# การพัฒนา WASAM 2.2 สำหรับโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน*

*วราวุธ วุฒิวณิชย์* [1]
*ลำจวน เขียวแก่* [2]

## 1. บทนำ

โปรแกรม WASAM เป็นโปรแกรมที่บริษัทวิศวกรที่ปรึกษา Ilaco/Empire M&T พัฒนาขึ้นมาช่วยในการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528 โดยเขียนโปรแกรมด้วยภาษา BASICA (Ilaco/Empire M&T. 1988[a], 1988[b]) ต่อมาได้มีการเขียนโปรแกรมใหม่ทั้งหมดเป็น WASAM 1.1 โดยใช้ภาษาปาสคาลให้ทำงานแบบ Interactive และทำงานได้รวดเร็วขึ้น (ภราดาและวราวุธ.) 2536) แต่ยังคงรูปแบบทำงานเดิมของ WASAM ไว้ วราวุธและวัชระ (2538) ได้พัฒนา WASAM 2 ขึ้น โดยใช้ภาษา Quick Basic ซึ่งมีจุดเด่นคือทำงานแบบ Interactive มีเมนูควบคุมการทำงาน และเพิ่มขีดความสามารถในการประเมินประสิทธิภาพการใช้น้ำ ระดับงานส่งน้ำ และระดับโครงการ และแสดงผลประสิทธิภาพการใช้น้ำในสัปดาห์ที่ผ่านมาในรายงานการจัดสรรน้ำของสัปดาห์ถัดไป นอกจากนี้กรมชลประทานโดยโครงการพัฒนาชลประทาน NEWMASIP ได้พัฒนา WASAM (Windows Version) รุ่นทดสอบที่ 1.22b ขึ้นมา เพื่อให้สามารถรันภายใต้โปรแกรม WINDOWS ได้ (วิทยาลัยการชลประทาน. 2537) และต่อมาพัฒนาเป็นรุ่นทดสอบที่ 2 (วิทยาลัยการชลประทาน. 2538)

WASAM 2.2 เป็นการนำ WASAM 2 มาพัฒนาเพิ่มเติมเพื่อใช้ในโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน ให้มีขีดความสามารถจัดทำรายงานและประเมินประสิทธิภาพการใช้น้ำระดับโซนได้และมีจุดเด่นคือสามารถจำลองหาปริมาณน้ำที่ต้องการรายสัปดาห์ล่วงหน้าตลอดฤดูกาลเมื่อทราบรูปแบบการปลูกพืช ซึ่งจะมีประโยชน์มากต่อผู้บริหารโครงการชลประทานประเภทอ่างเก็บน้ำสามารถตรวจสอบได้ว่าน้ำต้นทุนที่มีอยู่เพียงพอสำหรับการเพาะปลูกตลอดฤดูหรือไม่

---

* บทความนี้เป็นผลจากการศึกษา "โครงการซ่อมแซมและปรับปรุงเขื่อนมูลบน" คณะวิศวกรรมศาสตร์ และเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ ระดับปริญญาโท ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1. รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. นิสิตปริญญาโท ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปัจจุบันทำงานที่งานออกแบบชลประทานที่ 12 กองออกแบบ กรมชลประทาน

## 2. วัตถุประสงค์ของ WASAM 2.2

โปรแกรม WASAM 2.2 ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อวัตถุประสงค์ต่าง 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 และรายงานประจำสัปดาห์ในรายงานการจัดสรรน้ำและสามารถจัดทำรายงานสรุปประสิทธิภาพการใช้น้ำประจำสัปดาห์ตลอดฤดูกาล เมื่อสิ้นสุดฤดูกาลส่งน้ำได้

