ำตามส่วนที่ควรได้รับ (เฉลี่ยการขาดน้ำ) จะช่วยลดความขัดแย้งเกี่ยวกับการใช้น้ำในช่วงวิกฤติลงได้มาก

6.5 การปรับบาน ปตร./อาคารควบคุมน้ำ

หลังจากที่ WASAM 2.2 คำนวณจัดสรรน้ำและจัดทำรายงานผลการจัดสรรน้ำตามที่กล่าวถึงในหัวข้อ 5.4 พนักงานส่งน้ำและผู้รักษาอาคารจะต้องปิด - เปิด - ปรับ ปตร./อาคาร ตาม Q ที่ WASAM 2.2 แนะนำ เมื่อทราบ Q จะสามารถคำนวณหาขนาดการเปิดบาน Go ได้ การคำนวณจะแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ Free Flow และ Submerged Flow

6.5.1 กรณีที่น้ำไหลผ่านอาคารเป็น Free Flow

กรณี Free Flow จะสามารถคำนวณหาขนาดการเปิดบาน (Go) เมื่อทราบ Q ได้โดยตรงจากสมการที่ 3 และ 4 ตามหลักการควบคุมการส่งน้ำแบบควบคุมเหนือน้ำ (Upstream Control) จะควบคุมระดับน้ำหน้าอาคารที่ Full Supply Level (FSL) ซึ่งจะทำให้ทราบค่า Y และสามารถคำนวณ Go ได้จากสมการ

$$Go = \left[\frac{Y}{b} - \frac{Q.a}{b.L\sqrt{2gY}}\right] \quad \text{.....(6.5)}$$

เช่น ถ้า Q ที่ไหลผ่าน ปตร. ปากคลอง ซอย 9R - LMC เท่ากับ 2 ลบ.เมตรต่อวินาที Y = 1.2 เมตร จงคำนวณหา Go

จาก Calibration Curve รูปที่ 6.4 (ข)

a = -14.75

b = 16.65

L = 1.25 เมตร

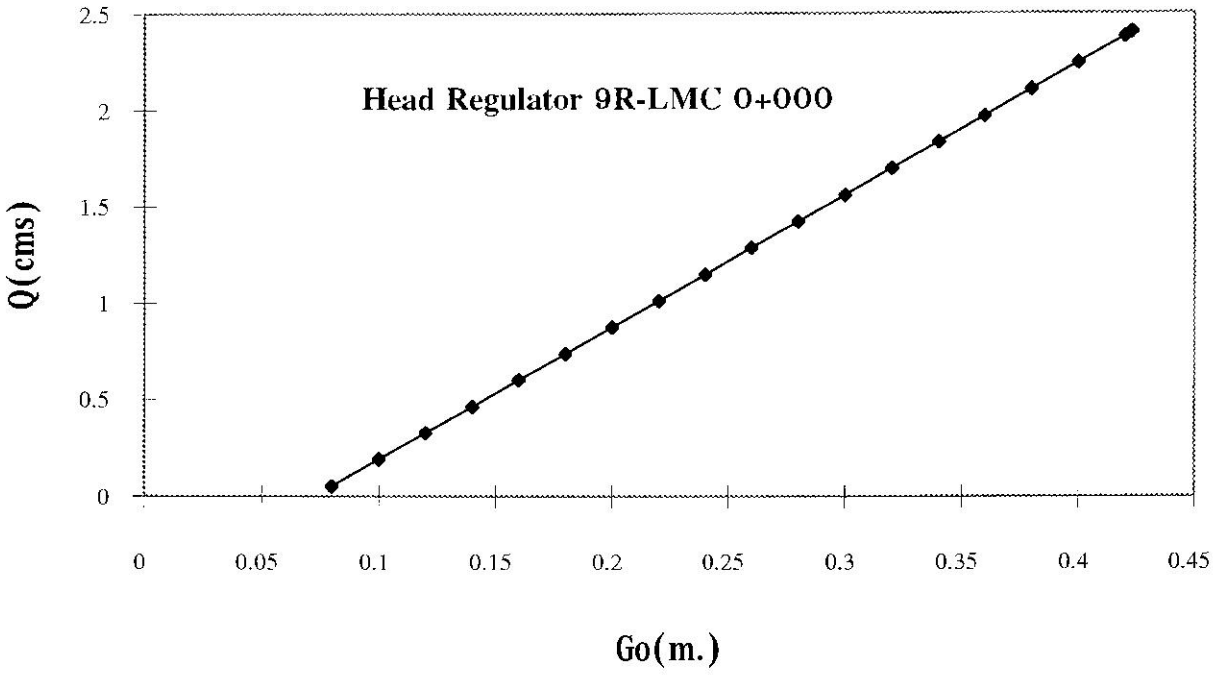
$$Go = \left[\frac{1.2}{16.65} - \frac{Q(-14.75)}{16.65(1.25)\sqrt{2x9.81x1.2}}\right]$$

$$= 0.072 + 0.146\,Q$$

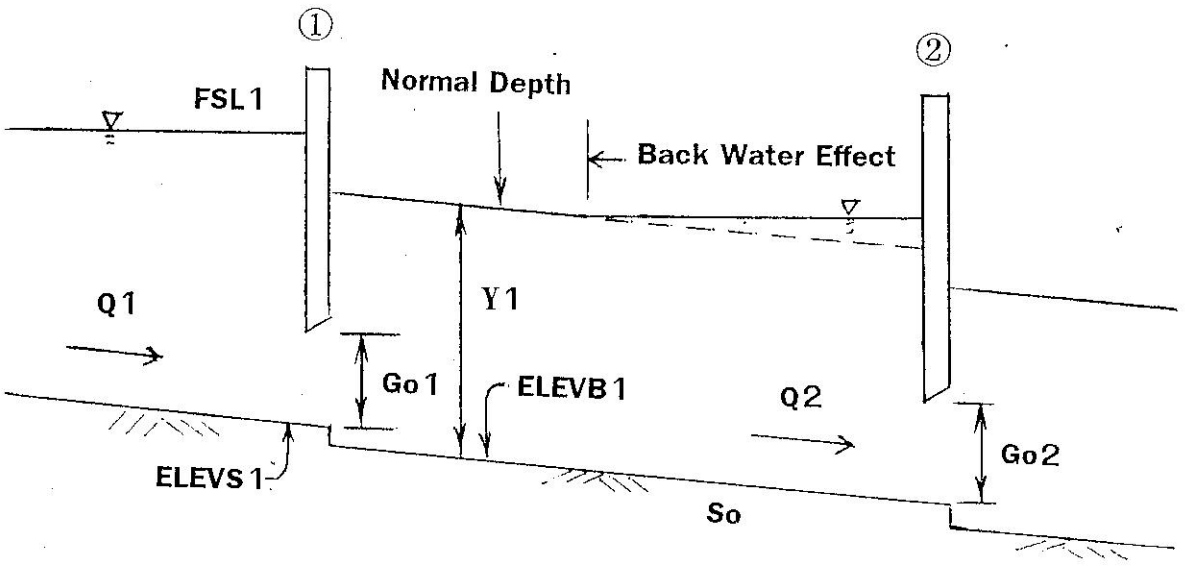
$$= 0.072+0.146(2) = 0.364 \text{ เมตร}$$

$$= 36.4 \text{ ซม.}$$

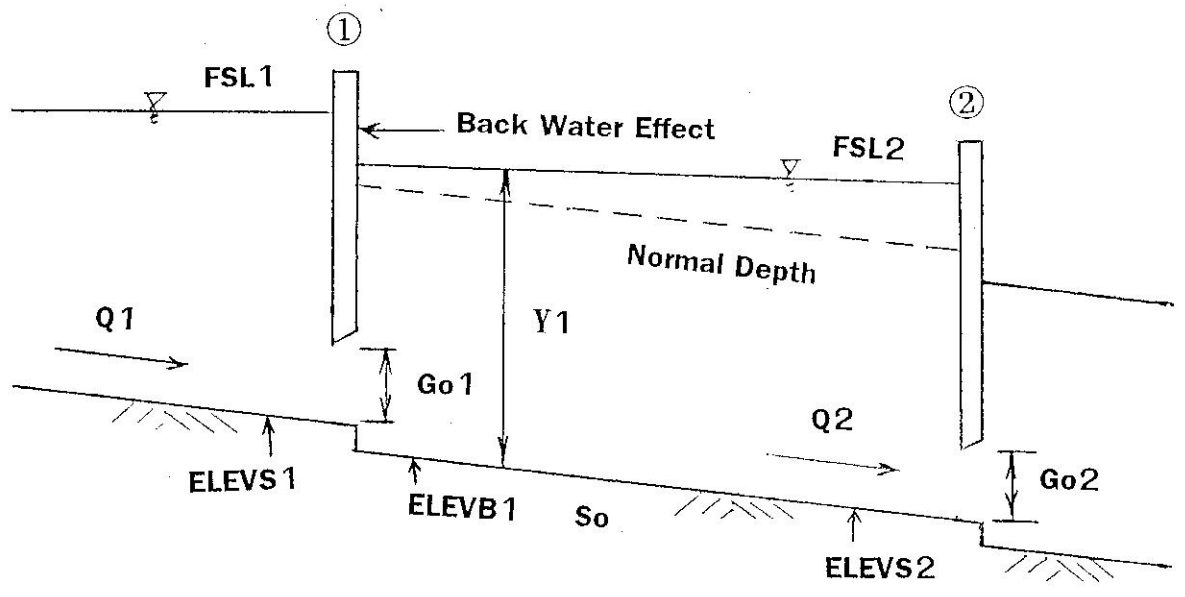
ควรจัดทำโค้งแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Q และ Go สำหรับอาคารประเภท Free Flow ดังแสดงในรูปที่ 6.8



รูปที่ 6.8 Q - Go Curve สำหรับ ปตร.ปากคลอง 9R - LMC ซึ่งน้ำไหลแบบ Free Flow



รูปที่ 6.9 กรณีที่ **Back Water Effect** จากอาคาร 2 ไม่มีอิทธิพลต่อการไหลของน้ำผ่านอาคาร 1



รูปที่ 6.10 กรณีที่ **Back Water Effect** จากอาคาร 2 มีอิทธิพลต่อการไหลของน้ำผ่านอาคาร 1

ไม่สามารถคำนวณหา Normal Depth (y) ได้โดยตรง (Implicit Solution) ต้องคำนวณโดยวิธี Newton-Ralphson ดังนี้

$$y_{j+1} = y_j - \frac{1 - Q / Qj}{\left(\frac{2}{3R}\frac{dR}{dy} + \frac{1}{A}\frac{dA}{dy}\right)_j} \quad \text{.....(6.7)}$$

เมื่อ

y_{j+1} และ y_j = ค่า y ที่คำนวณได้ในรอบที่ j+1 และ j ตามลำดับ

Q = ค่า Q ที่กำหนดให้

Qj = ค่า Q เมื่อ $y = y_j$

$\left(\frac{2}{3R}\frac{dR}{dy} + \frac{1}{A}\frac{dA}{dy}\right)$ = geometric function ของคลองรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ซึ่งประเมินค่าที่ $y = y_j$

$$= \frac{(b + 2zy)\,(5b + 6y\sqrt{1+z^2} + 4zy^2\sqrt{1+z^2})}{3y(b + zy)(b + 2y\sqrt{1+z^2})}$$

ขั้นตอนการคำนวณหา y จาก สมการที่ 6.7

1. ทราบ Q. b, z, n และ So
2. สมมติ $y_j = y_1$
3. คำนวณ

A_j = $(b+zy_j)\,y_j$

P_j = $b + 2\sqrt{1+z^2}\,y_j$

R_j = $\frac{Aj}{Pj}$

Q_j = $\frac{1}{n} A_j R_j^{2/3} \sqrt{So}$

$$\left(\frac{2}{3R}\frac{dR}{dy} + \frac{1}{A}\frac{dA}{dy}\right)_j = \frac{(b + 2zy_j)(5b + 6y_j\sqrt{1+z^2} + 4zy_j^2\sqrt{1+z^2})}{3y_j(b + 2zy_j)(b + 2y_j\sqrt{1+z^2})}$$

4. คำนวณหา y_{j+1} (หรือ y_2) จากสมการที่ 6.7
5. ตรวจสอบ

ถ้า $(y_{j+1}-y_j) \approx 0$ (i.e. $0.001y_1 \approx 0$)

แสดงว่า $y = y_1$ ที่สมมติคือ Normal Depth

ถ้า $(y_{j+1}-y_j) > 0$

ให้ $y_j = y_2$

แล้วคำนวณตามขั้นตอนที่ 3-5 ใหม่

เมื่อทราบระดับน้ำท้ายอาคาร (จาก Normal Depth) จะสามารถคำนวณหาค่า Go จากสมการที่ 1 และ 2 ได้ดังต่อไปนี้ โดยตั้งสมมติฐานว่าระดับน้ำหน้าอาคารอยู่ที่ FSL

hs = ELEVB1+y_1-ELEVS1

h = FSL1-(ELEVB1+y_1)

เมื่อ ELEVB1 = Elevation of Canal Botton of Structure1

ELEVS1 = Elevation of Gate Sill of Structure1

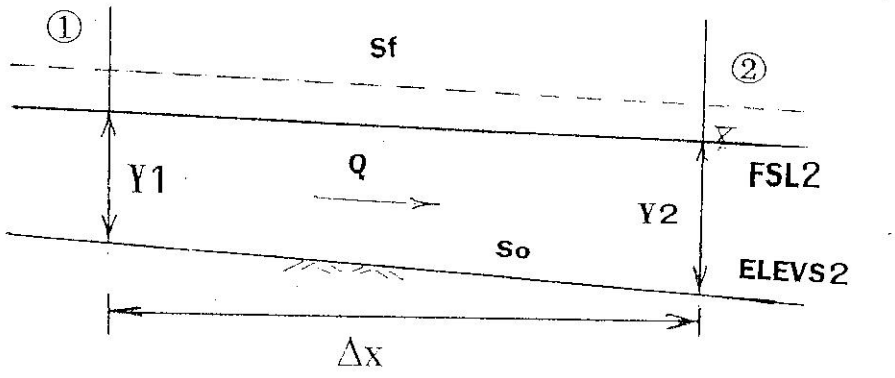
$$Cs = \frac{Q}{L\ hs\ \sqrt{2gh}}$$

$$Go = \frac{hs}{k\ Cs^{-n}}$$

(2) กรณีที่มี Back Water Effect จากอาคารท้ายน้ำ

กรณีที่ Back water Effect ดังรูปที่ 6.10 จะต้องคำนวณหาระดับน้ำท้ายบาน โดยการคำนวณ Water Surface Profile จากอาคารท้ายน้ำ (อาคารที่ 2) โดยตั้งสมมติฐานว่า "ระดับน้ำหน้าอาคารท้ายน้ำอยู่ที่ FSL2"

วิธีการคำนวณ Water Surface Profile จากท้ายน้ำ โดยวิธี Step Method (Depth Calculated from Distance) (ดูรูปที่ 6.11)



รูปที่ 6.11 Depth Calculated from Distance by Step Method

$$E1 + So.\Delta X = E2 + Sf.\Delta X$$

$$= E2 + \frac{1}{2}(Sf1 + Sf2)\,\Delta X$$

$$E1 - E2 = (\frac{1}{2}Sf1 + \frac{1}{2}Sf2 - So)\Delta X$$

$$E1 - \frac{1}{2}Sf1.\Delta X = E2 + \frac{1}{2}Sf2.\Delta X - So.\ \Delta X$$

$$E1 - \frac{1}{2}Sf1.\Delta X = E2 - \frac{1}{2}Sf2.\Delta X + (Sf2 - So)\Delta X \quad \text{.....(6.8)}$$

เมื่อ **E** = Specific Energy $= y + \frac{v^2}{2g}$

Sf = Friction Slope ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการ Manning เมื่อทราบ Q, n และ y

$$= [\frac{Qn}{AR^{2/3}}]^2$$

ΔX = ระยะระหว่างช่วงคลองที่กำลังคำนวณ

ขั้นตอนการคำนวณหา y จากระยะทาง ΔX

1. ทราบ Q, b, z, n, So
2. กำหนดค่า ΔX
3. กำหนดให้ Y2 = FSL2-ELEVS2
4. คำนวณ $E2 = y2 + \frac{(Q / A2)^2}{2g}$

$$Sf_2 = [\frac{Qn}{A2R2^{2/3}}]^2$$

$$U1 = (E2 - \frac{1}{2}Sf2.\ \Delta X) + (Sf2 - So)\ \Delta X$$

5. คำนวณค่า y1 โดยวิธี Trial and Error (Newton Ralphson) จากสมการ

$$y1_{j+1} = y1_j - \frac{U1_j - U1}{(\frac{df}{dy1})j} \quad \text{.....(6.9)}$$

เมื่อ $\left(\frac{df}{dy_1}\right)_j = 1 - \frac{Q\,(b + 2zy1_j)}{gA1_j^3}$

$$+ \frac{\Delta X\,(Qn)^2}{2\,(A1\,R1^{2/3})_j}\left[\frac{2}{3R1}\frac{dR1}{dy1} + \frac{1}{A1}\frac{dA1}{dy1}\right]_j \quad \text{.....(6.10)}$$

ขั้นตอนการคำนวณ y1

5.1 สมมติ $y1_j = y1_1$ โดยกำหนดว่า $y1_j < y2$

5.2 คำนวณ $E1_j$ และ $Sf1_j$

5.3 คำนวณ $U1_j = \left(E1 - \frac{1}{2}Sf1.\Delta X\right)$

5.4 คำนวณ $A1_j$, $R1_j$ และ $\left(\frac{2}{3R1}\frac{dR1}{dy1} + \frac{1}{A1}\frac{dA1}{dy1}\right)_j$

5.5 คำนวณ $y1_{j+1}$ จากสมการ

5.6 ตรวจสอบ

ถ้า $y1_{j+1} - y1_j \approx 0$

แสดงว่า $y_1 = y1_1$

ถ้า $y1_{j+1} - y1_j > 0$

ให้ $y1_j = y1_2$

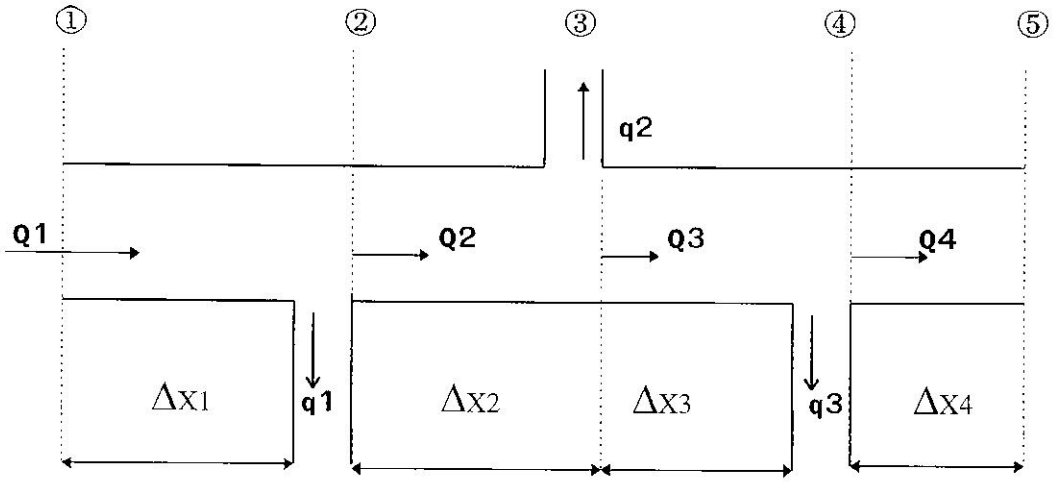
แล้วทำการคำนวณตามขั้นตอนที่ 5.2-5.6 ใหม่ จนกระทั่ง $y1_{j+1} - y1_j \approx 0$

6. คำนวณตามขั้นตอนที่ 2-5 ที่จุด $2\Delta X$, $3\Delta X$,.... จนกระทั่งทราบ y ท้ายอาคารเหนือน้ำ (y1) ดังรูปที่ 6.10

7. เมื่อทราบ y1 ท้ายอาคารจะสามารถคำนวณเดียวกับกรณีไม่มี Back Water Effect

กรณี Varied Q

บางช่วงคลองอาจมีคลองซอย คลองแยกซอย หรือ FTO ซึ่งมีผลทำให้ Q ลดลง (Q varied) การคำนวณอิทธิพลของ Back Water Effect จะทำทำนองเดียวกับที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 6.5.2(2) แต่จะต้องพิจารณาถึงค่า Q ที่ลดลงดังรูปที่ 6.12



รูปที่ 6.12 การคำนวณ Back Water Effect กรณี Varied Q

จากรูปที่ 6.12

$Q_2 = Q_1 - q_1$

$Q_3 = Q_2 - q_2$

$Q_4 = Q_3 - q_3$

ขั้นตอนการคำนวณ

1. ทราบ y5 โดยสมมติระดับน้ำหน้าอาคารอยู่ที่ FSL
2. คำนวณหา y4 ตามวิธีที่กล่าวถึงใน 7.5.2(2) โดยใช้ $Q_4 = Q_1 - q_1 - q_2 - q_3$
3. คำนวณ y3 โดยใช้ $Q_3 = Q_1 - q_1 - q_2$
4. คำนวณ y2 โดยใช้ $Q_2 = Q_1 - q_1$
5. คำนวณ y1 โดยใช้ Q_1

6.6 การพัฒนาโปรแกรม GATEOP สำหรับช่วยในการปรับประตูระบาย

จากแนวความคิดในการคำนวณปรับประตูระบาย (ปตร.) ในหัวข้อ 6.5 จะเห็นได้ว่าการคำนวณปรับ ปตร. เป็นงานที่ยุ่งยากและซับซ้อน โดยเฉพาะกรณีที่น้ำไหลผ่านอาคารแบบ Submerged ขนาดการเปิดบานจะขึ้นอยู่กับอัตราปริมาณน้ำที่ต้องการควบคุม ระดับน้ำด้านเหนือน้ำและท้ายน้ำของบาน ตลอดจนกราฟสอบเทียบอาคาร (Calibration Curve) ปกติระดับน้ำด้านเหนือน้ำและด้านท้ายน้ำ จะเปลี่ยนแปลงไปตามอัตราปริมาณน้ำที่ไหลผ่านอาคาร และอิทธิพลของ Back Water Effect จากการปิด-เปิด-ปรับ อาคารทางด้านท้ายน้ำ จึงทำให้ไม่สามารถจะคำนวณหาขนาดการเปิดบานได้โดยตรง การหาระดับน้ำด้านเหนือน้ำและท้ายน้ำของอาคารจะทำโดยการสมมติว่าระดับน้ำด้านเหนือน้ำของบานอยู่ที่ระดับน้ำใช้การ (Full Supply Level) แล้วจึงคำนวณหา Back Water Surface Profile จากระดับ Full Supply ของอาคารท้ายน้ำ โดยวิธี Step Method (Depth Calculated frsm Distance) ดังแสดงในรูปที่ 6.11 อย่างไรก็ตามบางอาคารลักษณะการไหลของน้ำผ่านอาคารอาจเป็นแบบ Free Flow ซึ่งมีวิธีการคำนวณที่แตกต่างกัน

จากแนวความคิดดังกล่าวจึงได้พัฒนาโปรแกรม GATEOP (Gate Operation) ซึ่งเขียนขึ้นด้วยภาษา Quick Basic ขึ้นมาเพื่อช่วยในการคำนวณปรับบาน ปตร. ของอาคารควบคุมน้ำเข้าโซนทั้ง 6 ของงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2 ของโครงการมูลบน ซึ่งได้กำหนดเป็นจุดตรวจวัดน้ำของโครงการ และได้มีการ Calibrate อาคารทั้ง 6 ไว้ ดังได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อที่ 6.2

6.6.1 รายละเอียดอาคารและช่วงคลองสำหรับการคำนวณ

รายละเอียดของอาคารและช่วงคลองสำหรับการคำนวณหาขนาดการเปิดบาน (Gate Openning, Go) ของอาคารควบคุมน้ำทั้ง 6 แสดงในภาคผนวกที่ 3 ซึ่งข้อมูลจำเพาะของอาคารและช่วงคลองดังกล่าว จะถูกกำหนดเป็นค่าคงที่ไว้ในโปรแกรม GATEOP การแก้ไขจะต้องเข้าไปแก้ไขในโปรแกรม GATEOP.BAS เท่านั้น

6.6.2 การใช้โปรแกรม GATEOP

การรันโปรแกรม GATEOP ทำได้ง่าย ๆ โดยการพิมพ์คำว่า GATEOP เพื่อรันโปรแกรม GATEOP.EXE หรือเรียก Quick Basic จาก DOS โดยพิมพ์คำว่า QBASIC แล้ว Run โปรแกรม GATEOP.BAS ซึ่งจะปรากฏเมนูดังนี้

G A T E O P. B A S

{ Gate Operation}

Calculate GATE OPENNING from a given Q

developed on 10 August 96

updated on 24 march 97

Regulators of Mun Bon Irrigation Project

---

[1] Irrigation Outlets - Monitoring Point 1

[2] LMC Km 21+000 - Monitoring Point 7

[3] 9R-LMC - Monitoring Point 11

[4] 38R-LMC - Monitoring Point 16

[5] 38R-LMC Km 3+000 - Monitoring Point 23

[6] RMC - Monitoring Point 31

[7] Exit

Choose Number [1], [2],..

รายละเอียดขั้นตอนและผลการคำนวณหาขนาดการปิดบานของอาคารควบคุมและวัดน้ำทั้ง 6 โดยโปรแกรม GATEOP แสดงอยู่ในภาคผนวกที่ 3

บทที่ 7
ผลการใช้ WASAM 2.2 ในการจัดสรรน้ำและติดตามผลการส่งน้ำของโครงการมูลบน

7.1 ข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ในโปรแกรม WASAM 2.2

โปรแกรม WASAM 2.2 ต้องการข้อมูลพื้นฐานดังต่อไปนี้

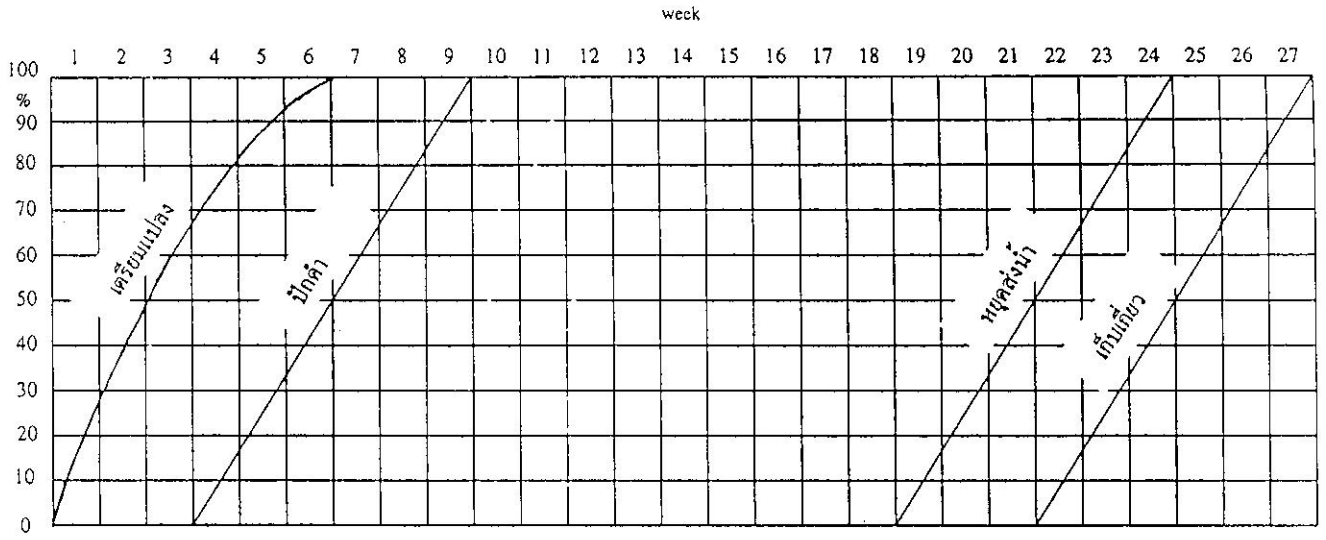
	สำหรับไฟล์
(1) ข้อมูลทั่วไป	GEN.DAT
(2) ข้อมูลระบบคลองและพื้นที่ชลประทาน	CANS.DAT
(3) ข้อมูล ETo รายสัปดาห์	POTEV.DAT
(4) ข้อมูลฝนคาดการณ์	WERAIN.DAT
(5) ข้อมูลสัมประสิทธิ์พืช	CFAC.DAT
(6) สมการฝนใช้การ	EQUATION.DAT

ข้อมูลพื้นฐานทั้ง 6 รายการ แสดงอยู่ในภาคผนวกที่ 4

การคำนวณหาสัมประสิทธิ์พืชของข้าว และอ้อยสำหรับโครงการมูลบนแสดงอยู่ในรูปที่ 7.1 และ 7.2

7.2 ผลการใช้ WASAM 2.2 ในการจัดสรรน้ำ และติดตามผลการส่งน้ำในฤดูฝน 2538

ในช่วงฤดูฝน พ.ศ. 2538 ได้มีการใช้ WASAM 2.2 ช่วยในการจัดสรรน้ำ และติดตามผลการส่งน้ำ แต่เนื่องจากกำลังอยู่ระหว่างการซ่อมคลองส่งน้ำสายใหญ่ ประกอบกับเขื่อนมูลบนเพิ่งเริ่มทำการเก็บกักน้ำ ยังมีปริมาณน้ำในอ่างไม่มาก (มีน้ำประมาณ 10 ล้านลูกบาศก์เมตร ในเดือนสิงหาคม คิดเป็นปริมาณน้ำใช้งานเพียง 3 ล้านลูกบาศก์เมตร) ดังนั้นทางโครงการจึงพิจารณาส่งน้ำให้เฉพาะพื้นที่ในโซนที่ 1 และ โซนที่ 6 เท่านั้น และใช้ WASAM 2.2 ช่วยในการจัดสรรน้ำเฉพาะช่วงสัปดาห์ที่ 31-46 หรือระหว่างวันที่ 3 สิงหาคม-22 พฤศจิกายน 2538 (ปกติการส่งน้ำฤดูฝนจะอยู่ระหว่างสัปดาห์ที่ 29-48) โดยมีการเก็บข้อมูลสนามสำหรับการคำนวณจัดสรรน้ำและติดตามผลประจำสัปดาห์ดังต่อไปนี้



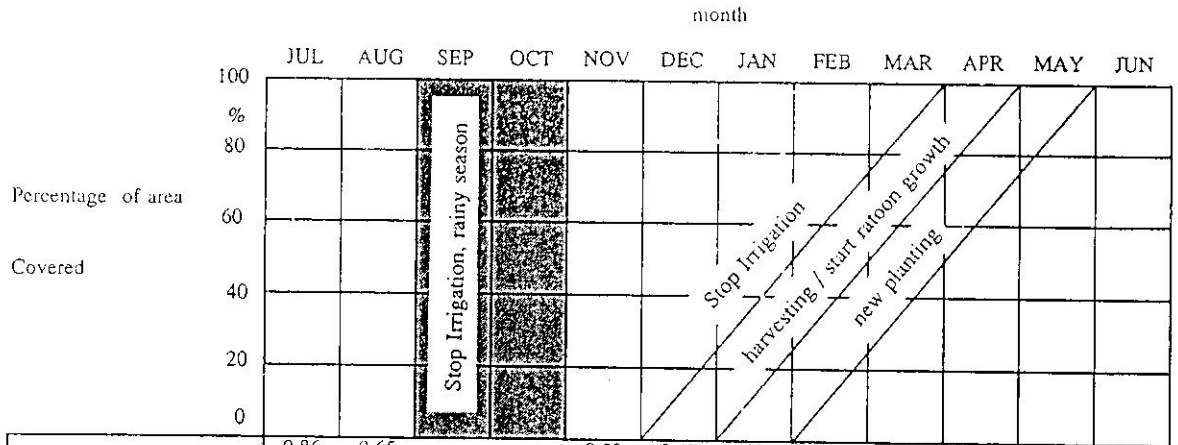
Crop Coefficients

Wet season	0.57	0.70	0.83	0.97	1.05	1.04	0.92	0.86	0.85	0.85	0.85	0.73	0.64	0.58	0.48	0.40	0.35	0.25							
Dry season	0.90	0.94	0.98	1.13	1.21	1.27	1.32	1.30	1.26	1.21	1.11	0.85	0.75												
Weighing factor (%)	13	36	57	75	88	98	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	75	58	42	25	8
Land preparation	56	49	40	36	26	16																			
(mm. / week)																									

Weighted crop Coef.

