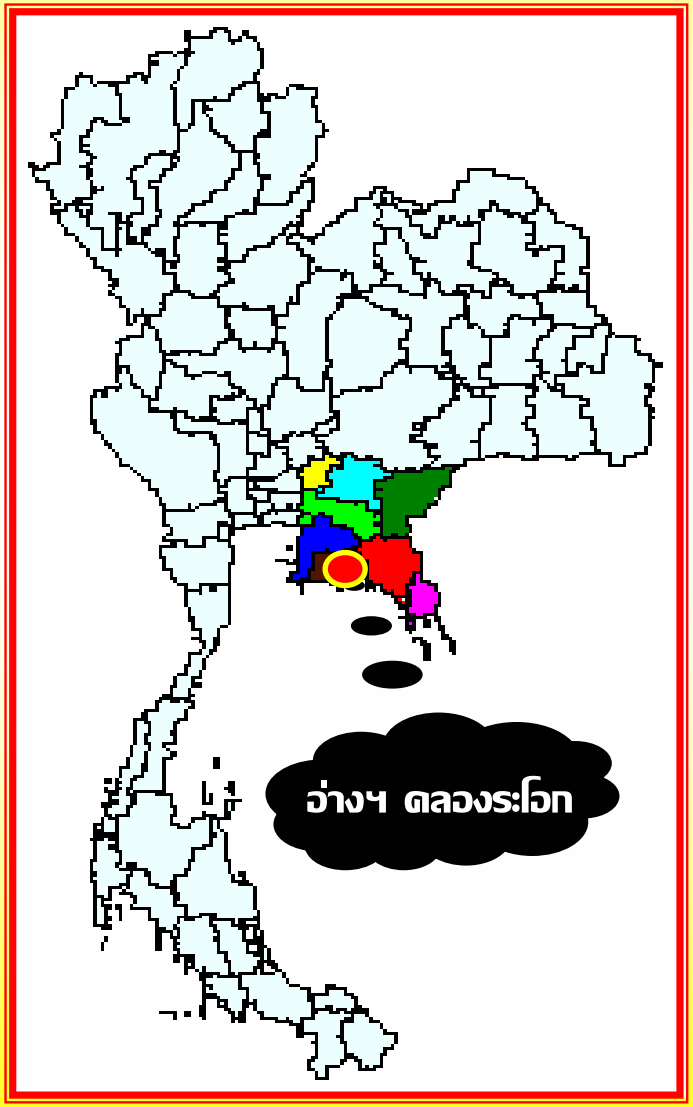
การประยุกต์พันธุกรรมคอมพิวเตอร์ เพื่อการจัดสรรน้ำในระบบท่อ ของอ่างเก็บน้ำคลองระโอก จังหวัดระยอง

An Application of a Genetic Algorithm for Pipe System Water Allocation at Raok Reservoir in Rayong Province

พื้นที่ศึกษา



อ่างเก็บน้ำคลองระโอก

ตำบลทุ่งควายกิน

อำเภอแกลง

จังหวัดระยอง

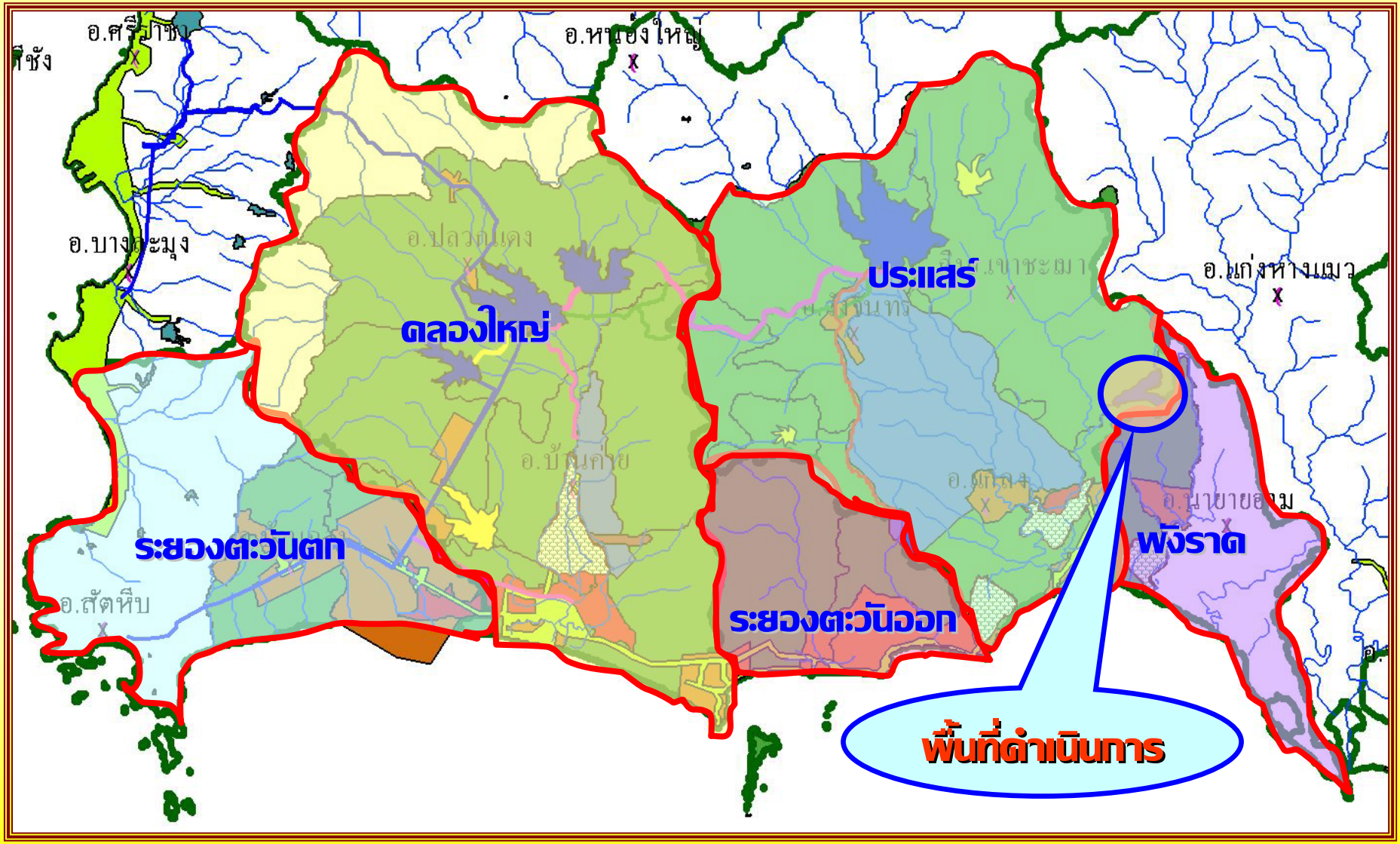
พื้นที่ศึกษา

ลุ่มน้ำปราจีนบุรี
ลุ่มน้ำโตนเลสาบ
ลุ่มน้ำบางปะกง
ลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก
อ่างเก็บน้ำคลองระโอก

พื้นที่ศึกษา

นครนายก
ปราจีนบุรี
สระแก้ว
ฉะเชิงเทรา
ชลบุรี
จันทบุรี
ระยอง
ตราด
อ่างเก็บน้ำคลองระโอก

พื้นที่ศึกษา


อ.ศรีราชา
อ.บางละมุง
อ.หนองใหญ่
อ.ปลวกแดง
อ.บ้านค่าย
อ.เขาชะเมา
อ.วังจันทร์
อ.แกลง
อ.นายายอาม
อ.สัตหีบ
อ.แก่งหางแมว
คลองใหญ่
ประแสร์
ระยองตะวันตก
ระยองตะวันออก
พังราด
พื้นที่ดำเนินการ

พื้นที่ศึกษา

อ.หนองใหญ่
อ่างฯ ประแสร์
อ่างฯ หนองปลาไหล
อ่างฯ คลองใหญ่
อ่างฯ ดอกกราย
อ่างฯ คลองระโอก
อ.บ้านค่าย
อ.แกลง
จ.ระยอง

อ่างเก็บน้ำคลองระโอก

พื้นที่รับน้ำ	40.89	ตร.กม.
ฝนเฉลี่ยทั้งปี	2,200.00	มม.
ปริมาณน้ำไหลลงอ่าง	15.47	ล้าน ลบ.ม.
ระดับน้ำสูงสุด	+34.00	ม.(รทก.)
ระดับน้ำเก็บกัก	+33.50	ม.(รทก.)
ระดับน้ำต่ำสุด	+23.00	ม.(รทก.)

อ่างเก็บน้ำคลองระโอก

ความจุระดับสูงสุด	21.80	ล้าน ลบ.ม.
ความจุระดับเก็บกัก	19.65	ล้าน ลบ.ม.
ความจุระดับต่ำสุด	0.20	ล้าน ลบ.ม.
ความยาวทำนบดิน	220.00	ม.
ความสูงทำนบดิน	20.00	ม.

อ่างเก็บน้ำคลองระโอก

ฤดูฝน

ฤดูแล้ง

อ่างเก็บน้ำคลองระโอก

Spillway อ่างเก็บน้ำคลองระโอก

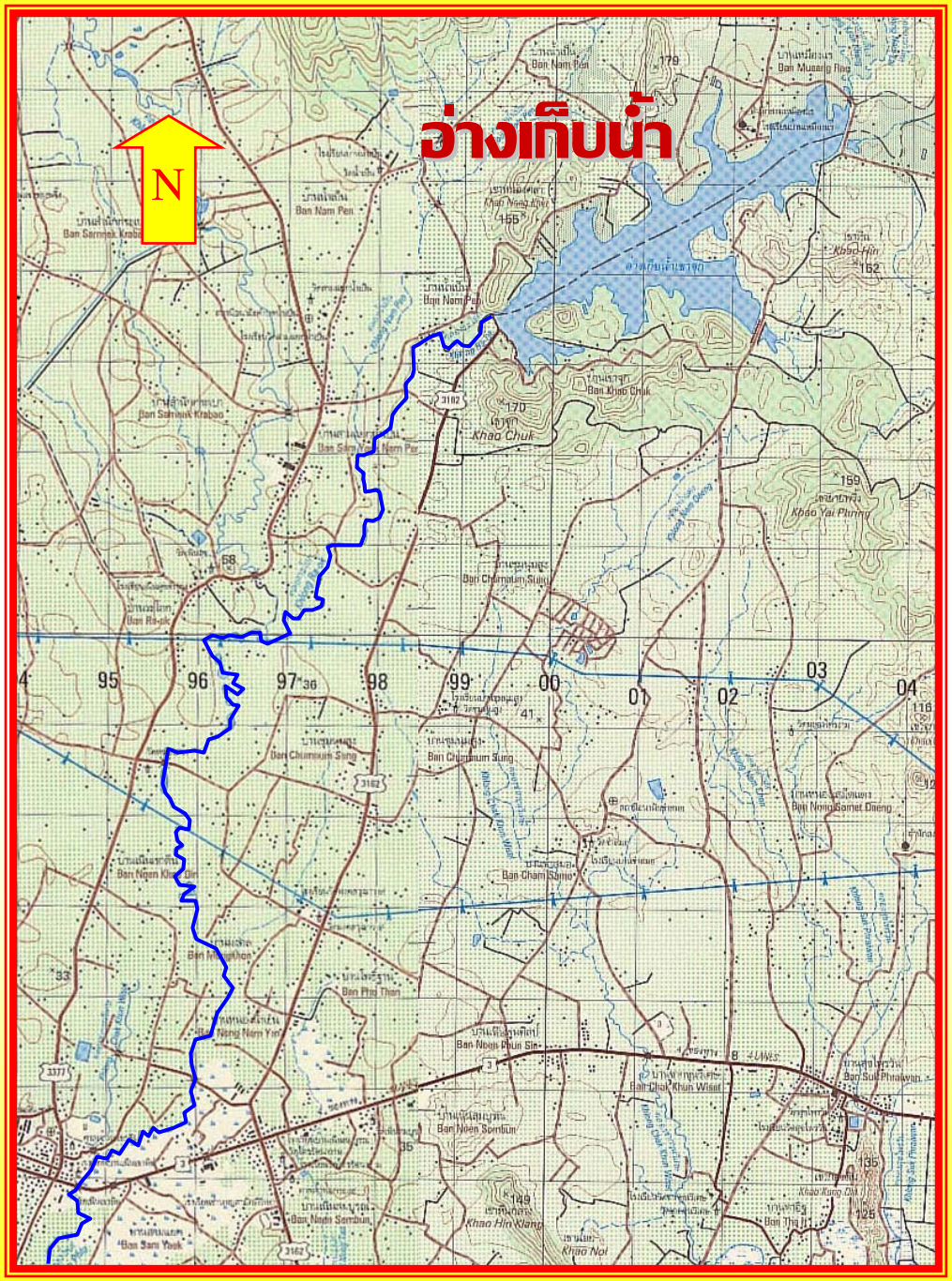
อ่างเก็บน้ำคลองระโอก

การจัดการน้ำ

ส่งน้ำด้วยระบบแรงโน้มถ่วง โดยส่งน้ำตลอด 24 ชั่วโมง และเกือบทั้งปี

ฤดูแล้ง เริ่มส่งน้ำเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนเมษายน

ฤดูฝน เริ่มส่งน้ำเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม



อ่างเก็บน้ำคลองระโอก

สภาพปัญหา

ในช่วงฤดูแล้ง พื้นที่การเกษตรของอ่างเก็บน้ำคลองระโอก จะประสบกับปัญหาการขาดแคลนน้ำ ทำให้ต้องมีการบรรทุกน้ำจากนอกพื้นที่มาใช้ในพื้นที่เพาะปลูก

ดังนั้น เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด จึงต้องมีการวางแผนการจัดสรรน้ำ เพื่อให้พื้นที่การเกษตรรับน้ำได้อย่างเท่าเทียมกัน และประสบความสำเร็จในการบริหารต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เสนอแนะแนวทางการจัดสรรน้ำ ให้สอดคล้องกับปริมาณน้ำต้นทุนที่มีอยู่อย่างจำกัด ให้เกิดการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และให้เกิดความเท่าเทียมกัน

ขอบเขต การศึกษา

1. ขอบเขตของพื้นที่ที่ใช้ในการศึกษา

2. ขอบเขตของข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

3. ศึกษาแนวทางการจัดสรรน้ำ สำหรับช่วงเวลาต่างๆ

พื้นที่ศึกษา

- อ่างเก็บน้ำคลองระโอก อำเภอแกลง จังหวัดระยอง
- ท่อส่งน้ำมีความยาวทั้งสิ้น 14.986 กิโลเมตร
  - จำนวน 4 สาย
  - อาคารจ่ายน้ำ 34 แห่ง
- พื้นที่ชลประทานประมาณ 2,500 ไร่

