

การบริหารจัดการน้ำโดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อการพัฒนาชลประทาน
ร่วมกับการรักษาระบบนิเวศน์วิทยาและกระบวนการมีส่วนร่วมของ
ประชาชน
ในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง

นำเสนอในการประชุมวิชาการ
THAICID
14 มิถุนายน 2550

ฉวี วงศประสิทธิ์พร
สำนักบริหารโครงการ
กรมชลประทาน

สภาพทั่วไปของพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง



❖ พื้นที่ลุ่มน้ำ 1.9 ล้านไร่
(2,800 ตร.กม.)

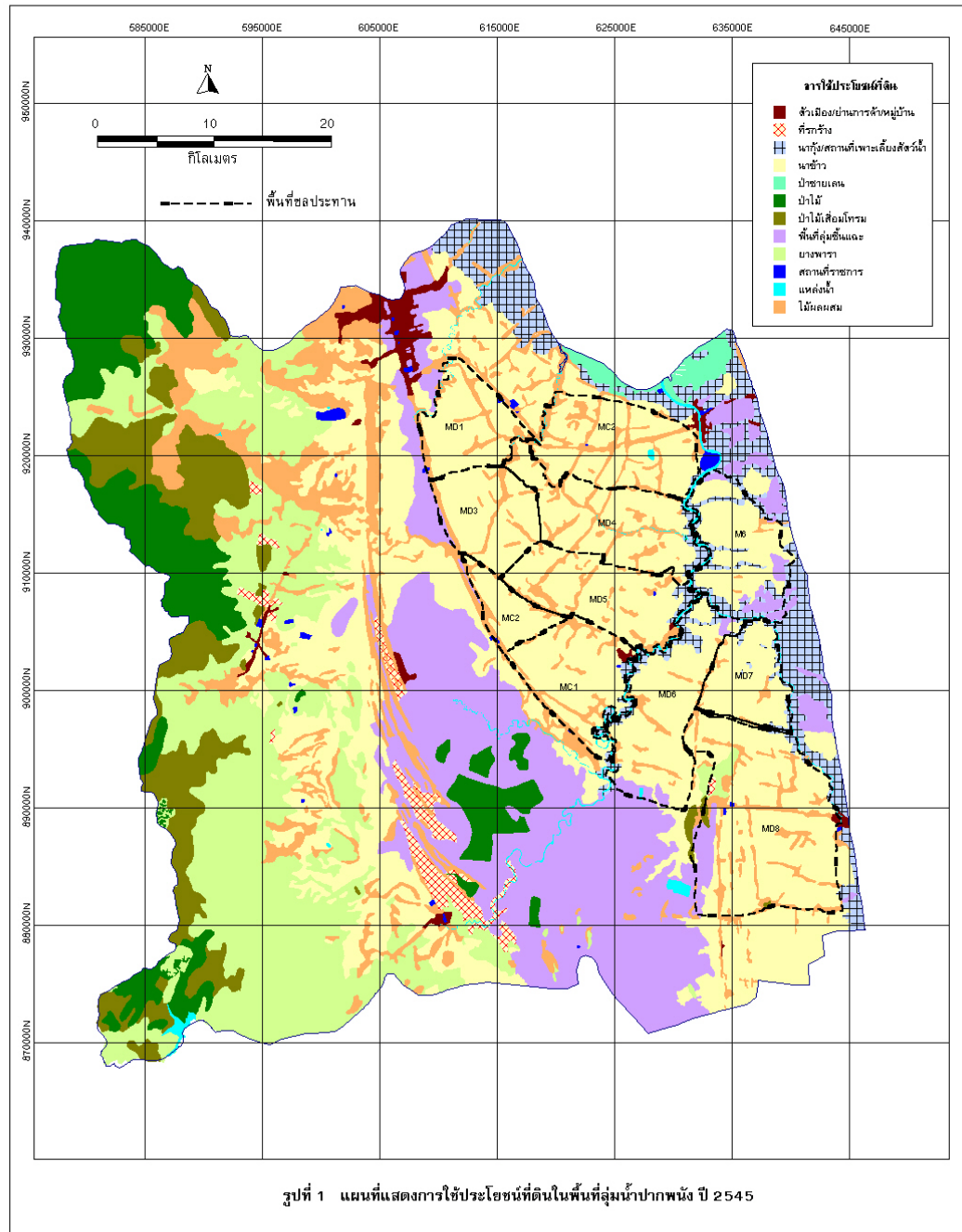
❖ ครอบคลุมพื้นที่
3 จังหวัด (13 อำเภอ)
599 หมู่บ้าน
128,844 ครัวเรือน

❖ ฝนเฉลี่ย 1,900 มม./ปี

❖ น้ำท่าเฉลี่ย 2,290 ล้านลบ.ม./ปี

❖ ปริมาณการไหลสูงสุด 1,730 ลบ.ม./วินาที

❖ ความยาวของลำน้ำประมาณ 140 กม.



รูปที่ 1 แผนที่แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพอง ปี 2545

ความเป็นมา

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้พระราชทานดำริเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาและพัฒนาลุ่มน้ำปากพนังหลายครั้ง

- วันที่ 9 ธค 2531 หลังเกิดน้ำท่วมใหญ่
- วันที่ 9,11 ตค 2535 มีพระราชดำริให้กรมชลฯ สร้างปตร.ปากพนังที่อ.ปากพนัง จ.นครศรีธรรมราชเพื่อป้องกันน้ำเค็มรุกล้ำและเก็บกักน้ำจืด พร้อมก่อสร้างระบบคลองระบายน้ำเพื่อบรรเทาปัญหาน้ำท่วมและระบบกระจายน้ำเพื่อการเพาะปลูกในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง

ความเป็นมา

- 2 ตค 2536 ทรงมีพระราชดำริเพิ่มเติมความว่า

“... ทำประตุน้ำที่ปากแม่น้ำห่างจากตัวอำเภอปากพนังประมาณ 3 กม ก็พิจารณาว่าแก้ไขปัญหาทั้งหมดตั้งแต่ปัญหาน้ำแล้ง น้ำท่วม และน้ำเค็ม และสามารถที่จะให้ประชาชนมีน้ำบริโภคและน้ำทำการเกษตร การสร้างประตุน้ำนั้นก็เชื่อว่า ไม่มีปัญหาที่ดินจะสร้างได้โดยเร็ว เพราะนายช่างชลประทานก็มีประสบการณ์พอในการทำประตุน้ำอย่างนี้มาแล้ว
.....”

วัตถุประสงค์การโครงการ

- เพื่อป้องกันปัญหาน้ำเค็มรุกล้ำในแม่น้ำปากพูนัง และเพื่อให้เป็นแหล่งน้ำจืดและบรรเทาความขาดแคลนน้ำสำหรับการอุปโภคบริโภค การเกษตรและอื่นๆ ในเขตพื้นที่โครงการ รวมทั้งการเก็บกักน้ำในลำน้ำใหญ่และสาขา
- เพื่อบรรเทาอุทกภัยทั้งในพื้นที่การเกษตรและบริเวณชุมชนเมืองใหญ่
- เพื่อปรับปรุงระบบชลประทานเดิมและพัฒนาระบบชลประทานใหม่
- เพื่อยกระดับฐานะความเป็นอยู่ สภาพเศรษฐกิจและสังคมของราษฎรในพื้นที่ ให้มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

พระราชดำริเมื่อวันที่ 2 ตุลาคม 2536

1 ควรเร่งดำเนินการก่อสร้างประตูปรับน้ำปากพนัง เพราะเป็นจุดเริ่มต้น และเป็นงานหลัก ในการแก้ไขปัญหามลพิษทางน้ำจืด เพื่อการเกษตรและอุปโภคบริโภค

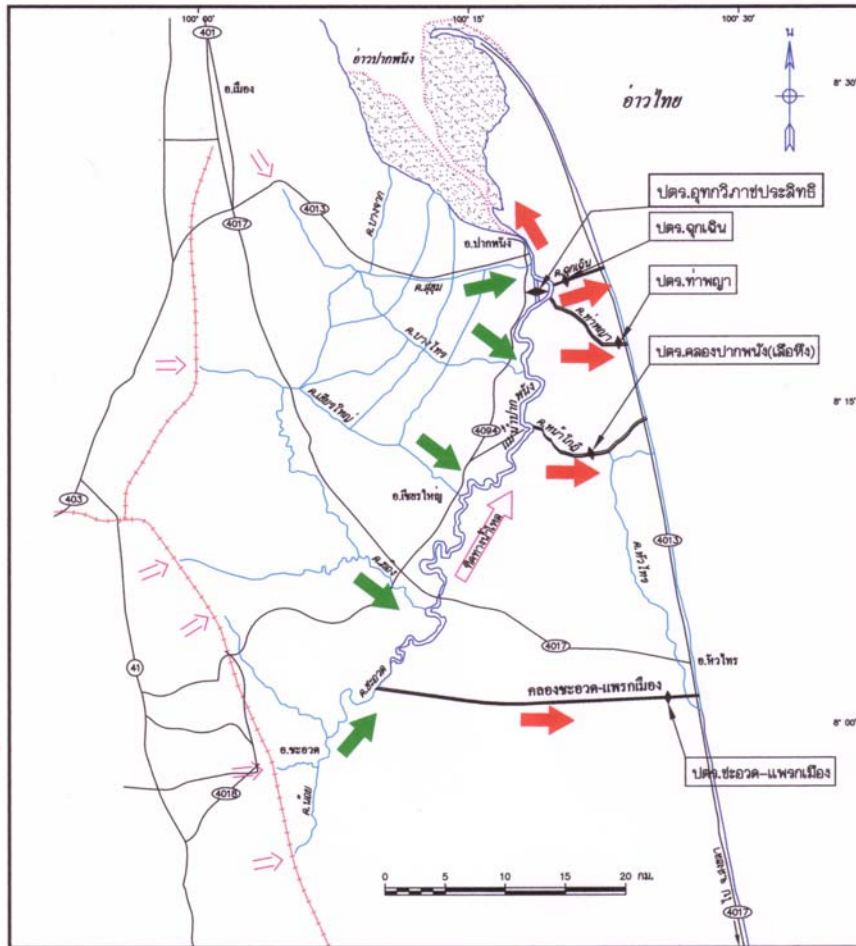
2. การแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในพื้นที่ทำกินของราษฎรควรดำเนินการดังนี้

- จุดคลองระบายน้ำจากเขื่อนพร้อมก่อสร้างอาคารควบคุมปากคลอง เพื่อการระบายน้ำจากแม่น้ำปากพนัง ออกทะเลที่บริเวณหน้าประตูน้ำปากพนัง กรณีเกิดอุทกภัย
- จุดขยายคลองท่าฤๅษี พร้อมก่อสร้างประตูปรับน้ำบริเวณทะเลเพื่อการระบายน้ำออกอีกทางหนึ่ง
- จุดลอกคลองบ้านกลาง คลองปากพนัง คลองหน้าโคกใหญ่ พร้อมก่อสร้างประตูปรับน้ำคลองปากพนัง และประตูปรับน้ำคลองหน้าโคกใหญ่ เพื่อช่วยการระบายน้ำลงทะเลให้เร็วขึ้น
- จุดคลองระบายน้ำชะอวดแพรกเมือง พร้อมก่อสร้างประตูปรับน้ำออกจากพื้นที่โครงการฯ ลงสู่ทะเลกรณีเกิดอุทกภัย



3 กำหนดแนวเขตให้ชัดเจนและเหมาะสม เพื่อแยกพื้นที่น้ำจืดและพื้นที่น้ำเค็มออกจากกันให้แน่นอน โดยกำหนดให้ทิศตะวันออกของคลองปากพนัง (คลองหัวไทร) เป็นพื้นที่น้ำเค็ม โดยมอบให้กรมประมง พัฒนาจัดระบบชลประทานน้ำเค็ม ทั้งนี้กรมชลประทาน กับกรมประมง ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องร่วมพิจารณาหาแนว เขตที่เหมาะสมที่สุด

4 พื้นที่ทางทิศตะวันตกของกลุ่มน้ำปากพนังเป็นเทือกเขาสูงให้พิจารณาวางโครงการและก่อสร้างอ่างเก็บน้ำ หรือฝายทดน้ำ เพื่อช่วยเหลือพื้นที่การเกษตร เพื่อการอุปโภคบริโภค และช่วยบรรเทาอุทกภัยในพื้นที่ตอนล่าง

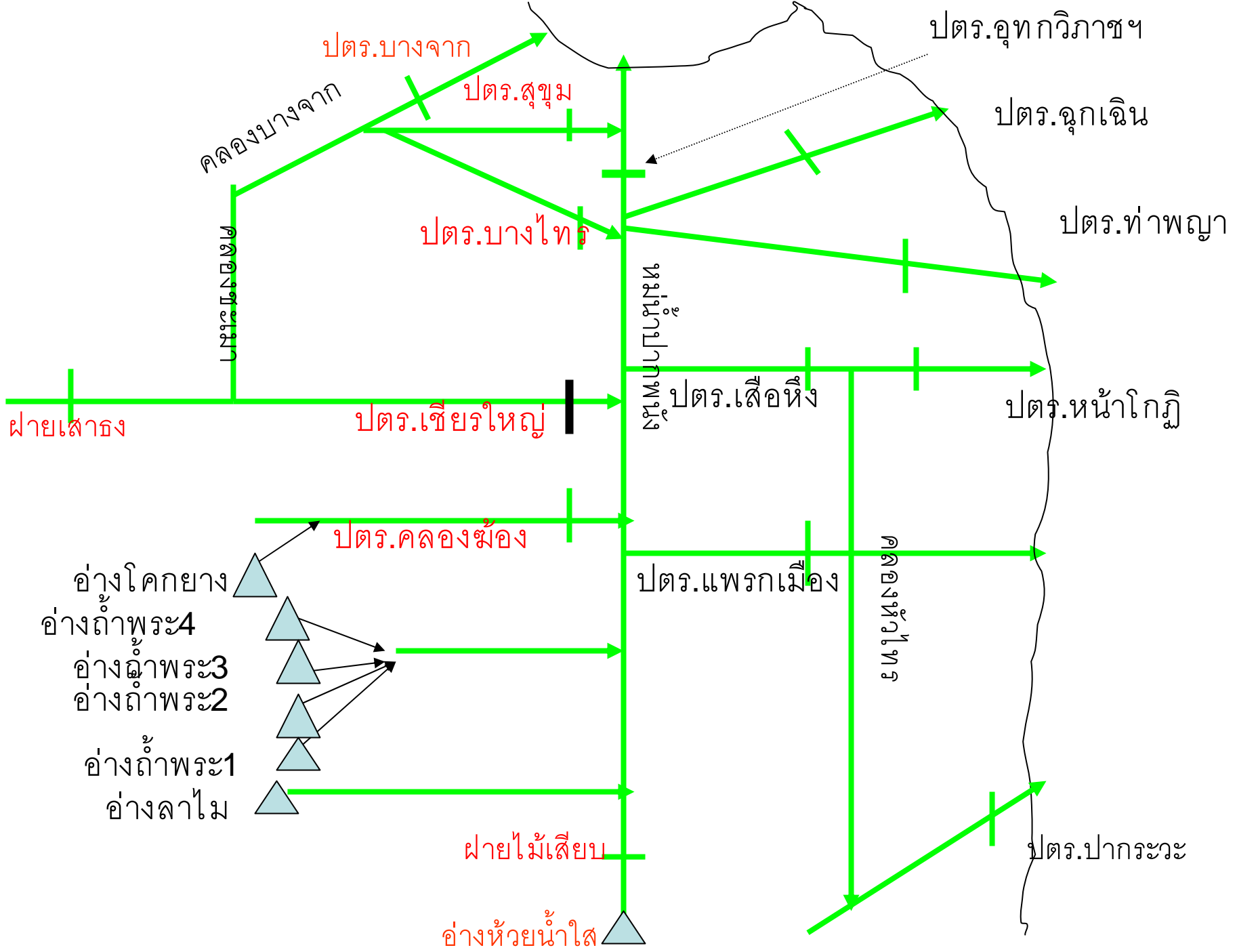


สัญลักษณ์

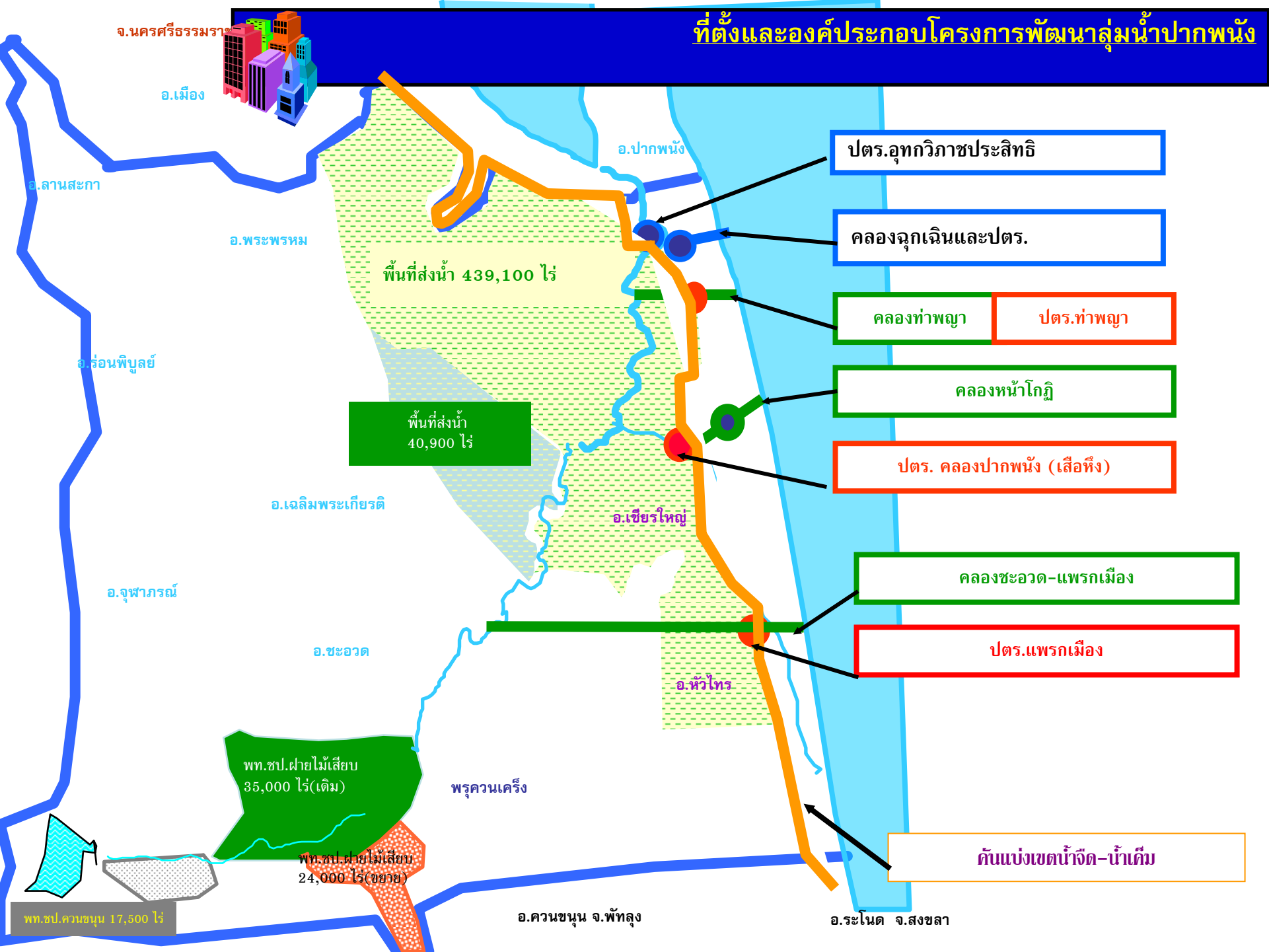
- ถนน
- ขอบเขตลุ่มน้ำปากพ่อง
- ทางรถไฟ
- คลอง, ลำน้ำ
- ประตูระบายน้ำ
- ทิศทางน้ำไหลเข้าจากลุ่มน้ำคอนบน
- ทิศทางน้ำไหลลงแม่น้ำปากพ่อง
- ทิศทางน้ำระบายน้ำจากแม่น้ำปากพ่องสู่ทะเล



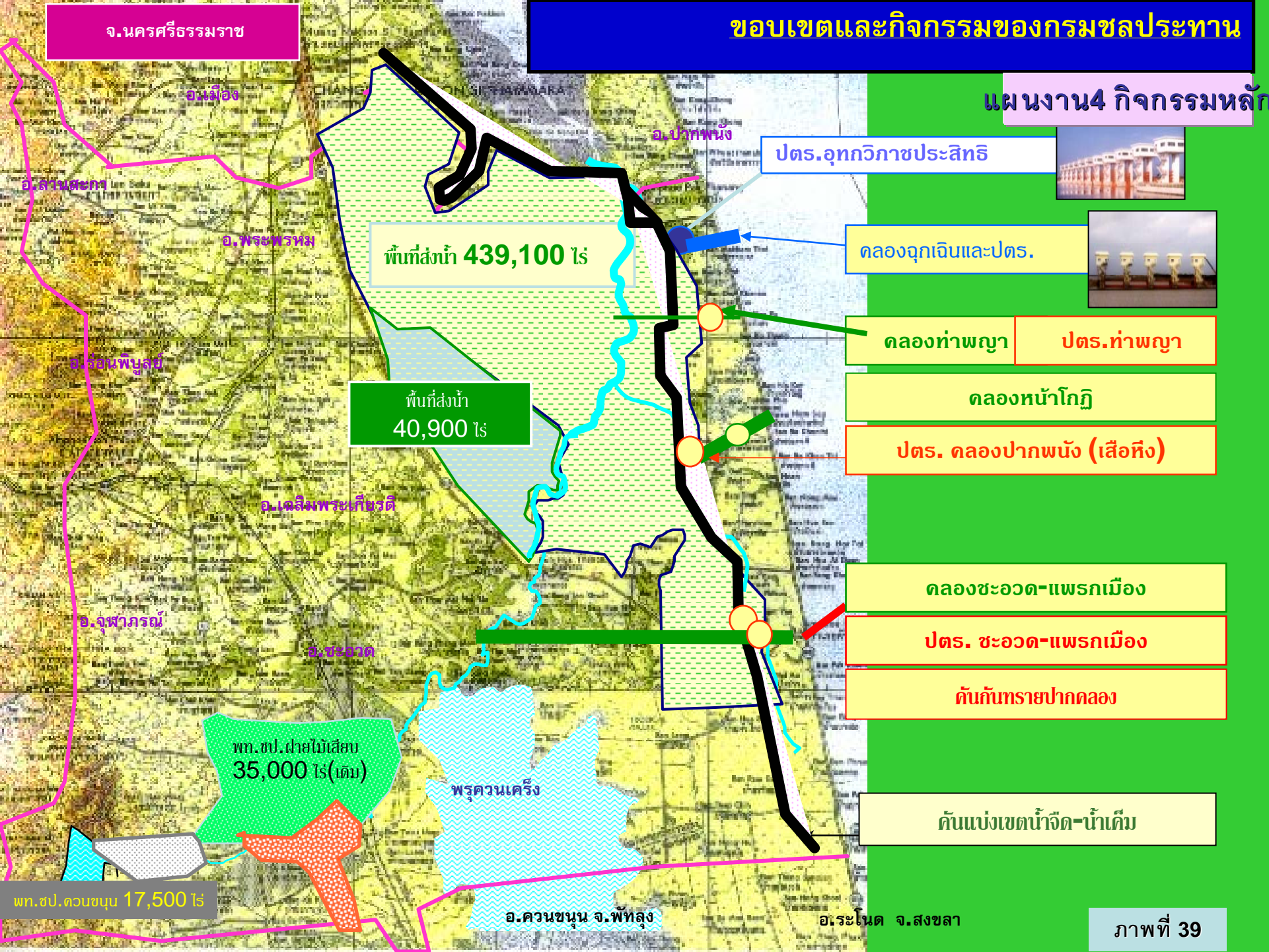
ทิศทางการไหลของน้ำและการระบายน้ำ



ที่ตั้งและองค์ประกอบโครงการพัฒนาลุ่มน้ำปากพนัง



แผนงาน 4 กิจกรรมหลัก



พื้นที่ส่งน้ำ 439,100 ไร่

พื้นที่ส่งน้ำ 40,900 ไร่

พท.ชป.เขาส้มเสี้ยว 35,000 ไร่(เดิม)

พท.ชป.ควนขนุน 17,500 ไร่

ปตร.อุทกวิทยาประสิทธิ์



คลองอุกเจินและปตร.



คลองท่าพญา ปตร.ท่าพญา

คลองหน้าโกฏี

ปตร. คลองปากพั่ง (เสื่อหึ่ง)

คลองชะอวด-แพรงเมือง

ปตร. ชะอวด-แพรงเมือง

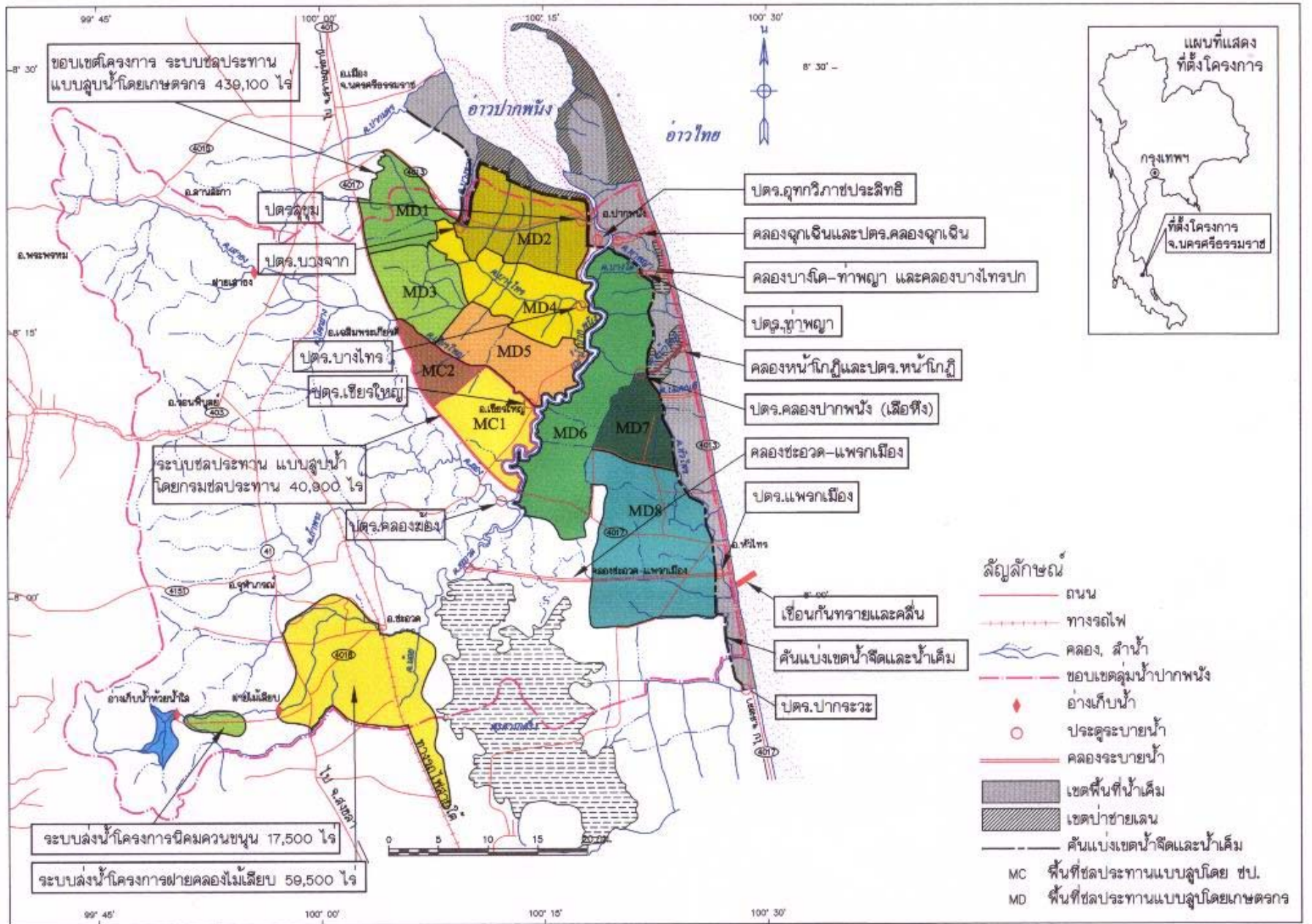
คันกันทรายปากคลอง

คันแบ่งเขตน้ำจืด-น้ำเค็ม

พรุควนเค็ริง

อ.ควนขนุน จ.พัทลุง

อ.ระโนด จ.สงขลา

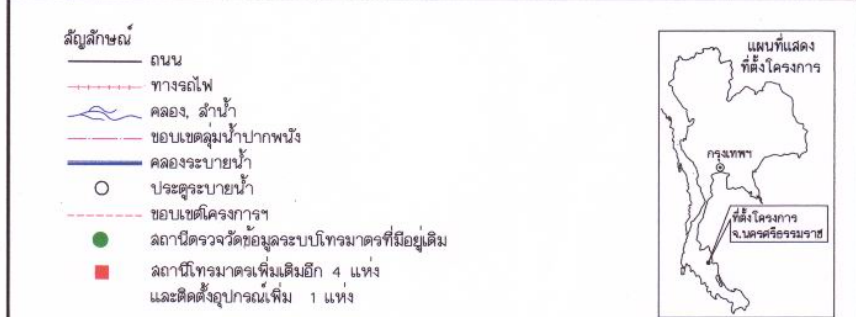
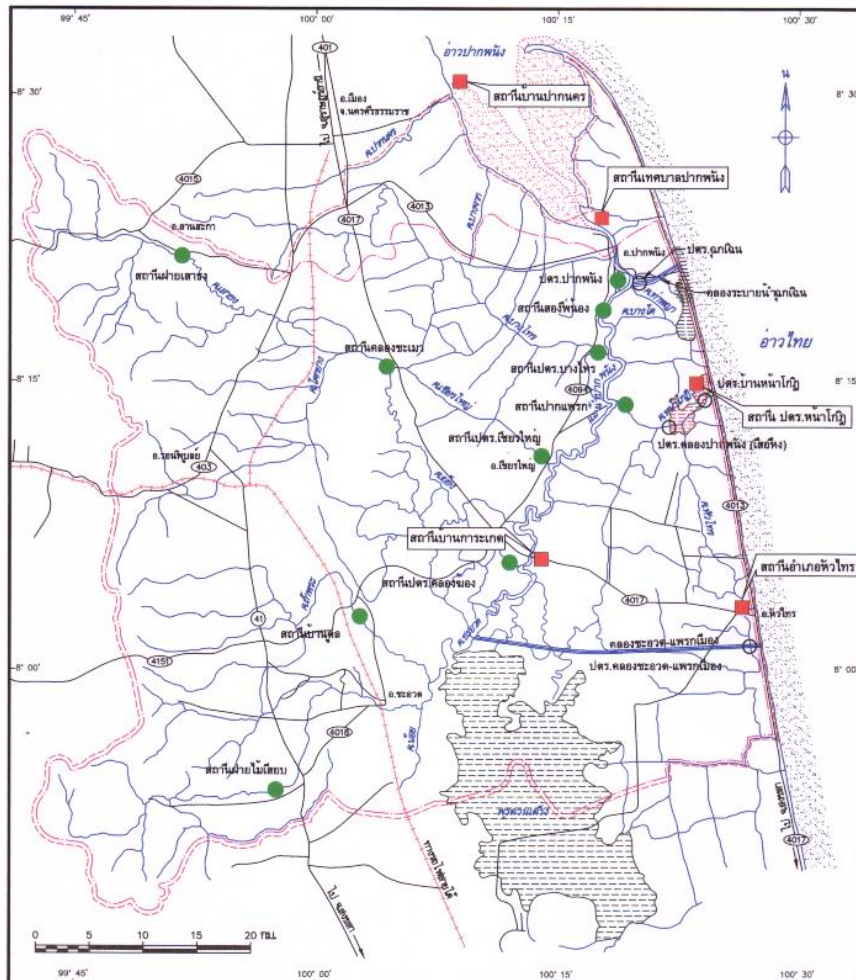