Wet season	0.07	0.22	0.39	0.57	0.73	0.88	0.94	0.95	0.94	0.91	0.88	0.85	0.80	0.74	0.67	0.59	0.52	0.44	0.34	0.23	0.14	0.08	0.03	0.01	
Dry season	0.12	0.33	0.53	0.73	0.91	1.07	1.16	1.22	1.26	1.27	1.24	1.17	1.06	0.86	0.60	0.38	0.21	0.09	0.02						
Weighted percolation	0.13	0.36	0.57	0.75	0.88	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.75	0.58	0.42	0.25	0.08	
Percolation (mm. / week)	2	4	7	9	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	9	7	5	3	1	
(11.9 mm. / week)																									

รูปที่ 7.1 การคำนวณหา Weighted Kc ของข้าว



Crop Coefficients	0.86	0.65		0.50	0.42	X	0.47	0.68	0.85	1.03	1.20	8%	PLANT CANE
	1.00	0.86		0.65	0.50	0.42	X	0.47	0.68	0.85	1.03	8%	Total : 33% of the area
	1.20	1.10		0.86	0.65	0.50	0.42	X	0.47	0.68	0.85	8%	Growth period : 12 months
	1.03	1.20		1.10	0.86	0.65	0.50	0.42	X	0.47	0.68	8%	
	0.86	0.65		0.50	0.42	X	0.47	0.68	0.85	1.03	1.20	11%	RATOON CANE
	1.00	0.86		0.65	0.50	0.42	X	0.47	0.68	0.85	1.03	11%	Total : 33% of the area
	1.20	1.10		0.86	0.65	0.50	0.42	X	0.47	0.68	0.85	11%	Growth period : 12 months
	0.86	0.65		0.50	X	XX	0.47	0.68	0.85	1.03	1.20	8%	RATOON CANE
	1.00	0.86		0.65	0.50	X	XX	0.47	0.68	0.85	1.03	8%	Total ; 33% of thee area
	1.20	1.00		0.86	0.65	0.50	X	XX	0.47	0.68	0.85	8%	Growth period : 11 months
	1.03	1.20		1.00	0.86	0.65	0.50	X	XX	0.47	0.68	8%	
Weighted	1.01	0.91		0.73	0.54	0.33	0.29	0.35	0.55	0.78	0.96		
Land preparation water rquirement : 50 mm. at 33% of the area :						4.1	4.1	4.1	4.1				

NOTE :

X : no irrigation : harvest (1 month)

XX : no irrigation : land preparation (1 month)

รูปที่ 7.2 การคำนวณหา Weighted Kc ของอ้อย

(1) ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกฤดูฝนปี 2538 ของโซน 1 และโซน 6 ดังแสดงอยู่ในรูปที่ 7.3 (ก) และ 7.3 (ข)

(2) ข้อมูลฝนรายสัปดาห์ซึ่งคำนวณจากฝนรายวันจาก 4 สถานีวัดน้ำฝนดังแสดงอยู่ในตารางที่ 7.1

(3) ข้อมูลสภาพน้ำในแปลงนา (Field Wetness) ของช่วงคลองต่าง ๆ ในโซน 1 และ 6 ดังแสดงอยู่ในตารางที่ 7.2

(4) ข้อมูลปริมาณการไหลของน้ำผ่าน Irrigation Outlet (จุดตรวจวัดน้ำที่ 1) และ ปตร. ปากคลอง RMC (จุดตรวจวัดน้ำที่ 6) ดังแสดงอยู่ในตารางที่ 7.3 (ก) และ 7.3 (ข)

ตารางที่ 7.1 ฝนรายสัปดาห์ (มม.) ที่วัดจากสถานีต่าง ๆ

สัปดาห์ที่	สถานีวัดน้ำฝน			
	หัวงาน	บ้านดอนแสนสุข	ตอน 2	บ้านท่าเยี่ยม
26	45.2	0	55.6	55.6
27	22.0	0	50.5	50.5
28	71.2	63.6	129.8	129.8
29	85.9	21.6	29.3	29.3
30	4.8	41.6	0.3	0.3
31	35.1	0	40.0	40.0
32	32.2	14.0	19.4	19.4
33	52.5	37.3	6.2	6.2
34	24.7	31.3	51.9	51.9
35	44.4	20.1	7.2	7.2
36	111.4	64.5	80.7	80.7
37	38.1	17.8	23.9	23.9
38	45.9	61.8	89.7	89.7
39	16.5	28.8	14.0	14.0
40	21.4	54.0	42.0	42.0
41	62.5	105.1	45.9	45.9
42	0	0	9.4	9.4
43	29.2	41.3	16.4	16.4
44	6.2	2.9	4.8	4.8
45	3.6	4.4	1.3	1.3
46	0	0	0	0

หมายเหตุ : เนื่องจากยังมีปัญหาในการตรวจน้ำฝนที่สถานีบ้านท่าเยี่ยมจึงใช้ข้อมูลที่วัดได้ที่ตอนที่ 2 แทน

CROP PATTERN & PLANTING WEEK DATA

DATE : 02-01-1996

FOR IRRIGATION PROJECT : MUN BON IRRIGATION PROJECT

WATER MASTER SECTOR : 2

Zone nr. : 1

CANAL no. : 1 OUTLET KM 0.000 - 0.170

	Padd DS	P.W.	Padd WS	P.W.	Sugar C	P.W.	Uplan C	P.W.	Vegetab	P.W.	FALL
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CANAL no. : 2 LMC KM 0.170 - 1.620

	Padd DS	P.W.	Padd WS	P.W.	Sugar C	P.W.	Uplan C	P.W.	Vegetab	P.W.	FALL
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CANAL no. : 3 LMC KM 1.620 - 9.200

	Padd DS	P.W.	Padd WS	P.W.	Sugar C	P.W.	Uplan C	P.W.	Vegetab	P.W.	FALL
3	0	0	1841	26	0	0	0	0	0	0	0

CANAL no. : 4 LMC KM 9.200 - 11.800

	Padd DS	P.W.	Padd WS	P.W.	Sugar C	P.W.	Uplan C	P.W.	Vegetab	P.W.	FALL
4	0	0	1863	30	0	0	0	0	0	0	0

CANAL no. : 5 LMC KM 11.800 - 17.000

	Padd DS	P.W.	Padd WS	P.W.	Sugar C	P.W.	Uplan C	P.W.	Vegetab	P.W.	FALL
5	0	0	3732	31	0	0	0	0	0	0	0

CANAL no. : 6 LMC KM 17.000 - 21.000

	Padd DS	P.W.	Padd WS	P.W.	Sugar C	P.W.	Uplan C	P.W.	Vegetab	P.W.	FALL
6	0	0	494	28	0	0	0	0	0	0	0

CANAL SECTION	COMMAND AREA	TOTAL CROPPED AREA + FALLOW
1	0 (Rai)	0 (Rai)
2	0 (Rai)	0 (Rai)
3	1841 (Rai)	1841 (Rai)
4	1863 (Rai)	1863 (Rai)
5	3732 (Rai)	3732 (Rai)
6	494 (Rai)	494 (Rai)

รูปที่ 7.3 (ก) ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกของโซน 1 (จากไฟล์ CROP.DAT)

CROP PATTERN & PLANTING WEEK DATA

DATE : 02-01-1996

FOR IRRIGATION PROJECT : MUN BON IRRIGATION PROJECT
WATER MASTER SECTOR : 2

Zone nr. : 6

CANAL no. : 31 RMC(HR) KM 0.000 - 4.520

	Padd DS	P.W.	Padd WS	P.W.	Sugar C	P.W.	Uplan C	P.W.	Vegetab	P.W.	FALL
31	0	0	1791	29	0	0	0	0	0	0	0

CANAL no. : 32 RMC KM 4.520 - 6.600

	Padd DS	P.W.	Padd WS	P.W.	Sugar C	P.W.	Uplan C	P.W.	Vegetab	P.W.	FALL
32	0	0	894	23	0	0	0	0	0	0	0

CANAL no. : 33 4L-RMC KM 0.000 - 3.000

	Padd DS	P.W.	Padd WS	P.W.	Sugar C	P.W.	Uplan C	P.W.	Vegetab	P.W.	FALL
33	0	0	2073	31	0	0	0	0	0	0	0

CANAL SECTION	COMMAND AREA	TOTAL CROPPED AREA + FALLOW
31	1791 (Rai)	1791 (Rai)
32	894 (Rai)	894 (Rai)
33	2073 (Rai)	2073 (Rai)

รูปที่ 7.3 (ข) ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกของโซน 6 (จากไฟล์ CROP.DAT)

ตารางที่ 7.2 ข้อมูลสภาพน้ำในแปลงนา (Field Wetness) ของช่วงคลองต่าง ๆ ในโซน 1 และโซน 6

สัปดาห์ที่	ช่วงคลองในโซนที่ 1						ช่วงคลองในโซนที่ 6		
	1	2	3	4	5	6	31	32	33
31	-	-	3	4	4	4	3	4	4
32	-	-	3	4	4	4	3	3	4
33	-	-	3	3	4	4	4	4	4
34	-	-	3	3	4	4	3	4	4
35	-	-	3	3	3	4	3	3	4
36	-	-	4	4	4	4	4	4	4
37	-	-	4	4	4	4	4	4	4
38	-	-	3	3	4	4	3	3	4
39	-	-	3	3	3	3	3	3	3
40	-	-	3	3	4	4	3	4	4
41	-	-	3	3	3	3	3	4	4
42	-	-	3	3	4	4	3	4	4
43	-	-	3	4	4	4	4	4	4
44	-	-	3	4	4	4	3	4	4
45	-	-	3	4	4	4	3	4	4
46	-	-	4	4	4	4	3	4	4

ตารางที่ 7.3 (ก) ปริมาณน้ำรายวันผ่าน Irrigation Outlet (จุดตรวจวัดน้ำที่ 1)

สัปดาห์ที่	วันที่	ระดับน้ำอ่านที่เวลา 9.00 น. เหนือน้ำ	ท้ายน้ำ	Go ม.	Q ม.^{3} / วินาที	ระดับน้ำอ่านที่เวลา 15.00 น. เหนือน้ำ	ท้ายน้ำ	Go ม.	Q ม.^{3} / วินาที	Qavg. ม.^{3} / วินาที
31	3 ส.ค.	209.06	-	0.35	2.45	209.05	-	0.35	2.45	
	4	209.11	-	0.35	2.47	209.11	-	0.35	2.47	
	5	209.14	-	0.35	2.50	209.14	-	0.35	2.50	
	6	209.14	-	0.35	2.50	209.14	-	0.35	2.50	
	7	209.12	-	0.35	2.50	209.12	-	0.35	2.50	
	8	209.10	-	0.35	2.45	209.10	-	0.35	2.45	
	9	209.12	-	0.35	2.50	209.10	-	0.35	2.45	2.48
32	10	209.12	-	0.30	2.35	209.12	-	0.30	2.35	
	11	209.10	-	0.30	2.30	209.09	-	0.30	2.30	
	12	209.04	-	0.30	2.25	209.04	-	0.30	2.25	
	13	208.98	-	0.30	2.21	208.98	-	0.30	2.21	
	14	209.01	-	0.30	2.23	209.01	-	0.30	2.23	
	15	209.02	-	0.30	2.23	209.00	-	0.30	2.23	
	16	209.01	-	0.30	2.23	209.01	-	0.30	2.23	2.28
33	17	208.98	-	0.25	1.80	208.98	-	0.25	1.80	
	18	208.97	-	0.25	1.80	208.95	-	0.25	1.80	
	19	208.96	-	0.25	1.80	208.96	-	0.25	1.80	
	20	208.98	-	0.25	1.80	208.95	-	0.25	1.80	
	21	208.97	-	0.25	1.80	208.95	-	0.25	1.79	
	22	208.95	-	0.25	1.80	208.93	-	0.25	1.79	
	23	208.98	-	0.25	1.80	208.93	-	0.25	1.79	1.80
34	24	209.02	-	0.25	1.80	209.00	-	0.25	1.80	
	25	209.13	-	0.25	1.80	209.10	-	0.25	1.80	
	26	209.17	-	0.25	1.80	209.15	-	0.25	1.80	
	27	209.21	-	0.25	1.80	209.20	-	0.25	1.80	
	28	209.25	-	0.25	1.80	209.20	-	0.25	1.80	
	29	209.25	-	0.25	1.80	209.25	-	0.25	1.80	
	30	209.27	-	0.25	1.80	209.25	-	0.25	1.80	1.80

ตารางที่ 7.3 (ก) ต่อ ปริมาณน้ำรายวันผ่าน Irrigation Outlet (จุดตรวจวัดน้ำที่ 1)

สัปดาห์ที่	วันที่	ระดับน้ำอ่านที่เวลา 9.00 น.		Go ม.	Q ม.^{3} / วินาที	ระดับน้ำอ่านที่เวลา 15.00 น.		Go ม.	Q ม.^{3} / วินาที	Qavg. ม.^{3} / วินาที
		เหนือน้ำ	ท้ายน้ำ			เหนือน้ำ	ท้ายน้ำ			
35	31 ส.ค.	209.28	-	0.25	1.80	209.28	-	0.25	1.80	
	1 ก.ย.	209.30	-	0.25	1.80	209.25	-	0.25	1.79	
	2	209.35	-	0.25	1.80	209.29	-	0.25	1.79	
	3	209.38	-	0.25	1.80	209.36	-	0.25	1.80	
	4	209.45	-	0.25	1.80	209.45	-	0.25	1.80	
	5	209.51	-	0.25	1.80	209.51	-	0.25	1.80	
	6	209.62	-	0.25	1.80	209.62	-	0.25	1.80	1.80
45	9 พ.ย.	215.14	-	0.40	4.60	215.14	-	0.40	4.60	
	10	215.13	-	0.20	2.10	215.10	-	0.20	2.10	
	11	215.11	-	0.20	2.05	215.09	-	0.20	2.05	
	12	215.09	-	0.20	2.05	215.09	-	0.20	2.05	
	13	215.09	-	0.20	2.05	215.08	-	0.20	2.05	
	14	215.08	-	0.20	2.05	215.08	-	0.20	2.05	
	15	215.06	-	0.20	2.04	215.04	-	0.20	2.04	2.42
46	16	215.04	-	0.20	2.05	215.04	-	0.20	2.05	
	17	215.04	-	0.20	2.05	215.02	-	0.20	2.05	
	18	215.05	-	0.20	2.06	215.05	-	0.20	2.06	
	19	215.06	-	0.20	2.07	215.05	-	0.20	2.07	
	20	215.06	-	0.20	2.09	215.06	-	0.20	2.09	
	21	215.06	-	0.20	2.06	215.04	-	0.20	2.06	
	22	215.06	-	0.20	2.06	215.06	-	0.20	2.06	2.06

ตารางที่ 7.3 (ข) ปริมาณน้ำรายวันที่ไหลผ่าน ปตร. ปากคลอง RMC (จุดตรวจวัดน้ำที่ 6)

สัปดาห์ที่	วันที่	ระดับน้ำอ่านที่เวลา 9.00 น.		Go ม.	Q ม.^{3} / วินาที	ระดับน้ำอ่านที่เวลา 15.00 น.		Go ม.	Q ม.^{3} / วินาที	Qavg. ม.^{3} / วินาที
		เหนือน้ำ	ท้ายน้ำ			เหนือน้ำ	ท้ายน้ำ			
31	3 ส.ค.	205.48	204.87	0.35	1.02	205.37	204.86	0.35	1.00	
	4	205.48	204.89	0.35	1.00	206.25	204.89	0.35	1.00	
	5	205.37	204.86	0.35	1.00	205.09	204.84	0.35	1.00	
	6	205.37	204.86	0.35	1.05	205.21	204.85	0.35	0.95	
	7	205.48	204.90	0.35	1.10	205.29	204.85	0.35	1.10	
	8	205.47	204.87	0.35	1.00	205.09	204.84	0.35	1.00	
	9	205.47	204.87	0.35	1.00	205.14	204.85	0.35	0.90	1.00
32	10	205.37	204.86	0.35	1.00	205.01	204.83	0.35	1.00	
	11	205.25	204.85	0.35	1.05	205.07	204.84	0.35	0.95	
	12	205.48	204.90	0.35	1.10	205.48	204.90	0.35	1.00	
	13	205.47	204.88	0.35	1.05	206.39	204.89	0.35	1.05	
	14	205.37	204.86	0.35	1.05	205.32	204.86	0.35	0.95	
	15	205.21	204.85	0.35	1.00	204.86	204.80	0.35	1.00	
	16	205.45	204.89	0.35	0.95	205.45	204.90	0.35	0.95	1.01
33	17	205.15	204.70	0.20	0.60	205.15	204.70	0.20	0.60	
	18	204.81	204.68	0.20	0.60	204.69	204.66	0.20	0.60	
	19	205.53	204.71	0.20	0.60	205.12	204.70	0.20	0.58	
	20	205.15	204.70	0.20	0.60	205.12	204.70	0.20	0.58	
	21	205.21	204.72	0.20	0.61	205.14	204.70	0.20	0.59	
	22	205.16	204.70	0.20	0.60	204.73	204.67	0.20	0.60	
	23	204.69	204.66	0.20	0.60	204.69	204.65	0.20	0.60	0.60
34	24	204.69	204.65	0.20	0.60	204.73	204.67	0.20	0.60	
	25	204.81	204.68	0.20	0.61	204.81	204.68	0.20	0.61	
	26	205.17	204.70	0.20	0.61	204.80	204.68	0.20	0.59	
	27	204.70	204.66	0.20	0.60	204.69	204.64	0.20	0.60	
	28	204.94	204.69	0.20	0.61	204.70	204.65	0.20	0.59	
	29	205.53	204.71	0.20	0.60	205.15	204.70	0.20	0.60	
	30	204.73	204.67	0.20	0.60	204.73	204.67	0.20	0.60	0.60

ตารางที่ 7.3 (ข) ต่อ ปริมาณน้ำรายวันที่ไหลผ่าน ปตร. ปากคลอง RMC (จุดตรวจวัดน้ำที่ 6)

สัปดาห์ที่	วันที่	ระดับน้ำอ่านที่เวลา 9.00 น.		Go ม.	Q ม.^{3} / วินาที	ระดับน้ำอ่านที่เวลา 15.00 น.		Go ม.	Q ม.^{3} / วินาที	Qavg. ม.^{3} / วินาที
		เหนือน้ำ	ท้ายน้ำ			เหนือน้ำ	ท้ายน้ำ			
35	31 ส.ค.	204.76	204.61	0.15	0.40	204.68	204.60	0.15	0.40	
	1 ก.ย.	204.68	204.60	0.15	0.40	204.76	204.61	0.15	0.40	
	2	204.76	204.61	0.15	0.40	204.76	204.61	0.15	0.40	
	3	204.76	204.62	0.15	0.41	204.68	204.60	0.15	0.41	
	4	204.87	204.62	0.15	0.42	204.76	204.62	0.15	0.42	
	5	204.76	204.61	0.15	0.40	204.76	204.61	0.15	0.40	
	6	204.76	204.60	0.15	0.41	204.72	204.58	0.15	0.40	0.40
45	9 พ.ย.	204.68	204.66	0.25	0.50	204.68	204.66	0.25	0.50	
	10	204.70	204.66	0.25	0.50	204.67	204.64	0.25	0.50	
	11	204.70	204.67	0.25	0.52	204.70	204.67	0.25	0.52	
	12	204.80	204.68	0.25	0.55	204.76	204.65	0.25	0.55	
	13	204.80	204.67	0.25	0.52	204.80	204.67	0.25	0.52	
	14	204.67	204.66	0.25	0.50	204.67	204.66	0.25	0.50	
	15	204.67	204.66	0.25	0.50	204.66	204.64	0.25	0.50	0.51
46	16	204.70	204.67	0.25	0.52	204.68	204.70	0.25	0.52	
	17	204.66	204.65	0.25	0.50	204.66	204.65	0.25	0.50	
	18	204.75	204.68	0.25	0.55	204.68	204.66	0.25	0.55	
	19	204.66	204.65	0.25	0.49	204.62	204.60	0.25	0.49	
	20	204.69	204.67	0.25	0.52	204.69	204.67	0.25	0.52	
	21	204.70	204.67	0.25	0.53	204.67	204.65	0.25	0.53	
	22	204.66	204.65	0.25	0.50	204.68	204.65	0.25	0.50	0.52

ผลการคำนวณความต้องการน้ำรายสัปดาห์ล่วงหน้าตลอดฤดูฝน (สัปดาห์ที่ 26-46) แสดงอยู่ในตารางที่ 7.4 ซึ่งพบว่าโครงการ (โซน 1 และโซน 6) มีความต้องการน้ำตลอดฤดูกาล 13.342 ล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งมากกว่าปริมาณน้ำที่มีอยู่ในช่วงขณะนั้น แต่คาดว่าจะมีน้ำไหลลงอ่างในช่วงฤดูฝน (กรกฎาคม-พฤศจิกายน) ประมาณ 75.12 ล้านลูกบาศก์เมตร (ประมาณจากตารางที่ 1.5) จึงคาดว่าจะมีน้ำพอใช้สำหรับฤดูฝน

ตารางที่ 7.4 ความต้องการน้ำรายสัปดาห์ล่วงหน้าตลอดฤดูฝน

SIMULATION OF THE REQUIRED DISCHARGE

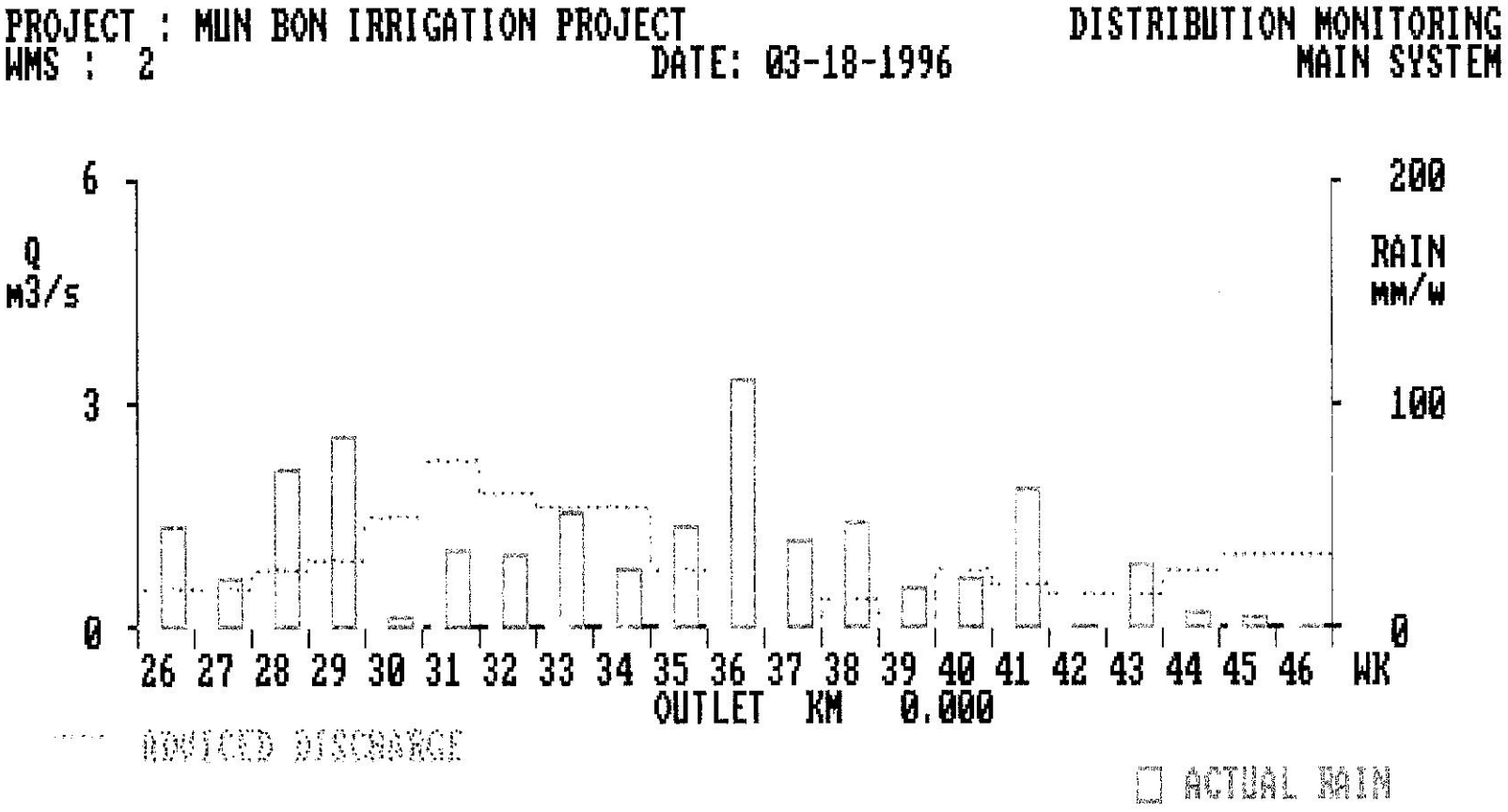
FOR IRRIGATION PROJECT : MUN BON IRRIGATION PROJECT

Week	Q(cms.)	Week	Q(cms.)	Week	Q(cms.)
26	0.733	33	2.159	40	0.000
27	0.686	34	2.152	41	0.000
28	0.970	35	0.913	42	0.915
29	1.264	36	0.638	43	0.935
30	1.564	37	0.000	44	1.385
31	2.564	38	0.000	45	1.247
32	2.377	39	0.000	46	1.557

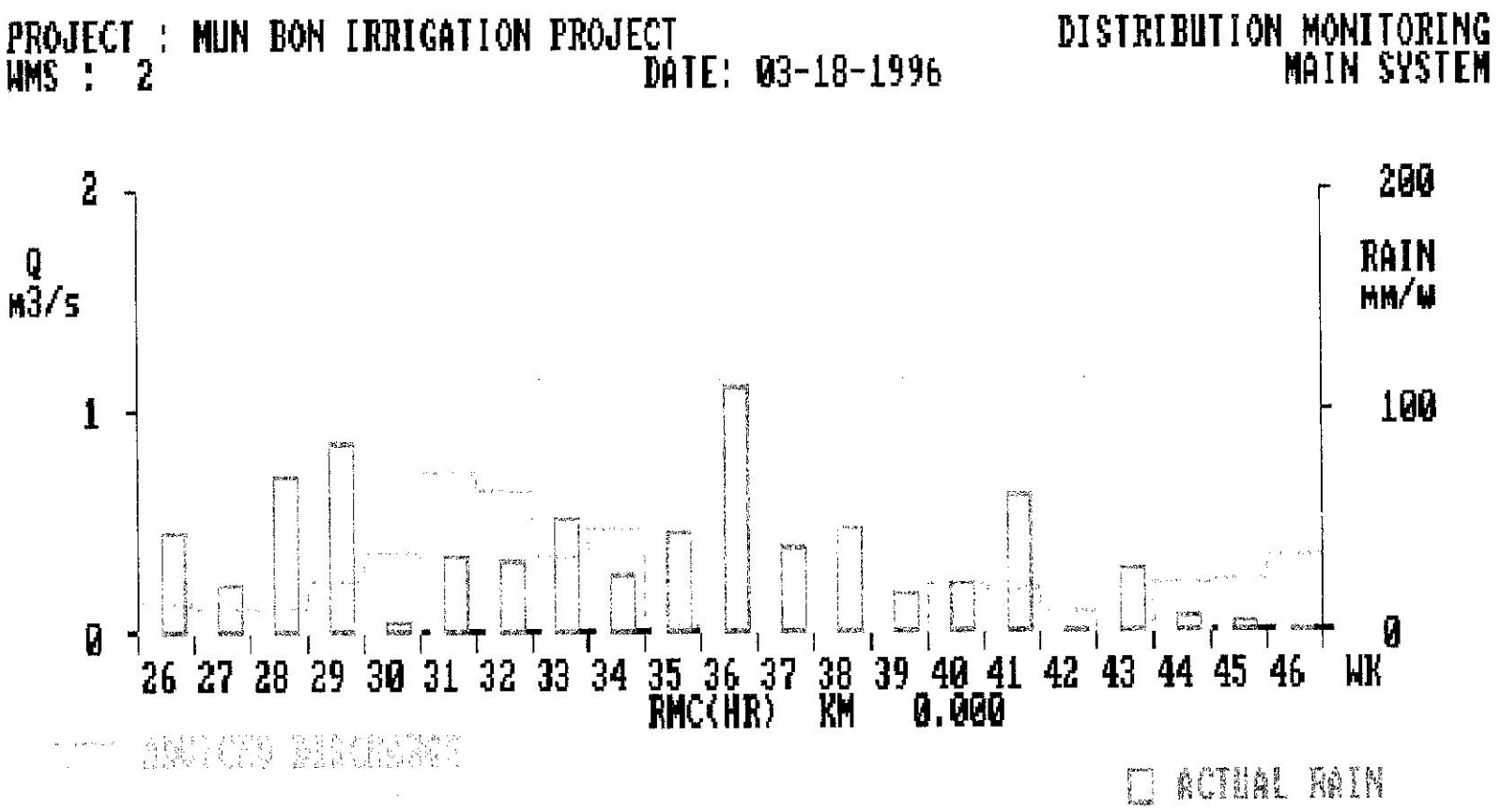
Total Required Volume = 13.342 mcm.

ผลการคำนวณจัดสรรน้ำรายสัปดาห์ด้วย WASAM 2.2 ในฤดูฝนปี พ.ศ.2538 ได้แสดงเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่ส่งจริงซึ่งวัดได้ที่จุดตรวจวัดน้ำที่ 1 และ 6 แสดงอยู่ในรูปที่ 7.4 และ 7.5 ซึ่งจะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำที่ส่งจริงมากกว่าปริมาณน้ำที่ WASAM 2.2 แนะนำสำหรับโซน 1 และโซน 6 ทั้งนี้เป็นเพราะเกษตรกรมีการเพาะปลูกพืชในพื้นที่นอกโซนที่ 1 และโซนที่ 6 ตามที่โครงการวางแผนการส่งน้ำไว้ในตอนแรก และทางโครงการได้พยายามส่งน้ำให้เกษตรที่อยู่นอกพื้นที่ที่กำหนดด้วย

ผลการคำนวณประสิทธิภาพรายสัปดาห์ทั้งในระดับโซน และระดับงานส่งน้ำแสดงอยู่ในตารางที่ 7.5 และ 7.6 ตามลำดับ ซึ่งสรุปได้ว่าการส่งน้ำในฤดูฝนปี พ.ศ. 2538 มีประสิทธิภาพรวม 40% ประสิทธิภาพของโซน 1 เท่ากับ 43% โซน 6 เท่ากับ 36% ประสิทธิภาพรายสัปดาห์ของงานส่งน้ำที่ 2 แปรปรวนขึ้น ๆ ลง ๆ ไม่แน่นอน ช่วงสัปดาห์ที่ 36-44 ไม่ได้ทำการส่งน้ำจึงไม่สามารถประเมินประสิทธิภาพได้



รูปที่ 7.4 กราฟเปรียบเทียบปริมาณน้ำแนะนำและปริมาณน้ำที่ส่งจริงที่ Irrigation Outlet



รูปที่ 7.5 กราฟเปรียบเทียบปริมาณน้ำแนะนำและปริมาณน้ำที่ส่งจริงที่ ปตร. ปากคลอง RMC

ตารางที่ 7.5 ประสิทธิภาพรายสัปดาห์ของโครงการ

Weekly Water Use Efficiency [WUE] Report — Date : 02-01-1996
For Project : MUN BON IRRIGATION PROJECT — [Water Master Level]
For Wet Season — [Year : 1995] — [Week 31 to Week 46]

Week	WUE(%)		*[999=No crop/No supply]
	WMS 2	Project	
31	53.9	53.9	
32	48.1	48.1	
33	24.3	24.3	
34	52.0	52.0	
35	33.2	33.2	
36	999.0	999.0	
37	999.0	999.0	
38	999.0	999.0	
39	999.0	999.0	
40	999.0	999.0	
41	999.0	999.0	
42	999.0	999.0	
43	999.0	999.0	
44	999.0	999.0	
45	29.1	29.1	
46	36.5	36.5	
Avg	39.6	39.6	

ตารางที่ 7.6 ประสิทธิภาพรายสัปดาห์ของโซน

Weekly Water Use Efficiency [WUE] Report — Date : 02-01-1996
Project : MUN BON IRRIGATION PROJECT
[WMS : 2] — [Zone Level]
For Wet Season — [Year : 1995] — [Week 31 to Week 46]

Week	WUE(%)							*[999=No crop/No supply]
	ZO 1	ZO 2	ZO 3	ZO 4	ZO 5	ZO 6	WMS 2	
31	72	999	999	999	999	27	54	
32	61	999	999	999	999	31	48	
33	31	999	999	999	999	12	24	
34	46	999	999	999	999	63	52	
35	38	999	999	999	999	16	33	
36	999	999	999	999	999	999	999	
37	999	999	999	999	999	999	999	
38	99	999	999	999	999	999	999	
39	999	999	999	999	999	999	999	
40	999	999	999	999	999	999	999	
41	999	999	999	999	999	999	999	
42	999	999	999	999	999	999	999	
43	999	999	999	999	999	999	999	
44	999	999	999	999	999	999	999	
45	24	999	999	999	999	49	29	
46	31	999	999	999	999	52	37	
Avg	43	999	999	999	999	36	40	

7.3 ผลการใช้ WASAM 2.2 ในการจัดสรรน้ำและติดตามผลการส่งน้ำในฤดูฝน 2539

การส่งน้ำในฤดูฝนปี พ.ศ. 2539 เริ่มสัปดาห์ที่ 26 และสิ้นสุดในสัปดาห์ที่ 46 ดังปฏิทินการส่งน้ำชลประทานในรูปที่ 7.6 โครงการได้กำหนดให้เกษตรกรปลูกพืชเต็มพื้นที่ได้ จากการสำรวจในสนามพบว่าเกษตรกรมีแผนการปลูกพืชดังแสดงในรูปที่ 7.7

ทำการคำนวณความต้องการน้ำล่วงหน้าตลอดฤดูกาล พบว่า งานส่งน้ำที่ 2 ต้องการน้ำทั้งสิ้น 40.627 ล้านลูกบาศก์เมตร ดังแสดงในรูปที่ 7.8

ในแต่ละสัปดาห์ของการส่งน้ำได้มีการตรวจวัดปริมาณฝนที่ตกจริงสภาพน้ำในแปลงเพาะปลูก และปริมาณน้ำปริมาณการไหลของน้ำที่จุดตรวจวัดน้ำของโครงการ ตามรูปแบบของการจัดสรรจัดและติดตามผลการส่งน้ำด้วย WASAM 2.2

- ข้อมูลปริมาณฝนรายสัปดาห์ แสดงอยู่ในตารางที่ 7.7
- ข้อมูลสภาพน้ำในแปลงเพาะปลูกของแต่ละช่วงคลอง แสดงอยู่ในตารางที่ 7.8
- ข้อมูลปริมาณการไหลของน้ำที่จุดตรวจวัดน้ำทั้ง 6 ของโครงการ แสดงอยู่ในตารางที่ 7.9

ผลการจัดสรรน้ำรายสัปดาห์ในฤดูฝนมี 2539 ของอาคารควบคุมน้ำทั้ง 6 ของโครงการ ได้แสดงเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่ส่งจริงในตารางที่ 7.9 แสดงอยู่ในรูปที่ 7.9 ผลการเปรียบเทียบพบว่าในช่วงต้นฤดูกาลส่งน้ำ สัปดาห์ที่ 26-33 ปริมาณที่ส่งจริงต่ำกว่าที่ WASAM 2.2 แนะนำมาก ทั้งนี้เพราะในช่วงต้นฤดูฝน คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้ายช่วงต้นคลองเกิดการชำรุดเสียหาย คลองบางช่วงขาด จึงต้องลดปริมาณน้ำที่ส่งและหยุดการส่งน้ำเป็นครั้งคราว ประกอบกับ ช่วงกลางคลองส่งน้ำสายใหญ่ ซึ่งอยู่ในโซนที่ 2 มีปัญหาในการส่งน้ำ ระดับน้ำจะเกิน FSL ทำให้น้ำล้นคลองถึงแม้ว่าปริมาณน้ำที่ส่งน้อยกว่าปริมาณน้ำออกแบบของคลอง จากเหตุผลดังกล่าวทำให้ไม่สามารถส่งน้ำได้ตามที่ WASAM 2.2 แนะนำ และทำให้โซนที่ 5 ซึ่งเป็นพื้นที่รับน้ำที่อยู่ไกลที่สุดได้รับน้ำไม่เพียงพอ

ผลการคำนวณประสิทธิภาพรายสัปดาห์ของงานส่งน้ำที่ 2 แสดงอยู่ในรูปที่ 7.10 และประสิทธิภาพของโซนที่ 1-6 แสดงอยู่ในรูปที่ 7.11 ซึ่งสรุปได้ว่าประสิทธิภาพการใช้น้ำของโครงการ (งานส่งน้ำที่ 2) ในฤดูฝนปี 2539 เท่ากับ 61.7% สูงกว่าประสิทธิภาพในฤดูฝนปี 2538 ประมาณ 20%

ประสิทธิภาพของแต่ละโซนมีค่าอยู่ระหว่าง 39-64% ประสิทธิภาพของโซน 5 มีค่าเป็นลบ แสดงว่าได้รับน้ำไม่พอตลอดทั้งฤดูฝน โซนอื่น ๆ มีการขาดน้ำบางสัปดาห์ โดยเฉพาะช่วงต้นฤดูกาล ด้วยเหตุผลตามที่กล่าวมาแล้ว

IRRIGATION WEEKLIST FOR 1996

WEEK	PERIOD		WEEK	PERIOD	
	THU	WED		THU	WED
1	4 JAN	10 JAN	27	4 JUL	10 JUL
2	11 JAN	17 JAN	28	11 JUL	17 JUL
3	18 JAN	24 JAN	29	18 JUL	24 JUL
4	25 JAN	31 JAN	30	25 JUL	31 JUL
5	1 FEB	7 FEB	31	1 AUG	7 AUG
6	8 FEB	14 FEB	32	8 AUG	14 AUG
7	15 FEB	21 FEB	33	15 AUG	21 AUG
8	22 FEB	28 FEB	34	22 AUG	28 AUG
9	29 FEB	6 MAR	35	29 AUG	4 SEP
10	7 MAR	13 MAR	36	5 SEP	11 SEP
11	14 MAR	20 MAR	37	12 SEP	18 SEP
12	21 MAR	27 MAR	38	19 SEP	25 SEP
13	28 MAR	3 APR	39	26 SEP	2 OCT
14	4 APR	10 APR	40	3 OCT	9 OCT
15	11 APR	17 APR	41	10 OCT	16 OCT
16	18 APR	24 APR	42	17 OCT	23 OCT
17	25 APR	1 MAY	43	24 OCT	30 OCT
18	2 MAY	8 MAY	44	31 OCT	6 NOV
19	9 MAY	15 MAY	45	7 NOV	13 NOV
20	16 MAY	22 MAY	46	14 NOV	20 NOV
21	23 MAY	29 MAY	47	21 NOV	27 NOV
22	30 MAY	5 JUN	48	28 NOV	4 DEC
23	6 JUN	12 JUN	49	5 DEC	11 DEC
24	13 JUN	19 JUN	50	12 DEC	18 DEC
25	20 JUN	26 JUN	51	19 DEC	25 DEC
26	27 JUN	3 JUL	52	26 DEC	1 JAN

WET SEASON IRRIGATION STARTS AT WEEK : 26

WET SEASON IRRIGATION STOPS AT WEEK : 46

รูปที่ 7.6 ปฏิทินการส่งน้ำชลประทานในปี พ.ศ. 2539

IRRIGATION WEEKLIST FOR 1996

WEEK	PERIOD (THU WED)	WEEK	PERIOD (THU WED)
1	4 JAN-10 JAN	27	4 JUL-10 JUL
2	11 JAN-17 JAN	28	11 JUL-17 JUL
3	18 JAN-24 JAN	29	18 JUL-24 JUL
4	25 JAN-31 JAN	30	25 JUL-31 JUL
5	1 FEB- 7 FEB	31	1 AUG- 7 AUG
6	8 FEB-14 FEB	32	8 AUG-14 AUG
7	15 FEB-21 FEB	33	15 AUG-21 AUG
8	22 FEB-28 FEB	34	22 AUG-28 AUG
9	29 FEB- 6 MAR	35	29 AUG- 4 SEP
10	7 MAR-13 MAR	36	5 SEP-11 SEP
11	14 MAR-20 MAR	37	12 SEP-18 SEP
12	21 MAR-27 MAR	38	19 SEP-25 SEP
13	28 MAR- 3 APR	39	26 SEP- 2 OCT
14	4 APR-10 APR	40	3 OCT- 9 OCT
15	11 APR-17 APR	41	10 OCT-16 OCT
16	18 APR-24 APR	42	17 OCT-23 OCT
17	25 APR- 1 MAY	43	24 OCT-30 OCT
18	2 MAY- 8 MAY	44	31 OCT- 6 NOV
19	9 MAY-15 MAY	45	7 NOV-13 NOV
20	16 MAY-22 MAY	46	14 NOV-20 NOV
21	23 MAY-29 MAY	47	21 NOV-27 NOV
22	30 MAY- 5 JUN	48	28 NOV- 4 DEC
23	6 JUN-12 JUN	49	5 DEC-11 DEC
24	13 JUN-19 JUN	50	12 DEC-18 DEC
25	20 JUN-26 JUN	51	19 DEC-25 DEC
26	27 JUN- 3 JUL	52	26 DEC- 1 JAN

WET SEASON IRRIGATION STARTS AT WEEK : 26

WET SEASON IRRIGATION STOPS AT WEEK : 46

Crop Pattern for Zone 1 of WMS 2 of Moon Bon Project

Canal Sec:	Padd DS	P.W	Padd WS	P.W	Sugar C	P.W	Uplan C	P.W	Vetable	P.W	Fallow
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	1841	27	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	1863	24	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	3732	28	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	494	27	0	0	0	0	0	0	0

Canal Section	Area in INCANS	Area in INCROP
1	0	0
2	0	0
3	1841	1841
4	1863	1863
5	3732	3732
6	494	494

Crop Pattern for Zone 2 of WMS 2 of Moon Bon Project

Canal Sec:	Padd DS	P.W	Padd WS	P.W	Sugar C	P.W	Uplan C	P.W	Vetable	P.W	Fallow
7	0	0	1058	27	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1452	27	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	2022	28	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	238	22	0	0	0	0	0	0	0

Canal Section	Area in INCANS	Area in INCROP
7	1058	1058
8	1452	1452
9	2022	2022
10	238	238

รูปที่ 7.7 แผนการเพาะปลูกพืชในฤดูฝนปี 2539 (จากไฟล์ CROP.DAT)

Crop Pattern for Zone 3 of WMS 2 of Moon Bon Project

Canal Sec:	Padd DS	P.W	Padd WS	P.W	Sugar C	P.W	Uplan C	P.W	Vetable	P.W	Fallow
11	0	0	2088	27	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	1650	28	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	3368	28	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	1056	27	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	837	23	0	0	0	0	0	0	0

Canal Section	Area in INCANS	Area in INCROP
11	2088	2088
12	1650	1650
13	3368	3368
14	1056	1056
15	837	837

Crop Pattern for Zone 4 of WMS 2 of Moon Bon Project

Canal Sec:	Padd DS	P.W	Padd WS	P.W	Sugar C	P.W	Uplan C	P.W	Vetable	P.W	Fallow
16	0	0	717	22	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	562	27	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	1687	27	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	298	23	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	1044	28	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	1447	28	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	1901	28	0	0	0	0	0	0	0.