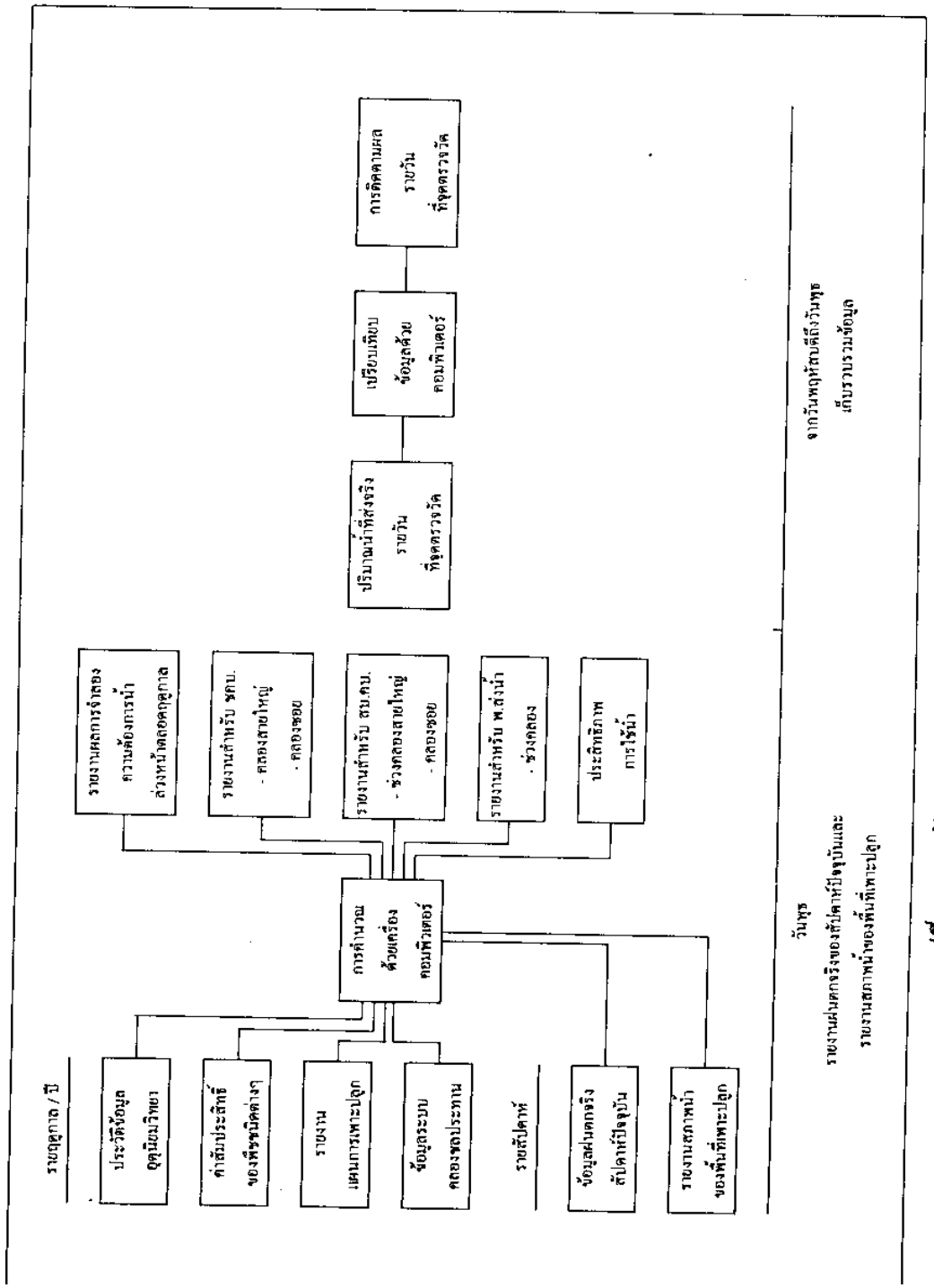
4. สามารถจำลองการใช้น้ำรายสัปดาห์ล่วงหน้าตลอดฤดูกาล เมื่อทราบรูปแบบการปลูกพืชของฤดูกาลนั้น ๆ เพื่อใช้ตรวจสอบความเพียงพอของปริมาณน้ำต้นทุน

## 3. การพัฒนาโปรแกรม WASAM 2.2

โปรแกรม WASAM 2.2 แบ่งการทำงานโดยทั่ว ๆ ไปออกเป็น 2 ช่วง คือ **ช่วงจัดสรรน้ำ** (วันพุธ) **และช่วงติดตามผลการส่งน้ำ** (วันพฤหัสบดี) ดังแสดงในรูปที่ 1 การส่งน้ำประจำสัปดาห์จะเริ่มวันพฤหัสบดี เวลา 6.00 น. ซึ่งจะเห็นว่าแตกต่างจาก WASAM Version ก่อนหน้านี้ตรงที่ช่วงจัดสรรน้ำอยู่ระหว่างวันจันทร์ถึงวันพุธ ทั้งนี้เพราะการรายงานและการป้อนข้อมูลเพื่อการรันโปรแกรมสามารถทำได้เสร็จภายในวันเดียว