รูปที่ 2 โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

ระบบโทรมาตร

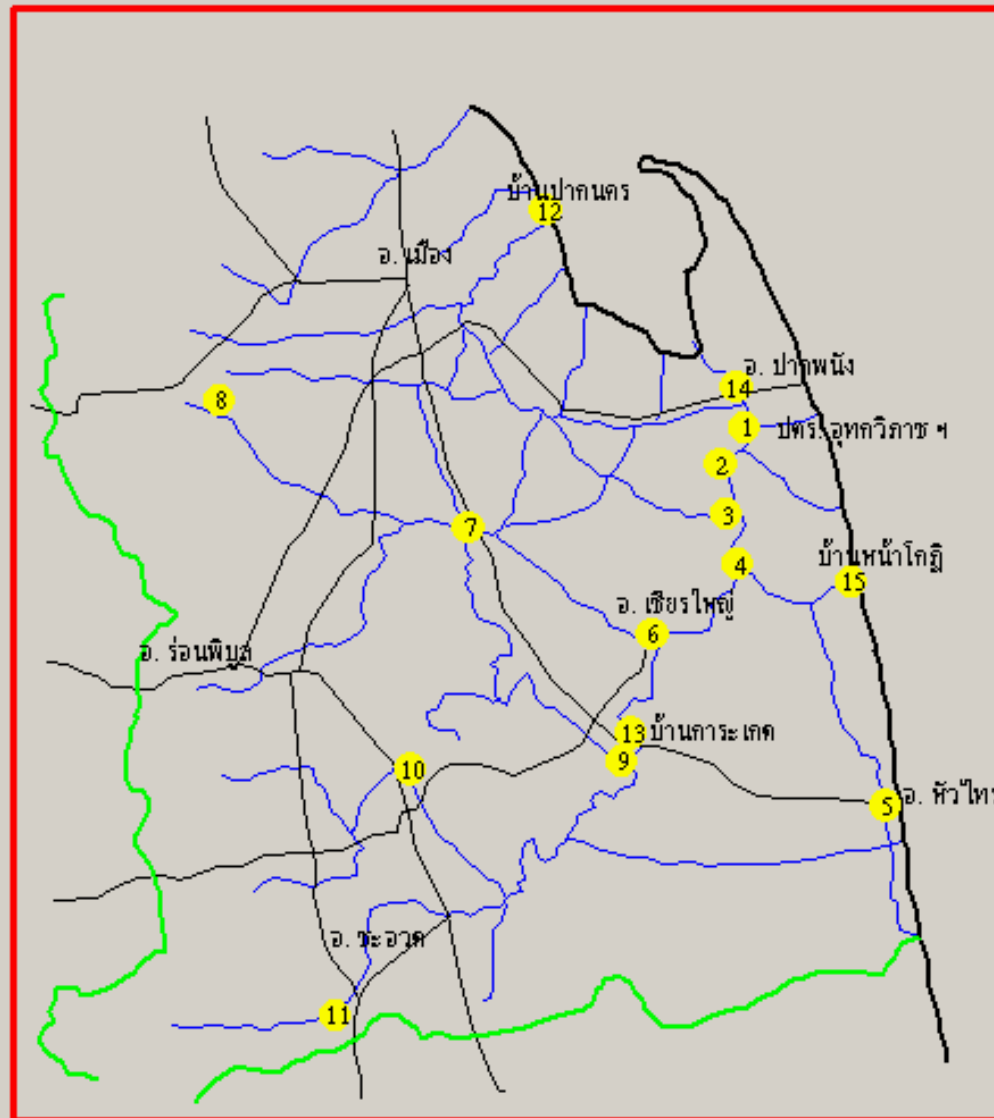
อุปกรณ์โทรมาตรของลุ่มน้ำปากพนัง

- อุปกรณ์วัดปริมาณฝน
- อุปกรณ์วัดระดับน้ำ
- อุปกรณ์วัดระยะยกบานประตูระบายน้ำ
- อุปกรณ์วัดความเค็ม
- อุปกรณ์ความเป็นกรด-ด่าง (pH)
- อุปกรณ์วัด Dissolved Oxygen (DO)



รูปที่ 4 ที่ตั้งสถานีโทรมาตรทั้งหมดในลุ่มน้ำปากพนัง

สถานีโทรมาตรในปัจจุบัน

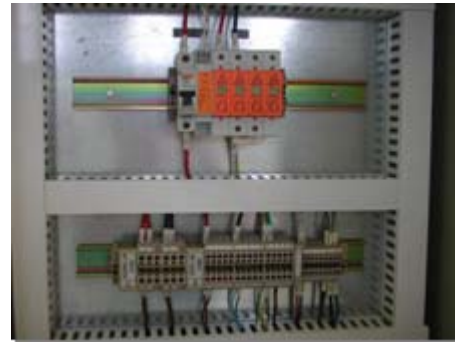


ตำแหน่งสถานีโทรมาตร

สถานีโทรมาตรและการตรวจวัดข้อมูล

No.	Sta-Name	WL0	WL1	RF	TE	SA	DO	PH
1	ปตร.ลูกทิวเขาฯ	+						
2	สองพี่น้อง	+		+				
3	ปตร.บางไทร	+	+	+				
4	ปากแพรก	+		+				
5	อ.หัวไทร	+		+	+	+	+	
6	ปตร.เข็ญใหญ่	+	+	+				
7	ชะเมา	+		+				
8	สายเสารง	+		+				
9	ปตร.คลองขี้ฉาง	+	+	+				
10	บ้านยูล	+		+				
11	สายไม้เสียบ	+	+	+				
12	ปากนคร	+						
13	การะเกด				+		+	+
14	อ.ปากพนัง				+	+	+	+
15	หน้าโคกฏี				+	+	+	

อุปกรณ์โทรมาตร



อุปกรณ์โทรมาตร



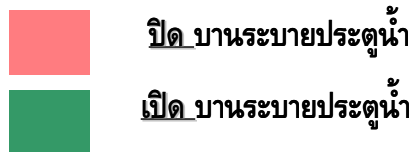
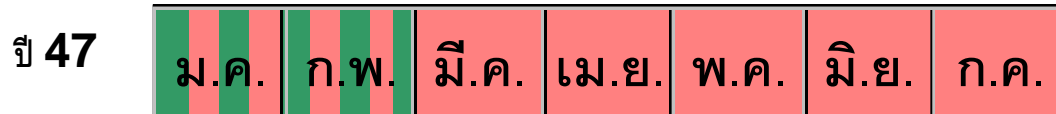
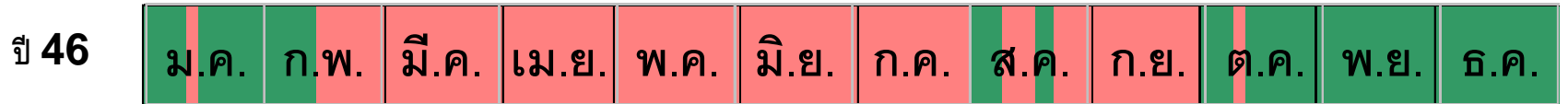
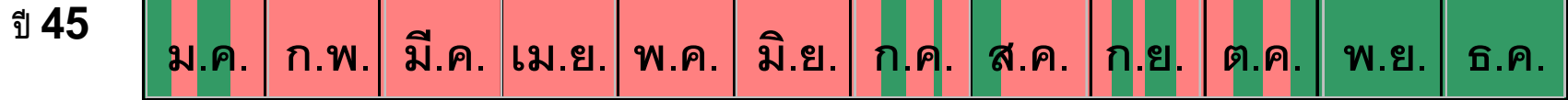
การบริหารจัดการน้ำใน

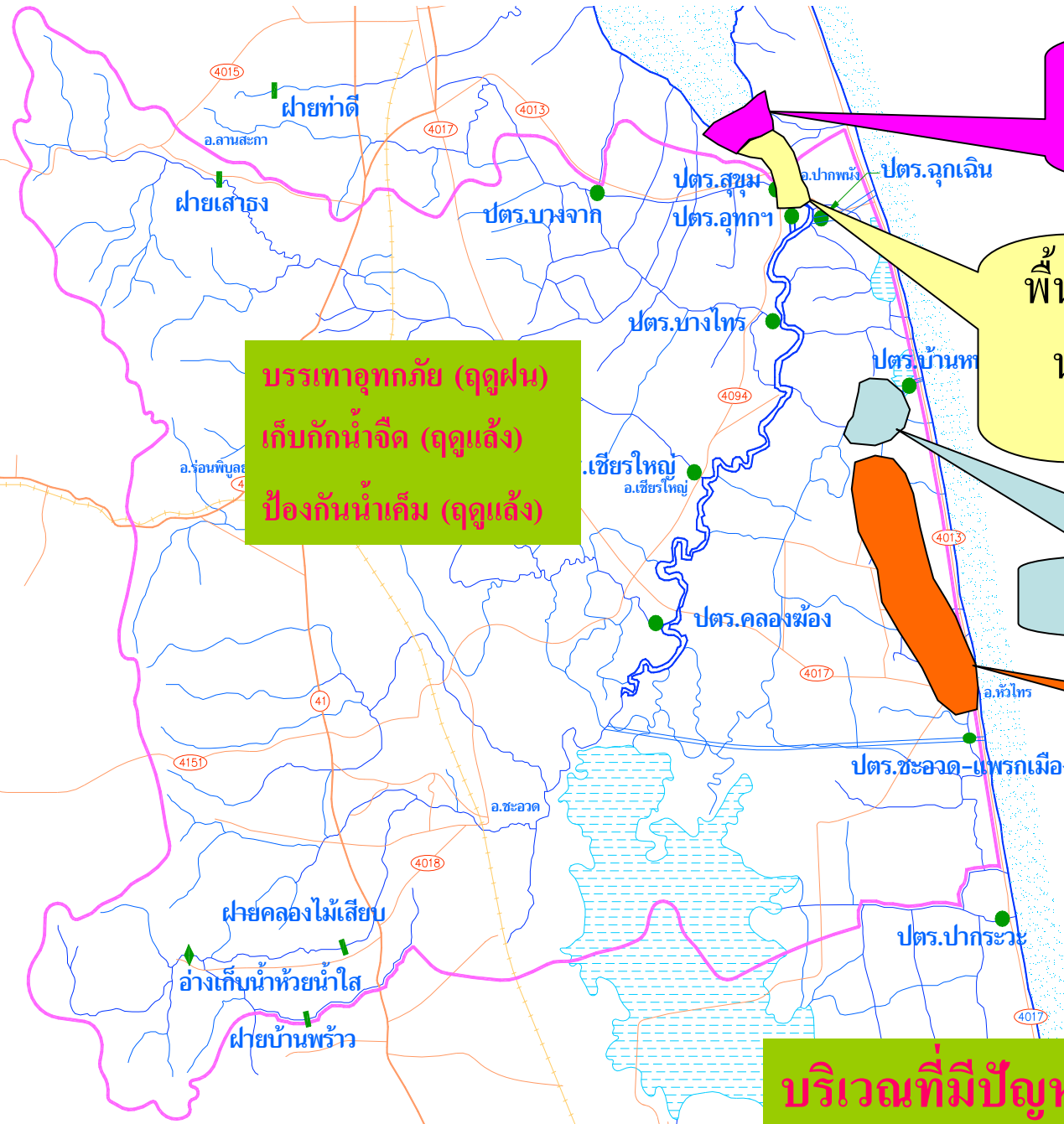
ปัจจุบัน

การบริหารจัดการน้ำในปัจจุบัน

- ปตร.อุทกฯ (เริ่มใช้งานเดือนตุลาคม 2542)
- ปตร.และคลองฉุกเงิน (เริ่มใช้งานเดือนกุมภาพันธ์ 2543)
- ปตร.อื่นๆ ก่อสร้างแล้วเสร็จปี 2547

การเปิด-ปิดบานระบาย ประตู อุทกวิทยาประสิทธิ์ในปัจจุบัน





พื้นที่ที่มีปัญหาน้ำเปรี้ยว
ปากแม่น้ำ

พื้นที่ที่มีปัญหาน้ำเสีย ปัญหา
น้ำเค็ม และปัญหาผลของ
Resonance

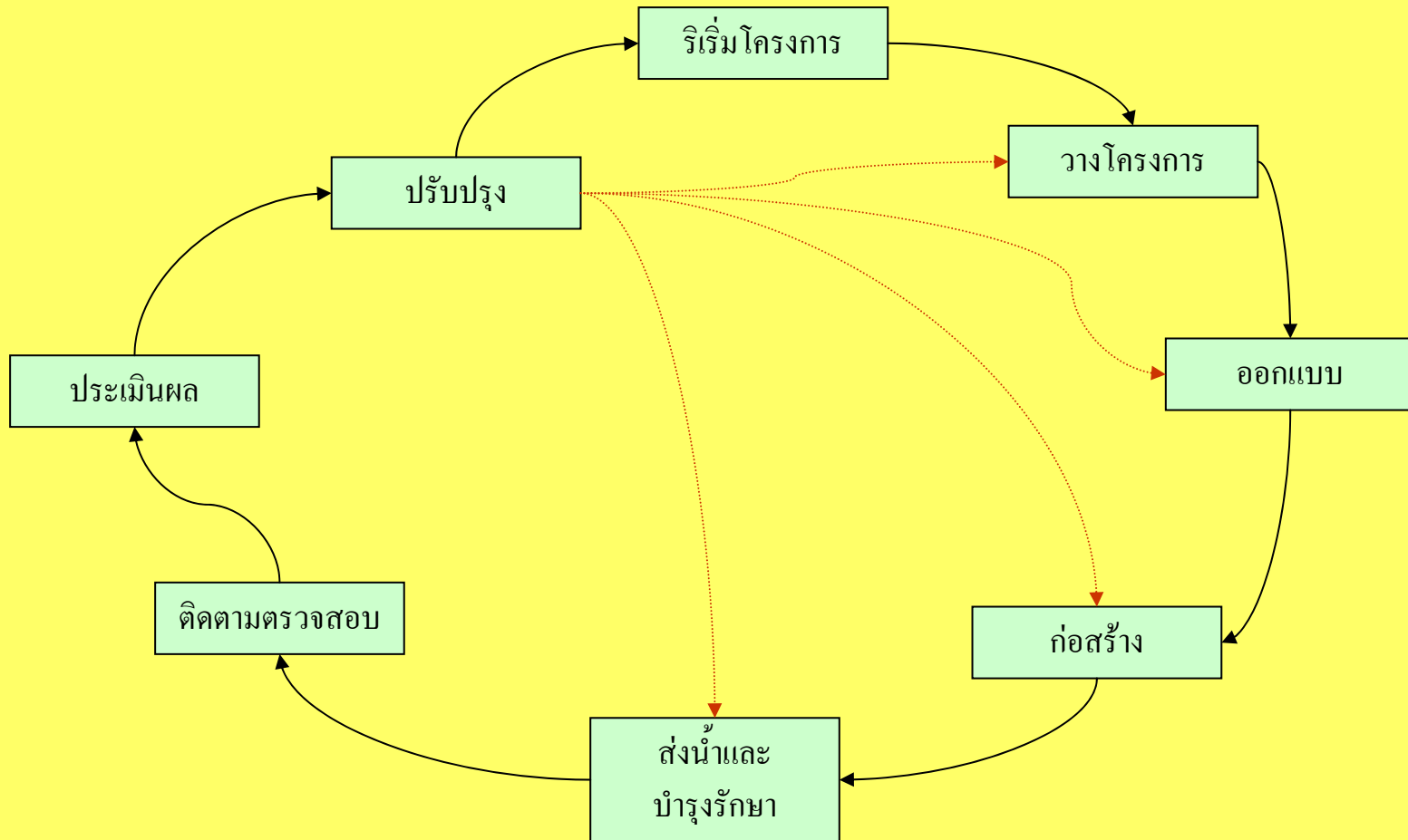
พื้นที่ที่มีปัญหาน้ำเค็ม

พื้นที่ที่มีปัญหาน้ำเสีย
ในคลองหัวไทร

บรรเทาอุทกภัย (จุดฝน)
เก็บกักน้ำจืด (จุดแล้ง)
ป้องกันน้ำเค็ม (จุดแล้ง)

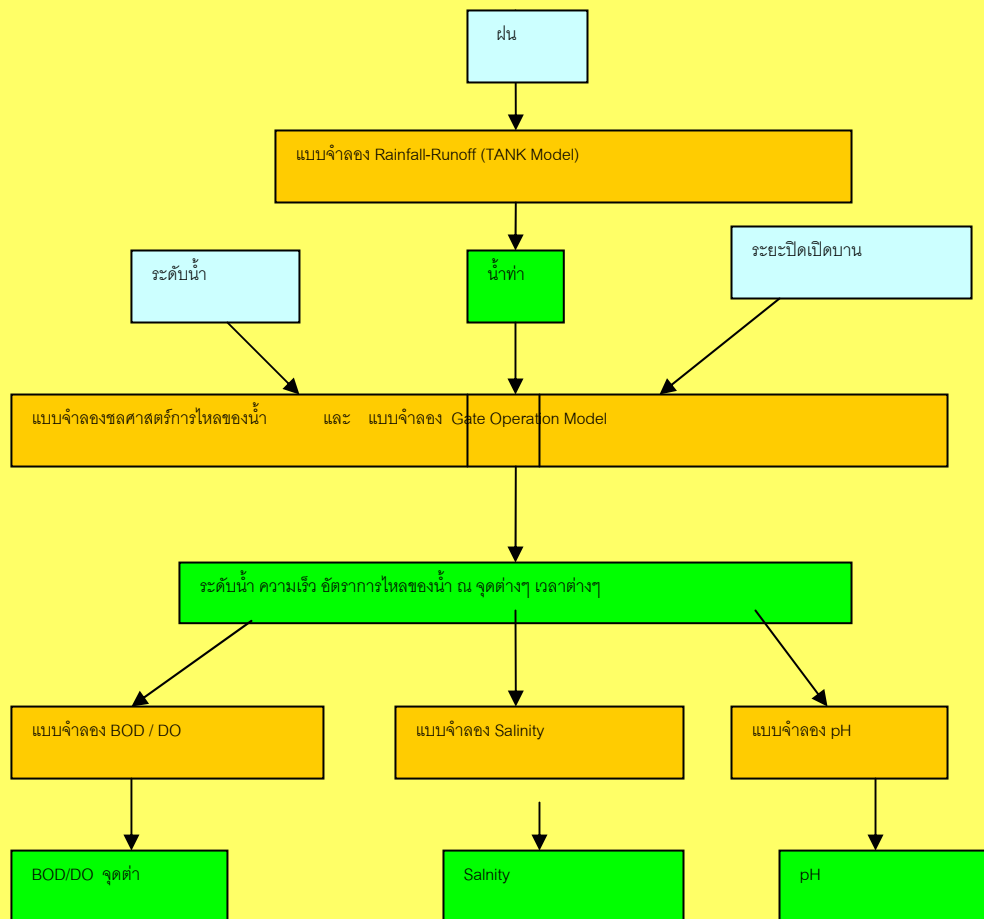
บริเวณที่มีปัญหาในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง

ระยะการพัฒนาและการศึกษาโครงการ

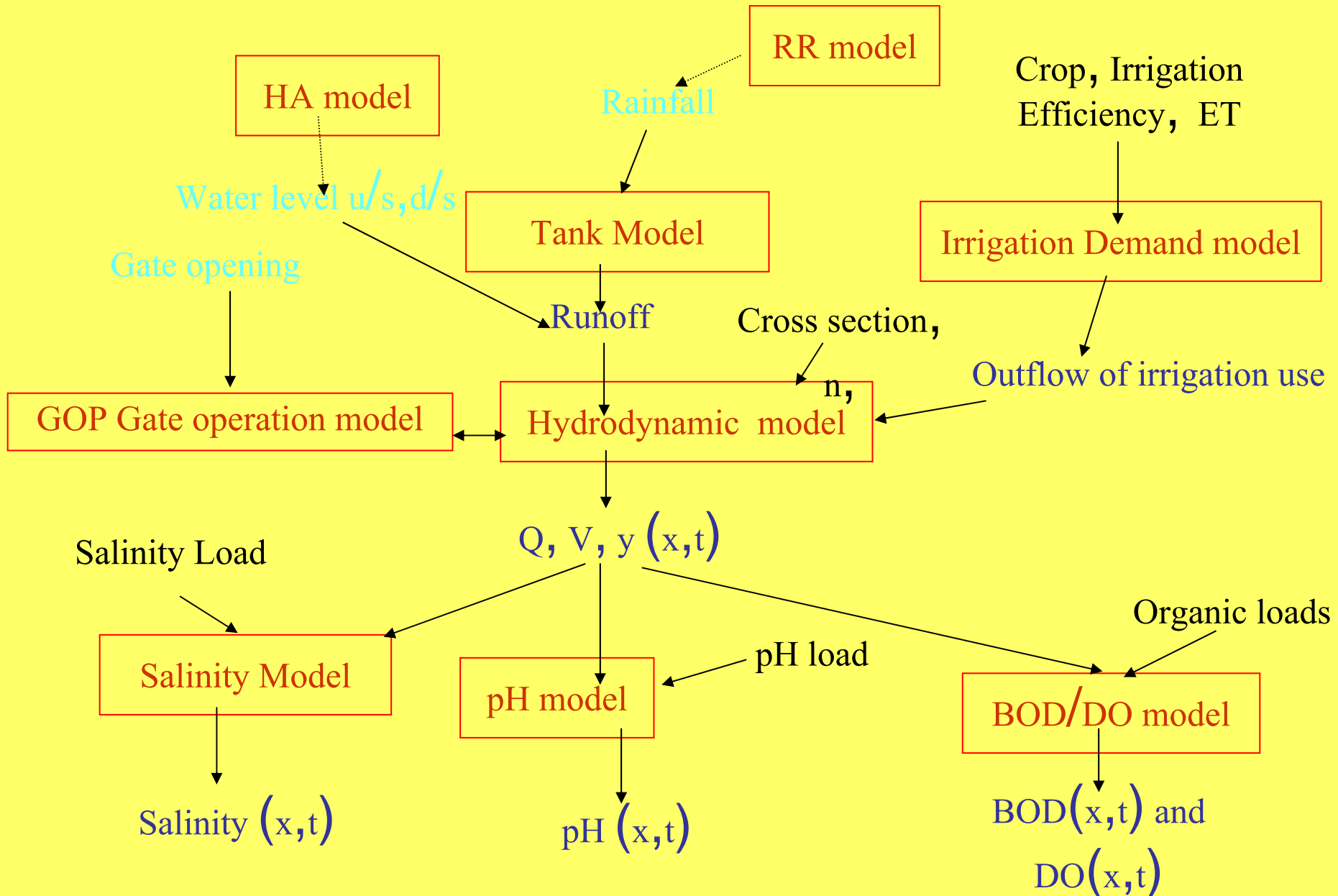


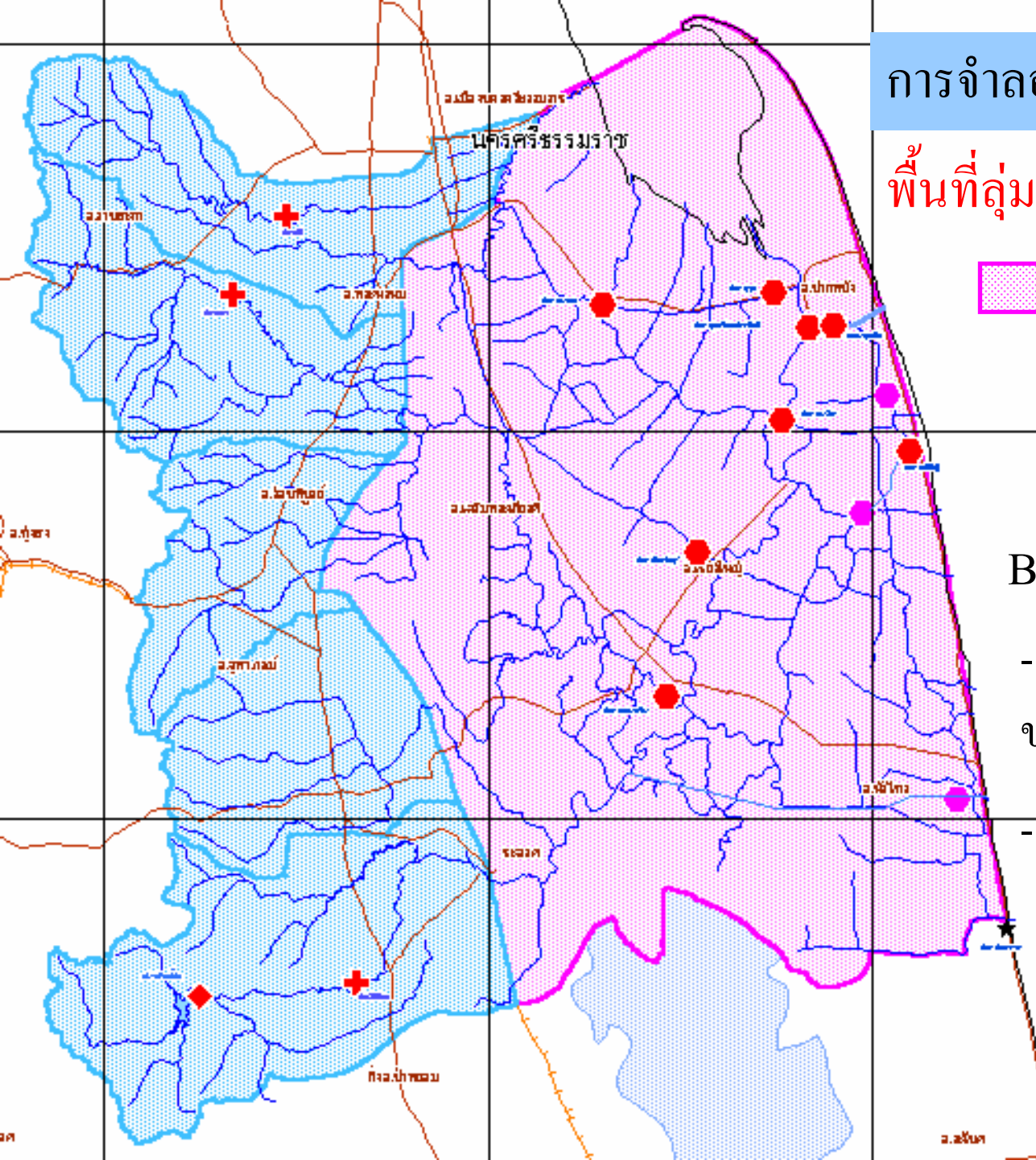
แบบจำลองคณิตศาสตร์

แบบจำลองคณิตศาสตร์ River Operation Model (ROM)



River Operation Model





การจำลองพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง

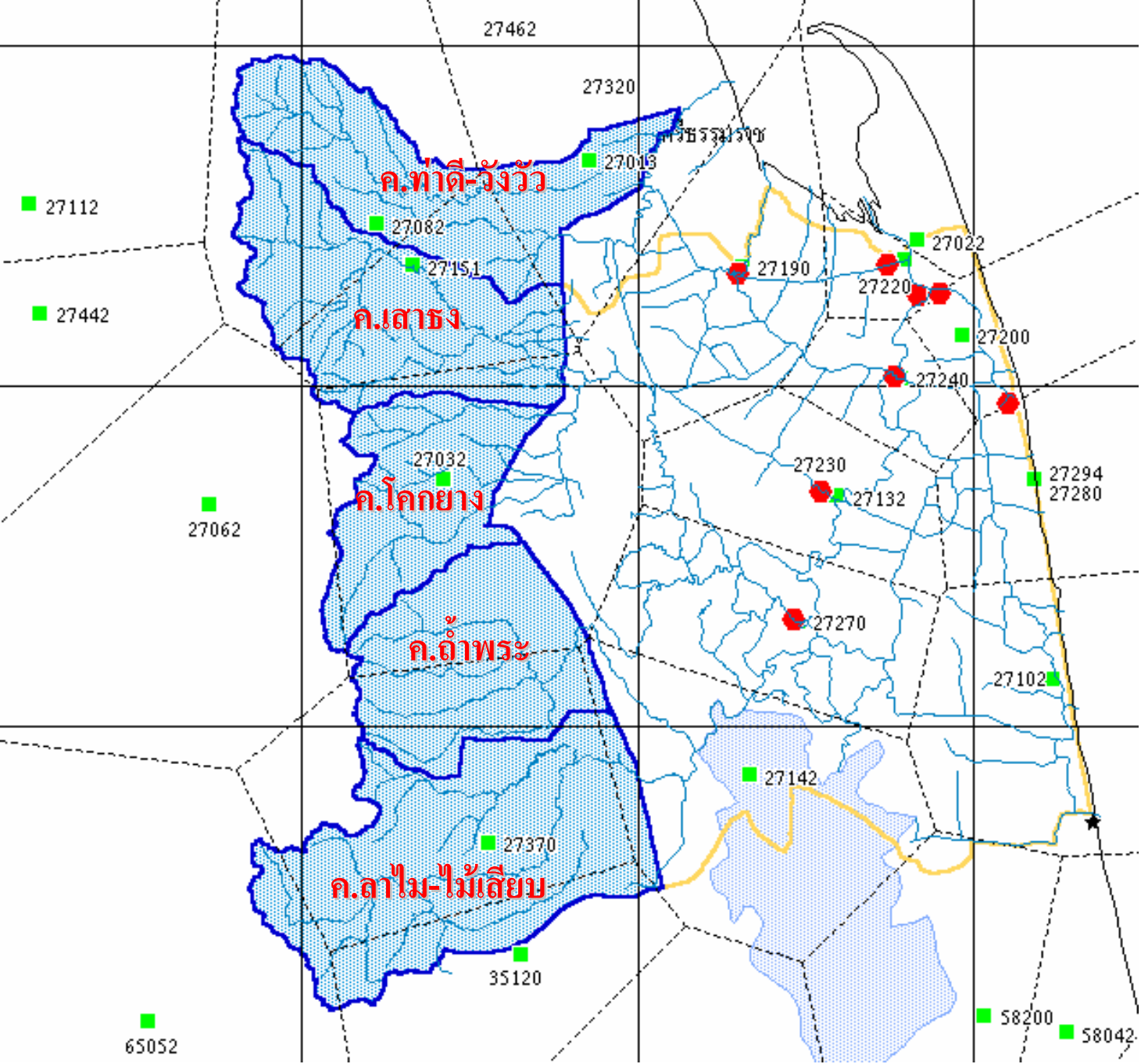
พื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง 3100 ตร.กม.

 ขอบเขตการจำลอง 1900 ตร.กม.

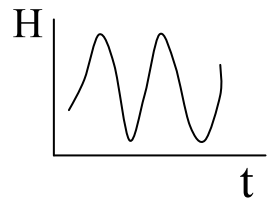
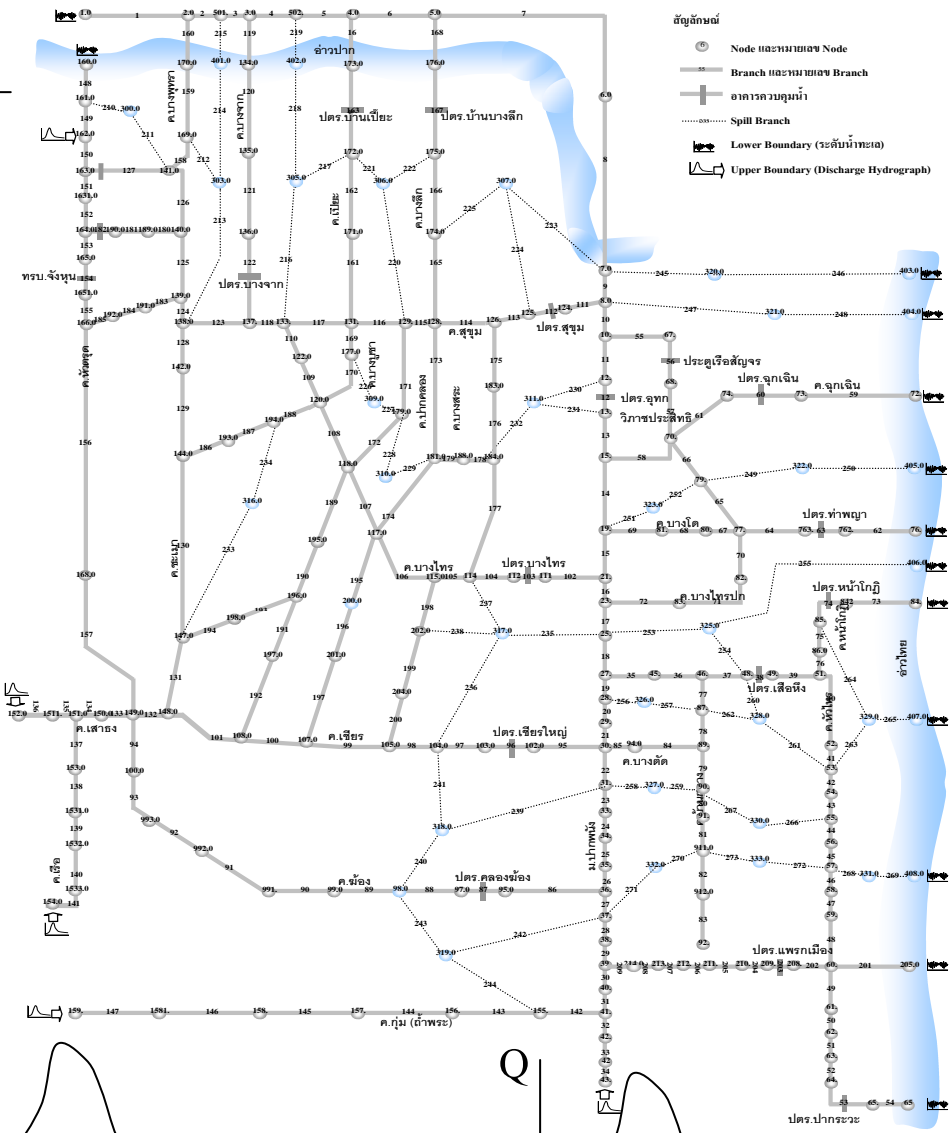
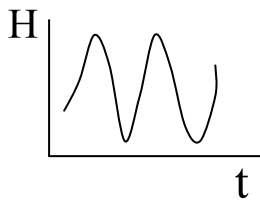
Boundary condition

- Upstream ใช้อัตราการไหลของน้ำจากลุ่มน้ำย่อยตอนบน
- Downstream ใช้ระดับน้ำทะเล
- ภายในใช้ปริมาณฝนที่ตกในพื้นที่

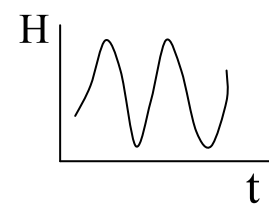
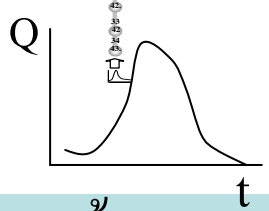
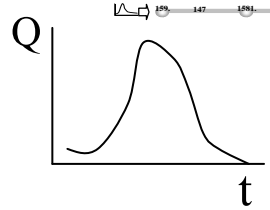
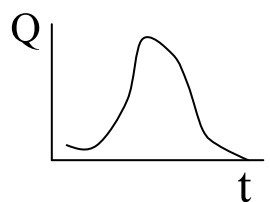
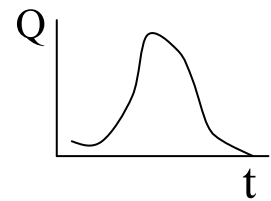
คู่มือย้าย ตอนบน