พื้นที่ศึกษา

สายที่	ความยาว (กิโลเมตร)	จำนวนอาคาร (แห่ง)	
		อาคารจ่ายน้ำ	อาคารปลายท่อส่งน้ำ
RMP	10.318	22	1
1L-RMP	3.224	6	1
2L-RMP	0.300	-	1
3L-RMP	1.144	2	1
รวม	**14.986**	**30**	**4**

รายละเอียดการใช้น้ำ (สาย RMP)

อาคารจ่ายน้ำ	จำนวนผู้ใช้น้ำ (ราย)			จำนวนพื้นที่ (ไร่)
	การเกษตร	อุปโภคบริโภค	รวม	
1	3		3	58
2	4		4	58
3	8		8	60
4	5		5	63
5	4		4	66
6	10		10	54
7	9		9	76
8	6		6	81
9	9		9	83
10	7		7	116

รายละเอียดการใช้น้ำ (สาย RMP)

อาคารจ่ายน้ำ	จำนวนผู้ใช้น้ำ (ราย)			จำนวนพื้นที่ (ไร่)
	การเกษตร	อุปโภคบริโภค	รวม	
11	7		7	139
12	9		9	87
13	11		11	92
14	13		13	96
15	12		12	77
16	16		16	77
17	9		9	66
18	7		7	87
19	12		12	76
20	8		8	83

รายละเอียดการใช้น้ำ (สาย RMP)

อาคารจ่ายน้ำ	จำนวนผู้ใช้น้ำ (ราย)			จำนวนพื้นที่ (ไร่)
	การเกษตร	อุปโภคบริโภค	รวม	
21	6		6	78
22		18	18	
23		24	24	
รวม	175	42	217	1,673.0

รายละเอียดการใช้น้ำ (สาย 1L-RMP)

อาคารจ่ายน้ำ	จำนวนผู้ใช้น้ำ (ราย)			จำนวนพื้นที่ (ไร่)
	การเกษตร	อุปโภคบริโภค	รวม	
24	12		12	75
25	7		7	69
26	13		13	62
27	14		14	76
28	8		8	71
29	6		6	69
30	3		3	51
รวม	63		63	473.0

รายละเอียดการใช้น้ำ (สาย 2L-RMP)

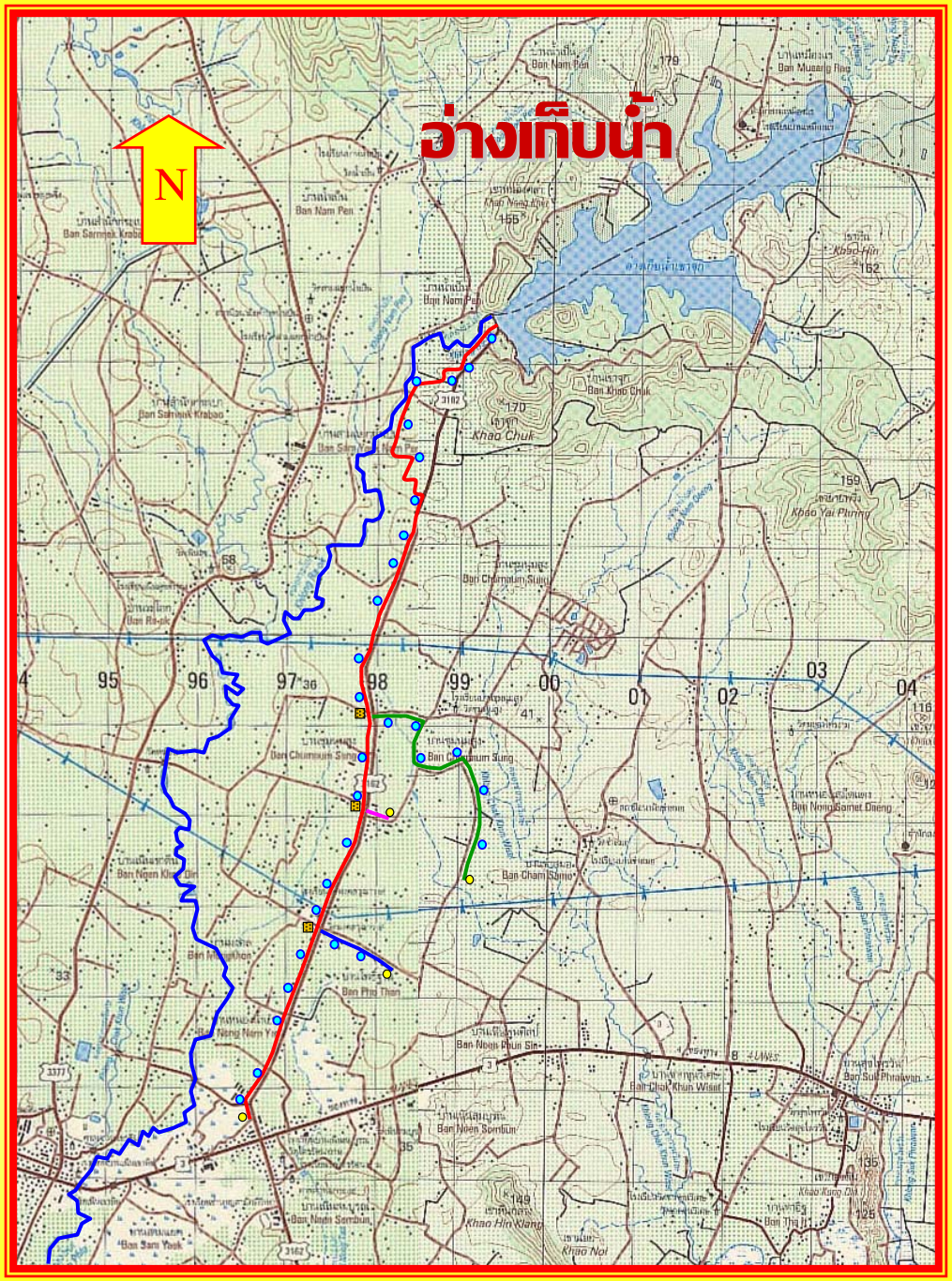
อาคารจ่ายน้ำ	จำนวนผู้ใช้น้ำ (ราย)			จำนวนพื้นที่ (ไร่)
	การเกษตร	อุปโภคบริโภค	รวม	
31	10		10	117
รวม	10		10	117.0

รายละเอียดการใช้น้ำ (สาย 3L-RMP)

อาคารจ่ายน้ำ	จำนวนผู้ใช้น้ำ (ราย)			จำนวนพื้นที่ (ไร่)
	การเกษตร	อุปโภคบริโภค	รวม	
32	9		9	85
33	7		7	81
34	9		9	84
รวม	25		25	250.0

ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูก

ชนิดพืช	จำนวนพื้นที่เพาะปลูก (ไร่)				รวม
	RMP	1L-RMP	2L-RMP	3L-RMP	
ทุเรียน	1,085.0	258.0	56.0	104.0	1,503.0
เงาะ	155.0	49.0	8.0	13.0	225.0
มังคุด	256.0	119.0	23.0	71.0	469.0
ลองกอง	177.0	47.0	30.0	62.0	316.0
รวม	**1,673.0**	**473.0**	**117.0**	**250.0**	**2,513.0**



อ่าง เก็บน้ำ คลอง ระโอก

พันธุกรรมคอมพิวเตอร์ (Genetic Algorithms)

GAs เป็นปัญญาประดิษฐ์ที่เลียนแบบทฤษฎีการคัดเลือกทางธรรมชาติของ Charles Darwin ที่ใช้ค้นหาค่าสูงสุดต่ำสุดของฟังก์ชั่นเป้าหมายใดๆ ที่ต้องการ ซึ่งอาจเป็นแบบเส้นตรงหรือไม่เป็นเส้นตรง โดย Professor John Holland เป็นผู้คิดค้น GAs เมื่อปี ค.ศ.1971

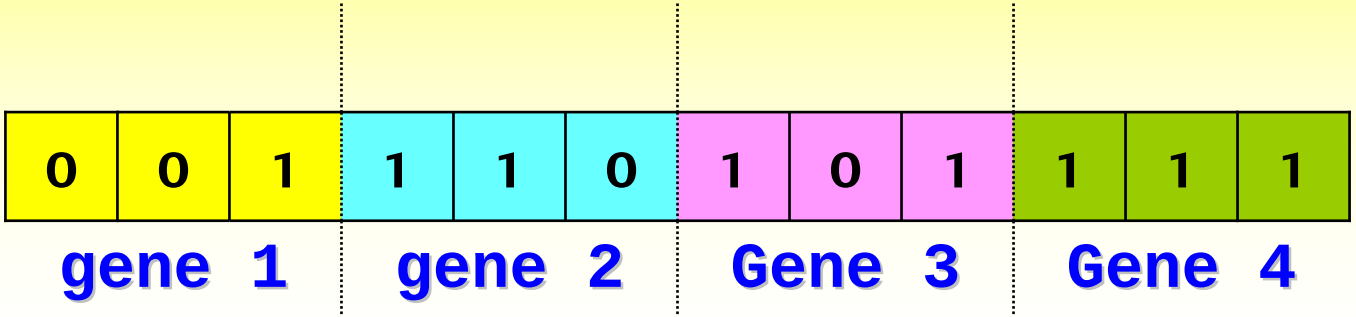
(กัมปนาท, 2546)

หลักพื้นฐานของ GAs

GAs ใช้วิธีการโดย ปัญหาที่สนใจจะถูกแทนค่าด้วยแถวของตัวเลข (String) เรียกว่า โครโมโซม แต่ละโครโมโซมจะประกอบด้วยบล็อก หรือหน่วยถ่ายพันธุ์ เรียกว่า จีน (gene) ซึ่งในจีนแต่ละตัว จะเป็นค่าตัวแปรในฟังก์ชั่น (decision variable) ที่จะทำให้ค่าฟังก์ชั่นเป้าหมายใดๆ(objective function) มีค่าสูงสุดหรือต่ำสุด โดยค่าในจีนจะเรียกว่า ค่าไบนารี่ (binary bits)

(Goldberg, 1989)

ภาพแสดงโครโมโซม



โครโมโซมตัวนี้ประกอบด้วยจีน 4 ตัว แต่ละจีนประกอบด้วยตัวเลขไบนารี่ 3 ตัว เมื่อถอดรหัสออกมาจะเป็นค่าของ decision variables ค่าไบนารี่จะแปรออกมาเป็นจำนวนเต็มจำนวนจริง หรือเซทก็ได้

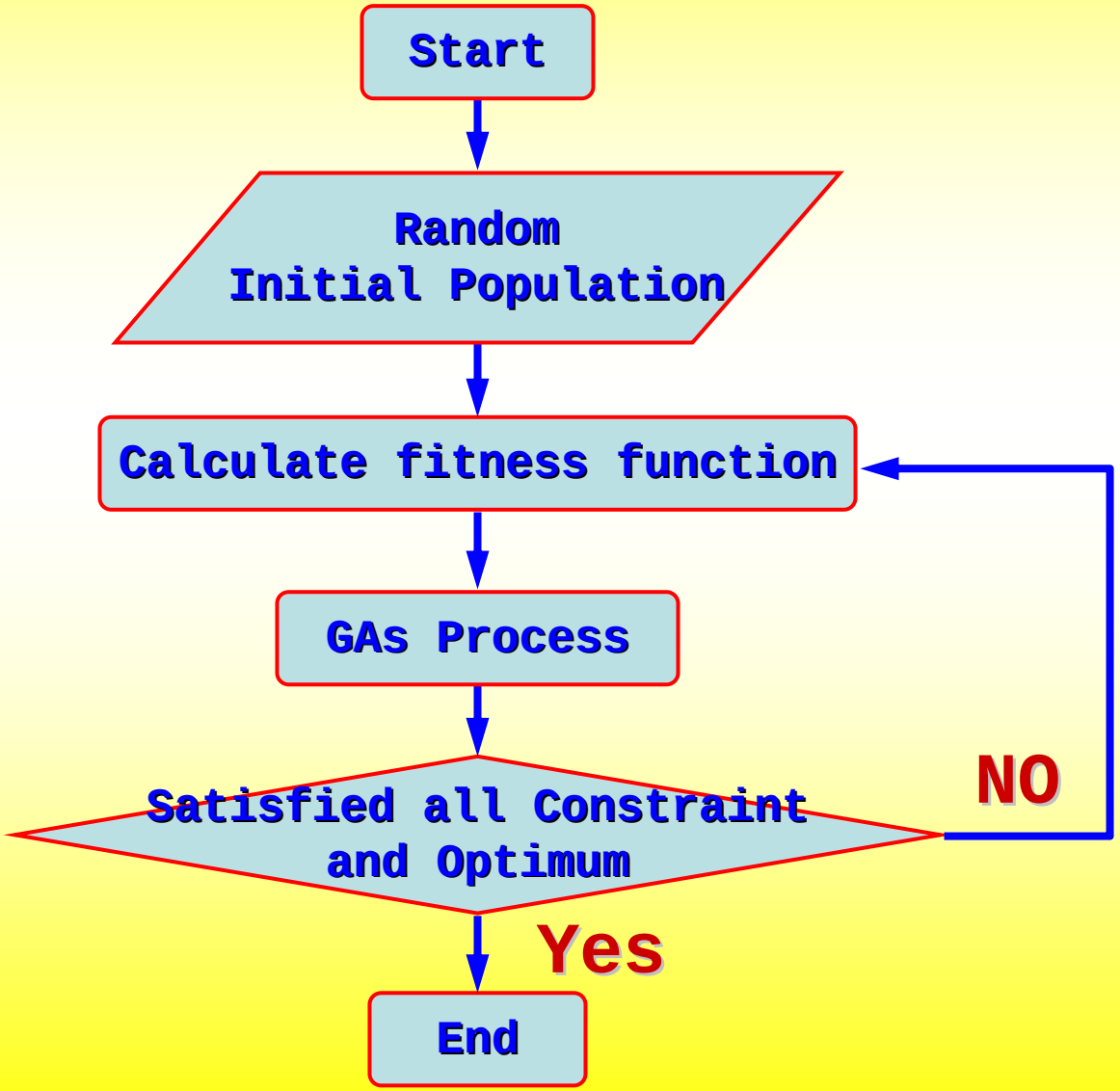
(กัมปนาท, 2545)

ทำไม ต้อง GAs

- มีความยืดหยุ่นและง่ายในการใช้ร่วมกับฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์แบบเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น
- เป็นทางเลือกหนึ่งจากหลายวิธี
- เป็นวิธีการหาค่าที่ดีที่สุดที่แตกต่างจากวิธีการอื่นๆ
  - ทำงานด้วยรหัสของชุดตัวแปร
  - ทำงานโดยการสุ่มหลายๆ ค่า
  - ทำงานโดยใช้ฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์เท่านั้น
  - ใช้กฎของความน่าจะเป็น แทนที่ใช้กฎของการวัดค่า

(Goldberg, 1989)