กิจกรรมรายสัปดาห์ของ WASAM 2.2 เริ่มจากการป้อนข้อมูลรายสัปดาห์ซึ่งได้แก่ข้อมูลฝนตกจริง และข้อมูลสภาพน้ำในแปลงนา การคำนวณจัดสรรน้ำ การจัดทำรายงานการจัดสรรน้ำสำหรับนายช่างหัวหน้าโครงการ หัวหน้างานส่งน้ำฯ และพนักงานส่งน้ำในวันพุธดังแสดงในรูปที่ 2 – 4 รายงานการจัดสรรน้ำระดับโซนจะถูกจัดพิมพ์เป็นภาษาไทย เพื่อให้พนักงานส่งน้ำสามารถอ่านได้รายงานการจัดสรรน้ำประจำสัปดาห์จะถูกส่งให้พนักงานส่งน้ำ และผู้รักษาอาคารภายในบ่ายวันพุธเพื่อจะได้เริ่มปรับบาน ปตร. เช้าวันพฤหัสบดี ขณะเดียวกัน ผลการวัดปริมาณน้ำที่จุดตรวจวัด จะต้องถูกรายงานในเช้าวันพฤหัสบดี เพื่อป้อนน้ำ WASAM 2.2 เพื่อจัดทำกราฟเปรียบเทียบปริมาณน้ำที่ส่งจริงกับประมาณน้ำที่ WASAM 2.2 แนะนำของสัปดาห์ที่ผ่านมา และเปรียบเทียบฝนจริงกับฝนคาดการณ์ดังแสดงในรูปที่ 5

การคำนวณการจัดสรรน้ำแบ่งการคำนวณเป็น 2 ขั้นตอนเหมือน WASAM 2 คือ **ขั้นตอนที่ 1** คำนวณความต้องการน้ำชลประทานของช่วงคลองต่าง ๆ รายสัปดาห์จากรูปแบบการปลูกพืชสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อการใช้น้ำชลประทานและประสิทธิภาพในการใช้น้ำชลประทาน และ**ขั้นตอนที่ 2** คือ การคำนวณหาปริมาณน้ำชลประทานที่ต้องส่งให้ประตูระบายต่าง ๆ โดยพิจารณาถึงสภาพทางชลศาสตร์ของ คลองส่งน้ำ และการสูญเสียน้ำขณะส่ง (วัชระ และวราวุธ. 2538)




*รูปที่ 1 แผนผังการทำงานของระบบ WASAM 2.2*

WATER ALLOCATION SCHEDULING
MUN BON IRRIGATION PROJECT
Project Engineer Report
Weekno. 35
date : 30 AUG 1995
Period : 31 AUG - 6 SEP
Average discharges in main canals and laterals in m3/s

| | Main Canal Sections | | | Laterals | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| WMS | Name | Station | Q | Name | Q | Name | Q |
| 2 | OUTLET | 0.000 | 0.76 | | | | |
| | LMC(CH-21) | 21.000 | 0.00 | | | | |
| | 9R-LMC(HR) | 0.000 | 0.00 | | | | |
| | 38R-LMC(HR) | 0.000 | 0.00 | | | | |
| | 38R-LMC(HR) | 3.000 | 0.00 | | | | |
| | RMC(HR) | 0.000 | 0.03 | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| Total Discharge into MUN BON IRRIGATION PROJECT | 0.76 | m3/s |
| Total Discharge for the Project Area | 0.76 | m3/s |
| Total Discharge to the Downstream Areas | 0.00 | m3/s |
| Water Use Efficiency for Week : 33 | 24.30 | % |

*รูปที่ 2 รายงานสำหรับนายช่างหัวหน้าโครงการ*

นอกจากนี้โปรแกรม WASAM 2.2 ได้พัฒนาขึ้นมาให้สามารถคำนวณประสิทธิภาพการใช้น้ำรายสัปดาห์ในระดับโครงการ งานส่งน้ำฯ และโซน ซึ่งจะรายงานพร้อมกับรายงานผลการจัดสรรน้ำประจำสัปดาห์ และเมื่อสิ้นสุดฤดูการส่งน้ำ WASAM 2.2 สามารถจัดทำรายงานสรุปประสิทธิภาพการใช้น้ำของทั้งฤดูกาลดังแสดงในรูปที่ 6-7

## 4. การคำนวณความต้องการน้ำล่วงหน้าตลอดฤดูกาล

ใน WASAM 2.2 ได้พัฒนาโปรแกรมย่อยชื่อ SIMQ.BAS ขึ้นมาเพื่อใช้คำนวณความต้องการน้ำชลประทานของโครงการรายสัปดาห์ล่วงหน้าตลอดฤดูกาล โดยผู้ใช้สามารถระบุช่วงสัปดาห์ที่ต้องการคำนวณได้

ความต้องการน้ำชลประทานของช่วงคลอง N ในสัปดาห์ที่ w จะหาได้จากสูตร

$$R(N) = \frac{\sum_{I=1}^{NC} [EV(ES) * CF(w1, I) + LP(w1, I) - RE(RS)] * A(I, N)}{378{,}000 * SUE(W1, I)} \qquad -----(1)$$