อ่าวปากพญิง

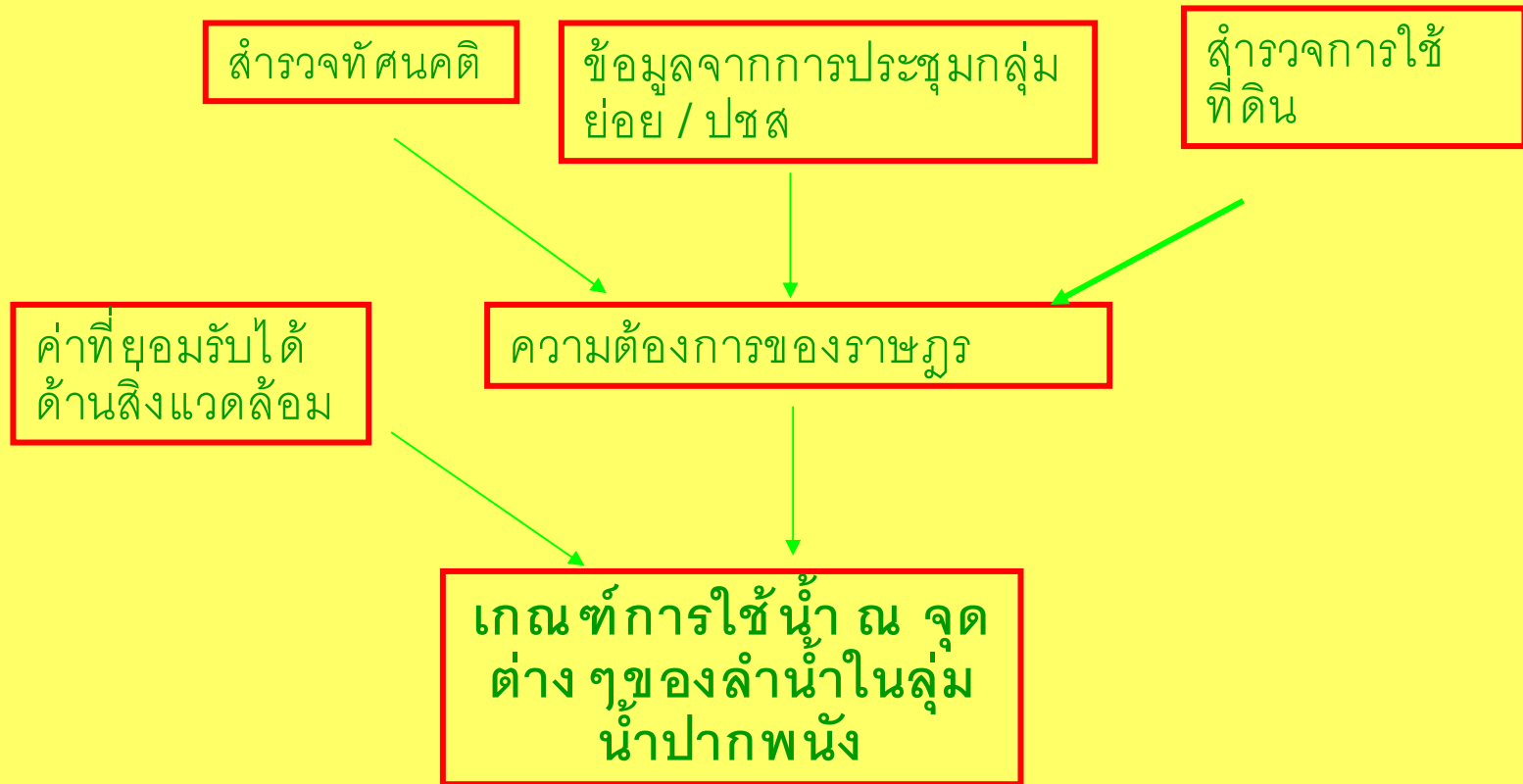


อ่าวไทย



แผนภูมิการจำลองระบบลำน้ำของกลุ่มน้ำปากพญิงด้วย ROM

การกำหนดเกณฑ์การใช้น้ำลุ่มน้ำปากพนัง



การประยุกต์ใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์

โครงการพัฒนาลุ่มน้ำปากพนัง

1. เพื่อประเมินประสิทธิผลและความสามารถในการบรรลุวัตถุประสงค์ในการพัฒนา
2. เพื่อประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการพัฒนาและศึกษาความเหมาะสมของแนวทางแก้ไขบรรเทาผลกระทบสิ่งแวดล้อม
3. เพื่อศึกษาแนวทางที่ปิดเปิดบานประตู. ต่างๆ ให้เหมาะสม โดยพิจารณาเกณฑ์ด้านสิ่งแวดล้อม ความต้องการของราษฎร และแนวทางแก้ไขปัญหาที่ราษฎรเสนอ
4. เพื่อใช้งานร่วมกับระบบโทรมาตรในการพยากรณ์น้ำท่วม การเตือนภัย การบริหารจัดการเพื่อบรรเทาอุทกภัย และใช้ในการบริหารจัดการน้ำรายวัน
5. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ

หน้าที่ของประตูระบายน้ำต่างๆ

ที่ตั้ง ประตู.	ประตู.	วัตถุประสงค์หลัก			บรรเทาปัญหาผลกระทบ			
		บรรเทาอุทกภัย	เก็บกักน้ำเพื่อการใช้น้ำ	ป้องกันน้ำเค็ม	ควบคุม BOD/DO	ควบคุม ความเค็ม	ควบคุมน้ำเปรี้ยว	ควบคุมระดับน้ำที่ อ. ปากพนัง
ประตู. ติด ทะเล	อุทกวิทยาฯ	X	X	X	X	X	-	X
	จุกเงิน	X	X	X	-	-	-	-
	ท่าพญา	X	X	X	X	-	-	-
	หน้าโกฏี	-	-	-	-	-	-	-
	เสือหิ่ง	X	X	X	X	X	-	-
	แพรกเมือง	X	X	X	-	-	X	-
	คลองลัด	-	-	-	X	-	-	X
ประตู. ภายใน พื้นที่	สุขุม	-	X	X	-	-	-	-
	บางไทร	-	X	-	-	-	-	-
	เขียรใหญ่	-	X	-	-	-	-	-
	คลองฆ้อง	-	X	-	-	-	X	-
ช่วงเวลา	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูแล้ง	ฤดูแล้ง	ต้นฤดูฝน	ต.ค.-ธ.ค.		
แนวทางการ เปิด-ปิด	-การพร่องน้ำในแม่น้ำ -เปิด-ปิดตามจังหวะน้ำ ทะเลในช่วงฝนน้อย -เปิดมากที่สุดในช่วงฝน มาก	-ประตู.ติดทะเล ปิดมากที่สุด -ประตู.ภายในพื้นที่ ปลายฝน ปิดเก็บกักน้ำ จากนั้นเปิดเอา น้ำจาก ม.ปากพนังเข้า	ปิดมากที่สุด หรือ เปิด-ปิด ตามจังหวะน้ำ ทะเล	-เปิด-ปิด ตามจังหวะน้ำ ทะเล -เปิดตามปริมาณที่ ต้องการในการแก้ปัญหา	-ประตู.แพรกเมือง เปิด-ปิดตามจังหวะ น้ำทะเล -ประตู.คลองฆ้อง เปิด-ปิดตาม ประตู. แพรกเมือง	-ประตู.อุทกวิทยาฯ เปิดปิดตามจังหวะน้ำ ทะเล หรือเปิด ตลอดเวลา -ประตู.คลองลัดเปิด ตลอด		

การใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อประเมิน
ประสิทธิผลและการบรรลุตามวัตถุประสงค์ของ
โครงการ

ด้านการบรรเทาอุทกภัย

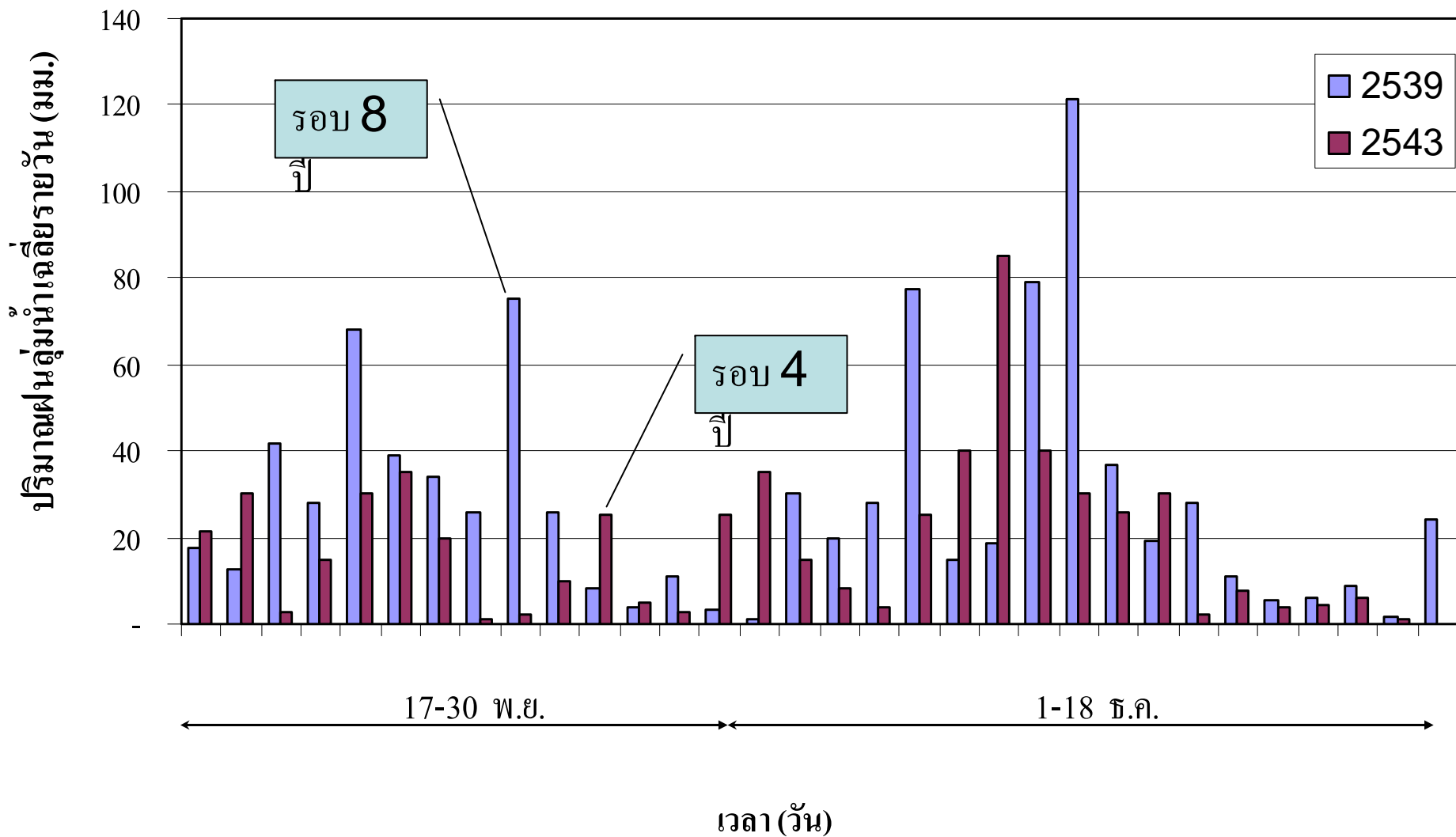
ด้านการเก็บกักน้ำจืดเพื่อการอุปโภคบริโภค การเกษตร

การบรรเทาอุทกภัยในฤดูฝน

การศึกษาใช้ข้อมูลด้านอุทกวิทยา

ปี 2539 เป็นปีน้ำมาก (คาบการเกิดซ้ำประมาณ 8 ปี)

ปี 2543 เป็นปีน้ำปานกลาง (คาบการเกิดซ้ำประมาณ 4 ปี)



กรณีศึกษาการบรรเทาอุทกภัย

Structural Measures

กรณีที่ 1. กรณีการพัฒนาโครงการที่ระยะก่อสร้างต่างๆ

- ก่อนการพัฒนา
- พัฒนาในปัจจุบัน
- พัฒนาเต็มโครงการ

Non structural Measures

กรณีที่ 2 ควบคุมเปิด-ปิด ประตู. ให้สอดคล้องกับการขึ้นลงของน้ำทะเล

กรณีที่ 3 พร่องระดับน้ำด้านหน้า ประตู.อุทกวิทยาฯ เพื่อรองรับน้ำหลาก

กรณีศึกษาที่ 1. กรณีการพัฒนาโครงการที่ระยะก่อสร้างต่างๆ

ระยะก่อนมีโครงการ

ระยะการก่อสร้างโครงการสภาพปัจจุบัน

- ปตร.อุทกวิทยาประสิทธิฯ
- คลองระบายน้ำฉุกเฉิน และ ปตร.ฉุกเฉิน

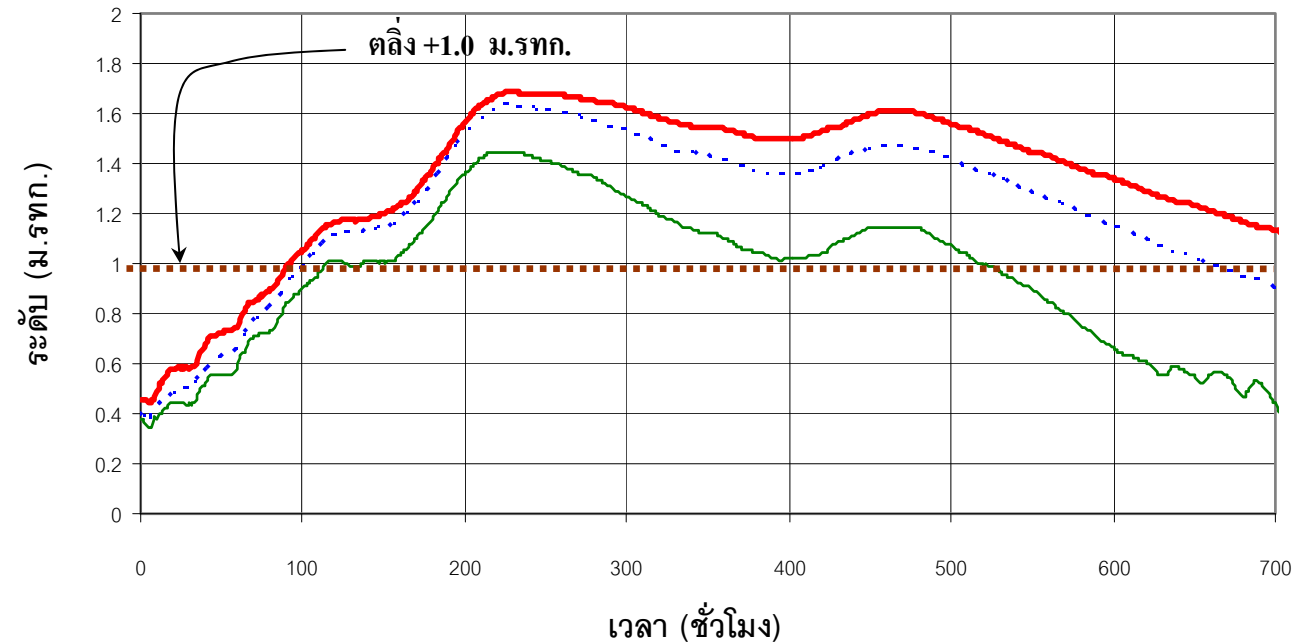
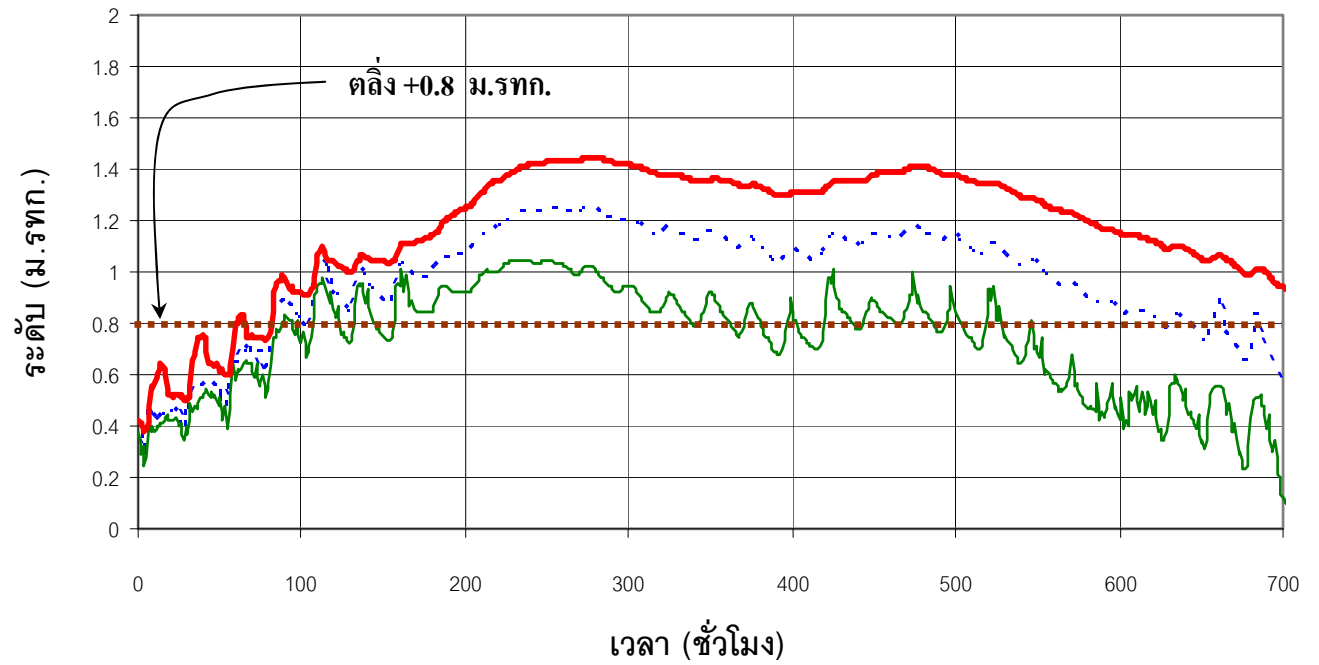
ระยะก่อสร้างแล้วเสร็จทุกโครงการ

- ปตร.อุทกวิทยาประสิทธิฯ
- คลองระบายน้ำฉุกเฉิน และ ปตร.ฉุกเฉิน
- คลองระบายน้ำชะอวด-แพรงเมือง พร้อม ปตร.
- คลองระบายน้ำท่าพญา พร้อม ปตร.
- ปตร. เสือหึง และ ปตร.บ้านหน้าโกฏิ

พ.ศ.2539

ปตร.อุทกวิทยาฯ

อ.เชียรใหญ่



สัญลักษณ์

ไม่มีโครงการ

สภาพปัจจุบัน

พัฒนาเต็มโครงการ

พ.ศ.2539

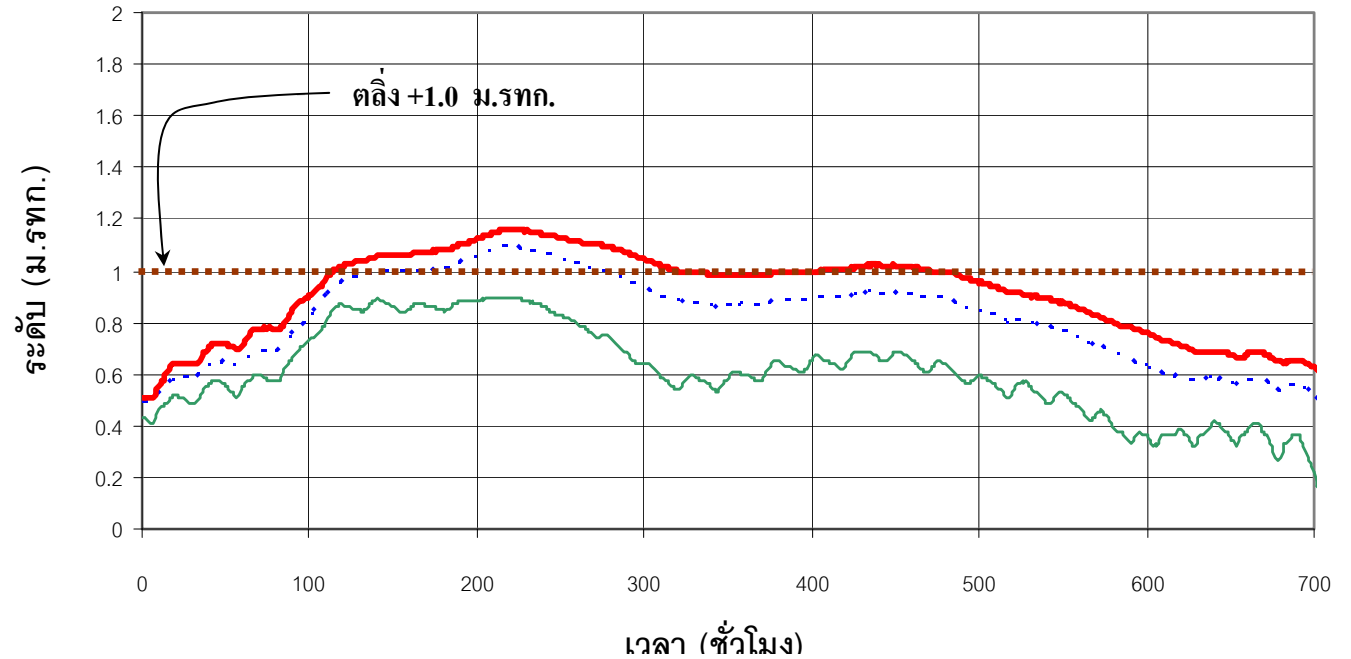
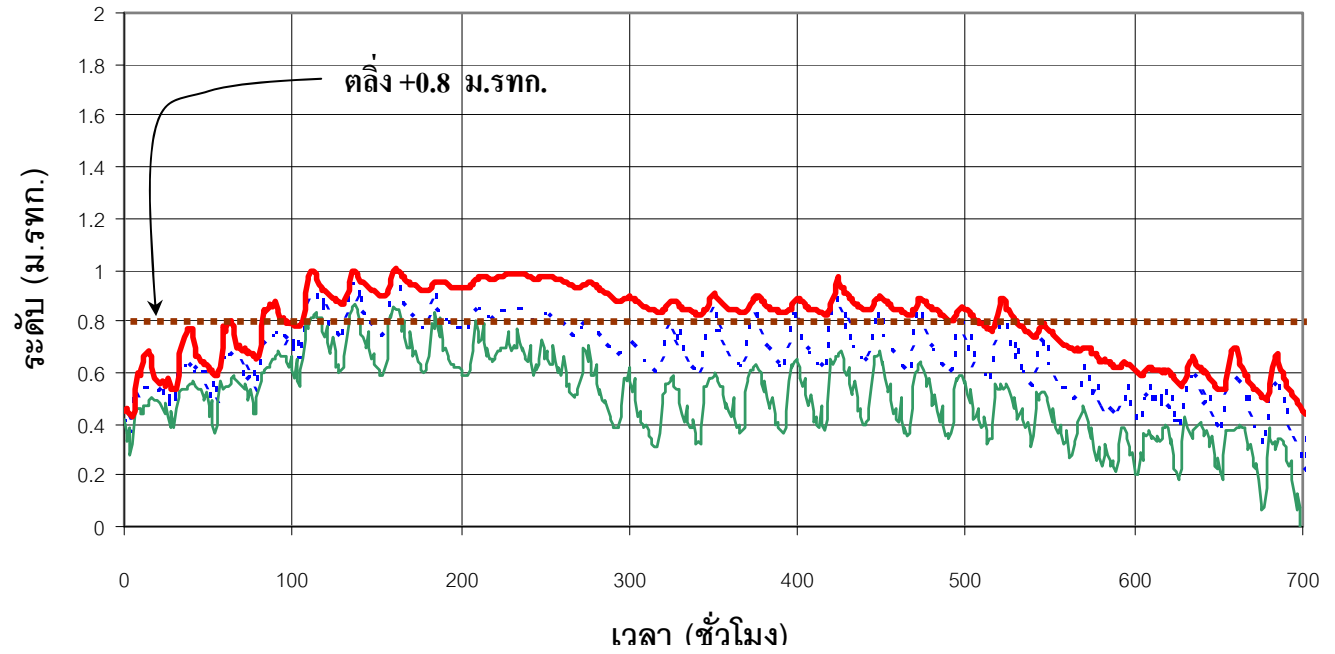
จุดพิจารณา/ ช่วงการพัฒนา	ระดับน้ำท่วม (ม.รทก.)	ระดับน้ำท่วม ลดลง (ม.)	ระยะเวลาน้ำท่วม ข้าง (วัน)	ระยะเวลาน้ำ ท่วมข้างลดลง (วัน)
1. ปตร.อุทกฯ				
- ก่อนมีโครงการ	1.44	-	29.5	-
- สภาพปัจจุบัน (ปตร.อุทกฯ+อุกเขิน)	1.24	0.20	21.0	8.5
- ก่อสร้างแล้วเสร็จทุกโครงการ	1.04	0.40	15.0	14.5
2. อ.เชียรใหญ่				
- ก่อนมีโครงการ	1.69	-	28.0	-
- สภาพปัจจุบัน (ปตร.อุทกฯ+อุกเขิน)	1.62	0.07	22.5	5.5
- ก่อสร้างแล้วเสร็จทุกโครงการ	1.45	0.24	16.5	11.5

พ.ศ.2543

ปตร.อุทกวิทยาฯ

อ.เชียรใหญ่

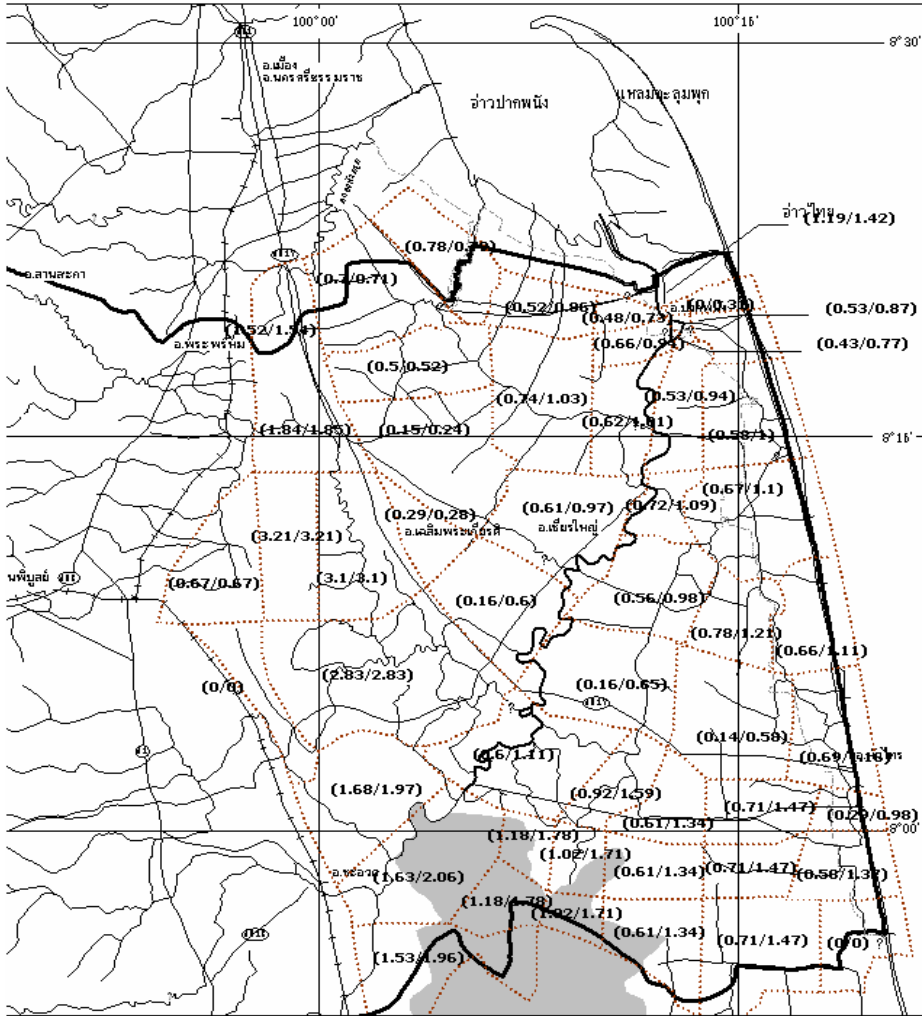
- สัญลักษณ์
- ไม่มีโครงการ (Red solid line)
 - สภาพปัจจุบัน (Blue dotted line)
 - พัฒนาเต็มโครงการ (Green solid line)



พ.ศ.2543

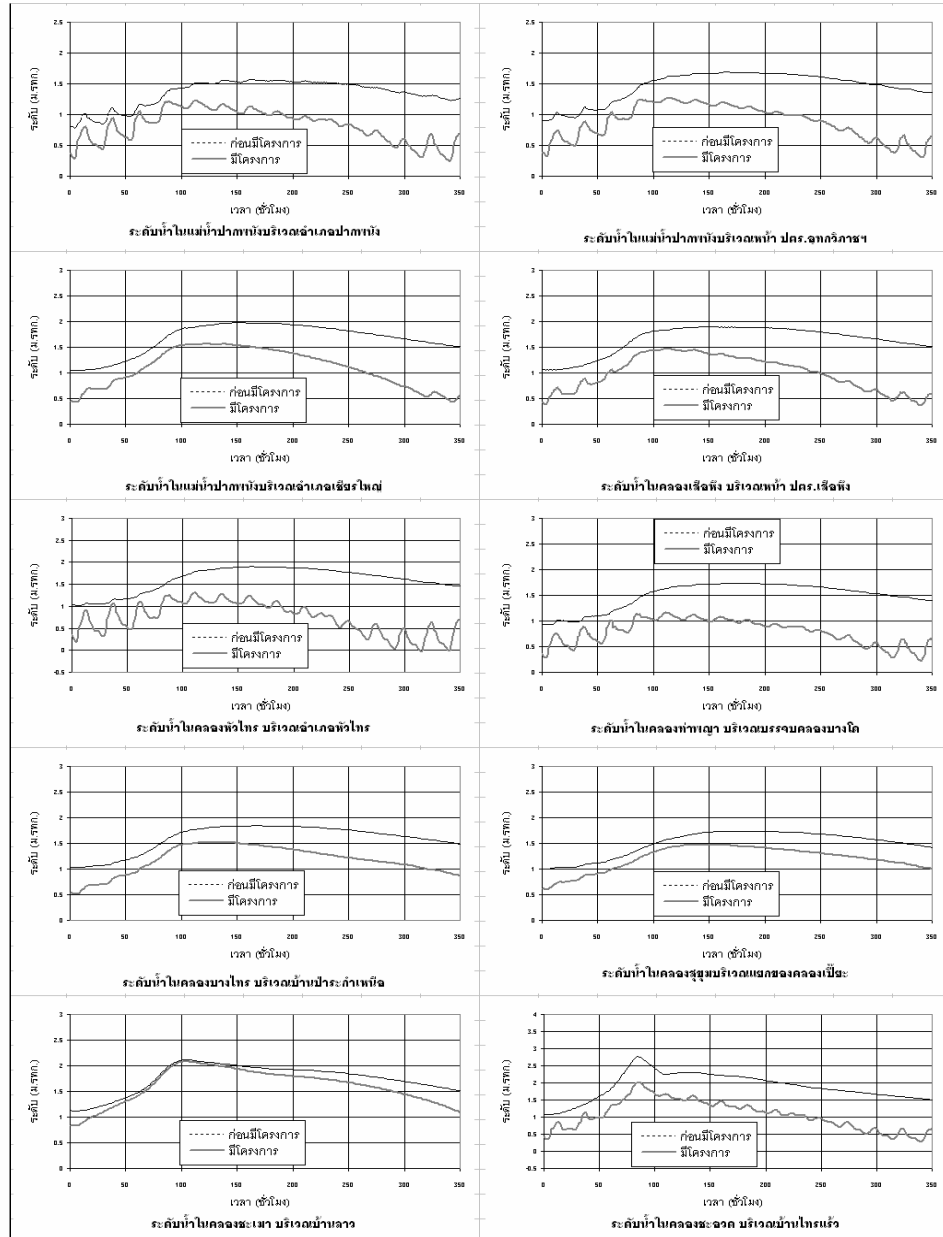
จุดพิจารณา/ ช่วงการพัฒนา	ระดับน้ำท่วม (ม.รทก.)	ระดับน้ำท่วม ลดลง (ม.)	ระยะเวลา น้ำท่วมขัง (วัน)	ระยะเวลาน้ำท่วม ขังลดลง (วัน)
1. ปตร.อุทกฯ				
- ก่อนมีโครงการ	0.97	-	15.0	-
- สภาพปัจจุบัน (ปตร.อุทกฯ+อุกเขิน)	0.82	0.15	9.5	5.5
- ก่อสร้างแล้วเสร็จทุกโครงการ	0.77	0.20	4	11.0
2. อ.เชียรใหญ่				
- ก่อนมีโครงการ	1.16	-	8.5	-
- สภาพปัจจุบัน (ปตร.อุทกฯ+อุกเขิน)	1.08	0.08	5.0	3.5
- ก่อสร้างแล้วเสร็จทุกโครงการ	0.89	0.27	-	8.5

การบรรเทาอุทกภัยที่รอบ 10 ปี



สัญลักษณ์

- ลำน้ำ
- ขอบเขตลุ่มน้ำปากพนัง
- ขอบเขตพื้นที่น้ำท่วม
- ความลึกน้ำท่วมสูงสุด (หลังมีโครงการ/ก่อนมีโครงการ) (ม.)



รูปที่ 14 ระดับน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังบริเวณต่างๆ เปรียบเทียบระหว่างมีโครงการกับก่อนมีโครงการ รวม 10 ปี

กรณีที่ 2 เปิด-ปิด ปตร. ให้สอดคล้องกับการขึ้นลงของน้ำทะเล

- มีการพัฒนาโครงการด้านการบรรเทาอุทกภัยแล้วเสร็จทุกโครงการ
- ใช้ข้อมูลฝนในปี พ.ศ. 2539 และปี พ.ศ. 2543
- กรณีเปิด ปตร.ทุกแห่งที่ติดกับทะเลตลอดเวลา ในช่วงที่มีน้ำหลาก
- กรณีควบคุมการเปิด-ปิด ปตร.ทุกแห่งที่ติดกับทะเลตามจังหวะขึ้นลงของน้ำทะเล

หากอัตราการไหลในแม่น้ำปากพั้งที่หน้า ปตร.อุทกฯไม่เกิน 320 ลบ.ม./วินาที

กรณีเปิดเปิดปตร.ตามจังหวะน้ำทะเล ระดับน้ำท่วมลดลงต่ำกว่ากรณีที่เปิดบานตลอดเวลาไม่เกิน 0.10 ม.