หลักการทำงานของ GAs



กระบวนการของ GAs

- ขั้นตอนการคัดเลือก (Selection operator)
- ขั้นตอนการสลับตำแหน่งของจีน (Crossover operator)
- ขั้นตอนการดัดแปลงจีน (Mutation operator)

(กัมปนาท, 2545)

ขั้นตอนการคัดเลือก(Selection operator)

เป็นเครื่องมือในการคัดเลือกว่าโครโมโซมใดจะนำไปใช้ใน Generation ถัดไป โดยมีวิธีการในการคัดเลือก 3 วิธี คือ

Proportional Selection (Goldberg, 1989)

Rank Selection (Michalewizc, 1992)

Tournament Selection (Goldberg & Deb, 1992)

(กัมปนาท, 2545)

ขั้นตอนการสลับตำแหน่งของจีน (Crossover operator)

เป็นขั้นตอนที่ทำการแลกเปลี่ยนแถวของจีน ระหว่างโครโมโซมพ่อแม่ที่จับคู่กัน โดยมีลักษณะการแลกเปลี่ยน 3 แบบ คือ

- One Point Crossover
- Two Point Crossover
- Uniform Crossover

โดยมีตัวควบคุม คือ Probability of Crossover ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.5 ถึง 1.0

(Goldberg, 1989)

ขั้นตอนการดัดแปลงจีน(Mutation operator)

เป็นขั้นตอนที่จีนถูกปรับเปลี่ยนดัดแปลง ให้พิดไปจากโครโมโซมพ่อแม่โดยสิ้นเชิง ภายใต้การควบคุมของ Probability of Mutation

- Uniform Mutation
- Modified Uniform Mutation
- Non-Uniform Mutation

(Michalewicz, 1992)

ส่วนประกอบของการหาค่าที่ดีที่สุด

- ฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์ (Objective function)
- ข้อแม้ (Constraint)

สมการเป้าหมาย (Objective function)

$$Minimise Z = \sum_{i=0}^{n} (Q_i - \sum_{j=1}^{m} (q_{ij} . IFLAG_{ij}))^2 + R1P1$$

Q_i = supply pipe capacity (m^3/s)

q_{ij} = capacity of lateral j (m^3/s)

$IFLAG_{ij}$ = indicator for lateral operation, 0 or 1

m = number of laterals

n = number of time steps in the rotation

R1 = penalty factor

สมการข้อจำกัด(Constraint)

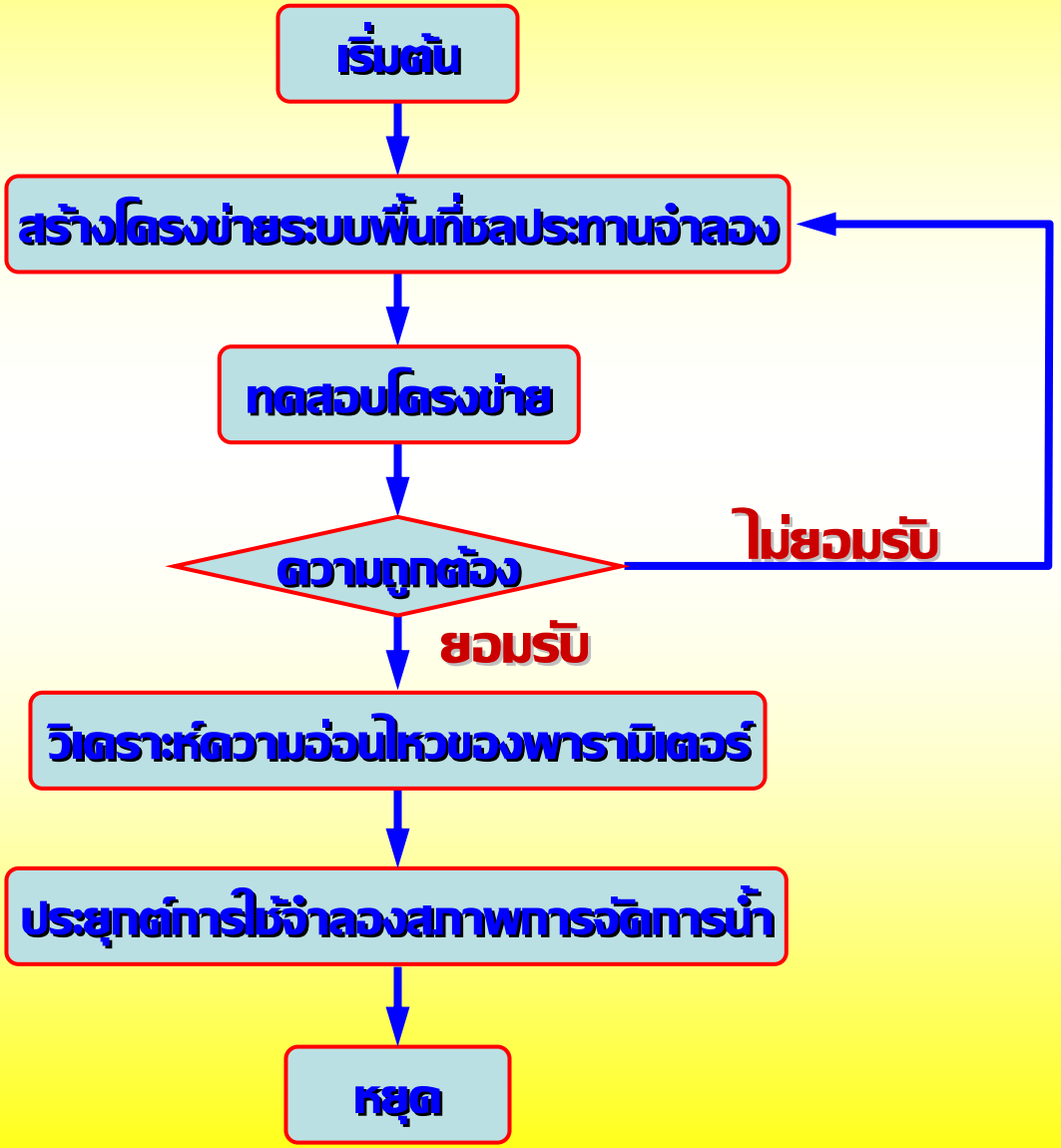
$$If \sum_{j=1}^{m} q_{ij} > Q_i$$

$$P_1 = \sum_{i=1}^{n} \left(\sum_{j=1}^{m} q_{ij} - Q_i \right)$$

การประยุกต์

โปรแกรมพันธุกรรมคอมพิวเตอร์ในการจัดสรรน้ำ

ขั้นตอนการพัฒนา GAWS-2004



การสร้างโครงข่ายและความสัมพันธ์ของโครงข่าย

ข้อมูลนำเข้า	รูปแบบ	ที่มา
จำนวนอาคารจ่ายน้ำ	เท็กซ์ไฟล์	โครงการชลประทานระยอง
ปริมาณน้ำสูงสุดในท่อประธาน	เท็กซ์ไฟล์	โครงการชลประทานระยอง
ปริมาณน้ำสูงสุดในแต่ละอาคารจ่ายน้ำ	เท็กซ์ไฟล์	โครงการชลประทานระยอง
ช่วงระยะเวลาที่ต้องส่งน้ำให้กับพืช	เท็กซ์ไฟล์	ผลการคำนวณ

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของค่าพารามิเตอร์

การคัดเลือกค่าพารามิเตอร์ นิยมใช้การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Test Sensibility) สำหรับหาชุดคำตอบที่ดีที่สุด

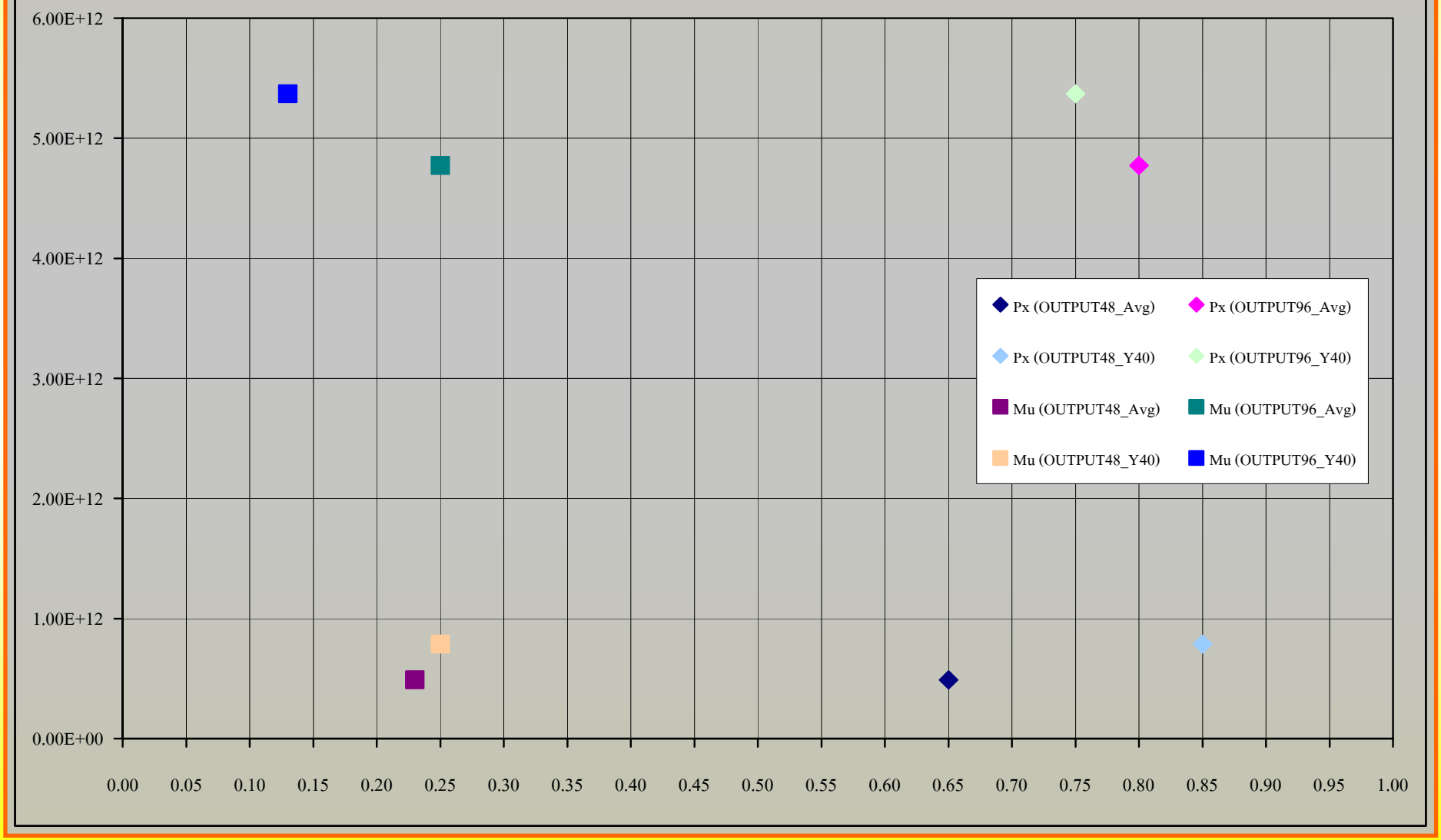
การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของค่าพารามิเตอร์

- สร้างชุดคำตอบใหม่ที่มีค่าที่ดีขึ้นกว่าชุดคำตอบเดิม
- กำหนดโอกาสในการสลับไขว้
  (Probability of crossover, Px)
- โอกาสในการดัดแปลง
  (Modified Mutation, Mu)

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของค่าพารามิเตอร์

CASE	ค่า Px	ค่า Mu	ค่า Best fitness	จำนวนรอบการคำนวณ
OUTPUT48_Avg	0.65	0.230	490178609152.00	600
OUTPUT96_Avg	0.80	0.250	477238919168O.00	600
OUTPUT48_Y40	0.85	0.250	786730975232.00	600
OUTPUT96_Y40	0.75	0.130	5371149156352.00	600

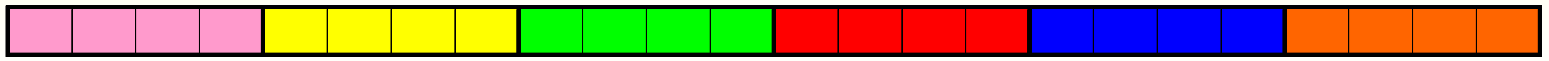
การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของค่าพารามิเตอร์



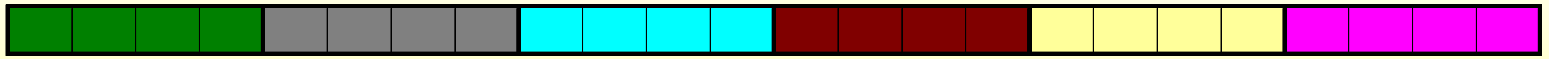
การประยุกต์ GAWS-2004 ในการจัดสรรน้ำ

สถานการณ์น้ำฝน	ระยะเวลาการส่งน้ำ		รวม (กรณี)
	12 ชั่วโมง (48 TP)	24 ชั่วโมง (96 TP)	
น้ำฝนเฉลี่ย 14 ปี	✓ (OUTPUT48_Avg)	✓ (OUTPUT96_Avg)	2
น้ำฝนเฉลี่ยที่น้อยที่สุดที่สามารถส่งน้ำได้	✓ (OUTPUT48_Y40)	✓ (OUTPUT96_Y40)	2
	รวมกรณี		4