Canal Section	Area in INCANS	Area in INCROP
16	717	717
17	562	562
18	1687	1687
19	298	298
20	1044	1044
21	1447	1447
22	1901	1901

รูปที่ 7.7 (ต่อ) แผนการเพาะปลูกพืชในฤดูฝนปี 2539 (จากไฟล์ CROP.DAT)

Crop Pattern for Zone 5 of WMS 2 of Moon Bon Project

Canal Sec:	Padd DS	P.W	Padd WS	P.W	Sugar C	P.W	Uplan C	P.W	Vetable	P.W	Fallow
23	0	0	536	27	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	489	27	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	678	27	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	1803	28	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	711	23	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	378	27	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	1194	28	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	1498	28	0	0	0	0	0	0	0

Canal Section	Area in INCANS	Area in INCROP
23	536	536
24	489	489
25	678	678
26	1803	1803
27	711	711
28	378	378
29	1194	1194
30	1498	1498

Crop Pattern for Zone 6 of WMS 2 of Moon Bon Project

Canal Sec:	Padd DS	P.W	Padd WS	P.W	Sugar C	P.W	Uplan C	P.W	Vetable	P.W	Fallow
31	0	0	1791	27	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	894	23	0	0	0	0	0	0	0
33	0	0	2073	28	0	0	0	0	0	0	0

Canal Section	Area in INCANS	Area in INCROP
31	1791	1791
32	894	894
33	2073	2073

รูปที่ 7.7 (ต่อ) แผนการเพาะปลูกพืชในฤดูฝนปี 2539 (จากไฟล์ CROP.DAT)

Simulation of The Required Discharge

FOR IRRIGATION PROJECT : Moon Bon

Week	Q(cms.)	Week	Q(cms.)	Week	Q(cms.)
26	1.889	33	2.598	40	0.000
27	5.215	34	1.064	41	0.000
28	9.877	35	2.620	42	0.946
29	9.813	36	2.398	43	0.000
30	9.566	37	2.067	44	2.497
31	6.694	38	1.755	45	2.448
32	5.728	39	0.000	46	0.000

Total Required Volume = 40.627 mcm.

รูปที่ 7.8 ผลการคำนวณความต้องการน้ำล่วงหน้าตลอดฤดูฝนปี 2539

ตารางที่ 7.7 ปริมาณฝนรายสัปดาห์ในฤดูฝนปี 2539

หน่วย : มม.

สถานี	สัปดาห์																				รวม
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	
ทิวงานมูลบน	51.50	54.60	0.40	3.30	7.60	2.00	31.10	49.30	19.10	22.70	68.00	16.10	43.70	202.10	16.50	5.10	15.70	39.30	43.50	16.50	708.10
คอนแสนสุข	0.00	17.50	2.30	24.30	1.20	3.80	11.80	43.70	23.50	34.30	86.70	24.50	44.40	195.60	38.20	0.00	12.50	34.90	44.50	6.50	650.20
ที่ทำการตอน 2	0.00	44.20	3.20	3.40	0.00	7.60	7.80	16.60	20.30	51.40	104.50	9.70	33.60	161.30	38.10	3.90	3.20	12.10	39.50	0.60	561.00
ท่าเยี่ยม	0.00	45.10	0.00	29.10	0.00	11.20	95.60	36.00	40.50	87.59	102.10	10.90	22.30	175.50	43.80	13.30	1.20	15.00	99.00	0.00	828.19

ตารางที่ 7.8 สภาพน้ำในแปลงเพาะปลูก ฤดูฝนปี 2539

โซนที่ : 1

คลอง	ช่วงคลองที่	ที่ตั้ง กม. - กม.	สัปดาห์ที่.																				
			26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
LMC	1	0+000-0+170	3	1	2	2	3	3	2	3	3	3	3	4	3	2	5	5	1	3	2	3	4
LMC	2	0+170-1+620	3	1	2	2	3	3	2	3	3	3	3	4	3	2	5	5	1	3	2	3	4
LMC	3	1+620-9+200	3	1	2	2	3	3	2	3	3	3	3	4	3	2	5	5	1	2	2	3	4
LMC	4	9+200-11+800	3	1	2	2	3	3	2	3	3	3	3	4	3	2	5	5	1	2	2	3	4
LMC	5	11+800-17+000	3	1	2	2	3	3	2	3	3	3	3	4	3	2	5	5	1	2	2	3	4
LMC	6	17+000-21+000	3	1	2	2	3	3	2	3	3	3	3	4	3	2	5	5	1	2	2	3	4

หมายเหตุ

ระดับน้ำในแปลงนา (มม.)	สภาพน้ำ	Code
0 - 40	แห้งมาก	1
40 - 60	แห้ง	2
60 - 100	ปกติ	3
100 - 120	เปียก	4
> 120	เปียกมาก	5

ตารางที่ 7.8 (ต่อ) สภาพน้ำในแปลงเพาะปลูก ฤดูฝนปี 2539

โซนที่ : 2

คลอง	ช่วงคลองที่	ที่ตั้ง กม. - กม.	สัปดาห์ที่.																			
			26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
LMC	7	21+000-25+700	3	1	2	2	3	2	1	2	3	3	3	3	3	2	5	5	1	1	3	3	4
LMC	8	25+700-28+300	3	1	2	2	3	2	1	2	3	3	3	3	3	2	5	5	1	1	2	3	4
LMC	9	28+300-38+100	3	1	2	2	3	2	1	2	3	3	3	3	3	2	5	5	1	1	2	3	4
LMC	10	38+100-38+700	3	1	2	2	3	2	1	2	3	3	3	3	3	2	5	5	1	1	2	3	4

หมายเหตุ

ระดับน้ำในแปลงนา (มม.)	สภาพน้ำ	Code
0 - 40	แห้งมาก	1
40 - 60	แห้ง	2
60 - 100	ปกติ	3
100 - 120	เปียก	4
> 120	เปียกมาก	5

ตารางที่ 7.8 (ต่อ) สภาพน้ำในแปลงเพาะปลูก ฤดูฝนปี 2539

โซนที่ : 3

คลอง	ช่วงคลองที่	ที่ตั้ง กม. - กม.	สัปดาห์ที่.																			
			26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
9R-LMC	11	0+000-5+700	3	1	2	2	3	3	2	3	4	2	4	4	3	2	5	5	1	1	3	4	4
9R-LMC	12	5+700-7+900	3	1	2	2	3	3	2	3	4	2	4	4	3	2	5	5	4	2	2	4	4
9R-LMC	13	7+900-14+400	3	1	1	2	3	3	2	3	4	2	4	4	3	2	5	5	4	2	2	3	4
7R-9R-LMC	14	0+000-3+000	3	1	1	2	3	3	2	3	4	2	4	4	3	2	5	5	4	2	2	4	4
7L-9R-LMC	15	0+000-2+500	3	1	1	2	3	3	2	3	4	2	4	4	3	2	5	5	4	4	4	5	4

หมายเหตุ

ระดับน้ำในแปลงนา (มม.)	สภาพน้ำ	Code
0 - 40	แห้งมาก	1
40 - 60	แห้ง	2
60 - 100	ปกติ	3
100 - 120	เปียก	4
> 120	เปียกมาก	5

ตารางที่ 7.8 (ต่อ) สภาพน้ำในแปลงเพาะปลูก ฤดูฝนปี 2539

โซนที่ : 4

คลอง	ช่วงคลองที่	ที่ตั้ง กม. - กม.	สัปดาห์ที่ 26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
38R-LMC	16	0+000+1+720	3	1	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	5	5	4	2	2	3	4
38R-LMC	17	1+720-3+000	3	1	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	5	5	4	3	3	4	4
1R-38R-LMC	18	0+000-4+200	3	1	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	5	5	4	2	2	3	4
2R-38R-LMC	19	0+000-0+540	3	1	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	5	5	4	2	2	4	4
2R-38R-LMC	20	0+540-3+650	3	1	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	5	5	4	2	3	4	4
1R-2R-38R-LMC	21	0+000-3+200	3	1	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	5	5	4	2	3	3	4
1R-2R-38R-LMC	22	3+200-7+720	3	1	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	5	5	4	3	3	3	4

หมายเหตุ

ระดับน้ำในแปลงนา (มม.)	สภาพน้ำ	Code
0 - 40	แห้งมาก	1
40 - 60	แห้ง	2
60 - 100	ปกติ	3
100 - 120	เปียก	4
> 120	เปียกมาก	5

ตารางที่ 7.8 (ต่อ) สภาพน้ำในแปลงเพาะปลูก ฤดูฝนปี 2539

โซนที่ : 5

คลอง	ช่วงคลองที่	ที่ตั้ง กม. - กม.	สัปดาห์ที่.																				
			26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
38R-LMC	23	3+000-4+500	3	1	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	2	5	5	5	3	3	4	4
38R-LMC	24	4+500-6+620	3	1	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	2	5	5	5	3	3	3	4
38R-LMC	25	6+620-8+780	3	1	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	2	5	5	5	3	3	3	4
4L-38R-LMC	26	0+000-4+800	3	1	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	2	5	5	5	3	3	4	4
4L-38R-LMC	27	4+800-5+800	3	1	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	2	5	5	5	3	3	4	4
5L-4L-38R-LMC	28	0+000-1+400	3	1	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	2	5	5	5	3	3	4	4
6R-38R-LMC	29	0+000-2+250	3	1	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	2	5	5	5	3	3	3	4
8R-38R-LMC	30	0+000-2+500	3	1	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	2	5	5	5	3	3	3	4

หมายเหตุ

ระดับน้ำในแปลงนา (มม.)	สภาพน้ำ	Code
0 - 40	แห้งมาก	1
40 - 60	แห้ง	2
60 - 100	ปกติ	3
100 - 120	เปียก	4
> 120	เปียกมาก	5

ตารางที่ 7.8 (ต่อ) สภาพน้ำในแปลงเพาะปลูก ฤดูฝนปี 2539

โซนที่ : 6

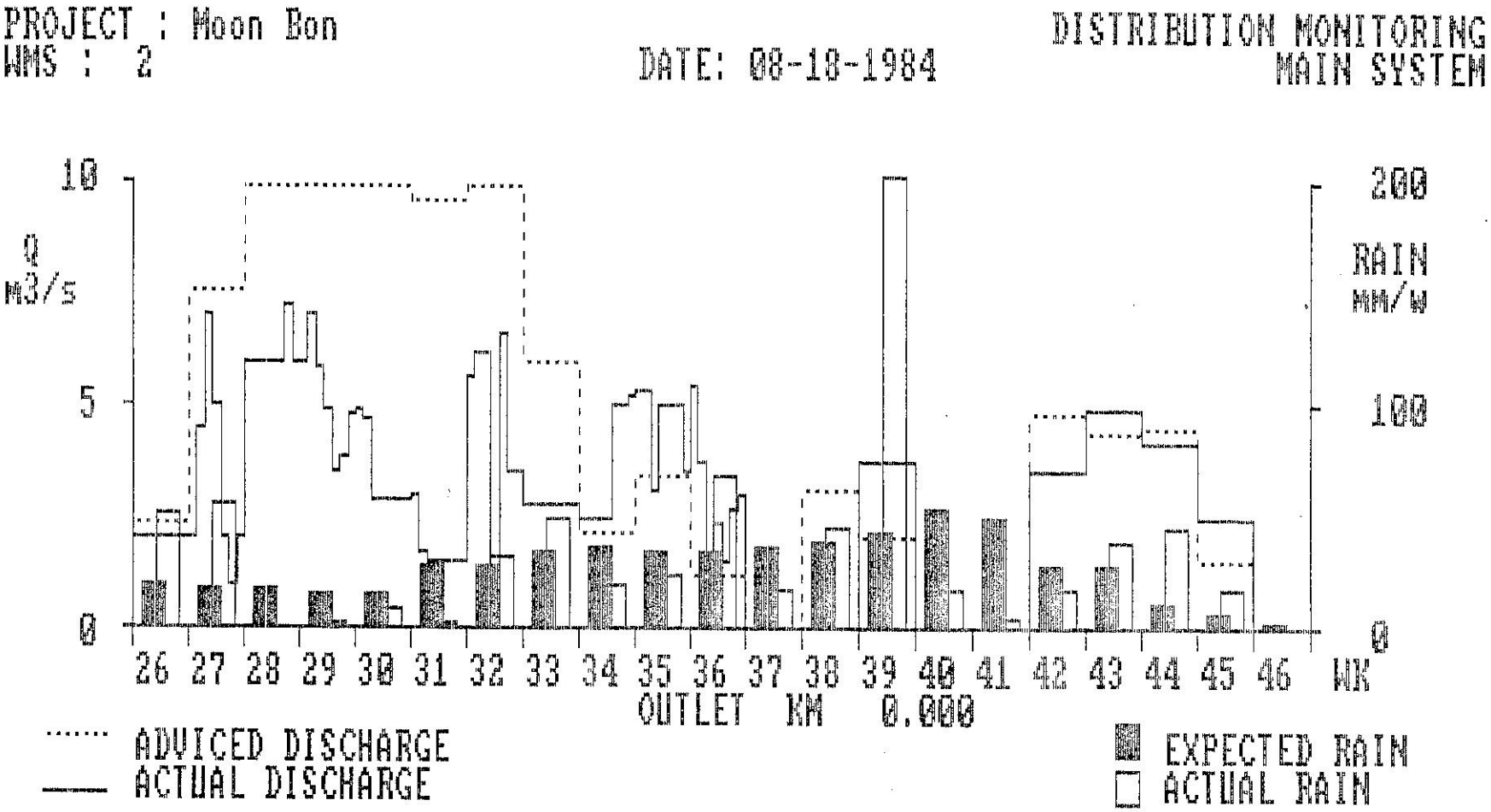
คลอง	ช่วงคลองที่	ที่ตั้ง กม. - กม.	สัปดาห์ที่ 26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
RMC	31	0+000-4+520	3	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	5	5	1	1	2	3	4
RMC	32	4+520-6+600	3	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	5	5	1	1	2	3	4
4L-RMC	33	0+000-3+000	3	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	5	5	1	1	2	3	4

หมายเหตุ

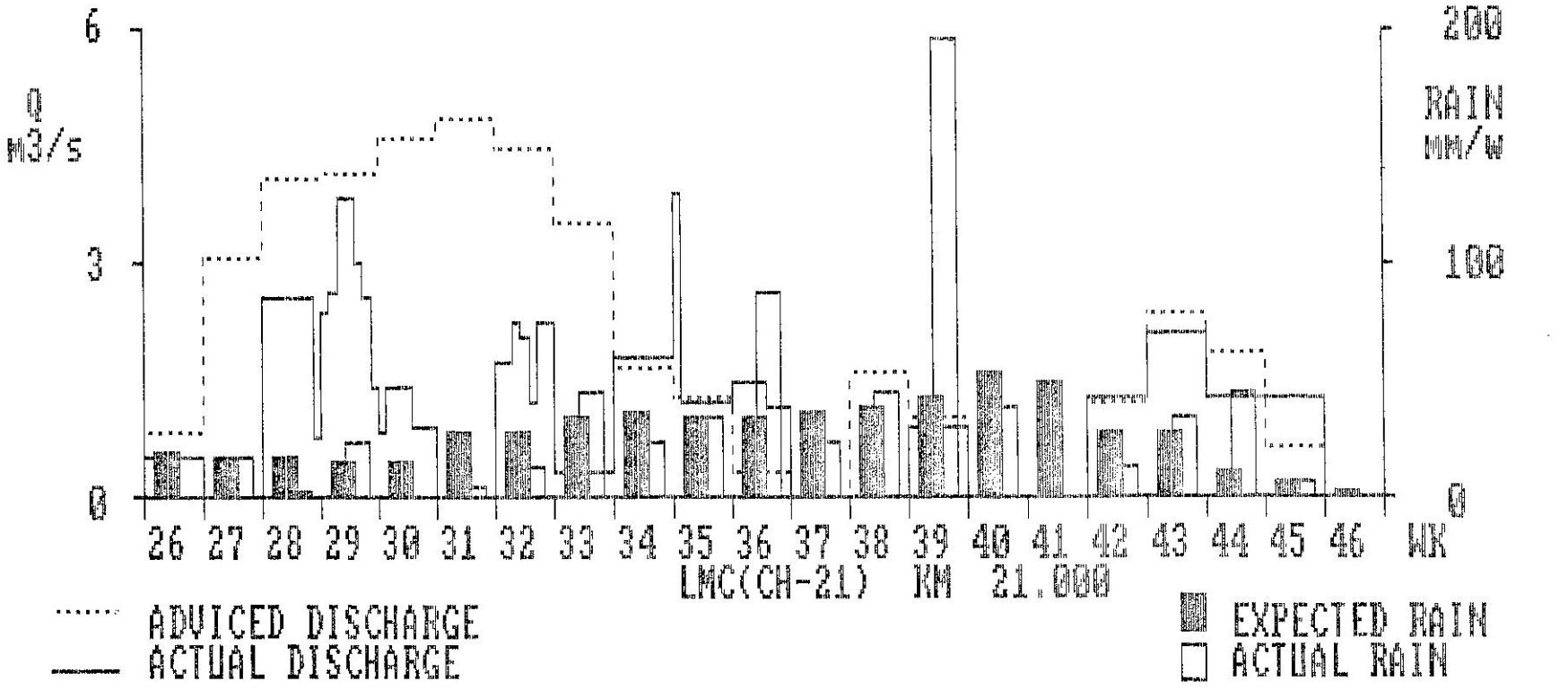
ระดับน้ำในแปลงนา (มม.)	สภาพน้ำ	Code
0 - 40	แห้งมาก	1
40 - 60	แห้ง	2
60 - 100	ปกติ	3
100 - 120	เปียก	4
> 120	เปียกมาก	5

ตารางที่ 7.9 ปริมาณการไหลของน้ำรายสัปดาห์เฉลี่ยที่ 6 อาคารควบคุมน้ำหลักของโครงการ ฤดูฝนปี 2539

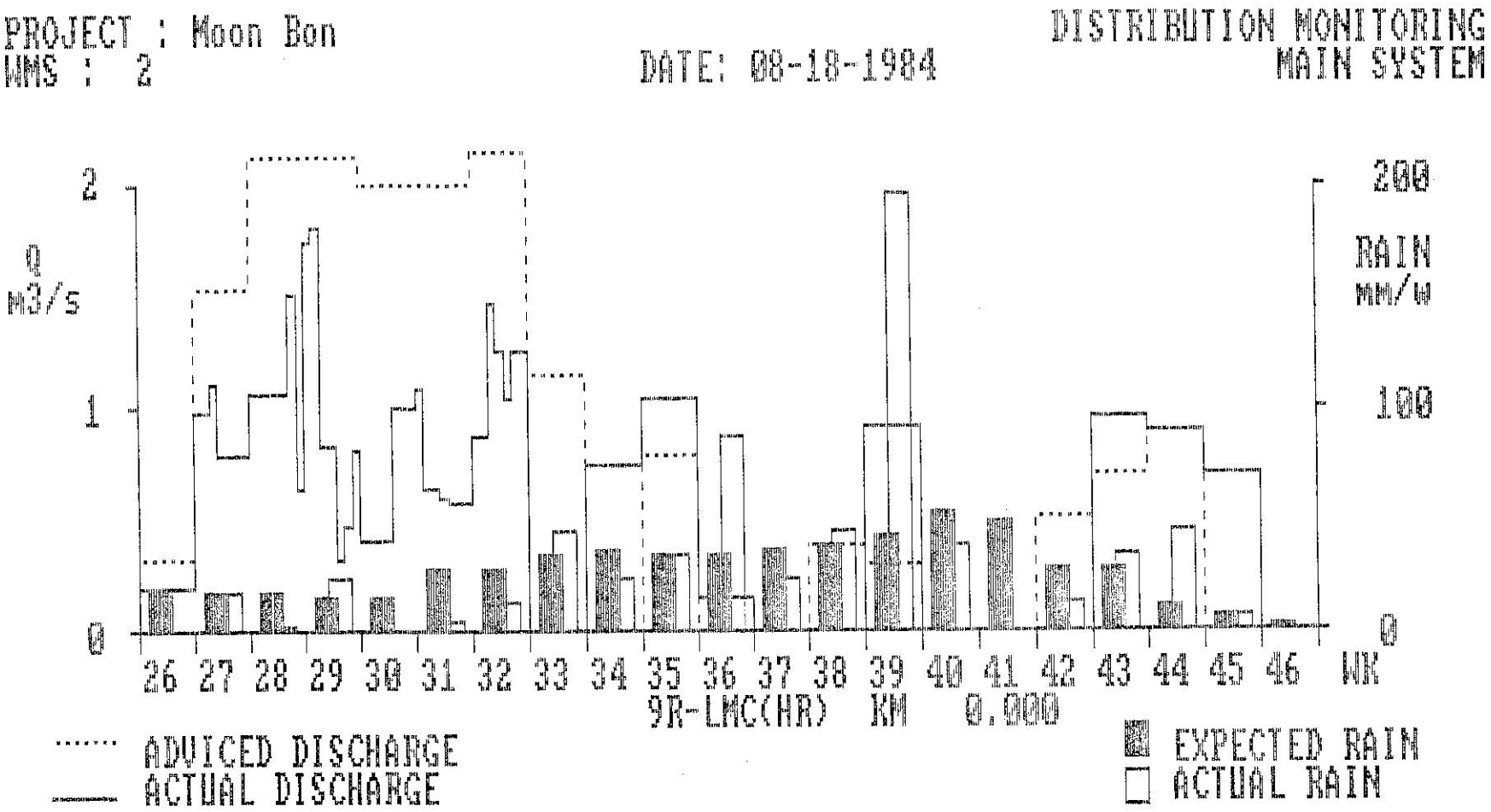
สัปดาห์ที่	ปริมาณการไหลของน้ำเป็น ลบ.เมตร/วินาที					
	Irrigation Outlet	ปตร. กลางคลอง LMC กม21.00	ปตร. ปากคลอง 9R-LMC	ปตร.กลาง คลอง 38R-LMC	ปตร.ปากคลอง 38R-LMC30.00	ปตร.ปาก คลอง RMC
26	2.03	0.5	0.2	0	0	0.25
27	3.37	0	0.89	0	0	0.83
28	6.12	2.3	1.06	0.28	0	0.34
29	5.12	2.82	0.97	1.08	0.46	0.28
30	3.45	1.10	0.66	0.40	0	0.36
31	1.71	0	0.67	0	0	0.44
32	4.55	1.52	1.15	1.06	0.54	0.75
33	2.81	0.35	0	0	0	0.68
34	3.53	1.78	0.75	0.84	0	0.55
35	4.59	1.59	1.04	0.84	0.26	0.29
36	2.89	1.35	0.15	0.47	0.26	0.23
37	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0	0	0	0
39	3.76	0.89	0.91	0	0	0.98
40	0	0	0	0	0	0
41	0	0	0	0	0	0
42	3.48	1.29	0	0	0	0.68
43	4.87	2.10	0.96	0.88	0	0.69
44	4.20	1.29	0.90	0.97	0	0.24
45	2.43	1.29	0.70	0.97	0	0.24



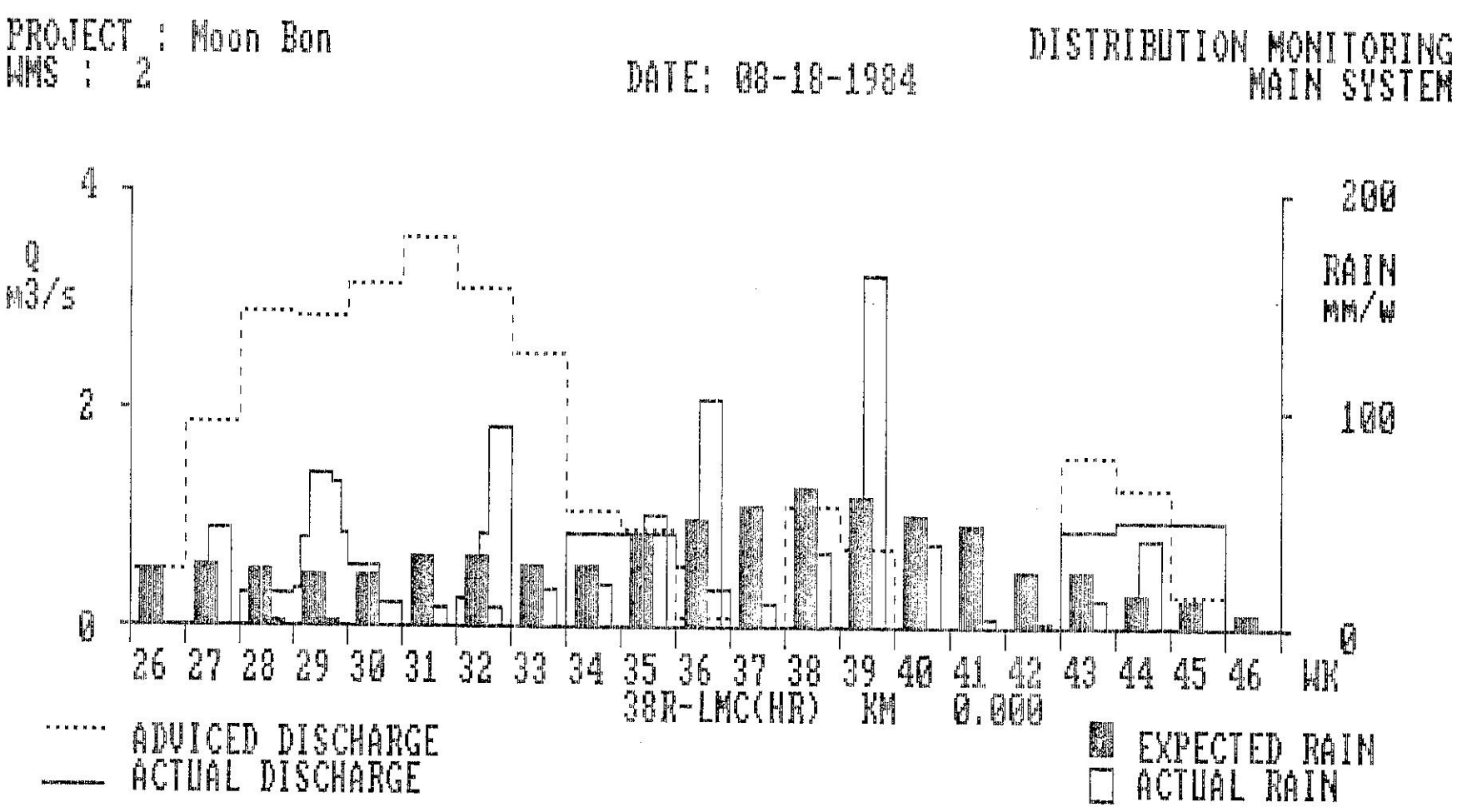
รูปที่ 7.9 กราฟแสดงปริมาณน้ำที่ **WASAM 2.2** แนะนำเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่ส่งจริงฤดูฝน 2539



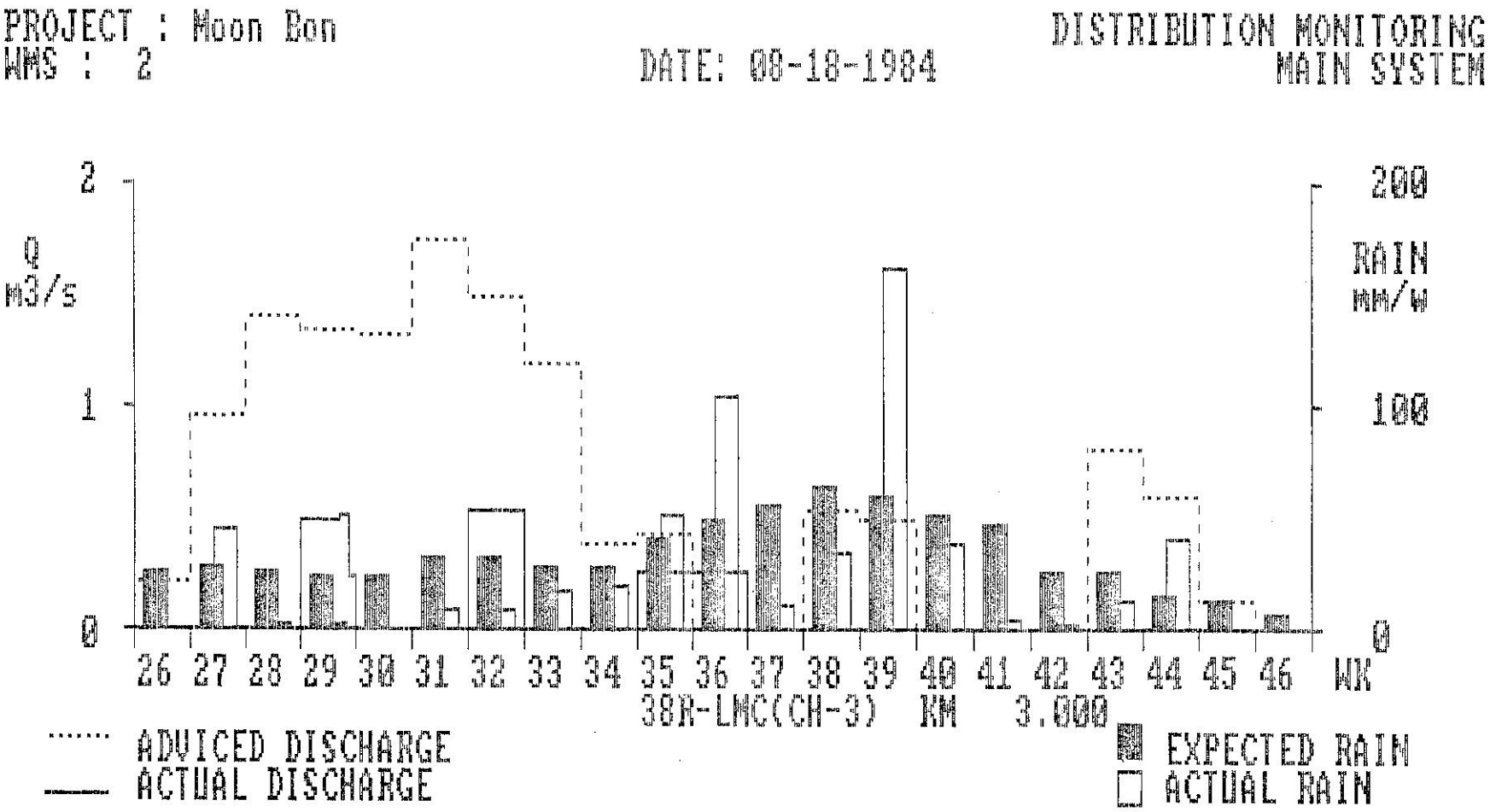
รูปที่ 7.9 (ต่อ) กราฟแสดงปริมาณน้ำที่ **WASAM** 2.2 แนะนำเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่ส่งจริงฤดูฝน 2539



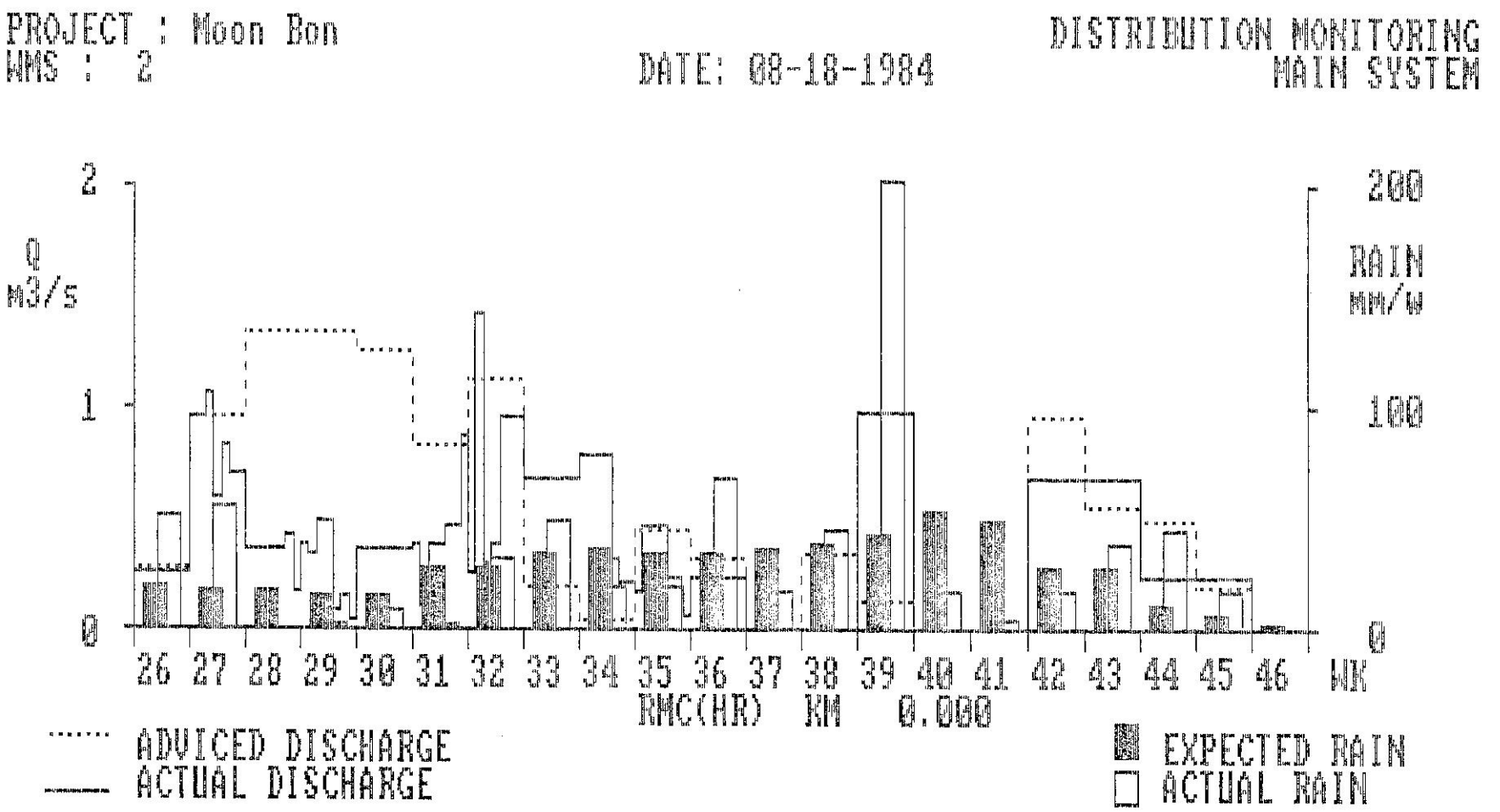
รูปที่ 7.9 (ต่อ) กราฟแสดงปริมาณน้ำที่ **WASAM** 2.2 แนะนำเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่ส่งจริงฤดูฝน 2539



รูปที่ 7.9 (ต่อ) กราฟแสดงปริมาณน้ำที่ **WASAM** 2.2 แนะนำเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่ส่งจริงฤดูฝน 2539



รูปที่ 7.9 (ต่อ) กราฟแสดงปริมาณน้ำที่ **WASAM** 2.2 แนะนำเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่ส่งจริงฤดูฝน 2539



รูปที่ 7.9 (ต่อ) กราฟแสดงปริมาณน้ำที่ **WASAM** 2.2 แนะนำเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่ส่งจริงฤดูฝน 2539

Weekly Water Use Efficiency [WUE] Report
For Project : Moon Bon
For Wet Season [Year : 1996]

Date : 11-20-1996
[Water Master Level]
[Week 26 to Week 45]

Week	<---------- WUE(%) ----------> *[999=No crop/No supply]	
	WMS 2	Project
26	45.0	45.0
27	91.3	91.3
28	62.8	62.8
29	-21.7	-21.7
30	-27.3	-27.3
31	-71.5	-71.5
32	-8.8	-8.8
33	90.1	90.1
34	-13.2	-13.2
35	86.2	86.2
36	-24.3	-24.3
37	-88.3	-88.3
38	999.0	999.0
39	0.0	0.0
40	999.0	999.0
41	999.0	999.0
42	81.5	81.5
43	49.8	49.8
44	45.6	45.6
45	64.4	64.4
Avg	61.7	61.7

รูปที่ 7.10 ผลการประเมินประสิทธิภาพรายสัปดาห์และเฉลี่ยตลอดฤดูกาลในระดับตอนและโครงการ

Weekly Water Use Efficiency [WUE] Report — Date : 11-20-1996
Project : Moon Bon — [WMS : 2] — [Zone Level]
For Wet Season — [Year : 1996] — [Week 26 to Week 45]

Week	<---------- WUE(%) ----------> *[999=No crop/No supply]						
	ZO 1	ZO 2	ZO 3	ZO 4	ZO 5	ZO 6	WMS 2
26	29	7	70	999	999	60	45
27	36	999	78	999	999	33	91
28	36	21	-6	-52	999	81	63
29	-16	43	-32	-48	-61	-62	-22
30	60	97	-25	-61	999	-48	-27
31	-45	999	-50	999	999	-26	-72
32	-25	66	-0	-41	-33	81	-9
33	33	-18	999	999	999	27	90
34	-42	50	-15	89	999	85	-13
35	45	61	83	-20	-63	-36	86
36	55	51	999	-70	-61	-47	-24
37	-62	-72	999	-94	999	999	-88
38	999	999	999	999	999	999	999
39	0	0	0	0	0	0	0
40	999	999	999	999	999	999	999
41	999	999	999	999	999	999	999
42	35	26	999	999	999	46	82
43	40	23	57	50	999	38	50
44	20	72	48	36	999	83	46
45	-25	60	51	30	999	69	64
Avg	39	48	64	51	999	60	62

รูปที่ 7.11 ผลการประเมินประสิทธิภาพรายสัปดาห์และเฉลี่ยตลอดฤดูกาลระดับโซนและตอน

7.4 สรุป

จากผลการใช้ WASAM 2.2 ช่วยในการจัดสรรน้ำและติดตามผลการส่งน้ำของโครงการมูลบน ในฤดูฝนปี 2538 และ 2539 เห็นว่าโปรแกรม WASAM 2.2 เป็นประโยชน์ต่อการจัดสรรน้ำและการควบคุมการส่งน้ำของโครงการ แต่ WASAM 2.2 เป็นเพียงเครื่องมืออันหนึ่งในการบริหารการส่งน้ำของโครงการเท่านั้น WASAM 2.2 จะเป็นประโยชน์มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับว่านายช่างหัวหน้าโครงการ หัวหน้างานจัดสรรน้ำ หัวหน้างานส่งน้ำ และเจ้าหน้าที่อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการส่งน้ำมีความรู้ความเข้าใจ และมีความตั้งใจที่จะใช้ WASAM 2.2 ให้เกิดประโยชน์ต่อการจัดสรรน้ำมากน้อยเพียงใด

การนำเอา WASAM 2.2 ไปใช้ครั้งแรกย่อมมีปัญหาและอุปสรรคบ้างเป็นธรรมดา เนื่องจากความไม่รู้ และความไม่เข้าใจในการใช้ WASAM 2.2 ประกอบกับโครงการต้องมีการปรับเปลี่ยนแนวทางปฏิบัติในการบริหารและควบคุมการส่งน้ำจากวิธีการเดิมที่ใช้กันอยู่ในโครงการบ้าง ซึ่งอาจเป็นจุดที่ทำให้ผู้ปฏิบัติงานคิดว่าเป็นความยุ่งยากที่ต้องเปลี่ยนแนวทางปฏิบัติ จึงจำเป็นต้องมีการฝึกอบรมการใช้ WASAM 2.2 ในลักษณะของ On The Job Training

เอกสารอ้างอิง

1. โครงการซ่อมแซมและปรับปรุงเขื่อนมูลบน. รายงานทางวิชาการฉบับที่ 4 : Reservoir Operation Study. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ตุลาคม 2536

2. Ilaco/Empire M&T. Water Management and O&M Report No.9, Review Key O&M Staff and Their Job Description, Meklong Irrigation Project, September 1986.