หากอัตราการไหลในแม่น้ำปากพั้งที่หน้า ปตร.อุทกฯ มากกว่า 320 ลบ.ม./วินาที

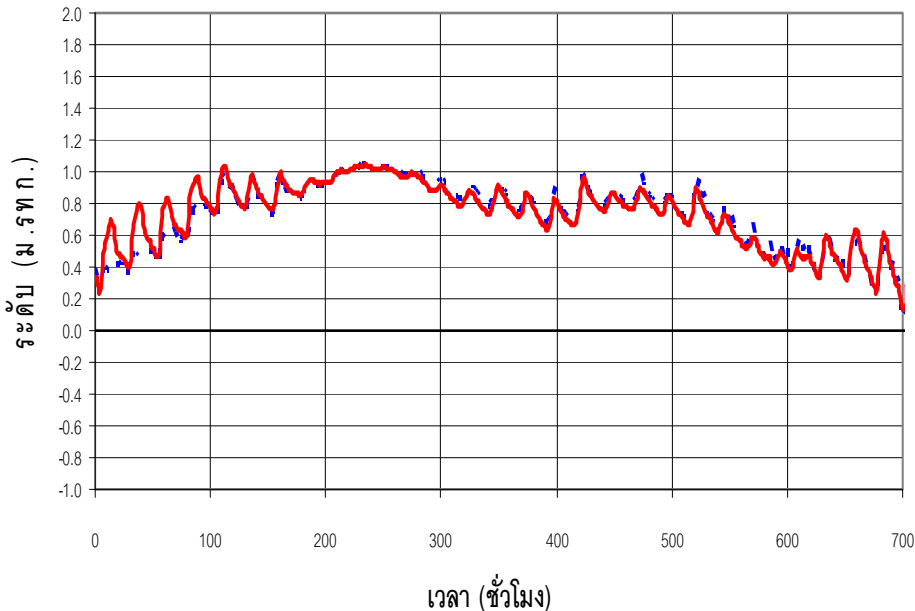
กรณีเปิดเปิดบานปตร.ตามจังหวะน้ำทะเลจะไม่มีผลลดระดับน้ำท่วม เพราะน้ำหลากมาก ระบายออกตลอดเวลา มีอิทธิพลมากกว่าการขึ้นลงของน้ำทะเล ซึ่งควรเปิดบานตลอดเวลาโดยไม่จำเป็นต้องปิด-เปิด

การบรรเทาอุทกภัยด้วยการบริหารจัดการ

กรณีการปิดเปิดบานระบายน้ำให้สอดคล้องกับการขึ้นลงของน้ำทะเล

(เปิด ปตร.ในช่ วงระดับน้ำด้านเหนือน้ำปตร.สูงกว่าทำยนน้ำ ปตร. เพื่อป้องกันน้ำทะเลไหลย้อนเข้ามาในพื้นที่)

ผล : ลดระดับน้ำท่วมได้ไม่เกิน 10 ซม. ในกรณีอัตราการไหลต่ำกว่า 320 ลบ.ม./วินาที เพราะอิทธิพลน้ำหลากมากกว่าอิทธิพลของการขึ้นลงของระดับน้ำทะเล ดังนั้นหากน้ำหลากมากกว่า 320 ลบ.ม./วินาที ควรยกเปิดบานปตร.ไว้ตลอดเวลา



ระดับน้ำในแม่น้ำปากพนังบริเวณหน้า ปตร.อุทกวิทยาฯ

2539 น้ำท่วมมาก

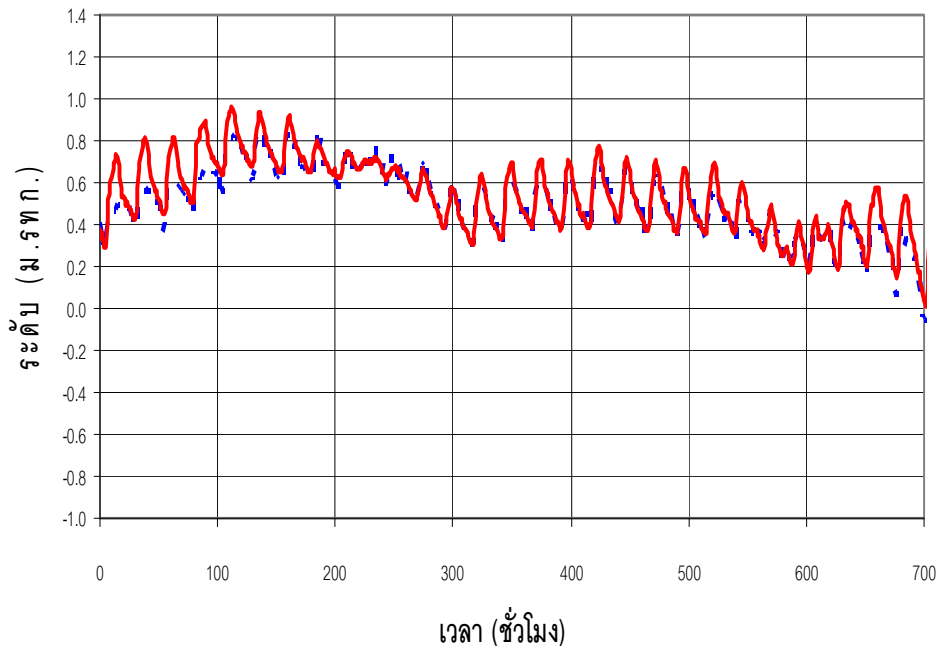
สัญลักษณ์

— (Solid Red Line)

เปิด ปตร.ตลอดเวลา

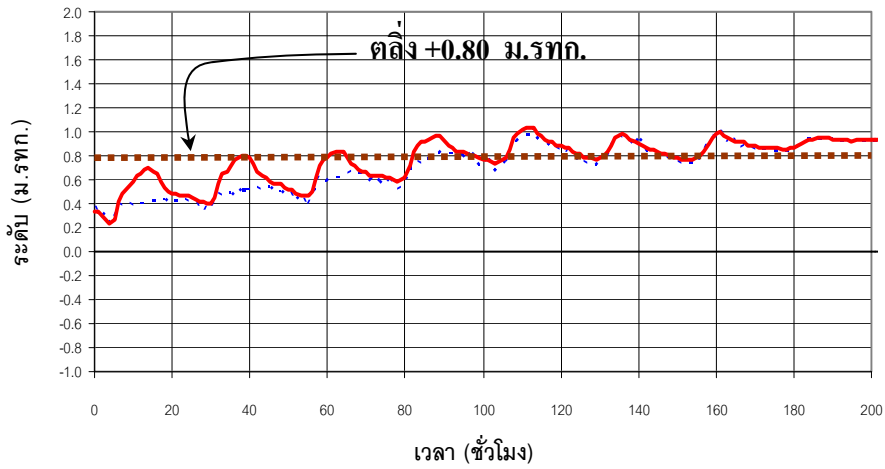
..... (Dotted Blue Line)

เปิด ปตร.ตามจังหวะขึ้นลงของน้ำทะเล

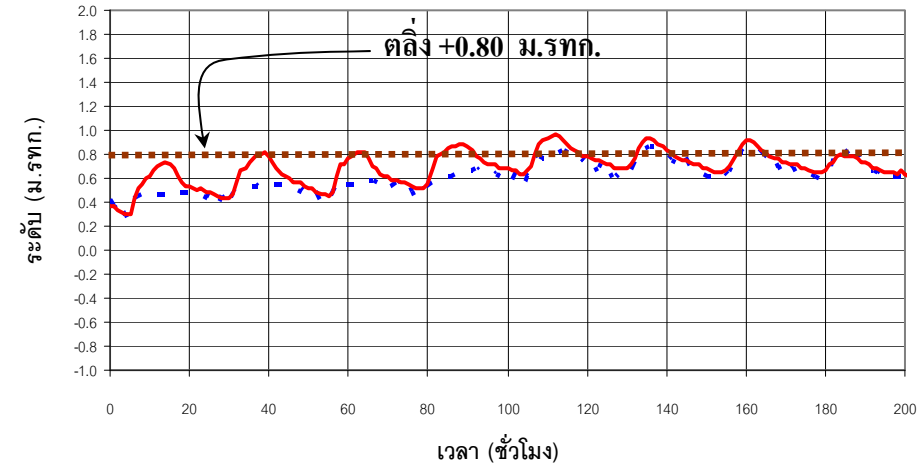


ระดับน้ำในแม่น้ำปากพนังบริเวณหน้า ปตร.อุทกวิทยาฯ

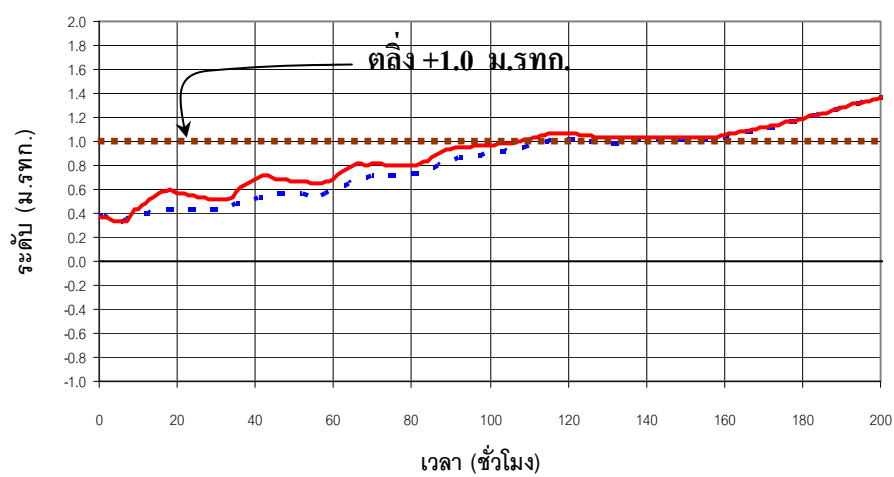
2543 น้ำท่วมปานกลาง



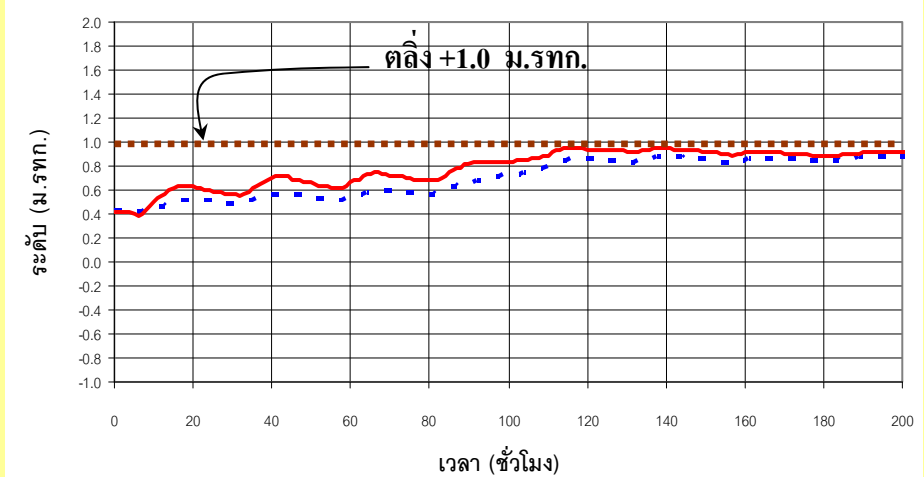
ระดับน้ำในแม่น้ำปากพยับบริเวณหน้า ปตร.อุทกวิทยาฯ



ระดับน้ำในแม่น้ำปากพยับบริเวณหน้า ปตร.อุทกวิทยาฯ



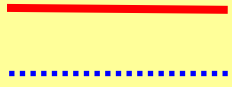
ระดับน้ำในแม่น้ำปากพยับบริเวณอำเภอเชียรใหญ่



ระดับน้ำในแม่น้ำปากพยับบริเวณอำเภอเชียรใหญ่

พ.ศ.2539

สัญลักษณ์



พ.ศ.2543

เปิด ปตร.ตลอดเวลา

เปิด ปตร.ตามจังหวะขึ้นลงของน้ำทะเล

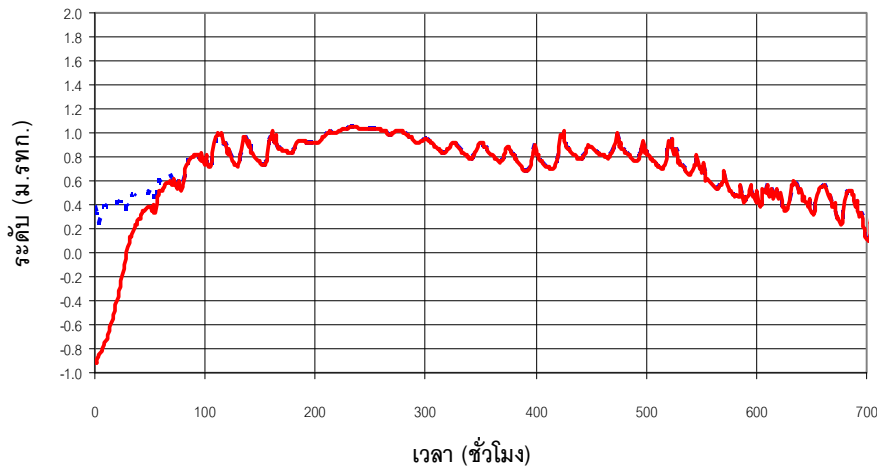
กรณีที่ 3 พร่องระดับน้ำด้านหน้า ปตร.อุทกวิทยาฯ เพื่อรองรับน้ำหลาก

- มีการพัฒนาโครงการด้านการบรรเทาอุทกภัยแล้วเสร็จทุกโครงการ
- ใช้ข้อมูลฝนในปี พ.ศ. 2539 และปี พ.ศ. 2543
- กรณีระดับน้ำด้านหน้า ปตร.อุทกฯ ก่อนเกิดน้ำหลากอยู่ที่ระดับ +0.3 ม.รทก.
- กรณีลดระดับน้ำด้านหน้า ปตร.อุทกฯ ก่อนเกิดน้ำหลากอยู่ที่ -1.00 ม.รทก.

การบรรเทาอุทกภัยด้วยการบริหารจัดการ

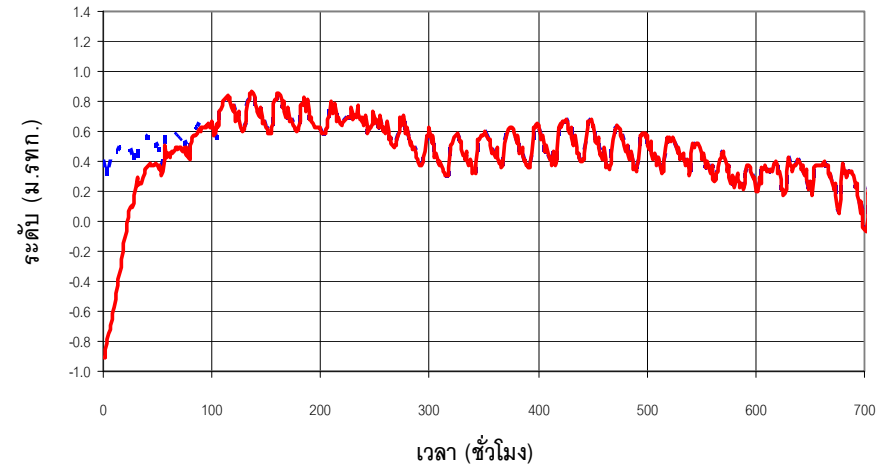
กรณีการพร่องระดับน้ำหน้าประตู. (ลดจากระดับ -0.30 ลงมาที่ -1.0 ม.รทก.)

การพร่องน้ำจะได้ผลในกรณีอัตราการไหลของน้ำไม่มากกว่า 290 cms โดยจะชะลอเวลาเกิดน้ำท่วม



ระดับน้ำในแม่น้ำปากพนังบริเวณหน้า ประตู.อุทกวิทยาฯ

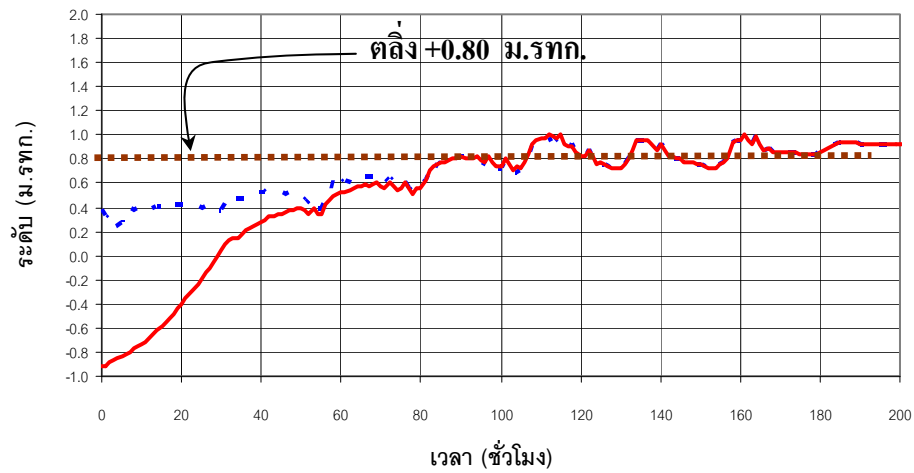
พ.ศ.2539



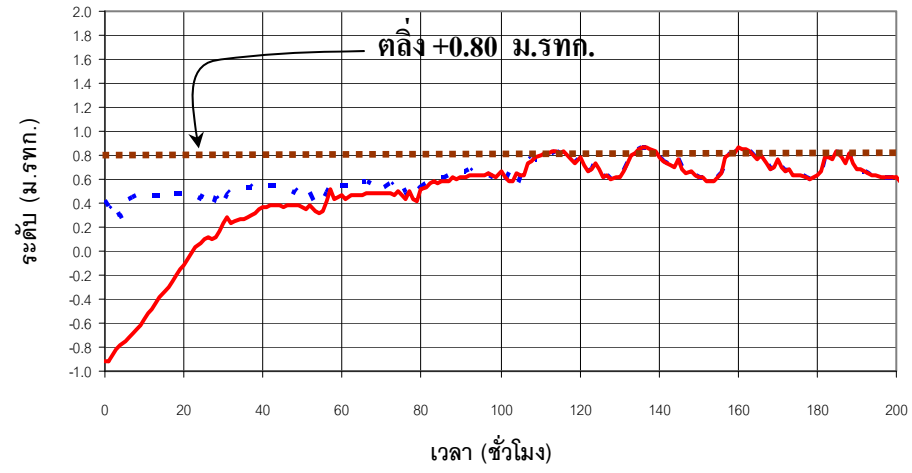
ระดับน้ำในแม่น้ำปากพนังบริเวณหน้า ประตู.อุทกวิทยาฯ

พ.ศ.2543

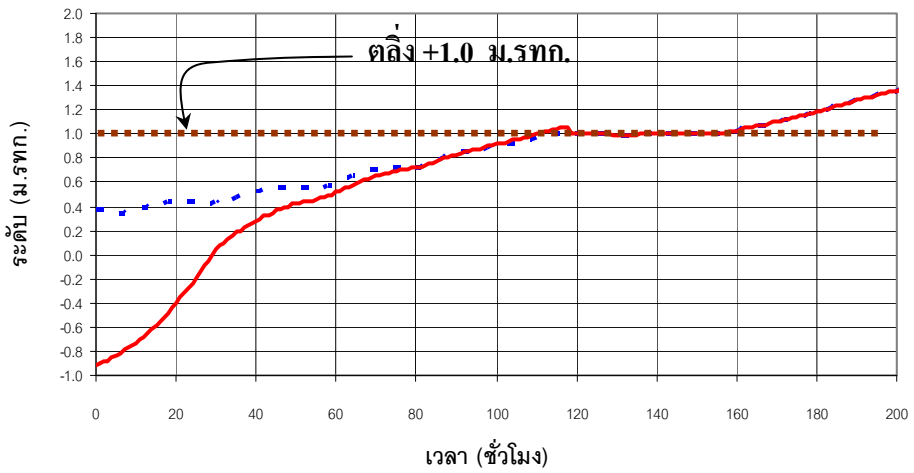
- ระดับน้ำหน้า ประตู.อุทกวิทยาฯ อยู่ที่ +0.30 ม.รทก.
- ลดระดับน้ำหน้า ประตู.อุทกวิทยาฯ อยู่ที่ -1.00 ม.รทก.



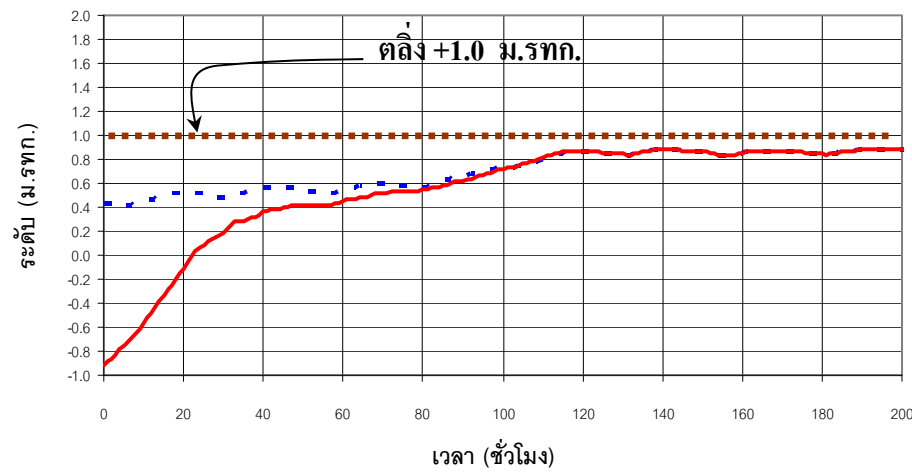
ระดับน้ำในแม่น้ำปากพนังบริเวณหน้า ปตร.อุทกวิทยาฯ



ระดับน้ำในแม่น้ำปากพนังบริเวณหน้า ปตร.อุทกวิทยาฯ



ระดับน้ำในแม่น้ำปากพนังบริเวณอำเภอเชียรใหญ่



ระดับน้ำในแม่น้ำปากพนังบริเวณอำเภอเชียรใหญ่

พ.ศ.2539

พ.ศ.2543

.....

ระดับน้ำหน้า ปตร.อุทกวิทยาฯ อยู่ที่ +0.30 ม.รทก.

—————

ลดระดับน้ำหน้า ปตร.อุทกวิทยาฯ อยู่ที่ -1.00 ม.รทก.

หากอัตราการไหลในแม่น้ำปากพยับที่หน้า ปตร.อุทกฯไม่เกิน 290 ลบ.ม./วินาที

การพร่องระดับน้ำหน้า ปตร.อุทกฯก่อนเกิดน้ำหลากจะมีผลทำให้ระดับน้ำท่วมลดลงต่ำกว่ากรณีที่ไม่ได้พร่องระดับน้ำ

หากอัตราการไหลในแม่น้ำปากพยับที่หน้า ปตร.อุทกฯมากกว่า 290 ลบ.ม./วินาที

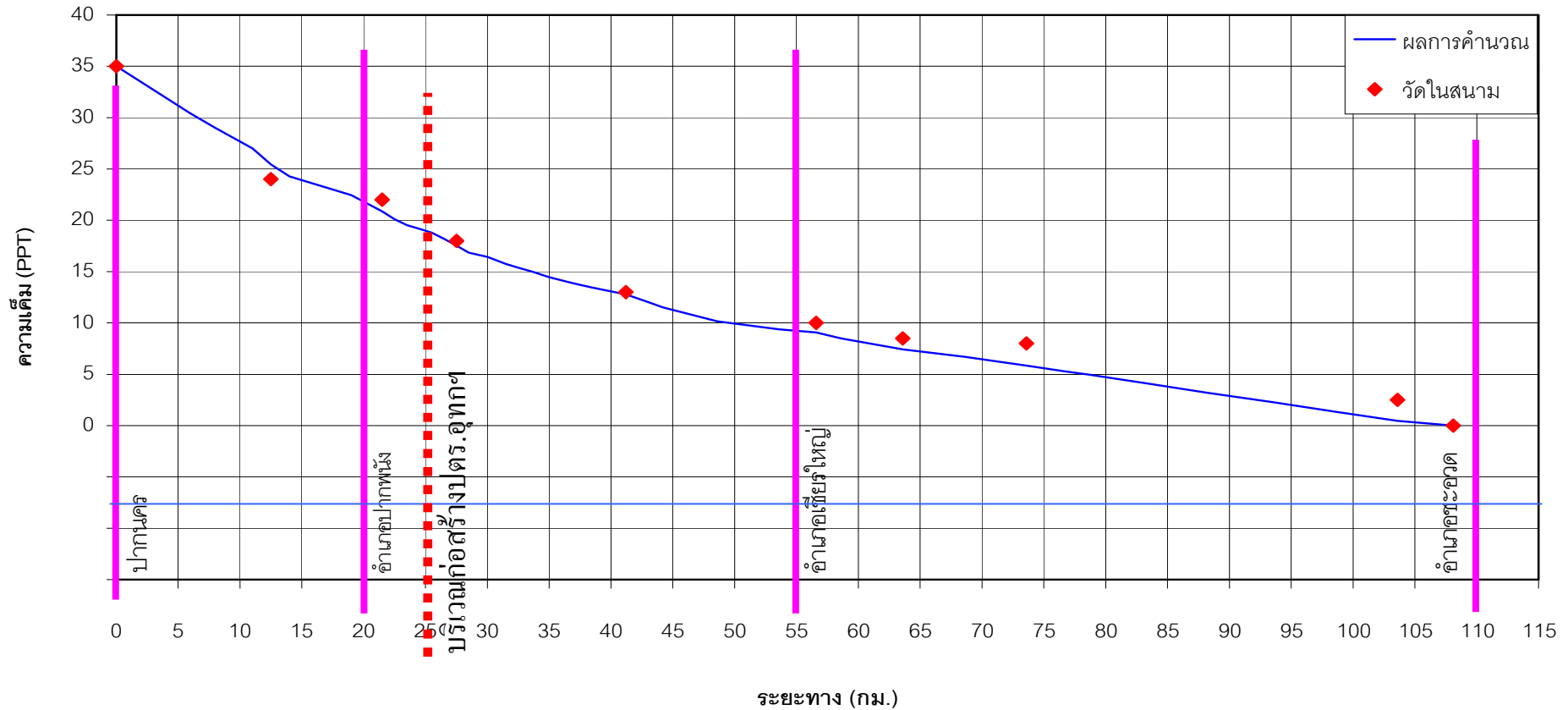
การพร่องระดับน้ำมีผลน้อย เนื่องจากน้ำหลากเข้ามาเต็มปริมาณที่สำรองจากการพร่องอ่างแล้ว

การป้องกันน้ำเค็มรุกกล้า

ในฤดูแล้ง

ความเค็มในแม่น้ำปากพน้ำก่อนมีโครงการ

ข้อมูล ปี พ.ศ.2536 (ช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคม)



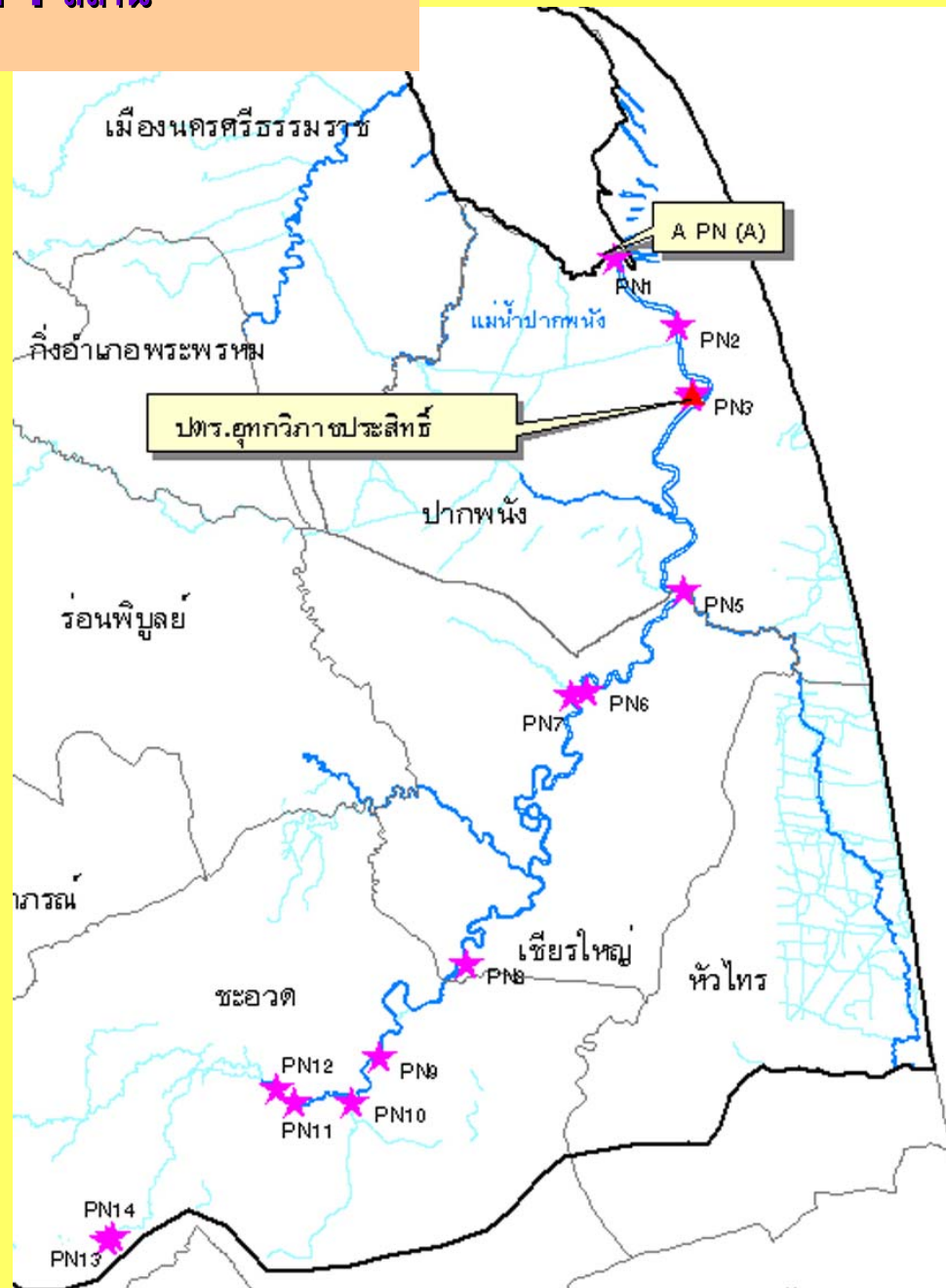
รูปที่ 2 การเปรียบเทียบค่าความเค็มระหว่างผลการคำนวณกับที่วัดจริงในสนาม

ความเค็มลดลงจากจาก 35 ppt ที่ปากแม่น้ำ เป็นประมาณ 10 ppt ที่บริเวณอำเภอเชียรใหญ่

และลดลงเหลือประมาณ 2 ppt ที่อำเภอชะอวด

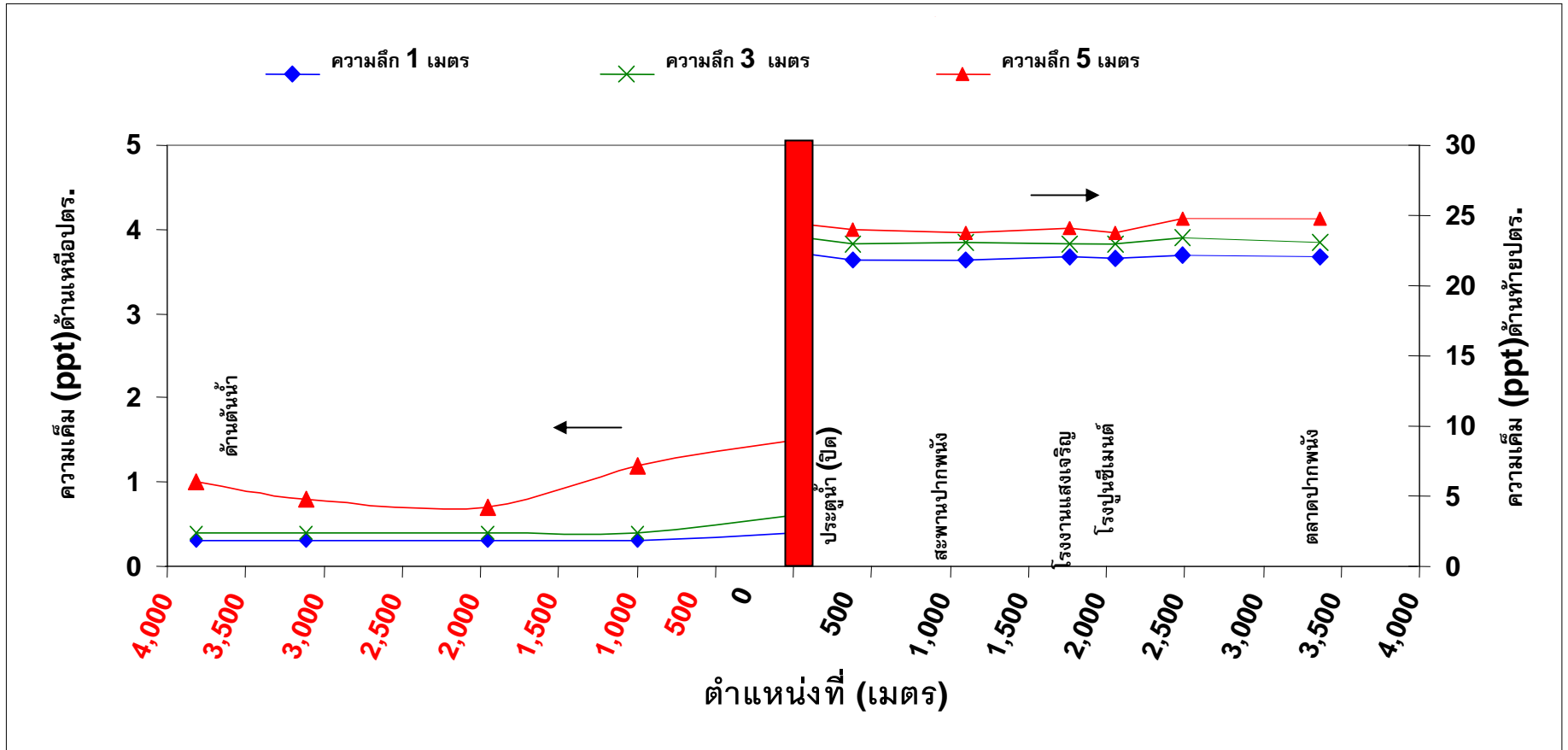
สถานีจุดเก็บตัวอย่างแม่น้ำปากพอง 14 สถานี