WATER ALLOCATION SCHEDULING
MUN BON IRRIGATION PROJECT
Water Master Report : 2
Weekno. 35
date : 30 AUG 1995
Period : 31 AUG - 6 SEP

| | Zone Canal | Station | Disch. | Norm.Req. | E.R. | F.W.R. | Act. | Req. Supply |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | OUTLET | 0.000 | 0.76 | 0.00 | 40 | --- | 0.00 | 0.00 |
| | LMC | 0.170 | 0.76 | 0.00 | 40 | --- | 0.00 | 0.00 |
| | LMC | 1.620 | 0.69 | 0.00 | 40 | Normal | 0.00 | 0.00 |
| | LMC | 9.200 | 0.52 | 0.10 | 40 | Normal | 0.10 | 0.10 |
| | LMC | 11.800 | 0.36 | 0.28 | 40 | Normal | 0.28 | 0.28 |
| | LMC | 17.000 | 0.00 | 0.00 | 40 | Wet | 0.00 | 0.00 |
| 2 | LMC(CH-21) | 21.000 | 0.00 | 0.00 | 40 | --- | 0.00 | 0.00 |
| | LMC | 25.700 | 0.00 | 0.00 | 46 | --- | 0.00 | 0.00 |
| | LMC | 28.300 | 0.00 | 0.00 | 46 | --- | 0.00 | 0.00 |
| | LMC | 38.100 | 0.00 | 0.00 | 46 | --- | 0.00 | 0.00 |
| 3 | 9R-LMC(HR) | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 40 | --- | 0.00 | 0.00 |
| | 9R-LMC | 5.700 | 0.00 | 0.00 | 40 | --- | 0.00 | 0.00 |
| | 9R-LMC | 7.900 | 0.00 | 0.00 | 40 | --- | 0.00 | 0.00 |
| | 7R-9R-LMC | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 40 | --- | 0.00 | 0.00 |
| | 7L-9R-LMC | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 40 | --- | 0.00 | 0.00 |
| 4 | 38R-LMC(HR) | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 46 | --- | 0.00 | 0.00 |
| | 38R-LMC | 1.720 | 0.00 | 0.00 | 46 | --- | 0.00 | 0.00 |
| | 1R-38R-LMC | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 46 | --- | 0.00 | 0.00 |
| | 2R-38R-LMC | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 46 | --- | 0.00 | 0.00 |
| | 2R-38R-LMC | 0.540 | 0.00 | 0.00 | 46 | --- | 0.00 | 0.00 |
| | 1R-2R-38R-LMC | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 46 | --- | 0.00 | 0.00 |
| | 1R-2R-38R-LMC | 3.200 | 0.00 | 0.00 | 46 | --- | 0.00 | 0.00 |
| 5 | 38R-LCM(CH-3) | 3.000 | 0.00 | 0.00 | 46 | --- | 0.00 | 0.00 |
| | 38R-LMC | 4.500 | 0.00 | 0.00 | 46 | --- | 0.00 | 0.00 |
| | 38R-LMC | 6.620 | 0.00 | 0.00 | 46 | --- | 0.00 | 0.00 |
| | 4L-38R-LMC | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 46 | --- | 0.00 | 0.00 |
| | 4L-38R-LMC | 4.800 | 0.00 | 0.00 | 46 | --- | 0.00 | 0.00 |
| | 5L-4L-38R-LMC | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 46 | --- | 0.00 | 0.00 |
| | 6R-38-LMC | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 46 | --- | 0.00 | 0.00 |
| | 8R-38R-LMC | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 46 | --- | 0.00 | 0.00 |
| 6 | RMC(HR) | 0.000 | 0.03 | 0.00 | 40 | Normal | 0.00 | 0.00 |
| | RMC | 4.520 | 0.00 | 0.00 | 40 | Normal | 0.00 | 0.00 |
| | 4L-RMC | 0.000 | 0.02 | 0.18 | 40 | Wet | 0.01 | 0.01 |

| | | |
|---|---|---|
| Total Discharge into WMS # 2 | 0.76 | m3/s |
| Total Discharge for the Sector | 0.76 | m3/s |
| Total Discharge to the Downstream Areas | 0.00 | m3/s |
| Water Use Efficiency for Week : 33 | 24.30 | % |

*รูปที่ 3 รายงานสำหรับหัวหน้างานส่งน้ำฯ*

รายงานการจัดสรรน้ำประจำสัปดาห์
โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน
รายงานสำหรับพนักงานส่งน้ำ โซนที่ 1
สัปดาห์ที่ : 35 วันที่ : 30 ส.ค. 1995 ช่วงวันที่ : 31 ส.ค. - 6 ก.ย.
ฝนคาดการณ์ 40

| คลอง | ก.ม. | Q | ความต้องการน้ำปกติ | สภาพน้ำ | ความต้องการน้ำจริง | ปริมาณน้ำที่ส่งให้ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| OUTLET | 0.000 | 0.76 | 0.00 | --- | 0.00 | 0.00 |
| LMC | 0.170 | 0.76 | 0.00 | --- | 0.00 | 0.00 |
| LMC | 1.620 | 0.69 | 0.00 | ปกติ | 0.00 | 0.00 |
| LMC | 9.200 | 0.52 | 0.10 | ปกติ | 0.10 | 0.10 |
| LMC | 11.800 | 0.36 | 0.28 | ปกติ | 0.28 | 0.28 |
| LMC | 17.000 | 0.00 | 0.00 | เปียก | 0.00 | 0.00 |