การประยุกต์ GAWS - 2004 ในการจัดสรรน้ำ

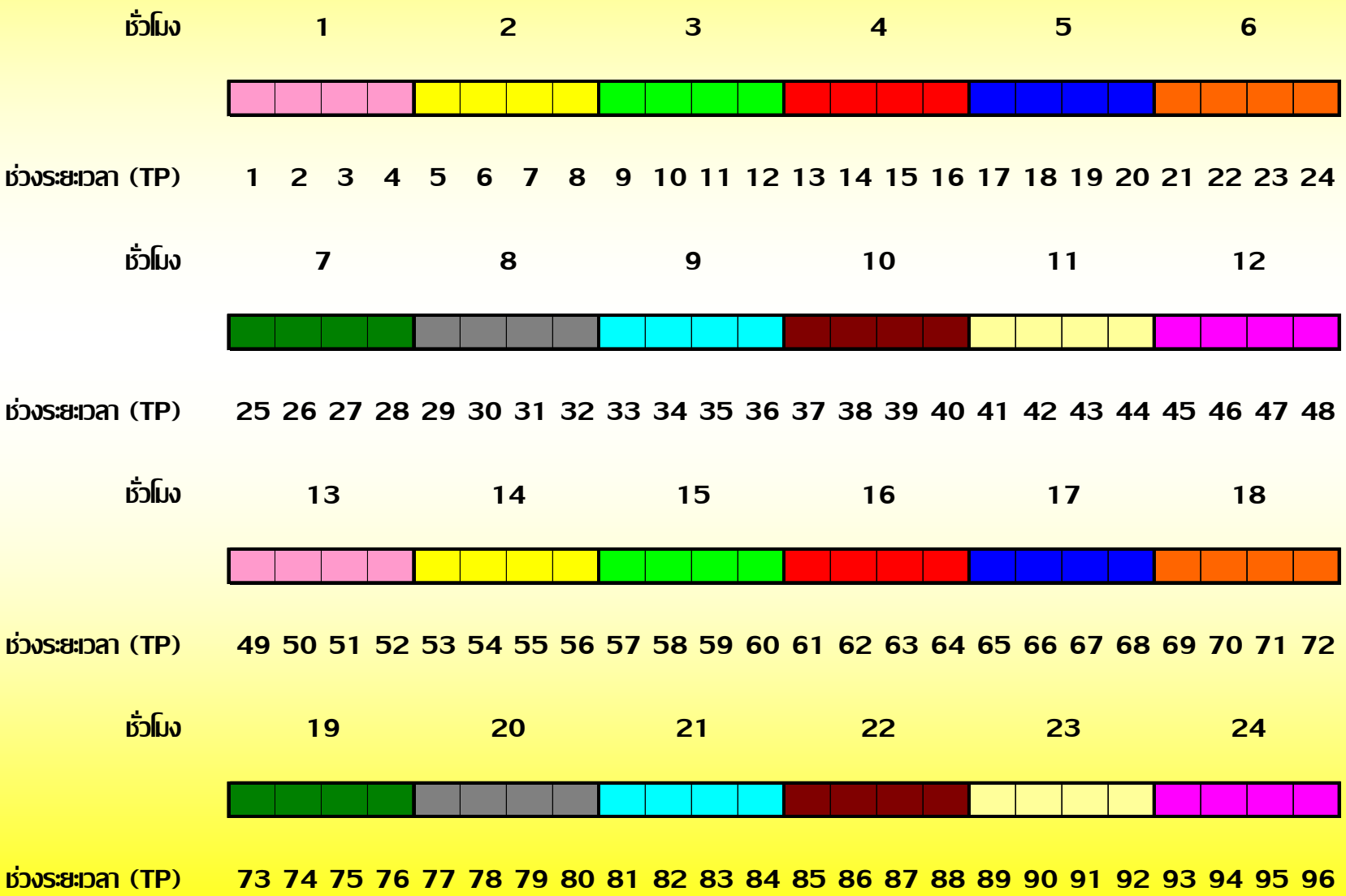


ช่วงระยะเวลา (TP) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24



ช่วงระยะเวลา (TP) 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

การประยุกต์ GAWS - 2004 ในการจัดสรรน้ำ



การประยุกต์ GAWS - 2004 ในการจัดสรรน้ำ

ปี	เดือน												รวม
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
2537	ติดตั้งเครื่องมือ	24.5	81.8	0	389.4	765.2	62.3	163.3	354	127.2	0	0	**1,967.70**
2538	12	0	50.5	72.7	437	237.9	553.6	552.2	715	323	0	0	**2,953.90**
2539	10.3	144.2	28.2	158.5	571.1	395.6	522.6	352.8	809	363.1	170.1	0	**3,525.50**
2540	21.3	87.6	34	61.8	109.7	311.7	340.1	162.3	475.7	113.1	0	0	**1,717.30**
2541	0	0	0.9	0.8	359.5	311.1	499.3	331	590.7	294.6	27.3	0	**2,415.20**
2542	0	0	30.3	299.6	694.2	373.2	484.3	572.1	307.5	352.9	59.5	0	**3,173.60**
2543	58.8	0	48.4	342.3	396.2	724.5	777.3	345.7	302.2	281.8	43.6	0	**3,320.80**
2544	52.8	0	204.9	59.8	417.1	203.1	237.6	187.9	241.7	374.1	50.2	20.7	**2,049.90**
2545	0	10.3	60.9	27.4	365.3	317.6	100.2	174.6	411.8	69.7	31.8	25.8	**1,595.40**
2546	0	2.3	84.3	62.1	133.2	94.2	411.2	157.6	178	148.6	0	8.3	**1,279.80**
2547	5.1	23.6	15.9	12.6	135.7	300.4	430.3	342.2	139.5	200.4	54.7	0	**1,660.40**
2548	12.7	0	60.3	26.1	283.7	392.9	496.5	546	631.5	173.5	110.3	5.2	**2,738.70**
2549	3.2	5.6	3.5	54.5	301.8	223.3	412	514.5	663.1	358.6	5.2	0	**2,545.30**
2550	0	0	0	76	306.7	475.5	290.8	286.6	529.2	84	0	0	**2,048.80**
เฉลี่ย	**13.55**	**21.29**	**50.28**	**89.59**	**350.04**	**366.16**	**401.29**	**334.91**	**453.49**	**233.19**	**39.48**	**4.29**	**2,357.56**

การประยุกต์ GAWS-2004 ในการจัดสรรน้ำ

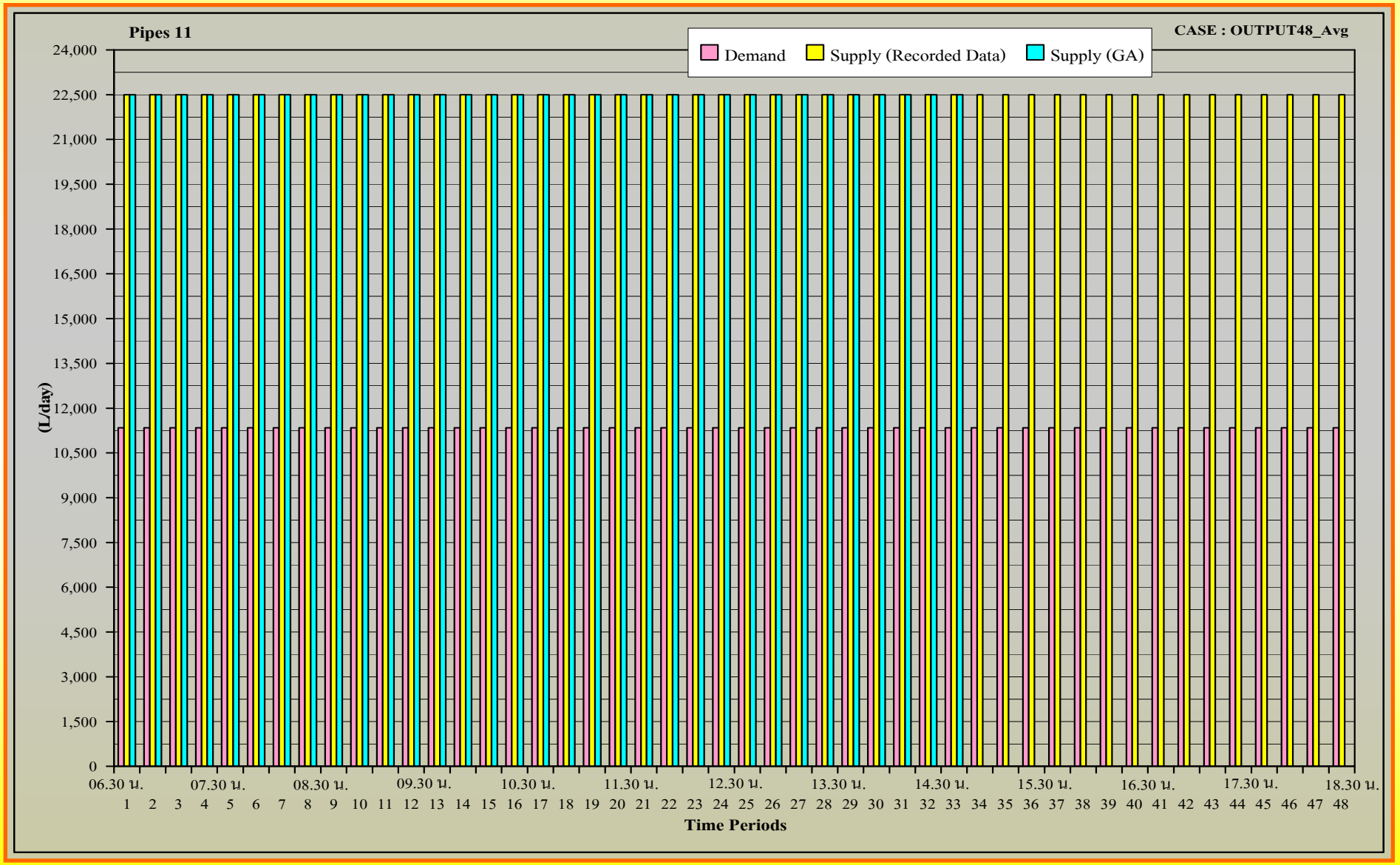
CASE	ช่วงระยะเวลาการส่งน้ำ												จำนวนวันที่ต้องส่งน้ำ
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	
OUTPUT48_Avg		———	———	———	———	———							151
OUTPUT96_Avg		———	———	———	———	———							151
OUTPUT48_Y40		———	———	———	———	———	———					———	213
OUTPUT96_Y40		———	———	———	———	———	———					———	213

ผลการศึกษา

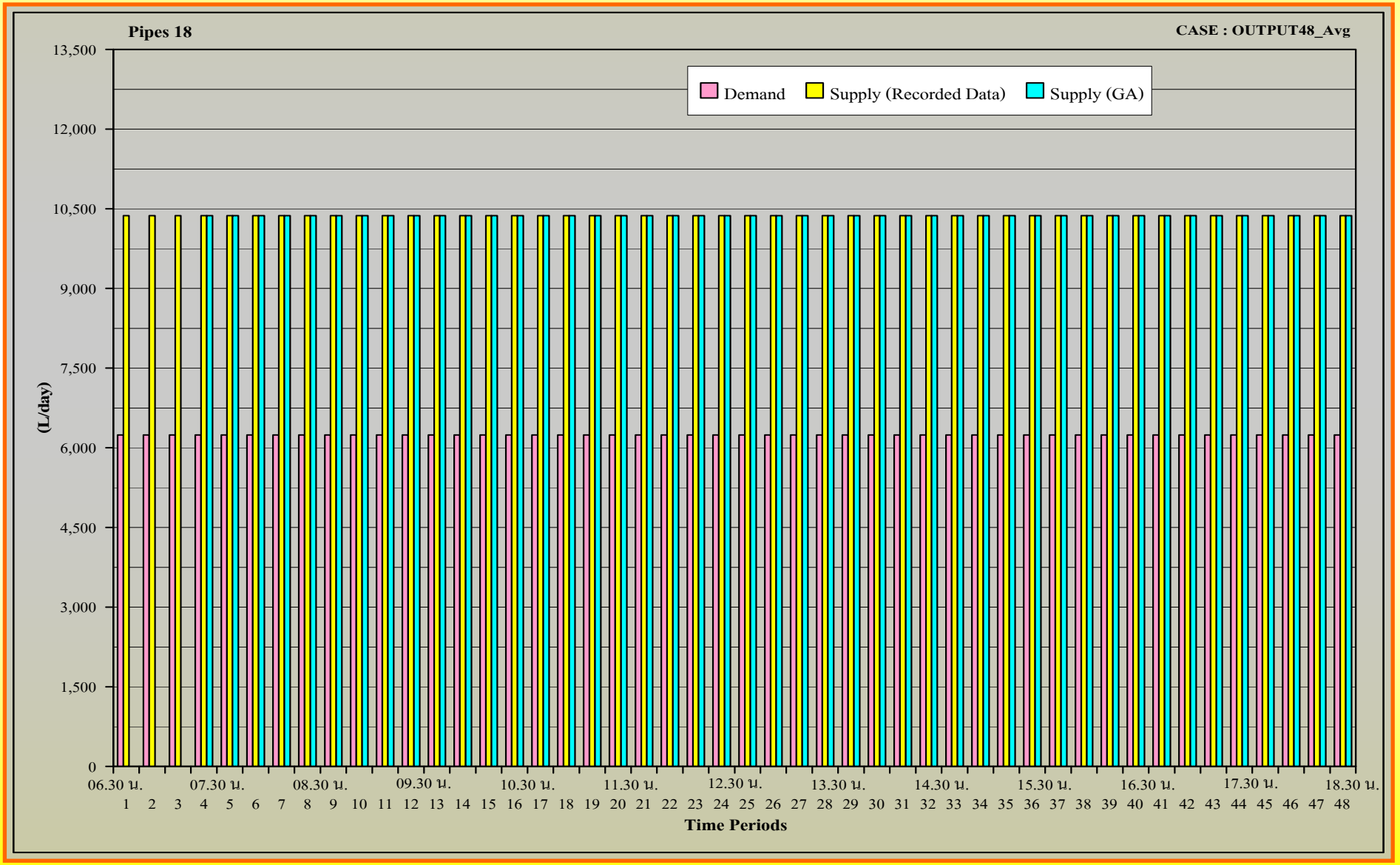
กรณีน้ำฝนเฉลี่ย 14 ปี และช่วงระยะเวลาส่งน้ำ 48 TP (OUTPUT48_Avg)

- ปริมาณน้ำที่เหลือจากการส่งน้ำทั้ง 34 อาคารจ่ายน้ำ ทั้งสิ้น 3,827,196.00 ลิตร/วัน
- ทุเรียน 574 ไร่, เงาะ 493 ไร่, มังคุด 493 ไร่ หรือลองกอง 524 ไร่
- อุปโภคบริโภค 2,090 คน และ 1,857 คน ในอาคารจ่ายน้ำที่ 22 และ 23

การศึกษา


Pipes 11
CASE : OUTPUT48_Avg
Demand
Supply (Recorded Data)
Supply (GA)
(L/day)
24,000
22,500
21,000
19,500
18,000
16,500
15,000
13,500
12,000
10,500
9,000
7,500
6,000
4,500
3,000
1,500
0
06.30 น. 07.30 น. 08.30 น. 09.30 น. 10.30 น. 11.30 น. 12.30 น. 13.30 น. 14.30 น. 15.30 น. 16.30 น. 17.30 น. 18.30 น.
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 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48
Time Periods

การศึกษา


Pipes 18
CASE : OUTPUT48_Avg
Demand
Supply (Recorded Data)
Supply (GA)
13,500
12,000
10,500
9,000
7,500
6,000
4,500
3,000
1,500
0
(L/day)
06.30 น.
07.30 น.
08.30 น.
09.30 น.
10.30 น.
11.30 น.
12.30 น.
13.30 น.
14.30 น.
15.30 น.
16.30 น.
17.30 น.
18.30 น.
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 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48
Time Periods

น้ำฝนเฉลี่ย 14 ปี และส่งน้ำ 48 TP (OUTPUT48_Avg)