- PN01 ปากแม่น้ำปากพอง
- PN02 ท่าแพข้ามฟาก อ. ปากพอง
- PN03 ใต้ ปตร. อุทกวิทยาประสิทธิ์
- PN04 เหนือ ปตร. อุทกวิทยาประสิทธิ์
- PN05 หน้าวัดปากแพรก อ. ปากพอง
- PN06 ใต้สุขาภิบาล อ. เชียงใหญ่
- PN07 เหนือสุขาภิบาล อ. เชียงใหญ่
- PN08 ใต้ป่าพรุควนเค็ง ต. การระเกด
- PN09 ป่าพรุควนเค็ง บ้านย่านแดง
- PN10 เหนือป่าพรุควนเค็ง บ้านปากควน
- PN11 เหนือสุขาภิบาลชะอวด อ.ชะอวด
- PN12 ใต้สุขาภิบาลชะอวด อ.ชะอวด
- PN13 ท้ายฝายไม้เสียบ อ.ชะอวด
- PN14 เหนือฝายไม้เสียบ อ.ชะอวด



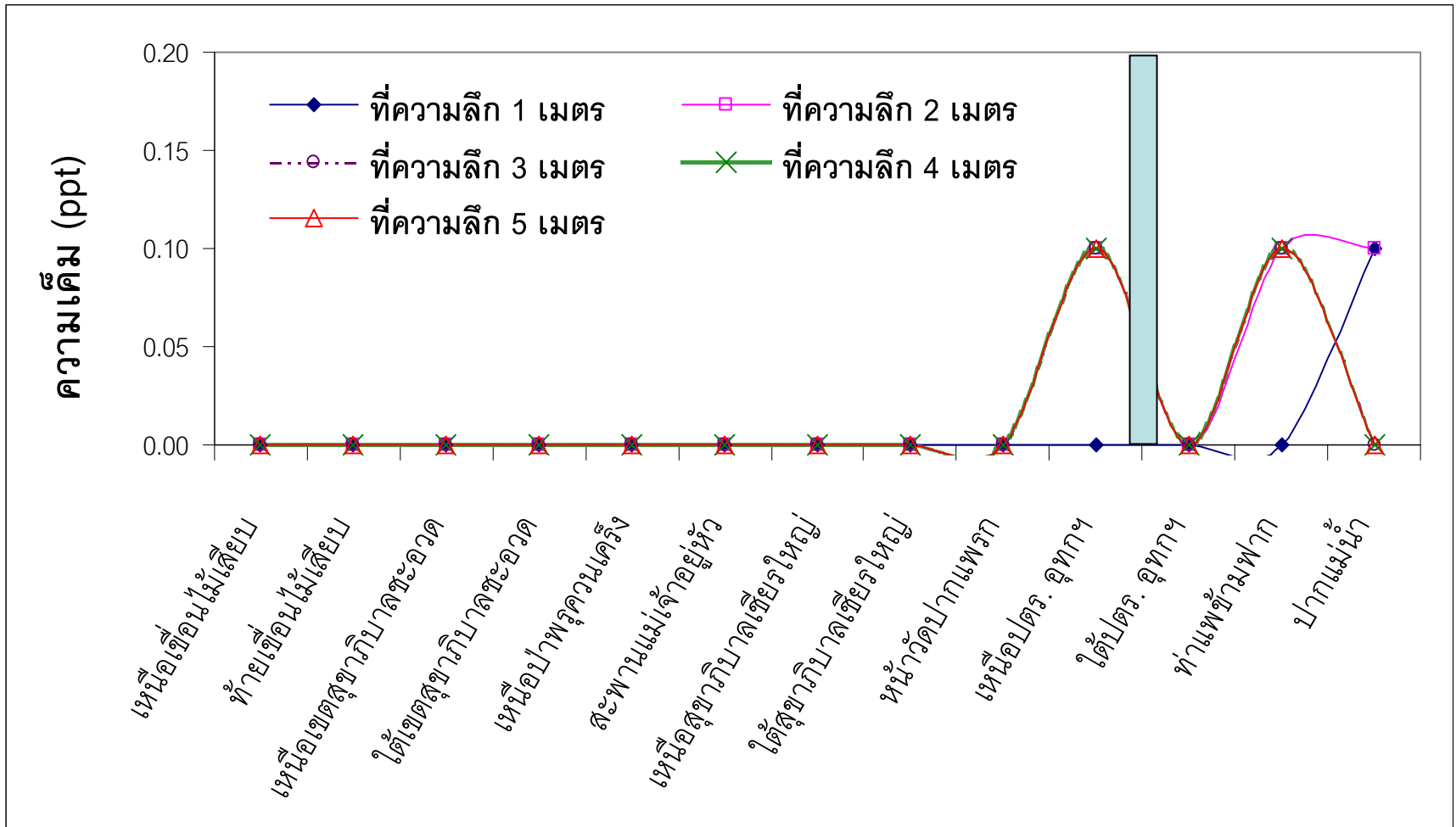
ความเค็มตามแนวความลึก -เดือนมีนาคม 2546

(ปิดประตูระบายน้ำ)



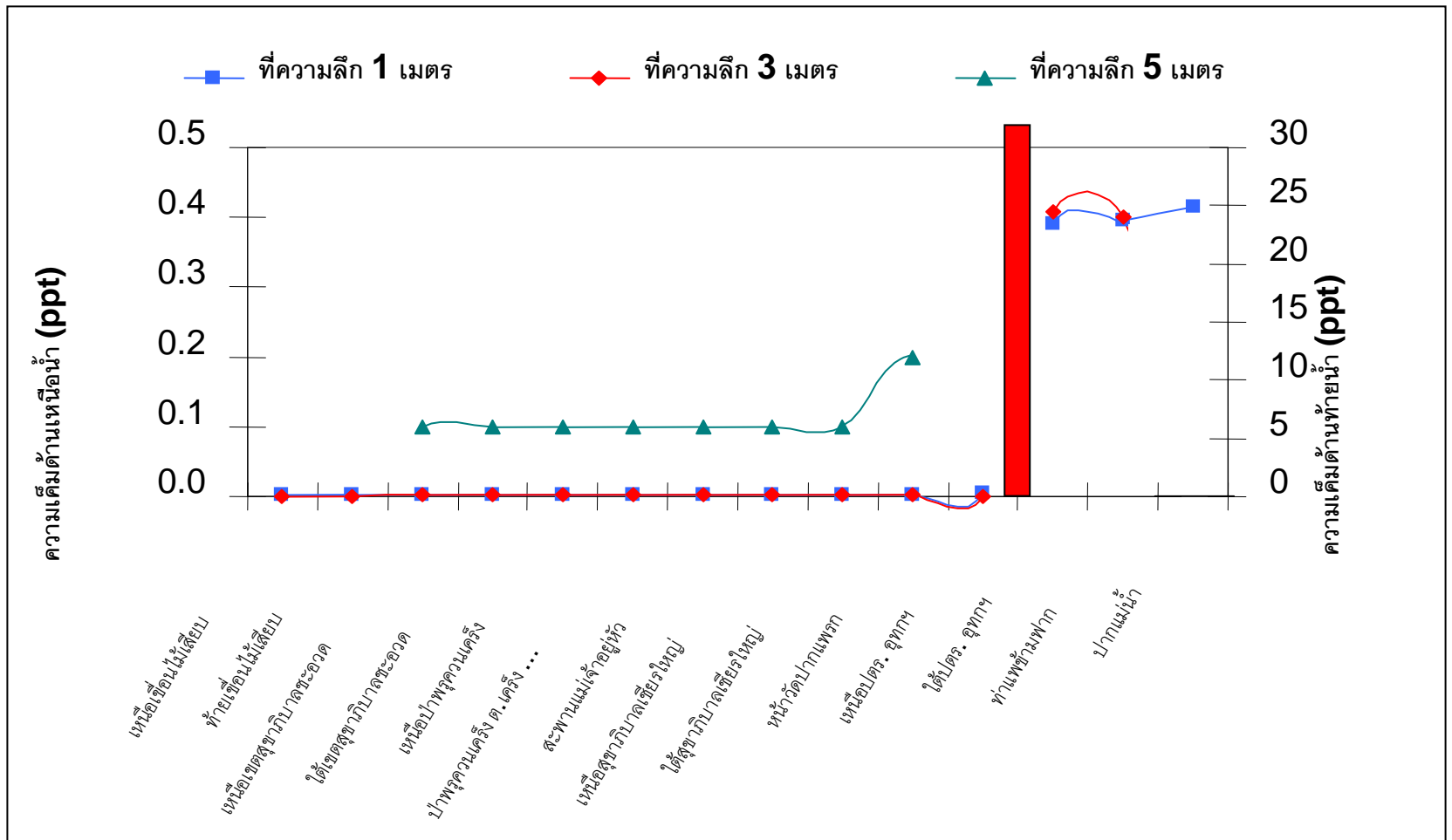
ความเค็มตามแนวความลึก - เดือนธันวาคม 2546

(เปิดประตูระบายน้ำ)



ความเค็มตามแนวความลึก -เดือนมีนาคม 2547

(ปิดประตูระบายน้ำ)



การชลประทาน

พื้นที่ศักยภาพชลประทาน

พื้นที่ : ไร่

พื้นที่	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง
ลุ่มน้ำปากพนังตอนล่าง (ใต้คลองชะอวด)	480,000	211,200
ลุ่มน้ำปากพนังตอนบน (เหนือคลองชะอวด)	77,000	25,000
รวม	557,000	236,200

พื้นที่ชลประทานทั้งหมด

557,000

ไร่

พื้นที่ชลประทานที่กำลังก่อสร้าง

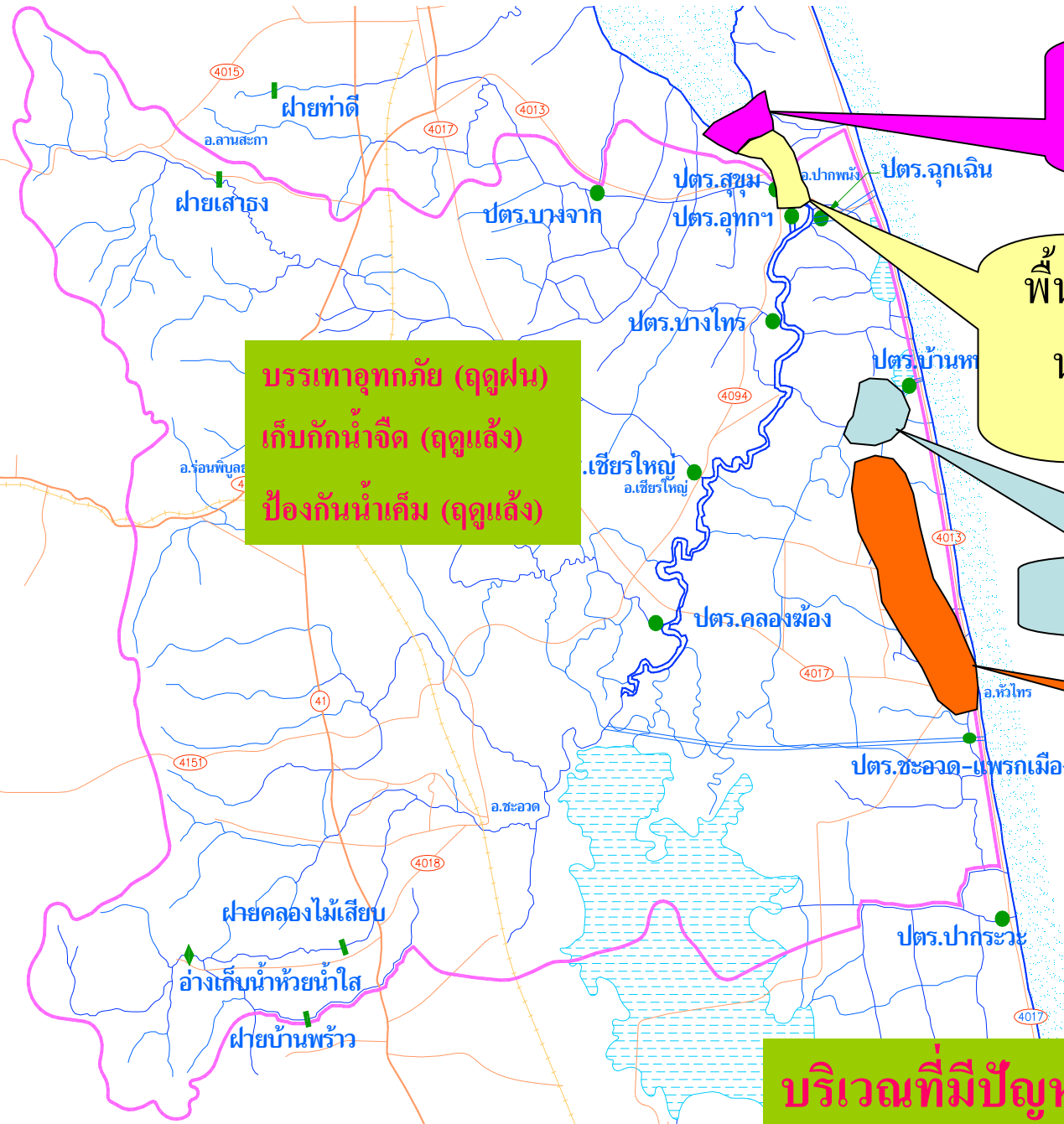
521,500

ไร่

ปี	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)		สถานะภาพ
	นาปี	นาปรัง	
2539/2540	166,842	29,995	} ก่อนมีโครงการ
2540/2541	184,006	15,900	
2541/2542	270,056	62,436	
2542/2543	379,389	48,884	} หลังมีโครงการ
2543/2544	409,226	181,960	
2544/2545	287,411	82,271	
2545/2546	311,418	129,696	
2546/2547	303,122	136,711	

การใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อประเมินผล
กระทบสิ่งแวดล้อมและศึกษาความเหมาะสมของ
แนวทางแก้ไข/บรรเทาผลกระทบที่เกิดจากการ
พัฒนาโครงการ

- ด้านน้ำเค็มจัด มีผลกระทบต่อประมง และป่าจาก
- ด้านน้ำเสีย มีผลกระทบต่อ ประมง
- ด้านน้ำท้ายน้ำปตร.อุทกฯ สูงขึ้น มีน้ำท่วมในบางพื้นที่
บางครั้ง



พื้นที่ที่มีปัญหาน้ำเปรี้ยว
ปากแม่น้ำ

พื้นที่ที่มีปัญหาน้ำเสีย ปัญหา
น้ำเค็ม และปัญหาผลของ
Resonance

พื้นที่ที่มีปัญหาน้ำเค็ม

พื้นที่ที่มีปัญหาน้ำเสีย
ในคลองหัวไทร

บรรเทาอุทกภัย (จุดฝน)
เก็บกักน้ำจืด (จุดแล้ง)
ป้องกันน้ำเค็ม (จุดแล้ง)

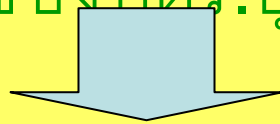
บริเวณที่มีปัญหาในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง

การลดผลกระทบด้านน้ำเสียในแม่น้ำปากพอง ด้านท้ายน้ำของ ปตร.อุทกวิทยาฯ

น้ำเน่าเสียท้ายน้ำปตร.

สาเหตุ

เนื่องจากการปิดรูปตร.อุทกฯ เพื่อเก็บกักน้ำไว้ในฤดูแล้ง และป้องกันน้ำเค็มรุกล้ำเข้าไปในพื้นที่ด้านเหนือหน้าของปตร.อุทกฯ



ผล

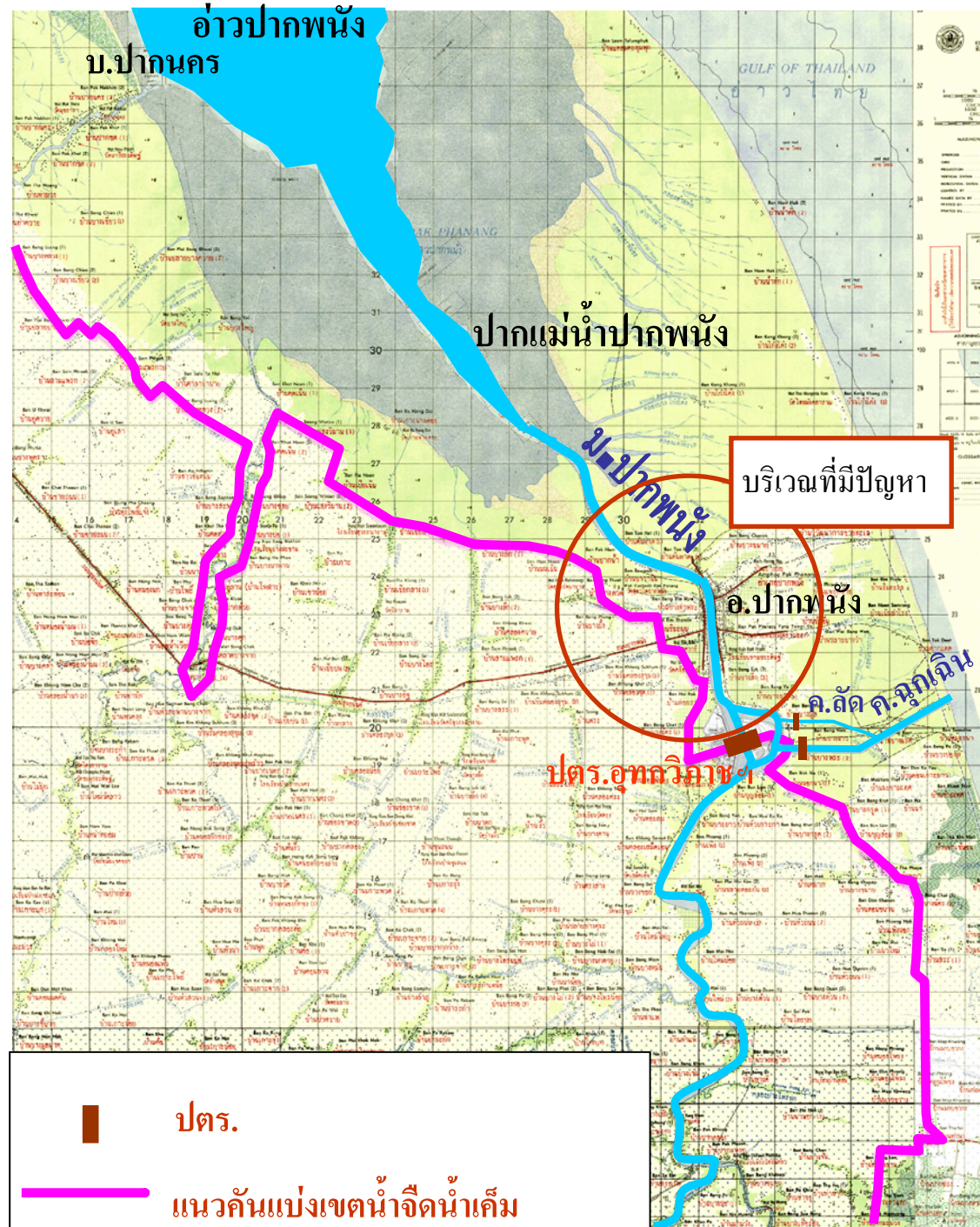
ทำให้ด้านท้ายน้ำปตร.อุทกฯ มีปัญหาน้ำนิ่ง ไม่ไหลเวียน ประกอบกับมีการระบายน้ำเสียชุมชน ทำให้เกิดปัญหาน้ำเน่าเสีย มีผลกระทบต่อกุ้งเลี้ยงปลาในกระชัง และท้ายน้ำซึ่งเคยมีส่วนที่เป็นน้ำกร่อย กลายเป็นน้ำเค็มตลอดสายในฤดูแล้ง

1. สภาพปัญหา

เกิดปัญหาน้ำเสียในแม่น้ำปากพนัง บริเวณด้านท้ายน้ำของ ปตร.อุทกวิทยาฯ

2. ช่วงเวลาที่เกิด

ช่วงกลางถึงปลายฤดูแล้ง ในปีที่แล้ว
จัดปัญหาจะมีความรุนแรงมาก เช่น
ปี พ.ศ. 2545



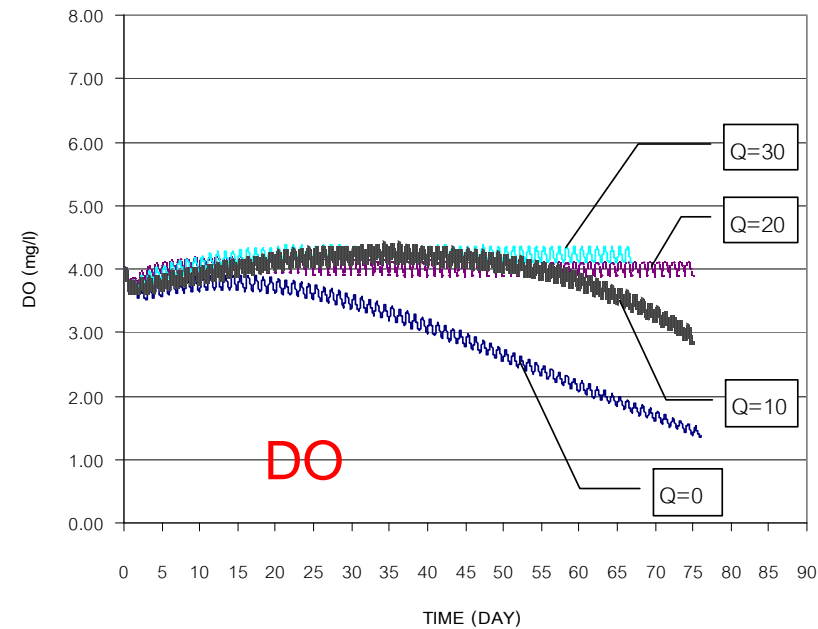
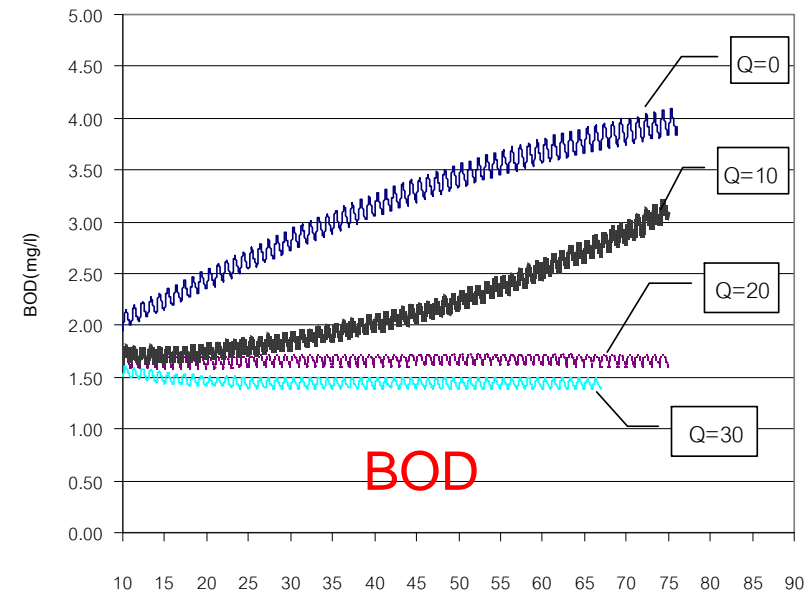
3. แนวทางแก้ไขผลกระทบด้านน้ำเน่าเสีย

กรณีที่ 1 ระบายน้ำออกจากปตร.อุทกฯ ในฤดูแล้งที่อัตราการไหลของน้ำต่ำที่สุดที่จะรักษาคุณภาพน้ำ (ที่อัตราการไหล 0 , 10 , 20 และ 30 ลบ.ม./ว.)

กรณีที่ 2 ขุดคลองลัดเชื่อมท้ายน้ำปตร.อุทกฯและท้ายน้ำของปตร.ฉุกเงิน (แนวพระราชดำริ)

กรณี1 ระบายน้ำออกจากประตูอุทกฯ ในฤดูแล้ง
 ที่อัตราการไหลของน้ำต่ำที่สุดที่จะรักษาคุณภาพ
 น้ำ ที่อัตราการไหล 0, 10, 20 และ 30 ลบ.ม./ว.

อัตราการระบายน้ำที่เหมาะสมที่รักษาคุณภาพน้ำ
 (ไม่ทำให้ค่า BOD สะสมเพิ่มขึ้น และค่า DO ไม่
 ลดลง) มีค่าเท่ากับ **20 ลบ.ม./ว.**



ค่า DO ที่บริเวณอำเภอปากพนัง

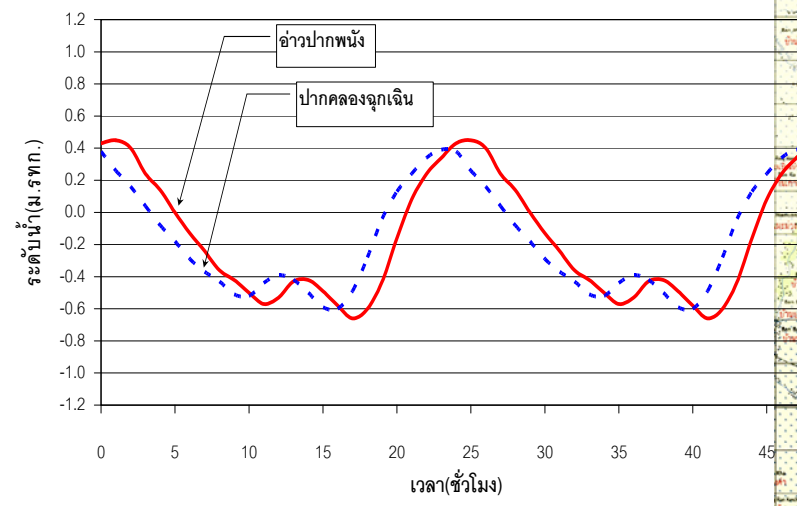
กรณีศึกษาที่ 2 ขุดคลองลัดเชื่อมทำนน้ำปตร.อุทกฯและทำนน้ำของปตร.ฉุกเงิน (แนวพระราชดำริ)

เพื่อให้แม่น้ำปากพนังมีทางเชื่อมออกสู่ทะเล 2 ทาง คือทางอ่าวปากพนังและทางอ่าวไทย และอาศัยความแตกต่างของระดับน้ำทะเลทั้งสองด้านนั้นทำให้เกิดการไหลเวียนของน้ำในแม่น้ำปากพนัง

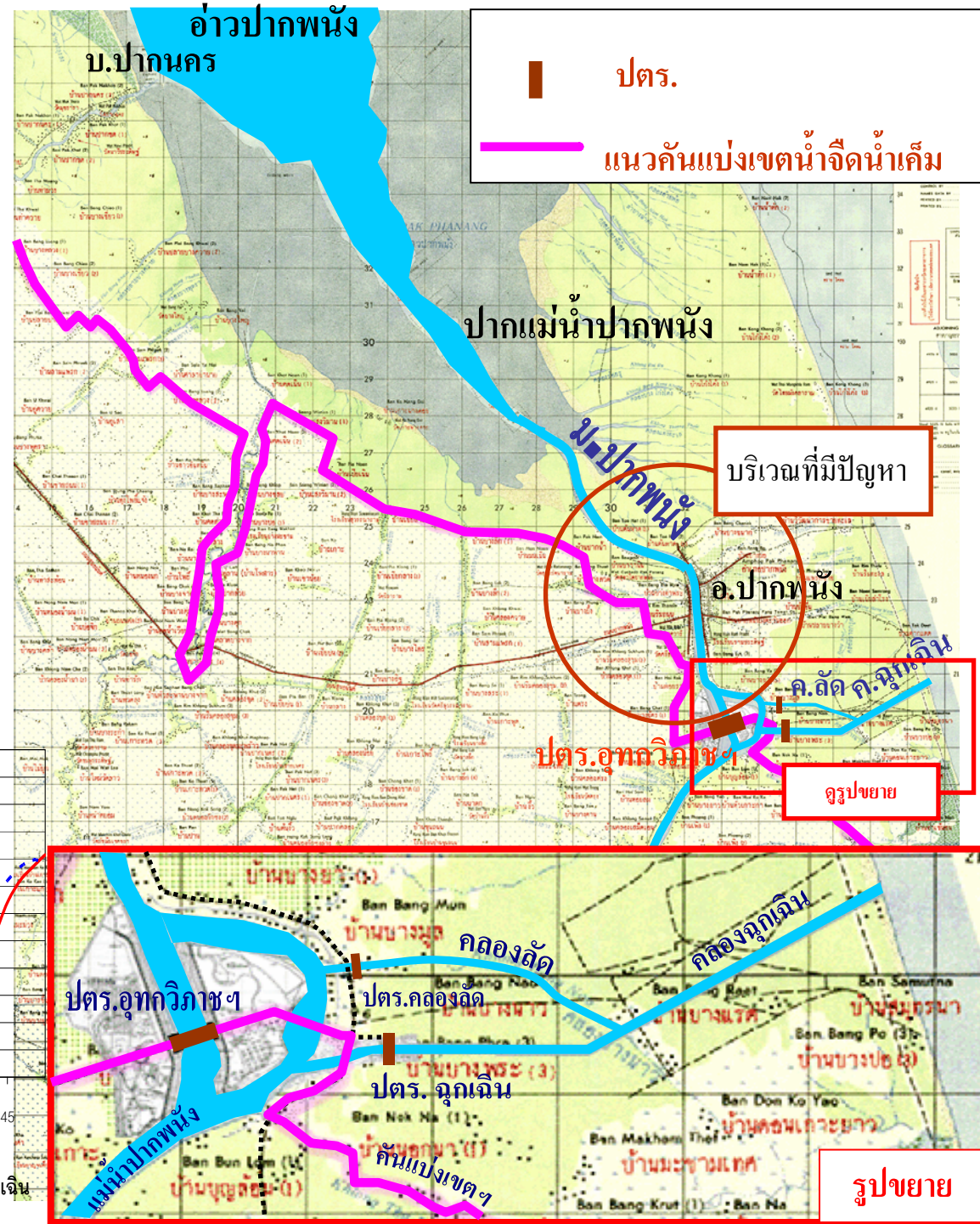
ขนาดคลองลัดกว้าง 30 เมตร ลึก 4 เมตร ยาว 1.17 กิโลเมตร
พร้อมปตร.ขนาด 6 เมตร จำนวน 4 ช่อง

กรณีที่ 2 ขุดคลองตัดเชื่อม ทำน้ำปตร.อุทกฯและทำน้ำ ของปตร.อุกเงิน (แนว พระราชดำริ)

เพื่อให้แม่น้ำปากพนังมีทางเชื่อมออกสู่
ทะเล 2 ทาง คือทางอ่าวปากพนังและทาง
อ่าวไทย และอาศัยความแตกต่างของ
ระดับน้ำทะเลทั้งสองด้านนั้นทำให้เกิดการ
ไหลเวียนของน้ำในแม่น้ำปากพนัง



Time lag ของระดับน้ำทะเลรายชั่วโมง ระหว่างบ้านปากนครกับปากคลองอุกเงิน

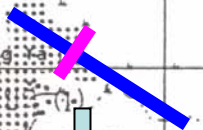


คลองลัดเชื่อมแม่น้ำปากพนังและคลองจุกเงิน ที่ท้ายปตร.อุทกฯและปตร.จุกเงิน



ขนาดคลองลัดกว้าง 30 เมตร
ลึก 4 เมตร ยาว 1.17 กิโลเมตร

พร้อมประตูขนาด 6 เมตร
จำนวน 4 ช่อง

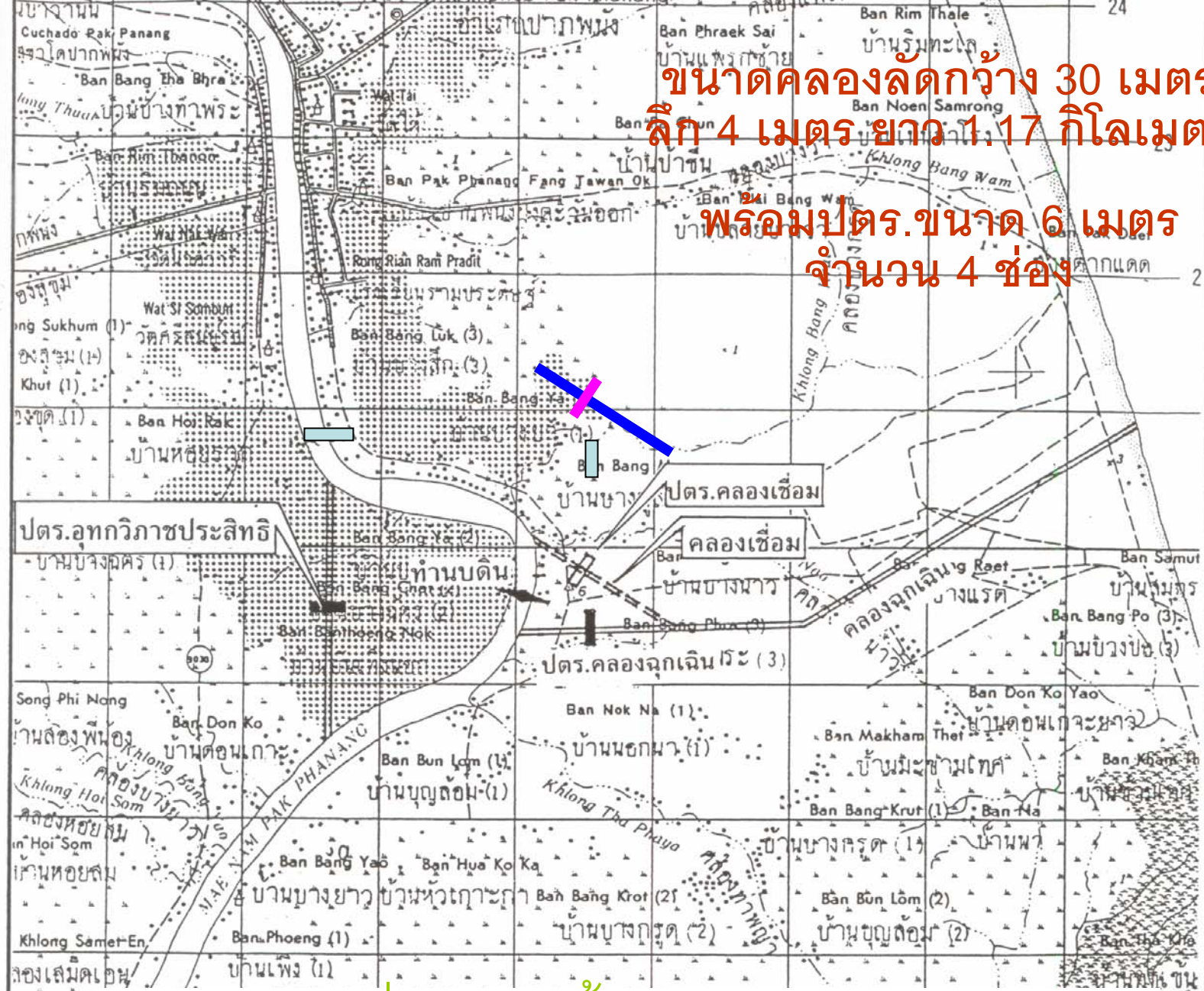


ประตูอุทกวิทยาประสิทธิ์

ประตูคลองเชื่อม

คลองเชื่อม

แนวคลองเชื่อม แม่น้ำปากพนัง-คลองฉุกเงิน



1. กรณีไม่มีคลองลัด

2. กรณีขุดคลองลัด

3. กรณีขุดคลองลัด+ปตร.ในคลองลัด

(เพื่อเปิดปิดตามจังหวะน้ำทะเลช่วยเร่งการระบายน้ำจากแม่น้ำปากพนังออกทางคลองลูกเงินออกทะเลได้เร็วขึ้น)