ภาคผนวกที่ 1

หน้าที่และความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่

ภาคผนวกที่ 1

หน้าที่และความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่

หน้าที่และความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่

วัตถุประสงค์ในการจัดการโครงการชลประทาน คือ เพื่อส่งน้ำให้เกษตรกรที่ต้องการน้ำในปริมาณที่เหมาะสมในเวลาที่เหมาะสม โดยต้องคำนึงว่าน้ำเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่า ต้องใช้อย่างประหยัด และการจัดส่งน้ำต้องคำนึงถึงความยุติธรรมระหว่างผู้ใช้น้ำต้นคลองและปลายคลองเป็นหลัก

ความสำเร็จในการปฏิบัติภาระกิจของโครงการชลประทานดังกล่าว จะขึ้นอยู่กับการอุทิศตน ความกระตือรือร้น ความชำนาญ และความมีประสบการณ์ของคณะเจ้าหน้าที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานของโครงการชลประทาน ซึ่งเป็นงานที่ต้องรับผิดชอบพื้นที่อันกว้างใหญ่ไพศาล ด้วยจำนวนเจ้าหน้าที่อันจำกัด ดังนั้นการปฏิบัติหน้าที่อย่างมีความรับผิดชอบและเชื่อถือได้ จึงนับว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สุด

การระบุลักษณะเจ้าหน้าที่และความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่ที่ชัดเจน จะช่วยเป็นแนวทางที่ดีสำหรับให้เจ้าหน้าที่ทุกฝ่ายสามารถปฏิบัติภาระกิจทั้งรายวัน รายสัปดาห์ และระหว่างหยุดการส่งน้ำของตนได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ในบทนี้จะกล่าวถึงลักษณะหน้าที่และความรับผิดชอบโดยทั่วๆไปของเจ้าหน้าที่แต่ละฝ่าย

ผู้บังคับบัญชาควรชี้แจงลักษณะหน้าที่และความรับผิดชอบนี้ ให้เจ้าหน้าที่แต่ละฝ่ายทราบ ทั้งนี้เพื่อให้แต่ละคนรับรู้และถือปฏิบัติต่อไป

1. นายช่างหัวหน้าโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา (ชคบ.)

นายช่างหัวหน้าโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา (ชคบ.) เป็นหัวหน้าของโครงการชลประทานขนาดใหญ่ ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ส่งน้ำประมาณ 80,000-300,000 ไร่ ทำหน้าที่เป็นผู้จัดการของโครงการในการให้บริการส่งน้ำชลประทานแก่พื้นที่เพาะปลูก และขึ้นตรงต่อผู้อำนวยการสำนักงานชลประทาน (ผชป.)

1.1 ความรับผิดชอบ

ชคบ. มีความรับผิดชอบดังต่อไปนี้:

- วางแผนการส่งน้ำสำหรับฤดูการเพาะปลูกให้เหมาะสมตามความต้องการของพืช
- วางแผนการส่งน้ำรายสัปดาห์ให้เหมาะสมตามความต้องการของพืช
- กำหนดการส่งน้ำที่มีอยู่หรือได้รับมาให้แพร่กระจายไปยังพื้นที่เพาะปลูกภายในเขตโครงการอย่างทั่วถึงและเหมาะสม
- ควบคุมการส่งน้ำจริงให้สอดคล้องกับแผนที่กำหนด ให้แพร่กระจายไปยังพื้นที่เพาะปลูก ตลอดทั้งโครงการอย่างถูกต้องและเหมาะสม
- ส่งเสริมให้เกษตรกรในพื้นที่ของโครงการ รู้จักใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ
- สรุปรายงานผลการปฏิบัติงานต่าง ๆทั้งหมดในเขตโครงการ
- จัดระบบการบริหารงานสำหรับงานต่าง ๆของโครงการให้เหมาะสม โดยเน้นหนักในเรื่อง การทันต่อเวลา การตั้งงบประมาณ และการจัดอัตรากำลัง
- ให้การสนับสนุนแก่เจ้าหน้าที่ของโครงการ เพื่อให้เกิดกำลังใจในการปฏิบัติงานให้เกิดผล

1.2 หน้าที่

นายช่างหัวหน้าโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา (ชคบ.) มีหน้าที่สำคัญ ๆดังต่อไปนี้

- ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกแก่งานจัดสรรน้ำ ในการวางแผนการส่งน้ำประจำฤดู และประจำสัปดาห์ให้เหมาะสม
- รักษาความสัมพันธ์อันดีในการปฏิบัติงานร่วมกับเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมเขื่อน
- กำหนดวันเริ่มส่งน้ำและวันหยุดส่งน้ำของแต่ละฤดูกาลเพาะปลูกและแจ้งให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบโดยทั่วกัน
- ให้คำปรึกษาในการกำหนดแผนการส่งน้ำประจำสัปดาห์ตลอดทั้งโครงการ
- ในกรณีที่มีน้ำไม่เพียงพอหรือมีมากเกินความจำเป็น ต้องตัดสินใจแก้ไขให้เป็นไปโดยความถูกต้องและเหมาะสม
- ให้คำปรึกษาและหมั่นออกตรวจสอบการส่งน้ำจริงในพื้นที่ตลอดทั้งโครงการ

- ให้คำปรึกษาในการจัดทำรายงาน ประเมินผลการส่งน้ำของแต่ละฤดู และนำมาพิจารณาร่วมกับผู้ปฏิบัติงานในโครงการและบุคคลอื่นๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อหาทางปรับปรุงให้ดีขึ้น

- เป็นตัวแทนของโครงการ ในการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆ

- รักษาความสัมพันธ์ที่ดีกับเกษตรกรและองค์กรของเกษตรกรอย่างต่อเนื่อง ชักจูงให้เกษตรกร ใช้สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ทางด้านชลประทานที่มีอยู่อย่างเหมาะสม

- ให้ความสนับสนุนองค์กรของเกษตรกรและฝึกอบรมให้เกษตรกรรู้จักวิธีใช้ประโยชน์จากระบบชลประทานอย่างถูกต้อง

- กำหนดวิธีการที่จะแก้ปัญหา เมื่อเกิดสถานการณ์ฉุกเฉิน

- จูงใจให้เจ้าหน้าที่มีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงานและจัดให้มีการอบรมเพื่อเสริมและทบทวนความรู้อยู่เสมอๆ

1.3 แผนการปฏิบัติงาน

1.3.1 ภาระกิจรายสัปดาห์ในระหว่างฤดูการส่งน้ำ

ทุกๆเช้า : ตรวจสอบการส่งน้ำของงานส่งน้ำและบำรุงรักษาต่างๆ โดยเปรียบเทียบกับแผนการส่งน้ำที่วางไว้ และกำหนดมาตรการเพื่อแก้ไขตามความจำเป็น

ทุกวันอังคาร : ร่วมพิจารณาและให้คำปรึกษาในการวางแผนการส่งน้ำสำหรับสัปดาห์หน้าร่วมกับหัวหน้างานจัดสรรน้ำ แล้วกำหนดเป็นแผนขั้นสุดท้าย

ทุกเช้าวันพุธ : เป็นประธานการประชุมร่วมกับหัวหน้างานส่งน้ำและบำรุงรักษา และงานจัดสรรน้ำ เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับปริมาณน้ำที่ใช้จริงเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่กำหนดให้ส่ง

นอกจากนี้แล้ว ชคบ. ควรจะหมั่นออกตรวจงานในสนามเพื่อให้คำแนะนำและเป็นกำลังใจแก่เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในสนาม รวมทั้งร่วมฟังการประชุมระหว่าง สบ.คบ. และพนักงานส่งน้ำ หรือระหว่างเจ้าหน้าที่ชลประทานและเกษตรกรบ้างเป็นครั้งคราว

1.3.2 ภาระกิจในช่วงหยุดการส่งน้ำ

- ให้คำแนะนำในการจัดทำรายงานประเมินผลการส่งน้ำของฤดูกาลเพาะปลูกที่ผ่านมา

- ถกปัญหาและพิจารณาผลสรุปจากรายงานประเมินผลการส่งน้ำของโครงการดังกล่าว

- ให้คำแนะนำในการพิจารณาหาความต้องการใช้น้ำสำหรับฤดูกาลเพาะปลูกต่อไป

- พิจารณาแผนการส่งน้ำสำหรับฤดูกาลเพาะปลูกที่จะมาถึงอย่างรอบด้านร่วมกับเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมเพื่อนให้สอดคล้องกับความต้องการใช้น้ำดังกล่าว

- กำหนดมาตรการเพื่อปรับปรุงการทำงานด้านการส่งน้ำให้เกิดประโยชน์แก่โครงการมากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการชักจูงให้เกษตรกรเข้ามามีส่วนร่วมอย่างมีประสิทธิ

ภาพและกระตือรือร้น รวมทั้งดันให้กลุ่มผู้ใช้น้ำเห็นพ้องในการกำหนดกฎระเบียบและมาตรการที่เป็นประโยชน์ขึ้นมา

2. หัวหน้างานจัดสรรน้ำ (จน.คบ.)

จน.คบ. (วิศวกรชลประทาน/นายช่างชลประทาน) คือหัวหน้างานจัดสรรน้ำประจำโครงการ งานจัดสรรน้ำเป็นศูนย์รวมหรือศูนย์กลางของโครงการในด้านการส่งน้ำ จน.คบ. เป็นผู้ใต้บังคับบัญชาโดยตรงต่อ ชคบ. มีหน่วยงานในสังกัด 2 หน่วย คือ หน่วยจัดสรรน้ำและสถิติ และหน่วยเกษตรชลประทาน

2.1 ความรับผิดชอบ

ความรับผิดชอบของ จน.คบ. ซึ่งเป็นหัวหน้างานจัดสรรน้ำคือ :

- ดำเนินการวางแผนการส่งน้ำตลอดฤดูการเพาะปลูก ตามความต้องการของพืช และรวบรวมข้อมูลต่างๆที่จำเป็นสำหรับการดำเนินการนี้
- กำหนดแผนการส่งน้ำตามบริเวณที่มีอยู่จริงให้แก่พื้นที่เพาะปลูกในเขตโครงการ
- ดำเนินการปรับเทียบอาคารควบคุมน้ำหลักทุกอาคารภายในโครงการ
- รวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำที่ส่งจริงผ่านอาคารหลักทั้งหมดในเขตโครงการ
- รวบรวมข้อมูลทางการเกษตรในเขตโครงการ (พื้นที่เพาะปลูก พื้นที่เก็บเกี่ยวและผลผลิต)
- ดำเนินการจัดทำรายงานประเมินผลการส่งน้ำตลอดฤดูการส่งน้ำแต่ละฤดู

2.2 หน้าที่

หน้าที่ของ จน.คบ. ซึ่งทำหน้าที่หัวหน้างานจัดสรรน้ำ คือ

- จัดเตรียมและจัดส่งแบบฟอร์มต่างๆ ให้เจ้าหน้าที่ฝ่ายสนาม (พนักงานส่งน้ำ) เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ มาให้
- คำนวณหาปริมาณน้ำที่จะต้องส่งแต่ละสัปดาห์ตลอดฤดูการส่งน้ำต่อไป โดยประมาณเป็นการล่วงหน้า
- คำนวณหาปริมาณน้ำทั้งหมดที่จะต้องใช้ตลอดฤดูการส่งน้ำต่อไปโดยประมาณ เป็นการล่วงหน้า
- ให้คำแนะนำในการเก็บและรวบรวมข้อมูลต่างๆที่ส่งเข้ามาจากสนาม (ความก้าวหน้าของการเพาะปลูก ฝน สภาพความชุ่มชื้นของพื้นที่เพาะปลูก และประมาณน้ำที่ส่งจริง)
- จัดทำรายงานแผนการส่งน้ำและติดตามผลรายสัปดาห์และจัดส่งให้เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในสนาม
- จัดเตรียมรายงานปริมาณน้ำที่ส่งจริงประจำวัน เพื่อนำไปพิจารณาร่วมกับ ชคบ.

- จัดทำแผนสำหรับการวัดน้ำ เพื่อปรับเทียบอาคารควบคุมน้ำ ให้คำแนะนำในการปฏิบัติรวมทั้งทำการประมวลผลข้อมูล

- ให้คำปรึกษาในการหาข้อมูลและจัดทำรายงานทางการเกษตรในเขตพื้นที่ของโครงการ

- จัดทำรายงานประเมินผลการส่งน้ำสำหรับแต่ละฤดูการส่งน้ำ

- ให้คำแนะนำในการเริ่มส่งน้ำเข้าคลองตอนเริ่มฤดูการส่งน้ำ และการระบายน้ำออกจากคลองเมื่อฤดูกาลส่งน้ำสิ้นสุดลง

- ให้การฝึกอบรม และแนะแนวทางการปฏิบัติงานแก่เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในสนาม

- ร่วมให้การอบรมแก่เกษตรกร

2.3 แผนปฏิบัติงานของหัวหน้างานจัดสรรน้ำ

2.3.1 ภาระกิจประจำสัปดาห์ในระหว่างฤดูการส่งน้ำ

ทุกๆเช้า : จัดเตรียมรายงานปริมาณน้ำที่ส่งจริงของทุกงานส่งน้ำฯ และนำมาพิจารณาร่วมกับ ชคบ. เพื่อสั่งการตามความจำเป็น ตรวจสอบ และประเมินผลรายงานน้ำฝนที่ได้รับจากทุกงานส่งน้ำฯ

ทุกวันอังคาร : - รวบรวมรายงานสภาพความชุ่มชื้นของพื้นที่เพาะปลูกที่ได้รับจากงานส่งน้ำและบำรุงรักษาต่างๆ

- คำนวณปริมาณน้ำที่จะกำหนดให้ส่งในแต่ละช่วงคลองสำหรับสัปดาห์ต่อไป ซึ่งเริ่มตั้งแต่วันพฤหัสบดี

- คำนวณหาปริมาณน้ำรวม ที่จะต้องใช้สำหรับสัปดาห์ต่อไป และหามาตรการแก้ไขที่จำเป็น ในกรณีที่ปริมาณน้ำรวมที่ต้องการใช้กับที่จะรับมา (จากเขื่อน) ไม่สัมพันธ์กัน

- นำแผนกำหนดการส่งน้ำทั้งหมดไปพิจารณาและปรึกษาหารือกับ ชคบ. เพื่อให้สั่งการแก้ไขหรืออนุมัติ

- เมื่อได้แผนกำหนดการส่งน้ำแน่นอนแล้ว ต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่หัวงานเขื่อนทราบถึงปริมาณน้ำที่จะต้องปล่อยมาให้สำหรับสัปดาห์ต่อไป

ทุกวันพุธ : - เข้าร่วมประชุมกับ ชคบ. และ สบ.คบ. เพื่อพิจารณาการส่งน้ำจริงเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่กำหนดให้ส่ง

ทุกวันพฤหัสบดี : - ตรวจสอบข้อมูลปริมาณน้ำที่ส่งจริงของแต่ละช่วงคลองและน้ำฝนที่ตกจริงจากรายงานติดตามผลที่ส่งเข้ามาและทำการประมวลผลเบื้องต้นเตรียมไว้สำหรับรายงานประเมินผล เมื่อเสร็จสิ้นฤดูการส่งน้ำ

ทุกวันศุกร์ : - ตรวจสอบความก้าวหน้าของการวัดน้ำเพื่อปรับเทียบอาคาร รวมทั้งผลที่ประมวลได้ และวางแผนการทำงานสำหรับสัปดาห์ต่อๆไป

นอกจากนี้แล้ว หัวหน้างานจัดสรรน้ำควรหมั่นออกตรวจพื้นทีอยู่เสมอ เพื่อให้ทราบปัญหาและสภาพความเป็นจริงต่างๆ ในการส่งน้ำ และควรจะเข้าร่วมประชุมระหว่าง สบ.คบ. และพนักงานส่งน้ำเป็นประจำอีกด้วย

2.3.2 ภาระกิจประจำระหว่างหยุดการส่งน้ำ

- รวบรวมข้อมูล เพื่อจัดทำรายงานประเมินผลการส่งน้ำของฤดูที่ผ่านมา ทั้งนี้ควรต้องให้แล้วเสร็จก่อนที่จะเริ่มฤดูการส่งน้ำต่อไป
- จัดให้มีการปรึกษาหารือและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในผลที่ได้จากรายงานดังกล่าวเพื่อหาข้อสรุปร่วมกันและกำหนดมาตรการ เพื่อปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น
- คำนวณหาปริมาณน้ำที่จะต้องใช้ในแต่ละสัปดาห์และตลอดทั้งฤดูการส่งน้ำต่อไป ทั้งนี้โดยประเมินจากข้อมูลของฤดูก่อนๆ และจากการสอบถามความเห็นของเจ้าหน้าที่ในสนาม (พนักงานส่งน้ำ และ สบ.คบ.)
- นำแผนการส่งน้ำสำหรับฤดูต่อไปที่จัดทำแล้วเสร็จ ไปพิจารณาและปรึกษาหารือกับชคบ.
- จัดเตรียมแบบฟอร์มที่จำเป็นจะต้องใช้สำหรับเก็บและรวบรวมข้อมูลต่างๆ สำหรับฤดูการส่งน้ำต่อไป
- ดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องของแผ่นระดับและการปรับตั้งค่าศูนย์บานของอาคารควบคุมและบังคับน้ำหลักทุกอาคารในเขตโครงการ

3. หัวหน้าหน่วยจัดสรรน้ำและสถิติ

เป็นผู้ช่วยหัวหน้างานจัดสรรน้ำ ดูแลหน่วยจัดสรรน้ำและสถิติ

หน้าที่หลักของหัวหน้าหน่วยจัดสรรน้ำและสถิติ

- จัดเตรียมข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่เพาะปลูกร่วมกับหัวหน้าหน่วยเกษตรชลประทาน ปริมาณน้ำต้นทุน ฝน ประสิทธิภาพการชลประทาน สำหรับงานจัดสรรน้ำของโครงการในการวางแผนการส่งน้ำตลอดฤดูการเพาะปลูก
- จัดทำแผนการสอบเทียบอาคารและการตรวจวัดน้ำเพื่อให้พนักงานระดับน้ำดำเนินการ
- ช่วย จน.คบ. ในการจัดเตรียมแบบฟอร์มต่างๆ ให้เจ้าหน้าที่สนามเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ มาให้
- คำนวณหาปริมาณน้ำที่ต้องส่งให้ ปตร. ต่างๆ รายสัปดาห์
- วิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้น้ำของโครงการ
- ช่วย จน.คบ. จัดทำแผนการส่งน้ำและติดตามผลรายสัปดาห์

4. พนักงานระดับน้ำ

พนักงานระดับน้ำ จะปฏิบัติงานอยู่ในหน่วยจัดสรรน้ำและสถิติ งานจัดสรรน้ำและมีหน้าที่รับผิดชอบในการวัดน้ำ เพื่อปรับเทียบอาคารควบคุมน้ำหลักของโครงการ และรับผิดชอบในการเก็บรักษา และดูแลเครื่องมือวัดน้ำตลอดจนเก็บรักษา และแจกจ่ายแผ่นระดับ โดยมีหัวหน้าหน่วยจัดสรรน้ำและสถิติ เป็นผู้บังคับบัญชาโดยตรง

หน้าที่หลักของพนักงานระดับน้ำ

- ทำการวัดน้ำ เพื่อปรับเทียบอาคารควบคุมและบังคับน้ำหลักทุกๆอาคารในเขตโครงการ (และทำการตรวจสอบซ้ำอย่างน้อยทุกรอบ 5 ปี)
- รวบรวมและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลการวัดน้ำ เพื่อปรับเทียบอาคารจากสนามและทำการประมวลผล
- จัดทำตารางปริมาณน้ำ และแจกจ่ายให้แก่เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในสนามที่เกี่ยวข้อง
- ให้คำแนะนำแก่เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในสนาม ให้คำนวณปริมาณน้ำได้อย่างถูกต้อง
- ควบคุมและแนะนำในการติดตั้ง (หรือติดตั้งใหม่) อุปกรณ์ต่างๆที่จำเป็นสำหรับการวัดน้ำอย่างถูกต้อง
- สำรวจความถูกต้องของระดับที่แผ่นระดับด้านเหนือและท้ายน้ำของอาคารควบคุมและบังคับน้ำหลักให้เรียบร้อยก่อนเริ่มฤดูการส่งน้ำแต่ละฤดู
- ออกตรวจสอบการปรับตั้งค่าศูนย์บานของอาคารควบคุมและบังคับน้ำหลักในสนามก่อนเริ่มฤดูการส่งน้ำแต่ละฤดู
- เข้าร่วมให้การอบรมหลักสูตรเสริมและทบทวนความรู้สำหรับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในสนาม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับการคำนวณหาปริมาณน้ำ การปรับตั้งค่าศูนย์ของบาน รวมทั้งการปรับเทียบอาคารควบคุมน้ำหลัก

พนักงานระดับน้ำควรจะมีผู้ช่วยอย่างน้อย 1 คน ในการออกปฏิบัติงานในสนาม และควรมีรถบรรทุกเล็ก หรืออย่างน้อยก็ควรจะมีรถจักรยานยนต์เป็นพาหนะ

5. หัวหน้าหน่วยเกษตรชลประทาน

เป็นผู้ช่วย จน.คบ. ดูแลงานของหน่วยเกษตรชลประทาน

หน้าที่หลักของหัวหน้าหน่วยเกษตรชลประทาน

- วิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูก เพื่อนำไปกำหนดรูปแบบการปลูกพืช
- จัดทำแผนให้เจ้าหน้าที่การเกษตรออกไปเก็บข้อมูลความก้าวหน้าในการเพาะปลูก และการออกไปตรวจสอบความเสียหาย
- วิเคราะห์และรายงานผลความก้าวหน้าในการเพาะปลูกให้ จน.คบ. ทราบ

- วิเคราะห์และรายงานผลความเสียหายให้ จน.คบ. ทราบ
- วิเคราะห์และรายงานผลผลิตของพืชในโครงการ

6. เจ้าหน้าที่การเกษตร

เจ้าหน้าที่การเกษตรจะปฏิบัติงานอยู่ในหน่วยเกษตรชลประทาน งานจัดสรรน้ำและรับผิดชอบในการรวบรวมข้อมูลต่างๆ ทางการเกษตรของโครงการ โดยมีหัวหน้าหน่วยเกษตรชลประทานเป็นผู้บังคับบัญชาโดยตรง

6.1 หน้าที่

เจ้าหน้าที่การเกษตร มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- รวบรวมและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลแผนการเพาะปลูก ซึ่งรวบรวมโดยเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในสนาม
- รวบรวมและตรวจสอบความถูกต้องของรายงานผลก้าวหน้าการปลูกพืชในเขตโครงการ
- รวบรวมและตรวจสอบความถูกต้องของรายงานความเสียหายของพืชในเขตโครงการและทำรายงานระบุขนาดเนื้อที่ ตลอดจนสาเหตุแห่งความเสียหาย เสนอให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบ
- ปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิดกับหน่วยงานอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรในเขตโครงการ
- รวบรวมและตรวจสอบข้อมูลผลผลิตของพืชหลัก ซึ่งเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในสนามรายงานเข้ามา
- รวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำรายงานประเมินผลการส่งน้ำในส่วนที่เกี่ยวข้องกับความหนาแน่นของการเพาะปลูก และอัตราการให้ผลผลิตต่อน้ำที่ใช้

6.2 แผนการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่การเกษตร

6.2.1 ภาระกิจประจำสัปดาห์ระหว่างฤดูการส่งน้ำ

- รวบรวมและตรวจสอบความถูกต้องของรายงานผลก้าวหน้าการปลูกพืชรายสัปดาห์ในเขตโครงการ โดยใช้แบบฟอร์มมาตรฐานและส่งสำเนา 1 ชุด ไปให้งานสถิติเกษตรชลประทานที่กรมชลประทานในวันพฤหัสบดี โดยส่งทางวิทยุหรือนำส่งด้วยตนเอง
- ออกตรวจความเสียหายของการเพาะปลูก พร้อมทั้งประเมินขนาดและสาเหตุแห่งความเสียหาย แล้วรายงานสรุป
- ประมวลผลข้อมูลทางด้านการเพาะปลูก เพื่อใช้ในการทำรายงานประเมินผลประจำฤดูเมื่อหยุดส่งน้ำ

6.2.2 ภาระกิจในระหว่างหยุดการส่งน้ำ

- รวบรวมและตรวจสอบข้อมูลผลผลิตของพืชหลักในเขตโครงการ
- ช่วยเหลือในการทำรายงานประเมินผลการส่งน้ำสำหรับฤดูที่เพิ่งเสร็จสิ้นลง
- จัดเตรียมแบบฟอร์มต่างๆ ที่จะต้องใช้สำรวจข้อมูลสำหรับฤดูต่อไป
- รวบรวมข้อมูลแผนการเพาะปลูกสำหรับฤดูต่อไป

7. หัวหน้างานส่งน้ำและบำรุงรักษา (สบ.คบ.)

สบ.คบ. คือหัวหน้าหน่วยปฏิบัติงานในสนามหรือหัวหน้างานส่งน้ำและบำรุงรักษา (พื้นที่ 25,000-100,000 ไร่) เป็นผู้รับผิดชอบต่อกิจกรรมทั้งหมดในเขตพื้นที่ที่กำหนดภายใต้บังคับบัญชาของ ชคบ.โดยตรง

7.1 หน้าที่

สบ.คบ. มีหน้าที่สำคัญๆ ดังต่อไปนี้

- ควบคุมและดูแลเจ้าหน้าที่ ทั้งผู้ปฏิบัติงานในที่ทำการและภาคสนาม
- ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลจากสนามซึ่งจัดโดยพนักงานส่งน้ำ (รายงานแผนการเพาะปลูก ปริมาณน้ำฝน สภาพความชุ่มชื้นของพื้นที่เพาะปลูก และปริมาณน้ำที่ส่งจริงผ่านอาคารควบคุมและบังคับน้ำหลัก)
- ส่งข้อมูลที่ได้ตรวจสอบแล้วให้แก่งานจัดสรรน้ำของโครงการ
- ควบคุมดูแลและแนะนำการแพร่กระจายน้ำในเขตรับผิดชอบของตน และจัดสรรปริมาณน้ำให้แก่พื้นที่ตอนล่าง ตามแผนที่กำหนด
- แนะแนวให้แก่พนักงานส่งน้ำในการจัดประชุมเกษตรกรในพื้นที่ หรือการแก้ปัญหาข้อขัดแย้งระหว่างเกษตรกรด้วยกัน ในการแบ่งปันกันใช้น้ำในแฉกส่งน้ำ
- ประสานงานกับหน่วยงานต่างๆที่ปฏิบัติงานอยู่ในพื้นที่เดียวกันทั้งทางด้านการเกษตรและการพัฒนาชุมชน

7.2 แผนการปฏิบัติงาน

7.2.1 ภาระกิจประจำสัปดาห์ในระหว่างฤดูการส่งน้ำ

ทุกๆเช้า : - ส่งรายงานฝนตกจริง และปริมาณน้ำที่ส่งจริงผ่านอาคารควบคุมน้ำหลักให้งานจัดสรรน้ำทราบโดยทางวิทยุหรือโทรศัพท์

ทุกวันอังคาร : - ส่งรายงานสภาพความชุ่มชื้นของพื้นที่เพาะปลูกของแต่ละช่วงคลอง ในเขตพื้นที่ของตนไปยังงานจัดสรรน้ำโดยทางวิทยุหรือโทรศัพท์

ทุกวันพุธ (เช้า) : - เข้าร่วมประชุมร่วมกับ ชคบ. และหัวหน้างานจัดสรรน้ำ เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับปริมาณน้ำที่ส่งจริงเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่กำหนดให้ส่ง

(บ่าย) - ทำการประชุมร่วมกับพนักงานส่งน้ำในเขตของตน เกี่ยวกับเรื่องปริมาณน้ำที่ใช้จริงกับปริมาณน้ำที่แนะนำให้ใช้

วันพฤหัสบดี : - ส่งรายงานติดตามผลการส่งน้ำจริงผ่านอาคารควบคุมและบังคับน้ำหลักทั้งหมดในเขตของตนให้แก่งานจัดสรรน้ำ

- ส่งรายงานผลก้าวหน้าการปลูกพืชรายสัปดาห์ให้แก่งานจัดสรรน้ำ

7.2.2 ภาระกิจประจำระหว่างหยุดการส่งน้ำ

ภาระกิจหลักของ สบ.คบ. ในระหว่างหยุดการส่งน้ำส่วนใหญ่คือ การบำรุงรักษาระบบชลประทานในเขตรับผิดชอบ ในส่วนที่เกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้านส่งน้ำ สบ.คบ. มีภาระกิจที่จะต้องปฏิบัติดังนี้ :

- ส่งข้อมูลผลผลิตเฉลี่ยของพืชหลักในแต่ละช่วงคลองให้แก่งานจัดสรรน้ำ
- ช่วยเหลือเจ้าหน้าที่อุทกวิทยาในการตรวจสอบอาคารควบคุมและบังคับน้ำหลักในเขตของตนให้อยู่ในสภาพพร้อมที่จะใช้งาน (แผ่นระดับและการปรับตั้งค่าศูนย์ของบาน)
- ส่งรายงานแผนการเพาะปลูกในเขตพื้นที่ของตนสำหรับฤดูการส่งน้ำต่อไปให้แก่งานจัดสรรน้ำก่อนเริ่มฤดูการส่งน้ำ
- พิจารณาผลที่ได้จากรายงานประเมินผลการส่งน้ำของฤดูที่ผ่านมาร่วมกับพนักงานส่งน้ำของตน และหามาตรการที่เป็นไปได้ เพื่อปรับปรุงการปฏิบัติงานให้ดีขึ้น

8. ผู้ช่วยหัวหน้างานส่งน้ำและบำรุงรักษา (ผู้ช่วย สบ.คบ.)

สบ.คบ. ควรมีผู้ช่วยในการปฏิบัติงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในการออกตรวจสอบการปฏิบัติงานส่งน้ำในสนาม

หน้าที่หลักของผู้ช่วย สบ.คบ. คือ

- จดรายงานน้ำฝนประจำวัน ณ ที่ทำการของงานส่งน้ำฯ แล้วส่งรายงานไปยังงานจัดสรรน้ำ เวลา 08.00 น.ทุกวัน โดยทางวิทยุหรือโทรศัพท์
- รวบรวมและตรวจสอบความถูกต้องของรายงานแผนการเพาะปลูก รายงานผลก้าวหน้าการปลูกพืชรายสัปดาห์ และรายงานสภาพความชุ่มชื้นของพื้นที่เพาะปลูก ซึ่งจัดทำโดยพนักงานส่งน้ำ
- ตรวจสอบและแจกจ่ายรายงานแผนการส่งน้ำและติดตามผลทุกวันพุธ พร้อมทั้งดำเนินการตามที่เหมาะสม เพื่อให้การส่งน้ำเป็นไปตามแผนที่กำหนด
- รวบรวมและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลปริมาณน้ำที่ส่งจริง ของอาคารควบคุมและบังคับน้ำหลักต่างๆ ที่จัดทำโดยพนักงานส่งน้ำทุกวันพุธ

- ตรวจสอบให้แน่ใจว่า ได้ส่งข้อมูลต่างๆที่จำเป็นสำหรับการคำนวณแผนการส่งน้ำไปยังงานจัดสรรน้ำตามเวลาที่กำหนด โดยทางวิทยุหรือโทรศัพท์ทุกเช้าวันอังคาร

- พิจารณารายงานแผนการส่งน้ำและติดตามผลของสัปดาห์ต่อไป ทั้งของงานส่งน้ำฯ และของแต่ละโซน รวมทั้งดำเนินการตามความเหมาะสม หากมีความจำเป็น

- ควบคุมและดูแลให้สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ สำหรับการวัดปริมาณน้ำในเขตงานส่งน้ำและบำรุงรักษาของตนให้อยู่ในสภาพพร้อมที่จะใช้งานได้ตลอดเวลา

- ให้การสนับสนุนแก่เจ้าหน้าที่อุทกวิทยา ในการวัดน้ำ เพื่อปรับเทียบอาคารควบคุมน้ำหลักในเขตงานส่งน้ำฯ ของตน

- ให้การแนะนำและกระตุ้นพนักงานส่งน้ำในเขตรับผิดชอบ ให้เกิดความตั้งใจที่จะปฏิบัติงานอย่างจริงจัง การออกตรวจสอบงานในสนาม ถือเป็นงานที่ผู้ช่วย สบ.คบ. จะต้องปฏิบัติเป็นประจำทุกวัน

9. พนักงานส่งน้ำ

พนักงานส่งน้ำเป็นตัวแทนของโครงการชลประทานในระดับสนาม ซึ่งจะต้องรับผิดชอบให้การส่งน้ำและบำรุงรักษาสิ่งก่อสร้างต่างๆของระบบชลประทานในพื้นที่ (5,000-10,000 ไร่) และเป็นผู้ดูแลให้คำแนะนำแก่ ผู้รักษาอาคาร ผู้รักษาคลองส่งน้ำ และผู้รักษาคลองระบายน้ำ ทั้งนี้โดยอยู่ภายใต้การ บังคับบัญชาของ สบ.คบ.