ปริมาณน้ำทั้งหมดที่ส่งให้โซน : 0.38 ลบ.ม./วินาที

ประสิทธิภาพการใช้น้ำประจำสัปดาห์ที่ : 33 30.60%

หมายเหตุ : [1] WUE < 0 (Deficit) [2] WUE = 999 (No crop / No supply)

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

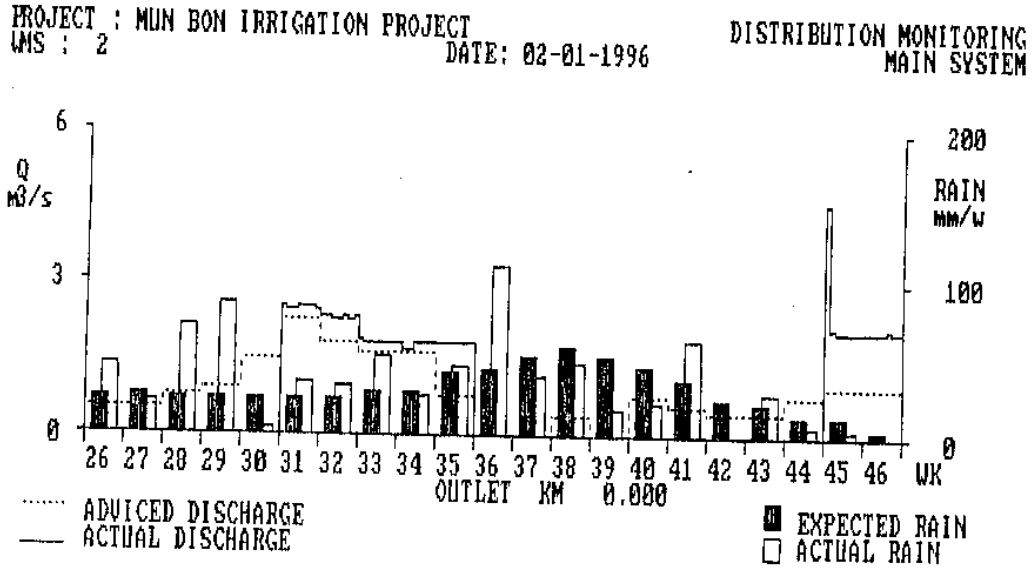
รายงานปริมาณน้ำประจำวัน รายงานการตรวจวัดน้ำประจำโซน

พฤหัสฯ 31 ศุกร์ 1 เสาร์ 2 อาทิตย์ 3 จันทร์ 4 อังคาร 5 พุธ 6

OUTLET

Km. 0.000

*รูปที่ 4 รายงานสำหรับพนักงานส่งน้ำ*




*รูปที่ 5 กราฟเปรียบเทียบปริมาณน้ำแนะนำ ปริมาณน้ำส่งจริง ฝนคาดการณ์ และฝนตกจริง ที่จุดตรวจวัดอาคาร Irrigation Outlet*

Weekly Water Use Efficiency [WUE] Report
For Project : MUN BON IRRIGATION PROJECT
For Wet Season [Year : 1995] [Zone Level]
[Week 31 to 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 | 999 | 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 |

Any key to continue next WMS >>

*รูปที่ 6 ประสิทธิภาพการใช้น้ำของโซน และงานส่งน้ำฯ*

Weekly Water Use Efficiency [WUE] Report
For Project : MUN BON IRRIGATION PROJECT [Water Master Level]
For Wet Season [Year : 1995] [Week 31 to 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 |

Any key to continue >>

*รูปที่ 7 ประสิทธิภาพการใช้น้ำของงานส่งน้ำฯ และโครงการ*

เมื่อ R(N) = ความต้องการน้ำของช่วงคลอง N ในสัปดาห์ที่ w ใดๆ (ม.$^3$/วินาที)

EV(ES) = Weekly Potential Evapotranspiration ของสถานี ES (มม.)

CF(w1, I) = Crop Factor ของพืช I ซึ่งมีอายุ w1 สัปดาห์

NC = จำนวนของชนิดพืชใน WASAM 2.2 สามารถใช้ได้กับพืช 5 ชนิดคือ 1 = ข้าวนาปรัง, 2 = ข้าวนาปี 3 = อ้อย, 4 = พืชไร่, 5 = พืชผัก

LP(w1, I) = Weekly Land Preparation + Percolation ของพืช I ซึ่งมีอายุ w1 สัปดาห์ (มม.)