DO ไม่ต่ำกว่า 4 ppt

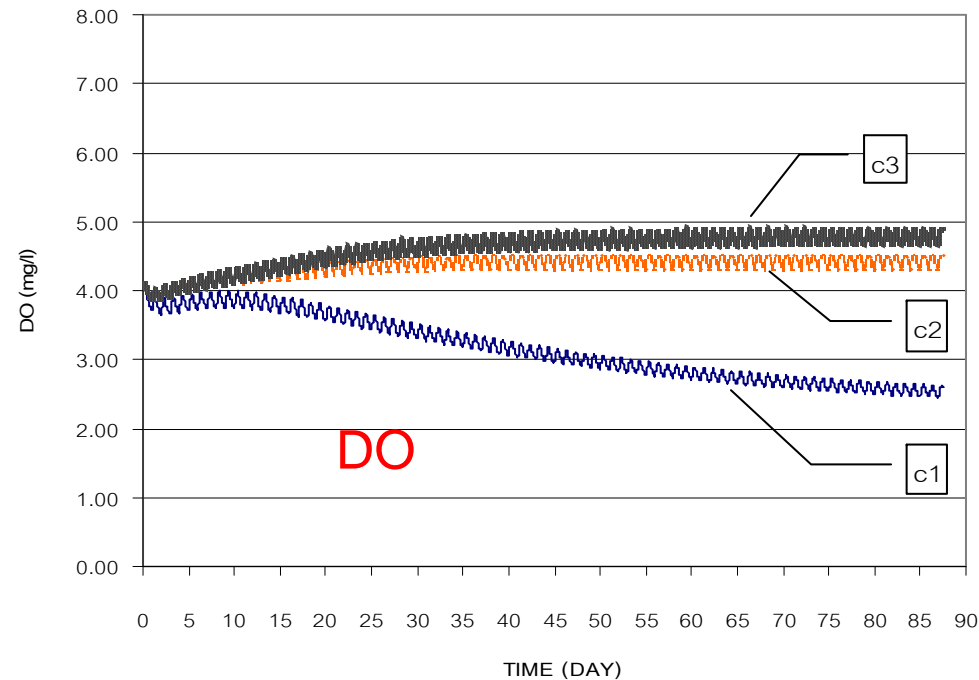
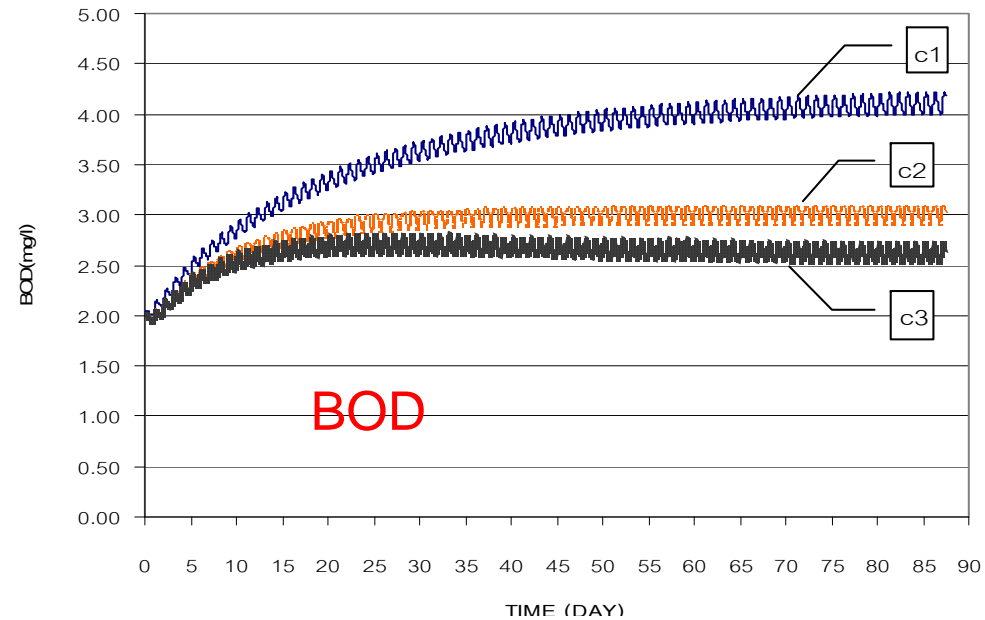
BOD ไม่เกิน 2 ppt

C1= ไม่มีคลองลัด

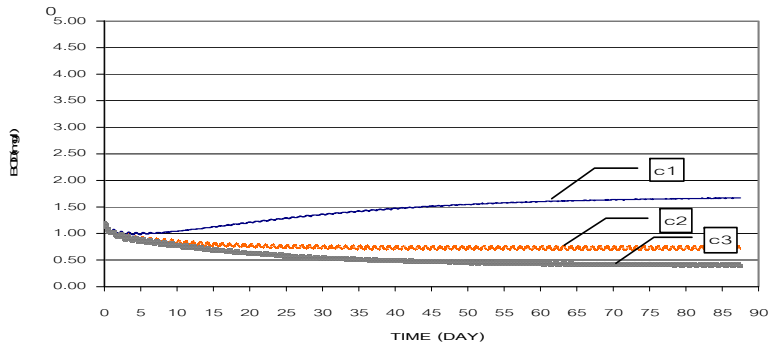
C2= มีคลองลัดแต่ไม่มี ปตร.ในคลองลัด

C3= มีคลองลัดและ ปตร.ในคลองลัด

(เปิด-ปิด ปตร.ตามจังหวะน้ำทะเล)

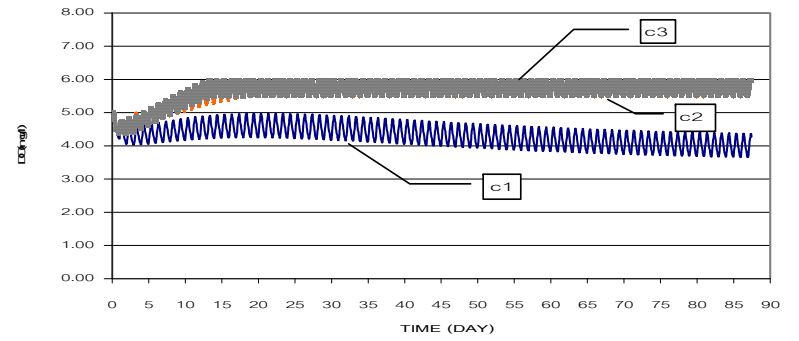


ค่า BOD และ DO ที่ลำคลองปากพนัง

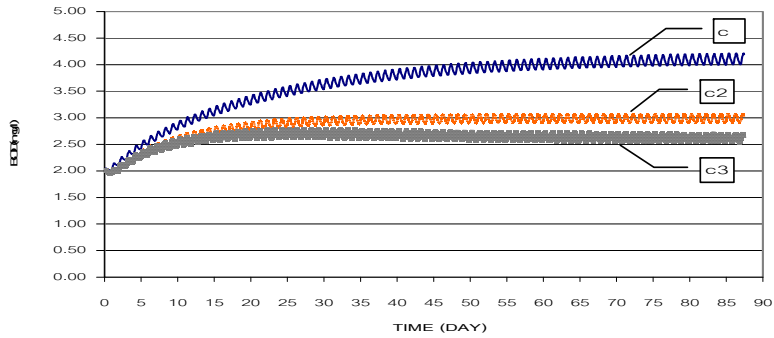


ค่า BOD ที่บริเวณปากแม่น้ำปากพนัง

ปากแม่น้ำปากพนัง

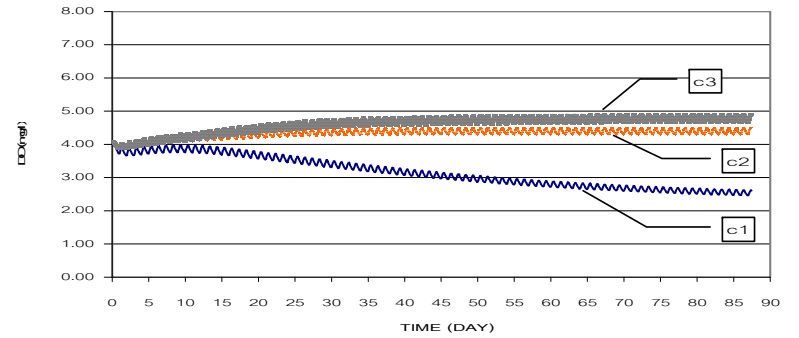


ค่า DO ที่บริเวณปากแม่น้ำปากพนัง

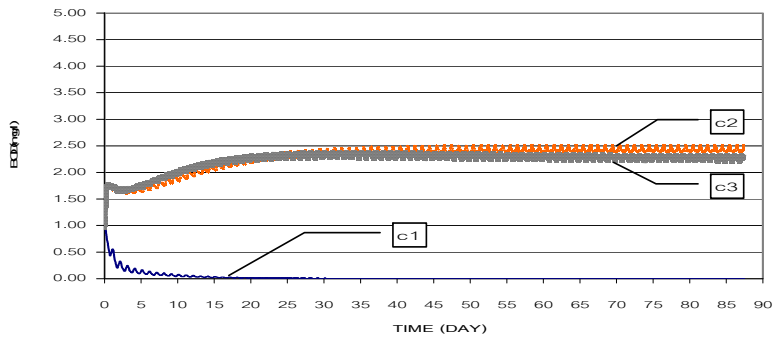


ค่า BOD ที่บริเวณอำเภอปากพนัง

เทศบาลปากพนัง

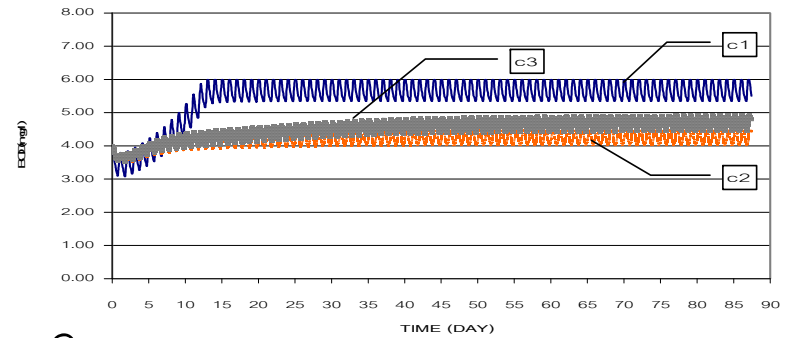


ค่า DO ที่บริเวณอำเภอปากพนัง



ค่า BOD ที่บริเวณท้าย ปตร.คลองจุกเงิน

ปตร.จุกเงิน



ค่า DO ที่บริเวณท้าย ปตร.คลองจุกเงิน

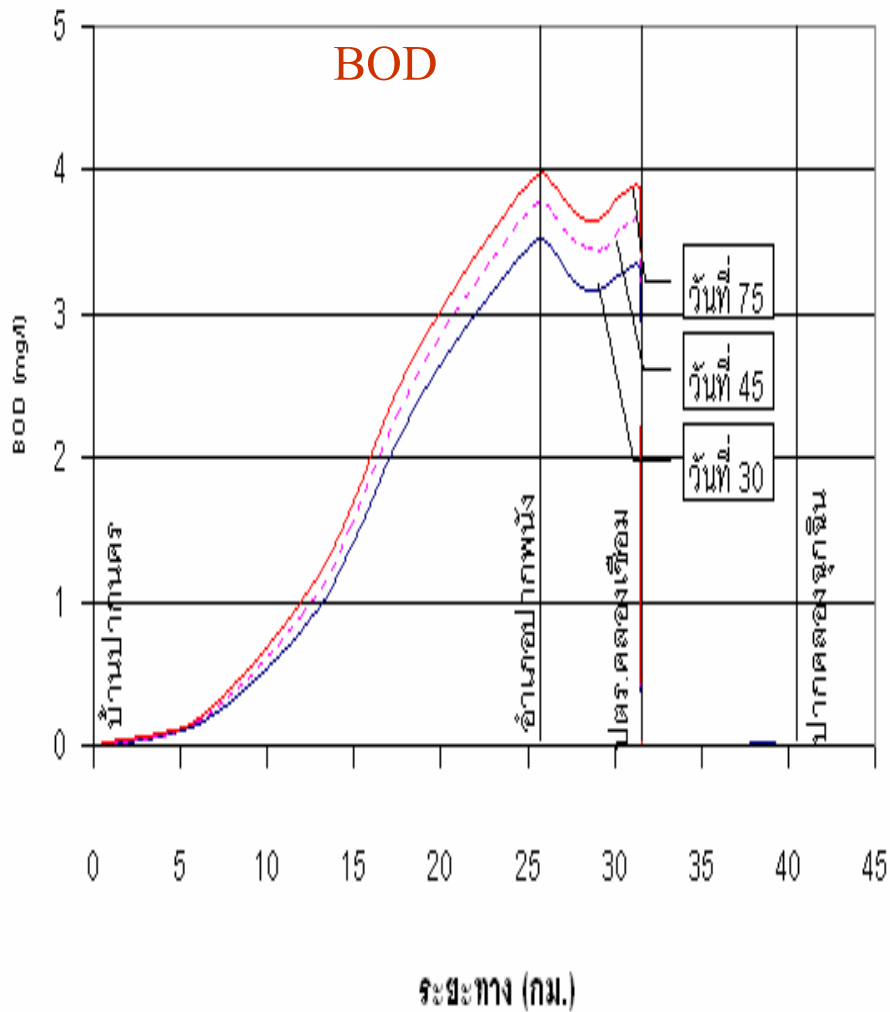
BOD

DO

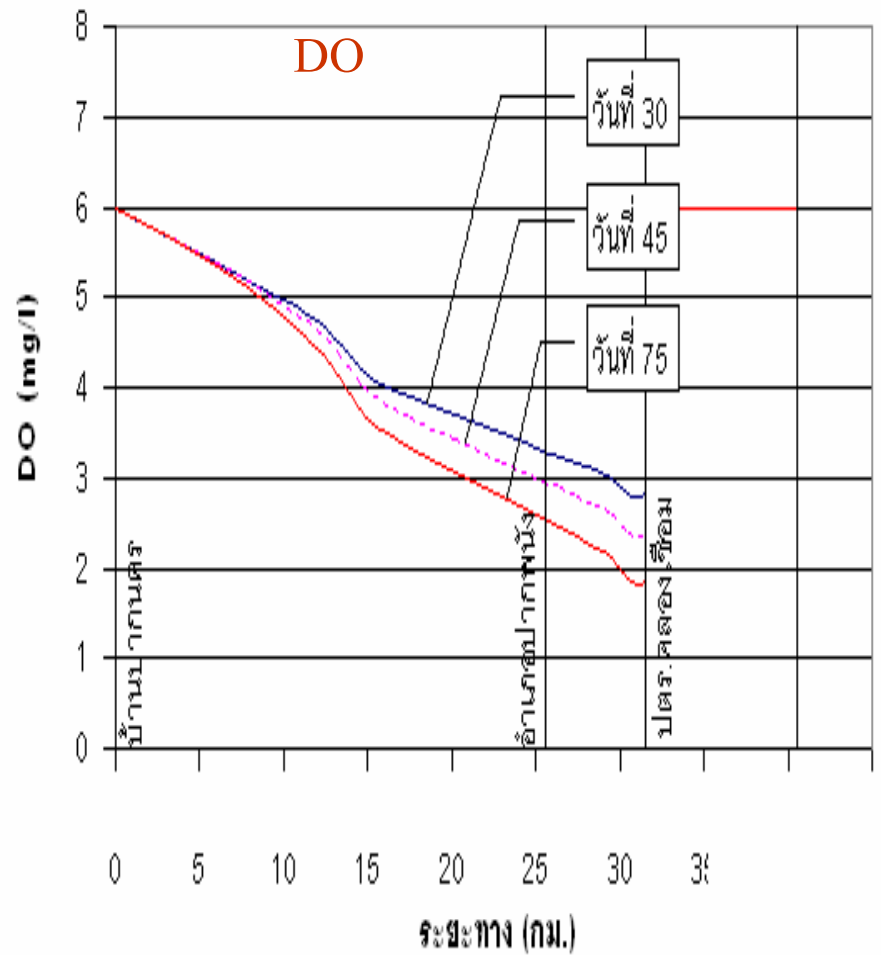
หมายเหตุ : c1 = ไม่มีคลองเชื่อม

c2 = มีคลองเชื่อมและเปิด ปตร.ในคลองเชื่อมตลอดเวลา

c3 = มีคลองเชื่อมและมี ปตร.ในคลองเชื่อมควบคุมการระบายน้ำออกทางคลองจุกเงินทางเดียว



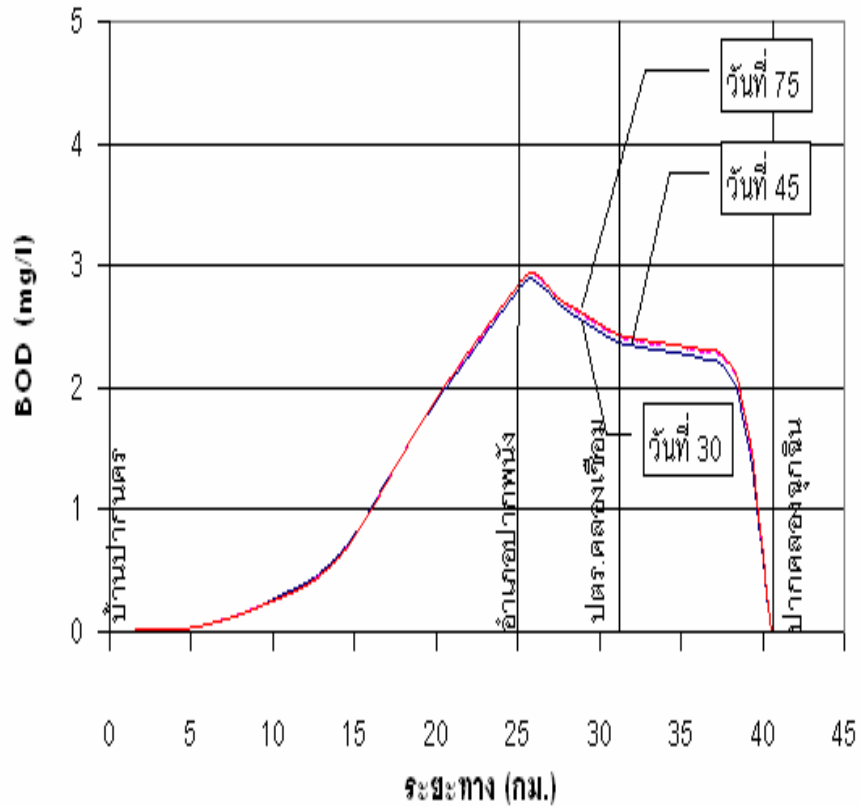
Profile ของBOD



Profile ของDO

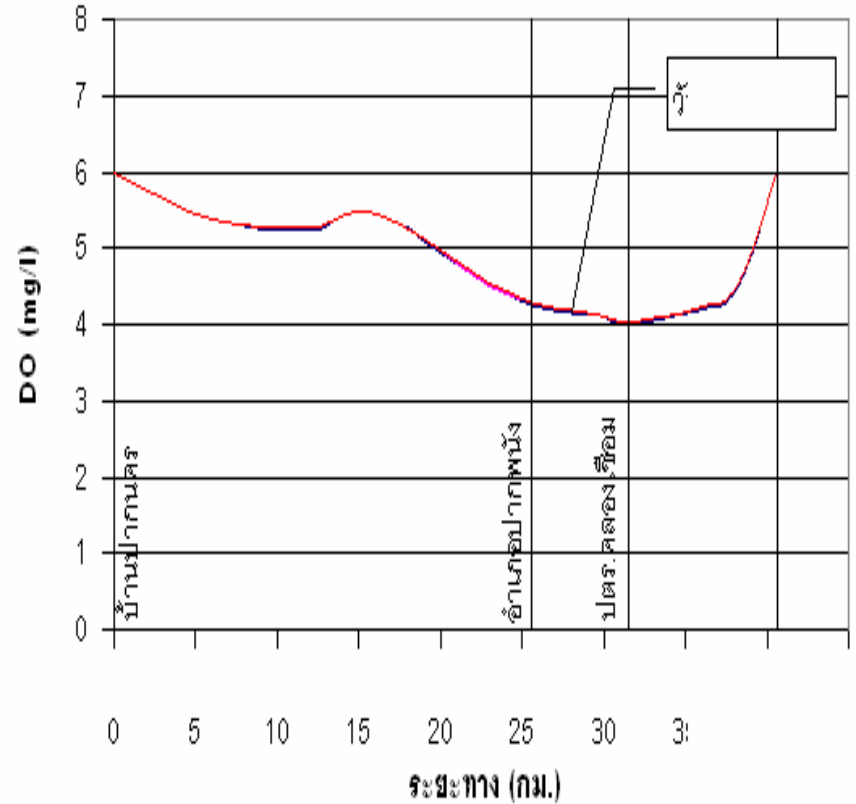
กรณีไม่ขุดคลองเชื่อม

BOD



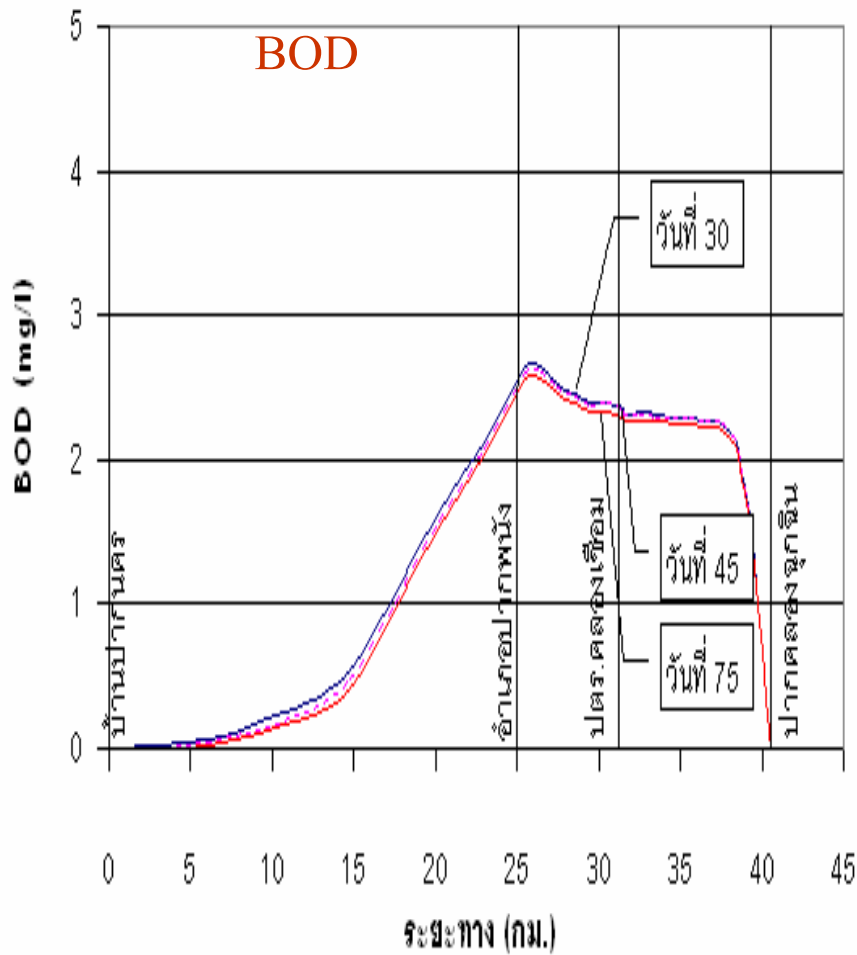
Profile ของ BOD

DO

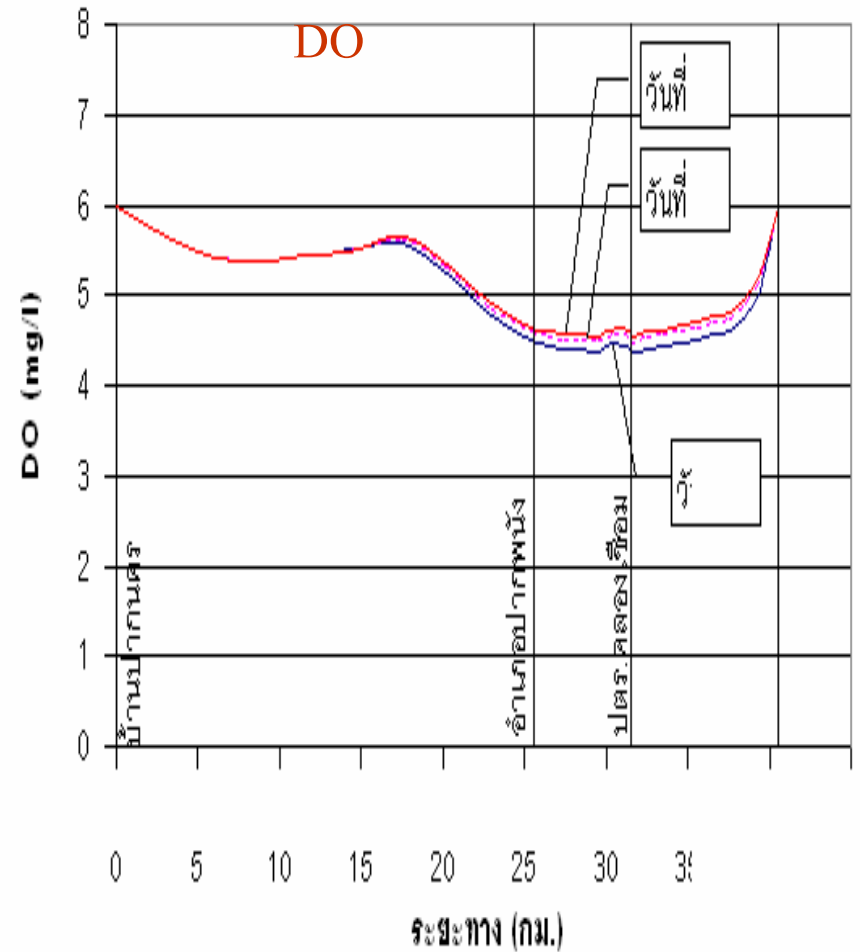


Profile ของ DO

ขุดคลองเชื่อมและเปิดประตู . ตลอดเวลา



Profile ของ BOD



Profile ของ DO

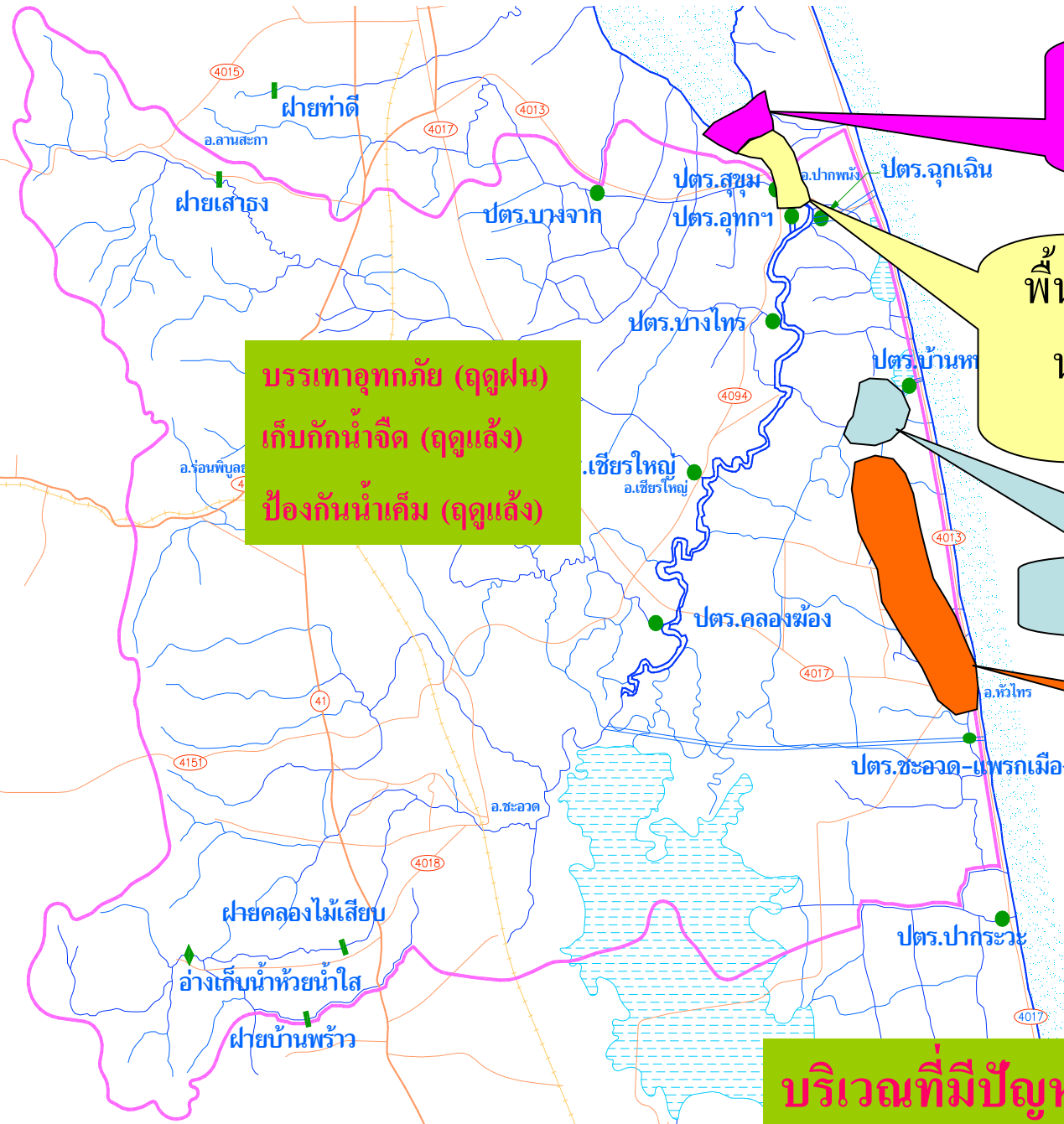
ขุดคลองเชื่อมและปิดเปิดปตร.ตามจังหวัดทะเล
เพื่อเร่งระบายออกทางคลองฉุกฉิน

เพื่อแก้ไขปัญหาน้ำเน่าเสียท้ายน้ำ

- การขุดคลองลัดเชื่อมระหว่างท้ายน้ำแม่น้ำปากพั้งและท้ายน้ำปตร. นุกเงินพร้อมปตร. และปิดเปิดปตร. ตามจังหวะน้ำทะเล จะสามารถรักษาคุณภาพน้ำที่เทศบาลปากพั้งได้

โดยไม่จำเป็นต้องระบายน้ำออกจากปตร. อุตฯ เพื่อชะล้างน้ำเสีย

การบรรเทาน้ำเน่าเสียคลองหัวไทรโดยการปิดเปิด บานประตูหน้าโกฏี



พื้นที่ที่มีปัญหาน้ำเปรี้ยว
ปากแม่น้ำ

พื้นที่ที่มีปัญหาน้ำเสีย ปัญหา
น้ำเค็ม และปัญหาผลของ
Resonance

พื้นที่ที่มีปัญหาน้ำเค็ม

พื้นที่ที่มีปัญหาน้ำเสีย
ในคลองห้วยไทร

บรรเทาอุทกภัย (จุดฝน)
เก็บกักน้ำจืด (จุดแล้ง)
ป้องกันน้ำเค็ม (จุดแล้ง)