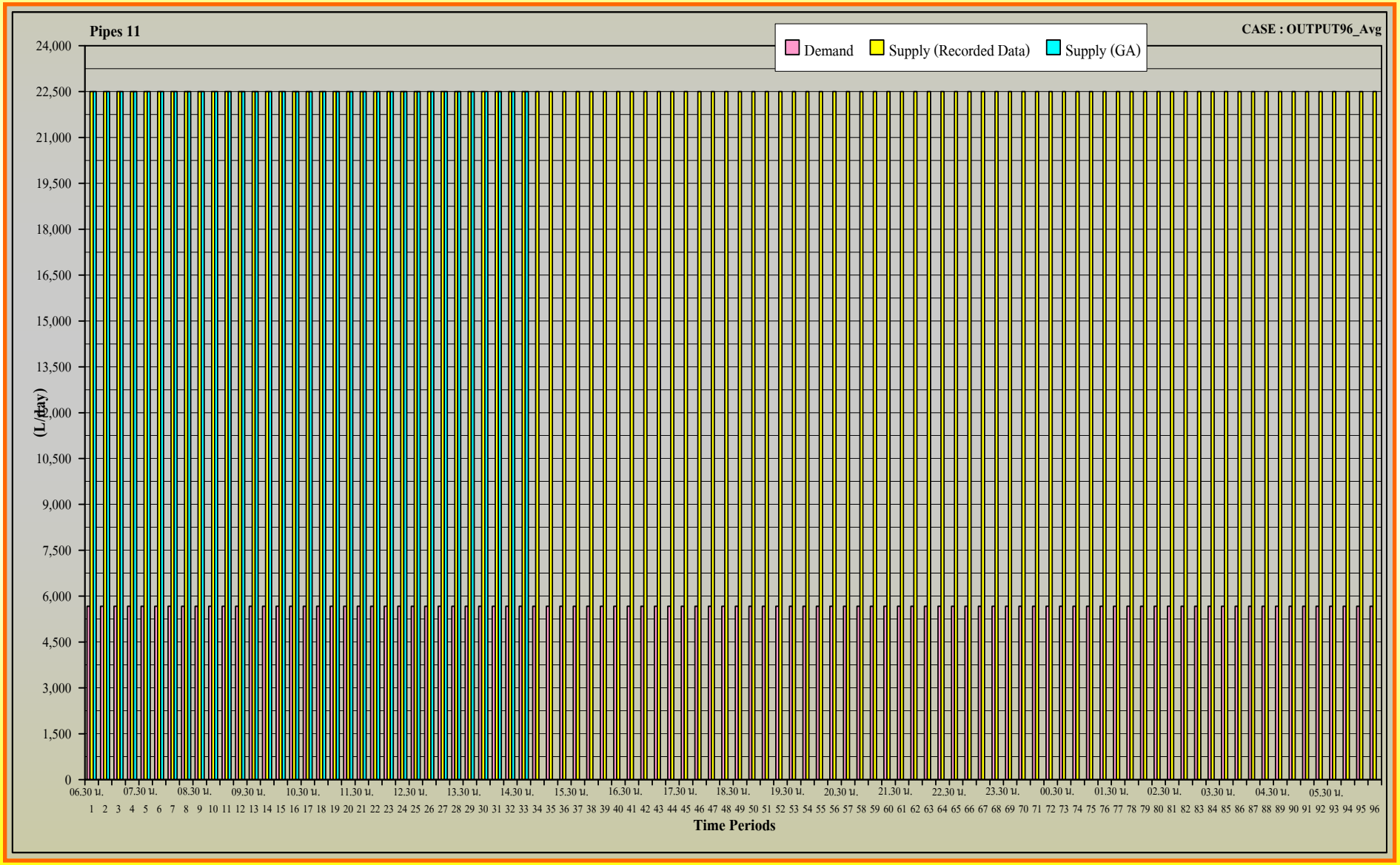
Pipes	Start Time Periods	Start Time	Finish Time Periods	Finish Time	Supply (Recorded Data)	Supply (GA)	Remaid (L/) ต่อวัน	Remaid (L/) ต่อฤดูกาล (151 วัน)	ชนิดของไม้ผล (ไร่) ทุเรียน	เงาะ	มังคุด	ลองกอง / ลางสาด
1	16	10.15	48	18.15	414,720.00	285,120.00	129,600.00	19,569,600.00	25.00	21.00	21.00	22.00
2	13	09.30	48	18.15	414,720.00	311,040.00	103,680.00	15,655,680.00	20.00	17.00	17.00	18.00
3	11	09.00	48	18.15	414,720.00	328,320.00	86,400.00	13,046,400.00	16.00	14.00	14.00	15.00
4	16	10.15	48	18.15	456,192.00	313,632.00	142,560.00	21,526,560.00	27.00	23.00	23.00	25.00
5	1	06.30	38	15.45	476,928.00	377,568.00	99,360.00	15,003,360.00	19.00	16.00	16.00	17.00
6	18	10.45	48	18.15	456,192.00	294,624.00	161,568.00	24,396,768.00	31.00	27.00	27.00	28.00
7	1	06.30	32	14.15	622,080.00	414,720.00	207,360.00	31,311,360.00	40.00	34.00	34.00	36.00
8	16	10.15	48	18.15	622,080.00	427,680.00	194,400.00	29,354,400.00	37.00	32.00	32.00	34.00
9	1	06.30	35	15.00	663,552.00	483,840.00	179,712.00	27,136,512.00	34.00	30.00	30.00	31.00
10	7	08.00	48	18.15	663,552.00	580,608.00	82,944.00	12,524,544.00	16.00	13.00	13.00	14.00
11	1	06.30	33	14.30	1,080,000.00	742,500.00	337,500.00	50,962,500.00	65.00	56.00	56.00	59.00
12	1	06.30	40	16.15	580,608.00	483,840.00	96,768.00	14,611,968.00	18.00	16.00	16.00	17.00
13	1	06.30	43	17.00	559,872.00	501,552.00	58,320.00	8,806,320.00	11.00	9.00	9.00	10.00
14	1	06.30	45	17.30	559,872.00	524,880.00	34,992.00	5,283,792.00	6.00	5.00	5.00	6.00
15	8	08.15	48	18.15	456,192.00	389,664.00	66,528.00	10,045,728.00	12.00	11.00	11.00	11.00
16	5	07.30	48	18.15	476,928.00	437,184.00	39,744.00	6,001,344.00	7.00	6.00	6.00	7.00
17	9	08.30	48	18.15	456,192.00	380,160.00	76,032.00	11,480,832.00	14.00	12.00	12.00	13.00
18	4	07.15	48	18.15	497,664.00	466,560.00	31,104.00	4,696,704.00	6.00	5.00	5.00	5.00
19	1	06.30	41	16.30	456,192.00	389,664.00	66,528.00	10,045,728.00	12.00	11.00	11.00	11.00
20	1	06.30	41	16.30	497,664.00	425,088.00	72,576.00	10,958,976.00	14.00	12.00	12.00	12.00
21	1	06.30	39	16.00	518,400.00	421,200.00	97,200.00	14,677,200.00	18.00	16.00	16.00	17.00
22	1	06.30	4	07.15	456,192.00	38,016.00	418,176.00	63,144,576.00	มีน้ำใช้อุปโภคบริโภค จำนวน 2090 คน ตลอดทั้งปี			
23	1	06.30	5	07.30	414,720.00	43,200.00	371,520.00	56,099,520.00	มีน้ำใช้อุปโภคบริโภค จำนวน 1857 คน ตลอดทั้งปี			
24	1	06.30	41	16.30	456,192.00	389,664.00	66,528.00	10,045,728.00	12.00	11.00	11.00	11.00
25	5	07.30	48	18.15	414,720.00	380,160.00	34,560.00	5,218,560.00	6.00	5.00	5.00	6.00
26	1	06.30	42	16.45	373,248.00	326,592.00	46,656.00	7,045,056.00	9.00	7.00	7.00	8.00
27	1	06.30	42	16.45	456,192.00	399,168.00	57,024.00	8,610,624.00	11.00	9.00	9.00	10.00
28	9	08.30	48	18.15	456,192.00	380,160.00	76,032.00	11,480,832.00	14.00	12.00	12.00	13.00
29	6	07.45	48	18.15	414,720.00	371,520.00	43,200.00	6,523,200.00	8.00	7.00	7.00	7.00
30	11	09.00	48	18.15	352,512.00	279,072.00	73,440.00	11,089,440.00	14.00	12.00	12.00	13.00
31	8	08.15	48	18.15	705,024.00	602,208.00	102,816.00	15,525,216.00	19.00	17.00	17.00	18.00
32	6	07.45	48	18.15	559,872.00	501,552.00	58,320.00	8,806,320.00	11.00	9.00	9.00	10.00
33	7	08.00	48	18.15	497,664.00	435,456.00	62,208.00	9,393,408.00	12.00	10.00	10.00	11.00
34	1	06.30	43	17.00	497,664.00	445,824.00	51,840.00	7,827,840.00	10.00	8.00	8.00	9.00
					17,399,232.00	13,572,036.00	3,827,196.00	577,906,596.00	574.00	493.00	493.00	524.00

ผลการศึกษา

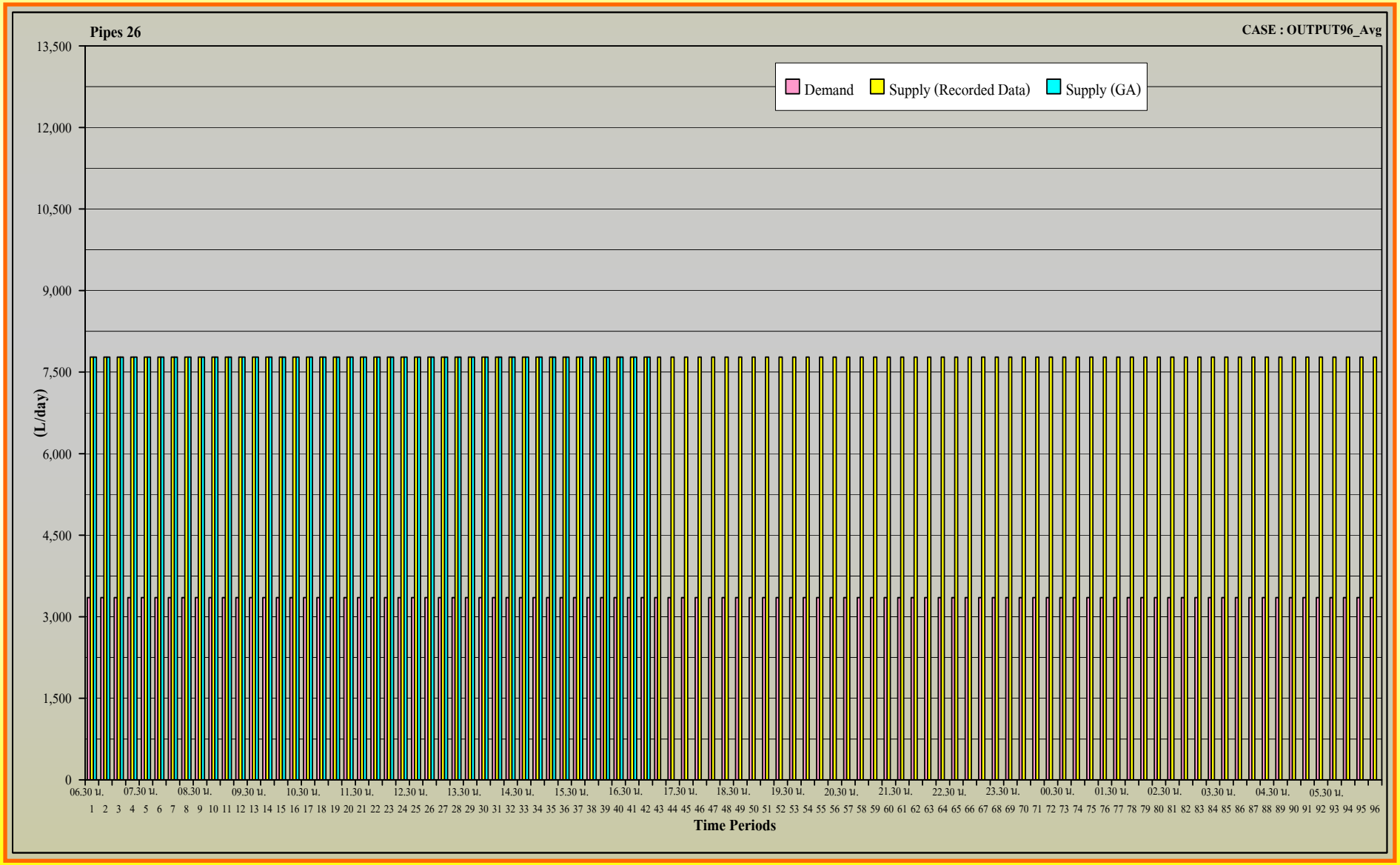
กรณีน้ำฝนเฉลี่ย 14 ปี และช่วงระยะเวลาส่งน้ำ 96 TP (OUTPUT96_Avg)

- ปริมาณน้ำที่เหลือจากการส่งน้ำทั้ง 34 อาคารจ่ายน้ำทั้งสิ้น 21,226,428.00 ลิตร/วัน
- ทุเรียน 3,778 ไร่, เงาะ 3,271 ไร่, มังคุด 3,271 ไร่ หรือลองกอง 3,451 ไร่
- อุปโภคบริโภค 4,371 คน และ 3,931 คน ในอาคารจ่ายน้ำที่ 22 และ 23

การศึกษา


Pipes 11
CASE : OUTPUT96_Avg
Demand
Supply (Recorded Data)
Supply (GA)
(L/day)
24,000
22,500
21,000
19,500
18,000
16,500
15,000
13,500
12,000
10,500
9,000
7,500
6,000
4,500
3,000
1,500
0
06.30 น. 07.30 น. 08.30 น. 09.30 น. 10.30 น. 11.30 น. 12.30 น. 13.30 น. 14.30 น. 15.30 น. 16.30 น. 17.30 น. 18.30 น. 19.30 น. 20.30 น. 21.30 น. 22.30 น. 23.30 น. 00.30 น. 01.30 น. 02.30 น. 03.30 น. 04.30 น. 05.30 น.
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 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96
Time Periods

การศึกษา


Pipes 26
CASE : OUTPUT96_Avg
Demand
Supply (Recorded Data)
Supply (GA)
13,500
12,000
10,500
9,000
7,500
6,000
4,500
3,000
1,500
0
(L/day)
06.30 น. 07.30 น. 08.30 น. 09.30 น. 10.30 น. 11.30 น. 12.30 น. 13.30 น. 14.30 น. 15.30 น. 16.30 น. 17.30 น. 18.30 น. 19.30 น. 20.30 น. 21.30 น. 22.30 น. 23.30 น. 00.30 น. 01.30 น. 02.30 น. 03.30 น. 04.30 น. 05.30 น.
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 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96
Time Periods