RE(RS) = ฝนใช้การที่คำนวณจากฝนคาดการณ์ (Expected Rainfall) ของสถานี RS (มม.)

A(I, N) = พื้นที่เพาะปลูกพืช I ในช่วงคลอง N (ไร่)

SUE(w1, I) = ประสิทธิภาพการใช้น้ำในระดับแปลงนาของพืช I ซึ่งมีอายุ w1 สัปดาห์

ปริมาณน้ำที่ต้องส่งให้โครงการ จะมีค่าเท่ากับความต้องการน้ำชลประทานของทุกช่วงคลอง รวมปริมาณการสูญเสีย และปรับลด-เพิ่มตามเกณฑ์การจัดสรรน้ำ ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพทางชลศาสตร์ Qmin และ Qmax ของช่วงคลอง ผลการคำนวณความต้องการน้ำล่วงหน้าตลอดฤดูกาล ดังแสดงในรูปที่ 8 จะทำให้โครงการทราบล่วงหน้าว่ามีความต้องการน้ำชลประทานสำหรับรูปแบบการปลูกพืชที่วางไว้มากน้อยเท่าใด เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับน้ำต้นทุนของโครงการที่มีอยู่ จะทำให้ทราบว่า จะเกิดการขาดแคลนน้ำหรือไม่ จะได้วางแผนการจัดสรรน้ำที่เหมาะสมต่อไป จึงเหมาะสำหรับโครงการชลประทานประเภทอ่างเก็บน้ำ เช่นโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน

SIMULATION OF THE REQUIRED PROJECT 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.

*รูปที่ 8 ผลการจำลองความต้องการน้ำรายสัปดาห์*

## 5. โครงสร้างของโปรแกรม WASAM 2.2

โครงสร้างของโปรแกรม WASAM 2.2 โดยทั่วไปเหมือนกับ WASAM 2 ดังแสดงในรูปที่ 9 ซึ่งจะเห็นว่า WASAM 2.2 มีโปรแกรมย่อยที่เขียนเพิ่มขึ้นอีก 10 โปรแกรมคือ

1. WASMENU.BAS เพื่อแสดงเมนูการเข้าสู่โปรแกรมในทางเลือกต่าง ๆ

2. CALRE.BAS เพื่อคำนวณฝนใช้การสำหรับข้าวและพืชไร่ และเก็บข้อมูลไว้ในไฟล์ ชื่อ EQUATON.DAT

3. PRWUE.BAS เพื่อพิมพ์ประสิทธิภาพการใช้น้ำชลประทานของโครงการงานส่งน้ำฯ และโซน หลังจากสิ้นสุดฤดูกาลเพาะปลูก

4. PRREP.BAS เพื่อพิมพ์รายงานการจัดสรรน้ำสำหรับหัวหน้าโครงการ หัวหน้าส่งน้ำฯ และพนักงานส่งน้ำ

5. SIMQ.BAS เพื่อคำนวณความต้องการน้ำชลประทานล่วงหน้าตลอดฤดูกาลเพาะปลูก

6. CREATE_D.BAS ใช้สำหรับสร้างไฟล์ข้อมูล ที่ต้องการในการ Run โปรแกรมในกรณีที่ใช้กับโครงการใหม่

**ตารางที่ 1 ข้อแตกต่างระหว่าง WASAM 2 กับ WASAM 2.2**

| WASAM 2 | WASAM 2.2 |
|---|---|
| 1. สามารถคำนวณประสิทธิภาพการใช้น้ำเป็นรายสัปดาห์ และตลอดฤดูกาลในระดับโครงการฯ และงานส่งน้ำฯ ได้<br>2. สามารถพิมพ์รายงานการจัดสรรน้ำสำหรับหัวหน้าโครงการฯ และหัวหน้างานส่งน้ำฯ<br>3. ไม่สามารถจำลองความต้องการน้ำชลประทานล่วงหน้าตลอดฤดูกาลส่งน้ำได้ | 1. สามารถคำนวณประสิทธิภาพการใช้น้ำเป็นรายสัปดาห์ และตลอดฤดูกาลในระดับโครงการฯ งานส่งน้ำฯ และโซนได้<br>2. สามารถพิมพ์รายงานการจัดสรรน้ำสำหรับหัวหน้าโครงการฯ หัวหน้างานส่งน้ำฯ และพนักงานส่งน้ำ<br>3. สามารถจำลองความต้องการน้ำชลประทานล่วงหน้าตลอดฤดูกาลส่งน้ำได้ |