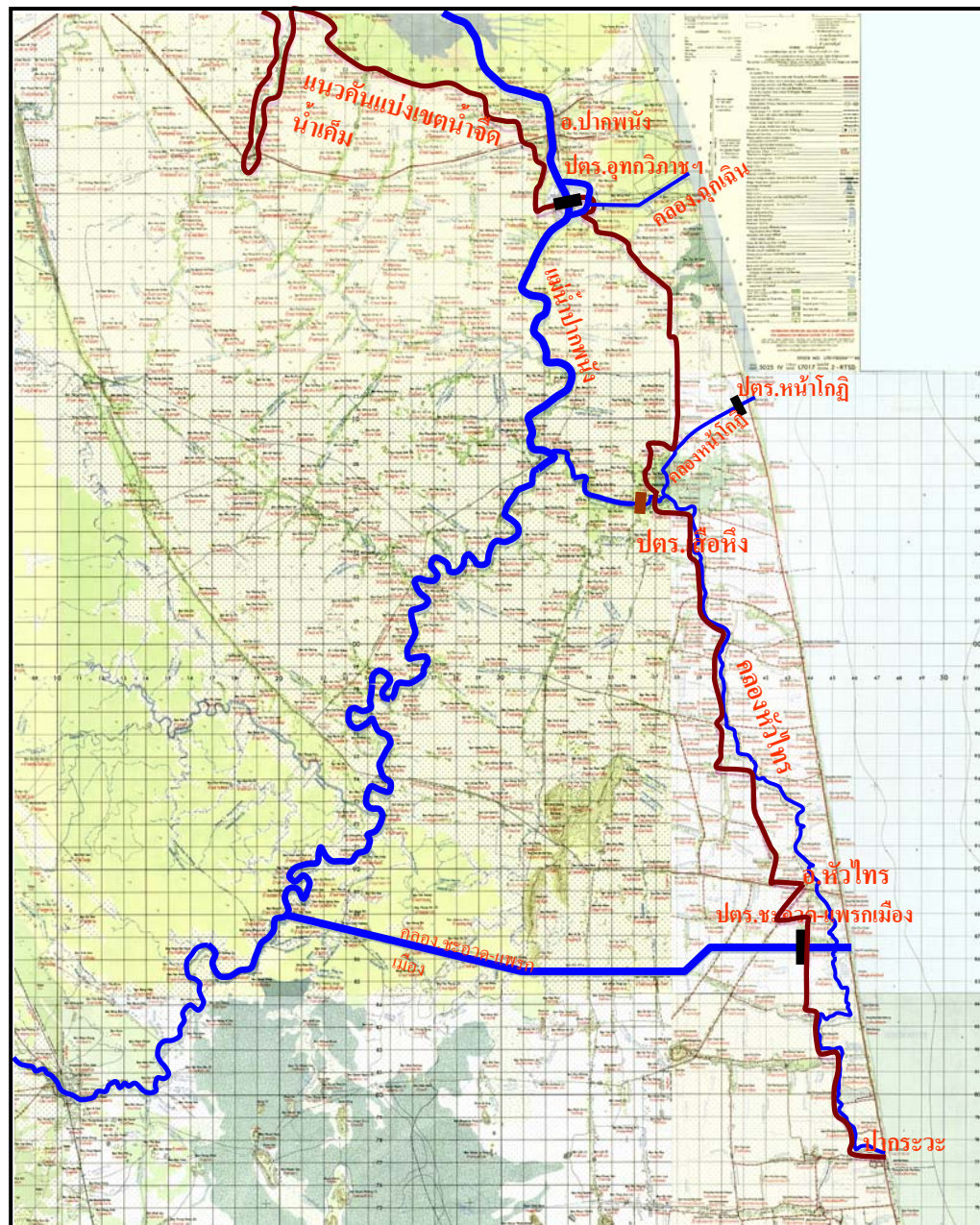
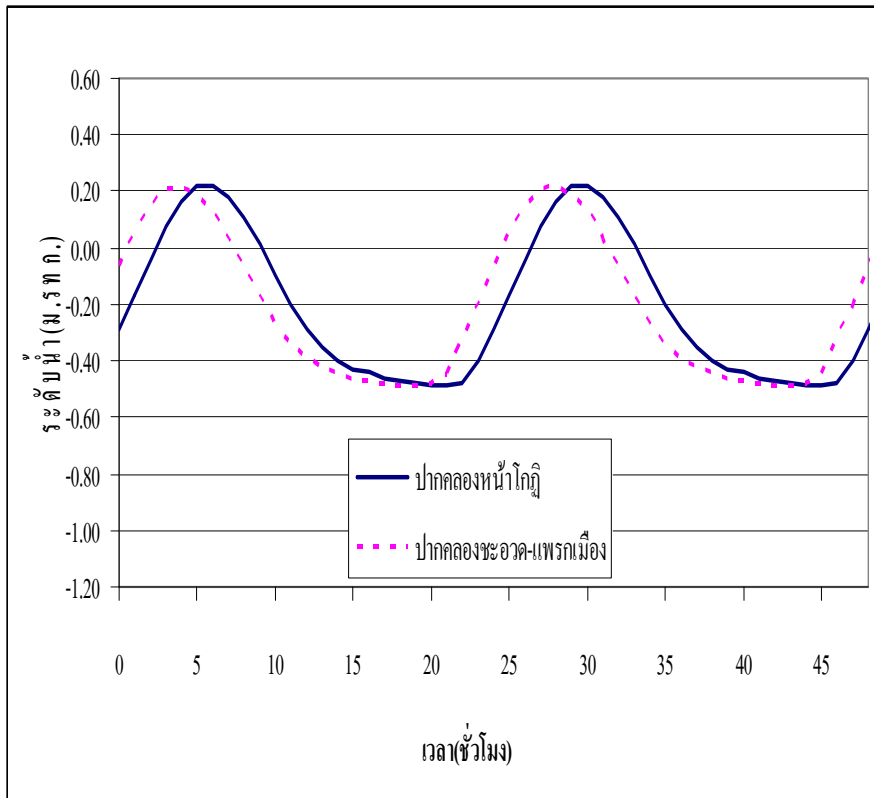
บริเวณที่มีปัญหาในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพอง

การปิดเปิดประตู.หน้าโกฏิ

เพื่อบรรเทาปัญหาน้ำเสียในคลองหัวไทร

กรณีศึกษา

- กรณีเปิด ประตู.หน้าโกฏิตลอดเวลา (ปัจจุบัน)
- กรณีปิด ประตู.หน้าโกฏิตลอดเวลา
- กรณีปิด-เปิดประตู.หน้าโกฏิตามจังหวะขึ้น-ลงของน้ำทะเล
(โดยจะเปิดประตู.หน้าโกฏิเมื่อระดับน้ำด้านติดทะเลของ ประตู.หน้าโกฏิมีระดับสูง
กว่าระดับน้ำในคลองหัวไทร น้ำจะระบายออกทางคลองชะอวด-แพรกเมือง)



รูปที่ 1 แนวคลองต่างๆ และระดับน้ำที่ปากคลองหน้าโกฎิ และปากคลองชะอวด

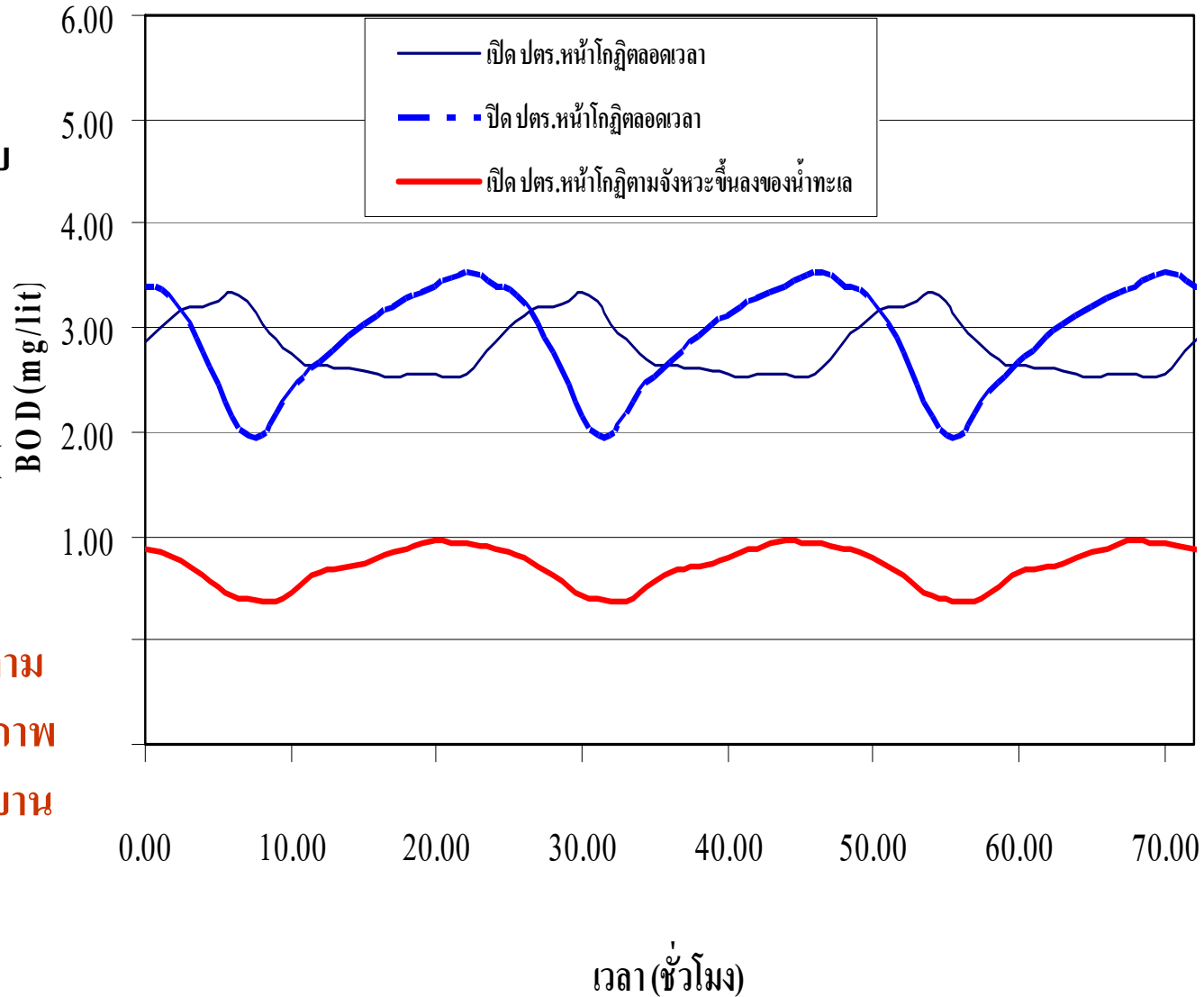
ผลการศึกษา

-การปิดเปิดประตูหน้าโกฏิตาม
จังหวะการขึ้น-ลงของน้ำทะเล
ค่าสูงสุดของ BOD ลดลงจาก
3.55 เป็น 0.95 mg/l (เทียบกับ
กรณีเปิด ประตู.ตลอดเวลา
(ปัจจุบัน))

- ค่าสูงสุดของ BOD ลดลง
จาก 3.33 mg/l เป็น 0.95 mg/l(
เทียบกับกรณีปิด ประตู.
ตลอดเวลา)

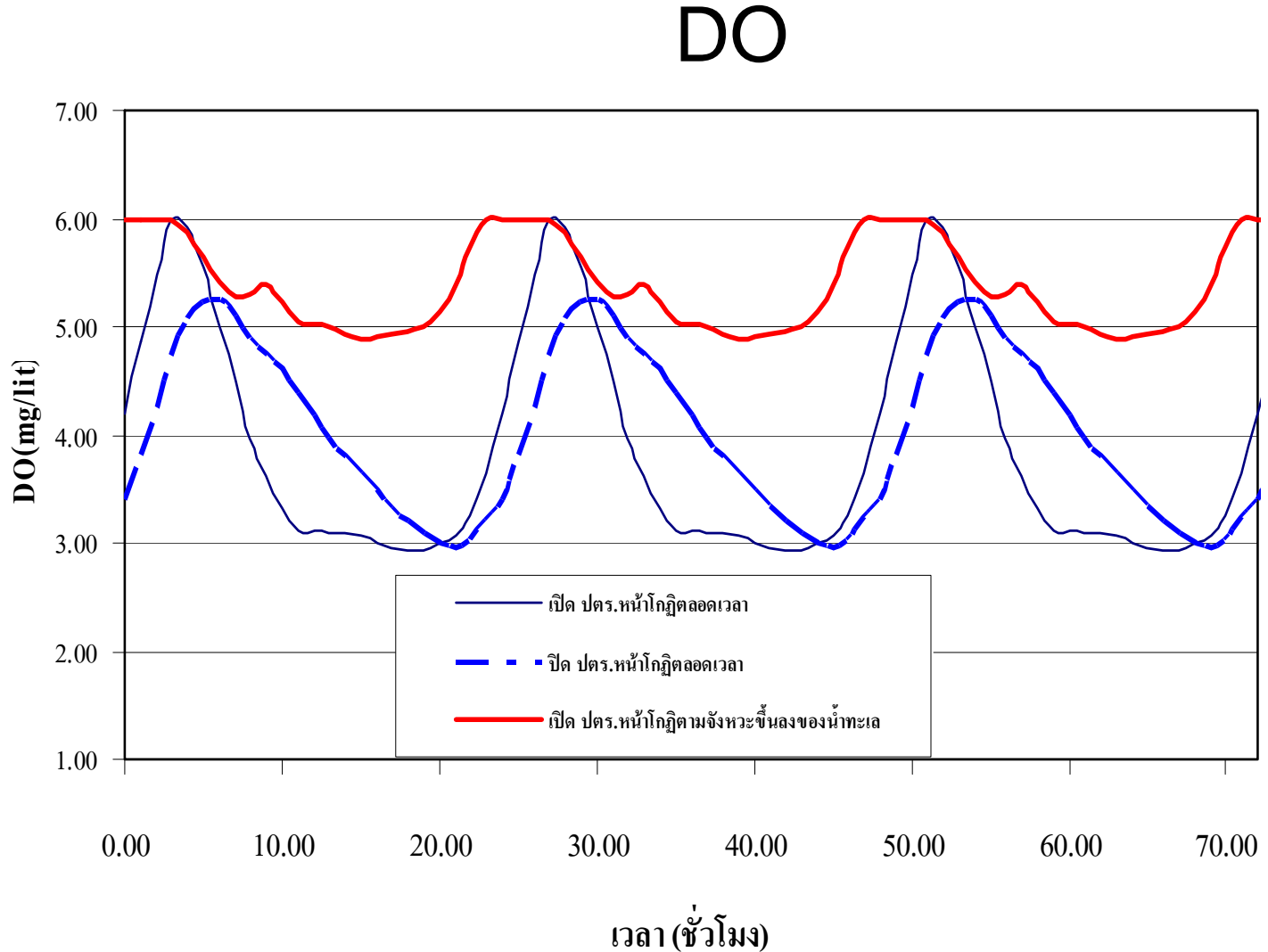
สรุปการปิดเปิดประตูหน้าโกฏิตาม
จังหวะน้ำทะเลจะช่วยแก้ไขคุณภาพ
น้ำในคลองหัวไทรดีกว่าการปิดบาน
ตลอดหรือเปิดบานตลอด

BOD

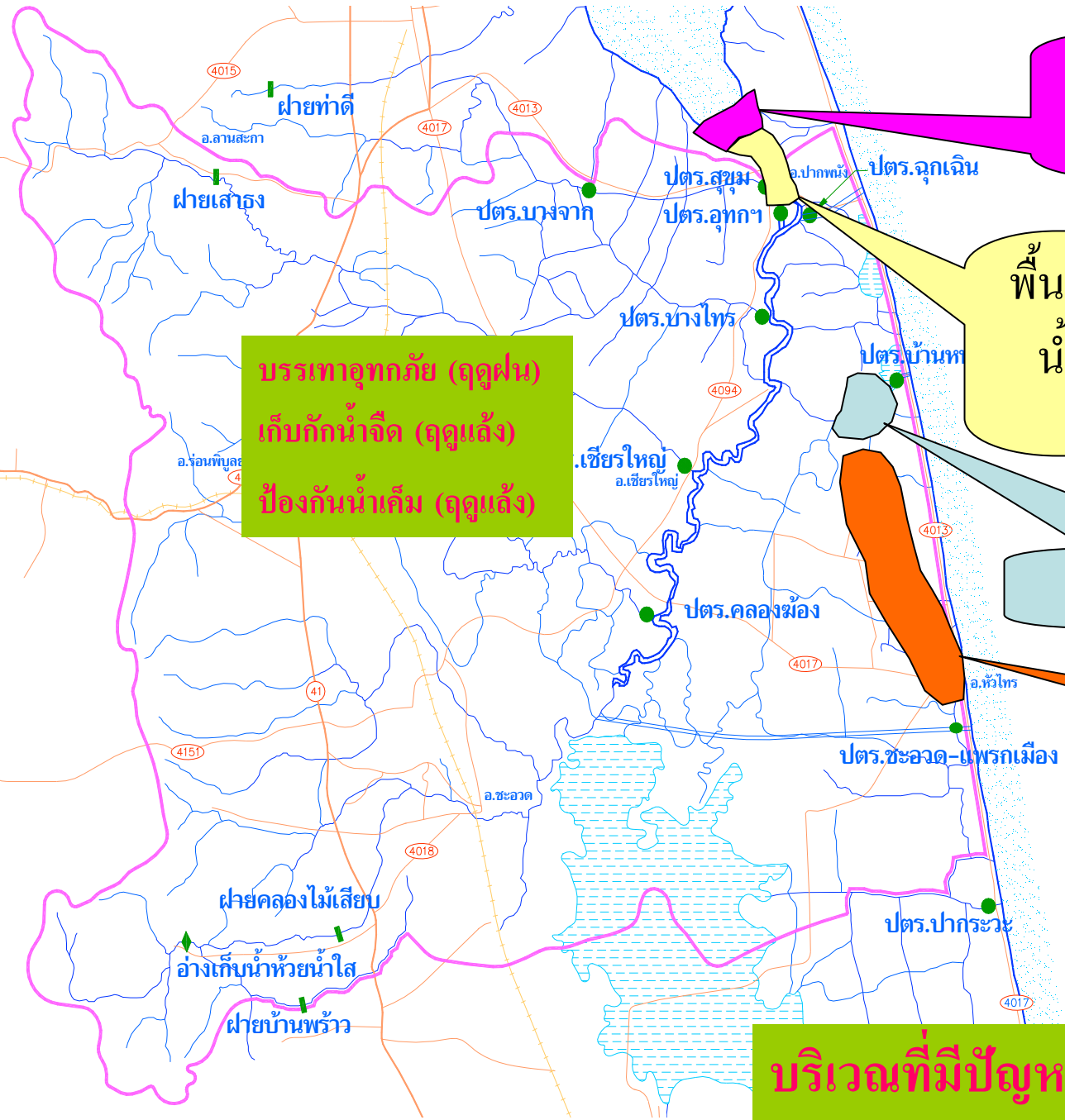


ผลการศึกษา

- การ Operate ปตร. หน้าโกฏิตามจังหวะ การขึ้น-ลงของน้ำทะเล
- ค่าต่ำสุดของ DO เพิ่มขึ้นจาก 3.0 เป็น 5.0 mg/l (เทียบกับ กรณีเปิดและปิด ปตร.ตลอดเวลา)



การแก้ไขปัญหาน้ำเค็มจัดในคลองห้วยไทร และ คลองหน้าโกฏีในฤดูแล้ง



บรรเทาอุทกภัย (จุดฝน)
เก็บกักน้ำจืด (จุดแล้ง)
ป้องกันน้ำเค็ม (จุดแล้ง)

พื้นที่ที่มีปัญหาน้ำเปรี้ยว
ปากแม่น้ำ

พื้นที่ที่มีปัญหาน้ำเสีย ปัญหา
น้ำเค็ม และปัญหาผลของ
Resonance

พื้นที่ที่มีปัญหาน้ำเค็ม

พื้นที่ที่มีปัญหาน้ำเสีย
ในคลองหัวไทร

บริเวณที่มีปัญหาในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง

การระบายน้ำเพื่อควบคุมความเค็มในคลองหัวไทร

และคลองหน้าโกฏีในช่วงฤดูแล้ง

1. สภาพปัญหา

ก่อนมีการก่อสร้าง ปตร.เสื่อหิง น้ำในคลองหัวไทรและคลองหน้าโกฏีเป็นน้ำกร่อย

การก่อสร้าง ปตร.เสื่อหิง มีผลให้น้ำในคลองหัวไทรและคลองหน้าโกฏีเป็นน้ำเค็ม

มีผลกระทบบางประการ เช่น ต่อป่าจากริมคลองซึ่งต้องการน้ำกร่อย

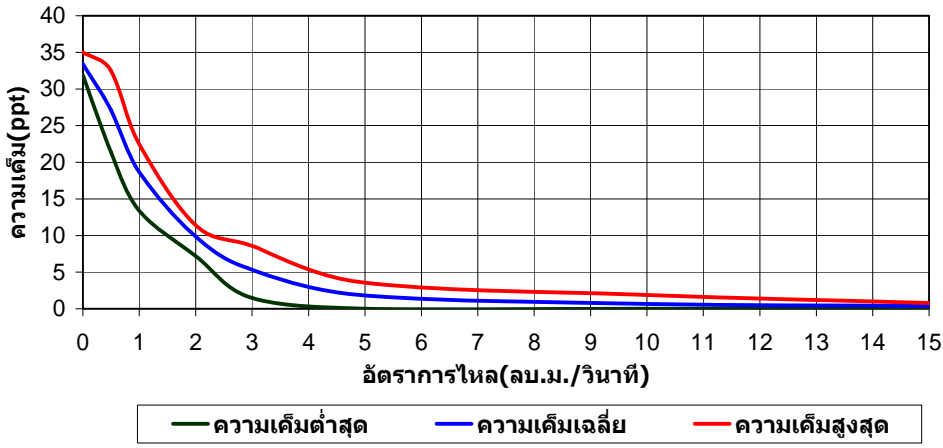
2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการระบายน้ำจาก ปตร.เสื่อหึ่งกับค่าความเค็มที่บริเวณต่างๆในคลองหัวไทรและคลองหน้าโกฏีในช่วงฤดูแล้ง

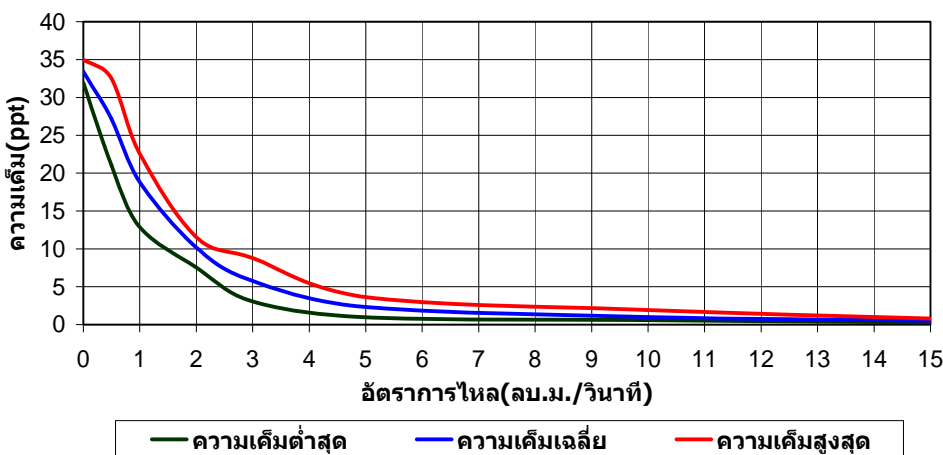
3. กรณีศึกษา

- กรณีที่1 : ปิด ปตร.เสื่อหึ่งตลอดเวลา
- กรณีที่2 : ระบายน้ำจาก ปตร.เสื่อหึ่งเฉลี่ย 0.5 ลบ.ม./วินาที
- กรณีที่3 : ระบายน้ำจาก ปตร.เสื่อหึ่งเฉลี่ย 1.0 ลบ.ม./วินาที
- กรณีที่4 : ระบายน้ำจาก ปตร.เสื่อหึ่งเฉลี่ย 2.0 ลบ.ม./วินาที
- กรณีที่5 : ระบายน้ำจาก ปตร.เสื่อหึ่งเฉลี่ย 3.0 ลบ.ม./วินาที
- กรณีที่6 : ระบายน้ำจาก ปตร.เสื่อหึ่งเฉลี่ย 5.0 ลบ.ม./วินาที
- กรณีที่7 : ระบายน้ำจาก ปตร.เสื่อหึ่งเฉลี่ย 10.0 ลบ.ม./วินาที
- กรณีที่8 : ระบายน้ำจาก ปตร.เสื่อหึ่งเฉลี่ย 15.0 ลบ.ม./วินาที

4. ผลการศึกษา



ก) คลองหน้าโกฎี (บ้านหัวดอน)

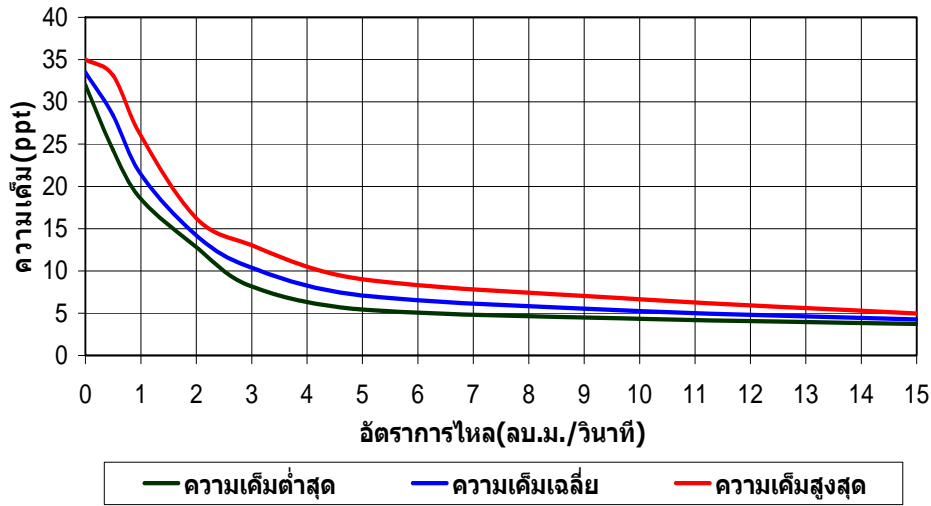


ข) คลองหัวไทร (บ้านบางตะลุมพอง)

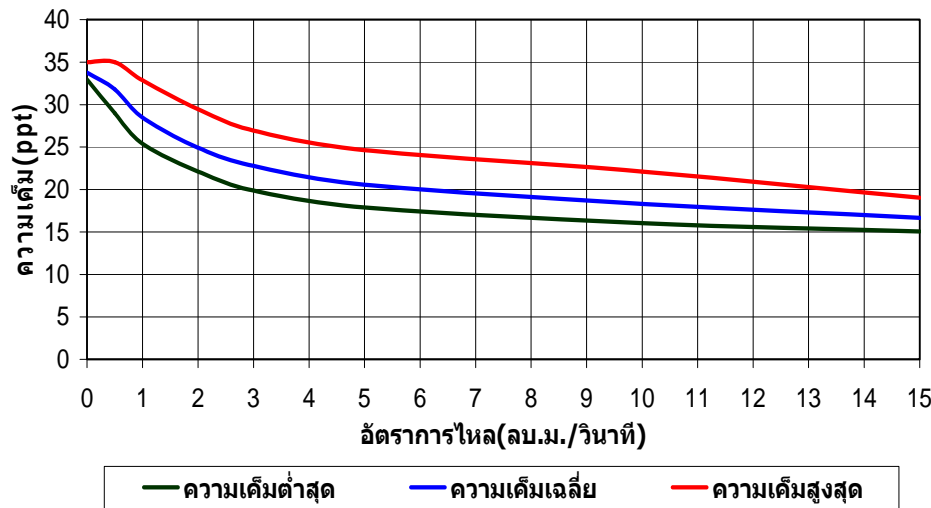


แนวคันแบ่งเขตน้ำจืดน้ำเค็ม

ป่ากระวะ



ค) คลองหัวไทร (บ้านบางพุด)



ง) คลองหัวไทร (อำเภอหัวไทร)



แนวคันแบ่งเขตน้ำจืดน้ำเค็ม

ปากกระวะ

รูปที่ 3-3 ความสัมพันธ์ระหว่างความเค็มที่บริเวณต่างๆในคลองหัวไทรและคลองหน้าโกฏี

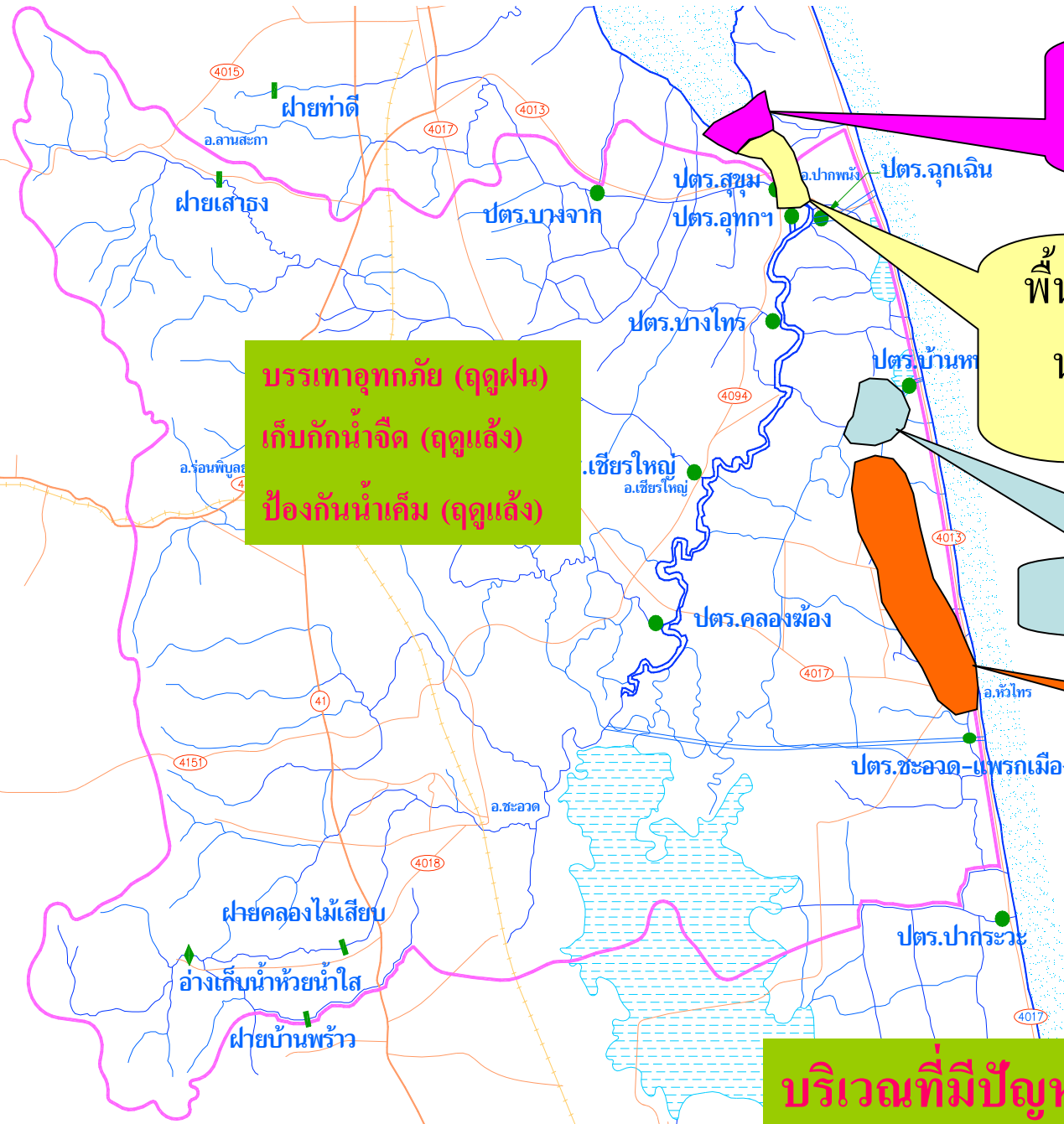
อัตราการระบาย น้ำเฉลี่ยจาก ปตร.เลื้อยหิ้ง (ลบ.ม./วินาที)	ความเค็มเฉลี่ย(ppm)			
	บ้านหัว ดอน	บ้านบาง ตะลุมพอง	บ้านบาง พุด	อำเภอหัว ไทร
0 (ปิด ปตร.)	33.42	33.42	33.50	33.77
0.5	27.10	27.16	28.43	31.77
1.0	18.75	18.82	21.44	28.48
2.0	9.95	10.18	14.21	24.91
3.0	5.32	5.76	10.38	22.79
5.0	1.82	2.31	7.10	20.56
10.0	0.65	0.99	5.24	18.29
15.0	0.35	0.52	4.28	16.66



- สรุปผลการวิเคราะห์ค่าความเค็มน้ำที่ตำแหน่งต่างๆ ในคลองหัวไทร

อัตราการระบายน้ำเฉลี่ย	ความเค็มน้ำเฉลี่ย (ppt)			
	หน้า ปตร.หน้าโกฏี	บ้านบางตะดุมพอ ห่าง ปตร.เสื่อหึ่ง 2 กม.	บ้านบางพุด ห่าง ปตร.เสื่อหึ่ง 8 กม.	ตัวอำเภอหัวไทร ห่าง ปตร.เสื่อหึ่ง 18 กม.
0	33.4	33.4	33.5	33.8
0.5	27.1	27.2	28.4	31.8
1.0	18.7	18.8	21.4	28.5
2.0	10.0	10.2	14.2	24.9
3.0	5.3	5.8	10.4	22.8
5.0	1.8	2.3	7.1	20.6
10.0	0.7	1.0	5.2	18.3
15.0	0.4	0.5	4.3	16.7

การแก้ไขปัญหาน้ำท่วมน้ำปตร.อุทกวิทยาประสิทธิ
สูงขึ้น ทำให้มีปัญหาน้ำท่วมบางพื้นที่บางเวลา



บรรเทาอุทกภัย (จุดฝน)
 เก็บกักน้ำจืด (จุดแล้ง)
 ป้องกันน้ำเค็ม (จุดแล้ง)