9.1 หน้าที่

พนักงานส่งน้ำมีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- ควบคุมดูแลการปฏิบัติงานของผู้รักษาอาคาร และผู้รักษาคลองส่งน้ำและระบายน้ำ เป็นประจำทุกๆวัน

- เก็บรวบรวมข้อมูลแผนการเพาะปลูกฤดูละครั้ง

- รายงานสภาพความชุ่มชื้นของพื้นที่เพาะปลูกในเขตของตนทุกวันจันทร์

- รายงานผลก้าวหน้าการปลูกพืชในเขตพื้นที่ของตนทุกวันพุธ

- ควบคุมอาคารในคลองส่งน้ำที่ตนรับผิดชอบ เพื่อให้การส่งน้ำเป็นไปตามแผนที่กำหนด

- ควบคุมอาคารในคลองระบายน้ำ เพื่อให้สามารถระบายน้ำส่วนเกินได้อย่างเหมาะสม

- บันทึกข้อมูลปริมาณน้ำที่ส่งจริงผ่านอาคารควบคุมและบังคับน้ำหลักโดยวัดวันละ 3 ครั้ง

- จัดทำและส่งรายงานติดตามผลการส่งน้ำจริงในเขตของตน (ทุกวันพุธ)

- รายงานต่อ สบ.คบ. โดยทันที เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินขึ้น เพื่อหาทางแก้ไขสถานการณ์เบื้องต้นอย่างถูกต้องและเหมาะสม

- ให้คำแนะนำแก่เกษตรกรในการใช้น้ำ และการบำรุงรักษาอาคารชลประทานในแฉกส่งน้ำ

- จัดให้มีการประชุมร่วมกับประธานกลุ่มผู้ใช้น้ำเมื่อจำเป็น หรืออย่างน้อยฤดูละ 1 ครั้ง

- ประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาในพื้นที่ของตน

9.2 ภาระกิจประจำวันในระหว่างฤดูการส่งน้ำของพนักงานส่งน้ำ

เวลา	กิจกรรม
08.00	- อ่าน และบันทึกปริมาณน้ำฝนลงในรายงานแผนการส่งน้ำและติดตามผล
8.30-9.00	- จ่ายงานให้พนักงานสูบน้ำ ผู้รักษาอาคาร ผู้รักษาคลองส่งน้ำและคลองระบาย
9.00-9.30	- ตรวจสอบและ/หรือปรับระดับน้ำ (รนส.) โดยการปรับบานของคลองสายใหญ่และคลองซอย แล้วบันทึกปริมาณน้ำผ่านอาคารลงในรายงานแผนการส่งน้ำและติดตามผล
9.30-10.30	- ตรวจสอบและ/หรือปรับปริมาณน้ำผ่านเข้าคูส่งน้ำ และบันทึกปริมาณน้ำลงในรายงานแผนการส่งน้ำและติดตามผล พร้อมทั้งพบปะเกษตรกรไปด้วยในขณะปฏิบัติงาน
10.30-14.30	- เข้าร่วมประชุม ทำงานด้านธุรการ ทำรายงาน อาหารกลางวัน และอื่นๆ
14.30-15.30	- ตรวจสอบผลการปฏิบัติงานของพนักงานสูบน้ำ ผู้รักษาอาคารและผู้รักษาคลองส่งน้ำและคลองระบาย
15.30-16.30	- ตรวจสอบระดับน้ำ (รนส.) ในคลองซอย และปริมาณน้ำผ่านอาคารรับน้ำเข้าคูส่งน้ำ รวมทั้งพบปะเกษตรกรไปด้วยในขณะเดียวกัน

หมายเหตุ : * ในวันหยุดประจำสัปดาห์และวันหยุดราชการอื่นๆ ให้ตรวจสอบตามแนวคลองในเขตรับผิดชอบเพียง 1 ครั้งตอนเช้าก็พอ

9.3 ภาระกิจประจำสัปดาห์ในระหว่างฤดูการส่งน้ำของพนักงานส่งน้ำ

วัน	กิจกรรม
จันทร์	-ทำการสำรวจและประเมินสภาพความชุ่มชื้นของพื้นที่เพาะปลูกแต่ละช่วงคลองในเขตของตนแล้วรายงานให้ สบ.คบ. ทราบ
พุธ	- ตรวจสอบความเรียบร้อยของรายงานแผนการส่งน้ำและติดตามผลและนำรายงานดังกล่าวติดตัวไปร่วมการประชุมพนักงานส่งน้ำ ณ ที่ทำการงานส่งน้ำและบำรุงรักษา
พฤหัสบดี	- ดูแลการปรับบานของอาคารทั้งหมดในเขตรับผิดชอบ ตามแผนการส่งน้ำของสัปดาห์ใหม่ที่ได้รับมา - ดูแลการปรับอาคารน้ำเข้าคูส่งน้ำทั้งหมดตามแผนการส่งน้ำที่ได้รับมา

9.4 ภาระกิจประจำอื่น ๆที่จะต้องปฏิบัติในระหว่างฤดูการส่งน้ำ

เดือนละ 1 ครั้ง : ดูแลตรวจตราการทาน้ำมัน หรือ จาระบีในเครื่องหมุนของอาคารชลประทานต่าง ๆในเขตรับผิดชอบ

ฤดูละครั้ง : จัดให้มีการประชุมกลุ่มผู้ใช้น้ำแต่ละกลุ่มในเขตรับผิดชอบ (เดือนก่อนฤดูส่งน้ำ)

หัวข้อสำคัญในการประชุมประกอบด้วย

- วันเริ่มต้นและวันสิ้นสุดของฤดูการส่งน้ำ
- การแบ่งปันน้ำในกลุ่มผู้ใช้น้ำ ตามรอบเวรการใช้น้ำที่กำหนด
- แจกแบบฟอร์มสำหรับสำรวจข้อมูลรายงานแผนการเพาะปลูกสำหรับฤดูต่อไป
- การบำรุงรักษาคูส่งน้ำ อาคารชลประทาน ถนนในแปลงนาและคูระบาย
- เรื่องอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

9.5 ภาระกิจหลักในระหว่างหยุดการส่งน้ำ

- ตรวจสอบแผ่นระดับทั้งหมดในเขตรับผิดชอบ
- ตรวจสอบการปรับตั้งค่าศูนย์บานของอาคารควบคุมและบังคับน้ำหลักและอาคารรับเข้าคูส่งน้ำทั้งหมดในเขตของตน
- รวบรวมและตรวจสอบความถูกต้องของรายงานแผนการเพาะปลูกจากกลุ่มผู้ใช้น้ำทุกกลุ่มในเขตของตน

- ควบคุมดูแลการอัดจาระบีเครื่องหมุนของอาคาร รวมทั้งการเตรียมการให้พร้อมก่อนเริ่มฤดูการส่งน้ำ (เช่น การทำความสะอาดแผ่นระดับทั้งทางด้านเหนือน้ำ และท้ายน้ำอาคารเป็นต้น)

10. ผู้รักษาอาคารหรือพนักงานสูบน้ำ

ผู้รักษาอาคารชลประทานจะถูกกำหนดให้ควบคุมดูแลอาคารชลประทานจำนวน 3-4 อาคารต่อคน ทั้งในระบบส่งน้ำและระบบระบายน้ำตามความเหมาะสม โดยพนักงานส่งน้ำเป็นผู้กำหนดและมอบหมายหน้าที่ปฏิบัติเป็นประจำวัน นอกจากงานปกติที่จะต้องปฏิบัติแล้ว พนักงานส่งน้ำอาจจะมอบหมายงานอื่นๆ ให้ปฏิบัติได้ตามความจำเป็น

หน้าที่

ผู้รักษาอาคารมีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- รักษาระดับน้ำสูงสุด (F.S.L.) ที่หน้าอาคารควบคุมน้ำทุกแห่งที่อยู่ในความดูแลรับผิดชอบ
- ตรวจสอบระดับน้ำด้านเหนือและท้ายน้ำและระยะเปิดบานวันละ 3 เวลา คือ 06.00 น.

  12.00 น. และ 18.00 น. และบันทึกลงในสมุดบันทึกระดับน้ำของแต่ละอาคาร
- ปรับบานตามคำแนะนำของพนักงานส่งน้ำ
- ป้องกันมิให้ผู้ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องมาทำการ ปิด - เปิด อาคารชลประทานต่างๆ
- เมื่อพบว่าระดับน้ำผิดปกติ หรือบานชำรุดเสียหาย ต้องรายงานให้พนักงานส่งน้ำหรือ สบ.คบ. ทราบทันที
- กำจัดเศษขยะที่ลอยมาติดอยู่หน้าอาคารเป็นประจำทุกวัน
- ทำความสะอาดแผ่นระดับทั้งด้านเหนือน้ำและด้านท้ายน้ำของอาคารสัปดาห์ละ 1 ครั้ง
- อัดจาระบีเครื่องหมุนของอาคารต่างๆอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง
- รักษาตัวอาคารและบริเวณโดยรอบอาคารให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย
- ทำความสะอาด ส่วนประกอบที่เป็นเหล็ก และท่อระบายน้ำของอาคารให้เรียบร้อยก่อนเริ่มฤดูการส่งน้ำแต่ละฤดู

ลักษณะหน้าที่ดังกล่าวนี้ให้นำมาประยุกต์ใช้กับพนักงานสูบน้ำ โดยเปลี่ยนจากอาคารชลประทานเป็นเครื่องสูบน้ำ

11. ผู้รักษาคลองส่งน้ำหรือคลองระบายน้ำ

ผู้รักษาคลองส่งน้ำหรือคลองระบายน้ำ จะได้รับมอบหมายให้ดูแลรักษาคลองส่งน้ำหรือคลองระบายช่วงหนึ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของคลองนั้นๆ พนักงานส่งน้ำจะมอบหมายงานให้ปฏิบัติเป็นประจำทุกวัน และจะต้องรายงานผลงานต่อพนักงานส่งน้ำโดยตรง

นอกเหนือจากการปฏิบัติงานตามปกตินี้แล้ว พนักงานอาจจะมอบหมายให้ทำงานด้านอื่นๆได้อีกตามความเหมาะสม

หน้าที่

หน้าที่ของพนักงานรักษาคลองส่งน้ำหรือคลองระบายน้ำ ได้แก่ :

- ดูแลหญ้า (ทั้งตัดและปลูก) หญ้าบริเวณชานคลองและตามถนนคันคลอง
- ถมอัดดินที่โพรงใต้แผ่นคอนกรีตที่เกิดจากการกัดเซาะของน้ำฝนและหลุมบ่อถนน
- กำจัดเศษขยะที่ลอยน้ำมาตามคลองและติดอยู่หน้าอาคารรับน้ำเข้าคูส่งน้ำทุกวัน
- ป้องกันบุคคลภายนอกที่ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องมากระทำผิดกฎระเบียบในบริเวณคลองที่รับผิดชอบ และรายงานต่อพนักงานส่งน้ำทันที หากเกิดกรณีผิดปกติ
- ทำความสะอาดแผ่นระดับน้ำทั้งในคลองส่งน้ำและหน้าอาคารรับน้ำเข้าคูส่งน้ำอย่างน้อยเดือนละครั้ง
- ทาจาระบีเครื่องหมุนของอาคารรับน้ำเข้าคูส่งน้ำอย่างน้อยเดือนละครั้ง
- ทำความสะอาดส่วนประกอบที่เป็นเหล็ก รวมทั้งส่วนที่จมอยู่ในน้ำของอาคารทั้งหมดที่รับผิดชอบ ให้เสร็จเรียบร้อยก่อนที่จะเริ่มฤดูการส่งน้ำทุกครั้ง
- ทาสีเครื่องหมายบอกระยะ กม. ของอาคารในคลองอย่างน้อยปีละครั้ง

ภาคผนวกที่ 2

คู่มือการใช้โปรแกรม **WASAM** 2.2

ภาคผนวกที่ 2

คู่มือการใช้โปรแกรม **WASAM** 2.2

คู่มือการใช้ WASAM 2.2

1. คำนำ

Water Allocation Scheduling and Monitoring Version 2.2 หรือ WASAM 2.2 เป็นโปรแกรมที่ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจากโปรแกรม WASAM เดิมที่บริษัทวิศวกรที่ปรึกษา Ilaco/Empire M&T พัฒนาขึ้นมาใช้ในโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528 โดยเขียนโปรแกรมด้วยภาษา BASIC A (Ilaco/Empire M&T. 1986) ต่อมาได้มีการเขียนโปรแกรมใหม่ทั้งหมดเป็น WASAM 1.1 โดยใช้ Pascal V.5 Compiler เพื่อให้โปรแกรมทำงานแบบ Interactive และทำงานได้รวดเร็วขึ้น (ภราดาและวราวุธ,2536) แต่ยังคงรูปแบบการทำงานเดิมของ WASAM ไว้ วัชระและวราวุธ (2538) ได้พัฒนาโปรแกรม WASAM 2.0 ขึ้น เพื่อใช้สำหรับงานจัดสรรน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง โดยเพิ่มขีดความสามารถในการประเมินประสิทธิภาพการใช้น้ำ ระดับงานส่งน้ำ และระดับโครงการ และแสดงผลประสิทธิภาพการใช้น้ำในสัปดาห์ที่ผ่านมาในรายงานการจัดสรรน้ำของสัปดาห์ถัดไป เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับผู้บริหารโครงการและบริหารการส่งน้ำ WASAM 2.0 มีข้อบกพร่องที่สำคัญ 2 ประการ คือ มีระบบไฟล์เก็บข้อมูลที่ซับซ้อน และมีจำนวนมากเกินไป และสามารถจัดทำรายงานและประเมินประสิทธิภาพการใช้น้ำได้เพียงระดับงานส่งน้ำเท่านั้น ไม่สามารถจัดทำรายงานและประเมินประสิทธิภาพระดับโซนได้ ผู้เขียนจึงได้พัฒนา WASAM 2.2 เพื่อแก้ข้อบกพร่องของ WASAM 2.0 และมีขีดความสามารถเพิ่มขึ้นคือ สามารถจำลองหาปริมาณน้ำที่ต้องส่งรายสัปดาห์ล่วงหน้าตลอดฤดูกาล เมื่อทราบรูปแบบการปลูกพืช ซึ่งจะมีประโยชน์เป็นอย่างมากต่อผู้บริหารโครงการ ประเภทอ่างเก็บน้ำ สามารถตรวจสอบได้ว่าน้ำต้นทุนที่มีอยู่ในอ่างขณะนั้นเพียงพอสำหรับการเพาะปลูกตลอดฤดูกาลหรือไม่

2. วัตถุประสงค์ของ WASAM 2.2

โปรแกรม WASAM 2.2 ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆดังต่อไปนี้

1) คำนวณจัดสรรน้ำให้ ปตร. ต่างๆ ประจำสัปดาห์
2) จัดทำรายงานการจัดสรรน้ำประจำสัปดาห์ 3 ระดับ คือ
   - รายงานสำหรับนายช่างหัวหน้าโครงการ (Project Engineering Report)
   - รายงานสำหรับหัวหน้างานส่งน้ำฯ (Water Master Report)
   - รายงานสำหรับพนักงานส่งนน้ำ (Zoneman Report)

3) ประเมินผลการใช้น้ำในรูปของประสิทธิภาพการใช้น้ำในระดับโซน งานส่งน้ำ และระดับโครงการ และรายงานประจำสัปดาห์ ในรายงานการจัดสรรน้ำและสามารถจัดทำรายงานสรุปประสิทธิภาพการใช้น้ำประจำสัปดาห์ตลอดฤดูกาล เมื่อสิ้นสุดฤดูกาลส่งน้ำได้

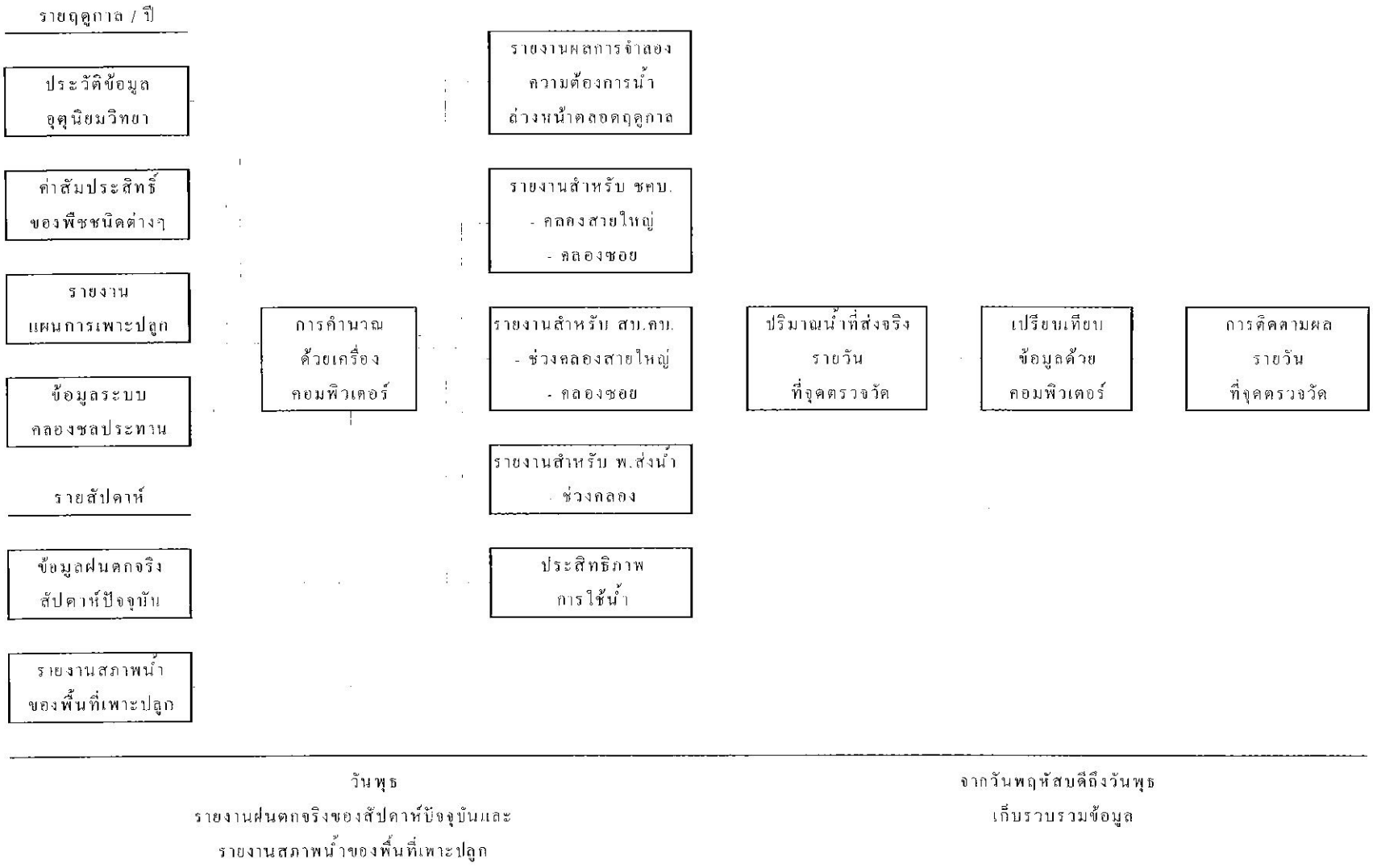
4) สามารถจำลองการใช้น้ำรายสัปดาห์ล่วงหน้าตลอดฤดูกาล เมื่อทราบรูปแบบการปลูกพืชของฤดูกาลนั้นๆ เพื่อใช้ตรวจสอบความเพียงพอของปริมาณน้ำต้นทุน

3. โครงสร้างและการทำงานของโปรแกรม

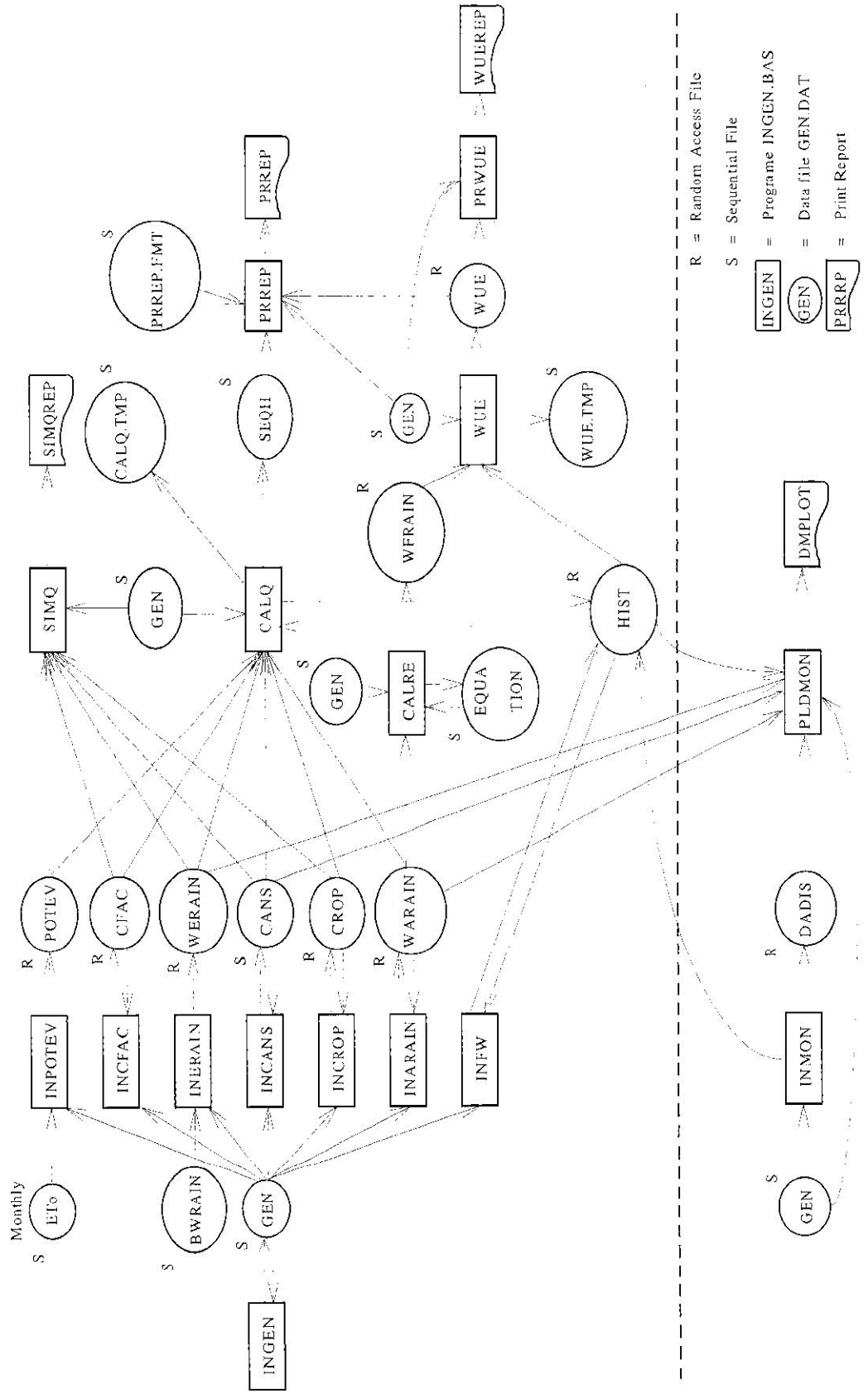
โปรแกรม WASAM 2.2 แบ่งการทำงานโดยทั่วๆไปออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงจัดสรรน้ำ (วันพุธ) และช่วงติดตามผลการส่งน้ำ (วันพฤหัสบดี) การส่งน้ำประจำสัปดาห์จะเริ่มวันพฤหัสบดี เวลา 6.00 น.

กิจกรรมรายสัปดาห์ของ WASAM 2.2 แสดงอยู่ในรูปที่ 1 เริ่มจากการป้อนข้อมูลรายสัปดาห์การคำนวณจัดสรรน้ำและจัดทำรายงานในวันพุธ และต้องส่งรายงานการจัดสรรน้ำประจำสัปดาห์ให้พนักงานส่งน้ำ และผู้รักษาอาคารภายในบ่ายวันพุธ เพื่อจะได้เริ่มปรับบาน ปตร. ในเช้าวันพฤหัสบดี ขณะเดียวกัน ผลการวัดฝน และปริมาณน้ำที่จุดตรวจวัด จะต้องถูกรายงานในเช้าวันพฤหัสบดี เพื่อป้อนเข้า WASAM 2.2 เพื่อจัดทำกราฟเปรียบเทียบปริมาณน้ำที่ส่งจริงกับประมาณน้ำที่ WASAM 2.2 แนะนำของสัปดาห์ที่ผ่านมา และฝนจริงกับฝนคาดการณ์

โปรแกรม WASAM 2.2 ประกอบด้วยโปรแกรมย่อยต่างๆ 22 โปรแกรม และไฟล์ข้อมูล 20 ไฟล์ ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 1 การทำงานของ WASAM 2.2



รูปที่ 2 Structure of WASAM 2.2

โปรแกรมย่อยทั้ง 22 โปรแกรม แบ่งตามลักษณะการทำงานออกได้เป็น 5 ส่วน คือ

A. INPUT DATA PROGRAMS

1. INGEN. BAS = INput GENeral data
2. INPOTEV. BAS = INput POTential EVapotranspiration data
3. INCFAC. BAS = INput Crop FACtor data
4. INERAIN. BAS = INput Expected RAINfall data
5. INCANS. BAS = INput CANal System data
6. INCROP. BAS = INput CROP data
7. INARAIN. BAS = INput Actual RAINfall data
8. INFW. BAS = INput Field Wetness data
9. INMON. BAS = INput MONitoring data

B. CALCULATION / ANALYSIS PROGRAMS

10. CALQ. BAS = CALculation of Q(discharge)
11. CALRE. BAS = CALculation of RE (effective rainfall)
12. WUE. BAS = Water Use Efficiency calculation
13. SIMQ. BAS = SIMulation of the weekly required discharge(Q) for any specified period

C. PRINT REPORTS

14. PRREP. BAS = PRint REPort
15. PRWUE. BAS = PRint Water Use Efficiency

D. PLOTTING PROGRAMS

16. PLDMON. BAS = PLot Daily MONitoring graph

E. MENU / UTILITY PROGRAMS

17. WASMENU.BAS = WASam MENU
18. CREATE-D.BAS = CREATE Data files
19. PATH. BAS = PATH to data file directory
20. INIT. BAS = INITialize random access data file

21.WEEKLIST. BAS = print WEEKLIST

22.README. BAS = README (Introduction about WASAM 2.2)

ส่วนไฟล์ข้อมูลมีทั้งเก็บข้อมูลแบบ Sequential และ Random Access ดังนี้

A. SEQUENTIAL DATA FILES

1. GEN.DAT = General data
2. BWRAIN.DAT = Bi-weekly rainfall data
3. ETo.DAT = ETo data
4. CANS.DAT = Canal system data
5. EQUATION.DAT = Effective rainfall equation data
6. SEQH.DAT = Qsupply/Requirement from CALQ
7. PRREP.FMT = Print report format
8. CALQ.TMP = Detail calculation result of CALQ
9. WUE.TMP = Detail calculation result of WUE
10. PATH.DIR = Store PATH to data file sub-directory

B. RANDOM ACCESS DATA FILES

11.POTEV.DAT = Weekly potential evapotranspiration

12.CFAC.DAT = Weekly crop factor

13.WERAIN.DAT = Weekly expected rainfall

14.CROP.DAT = Crop data

15.WARAIN.DAT = Weekly actual rainfall data

16.WFRAIN.DAT = Weekly effective rainfall data

17.WUE.DAT = Weekly water use efficiency

18.HIST.DAT = Weekly Q/Supply/Requirements

19.DADIS.DAT = Daily average discharge

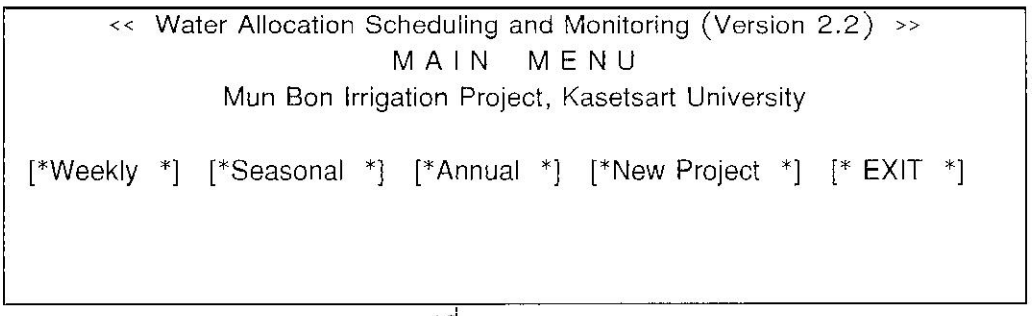
4. การใช้ MENU

การ Run WASAM 2.2 ทำได้โดยการ Run โปรแกรมเมนูชื่อ WASMENU (WASAM Menu) ซึ่งมีลักษณะเป็น Pulldown Menu ดังรูปที่ 3 - รูปที่ 7

4.1 Main Menu (รูปที่ 3)

ประกอบด้วยเมนูย่อย ดังนี้

- [*Weekly *] (ต้อง Run ทุกสัปดาห์)
- [*Seasonal *] (ต้อง Run ทุกฤดูกาล)
- [*Annual *] (ต้อง Run ทุกปี)
- [*New Project*] (ต้อง Run เพื่อนำไปใช้กับโครงการใหม่หรือเปลี่ยนแปลงโครงสร้างระบบชลประทานในโครงการเดิม)
- [* Exit *] (สิ้นสุดการ Run โปรแกรม)

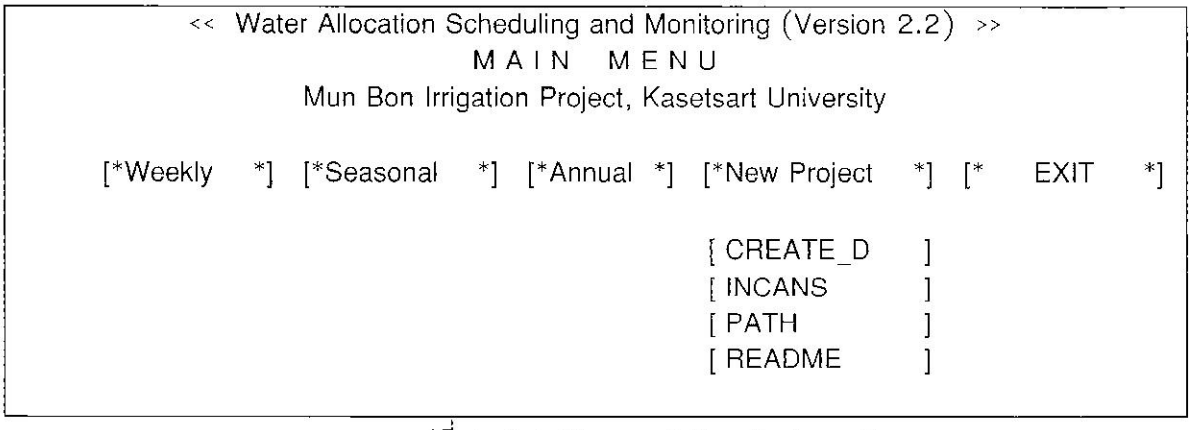


รูปที่ 3 Main Menu

4.2 Sub Menu - [*New Projects*] (รูปที่ 4)

ใช้ในกรณีที่ต้องการนำ WASAM 2.2 ไปใช้กับโครงการใหม่ ประกอบด้วยโปรแกรมย่อยดังนี้

- [CREATE - D] (Create Data files)
- [INCANS] (Input canal system data)
- [PATH] (กำหนด path ไปที่ data file)
- [README] (แสดงข้อมูลเกี่ยวกับ WASAM 2.2 และคู่มือการ Run WASAM 2.2 เบื้องต้น)

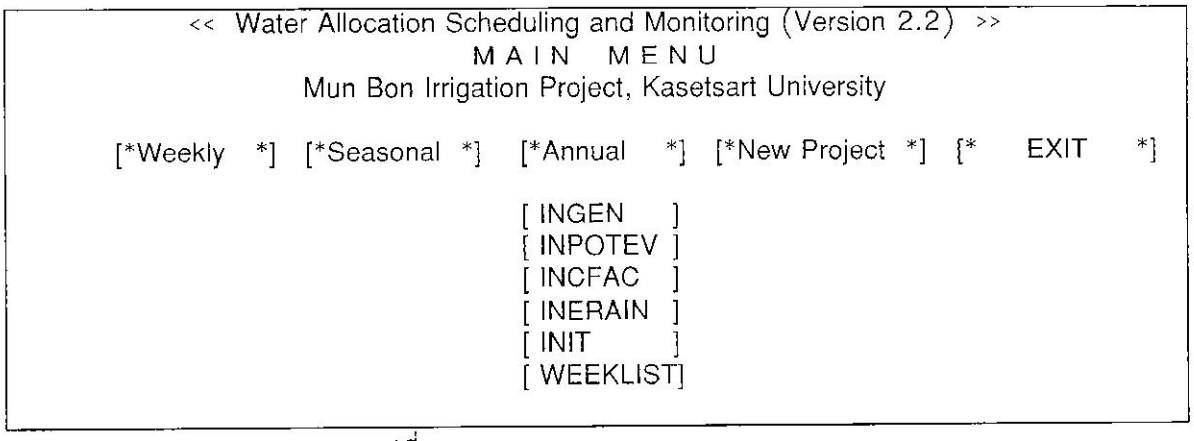


รูปที่ 4 Sub Menu - [*New Project *]

4.3 Sub Menu - [*Annual *] (รูปที่ 5)

ในแต่ละปี เริ่มจากฤดูแล้ง (เดือนมกราคม) ต้อง Run โปรแกรมใน Sub Menu -[*Annualiy *] เพื่อทำการแก้ไขข้อมูลประจำปี จัดพิมพ์ WEEKLIST และ Initialize ไฟล์ข้อมูลบางไฟล์ใหม่ ประกอบด้วยโปรแกรมย่อยต่างๆ ดังนี้

- [INGEN] (ป้อนข้อมูลทั่วไป)
- [INPOTEV] (ป้อนข้อมูล ETo)
- [INCFAC] (ป้อนข้อมูล Kc)
- [INERAIN] (ป้อนข้อมูลฝนคาดการณ์)
- [INIT] (Initialize ไฟล์ข้อมูล)
- [WEEKLIST] (จัดพิมพ์ Weeklist)



รูปที่ 5 Sub Menu - [*Annual *]

4.4 Sub Menu - [*Seasonal *] (รูปที่ 6)

ตอนต้นฤดูกาลทั้งฤดูแล้ง (สัปดาห์ที่ 3) และฤดูฝน (สัปดาห์ที่ 23) ต้อง Run โปรแกรมใน Sub Menu - [*Seasonal *] เพื่อป้อนข้อมูลแผนการปลูกพืช (Crop Pattern) และเมื่อสิ้นฤดูกาล ให้ Run โปรแกรม PRWUE.BAS เพื่อสรุปประสิทธิภาพการใช้น้ำของโครงการ ถ้าต้องการทราบว่าตลอดฤดูกาล มีความต้องการน้ำเท่าใด สามารถทราบได้โดยการ Runโปรแกรม SIMQใน Sub Menu - [*Seasonal *] ประกอบด้วยโปรแกรมย่อยๆดังนี้

- [INCROP] (ป้อนข้อมูลแผนการปลูกพืช)
- [PRWUE] (จัดพิมพ์รายงานประสิทธิภาพการใช้น้ำ)
- [SIMQ] (จำลองความต้องการน้ำรายสัปดาห์ ตลอดฤดูกาล)

4.5 Sub Menu - [*Weekly *] (รูปที่ 7)

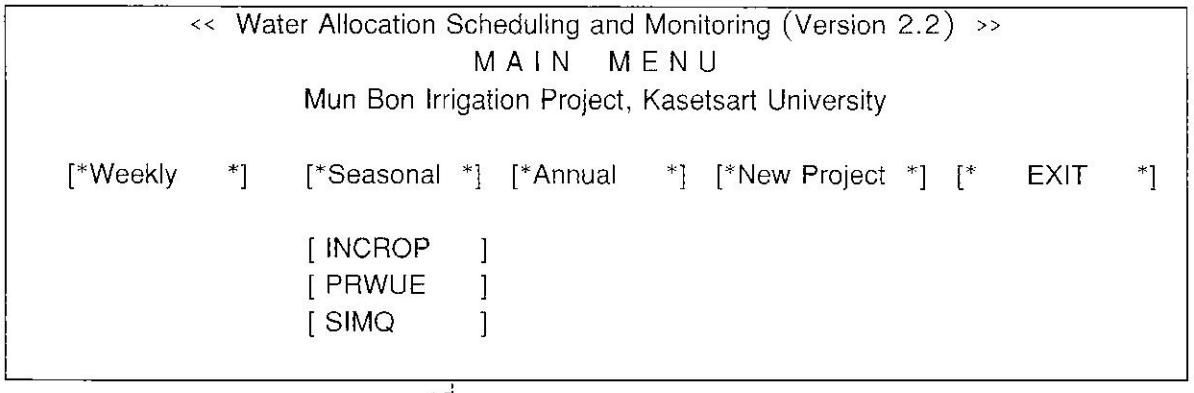
ทุกสัปดาห์ในเช้าวันพุธ ต้องทำการป้อนข้อมูลรายสัปดาห์ ได้แก่ ฝนจริง และสภาพน้ำในแปลงนาเข้า WASAM 2.2 แล้วคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องส่ง ฝนใช้การและประสิทธิภาพการใช้น้ำ แล้วจัดพิมพ์รายงานการจัดสรรน้ำ

เช้าวันพฤหัสบดี ป้อนข้อมูลการตรวจวัด Q ที่จุดตรวจวัด เพื่อนำไปวิเคราะห์ Plot กราฟเปรียบเทียบระหว่างปริมาณน้ำที่ส่งจริงกับปริมาณน้ำที่ WASAM 2.2 แนะนำ และเปรียบเทียบฝนจริงและฝนคาดการณ์