7. PATH.BAS สำหรับกำหนด directory ของไฟล์ข้อมูลที่ต้องการในการ Run โปรแกรม WASAM 2.2

8. README.BAS สำหรับแสดงข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรม WASAM 2.2

9. INIT.BAS สำหรับทำการ initialize ไฟล์ข้อมูลบางไฟล์ที่มีอยู่เดิม

10. WEEKLIST.BAS สำหรับพิมพ์ปฏิทินการส่งน้ำในแต่ละปี

WASAM 2.2 มีข้อแตกต่างจาก WASAM 2 ดังแสดงในตารางที่ 1

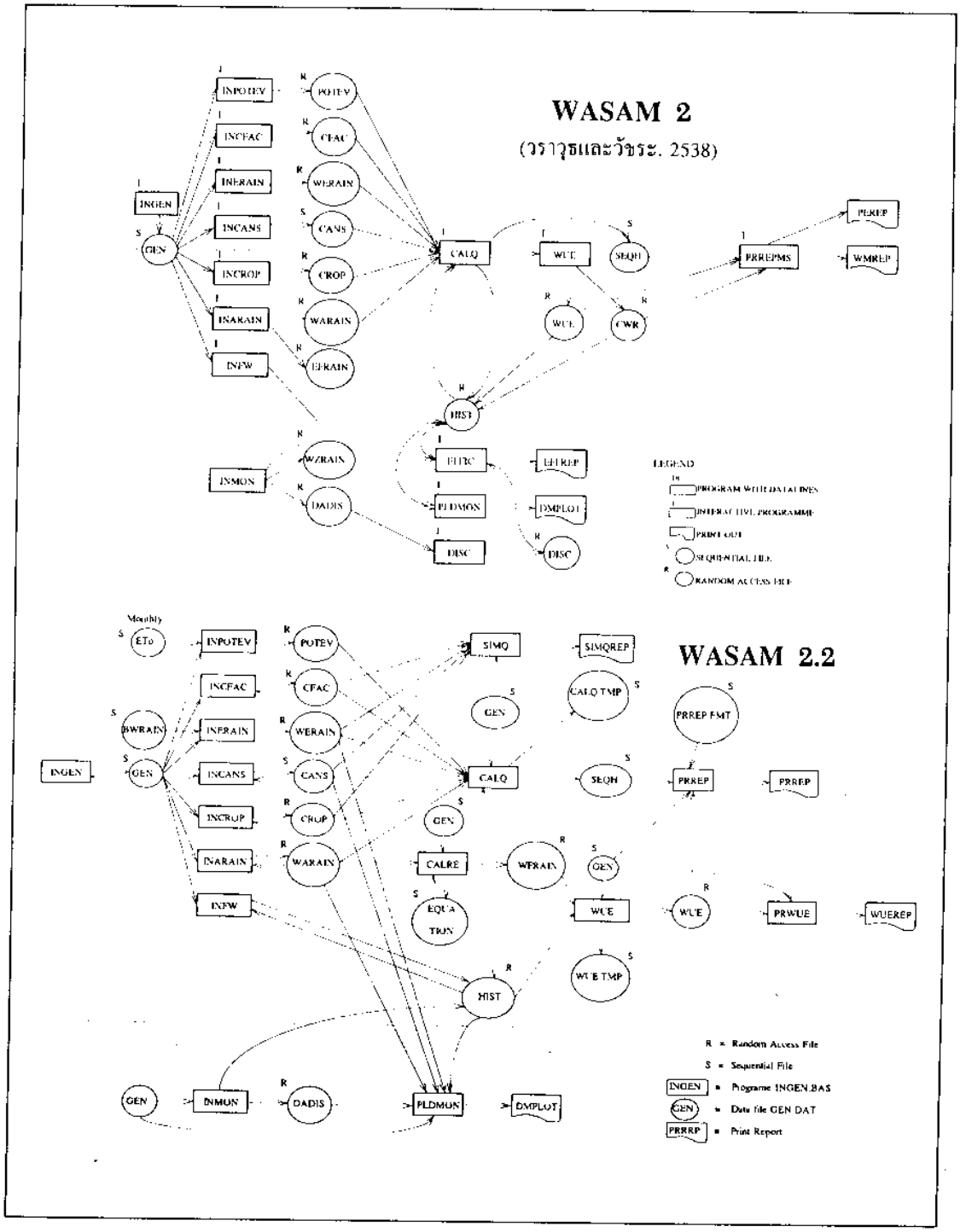
ตัวอย่างแสดงการ RUN โปรแกรม WASAM 2.2 แสดงอยู่ในภาคผนวก