น้ำฝนเฉลี่ย 14 ปี และส่งน้ำ 96 TP (OUTPUT96_Avg)

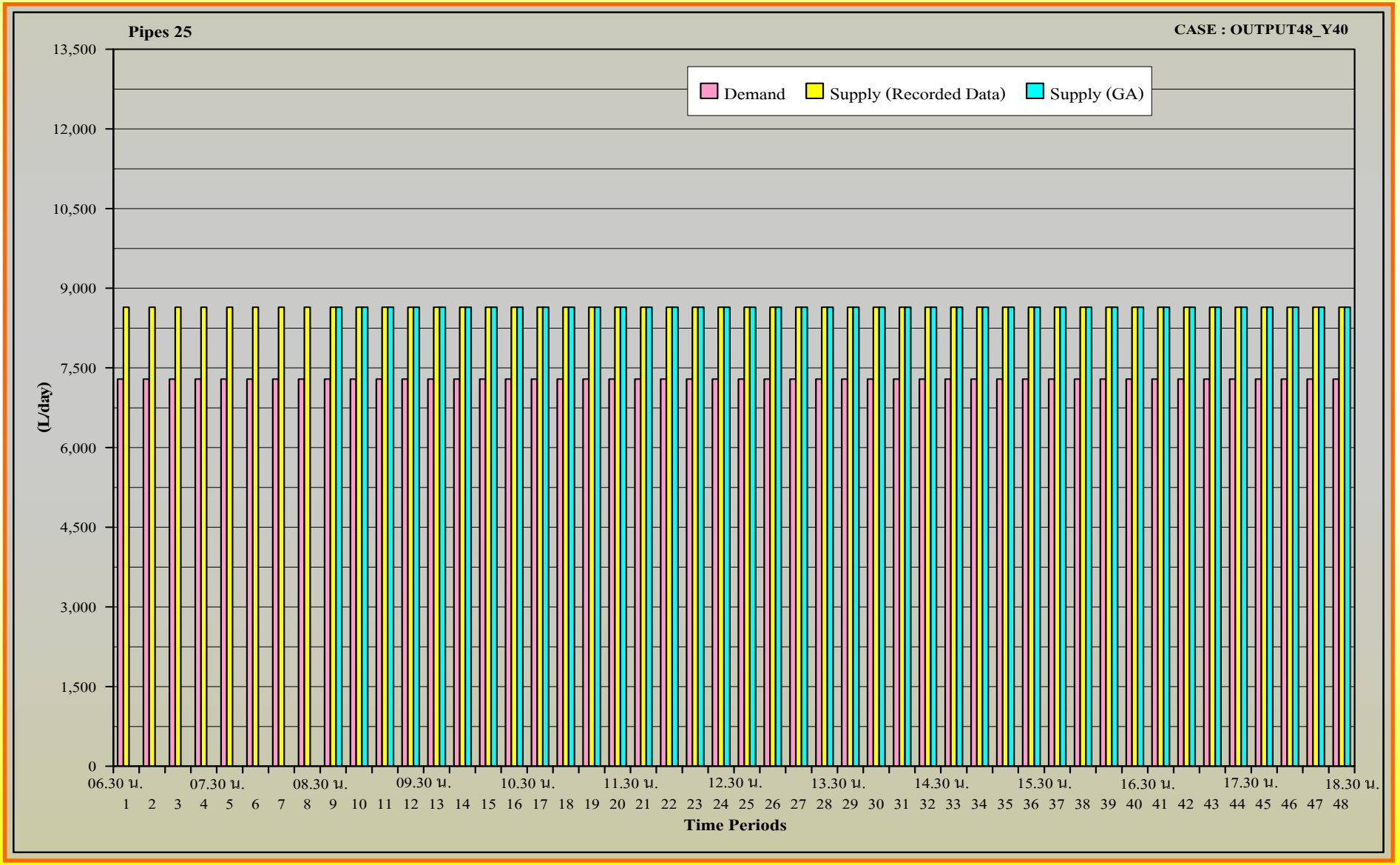
Pipes	Start Time Periods	Start Time	Finish Time Periods	Finish Time	Supply (Recorded Data)	Supply (GA)	Remaid (L/) ต่อวัน	Remaid (L/) ต่อฤดูกาล (151 วัน)	ชนิดของไม้ผล (ไร่) ทุเรียน	เงาะ	มังคุด	ลองกอง / ลางสาด
1	64	22.15	96	06.15	829,440.00	285,120.00	544,320.00	82,192,320.00	105.00	91.00	91.00	96.00
2	1	06.30	36	15.15	829,440.00	311,040.00	518,400.00	78,278,400.00	100.00	87.00	87.00	91.00
3	37	15.30	74	00.45	829,440.00	328,320.00	501,120.00	75,669,120.00	97.00	84.00	84.00	88.00
4	44	17.15	57	20.30	912,384.00	313,632.00	598,752.00	90,411,552.00	116.00	100.00	100.00	106.00
5	1	06.30	38	15.45	953,856.00	377,568.00	576,288.00	87,019,488.00	111.00	96.00	96.00	102.00
6	66	22.45	96	06.15	912,384.00	294,624.00	617,760.00	93,281,760.00	119.00	103.00	103.00	109.00
7	65	22.30	96	06.15	1,244,160.00	414,720.00	829,440.00	125,245,440.00	160.00	139.00	139.00	146.00
8	34	14.45	66	22.45	1,244,160.00	427,680.00	816,480.00	123,288,480.00	158.00	137.00	137.00	144.00
9	31	14.00	65	22.30	1,327,104.00	483,840.00	843,264.00	127,332,864.00	163.00	141.00	141.00	149.00
10	1	06.30	42	16.45	1,327,104.00	580,608.00	746,496.00	112,720,896.00	144.00	125.00	125.00	132.00
11	1	06.30	33	14.30	2,160,000.00	742,500.00	1,417,500.00	214,042,500.00	274.00	238.00	238.00	251.00
12	41	16.30	80	02.15	1,161,216.00	483,840.00	677,376.00	102,283,776.00	131.00	113.00	113.00	119.00
13	9	08.30	51	19.00	1,119,744.00	501,552.00	618,192.00	93,346,992.00	119.00	103.00	103.00	109.00
14	52	19.15	96	06.15	1,119,744.00	524,880.00	594,864.00	89,824,464.00	115.00	100.00	100.00	105.00
15	56	20.15	96	06.15	912,384.00	389,664.00	522,720.00	78,930,720.00	101.00	87.00	87.00	92.00
16	43	17.00	86	03.45	953,856.00	437,184.00	516,672.00	78,017,472.00	100.00	86.00	86.00	91.00
17	57	20.30	96	06.15	912,384.00	380,160.00	532,224.00	80,365,824.00	103.00	89.00	89.00	94.00
18	2	06.45	46	17.45	995,328.00	466,560.00	528,768.00	79,843,968.00	102.00	88.00	88.00	93.00
19	56	20.15	96	06.15	912,384.00	389,664.00	522,720.00	78,930,720.00	101.00	87.00	87.00	92.00
20	56	20.15	96	06.15	995,328.00	425,088.00	570,240.00	86,106,240.00	110.00	95.00	95.00	100.00
21	1	06.30	39	16.00	1,036,800.00	421,200.00	615,600.00	92,955,600.00	119.00	103.00	103.00	109.00
22	1	06.30	4	07.15	912,384.00	38,016.00	874,368.00	132,029,568.00	มีน้ำใช้อุปโภคบริโภค จำนวน 4371 คน ตลอดทั้งปี			
23	48	18.15	52	19.15	829,440.00	43,200.00	786,240.00	118,722,240.00	มีน้ำใช้อุปโภคบริโภค จำนวน 3931 คน ตลอดทั้งปี			
24	1	06.30	41	16.45	912,384.00	389,664.00	522,720.00	78,930,720.00	101.00	87.00	87.00	92.00
25	53	19.30	96	06.15	829,440.00	380,160.00	449,280.00	67,841,280.00	87.00	75.00	75.00	79.00
26	1	06.30	42	16.45	746,496.00	326,592.00	419,904.00	63,405,504.00	81.00	70.00	70.00	74.00
27	14	09.45	55	20.00	912,384.00	399,168.00	513,216.00	77,495,616.00	99.00	86.00	86.00	90.00
28	15	10.00	55	20.00	912,384.00	380,160.00	532,224.00	80,365,824.00	103.00	89.00	89.00	94.00
29	1	06.30	43	17.00	829,440.00	371,520.00	457,920.00	69,145,920.00	88.00	77.00	77.00	81.00
30	59	21.00	96	06.15	705,024.00	279,072.00	425,952.00	64,318,752.00	82.00	71.00	71.00	75.00
31	1	06.30	41	16.30	1,410,048.00	602,208.00	807,840.00	121,983,840.00	156.00	135.00	135.00	143.00
32	54	19.45	96	06.15	1,119,744.00	501,552.00	618,192.00	93,346,992.00	119.00	103.00	103.00	109.00
33	55	20.00	96	06.15	995,328.00	435,456.00	559,872.00	84,540,672.00	108.00	94.00	94.00	99.00
34	44	17.15	86	03.45	995,328.00	445,824.00	549,504.00	82,975,104.00	106.00	92.00	92.00	97.00
					34,798,464.00	13,572,036.00	21,226,428.00	3,205,190,628.00	3,778.00	3,271.00	3,271.00	3,451.00

ผลการศึกษา

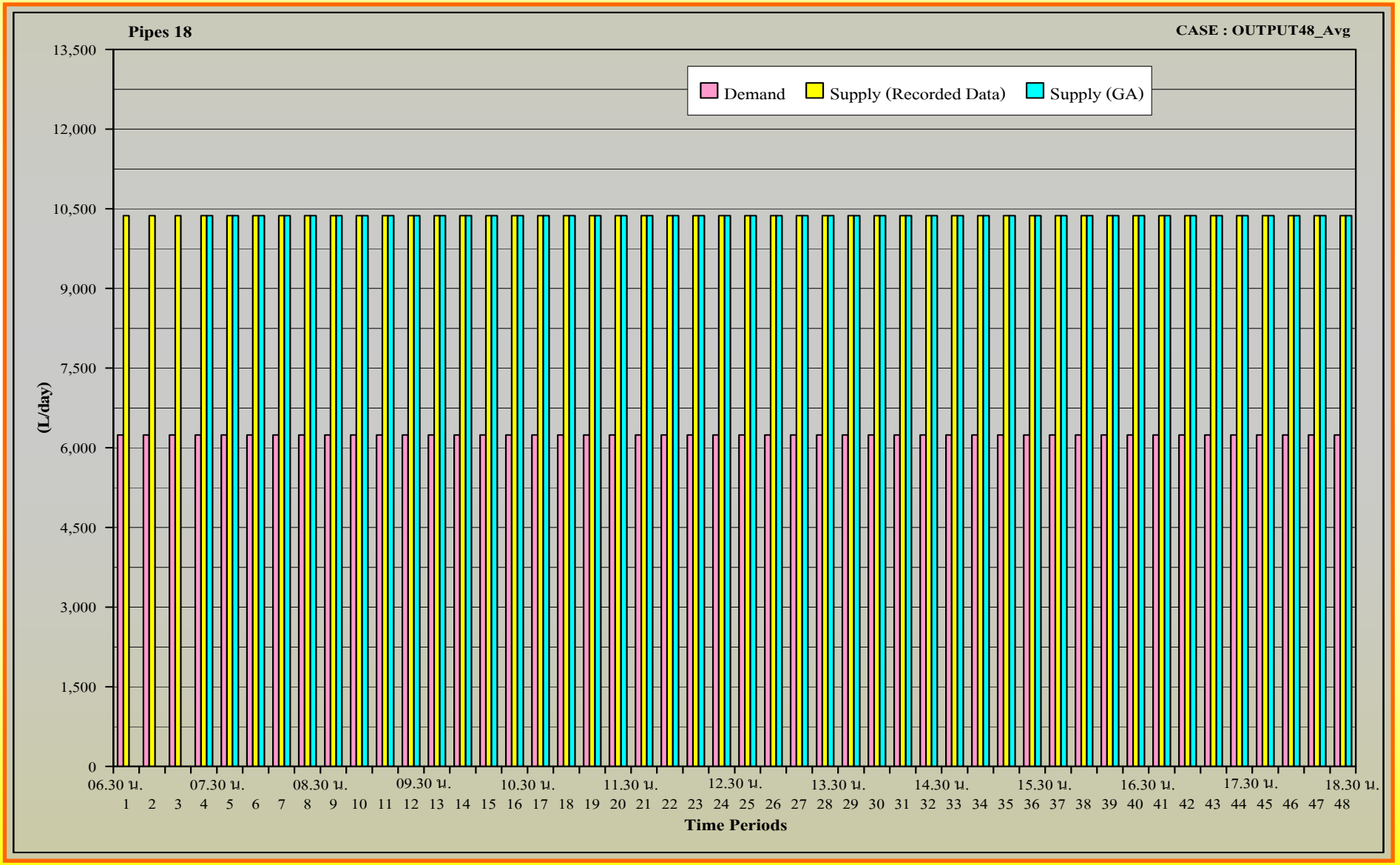
กรณีน้ำฝนเฉลี่ยปี 2540 และช่วงระยะเวลาส่งน้ำ 48 TP (OUTPUT48_Y40)

- ปริมาณน้ำที่เหลือจากการส่งน้ำทั้ง 34 อาคารจ่ายน้ำ ทั้งสิ้น 5,161,356.00 ลิตร/วัน
- ทุเรียน 834 ไร่, เงาะ 721 ไร่, มังคุด 721 ไร่ หรือลองกอง 757 ไร่
- อุปโภคบริโภค 2,090 คน และ 1,857 คน ในอาคารจ่ายน้ำที่ 22 และ 23

การศึกษา


Pipes 25
CASE : OUTPUT48_Y40
Demand
Supply (Recorded Data)
Supply (GA)
13,500
12,000
10,500
9,000
7,500
6,000
4,500
3,000
1,500
0
(L/day)
06.30 น.
07.30 น.
08.30 น.
09.30 น.
10.30 น.
11.30 น.
12.30 น.
13.30 น.
14.30 น.
15.30 น.
16.30 น.
17.30 น.
18.30 น.
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 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48
Time Periods

การศึกษา


Pipes 18
CASE : OUTPUT48_Avg
Demand
Supply (Recorded Data)
Supply (GA)
13,500
12,000
10,500
9,000
7,500
6,000
4,500
3,000
1,500
0
(L/day)
06.30 น.
07.30 น.
08.30 น.
09.30 น.
10.30 น.
11.30 น.
12.30 น.
13.30 น.
14.30 น.
15.30 น.
16.30 น.
17.30 น.
18.30 น.
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 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48
Time Periods

น้ำฝนเฉลี่ยปี 40 และส่งน้ำ 48 TP (OUTPUT48_Y40)