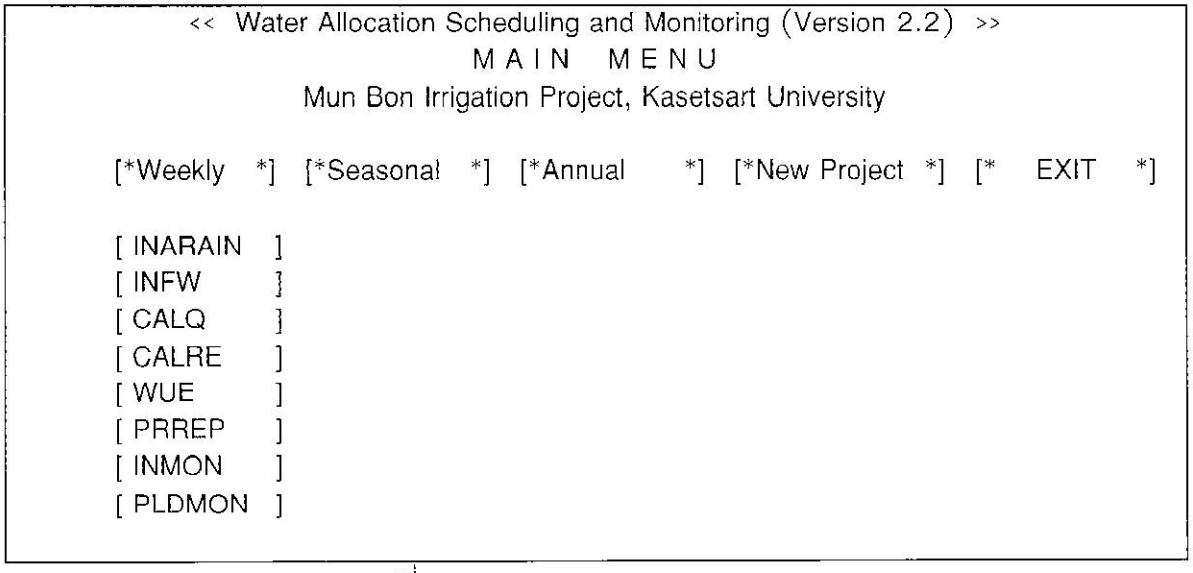
ประกอบด้วยโปรแกรมย่อยดังนี้

- [INARAIN] (ป้อนข้อมูลฝนจริง)
- [INFW] (ป้อนข้อมูลสภาพน้ำในแปลงนา)
- [CALQ] (คำนวณ Q ของปตร. ต่างๆ)
- [CALRE] (คำนวณหา Effective Rainfall)
- [WUE] (คำนวณหา Water Use Efficiency)
- [PRREP] (จัดพิมพ์รายงานผลการจัดสรรน้ำ)
- [INMON] (ป้อนข้อมูลผลการติดตามผลการส่งน้ำ)
- [PRREP] (จัดพิมพ์รายงานผลการจัดสรรน้ำ)
- [PLDMON] (พล๊อตกราฟ)

แต่ละโปรแกรมย่อยของ WASAM 2.2 จะทำงานแบบ Interactive ผู้ใช้สามารถโต้ตอบและป้อนข้อมูลทางหน้าจอได้



รูปที่ 6 Sub Menu - [*Seasonal *]



รูปที่ 7 Sub Menu - [*Weekly *]

5. การป้อนข้อมูลโดยโปรแกรม IN*.BAS

การป้อนข้อมูลในโปรแกรม IN*.BAS (Input data file) เป็นการป้อนข้อมูลแบบ Interactive ซึ่งสามารถแก้ไขได้ทางหน้าจอซึ่งโปรแกรมที่เป็น IN*.BAS มีดังนี้

5.1 INGEN.BAS

เป็นการป้อนข้อมูลทั่วไปของโครงการชลประทานเช่น ชื่อโครงการ จำนวนWMS จำนวนโซน จำนวนCanal Sections จำนวนสถานีวัดน้ำฝนเป็นต้น ซึ่งหน้าจอแสดงการป้อนข้อมูลต่างๆ แสดงในรูปที่ 8 - รูปที่ 15 (ใช้สัญญลักษณ์ ***ตัวอักษรเอียง*** แทนข้อมูลที่ต้องป้อนในโปรแกรม)

```
Maximun No. of Water Master Section [MWS] =  1
Do you want to change [MWS] ?.....Y/N  Y
New Max. No. of WMS  10
```

รูปที่ 8 การใส่จำนวน MWS (ถ้าน้อยกว่า 10 ให้ใช้ 10)

```
General Data                                                    page 1
-------------------------------------------------------------------------

Project Name :                    MUN BON IRRIGATION PROJECT
No. of Water Master Sections :    1
Number of evapotranspiration station :  1
Number of rainfall stations :     4
Maximum number of canal sections :  33
Maximum number of zones in project :  6
First day of the first possible irr. week :  4 / 1 / 1996   Thursday
No. of crop types :               5
Type of crops [max 7 characters] :  Padd DS   Padd ws   Sugar C  Uplan C
                                  Vegetab
Total no. of daily monitoring points :  6
Daily monitoring points :         1    7    11   16   23   31
Monitoring graphs start week :    26
No. of weeks on graphs (max = 23) :  21


Do you want to EDIT ?  << Y / N >>
```

รูปที่ 9 หน้าที่ 1 ของโปรแกรม INGEN.BAS

```
Incoming / Outgoing Canal Sections for The Project              page 2
-------------------------------------------------------------------

No. of Incoming Canal Sections = 1
No. of Outgoing Canal Sections = 0
Incoming Canal Sections :    1
Outgoing Canal Sections :


Do you want to EDIT ?  << Y / N >>
```

รูปที่ 10 หน้าที่ 2 ของโปรแกรม INGEN.BAS

No. of Zones + Incoming / Outgoing CS for Water Masters page 3

Water Master	No. of Zones	No. of Incoming CS	No. of Outgoing CS
2	6	1	0

Do you want to EDIT ? << Y / N >>

รูปที่ 11 หน้าที่ 3 ของโปรแกรม INGEN.BAS

Incoming / Outgoing Canal Sections for Zones page 4

WMS	Zone	No. of CS in Zone	No. of Incoming CS	No. of Outgoing CS
2	1	6	1	3
	2	4	1	1
	3	5	1	0
	4	7	1	1
	5	8	1	0
	6	3	1	0

Do you want to EDIT ? << Y / N >>

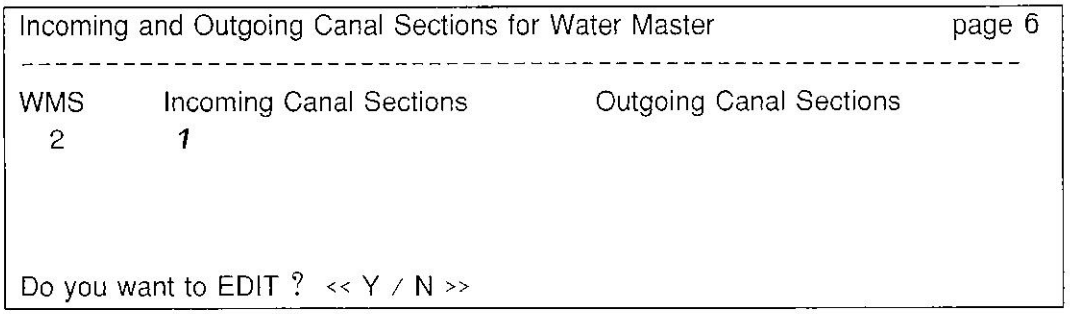
รูปที่ 12 หน้าที่ 4 ของโปรแกรม INGEN.BAS

Canal Sections for Zones page 5

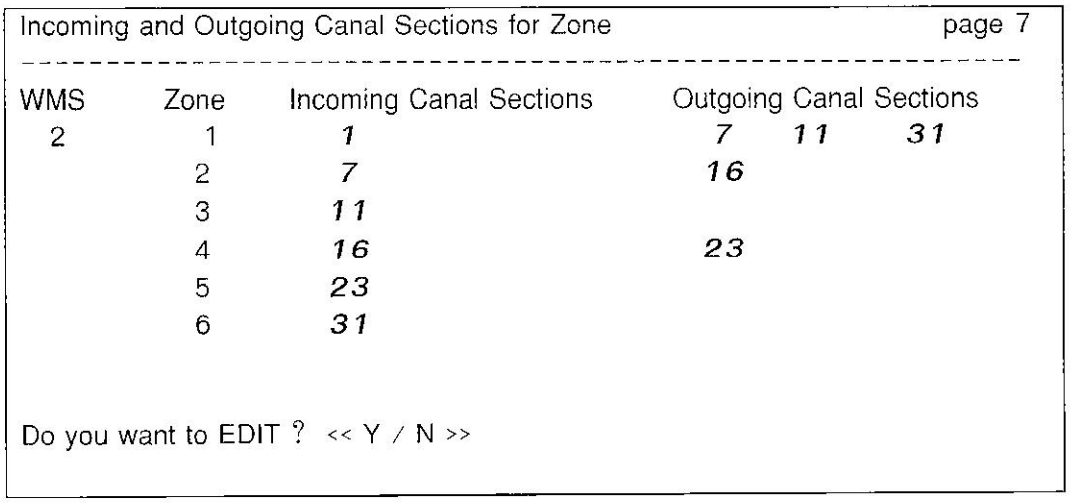
WMS	Zone	Canal Sections							
2	1	1	2	3	4	5	6		
	2	7	8	9	10				
	3	11	12	13	14	15			
	4	16	17	18	19	20	21	22	
	5	23	24	25	26	27	28	29	30
	6	31	32	33					

Do you want to EDIT ? << Y / N >>

รูปที่ 13 หน้าที่ 5 ของโปรแกรม INGEN.BAS



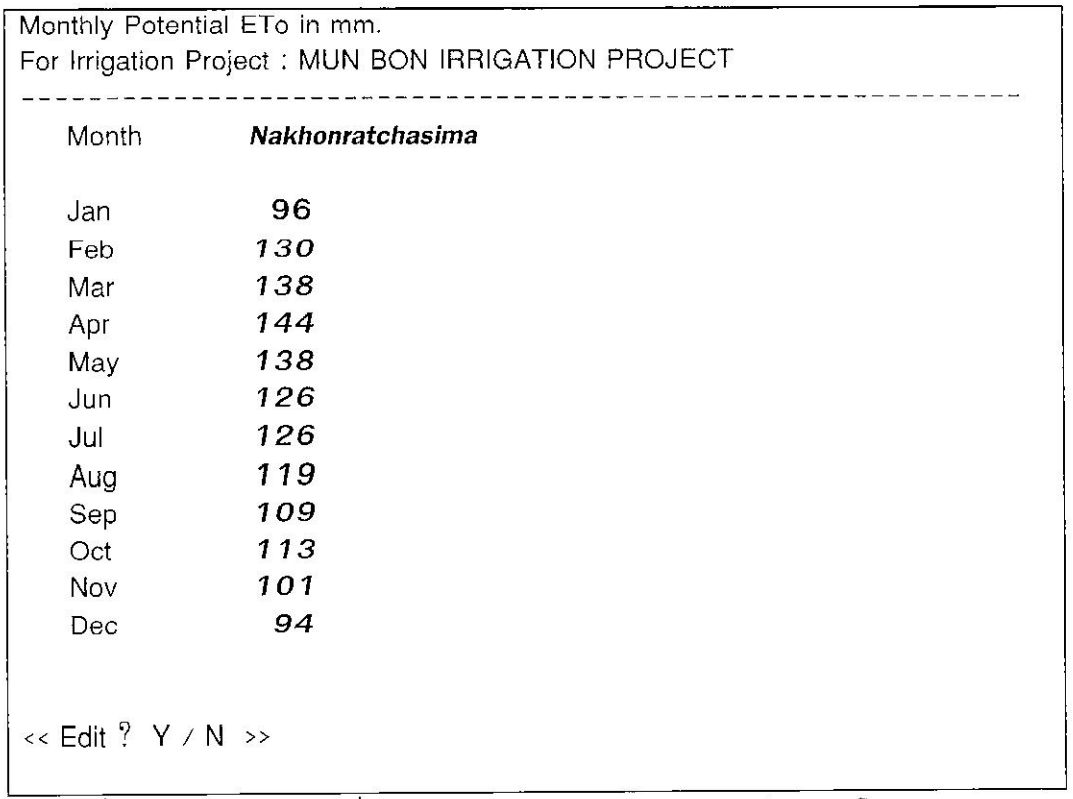
รูปที่ 14 หน้าที่ 6 ของโปรแกรม INGEN.BAS



รูปที่ 15 หน้าที่ 7 ของโปรแกรม INGEN.BAS

5.2 INPOTEV.BAS

การป้อนข้อมูลของชื่อสถานีวัด ETo และค่า ETo รายเดือนของสถานีนั้นๆ หน้าจอการป้อนข้อมูลแสดงในรูปที่ 16



รูปที่ 16 การป้อนข้อมูลชื่อสถานีวัด ETo และค่า ETo รายเดือนของโปรแกรม INPOTEV.BAS

5.3 INCFAC.BAS

การป้อนข้อมูลค่า CF (Crop Factors), LP (Land Preparation and Percolation) และ SUE (Service Unit Efficiency) ของพืชชนิดต่างๆเป็นรายสัปดาห์จำนวน 52 สัปดาห์ ซึ่งจะแบ่งเป็น 4 หน้าจอๆละ 15 สัปดาห์ ตัวอย่างหน้าจอที่ 1 (page 1) แสดงในรูปที่ 17

CROP FACTORS page 1
FOR IRRIGATION PROJECT : MUN BON IRRIGATION PROJECT
Date of Thursday first week : 5 / 1 / 1995

crop	Padd DS			Padd WS			Sugar C			Uplan C			Vegetab		
week	CF	LP	SUE	CF	LP	SUE	CF	LP	SUE	CF	LP	SUE	CF	LP	SUE
1	0.12	58	0.60	0.07	58	0.55	0.29	0	0.70	0.51	0	0.60	0.68	0	0.60
2	0.33	53	0.60	0.22	53	0.55	0.29	0	0.70	0.63	0	0.60	0.75	0	0.60
3	0.53	47	0.60	0.39	47	0.55	0.29	0	0.70	0.77	0	0.60	0.81	0	0.60
4	0.73	45	0.60	0.57	45	0.55	0.30	0	0.70	0.90	0	0.60	0.84	0	0.60
5	0.91	36	0.60	0.73	36	0.55	0.35	0	0.70	0.96	0	0.60	0.87	0	0.60
6	1.07	28	0.60	0.88	28	0.55	0.35	0	0.70	0.99	0	0.60	0.88	0	0.60
7	1.16	12	0.60	0.94	12	0.55	0.35	0	0.70	0.86	0	0.60	0.83	0	0.60
8	1.22	12	0.60	0.95	12	0.55	0.35	0	0.70	0.81	0	0.60	0.60	0	0.60
9	1.26	12	0.60	0.94	12	0.55	0.49	0	0.70	0.80	0	0.60	0.00	0	0.00
10	1.27	12	0.60	0.91	12	0.55	0.55	0	0.70	0.96	0	0.60	0.00	0	0.00
11	1.24	12	0.60	0.88	12	0.55	0.55	0	0.70	0.81	0	0.60	0.00	0	0.00
12	1.17	12	0.60	0.85	12	0.55	0.55	0	0.70	0.69	0	0.60	0.00	0	0.00
13	1.06	12	0.60	0.80	12	0.55	0.65	0	0.70	0.61	0	0.60	0.00	0	0.00
14	0.86	12	0.60	0.74	12	0.55	0.78	0	0.70	0.55	0	0.60	0.00	0	0.00
15	0.60	12	0.60	0.67	12	0.55	0.78	0	0.70	0.42	0	0.60	0.00	0	0.00

<< Edit this page ? >> Y / N

รูปที่ 17 การป้อนข้อมูล CF,LP และSUE ของโปรแกรม INCFAC.BAS

5.4 INERAIN.BAS

การป้อนข้อมูลชื่อสถานีวัดน้ำฝนที่ใช้ในโครงการ และค่าฝนคาดการณ์ (Expected Rainfall) ราย 2 สัปดาห์ทั้ง 12 เดือน โดยแบ่งการป้อนข้อมูลเป็น 2 หน้าจอๆละ 6 เดือน ตัวอย่างหน้าจอที่ 1 (page 1) แสดงในรูปที่ 18

Bi - weekly Rainfall in mm. page 1

Month	2 - Week No.	*Headworks*	*Donsaensuk*	*WM2*	*Tha Yiem*
Jan	1	.1	.1	1.2	1.2
	2	2.7	2.7	5.3	5.3
Fab	3	7.1	7.1	6.4	6.4
	4	6.8	6.8	7.7	7.7
Mar	5	21.3	21.3	15.1	15.1
	6	33.3	33.3	19.3	19.3
Apr	7	37.5	37.5	30.5	30.5
	8	42	42	37.7	37.7
May	9	71.6	71.6	78.5	78.5
	10	51.6	51.6	66.3	66.3
Jun	11	48.8	48.8	55.6	55.6
	12	37.3	37.3	52.3	52.3

<< Edit ? Y / N >>

รูปที่ 18 การป้อนข้อมูลชื่อสถานีวัดน้ำฝน และค่าฝนคาดการณ์ราย 2 สัปดาห์

5.5 INCANS.BAS

การป้อนข้อมูลระบบคลองส่งน้ำของโครงการชลประทาน ข้อมูลที่ต้องป้อนแสดงในรูปที่ 19

CANAL SYSTEM DATA page 1

FOR IRRIGATION PROJECT : MUN BON IRRIGATION PROJECT

Name	Begin	End	Nr	Fat	Qmax	Qmin	Eff	ZoWP	Ev	Er	COMAR
OUTLET	0.000	0.170	1	0	11.200	0.000	0.0025	121	1	1	0
LMC	0.170	1.620	2	-1	9.926	0.000	0.0025	121	1	1	0
LMC	1.620	9.200	3	-2	8.737	0.000	0.0025	121	1	1	1841
LMC	9.200	11.800	4	-3	8.737	0.000	0.0025	121	1	2	1863
LMC	11.800	17.000	5	-4	5.963	0.000	0.0025	121	1	2	3732
LMC	17.000	21.000	6	-5	5.579	0.000	0.0025	121	1	2	494
LMC(CH-21)	21.000	25.700	7	-6	5.430	0.000	0.0025	221	1	2	1058
LMC	25.700	28.300	8	-7	5.082	0.000	0.0025	221	1	3	1452
LMC	28.300	38.100	9	-8	4.806	0.000	0.0025	221	1	3	2022
LMC	38.100	38.700	10	-9	0.205	0.000	0.0025	221	1	3	238
9R-LMC(HR)	0.000	5.700	11	3	2.408	0.000	0.0030	321	1	2	2088
9R-LMC	5.700	7.900	12	-11	1.927	0.000	0.0030	321	1	2	1650
9R-LMC	7.900	14.400	13	-12	1.044	0.000	0.0030	321	1	2	3368
7R-9R-LMC	0.000	3.000	14	12	0.397	0.000	0.0030	321	1	2	1056
7L-9R-LMC	0.000	2.500	15	12	0.334	0.000	0.0030	321	1	2	837

<< Edit this page ? Y / N >>

รูปที่ 19 การป้อนข้อมูลระบบคลองส่งน้ำ

เมื่อ

Name	=	ชื่อคลอง	Begin	=	กม.เริ่มต้นของช่วงคลอง
End	=	กม.สิ้นสุดของช่วงคลอง	Nr	=	ชื่อของช่วงคลอง
Fat	=	Father no. ของช่วงคลอง	Qmax	=	Maximum Capacity
Qmin	=	Minimum Capacity	Eff.	=	Conveyance Losses
ZoWP	=	Zone - Water Master - Project	Ev	=	หมายเลขสถานีวัด ETo
Er	=	หมายเลขสถานีวัดน้ำฝน	COMAR	=	Command Area

5.6 INCROP.BAS

การป้อนข้อมูลการปลูกพืชได้แก่พื้นที่เพาะปลูก สัปดาห์เริ่มปลูก และพื้นที่ว่างเปล่าในแต่ละช่วงคลอง โดยสามารถเลือกโซนที่ต้องการป้อนข้อมูลได้ ดังแสดงในรูปที่ 20 - รูปที่ 21

```
Water Master Sections in MUN BON IRRIGATION PROJECT
-----------------------------------------------------------
WMS : 2
-----------------------------------------------------------
Select Water Master Sections ? 2
Zones in Water Master Section   2
                              Zone : 1
                              Zone : 2
                              Zone : 3
                              Zone : 4
                              Zone : 5
                              Zone : 6
Enter Zone Number { 0 to stop } ?   6
```

รูปที่ 20 การเลือกโซนเพื่อป้อนข้อมูลการเพาะปลูก

```
Crop Pattern for Zone 6 of WMS 2  of MUN BON IRRIGATION PROJECT
-------------------------------------------------------------------------------------------------
C.S.   Padd DS P.W.   Padd WS P.W.   Sugar C  P.W. Uplan C  P.W.   Vegetab  P.W.   Fall
 31    0      0       1791    27     0        0     0        0      0        0      0
 32    0      0        894    27     0        0     0        0      0        0      0
 33    0      0       2073    27     0        0     0        0      0        0      0

      Canal  Section      Area in INCANS      Area in INCROP
                31              1791               1791
                32               894               894
                33              2073               2073

Edit Crop Pattern  ?  Y / N  ?
```

รูปที่ 21 การป้อนข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกและสัปดาห์เริ่มปลูก

5.7 INARAIN.BAS

การป้อนข้อมูลฝนตกจริง (Actual Rainfall) รายสัปดาห์ของสถานีวัดน้ำฝนต่างๆในโครงการ สามารถระบุสัปดาห์ที่ต้องการป้อนข้อมูลได้ โดยจะป้อนข้อมูลเป็นปริมาณฝนที่ตกรายวันในแต่ละสถานี การป้อนข้อมูลฝนตกจริงดังในรูปที่ 22

```
Station nr.  Actual rainfall in mm. ( -1 = NODATA ) TOTAL  Week :  30
-------------------------------------------------------------------
    1      -1    -1    -1    -1    -1    -1    -1      12
    2      -1    -1    -1    -1    -1    -1    -1       8
    3      -1    -1    -1    -1    -1    -1    -1       4
    4      -1    -1    -1    -1    -1    -1    -1       7


Edit Actual Rainfall  ?  Y / N  ?
```

รูปที่ 22 การป้อนข้อมูลฝนตกจริงรายสัปดาห์

5.8 INMON.BAS

การป้อนข้อมูลปริมาณน้ำที่ส่งจริงรายวันที่จุดตรวจวัด สามารถระบุสัปดาห์ที่ต้องการป้อนข้อมูลได้ การป้อนข้อมูลดังรูปที่ 23

```
Monitoring     Thur   Fri   Sun   Mon   Tue   Wed   Weekly
Canal Sec.
    1          10     10    9     9     9     10      9
    7          5      5     5     5     5     5       5
    11         2      2     2     2     2     2       2
    16         3      3     3     3     3     3       3
    23         2      2     2     2     2     1       2
    31         1      1     1     1     1     1       1


Edit Rainfall and Discharge Data  ?  Y / N  ?
```

รูปที่ 23 การป้อนข้อมูลปริมาณน้ำที่ส่งจริงรายวันที่จุดตรวจวัด

5.8 INFW.BAS

การป้อนข้อมูลสภาพน้ำในแปลงนา (Field Wetness) ของช่วงคลองต่างๆ สามารถระบุสัปดาห์ที่ต้องการป้อนข้อมูล การป้อนข้อมูลแสดงในรูปที่ 24

Field Wetness for Week 30 page 1

ZoWP	Canal	CS	FW	ZoWP	Canal	CS	FW
121	OUTLET	1	3	421	38R-LMC(HR)	16	3
121	LMC	2	3	421	38R-LMC	17	3
121	LMC	3	3	421	1R-38R-LMC	18	3
121	LMC	4	3	421	2R-38R-LMC	19	3
121	LMC	5	3	421	2R-38R-LMC	20	3
121	LMC	6	3	421	IR-2R-38R-LMC	21	3
221	LMC(CH-21)	7	3	421	1R-2R-38R-LMC	22	3
221	LMC	8	3	521	38R-LMC(CH-3)	23	3
221	LMC	9	3	521	38R-LMC	24	3
221	LMC	10	3	521	38R-LMC	25	3
321	9R-LMC(HR)	11	3	521	4L-38R-LMC	26	3
321	9R-LMC	12	3	521	4L-38R-LMC	27	3
321	9R-LMC	13	3	521	5L-4L-38R-LMC	28	3
321	7R-9R-LMC	14	3	521	6R-38R-LMC	29	3
321	7L-9R-LMC	15	3	521	8R-38R-LMC	30	3

Edit Field Wetness [FW] ? Y / N

รูปที่ 24 การป้อนข้อมูล Field Wetness

6. รายงานการจัดสรรน้ำ

หลังจากป้อนข้อมูลในโปรแกรม IN*.BAS เรียบร้อยแล้ว สามารถทำการวิเคราะห์หาความต้องการน้ำ และประสิทธิภาพของโครงการ WMS และโซนต่างๆ เพื่อการจัดทำเป็นรายงานสำหรับหัวหน้าโครงการ (Project Engineer Report) หัวหน้างานส่งน้ำ (Water Master Report) และพนักงานส่งน้ำ (Zoneman Report) โดยการ Run โปรแกรมย่อยต่างๆดังนี้

6.1 CALQ.BAS

การคำนวณหาความต้องการน้ำ ปริมาณน้ำที่ส่งให้ ค่าการสูญเสีย และปริมาณน้ำที่ส่งในแต่ละช่วงคลอง โดยระบุสัปดาห์ที่ต้องการคำนวณได้ ตัวอย่างผลการใช้โปรแกรมแสดงในรูปที่ 25

OVERVIEW OF THE CALCULATED DISCHARGES
FOR IRRIGATION PROJECT : MUN BON IRRIGATION PROJECT WEEK : 30

Name	Station	Nr.	Require	Supply	Loss	Min	Disch.	Max.
OUTLET	0.000	1	0.00	0.00	0.00	0.00	9.93	11.20
LMC	0.170	2	0.00	0.00	0.00	0.00	9.93	9.93
LMC	1.620	3	0.51	0.46	0.17	0.00	8.58	8.74
LMC	9.200	4	0.48	0.43	0.06	0.00	5.92	8.74
LMC	11.800	5	0.96	0.81	0.08	0.00	5.43	5.96
LMC	17.000	6	0.13	0.11	0.06	0.00	4.55	5.58
LMC(CII-21)	21.000	7	0.27	0.23	0.06	0.00	4.39	5.43
LMC	25.700	8	0.36	0.31	0.03	0.00	4.09	5.08
LMC	28.300	9	0.58	0.49	0.12	0.00	3.75	4.81
LMC	38.100	10	0.07	0.06	0.00	0.00	0.06	0.20
9R-LMC(HR)	0.000	11	0.54	0.48	0.04	0.00	2.03	2.41
9R-LMC	5.700	12	0.36	0.33	0.01	0.00	1.51	1.93
9R-LMC	7.900	13	0.77	0.70	0.02	0.00	0.72	1.04
7R-9R-LMC	0.000	14	0.27	0.24	0.00	0.00	0.25	0.40
7L-9R-LMC	0.000	15	0.21	0.19	0.00	0.00	0.20	0.33
38R-LMC(HR)	0.000	16	0.20	0.16	0.02	0.00	3.09	3.65
38R-LMC	1.720	17	0.16	0.12	0.01	0.00	1.61	2.01
1R-38R-LMC	0.000	18	0.43	0.34	0.01	0.00	0.34	0.43

รูปที่ 25 ตัวอย่างผลการคำนวณโดยใช้โปรแกรม CALQ.BAS

6.2 CALRE.BAS

สำหรับคำนวณหาฝนใช้การรายสัปดาห์สำหรับข้าวและพืชไร่ โดยสามารถระบุสัปดาห์ที่ต้องการได้ การใช้โปรแกรม CALRE.BAS แสดงในรูปที่ 26 - รูปที่ 30

```
Input or Edit Effective Rainfall Equations
2 Type of Equations : [Rice] and [Upland Crops]
-------------------------------------------------------------------------
[1] Select Effective Rainfall Equation for Rice
[2] Select Effective Rainfall Equation for Upland Crops
[3] Calculate Effective Rainfall
[4] Retrieve Effective Rainfall Data from {WFRAIN.DAT}
[0] To Exit
-------------------------------------------------------------------------
Select Your Options [ 0 / 1 / 2 / 3 ] ?
```

รูปที่ 26 ทางเลือกต่างๆในโปรแกรม CALRE.BAS

```
Effective Rainfall Equation for Rice
General Formular :
    If  R < R*   :   RE = R
    If  R > R*   :   RE = A*R + B
-----------------------------------------------------
Month        R*          A           B
-----------------------------------------------------
Jan          50.0        0.6         20.0
Fab          50.0        0.6         20.0
Mar          50.0        0.6         20.0
Apr          50.0        0.6         20.0
May          60.0        0.1         54.0
Jun          56.0        0.3         39.2
Jul          60.0        0.7         18.0
Aug          73.0        0.4         43.8
Sep          50.0        0.3         35.0
Oct          40.0        0.2         32.0
Nov          50.0        0.6         20.0
Dec          50.0        0.6         20.0
-----------------------------------------------------

Edit Equation ?  Y / N
```

รูปที่ 27 ทางเลือก 1 เพื่อการใส่หรือการแก้ไขสมการฝนใช้การสำหรับข้าว

Effective Rainfall Equation for Upland Crops
General Formular :
If R < R* : RE = R
If R > R* : RE = A*R + B

Month	R*	A	B
Jan	*21.0*	*0.2*	16.8
Feb	*21.0*	*0.2*	16.8
Mar	*21.0*	*0.2*	16.8
Apr	*21.0*	*0.2*	16.8
May	*22.0*	*0.1*	19.8
Jun	*21.0*	*0.1*	18.9
Jul	*20.0*	*0.1*	18.0
Aug	*20.0*	*0.0*	20.0
Sep	*19.0*	*0.0*	19.0
Oct	*13.0*	*0.0*	13.0
Nov	*21.0*	*0.2*	16.8
Dec	*21.0*	*0.2*	16.8

Edit Equation ? Y / N

รูปที่ 28 ทางเลือกที่ 2 เพื่อการใส่หรือแก้ไขสมการฝนใช้การสำหรับพืชไร่

Calcutate Effective Rainfall for Week [W1] to [W2]
for All Rainfall Stations [1.....NR]
for Both Rice and Upland Crops

First Week [W1] : *27* Last Week [W2] : *35*

Week [W]	Rain Sta. [NR]	Weekly Rain. [mm.]	RE(Rice) [mm.]	RE(Upland) [mm.]
27	1	5.0	5.0	5.0
	2	16.0	16.0	16.0
	3	20.0	20.0	20.0
	4	21.0	21.0	21.0

<< Any key to continue to another WEEK >>

รูปที่ 29 ทางเลือกที่ 3 เพื่อคำนวณฝนใช้การในช่วงสัปดาห์ที่ต้องการ

Retrieve effective Rainfall for Week [W1] to [W2]
for All Rainfall Stations [1.....NR]
for Both Rice and Upland Crops

First Week [W1] : ***27*** Last Week [W2] : ***35***

Week [W]	Rain Sta. [NR]	Weekly Rain. [mm.]	RE(Rice) [mm.]	RE(Upland) [mm.]
27	1	5.0	5.0	5.0
	2	16.0	16.0	16.0
	3	20.0	20.0	20.0
	4	21.0	21.0	21.0

<< Any key to continue to another WEEK >>

รูปที่ 30 ทางเลือกที่ 4 เพื่อเรียกฝนใช้การจาก WFRAIN.DAT

6.3 WUE.BAS

สำหรับคำนวณประสิทธิภาพของโครงการ WMS และโซน สามารถระบุสัปดาห์ที่ต้องการได้ การใช้โปรแกรม แสดงในรูปที่ 31 - รูปที่ 33

Print Water Use Efficiency [WUE] to Screen
[1] WUE for Water Master Section and Project
[2] WUE for Zones
[3] WUE for Both WMS and Zones

Select [1] or [2] or [3]

รูปที่ 31 ทางเลือกต่างๆในโปรแกรม WUE.BAS

```
Water Use Efficiency [WUE] for MUN BON IRRIIGATION PROJECT
For Week :  30                                          [Water Master Level]
-------------------------------------------------------------------------------
WMS       NIR(cms)      Q(cms)        WUE(%)      Remark
  2         6.1           10.1          60.7
-------------------------------------------------------------------------------
            Project WUE =      60.7


Any key to continue  >>  ?
```

รูปที่ 32 ทางเลือกที่ 1 แสดงประสิทธิภาพของ WMS และ โครงการ

```
Water Use Efficiency [WUE] for MUN BON IRRIGATION PROJECT
For Week :  30                                          [Zone Level]
-------------------------------------------------------------------------------
WMS       Zone      NIR(cms)  Q(cms)      WUE(%)      Remark
  2         1         1.2       2.1         55.5
            2         0.7       1.9         38.2
            3         1.3       2.0         63.8
            4         1.1       1.5         74.9
            5         1.1       1.6         71.0
            6         0.7       0.9         71.4

Any key to continue next page  >>
```

รูปที่ 33 ทางเลือกที่ 2 แสดงประสิทธิภาพของโซน

ในทำนองเดียวกันเมื่อเลือกทางเลือกที่ 3 ซึ่งจะแสดงประสิทธิภาพทั้งของ WMS และโซนต่อเนื่องกันไปอย่างละหน้าจอเหมือนกับเมื่อเลือกทางเลือกที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

6.4 PRREP.BAS

จัดทำรายงานสำหรับหัวหน้าโครงการ (Project Engineer Report) หัวหน้างานส่งน้ำฯ (Water Master Report) และพนักงานส่งน้ำ (Zoneman Report) ในสัปดาห์ที่ผ่านการคำนวณโดยใช้โปรแกรม CALQ.BASมาแล้ว และในส่วนท้ายของรายงานจะแสดงให้ทราบถึงประสิทธิภาพการใช้น้ำของสัปดาห์ที่ผ่านมา

ส่วนท้ายของรายงานสำหรับพนักงานส่งน้ำ จะมีส่วนที่พนักงานส่งน้ำต้องใส่ข้อมูลปริมาณน้ำที่ส่งจริงที่จุดตรวจวัดของโซนนั้นๆ

```
          Input Week Number for Report >> 30
<< Make sure that you have just run CALQ for this Week >>
```

รูปที่ 34 การเลือกสัปดาห์ให้รายงานผล ซึ่งต้องผ่าน CALQ.BAS มาก่อน

```
Canal Sections in Project Engineer Report
WMS      No. of Main CS    Main CS    No. of Branches    Branch CS
-------------------------------------------------------------------
2            4             1              2              11    31
                           7              0
                           16             0
                           23             0

Edit Canal Sections in Project Engineers Report  Y / N >>
```

รูปที่ 35 การใส่ Canal Sections สำหรับ Project Engineer Report

WATER ALLOCATION SCHEDULING
MUN BON IRRIGATION PROJECT
Project Engineer Report
Weekno. 30
date : 26 JUL 1995
Period : 27 JUL - 2 AUG
Average discharges in main canals and laterals in m3/s

	Main Canal Seections			Laterals			
WMS	Name	Station	Q	Name	Q	Name	Q
2	OUTLET	0.000	9.47	9R-LMC(HR)	1.80	RMC(HR)	0.91
	LMC(CH-21)	21.000	4.76				
	38R-LMC(HR)	0.000	3.46				
	38R-LMC(CH-3)	3.000	1.72				

Total Discharge into MUN BON IRRIGATION PROJECT	9.47	m3/s
Total Discharge for the Project Area	9.47	m3/s
Total Discharge to the Downstream Areas	0.00	m3/s
Water Use Efficiency for Week : 28	53.30	%

รูปที่ 36 รายงานสำหรับหัวหน้าโครงการ

WATER ALLOCATION SCHEDULING
MUN BON IRRIGATION PROJECT
Water Master Report : 2
Weekno. 30
date : 26 JUL 1995
Period : 27 JUL - 2 AUG

Zone	Canal	Station	Disch.	Norm.Req.	E.R.	F.W.R.	Act. Req.	Supply
1	OUTLET	0.000	9.47	0.00	27	Normal	0.00	0.00
	LMC	0.170	9.47	0.00	27	Normal	0.00	0.00
	LMC	1.620	8.52	0.34	27	Normal	0.34	0.34
	LMC	9.200	6.20	0.38	27	Normal	0.38	0.38
	LMC	11.800	5.76	0.77	27	Normal	0.77	0.77
	LMC	17.000	4.92	0.10	27	Normal	0.10	0.10
2	LMC(CH-21)	21.000	4.76	0.22	27	Normal	0.22	0.22
	LMC	25.700	4.48	0.31	31	Normal	0.31	0.31
	LMC	28.300	4.13	0.49	31	Normal	0.49	0.49
	LMC	38.100	0.06	0.06	31	Normal	0.06	0.06
3	9R-LMC(HR)	0.000	1.80	0.43	27	Normal	0.43	0.43
	9R-LMC	5.700	1.33	0.29	27	Normal	0.29	0.29
	9R-LMC	7.900	0.64	0.62	27	Normal	0.62	0.62
	7R-9R-LMC	0.000	0.22	0.22	27	Normal	0.22	0.22
	7L-9R-LMC	0.000	0.17	0.17	27	Normal	0.17	0.17
4	38R-LMC(HR)	0.000	3.46	0.17	31	Normal	0.17	0.17
	38R-LMC	1.720	1.86	0.14	31	Normal	0.14	0.14
	1R-38R-LMC	0.000	0.38	0.37	31	Normal	0.37	0.37
	2R-38R-LMC	0.000	1.03	0.07	31	Normal	0.07	0.07
	2R-38R-LMC	0.540	0.26	0.25	31	Normal	0.25	0.25
	1R-2R-38R-LMC	0.000	0.69	0.29	31	Normal	0.29	0.29
	1R-2R-38R-LMC	3.200	0.40	0.39	31	Normal	0.39	0.39
5	38R-LMC(CH-3)	3.000	1.72	0.13	31	Normal	0.13	0.13
	38R-LMC	4.500	0.90	0.11	31	Normal	0.11	0.11
	38R-LMC	6.620	0.51	0.16	31	Normal	0.16	0.16
	4L-38R-LMC	0.000	0.68	0.41	31	Normal	0.41	0.41
	4L-38R-LMC	4.800	0.16	0.16	31	Normal	0.16	0.16
	5L-4L-38R-LMC	0.000	0.09	0.09	31	Normal	0.09	0.09
	6R-38R-LMC	0.000	0.28	0.27	31	Normal	0.27	0.27
	8R-38R-LMC	0.000	0.35	0.34	31	Normal	0.34	0.34
6	RMC(HR)	0.000	0.91	0.33	27	Normal	0.33	0.33
	RMC	4.520	0.17	0.17	27	Normal	0.17	0.17
	4L-RMC	0.000	0.39	0.39	27	Normal	0.39	0.39