## 6. ผลการทดลองใช้โปรแกรม

ผลการทดลองใช้โปรแกรม WASAM 2.2 โดยใช้ข้อมูลการปลูกพืช สัปดาห์เริ่มปลูก ฝนตกจริงปริมาณน้ำผ่านอาคารควบคุมบังคับน้ำเข้าโซนต่างๆ ในฤดูฝนปี พ.ศ. 2538 ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน ระหว่างสัปดาห์ที่ 31 (3 สิงหาคม 2538) - สัปดาห์ที่ 46 (22 พฤศจิกายน 2538) ได้ประสิทธิภาพของโครงการในสัปดาห์ต่างๆ มีค่าอยู่ระหว่าง 24-54 เปอร์เซนต์ ดังแสดงในรูปที่ 6-7 เนื่องจากปริมาณน้ำต้นทุนในอ่างเก็บน้ำมูลบนมีปริมาณจำกัด ทางโครงการฯ จึงได้วางแผนส่งน้ำให้พื้นที่เพาะปลูกเพียง 2 โซน คือ โซน 1 และโซน 6 แต่ช่วงต้นฤดูกาลระหว่างสัปดาห์ที่ 26-30 มีฝนตกมาก จึงไม่ได้ส่งน้ำ

## 7. สรุป

โปรแกรม WASAM 2.2 เป็นโปรแกรมที่พัฒนามาจาก WASAM 2 สามารถคำนวณประสิทธิภาพการใช้น้ำ และจัดทำรายงานการจัดสรรน้ำได้ถึงระดับโซน และยังสามารถจำลองความต้องการน้ำรายสัปดาห์ตลอดฤดูกาลได้ ผลการใช้โปรแกรม WASAM 2.2 ในการส่งน้ำของโครงการฯ มูลบน ในฤดูฝนปี พ.ศ. 2538 ได้ประสิทธิภาพการใช้น้ำของงานส่งน้ำฯ ตอนที่ 2 (คิดเฉพาะพื้นที่ส่งน้ำโซน 1 และ โซน 6) เท่ากับ 39.6 เปอร์เซนต์




*รูปที่ 9 เปรียบเทียบโครงสร้างโปรแกรม WASAM 2 และ WASAM 2.2*

## 8. กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณโครงการซ่อมแซมและปรับปรุงเขื่อนมูลบน ที่ได้ให้การสนับสนุนในการศึกษาและพัฒนาโปรแกรม WASAM 2.2 ชุดนี้

## 9. เอกสารอ้างอิง

1. ภารดา มีอำพล และวราวุธ วุฒิวณิชย์. โปรแกรม WASAM Version 1.1 วิศวกรรมสาร มก. ฉบับที่ 20 ปีที่ 7. สิงหาคม - พฤศจิกายน 2536.
2. วราวุธ วุฒิวณิชย์ และวัชระ เลือดี. การพัฒนาโปรแกรม WASAM Version 2. วิศวกรรมสาร มก. ฉบับที่ 26 ปีที่ 9. สิงหาคม - พฤศจิกายน 2538.
3. วิทยาลัยการชลประทาน และ NEWMASIP. คู่มือการใช้โปรแกรม WASAM (Windows Version). กรมชลประทาน. สิงหาคม 2537
4. วิทยาลัยการชลประทาน. คู่มือการใช้โปรแกรม WASAM2.0 (Windows Version). กรมชลประทาน. สิงหาคม 2538
5. Ilaco/Empire M&T. Water Allocation Scheduling and Monitoring. General Program Description. Royal Irrigation Departement. April 1988(a).
6. Ilaco/Empire M&T. Water Allocation Scheduling and Monitoring. WASAM Computer Manual. Royal Irrigation Department. April 1988(b).

## ภาคผนวก

รูปที่ 1-6 แสดง MENU และส่วนที่ปรับปรุงใหม่ใน WASAM 2.2

<< Water Allocation Scheduling and Monitoring (Version 2.2) >>

M A I N M E N U

Mun Bon Irrigation Project — Kasetsart University

| [*Weekly *] | [*Seasonal *] | [*Annually *] | [*New Project *] | [* EXIT *] |
|---|---|---|---|---|
| [ INARAIN ] | [ INCROP ] | [ INGEN ] | [ CREATE_D ] | |
| [ INFW ] | [ PRWUE ] | [ INPOTEV ] | [ INCANS ] | |
| [ CALQ ] | [ SIMQ ] | [ INCFAC ] | [ PATH ] | |
| [ CALRE ] | | [ INERAIN ] | [ PEADME ] | |
| [ WUE ] | | [ INIT ] | | |
| [ PRREP ] | | [ WEEKLIST ] | | |
| [ INMON ] | | | | |
| [ PLDMON ] | | | | |

*รูปที่ 1 MAIN MENU และโปรแกรมในเมนูย่อยต่างๆ*