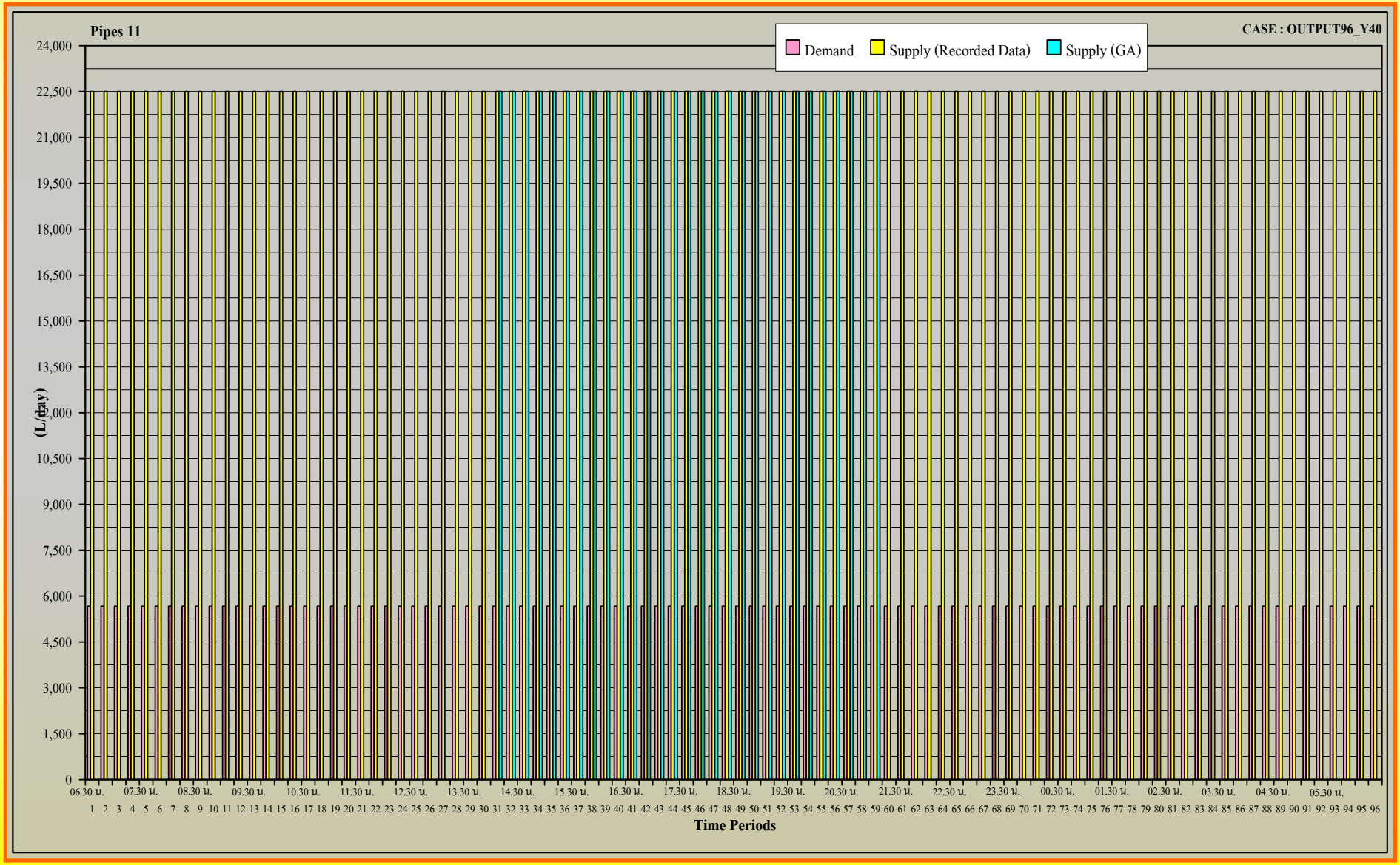
Pipes	Start Time Periods	Start Time	Finish Time Periods	Finish Time	Supply (Recorded Data)	Supply (GA)	Remaid (L/) ต่อวัน	Remaid (L/) ต่อฤดูกาล (213 วัน)	ชนิดของไม้ผล (ไร่) ทุเรียน	เงาะ	มังคุด	ลองกอง / ลางสาด
1	20	11.15	48	18.15	414,720.00	250,560.00	164,160.00	24,788,160.00	31.00	27.00	27.00	29.00
2	17	10.30	48	18.15	414,720.00	276,480.00	138,240.00	20,874,240.00	26.00	23.00	23.00	24.00
3	15	10.00	48	18.15	414,720.00	293,760.00	120,960.00	18,264,960.00	23.00	20.00	20.00	21.00
4	20	11.15	48	18.15	456,192.00	275,616.00	180,576.00	27,266,976.00	34.00	30.00	30.00	31.00
5	1	06.30	34	14.45	476,928.00	337,824.00	139,104.00	21,004,704.00	26.00	23.00	23.00	24.00
6	18	10.45	48	18.15	456,192.00	294,624.00	161,568.00	24,396,768.00	31.00	27.00	27.00	28.00
7	1	06.30	32	14.15	622,080.00	414,720.00	207,360.00	31,311,360.00	40.00	34.00	34.00	36.00
8	20	11.15	48	18.15	622,080.00	375,840.00	246,240.00	37,182,240.00	47.00	41.00	41.00	43.00
9	1	06.30	31	14.00	663,552.00	428,544.00	235,008.00	35,486,208.00	45.00	39.00	39.00	41.00
10	1	06.30	38	15.45	663,552.00	525,312.00	138,240.00	20,874,240.00	26.00	23.00	23.00	24.00
11	1	06.30	29	13.30	1,080,000.00	652,500.00	427,500.00	64,552,500.00	82.00	71.00	71.00	75.00
12	1	06.30	36	15.15	580,608.00	435,456.00	145,152.00	21,917,952.00	28.00	24.00	24.00	25.00
13	1	06.30	39	16.00	559,872.00	454,896.00	104,976.00	15,851,376.00	20.00	17.00	17.00	18.00
14	12	09.15	48	18.15	559,872.00	431,568.00	128,304.00	19,373,904.00	24.00	21.00	21.00	22.00
15	1	06.30	37	15.30	456,192.00	351,648.00	104,544.00	15,786,144.00	20.00	17.00	17.00	18.00
16	1	06.30	40	16.15	476,928.00	397,440.00	79,488.00	12,002,688.00	15.00	13.00	13.00	14.00
17	13	09.30	48	18.15	456,192.00	342,144.00	114,048.00	17,221,248.00	22.00	19.00	19.00	20.00
18	8	08.15	48	18.15	497,664.00	425,088.00	72,576.00	10,958,976.00	14.00	12.00	12.00	12.00
19	12	09.15	48	18.15	456,192.00	351,648.00	104,544.00	15,786,144.00	20.00	17.00	17.00	18.00
20	1	06.30	37	15.30	497,664.00	383,616.00	114,048.00	17,221,248.00	22.00	19.00	19.00	20.00
21	1	06.30	35	15.00	518,400.00	378,000.00	140,400.00	21,200,400.00	27.00	23.00	23.00	24.00
22	1	06.30	4	07.15	456,192.00	38,016.00	418,176.00	63,144,576.00	มีน้ำใช้อุปโภคบริโภค จำนวน 2090 คน ตลอดทั้งปี			
23	3	07.00	7	08.00	414,720.00	43,200.00	371,520.00	56,099,520.00	มีน้ำใช้อุปโภคบริโภค จำนวน 1857 คน ตลอดทั้งปี			
24	1	06.30	37	15.30	456,192.00	351,648.00	104,544.00	15,786,144.00	20.00	17.00	17.00	18.00
25	9	08.30	48	18.15	414,720.00	345,600.00	69,120.00	10,437,120.00	13.00	11.00	11.00	12.00
26	11	09.00	48	18.15	373,248.00	295,488.00	77,760.00	11,741,760.00	15.00	13.00	13.00	13.00
27	11	09.00	48	18.15	456,192.00	361,152.00	95,040.00	14,351,040.00	18.00	15.00	15.00	16.00
28	13	09.30	48	18.15	456,192.00	342,144.00	114,048.00	17,221,248.00	22.00	19.00	19.00	20.00
29	1	06.30	39	16.00	414,720.00	336,960.00	77,760.00	11,741,760.00	15.00	13.00	13.00	13.00
30	15	10.00	48	18.15	352,512.00	249,696.00	102,816.00	15,525,216.00	19.00	17.00	17.00	18.00
31	12	09.15	48	18.15	705,024.00	543,456.00	161,568.00	24,396,768.00	31.00	27.00	27.00	28.00
32	10	08.45	48	18.15	559,872.00	454,896.00	104,976.00	15,851,376.00	20.00	17.00	17.00	18.00
33	1	06.30	38	15.45	497,664.00	393,984.00	103,680.00	15,655,680.00	20.00	17.00	17.00	18.00
34	10	08.45	48	18.15	497,664.00	404,352.00	93,312.00	14,090,112.00	18.00	15.00	15.00	16.00
					17,399,232.00	12,237,876.00	5,161,356.00	779,364,756.00	834.00	721.00	721.00	757.00

ผลการศึกษา

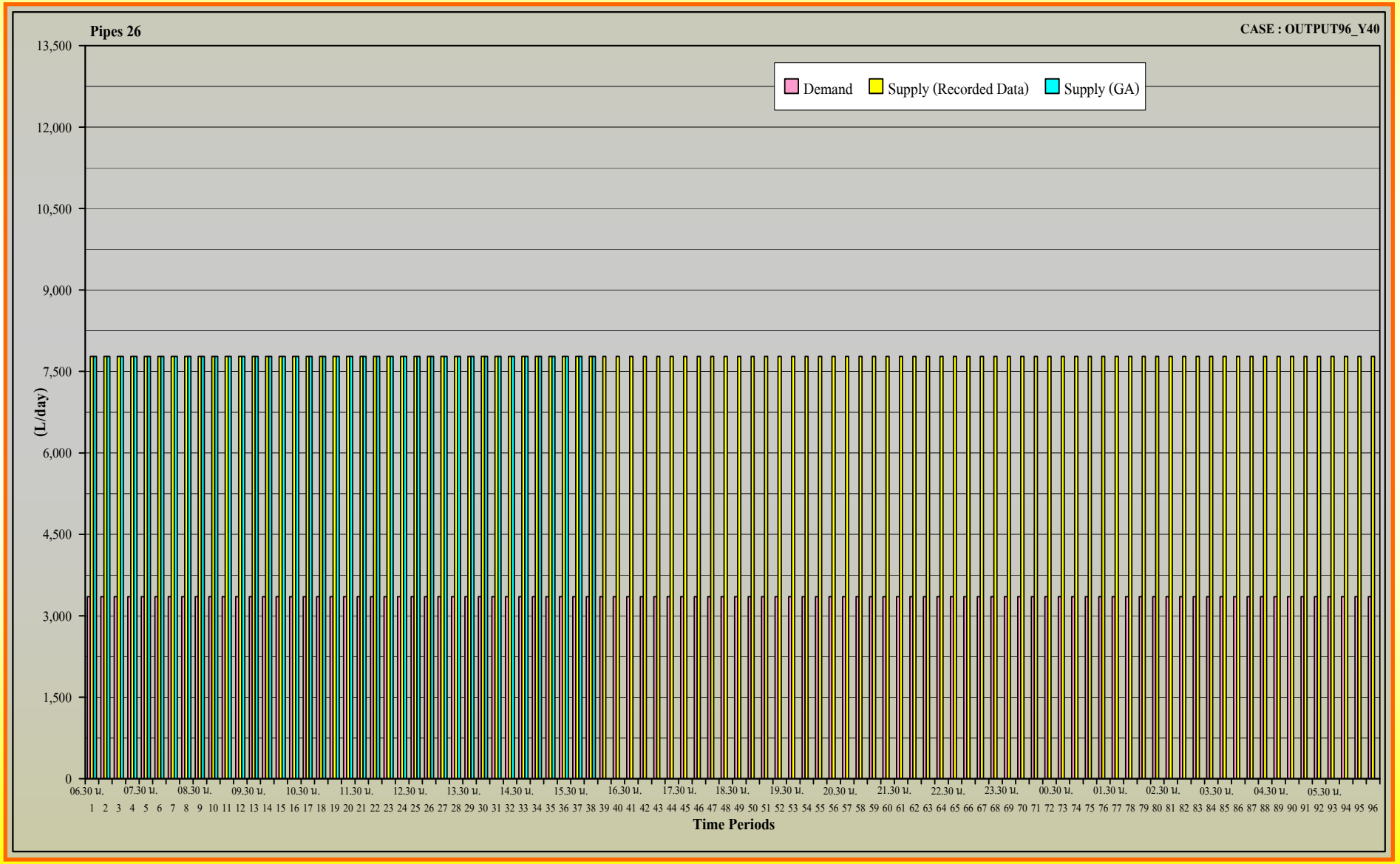
กรณีน้ำฝนเฉลี่ยปี 2540 และช่วงระยะเวลาส่งน้ำ 96 TP (OUTPUT96_Y40)

- ปริมาณน้ำที่เหลือจากการส่งน้ำทั้ง 34 อาคารจ่ายน้ำ ทั้งสิ้น 22,560,588.00 ลิตร/วัน
- ทุเรียน 4,033 ไร่, เงาะ 3,497 ไร่, มังคุด 3,497 ไร่ หรือลองกอง 3,682 ไร่
- อุปโภคบริโภค 4,371 คน และ 3,931 คน ในอาคารจ่ายน้ำที่ 22 และ 23

การศึกษา


Pipes 11
CASE : OUTPUT96_Y40
Demand
Supply (Recorded Data)
Supply (GA)
24,000
22,500
21,000
19,500
18,000
16,500
15,000
13,500
12,000
10,500
9,000
7,500
6,000
4,500
3,000
1,500
0
(L/day)
06.30 น. 07.30 น. 08.30 น. 09.30 น. 10.30 น. 11.30 น. 12.30 น. 13.30 น. 14.30 น. 15.30 น. 16.30 น. 17.30 น. 18.30 น. 19.30 น. 20.30 น. 21.30 น. 22.30 น. 23.30 น. 00.30 น. 01.30 น. 02.30 น. 03.30 น. 04.30 น. 05.30 น.
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 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96
Time Periods

การศึกษา


Pipes 26
CASE : OUTPUT96_Y40
Demand
Supply (Recorded Data)
Supply (GA)
13,500
12,000
10,500
9,000
7,500
6,000
4,500
3,000
1,500
0
(L/day)
06.30 น. 07.30 น. 08.30 น. 09.30 น. 10.30 น. 11.30 น. 12.30 น. 13.30 น. 14.30 น. 15.30 น. 16.30 น. 17.30 น. 18.30 น. 19.30 น. 20.30 น. 21.30 น. 22.30 น. 23.30 น. 00.30 น. 01.30 น. 02.30 น. 03.30 น. 04.30 น. 05.30 น.
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 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96
Time Periods