Total Discharge into WMS # 2	9.47	m3/s
Total Discharge for This Sector	9.47	m3/s
Total Discharge to the Downstream Areas	0.00	m3/s
Water Use Efficiency for Week : 28	53.30	%

รูปที่ 37 รายงานสำหรับหัวหน้างานส่งน้ำฯ

รายงานการจัดสรรน้ำประจำสัปดาห์
โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน
รายงานสำหรับพนักงานส่งน้ำ โซนที่ 1
สัปดาห์ที่ : 30 วันที่ : 26 ก.ค. 1995 ช่วงวันที่ : 27 ก.ค.- 2 ส.ค.
ฝนคาดการณ์ 27

คลอง	กม.	Q	ความต้องการน้ำปกติ	สภาพน้ำ	ความต้องการน้ำจริง	ปริมาณน้ำที่ส่งให้
OUTLET	0.000	9.47	0.00	ปกติ	0.00	0.00
LMC	0.170	9.47	0.00	ปกติ	0.00	0.00
LMC	1.620	8.52	0.34	ปกติ	0.34	0.34
LMC	9.200	6.20	0.38	ปกติ	0.38	0.38
LMC	11.800	5.76	0.77	ปกติ	0.77	0.77
LMC	17.000	4.92	0.10	ปกติ	0.10	0.10

ปริมาณน้ำทั้งหมดที่ส่งให้โซน : 1.59 ลบ.ม/วินาที

ประสิทธิภาพการใช้น้ำประจำสัปดาห์ : 28 54.40 %

หมายเหตุ : [1] ประสิทธิภาพการใช้น้ำ < 0 (ขาดน้ำ)
[2] ประสิทธิภาพการใช้น้ำ = 999 (ไม่มีพื้นที่เพาะปลูกหรือไม่มีการส่งน้ำ)

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
รายงานปริมาณน้ำประจำวัน รายงานการตรวจวัดน้ำประจำโซน

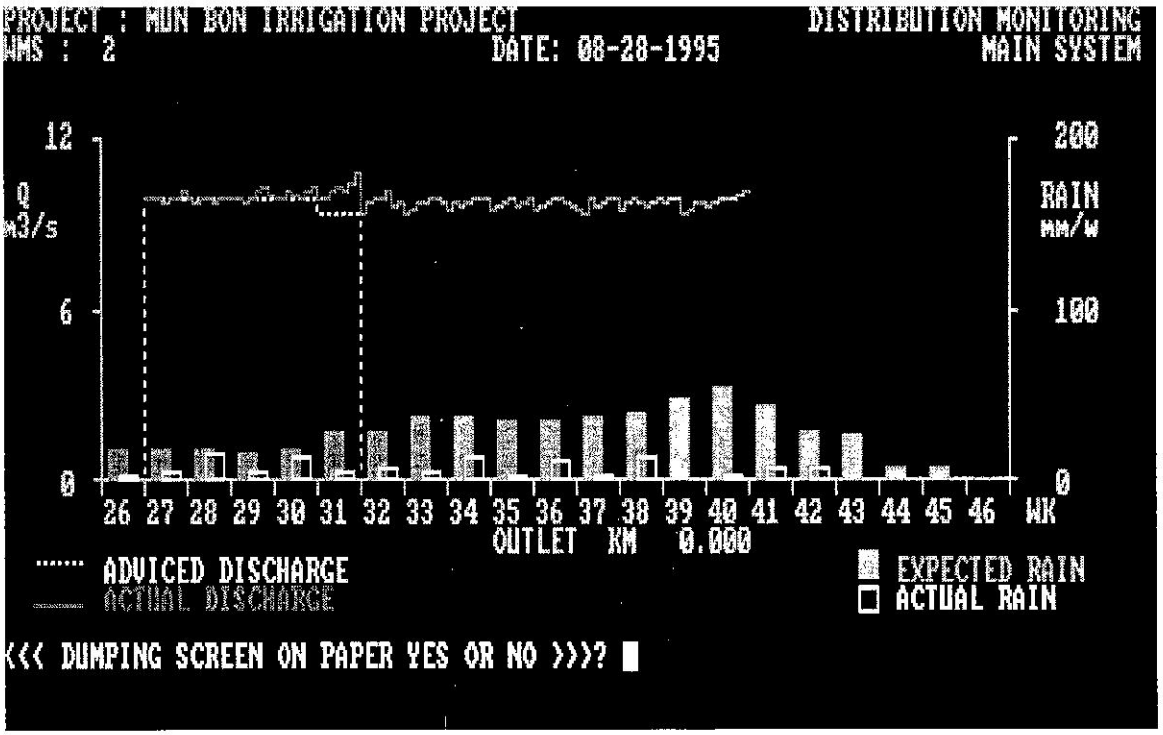
พฤหัสฯ 27 ศุกร์ 28 เสาร์ 29 อาทิตย์ 30 จันทร์ 31 อังคาร 1 พุธ 2

OUTLET
Km. 0.000

รูปที่ 38 รายงานสำหรับพนักงานส่งน้ำ

6.5 PLDMON.BAS

โปรแกรมพล๊อตกราฟเปรียบเทียบระหว่างปริมาณน้ำที่ WASAM แนะนำกับปริมาณน้ำที่ส่งจริง และระหว่างฝนคาดการณ์กับฝนที่ตกจริง โดยจะพล๊อตในจุดที่มีการตรวจวัดน้ำ ผลการใช้โปรแกรมแสดงดังรูปที่ 39



รูปที่ 39 กราฟจากการใช้โปรแกรม PLDMON.BAS

7. รายงานสรุปประสิทธิภาพ

การรายงานประสิทธิภาพตลอดฤดูกาลของโครงการ WMS และโซน ใช้โปรแกรม PRWUE.BAS สามารถระบุฤดู ปี และช่วงสัปดาห์ที่ต้องการให้รายงานผล รูปที่ 40 - รูปที่ 43 แสดงการใช้โปรแกรม PRWUE.BAS

```
Print Water Use Efficiency Report
-----------------------------------------
For Season ? [ W = Wet ] or [ D = Dry ]  W
For Year ?  1995
First Week [W1] :  27      Last Week [W2] :  35
```

รูปที่ 40 การใส่ฤดู ปี และช่วงสัปดาห์ที่ให้แสดงประสิทธิภาพ

```
Print Weekly Water Use Efficiency [WUE] Report
For Wet Season Year :  1995 [Week 27 to Week 35]
-------------------------------------------------------------------------------
[1] WUE for Water Master Section and Project
[2] WUE for Zones
[3] WUE for Both WMS and Zones
Options [2] or [3] is used only when zone Q is monitored
-------------------------------------------------------------------------------
Select [1] or [2] or [3] >>
```

รูปที่ 41 ทางเลือกต่างๆของโปรแกรม PRWUE.BAS

```
Weekly Water Use Efficiency [WUE] Report
For Project : MUN BON IRRIGATION PROJECT          [Water Master Level]
For Wet Season              [Year : 1995]         [Week 27 to 35]
-------------------------------------------------------------------------------
Week <----------WUE(%) ----------->*[999/888=No crop/No supply]
          WMS 2     Project
27        57.1      57.1
28        53.3      53.3
29        61.3      61.3
30        60.7      60.7
31        55.4      55.4
32        50.6      50.6
33        37.0      37.0
34        36.6      36.6
35        33.7      33.7
-------------------------------------------------------------------------------
Avg       49.5      49.5

Any key to continue >>
```

รูปที่ 42 ทางเลือก 1 แสดงประสิทธิภาพของ WMS และโครงการ

Weekly Water Use Efficiency [WUE] Report
For Project : MUN BON IRRIGATION PROJECT [Zone Level]
For Wet Season [Year : 1995] [Week 27 to 35]

Week	<----------WUE(%) ---------->						*[999/888=No crop/No supply]
	ZO 1	ZO 2	ZO 3	ZO 4	ZO 5	ZO 6	WMS 2
27	59	33	59	60	61	87	57
28	54	33	55	65	52	76	53
29	59	37	60	76	70	81	61
30	56	38	64	75	71	71	61
31	39	33	60	77	73	95	55
32	43	29	56	49	74	78	51
33	33	22	37	53	40	55	37
34	30	23	40	48	45	43	37
35	28	22	36	40	37	54	34
Avg	44	30	52	60	58	71	50

Any key to continue next WMS >>

รูปที่ 43 ทางเลือกที่ 2 แสดงประสิทธิภาพของโซนและWMS

ในทำนองเดียวกันถ้าเลือกทางเลือกที่ 3 ก็จะแสดงประสิทธิภาพของทั้ง WMS และโซนเช่นเดียวกับการเลือกทางเลือกที่ 1 และ 2 ครั้งละหน้าจอต่อเนื่องกันไป

8. ผลการจำลองความต้องการน้ำรายสัปดาห์ล่วงหน้าตลอดฤดูกาล

การจำลองความต้องการน้ำรายสัปดาห์ล่วงหน้า โดยใช้โปรแกรม SIMQ.BAS เพื่อให้ทราบล่วงหน้าว่าความต้องการน้ำในช่วงสัปดาห์ที่ต้องการ หรือตลอดฤดูกาลว่าต้องการน้ำเท่าใด เพียงพอหรือไม่ เพื่อจะได้วางแผนการจัดสรรน้ำได้อย่างเหมาะสม รูปที่ 44 - รูปที่ 45 แสดงการใช้โปรแกรม SIMQ.BAS

Specify Simulation Period in Weeks
[Simulation Weeks must be in the same year .]
Input Beginning Week >> ***27***
Input Ending Week >> ***35***

รูปที่ 44 การใส่สัปดาห์ที่ต้องการ

SIMULATION OF THE REQUIRED PROJECT DISCHARGE
FOR IRRIGATION PROJECT : MUN BON IRRIGATION PROJECT

Week	Q(cms.)	Week	Q(cms.)	Week	Q(cms.)
27	9.931	30	9.888	33	1.799
28	9.931	31	7.094	34	1.859
29	9.931	32	5.783	35	1.462

Total Required Volume = 34.883 mcm.

รูปที่ 45 ผลการจำลองความต้องการน้ำรายสัปดาห์

9. โปรแกรมอื่น ๆ

9.1 WEEKLIST.BAS

อยู่ใน Sub Menu - [*Annually *] ในแต่ละปีจะต้องจัดพิมพ์ Weeklist ออกมา เพื่อจะได้ทราบว่าในแต่ละสัปดาห์ตรงกับวันที่เท่าใด การใช้โปรแกรมแสดงในรูปที่ 46 - รูปที่ 47

Give the weeknumber the DRY SEASON IRRIGATION starts [ie. 6] ? ***5***
Give the weeknumber the DRY SEASON IRRIGATION stops [ie. 22] ? ***22***
Give the weeknumber the WET SEASON IRRIGATION starts [ie. 29] ? ***25***
Give the weeknumber the WET SEASON IRRIGATION stops [ie. 48] ? ***51***

รูปที่ 46 การใส่สัปดาห์ตาม Cropping Pattern

WASAM - (MUN BON IRRIGATION PROJECT)

IRRIGATION WEEKLIST FOR 1995

WEEK	PERIOD THU			WED		WEEK	PERIOD THU			WED	
1	5	JAN	-	11	JAN	27	6	JUL	-	12	JUL
2	12	JAN	-	18	JAN	28	13	JUL	-	19	JUL
3	19	JAN	-	25	JAN	29	20	JUL	-	26	JUL
4	26	JAN	-	1	FEB	30	27	JUL	-	2	AUG
5	2	FEB	-	8	FEB	31	3	AUG	-	9	AUG
6	9	FEB	-	15	FEB	32	10	AUG	-	16	AUG
7	6	FEB	-	22	FEB	33	17	AUG	-	23	AUG
8	23	FEB	-	1	MAR	34	24	AUG	-	30	AUG
9	2	MAR	-	8	MAR	35	31	AUG	-	6	SEP
10	9	MAR	-	15	MAR	36	7	SEP	-	13	SEP
11	16	MAR	-	22	MAR	37	14	SEP	-	20	SEP
12	23	MAR	-	29	MAR	38	21	SEP	-	27	SEP
13	30	MAR	-	5	APR	39	28	SEP	-	4	OCT
14	6	APR	-	12	APR	40	5	OCT	-	11	OCT
15	13	APR	-	19	APR	41	12	OCT	-	18	OCT
16	20	APR	-	26	APR	42	19	OCT	-	25	OCT
17	27	APR	-	3	MAY	43	26	OCT	-	1	NOV
18	4	MAY	-	10	MAY	44	2	NOV	-	8	NOV
19	11	MAY	-	17	MAY	45	9	NOV	-	15	NOV
20	18	MAY	-	24	MAY	46	16	NOV	-	22	NOV
21	25	MAY	-	31	MAY	47	23	NOV	-	29	NOV
22	1	JUN	-	7	JUN	48	30	NOV	-	6	DEC
23	8	JUN	-	14	JUN	49	7	DEC	-	13	DEC
24	15	JUN	-	21	JUN	50	14	DEC	-	20	DEC
25	22	JUN	-	28	JUN	51	21	DEC	-	27	DEC
26	29	JUN	-	5	JUL	52	28	DEC	-	3	JAN

DRY SEASON IRRIGATION STARTS AT WEEKS = 5
DRY SEASON IRRIGATION STOPS AT WEEKS = 22
WET SEASON IRRIGATION STARTS AT WEEKS = 25
WET SEASON IRRIGATION STOPS AT WEEKS = 51
** Submit **
-Crop Pattern for Dry Season
to Water Management Branch on week 3

-Crop Pattern for Wet Season
to Water Management Branch on week 23

รูปที่ 47 Weeklist ของปี 1995

9.2 CREATE_D.BAS

ในกรณีที่ใช้โปรแกรม WASAM กับโครงการใหม่ที่ยังไม่มีไฟล์ข้อมูล จะต้องทำการสร้างไฟล์ข้อมูลที่ต้องการใช้ในการ Run โปรแกรมก่อน การใช้โปรแกรม CREATE_D.BAS แสดงในรูปที่ 48 - รูปที่ 62

```
This CREATE_D program should be run only
when WASAM 2.2 first introduced to the NEW PROJECT
-----------------------------------------------------------------
Name of Sub-Directory to be Created : [ie.MB] C:\WASAM2_2\MB\
```

รูปที่ 48 การกำหนด Sub-Directory ในการสร้างไฟล์ข้อมูล

```
Create GEN.DAT
Maximum No. of Water Sections [MWS] = ? 10
```

รูปที่ 49 การใส่จำนวน MWS เพื่อการสร้างไฟล์ GEN.DAT

```
Page 1 : General Data
Project Name : MUN BON
No. of Water Master Sections : 1
Number of Evapotranspiration Stations : 1
Number of Rainfall Stations : 4
Maximum Number of Canal Sections : 33
Maximum Number of Zones in Project : 6
Date of First Thurday of the Year : 5
Year [ ie. 1995 ] : 1995
No. of Crop Types : 5
Type of Crops [Max 10 characters] :
? Padd DS
? Padd WS
? Sugarcane
? Upland C
? Vegetables
Total No. of Daily Monitoring Points : 6
Daily Monitoring Points :
? 1
? 7
? 11
? 16
? 23
? 31
Monitoring Graphs Start Week [ie. week = 5] : 26
No. of Weeks on Graphs [max = 23] : 21
```

รูปที่ 50 การป้อนข้อมูล GEN.DAT หน้าที่ 1

Page 2 : Incoming / Outgoing Canal Sections for The Project
No. of Incoming Sections of the Project = ? *1*
No. of Outgoing Sections of the Project = ? *0*
Incoming Canal Sections = ? *1*

รูปที่ 51 การป้อนข้อมูล GEN.DAT หน้าที่ 2

Page 3 : No. of Zones + Incoming / Outgoing Cs for Water Masters

Water Master	No. of Zones	No. of Incoming CS	No. of Outgoing CS
2	*6*	*1*	*0*

รูปที่ 52 การป้อนข้อมูล GEN.DAT หน้าที่ 3

Page 4 : Incoming / Outgoing Canal Sections for Zones

WMS	Zone	No. of CS in Zone	No. of Incoming CS	No. of Outgoing CS
2	*1*	*6*	*1*	*3*
	2	*4*	*1*	*1*
	3	*5*	*1*	*0*
	4	*7*	*1*	*1*
	5	*8*	*1*	*0*
	6	*3*	*1*	*0*

รูปที่ 53 การป้อนข้อมูล GEN.DAT หน้าที่ 4

Page 5 : Canal Sections for Zones

WMS	Zone	Canal Sections							
2	1	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*		
	2	*7*	*8*	*9*	*10*				
	3	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*			
	4	*16*	*17*	*18*	*19*	*20*	*21*	*22*	
	5	*23*	*24*	*25*	*26*	*27*	*28*	*29*	*30*
	6	*31*	*32*	*33*					

รูปที่ 54 การป้อนข้อมูล GEN.DAT หน้าที่ 5

```
Page 6 : Incoming and Outgoing Canal Sections for Water Master
WMS      Incoming Canal Sections          Outgoing Canal Sections
  2      1
```

รูปที่ 55 การป้อนข้อมูล GEN.DAT หน้าที่ 6

```
Incoming and Outgoing Canal Sections for Zone
WMS      Zone     Incoming Canal Sections          Outgoing Canal Sections
  2        1      1                                7     11     31
           2      7                                16
           3      11
           4      16                               23
           5      23
           6      31

Data File GEN.DAT is Created---------- << hit any key to continue >>
```

รูปที่ 56 แสดงการสร้าง GEN.DAT

```
Create ETo.DAT
Name of ETo Station No. 1 ? Nakhonratchasima


Data File ETo.DAT is Created ---------- << hit any key to continue >>
```

รูปที่ 57 แสดงการสร้าง ETo.DAT

```
Create CANS.DAT
Actual Number of Canal Sections in this Project : 33

Data File CANS.DAT is Crteate ---------- << hit any key to continue >>
```

รูปที่ 58 แสดงการสร้าง CANS.DAT

Create BWRAIN.DAT [Bi-weekly rainfall]
Name of Rainfall Station No. 1 ? ***Headworks***
Name of Rainfall Station No. 2 ? ***Donsaensuk***
Name of Rainfall Station No. 3 ? ***WM 2***
Name of Rainfall Station No. 4 ? ***Tha Yiem***

Data File BWRAIN.DAT is Created ---------- << hit any key to continue >>

รูปที่ 59 แสดงการสร้าง BWRAIN.DAT

Effective Rainfall Equation for Rice and Upland Crops

Data File EQUATION.DAT is Created ---------- << hit any key to continue >>

รูปที่ 60 แสดงการสร้าง EQUATION.DAT

Create Report Format
Canal Sections in Project Engineer Report

WMS	No. of Main CS	Main CS	No. of Branches	Branch CS	
2	*4*	*1*	*2*	*11*	*31*
		7	*0*		
		16	*0*		
		23	*0*		

Data File PRREP.FMT is Created ---------- << hit any key to continue >>

รูปที่ 61 แสดงการสร้าง PRREP.FMT

Create Random Access Files
Create POTEV.DAT
Create CFAC.DAT
Create WERAIN.DAT
Create CROP.DAT
Create WARAIN.DAT
Create WZRAIN.DAT
Create WFRAIN.DAT
Create HIST.DAT
Create DADIS.DAT
Create WUE.DAT

รูปที่ 62 แสดงการสร้าง Random Access Files

9.3 INIT.BAS

อยู่ใน Sub Menu - [*Annually*] ในแต่ละปีต้องทำการ Initialize ไฟล์ข้อมูลบางไฟล์ เพื่อทำการแก้ไขข้อมูลประจำปี สามารถเลือกไฟล์ที่ต้องการ Initialize ได้ ดังแสดงในรูปที่ 63

```
Initialize WASAM 2.2  Random Access Files
Select File Number in [  ] :
-------------------------------------------------------------------------------
[1] POTEV.DAT          [2] CFAC.DAT          [3] WERAIN.DAT
[4] CROP.DAT           [5] WARAIN.DAT        [6] WFRAIN.DAT
[7] HIST.DAT           [8] DADIS.DAT         [9] WUE.DAT
[0] To Exit
-------------------------------------------------------------------------------
Select Your Number [ 0 / 1 / 2 / 3 /----]  ?
```

รูปที่ 63 ทางเลือกต่างๆในโปรแกรม INIT.BAS

9.4 PATH.BAS

อยู่ใน Sub Menu - [*New Project*] เพื่อกำหนด Path ของไฟล์ข้อมูลที่ต้องการในการ Run โปรแกรม WASAM ดังแสดงในรูปที่ 64

```
WATER ALLOCATION SCHEDULING AND MONITORING PROGRAMS
                    ( VERSION 2.2 )
                    Program  :  PATH

Data Directory [ie. C : \ WASAM \ DATA \ ]  B :
Do you want to change ?  Y / N
```

รูปที่ 64 แสดงการกำหนด PATH

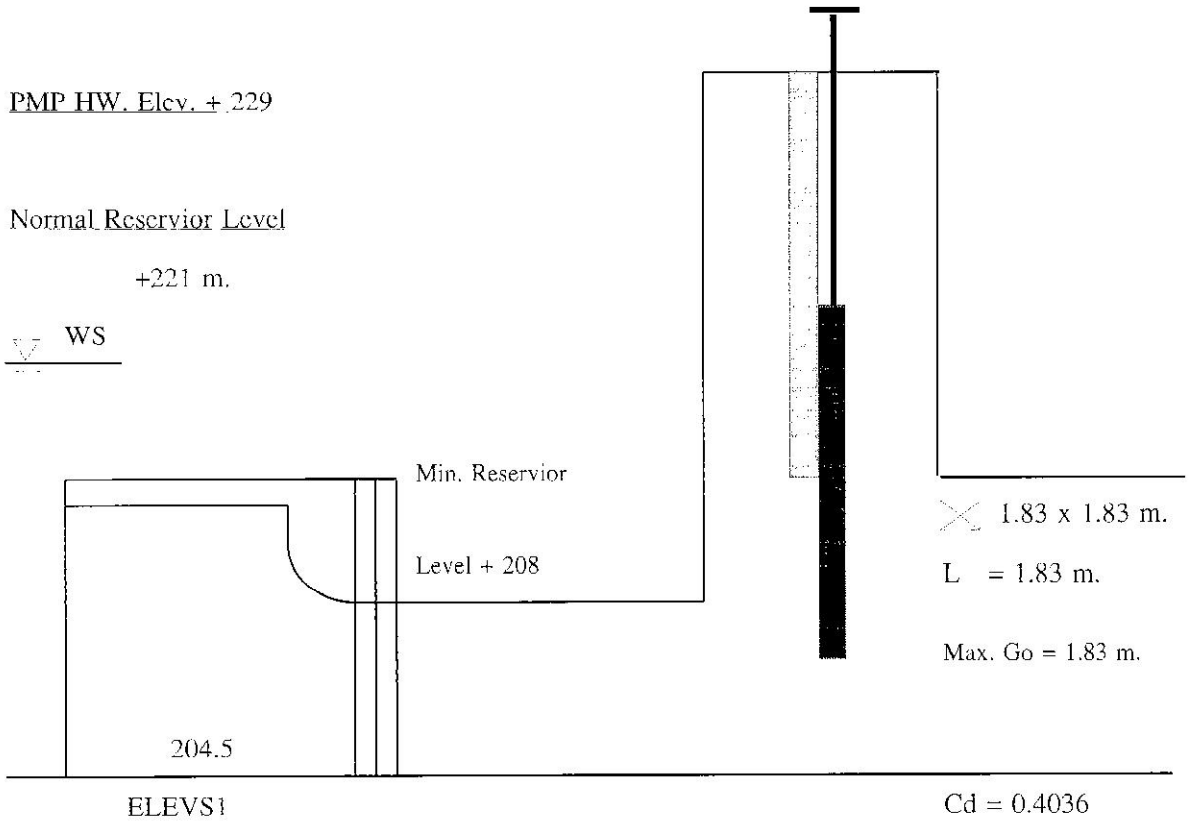
ภาคผนวกที่ 3

รายละเอียดอาคาร ช่วงคลองและการใช้โปรแกรม **GATEOP**

ภาคผนวกที่ 3

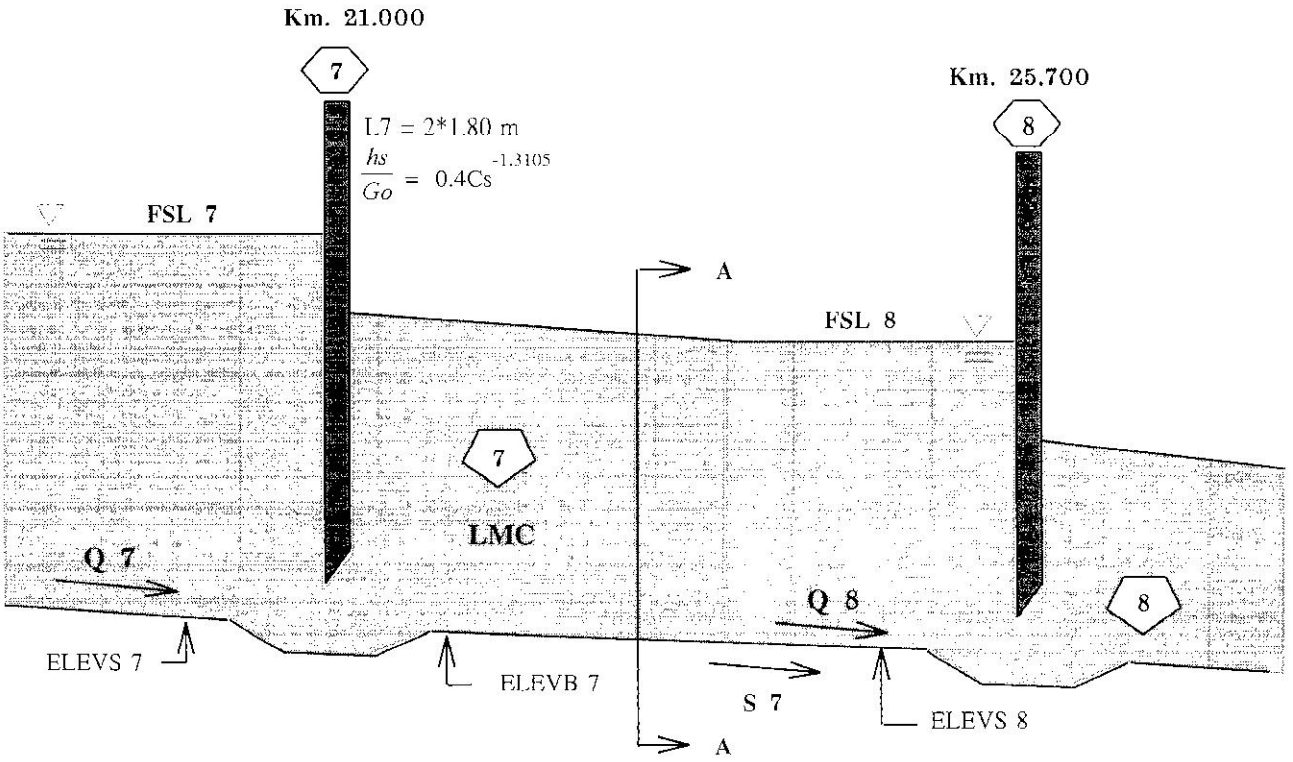
รายละเอียดอาคาร ช่วงคลองและการใช้โปรแกรม **GATEOP**

Monitoring Point 1 - Irrigation Outlet (Free Flow)

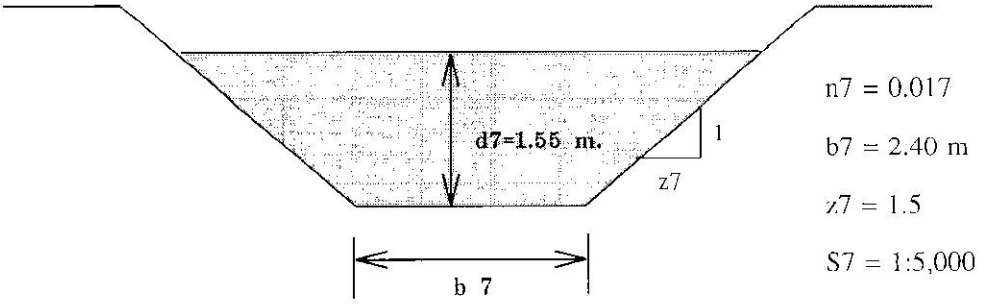


$$Q = Cd\ L\ Go\ \sqrt{2g(WS - ELEVS1)}$$

รูปที่ 1 รายละเอียด Irrigation Outlet (จุดตรวจวัดน้ำที่ 1)



Section A - A



n7 = 0.017

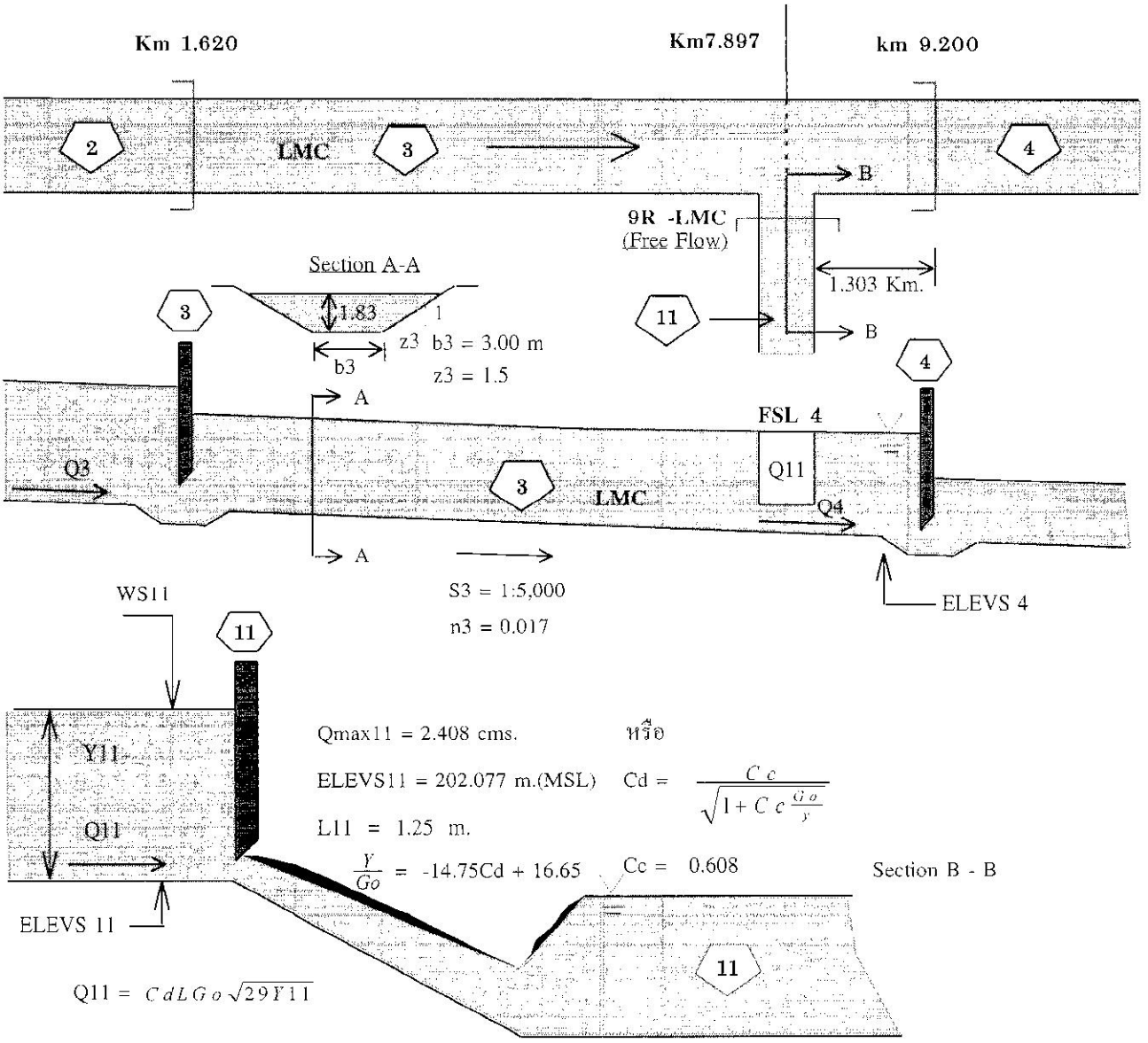
b7 = 2.40 m

z7 = 1.5

S7 = 1:5,000

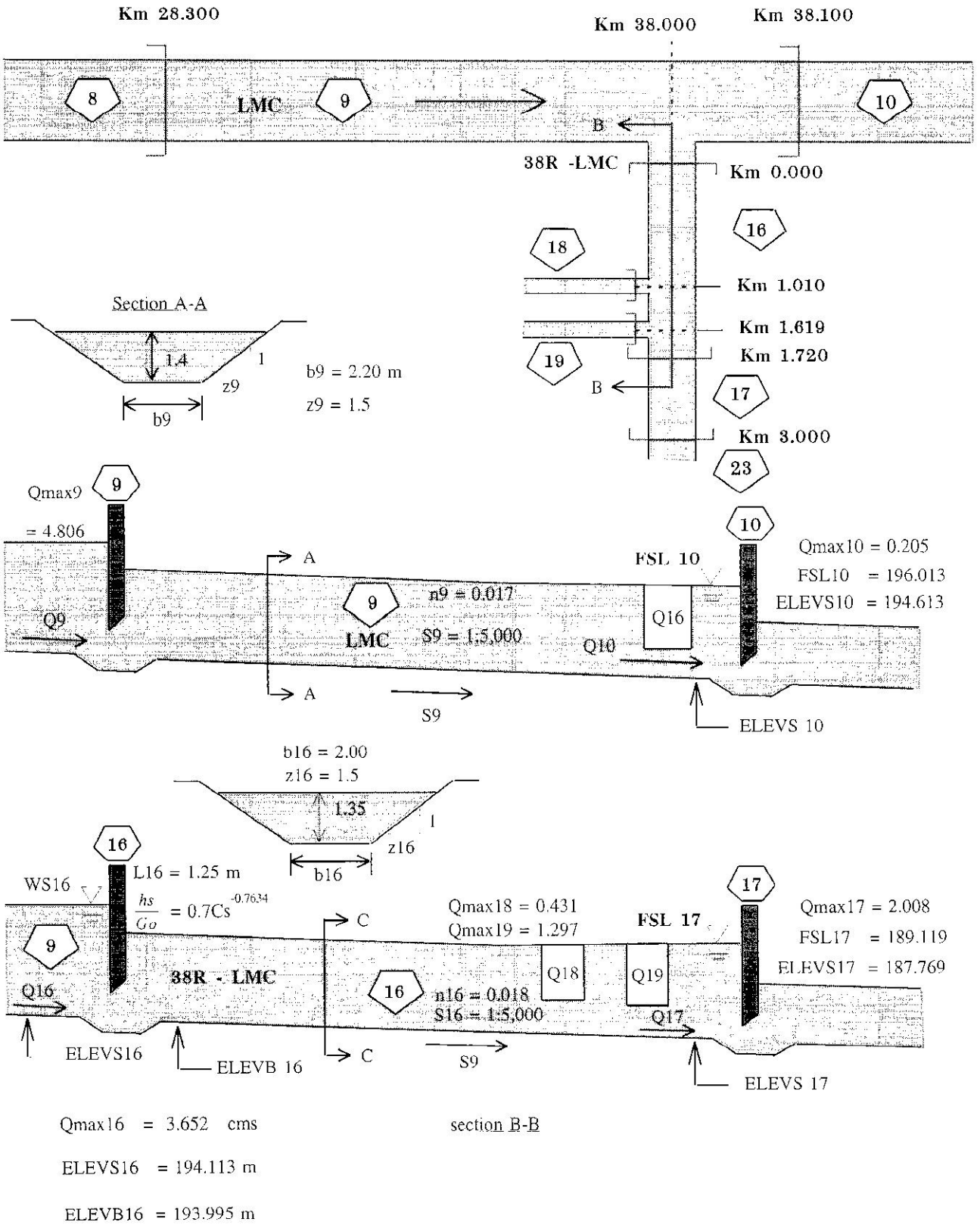
Canal Section 7	Canal Section 8
Qmax7 = 5.430 Cms.	Qmax8=5.082 Cms.
FSL7 = 200.778 m (MSL)	FSL8= 199.481 m (MSL)
ELEVS7 = 199.257 m (MSL)	ELEVS8 =197.981 m (MSL)
ELEVB7 = 199.121 m (MSL)	

รูปที่ 2 รายละเอียดประตูระบายกลางคลอง LMC กม.21 และช่วงคลองที่ 7 (จุดตรวจวัดน้ำที่ 7)

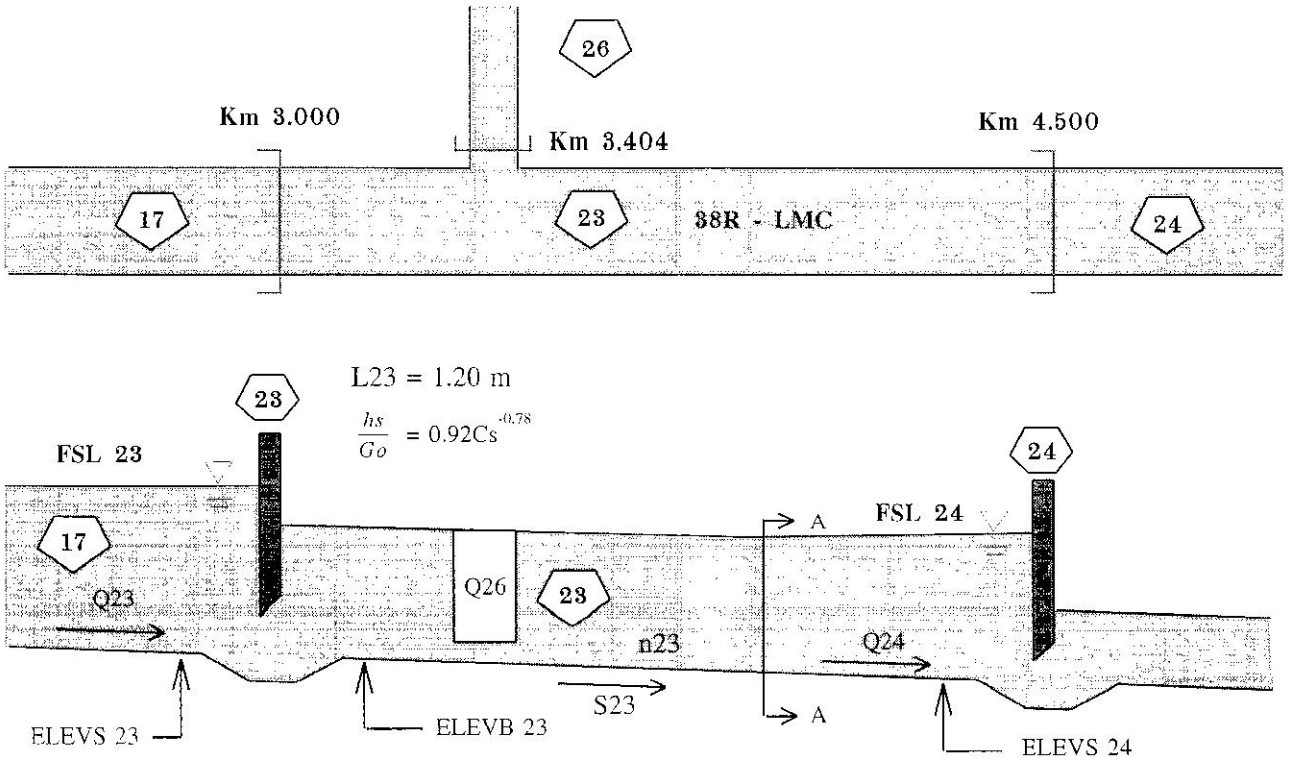


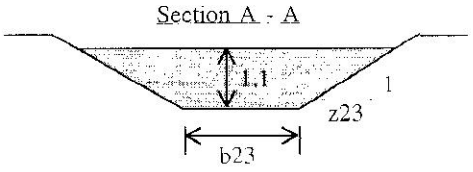
Canal Section 3	Canal Section 4
Qmax3 = 8.737 Cms.	Qmax4 = 6.329 Cms. FSL4 = 203.597 m (MSL) ELEVS4 = 201.767 m (MSL)

รูปที่ 3 รายละเอียดประตูระบายปากคลอง 9R-LMCและช่วงคลองที่ 3 และ 11(จุดตรวจวัดน้ำที่ 11)



รูปที่ 4 รายละเอียดประตูระบายปากคลอง38R-LMC และช่วงคลองที่9 และ16(จุดตรวจวัดน้ำที่16)

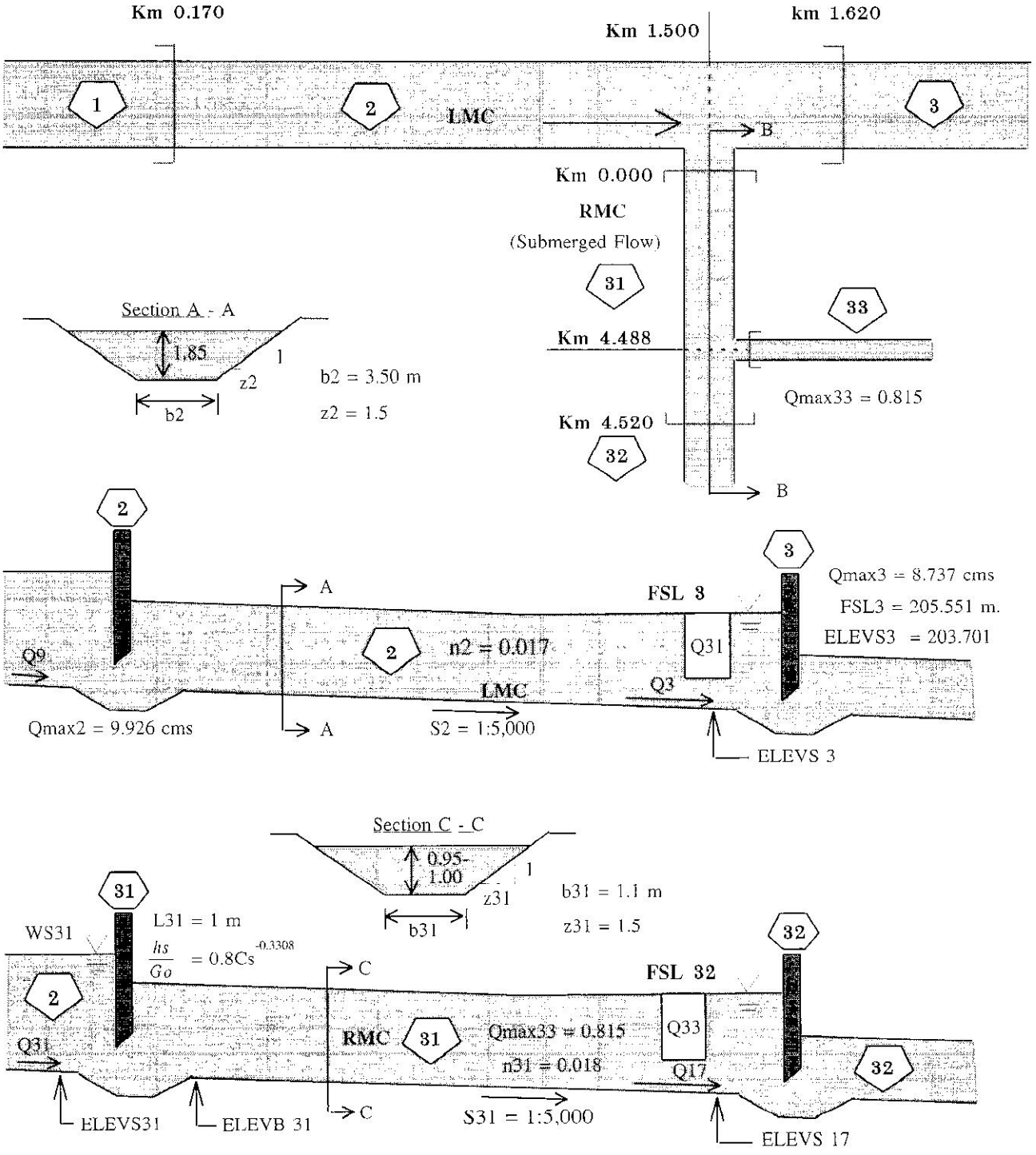




b23 = 1.4 m
z23 = 1.5
n23 = 0.017
S23 = 1:5,000

Canal Section 23	Canal Section 24	Canal Section 26
Qmax23 = 1.927 Cms.	Qmax24 = 1.102 Cms.	Qmax26 = 0.768 Cms.
FSL23 = 187.255 m (MSL)	FSL24 = 186.851 m (MSL)	
ELEVS23 = 186.155 m (MSL)	ELEVS24 = 185.751 m (MSL)	
ELEVB237 = 186.051 m (MSL)		

รูปที่ 5 รายละเอียดประตูระบายกลางคลอง 38R-LMC กม.3.00 และช่วงคลองที่ 23 (จุดตรวจวัดน้ำที่ 23)



รูปที่ 6 รายละเอียดประตูระบายปากคลอง RMC ช่วงคลองที่ 2 และ 31 (จุดตรวจวัดน้ำที่ 31)

```
G A T E O P . B A S
-------------------
{ Gate Operation }

  Calculate GATE OPENNING from a given Q

developed on 10 August 96 by V.Vudhivanich
        updated   on 24 March 97

-------------------------------------------
Regulators of Mun Bon Irrigation Project
-------------------------------------------
[1] Irrigation Outlets - Monitoring Point 1
[2] LMC Km 21+000      - Monitorint Point 7
[3] 9R-LMC             - Monitoring Point 11
[4] 38R-LMC            - Monitorint Point 16
[5] 38R-LMC Km 3+000   - Monitoring Point 23
[6] RMC                - Monitorint Point 31
[7] Exit

Choose Number [1],[2],..
```

รูปที่ 7 เมนูหลักโปรแกรม GATEOP

```
Irrigation Outlet - Monitoring Point 1
--------------------------------------
{Free flow}

Q = Cd*L*Go*SQR{2g*(WS-Elevs1)}

Max. water surface elevation =  221.000 m(msl)
Sill elevation               =  204.500 m(msl)
Gate length                  =    1.830 m.
Discharge coefficient , Cd   =    0.4036

Q in cms. (Max Q = 11.2 cms.)      = 9
Water surface elevation in m.(msl) = 219

Calculated Go =   0.7224 m.
```

รูปที่ 8 ตัวอย่างการคำนวณขนาดการเปิดบานของ Irrigation Outlet (จุดตรวจวัดน้ำที่ 1)

```
LMC-Check km 21 Cross Regulator - Monitoring Point 7
-----------------------------------------------------
     km 21.000                    km 25.700
-----------------------------------------------
 CS6     ]              CS7             ]    CS8
-----------------------------------------------
          CS7- submerged flow

Slope = 0.0002 : Bed width =  2.40 m. : z = 1.50 : n = 0.017
Distance (X) =  4700.000 m. :  dx for calculation =  470.000 m
Sill elevation of CS8        =  197.981 m.(msl)
FSL u/s of regulator of CS8 =  199.481 m.(msl)

At FSL8 , u/s depth (Yus8)  =    1.500 m.
Modify Yus8 ? y/N
Q8 in cms. (Qmax8=5.082)       = 4
Q7 in cms. (Qmax7=5.430)       = 4.5



return to continue


Normal depth (Yn7) =    1.2920 m.

section    distance(m)      Q(cms)    depth(m)
      0          0.000       4.000      1.5000
      1       -470.000       4.050      1.4608
      2       -940.000       4.100      1.4290
      3      -1410.000       4.150      1.4043
      4      -1880.000       4.200      1.3860
      5      -2350.000       4.250      1.3733
      6      -2820.000       4.300      1.3652
      7      -3290.000       4.350      1.3610
      8      -3760.000       4.400      1.3597
      9      -4230.000       4.450      1.3608
     10      -4700.000       4.500      1.3635

Calculated depth d/s of LMC-CH 21 cross regulator (Yds7) =   1.3635 m.
Do you want to modify Yds7 ? y/N
FSL u/s of CS7 (Max FSL7 = 200.73 m.[msl])  = 200.7
hs                  =   1.2275 m.
dh                  =   0.2155 m.
Cs                  =   0.4953
gate openning (Go)  =   1.2220 m.

return to continue ?
```

รูปที่ 9 ตัวอย่างการคำนวณขนาดการเปิดบานของประตูระบายกลางคลอง LMC กม. 21.000 (จุดตรวจวัดน้ำที่ 7)

```
9R-LMC Head Regulator - Monitoring Point 11
-------------------------------------------
 km 1.620          km 7.897     km 9.200
-----------------------------------------
 CS2 ]               CS3         ] CS4
---------------------|  |-----------------
                     |  |
                    CS11 (9R-LMC -freeflow)
Data for Canal Section 3
Slope = 0.0002 : Bed width =  3.00 m. : z = 1.50 : n = 0.017
Distance (X) =  1303.000 m. : dx for calculation =  130.3000 m.
Sill elevation of CS4       =  201.767 m.(msl)
FSL u/s of regulator of CS4 =  203.597 m.(msl)

At FSL4 , u/s depth (Yus4)  =    1.830 m.
Modify yus4 ? y/N
Q3  in cms. (Qmax3  = 8.737)   = 8
Q4  in cms. (Qmax4  = 6.329)   = 6.3
Q11 in cms. (Qmax11 = 2.408)   = 2.4


return to continue


Normal depth (Yn3) =    1.5031 m.

section   distance(m)      Q(cms)    depth(m)
      0         0.000       6.300      1.8300
      1      -130.300       6.300      1.8157
      2      -260.600       6.300      1.8017
      3      -390.900       6.300      1.7882
      4      -521.200       6.300      1.7750
      5      -651.500       6.300      1.7623
      6      -781.800       6.300      1.7499
      7      -912.100       6.300      1.7379
      8     -1042.400       6.300      1.7263
      9     -1172.700       6.300      1.7152
     10     -1303.000       6.300      1.7044

Calculated depth u/s of 9R-LMC head regulator (Yus11) =  1.704401
Do you want to modify Yus11 ? y/N

Q for MP11 =    2.4000 cms.
gate openning (Go1){for Cc=0.608} =    0.6019 m.
gate openning (Go2){for Cd=0.65)  =    0.5108 m.
gate openning (Go3){for calibrate)=    0.3965 m.

return to continue ?
```

รูปที่ 10 ตัวอย่างการคำนวณขนาดการเปิดบานของประตูระบายปากคลอง 9R-LMC (จุดตรวจวัดน้ำที่ 11)

```
38R-LMC Head Regulator - Monitoring Point 16
---------------------------------------------
 km 28.300          km 38.000       km 38.100
---------------------------------------------
 CS8 ]                  LMC-CS9       ] CS10
-----------------------|-|-------------------
                       |-|CS16 (38R-LMC-submerged flow)
                       | |
              CS18=====| |  {km 1.010}
              CS19=====| |  {km 1.619}
                       |-|CS17 (38R-LMC km 1+720
Data of LMC at canal section 9
Slope = 0.0002 : Bed width =  2.20 m. : z = 1.50 : n = 0.017
Distance (X) =   100.000 m. : dx for calculation =   10.0000 m.
Sill elevation of CS10       =  194.613 m.(msl)
FSL u/s of regulator of CS10 =  196.013 m.(msl)

At FSL10 , u/s depth (Yus10) =    1.400 m.
Modify Yus10 ? y/N
Q9  in cms. (Qmax9   = 4.806)   = 2.8
Q10 in cms. (Qmax10  = 0.205)   = .2
Q16 in cms. (Qmax16  = 3.652)   = 2.2
return to continue


Normal depth (Yn9) =    0.2687 m.

section   distance(m)     Q(cms)   depth(m)
      0        0.000      0.200     1.4000
      1      -10.000      0.200     1.3980
      2      -20.000      0.201     1.3960
      3      -30.000      0.201     1.3940
      4      -40.000      0.202     1.3920
      5      -50.000      0.202     1.3900
      6      -60.000      0.202     1.3880
      7      -70.000      0.203     1.3860
      8      -80.000      0.203     1.3840
      9      -90.000      0.204     1.3820
     10     -100.000      0.204     1.3800

Calculated depth u/s of 38R-LMC head regulator (Yus16) =  1.380034
Do you want to modify Yus16 ? y/N
Calculate water surface profile in 38R-LMC at CS16
Q16                                 =    2.2000 cms.
Q17 in cms. (Qmax17  = 2.008)   = 1.8
Q18 in cms. (Qmax18  = 0.431)   = .1
Q19 in cms. (Qmax19  = 1.297)   = .2

return to continue
```

รูปที่ 11 ตัวอย่างการคำนวณขนาดการเปิดบานของประตูระบายปากคลอง 38R-LMC (จุดตรวจวัดน้ำที่ 16)

```
Normal depth (Yn16) =     0.9532 m.

section    distance(m)       Q(cms)     depth(m)
      0          0.000        1.800      1.3500
      1       -101.000        1.806      1.3309
      2       -710.000        2.041      1.3139
      3       -836.250        2.249      1.2993
      4       -962.500        2.256      1.2852
      5      -1088.750        2.263      1.2717
      6      -1215.000        2.271      1.2588
      7      -1341.250        2.278      1.2466
      8      -1467.500        2.285      1.2349
      9      -1593.750        2.293      1.2238
     10      -1720.000        2.300      1.2134

Calculated depth d/s of 38R-LMC head regulator (Yds16) =  1.213424
Do you want to modify Yds16 ? y/N
hs                    =    1.0944 m.
dh                    =    0.2856 m.
Cs                    =    0.6793
gate openning (Go)    =    1.1639 m.

{Go > MaxGo : Recommend full gate Openning}
```

รูปที่ 11(ต่อ) ตัวอย่างการคำนวณขนาดการเปิดบานของประตูระบาย ปากคลอง 38R-LMC (จุดตรวจวัดน้ำที่ 16)

```
38R-LMC km 3 Cross Regulator - Monitoring Point 23
--------------------------------------------------

           |  | CS26-submerged flow
-----------|  |-----------------------------
 CS17 ]          CS23          ]  CS24
-----------------------------------------
 km 3.00   km 3.404           km 4.500

Slope = 0.0002 : Bed width =  1.40 m. : z = 1.50  : n = 0.017
Distance (X) =  1096.000 m. : dx for calculation =  121.778 m.
Sill elevation of CS24       =  185.751 m.(msl)
FSL u/s of regulator of CS24 =  186.851 m.(msl)

At FSL24 , u/s depth (Yus24) =    1.100 m.
Modify Yus24 ? y/N
Q24 in cms. (Qmax24=1.102)       = 1.1
Q26 in cms. (Qmax26=0.768)       = .76
Q23 in cms. (Qmax23=1.927)       = 1.9


return to continue


Normal depth (Yn23) =    0.8319 m.

section   distance(m)      Q(cms)    depth(m)
      0          0.000       1.100      1.1000
      1       -121.778       1.103      1.0827
      2       -243.556       1.106      1.0660
      3       -365.333       1.110      1.0498
      4       -487.111       1.113      1.0342
      5       -608.889       1.116      1.0192
      6       -730.667       1.119      1.0049
      7       -852.444       1.123      0.9912
      8       -974.222       1.126      0.9783
      9      -1096.000       1.129      0.9660
     10      -1500.000       1.900      0.9777

Calculated depth d/s of 38R-LMC km 3 cross regulator (Yds23) =  .9776818
Do you want to modify Yds23 ? y/N
FSL u/s of CS23 (Max FSL23 = 187.514 m.[msl])  = 187.5
hs                  =   0.8737 m.
dh                  =   0.4713 m.
Cs                  =   0.5960
gate openning (Go)  =   0.6342 m.
return to continue ?
```

รูปที่ 12 ตัวอย่างการคำนวณขนาดการเปิดบานของประตูระบายกลางคลอง 38R-LMC กม.3.000 (จุดตรวจวัดน้ำที่ 23)

Normal depth (Yn23) = 0.8319 m.

section	distance(m)	Q(cms)	depth(m)
0	0.000	1.100	1.1000
1	-121.778	1.103	1.0827
2	-243.556	1.106	1.0660
3	-365.333	1.110	1.0498
4	-487.111	1.113	1.0342
5	-608.889	1.116	1.0192
6	-730.667	1.119	1.0049
7	-852.444	1.123	0.9912
8	-974.222	1.126	0.9783
9	-1096.000	1.129	0.9660
10	-1500.000	1.900	0.9777

Calculated depth d/s of 38R-LMC km 3 cross regulator (Yds23) = .9776818
Do you want to modify Yds23 ? y/N
FSL u/s of CS23 (Max FSL23 = 187.514 m.[msl]) = 187.5
hs = 0.8737 m.
dh = 0.4713 m.
Cs = 0.5960
gate openning (Go) = 0.6342 m.

รูปที่ 12(ต่อ) ตัวอย่างการคำนวณขนาดการเปิดบานของประตูระบายกลางคลอง 38R-LMC กม.3.000 (จุดตรวจวัดน้ำที่ 23)

```
RMC Head Regulator - Monitoring Point 31
-----------------------------------------
     km 0.170          km 1.500     km 1.620
-----------------------------------------
 CS1    ]          LMC-CS2          ]  CS3
--------------------------|-|---------------
                          |-|CS31 (RMC-submerged flow)
                          | |
                km. 4.488 } | |======= CS33
                          | |
                          |-|CS32 (RMC km.4.520)
Data of LMC at canal section 2
Slope = 0.0002 : Bed width =  3.50 m. : z = 1.50 : n = 0.016
Distance (X) =   120.000 m. : dx for calculation =   12.0000 m.
Sill elevation of CS3       =  203.701 m.(msl)
FSL u/s of regulator of CS3 =  205.551 m.(msl)

At FSL3 , u/s depth (Yus3)   =    1.850 m.
Modify Yus3 ? y/N
Q2  in cms. (Qmax2   = 9.926)   = 9
Q3  in cms. (Qmax3   = 8.737)   = 8
Q31 in cms. (Qmax31  = 1.375)   = .8
return to continue


Normal depth (Yn2) =    1.5551 m.

section   distance(m)      Q(cms)    depth(m)
      0          0.000       8.000      1.8500
      1        -12.000       8.001      1.8488
      2        -24.000       8.001      1.8475
      3        -36.000       8.002      1.8463
      4        -48.000       8.002      1.8451
      5        -60.000       8.003      1.8439
      6        -72.000       8.003      1.8427
      7        -84.000       8.004      1.8415
      8        -96.000       8.004      1.8403
      9       -108.000       8.005      1.8391
     10       -120.000       8.006      1.8379

Calculated depth u/s of RMC head regulator (Yus31) =  1.837916
Do you want to modify Yus31 ? y/N
Calculate water surface profile in RMC at CS31
Q31 in cms. (Qmax31  = 1.375)   =    0.8000 cms.
Q32 in cms. (Qmax32  = 0.252)   = .2
Q33 in cms. (Qmax33  = 0.815)   = .4


return to continue
```

รูปที่ 13 ตัวอย่างการคำนวณขนาดการเปิดบานของประตูระบายปากคลอง RMC (จุดตรวจวัดน้ำที่ 31)

```
Normal depth (Yn31) =    0.3977 m.

section   distance(m)      Q(cms)    depth(m)
      0          0.000       0.200     1.0000
      1        -32.000       0.200     0.9028
      2       -530.667       0.600     0.8367
      3      -1029.333       0.600     0.7823
      4      -1528.000       0.600     0.7408
      5      -2026.667       0.600     0.7119
      6      -2525.333       0.600     0.6933
      7      -3024.000       0.600     0.6822
      8      -3522.667       0.600     0.6759
      9      -4021.333       0.600     0.6724
     10      -4520.000       0.600     0.6706

Calculated depth d/s of RMC head regulator (Yds31) =  .6705711
Do you want to modify Yds31 ? y/N
hs                  =   0.2796 m.
dh                  =   1.5583 m.
Cs                  =   0.5175
gate openning (Go)  =   0.2810 m.

{Go > MaxGo : Recommend full gate Openning}
```

รูปที่ 13(ต่อ) ตัวอย่างการคำนวณขนาดการเปิดบานของประตูระบายปากคลอง RMC (จุดตรวจวัดน้ำที่ 31)

ภาคผนวกที่ 4

ข้อมูลพื้นฐานของโปรแกรม WASAM2.2

ภาคผนวกที่ 4

ข้อมูลพื้นฐานของโปรแกรม WASAM2.2

GENERAL DATA DATE : 02-01-1996 page 1

PROJECT NAME : MUN BON IRRIGATION PROJECT

NUMBER OF WATER MASTER SECTIONS : 1

NUMBER OF EVAPOTRANSPIRATION STATION : 1
NUMBER OF RAINFALL STATION : 4
NUMBER OF CANAL SECTIONS : 33
NUMBER OF ZONES PER PROJECT : 6
FIRST DAY OF THE FIRST POSSIBLE IRR. WEEK : 5/ 1/1995 Thursday

NO. OF CROP : 5
TYPE OF CROPS : Padd DS Padd WS Sugar C Uplan C Vegetab
DAILY MONITORING POINTS : 1 7 11 16 23 31
TOTAL NO. OF DAILY MONITORING POINT : 6
MONITORING GRAPHS START WEEK : 26
NO. OF WEEKS ON GRAPHS(MAX=23) : 21

GENERAL DATA DATE : 02-01-1996 page 2

Incoming/Outgoing Canal Sections for The Project

No. of Incoming Canal Sections = 1
No. of Outgoing Canal Sections = 0
Incoming Canal Sections : 1
Outgoing Canal Sections :

GENERAL DATA DATE : 02-01-1996 page 3

No. of Zones + Incoming/Outgoing CS for Water Masters

Water Master	No. of Zones	No. of Incoming CS	No. of Outgoing CS
2	6	1	0

GENERAL DATA DATE : 02-01-1996 page 4

Incoming/Outgoing Canal Sections for Zones

WMS	Zone	No. of CS in Zone	No. of Incoming CS	No. of Outgoing CS
2	1	6	1	3
	2	4	1	1
	3	5	1	0
	4	7	1	1
	5	8	1	0
	6	3	1	0

รูปที่ 1 ตัวอย่างการป้อนข้อมูลทั่วไปของโครงการมูลบน (ไฟล์ GEN.DAT)

GENERAL DATA DATE : 02-01-1996 page 5

Canal Sections for Zones

WMS	Zone	Canal Sections							
2	1	1	2	3	4	5	6		
	2	7	8	9	10				
	3	11	12	13	14	15			
	4	16	17	18	19	20	21	22	
	5	23	24	25	26	27	28	29	30
	6	31	32	33					

GENERAL DATA DATE : 02-01-1996 page 6

Incoming and Outgoing Canal Sections for Water Master

WMS	Incoming Canal Sections	Outgoing Canal Sections
2	1	

GENERAL DATA DATE : 02-01-1996 page 7

Incoming and Outgoing Canal Sections for Zone

WMS	Zone	Incoming Canal Sections	Outgoing Canal Sections		
2	1	1	7	11	31
	2	7	16		
	3	11			
	4	16	23		
	5	23			
	6	31			

รูปที่ 1 (ต่อ) ตัวอย่างการป้อนข้อมูลทั่วไปของโครงการมูลบน (ไฟล์ GEN.DAT)

CANAL SYSTEM DATA DATE : 02-01-1996

FOR IRRIGATION PROJECT : MUN BON IRRIGATION PROJECT

Name	Begin	End	Nr	Fat	QMax	QMin	Eff.	ZoWP	Ev	Er	COMAR
OUTLET	0.000	0.170	1	0	11.200	0.000	.0025	121	1	1	0
LMC	0.170	1.620	2	-1	9.926	0.000	.0025	121	1	1	0
LMC	1.620	9.200	3	-2	8.737	0.000	.0025	121	1	1	1841
LMC	9.200	11.800	4	-3	8.737	0.000	.0025	121	1	2	1863
LMC	11.800	17.000	5	-4	5.963	0.000	.0025	121	1	2	3732
LMC	17.000	21.000	6	-5	5.579	0.000	.0025	121	1	2	494
LMC (CH-21)	21.000	25.700	7	-6	5.430	0.000	.0025	221	1	2	1058
LMC	25.700	28.300	8	-7	5.082	0.000	.0025	221	1	3	1452
LMC	28.300	38.100	9	-8	4.806	0.000	.0025	221	1	3	2022
LMC	38.100	38.700	10	-9	0.205	0.000	.0025	221	1	3	238
9R-LMC (HR)	0.000	5.700	11	3	2.408	0.000	.0030	321	1	2	2088
9R-LMC	5.700	7.900	12	-11	1.927	0.000	.0030	321	1	2	1650
9R-LMC	7.900	14.400	13	-12	1.044	0.000	.0030	321	1	2	3368
7R-9R-LMC	0.000	3.000	14	12	0.397	0.000	.0030	321	1	2	1056
7L-9R-LMC	0.000	2.500	15	12	0.334	0.000	.0030	321	1	2	837
38R-LMC (HR)	0.000	1.720	16	9	3.652	0.000	.0030	421	1	3	717
38R-LMC	1.720	3.000	17	-16	2.008	0.000	.0030	421	1	3	562
1R-38R-LMC	0.000	4.200	18	16	0.431	0.000	.0030	421	1	3	1687
2R-38R-LMC	0.000	0.540	19	-16	1.297	0.000	.0030	421	1	3	298
2R-38R-LMC	0.540	3.650	20	-19	0.504	0.000	.0030	421	1	3	1044
1R-2R-38R-LMC	0.000	3.200	21	-19	0.925	0.000	.0030	421	1	3	1447
1R-2R-38R-LMC	3.200	7.720	22	-21	0.542	0.000	.0030	421	1	4	1901
38R-LMC (CH-3)	3.000	4.500	23	-17	1.927	0.000	.0030	521	1	3	536
38R-LMC	4.500	6.620	24	-23	1.102	0.000	.0030	521	1	4	489
38R-LMC	6.620	8.780	25	-24	0.670	0.000	.0030	521	1	4	678
4L-38R-LMC	0.000	4.800	26	-23	0.768	0.000	.0030	521	1	4	1803
4L-38R-LMC	4.800	5.800	27	-26	0.205	0.000	.0030	521	1	4	711
5L-4L-38R-LMC	0.000	1.400	28	26	0.205	0.000	.0030	521	1	4	378
6R-38R-LMC	0.000	2.250	29	24	0.431	0.000	.0030	521	1	4	1194
8R-38R-LMC	0.000	2.500	30	25	0.431	0.000	.0030	521	1	4	1498
RMC (HR)	0.000	4.520	31	-2	1.375	0.000	.0030	621	1	1	1791
RMC	4.520	6.600	32	-31	0.252	0.000	.0030	621	1	1	894
4L-RMC	0.000	3.000	33	31	0.815	0.000	.0030	621	1	1	2073

รูปที่ 2 ข้อมูลระบบคลองของโครงการมูลบน(ไฟล์ CANS.DAT)

WEEKLY ETo DATA IN MM. DATE : 02-01-1996

FOR IRRIGATION PROJECT : MUN BON IRRIGATION PROJECT
DATE OF Thursday WEEK : 5/ 1/1995

WK	Nakhonratchasima
1	25
2	25
3	25
4	26
5	29
6	29
7	29
8	29
9	32
10	32
11	32
12	32
13	34
14	35
15	35
16	35
17	35
18	34
19	34
20	34
21	34
22	32
23	32
24	32
25	32
26	31
27	31
28	31
29	31
30	31
31	30
32	30
33	30
34	30
35	27
36	27
37	27
38	27
39	27
40	27
41	27
42	27
43	27
44	27
45	27
46	27
47	27
48	25
49	24
50	24
51	24
52	25

รูปที่ 3 ข้อมูล Potential Evapotranspiration (ETo) ของโครงการมูลบน (ไฟล์ POTEV.DAT)

CROP FACTORS DATE : 02-01-1996
FOR IRRIGATION PROJECT : MUN BON IRRIGATION PROJECT
Date of Thursday first week : 5/ 1/1995

CROP		Padd DS			Padd WS			Sugar C			Uplan C			Vegetab	
week	CF	LP	SUE	CF	LP	SUE	CF	LP	SUE	CF	LP	SUE	CF	LP	SUE
1	0.12	58	0.60	0.07	58	0.55	0.29	0	0.70	0.51	0	0.60	0.68	0	0.60
2	0.33	53	0.60	0.22	53	0.55	0.29	0	0.70	0.63	0	0.60	0.75	0	0.60
3	0.53	47	0.60	0.39	47	0.55	0.29	0	0.70	0.77	0	0.60	0.81	0	0.60
4	0.73	45	0.60	0.57	45	0.55	0.30	0	0.70	0.90	0	0.60	0.84	0	0.60
5	0.91	36	0.60	0.73	36	0.55	0.35	0	0.70	0.96	0	0.60	0.87	0	0.60
6	1.07	28	0.60	0.88	28	0.55	0.35	0	0.70	0.99	0	0.60	0.88	0	0.60
7	1.16	12	0.60	0.94	12	0.55	0.35	0	0.70	0.86	0	0.60	0.83	0	0.60
8	1.22	12	0.60	0.95	12	0.55	0.35	0	0.70	0.81	0	0.60	0.60	0	0.60
9	1.26	12	0.60	0.94	12	0.55	0.49	0	0.70	0.80	0	0.60			
10	1.27	12	0.60	0.91	12	0.55	0.55	0	0.70	0.96	0	0.60			
11	1.24	12	0.60	0.88	12	0.55	0.55	0	0.70	0.81	0	0.60			
12	1.17	12	0.60	0.85	12	0.55	0.55	0	0.70	0.69	0	0.60			
13	1.06	12	0.60	0.80	12	0.55	0.65	0	0.70	0.61	0	0.60			
14	0.86	12	0.60	0.74	12	0.55	0.78	0	0.70	0.55	0	0.60			
15	0.60	12	0.60	0.67	12	0.55	0.78	0	0.70	0.42	0	0.60			
16	0.39	12	0.60	0.59	12	0.55	0.78	0	0.70						
17	0.21	12	0.60	0.52	12	0.55	0.78	0	0.70						
18	0.09	12	0.60	0.44	12	0.55	0.96	0	0.70						
19	0.01	11	0.60	0.34	11	0.55	0.96	0	0.70						
20				0.23	9	0.55	0.96	0	0.70						
21				0.14	7	0.55	0.96	0	0.70						
22				0.08	5	0.55	0.54	0	0.70						
23				0.03	3	0.55	0.54	0	0.70						
24				0.00	1	0.55	1.01	0	0.70						
25							1.01	0	0.70						
26							0.98	0	0.70						
27							0.91	0	0.70						
28							0.91	0	0.70						
29							0.91	0	0.70						
30							0.91	0	0.70						
31															
32															
33															
34															
35															
36															
37															
38															
39							0.73	0	0.70						
40							0.73	0	0.70						
41							0.73	0	0.70						
42							0.73	0	0.70						
43							0.73	0	0.70						
44							0.57	0	0.70						
45							0.54	0	0.70						
46							0.54	0	0.70						
47							0.54	0	0.70						
48															
49															
50															
51															
52															

รูปที่ 4 ข้อมูลสัมประสิทธิ์พืชของโครงการมูลบน (ไฟล์ CFAC.DAT)

EXPECTED RAINFALL DATA DATE : 02-01-1996
FOR IRRIGATION PROJECT : MUN BON IRRIGATION PROJECT
Date of Thursday First Week : 5/ 1/1995

	Rainfall station number			
wk	1	2	3	4
1	0	0	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	2	2
4	2	2	2	2
5	4	4	3	3
6	4	4	3	3
7	3	3	4	4
8	4	4	4	4
9	10	10	7	7
10	10	10	7	7
11	15	15	8	8
12	15	15	8	8
13	17	17	13	13
14	18	18	14	14
15	19	19	16	16
16	20	20	18	18
17	26	26	26	26
18	33	33	37	37
19	30	30	34	34
20	23	23	29	29
21	23	23	29	29
22	23	23	26	26
23	23	23	26	26
24	18	18	25	25
25	17	17	24	24
26	23	23	26	26
27	25	25	27	27
28	23	23	26	26
29	23	23	24	24
30	23	23	26	26
31	23	23	31	31
32	24	24	31	31
33	27	27	28	28
34	27	27	28	28
35	40	40	46	46
36	42	42	49	49
37	52	52	59	59
38	57	57	63	63
39	50	50	55	55
40	45	45	50	50
41	36	36	40	40
42	24	24	26	26
43	22	22	24	24
44	12	12	12	12
45	12	12	12	12
46	4	4	4	4
47	4	4	4	4
48	1	1	1	1
49	0	0	0	0
50	1	1	0	0
51	1	1	0	0
52	0	0	0	0

1 = Head Works
2 = Donsaensuk
3 = WM2
4 = Ban Tha Yiem

รูปที่ 5 ข้อมูลฝนคาดการณ์รายสัปดาห์ของโครงการมูลบน (ไฟล์ WERAIN.DAT)

ตารางที่ 1 ค่า **R***, **A** และ **B** สำหรับสมการฝนใช้การเดือนต่าง ๆ ของข้าวและพืชไร่

เดือน	ฝนใช้การสำหรับข้าว			ฝนใช้การสำหรับพืชไร่		
	R*	A	B	R*	A	B
พฤศจิกายน–เมษายน	56	0.31	38.64	20	0.23	15.40
พฤษภาคม	50	0.35	32.50	19	0.11	16.91
มิถุนายน	60	0.34	39.60	20	0.06	18.80
กรกฎาคม	55	0.68	17.60	19	0.05	18.05
สิงหาคม	60	0.43	34.20	17	0.05	16.15
กันยายน	41	0.30	28.70	18	0.03	17.46
ตุลาคม	36	0.18	29.52	13	0.02	12.74

ส่วนที่ 2

การบำรุงรักษาโครงการ

(Project Maintenance)