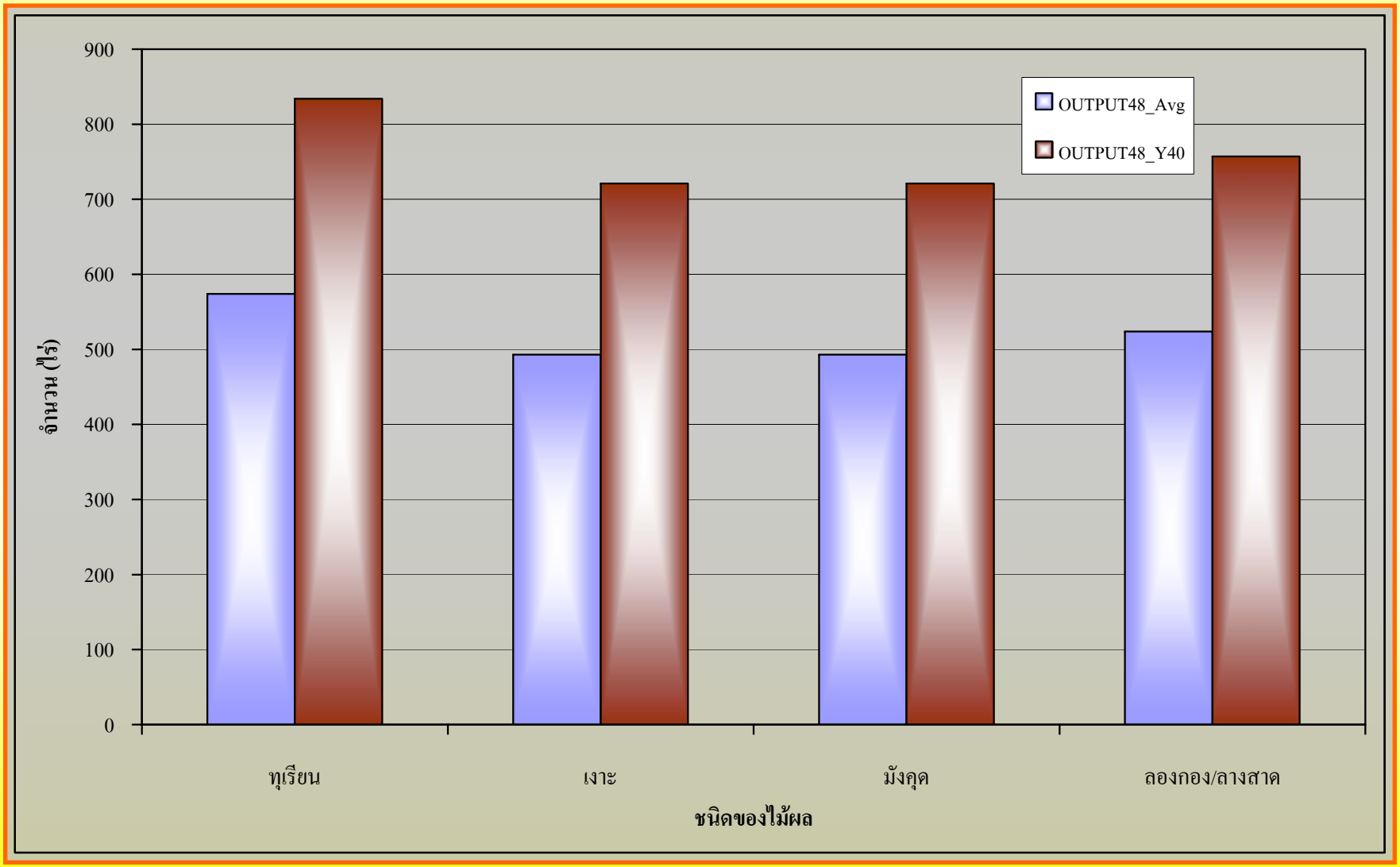
น้ำฝนเฉลี่ยปี 40 และส่งน้ำ 96 TP (OUTPUT96_Y40)

Pipes	Start		Finish		Supply (Recorded Data)	Supply (GA)	Remaid (L/)		ชนิดของไม้ผล (ไร่)			
	Time Periods	Time	Time Periods	Time			ต่อวัน	ต่อฤดูกาล (213 วัน)	ทุเรียน	เงาะ	มังคุด	ลองกอง / ลางสาด
1	1	06.15	29	13.30	829,440.00	250,560.00	578,880.00	87,410,880.00	112.00	97.00	97.00	102.00
2	1	06.15	32	14.15	829,440.00	276,480.00	552,960.00	83,496,960.00	107.00	92.00	92.00	97.00
3	63	22.00	96	06.15	829,440.00	293,760.00	535,680.00	80,887,680.00	103.00	90.00	90.00	94.00
4	34	14.45	62	21.45	912,384.00	275,616.00	636,768.00	96,151,968.00	123.00	107.00	107.00	112.00
5	29	13.30	62	21.45	953,856.00	337,824.00	616,032.00	93,020,832.00	119.00	103.00	103.00	109.00
6	66	22.45	96	06.15	912,384.00	294,624.00	617,760.00	93,281,760.00	119.00	103.00	103.00	109.00
7	35	15.00	66	22.45	1,244,160.00	414,720.00	829,440.00	125,245,440.00	160.00	139.00	139.00	146.00
8	1	06.15	29	13.30	1,244,160.00	375,840.00	868,320.00	131,116,320.00	168.00	146.00	146.00	153.00
9	1	06.15	31	14.00	1,327,104.00	428,544.00	898,560.00	135,682,560.00	174.00	151.00	151.00	159.00
10	59	21.00	96	06.15	1,327,104.00	525,312.00	801,792.00	121,070,592.00	155.00	134.00	134.00	142.00
11	31	14.00	59	21.00	2,160,000.00	652,500.00	1,507,500.00	227,632,500.00	292.00	253.00	253.00	266.00
12	1	06.15	36	15.15	1,161,216.00	435,456.00	725,760.00	109,589,760.00	140.00	122.00	122.00	128.00
13	1	06.15	39	16.00	1,119,744.00	454,896.00	664,848.00	100,392,048.00	128.00	111.00	111.00	117.00
14	60	21.15	96	06.15	1,119,744.00	431,568.00	688,176.00	103,914,576.00	133.00	115.00	115.00	121.00
15	60	21.15	96	06.15	912,384.00	351,648.00	560,736.00	84,671,136.00	108.00	94.00	94.00	99.00
16	57	20.30	96	06.15	953,856.00	397,440.00	556,416.00	84,018,816.00	107.00	93.00	93.00	98.00
17	22	11.45	57	20.30	912,384.00	342,144.00	570,240.00	86,106,240.00	110.00	95.00	95.00	100.00
18	4	07.15	44	17.15	995,328.00	425,088.00	570,240.00	86,106,240.00	110.00	95.00	95.00	100.00
19	1	06.15	37	15.30	912,384.00	351,648.00	560,736.00	84,671,136.00	108.00	94.00	94.00	99.00
20	60	21.15	96	06.15	995,328.00	383,616.00	611,712.00	92,368,512.00	118.00	102.00	102.00	108.00
21	62	21.45	96	06.15	1,036,800.00	378,000.00	658,800.00	99,478,800.00	127.00	110.00	110.00	116.00
22	89	04.30	92	05.15	912,384.00	38,016.00	874,368.00	132,029,568.00	มีน้ำใช้อุปโภคบริโภค จำนวน 4371 คน ตลอดทั้งปี			
23	1	06.15	5	07.30	829,440.00	43,200.00	786,240.00	118,722,240.00	มีน้ำใช้อุปโภคบริโภค จำนวน 3931 คน ตลอดทั้งปี			
24	60	21.15	96	06.15	912,384.00	351,648.00	560,736.00	84,671,136.00	108.00	94.00	94.00	99.00
25	45	17.30	84	03.15	829,440.00	345,600.00	483,840.00	73,059,840.00	93.00	81.00	81.00	85.00
26	1	06.15	38	15.45	746,496.00	295,488.00	451,008.00	68,102,208.00	87.00	75.00	75.00	79.00
27	59	21.00	96	06.15	912,384.00	361,152.00	551,232.00	83,236,032.00	106.00	92.00	92.00	97.00
28	61	21.30	96	06.15	912,384.00	342,144.00	570,240.00	86,106,240.00	110.00	95.00	95.00	100.00
29	20	11.15	58	20.45	829,440.00	336,960.00	492,480.00	74,364,480.00	95.00	82.00	82.00	87.00
30	1	06.15	34	14.45	705,024.00	249,696.00	455,328.00	68,754,528.00	88.00	76.00	76.00	80.00
31	23	12.00	59	21.00	1,410,048.00	543,456.00	866,592.00	130,855,392.00	167.00	145.00	145.00	153.00
32	39	16.00	77	01.30	1,119,744.00	454,896.00	664,848.00	100,392,048.00	128.00	111.00	111.00	117.00
33	39	16.00	76	01.15	995,328.00	393,984.00	601,344.00	90,802,944.00	116.00	101.00	101.00	106.00
34	1	06.15	39	16.00	995,328.00	404,352.00	590,976.00	89,237,376.00	114.00	99.00	99.00	104.00
					34,798,464.00	12,237,876.00	22,560,588.00	3,406,648,788.00	4,033.00	3,497.00	3,497.00	3,682.00

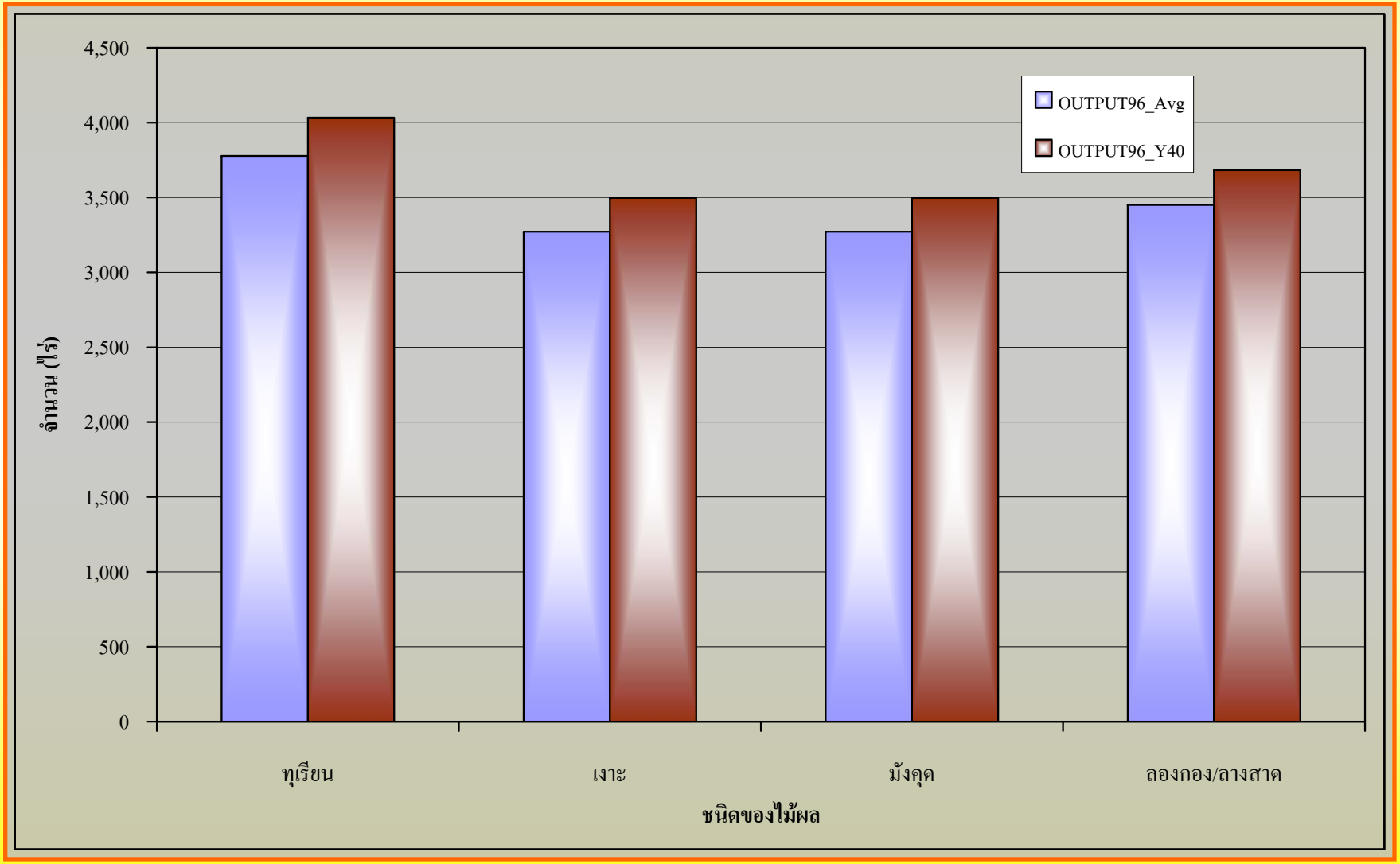
ผลการศึกษา

CASE	ชนิดของไม้ผล (ไร่)			
	ทุเรียน	เงาะ	มังคุด	ลองกอง/ลางสาด
OUTPUT48_Avg	574.00	493.00	493.00	524.00
OUTPUT96_Avg	3,778.00	3,271.00	3,271.00	3,451.00
OUTPUT48_Y40	834.00	721.00	721.00	757.00
OUTPUT96_Y40	4,033.00	3,497.00	3,497.00	3,682.00

ผลการศึกษา


900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
จำนวน (ไร่)
OUTPUT48_Avg
OUTPUT48_Y40
ทุเรียน
เงาะ
มังคุด
ลองกอง/ลางสาด
ชนิดของไม้ผล

ผลการศึกษา


4,500
4,000
3,500
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
500
0
จำนวน (ปี)
OUTPUT96_Avg
OUTPUT96_Y40
ทุเรียน
เงาะ
มังคุด
ลองกอง/ลางสาด
ชนิดของไม้ผล

สรุปผลการศึกษา

CASE	ค่าความน่าจะเป็นในการสลับไขว้ (Px)	ค่าโอกาสในการคัดแปลง (Mu)	จำนวนทางเลือกของชุดคำตอบ
OUTPUT48_Avg	0.65	0.230	100
OUTPUT96_Avg	0.80	0.250	100
OUTPUT48_Y40	0.85	0.250	100
OUTPUT96_Y40	0.75	0.130	100

ข้อเสนอแนะ

1. การคัดเลือกค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองที่เหมาะสม
2. ปริมาณน้ำที่เหลือจากการส่งน้ำ สามารถขยายพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มเติม
3. กลุ่มเกษตรกรผู้ใช้น้ำ ต้องตระหนักถึงคุณค่าของน้ำ