พื้นที่ที่มีปัญหาน้ำเปรี้ยว
 ปากแม่น้ำ

พื้นที่ที่มีปัญหาน้ำเสีย ปัญหา
 น้ำเค็ม และปัญหาผลของ
 Resonance

พื้นที่ที่มีปัญหาน้ำเค็ม

พื้นที่ที่มีปัญหาน้ำเสีย
 ในคลองหัวไทร

บริเวณที่มีปัญหาในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง

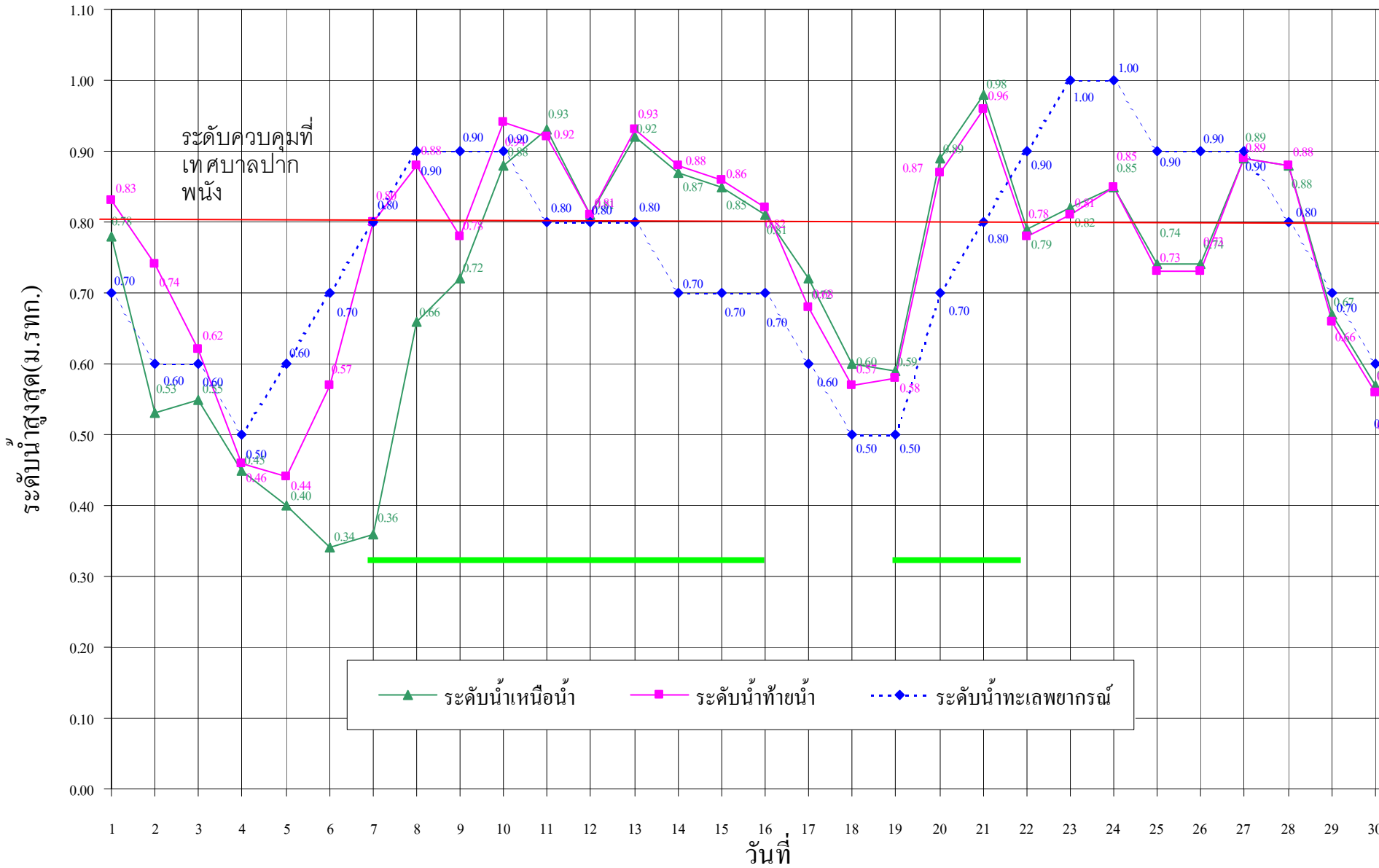
การเปิดบานประตู.อุทกฯ ช่วงต้นและปลายฤดูฝน
เพื่อลดผลกระทบระดับน้ำท้ายน้ำประตู.อุทกฯ สูงขึ้น

การเปิดบานประตู.อุทกฯ ช่วงต้นและปลายฤดูฝน เพื่อลดผลกระทบระดับน้ำท้ายน้ำประตู.อุทกฯ สูงขึ้น

1 สภาพปัญหา

- ช่วงน้ำเกิดในช่วงต้นฤดูฝนระดับน้ำในแม่น้ำปากพนังบริเวณตัวอำเภอปากพนังมีค่าสูงจนท่วมพื้นที่บางส่วน
- ช่วงน้ำเกิดในฤดูฝนเป็นช่วงที่น้ำทะเลขึ้นสูงสุดของปี
- ระดับน้ำท้ายน้ำสูงกว่าก่อนมีโครงการประมาณ 20 ซม. เนื่องจากปรากฏการณ์ amplification ของคลื่นทะเลเมื่อปะทะกับบานประตู.ที่ปิดไว้จะสะท้อนกลับและรวมเป็นยอดคลื่นที่สูงขึ้น
- ไม่สามารถเปิด ประตู.ทุกบานได้เนื่องจากช่วงต้นฤดูฝน ระดับน้ำเหนือน้ำยังต่ำ และน้ำด้านท้ายประตู.อุทกฯ วิชาฯ ยังมีความเค็มอยู่โดยเฉพาะน้ำชั้นล่าง

ระดับน้ำสูงสุดปตร.อุทกวิทยาประสิทธิ เดือนธันวาคม 2546



ข้อตกลงกับเทศบาลปากพนัง

เมื่อระดับน้ำที่ท้ายน้ำปตร.อุทกฯ บริเวณเทศบาลปากพนังขึ้นสูงถึง
+0.80 ม.รทก. หากในขณะนั้นมีการปิดบานปตร.อุทกฯ

กรมชลประทานจะเปิดยกบานขึ้นเพื่อไม่ให้เกิดปรากฏการณ์
amplification คบั้นประทะบานแล้วทำให้ยอดคลื่นสูงขึ้นท่วมเทศบาล
ปากพนัง

จากการยกบานทำให้น้ำท้ายน้ำไหลย้อนเข้าไปเหนือน้ำ ซึ่งอาจจะพาความ
เค็มและปริมาณน้ำส่วนเกินไหลเข้าไปในช่วงที่ต้องการพร่องระดับน้ำ ก็
จะเปิดบานปตร.ฉุกเฉินเพื่อระบายน้ำส่วนเกินดังกล่าวออกไป

2 ช่วงเวลาของข้อมูลที่ใช้ศึกษา

- 27/10/2546 – 30/10/2546 (ช่วงน้ำเกิดในฤดูฝน)

3. กรณีศึกษา

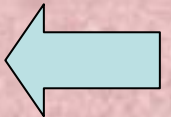
- ปิดบานตลอดเวลา

- เปิดบาน Regulating Gate เมื่อระดับน้ำด้านท้าย ประตู. = 0.4 ม.รทก.

- เปิดบาน Regulating Gate เมื่อระดับน้ำด้านท้าย ประตู. = 0.6 ม.รทก.

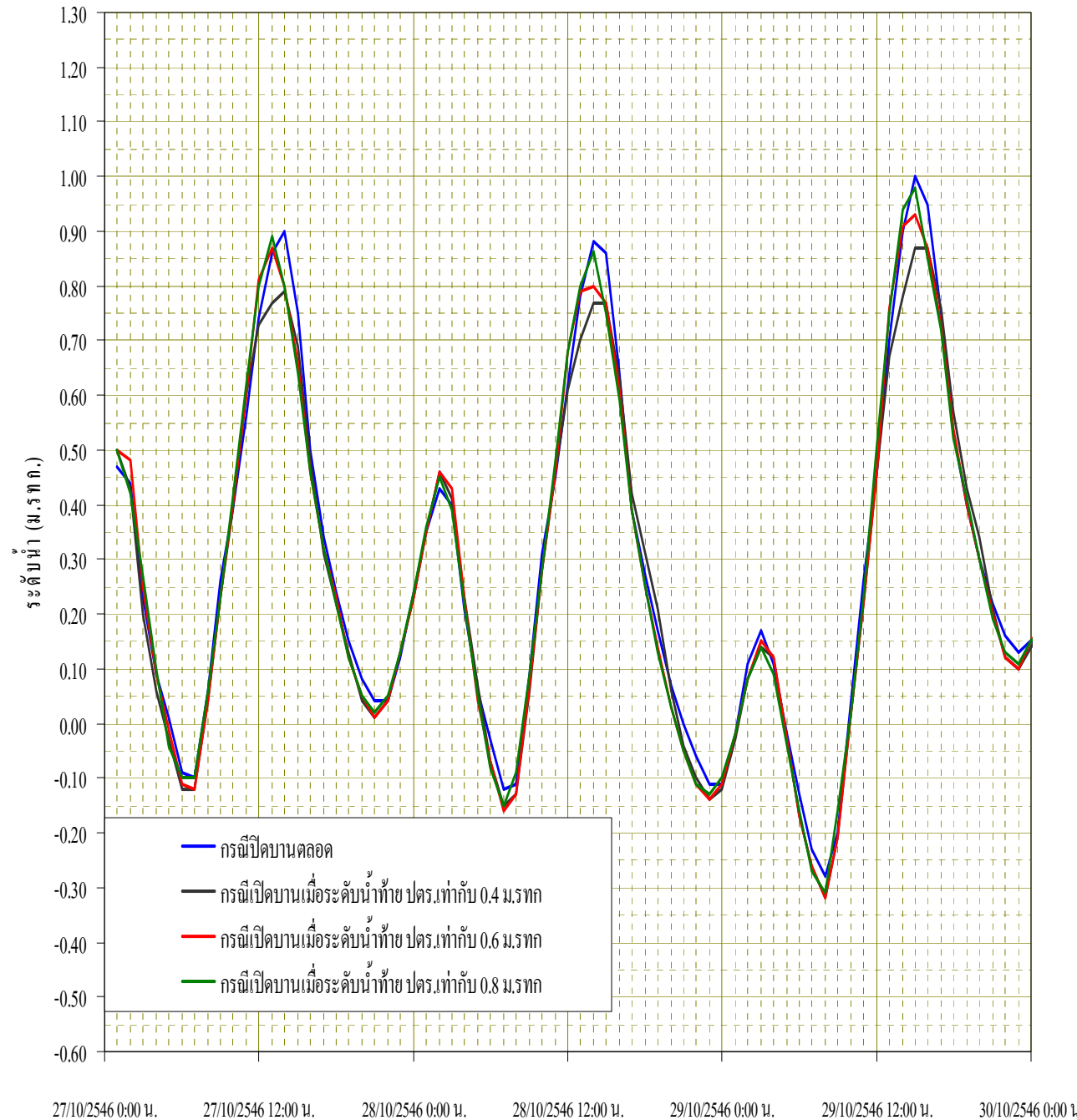
- เปิดบาน *Regulating Gate* เมื่อระดับน้ำด้านท้าย ประตู. = 0.8 ม.รทก.

(เปิดเฉพาะ Regulating Gate เนื่องจากในฤดูฝนน้ำฝวบนจะเป็นน้ำจืด)



4. ผลการศึกษา

- เปิดบาน Regulating Gate เมื่อระดับน้ำด้านท้าย ประตู. = +0.4 ม.รทก.
ระดับน้ำสูงสุดบริเวณอำเภอปากพ่องลดลง ประมาณ 10 ซม.
- เปิดบาน Regulating Gate เมื่อระดับน้ำด้านท้าย ประตู. = +0.6 ม.รทก.
ระดับน้ำสูงสุดบริเวณอำเภอปากพ่องลดลง ประมาณ 5 ซม.
- เปิดบาน Regulating Gate เมื่อระดับน้ำด้านท้าย ประตู. = +0.8 ม.รทก.
ระดับน้ำสูงสุดบริเวณอำเภอปากพ่องลดลง ประมาณ 2 ซม.



อัตราการไหลของน้ำ จากต้นน้ำ (ลบ.ม./วินาที)	ระดับสันบาน ที่เหมาะสม (ม.รทก.)	ระดับน้ำหน้า ประตู (ม.รทก.)	
		สูงสุด	ต่ำสุด
- กรณีน้ำเกิด			
5	+0.15	0.28	0.28
40	-0.25	0.29	0.22
80	-0.70	0.29	0.10
120	-1.20	0.33	0.02
160	-1.50	0.49	0.16
- กรณีน้ำตาย			
5	+0.18	0.26	0.26
40	-0.15	0.28	0.26
80	-0.45	0.28	0.22
120	-0.80	0.27	0.16
160	-1.50	0.29	0.15

หมายเหตุ : เปิด Regulating Gate ทั้ง 4 บาน

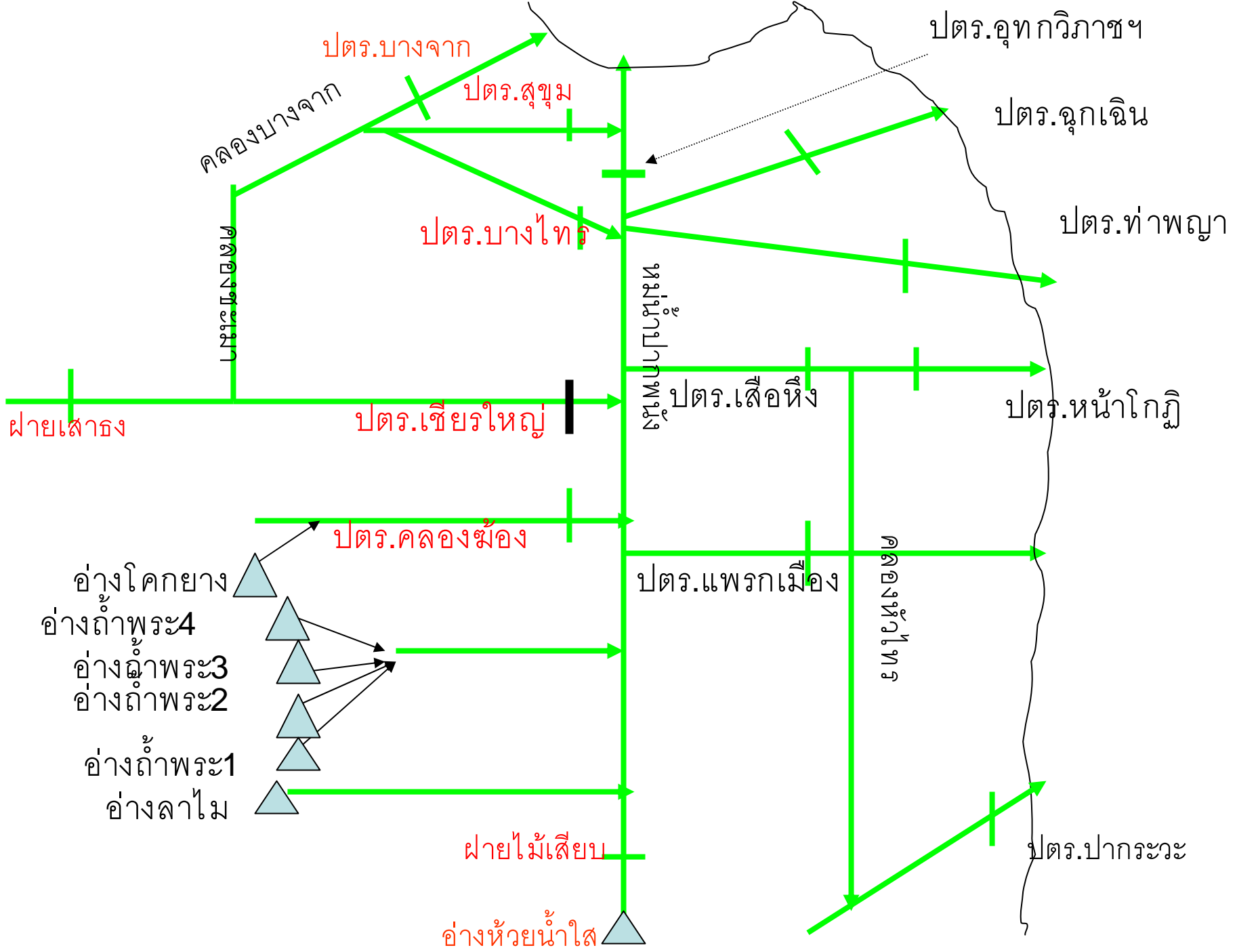
การแก้ไขปัญหาน้ำเปรี้ยว

3.7 การเปิดปิดบานระบายน้ำเพื่อควบคุมน้ำเปรี้ยวด้านท้ายน้ำของ ปตร.อุทกวิทยาฯ (ช่วงต้นฤดูฝน)

- ปัญหาน้ำเปรี้ยวในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังเกิดจากน้ำในพรุคลองหม่อง และบางส่วนของพรุควนเคร็งระบายลงสู่แม่น้ำปากพนังในช่วงต้นฤดูฝน
- น้ำเปรี้ยวระบายผ่านแม่น้ำปากพนังไปออกยังอ่าวปากพนังซึ่งมีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ซึ่งจะทำให้การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมีปัญหาได้

แนวทางการแก้ไขปัญหาน้ำเปรี้ยว

- การควบคุมระดับน้ำภายในพรุให้มีน้ำขังภายในพรุตลอดช่วงฤดูแล้ง
- ที่พรุคลองฆ้องสามารถทำได้โดยการควบคุมที่ ปตร.คลองฆ้อง แต่ที่พรุควนเค็งไม่สามารถทำได้ เพราะตัวพรุอยู่ติดกับแม่น้ำปากพนังน้ำจึงไหลถ่ายเทได้โดยตรงกับแม่น้ำ
 - การควบคุมการเปิดปิด ปตร.ต่างๆ ให้น้ำเปรี้ยวไหลไปออกทะเลทางด้านอื่นที่ไม่มีปัญหาผลกระทบตามมา ในที่นี้ก็คือ การระบายน้ำเปรี้ยวไปออกทะเลที่ ปตร.แพรกเมือง หรือ ปตร.ลูกเงิน ขณะเดียวกันก็ปิด ปตร.อุทกวิภาฯ

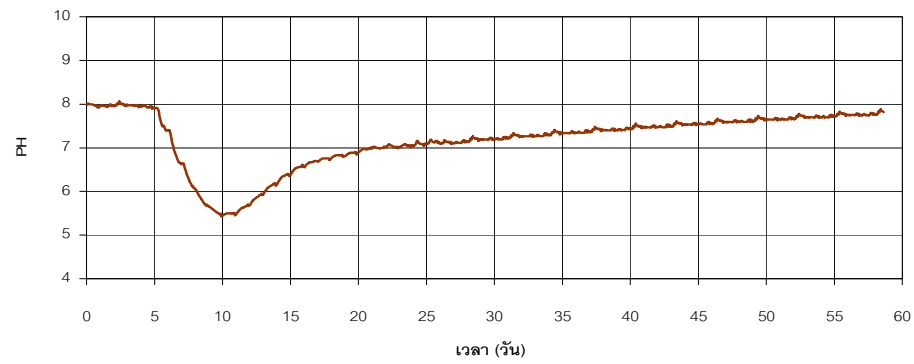


- จากผลการศึกษารูปได้ดังนี้

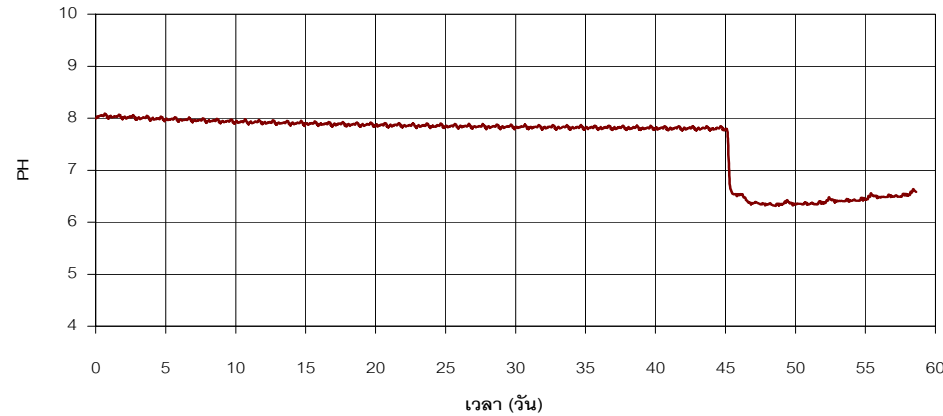
- กรณีที่ระบายน้ำเปรี้ยวออกจาก ปรต.อุทก
วิทยาฯ ค่า pH น้ำที่ปากแม่น้ำปากพั้งลดจาก 8.0
เหลือ 5.5 ในระยะเวลา 5 วัน มีผลต่อการเพาะเลี้ยง
สัตว์น้ำ

- กรณีที่ระบายน้ำเปรี้ยวออกจาก ปรต.แพรง
เมืองช่วงระยะเวลาหนึ่งแล้วจึงเปิด ปรต.อุทก
วิทยาฯ ค่า pH จะลดลงจาก 8.0 เหลือ 6.4 ในเวลา
2 วัน ซึ่งค่า pH ที่เกินจาก 6.0 นี้สัตว์น้ำยัง
สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างปกติ

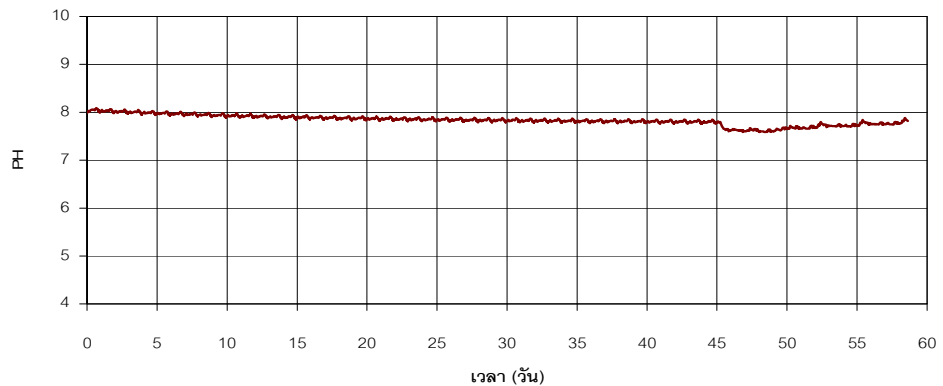
- กรณีที่ระบายน้ำเปรี้ยวออกจาก ปรต.ฉุกเงิน
ช่วงระยะเวลาหนึ่งแล้วจึงเปิด ปรต.อุทกวิทยาฯ
สามารถแก้ปัญหาน้ำเปรี้ยวที่ปากแม่น้ำปากพั้ง
อย่างได้ผลดีมีน้ำเปรี้ยวสะสมในแม่น้ำปากพั้ง



(ก) กรณีระบายน้ำเปรี้ยวออกจาก ปรต.อุทกวิทยาฯ



(ข) กรณีระบายน้ำเปรี้ยวออกจาก ปรต.แพรงเมือง



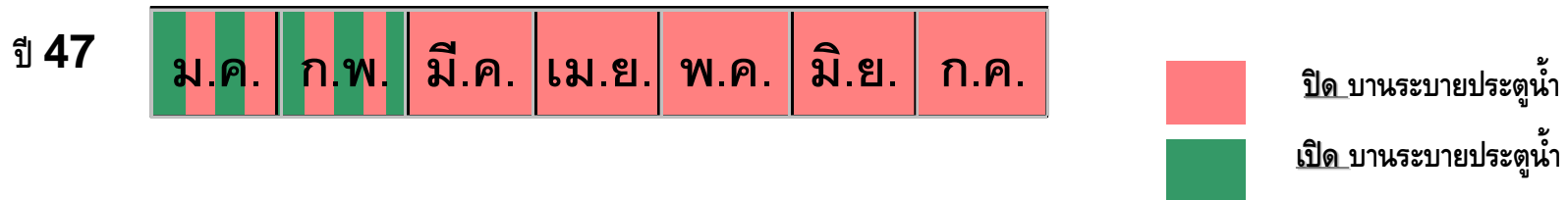
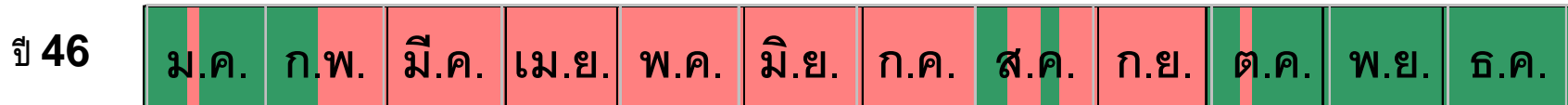
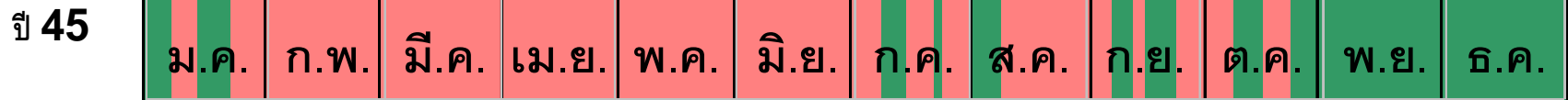
(ค) กรณีระบายน้ำเปรี้ยวออกจาก ปรต.ฉุกเงิน

- สรุปผล

- สามารถระบายน้ำเปรี้ยวออกทะเลได้ทั้งทาง ปตร.แพรงเมืองและ ปตร.นุคเงิน ถ้าน้ำเปรี้ยวมีปริมาณมาก
- ถ้าในช่วงแรกระบายออกทาง ปตร.แพรงเมืองสุดท้ายก็ควรจะไปเปิด ปตร.นุคเงิน ระบายน้ำเปรี้ยวที่ยังคงมีตกค้างในแม่น้ำอยู่ออกไปก่อนจึงค่อยเปิด ปตร.อุทกวิภาฯ
- ในทางปฏิบัติควรจะต้องมีการตรวจวัดค่า pH ในน้ำหน้า ปตร.อุทกวิภาฯ ก่อนที่จะระบายออกทางปากแม่น้ำ เพื่อให้แน่ใจว่าน้ำที่ปากแม่น้ำจะไม่มีค่า pH ต่ำจนอาจเกิดปัญหาได้
- ควรจะค่อยๆ ระบายน้ำออกทีละน้อย เพื่อให้ค่า pH ของน้ำที่ปากแม่น้ำค่อยๆ ปรับตัวลดลง เพื่อที่สัตว์น้ำจะสามารถปรับตัวได้ทัน

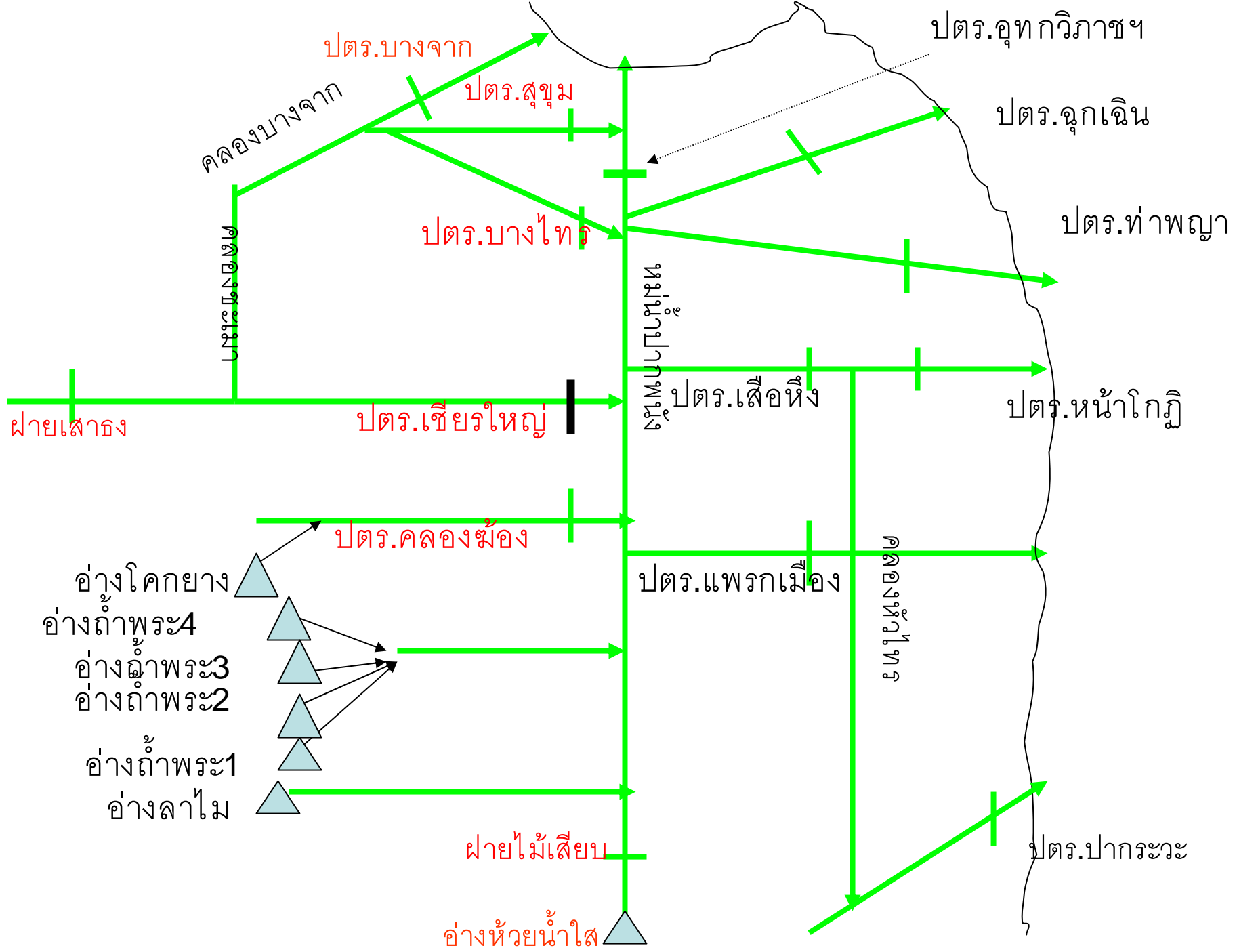
การแก้ไขปัญหาน้ำเค็มจัดท้ายปตร.อุทกวิทยาประ
สิทธิ เพื่อสร้างโซนน้ำกร่อย

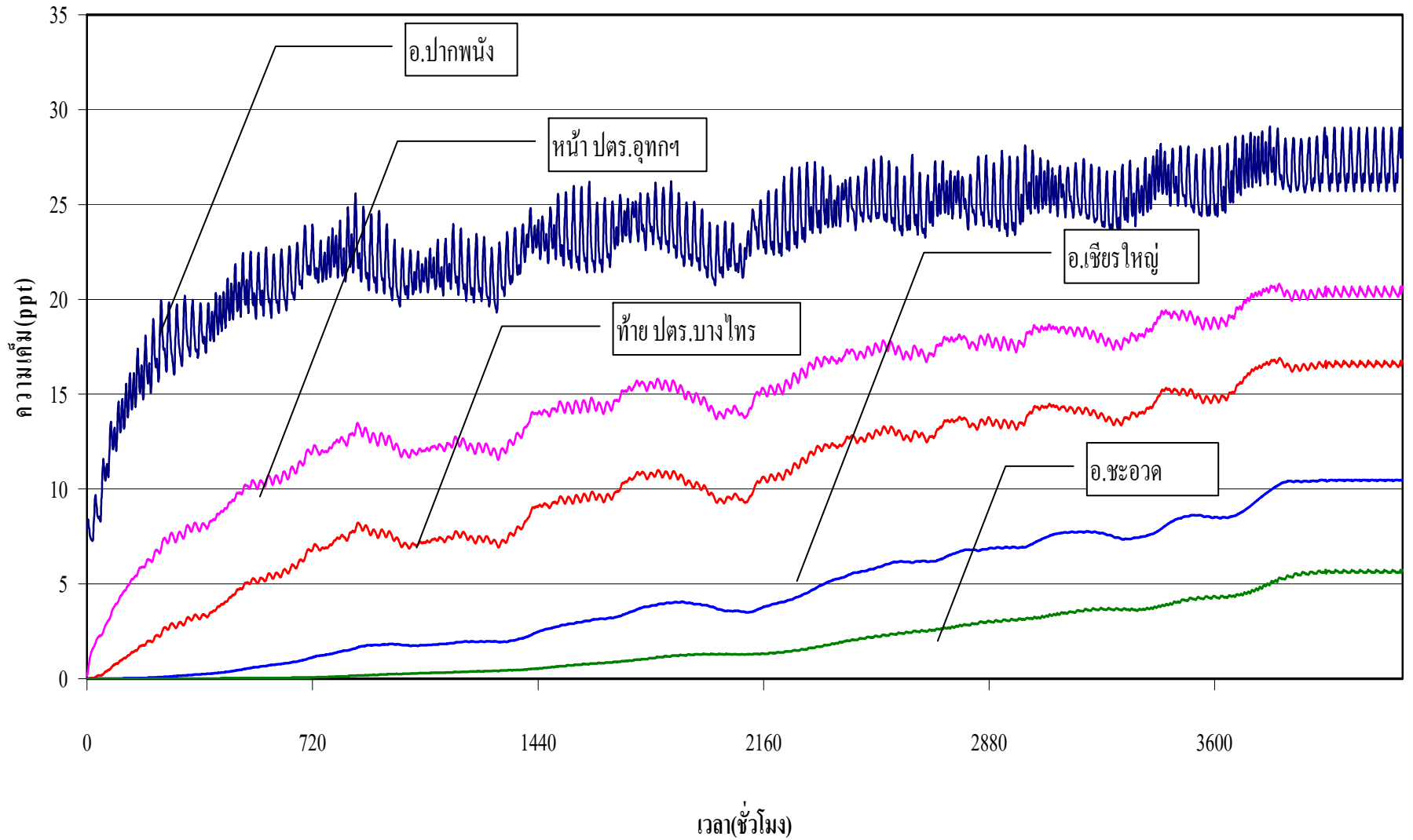
การเปิด-ปิดบานระบาย ประตู อุทกวิทยาประสิทธิ์ในปัจจุบัน



แนวทางปิดเปิดบานประตูอุทกวิทยาประสิทธิ์ เพื่อให้เกิดน้ำจืด กร่อน และเก็บ

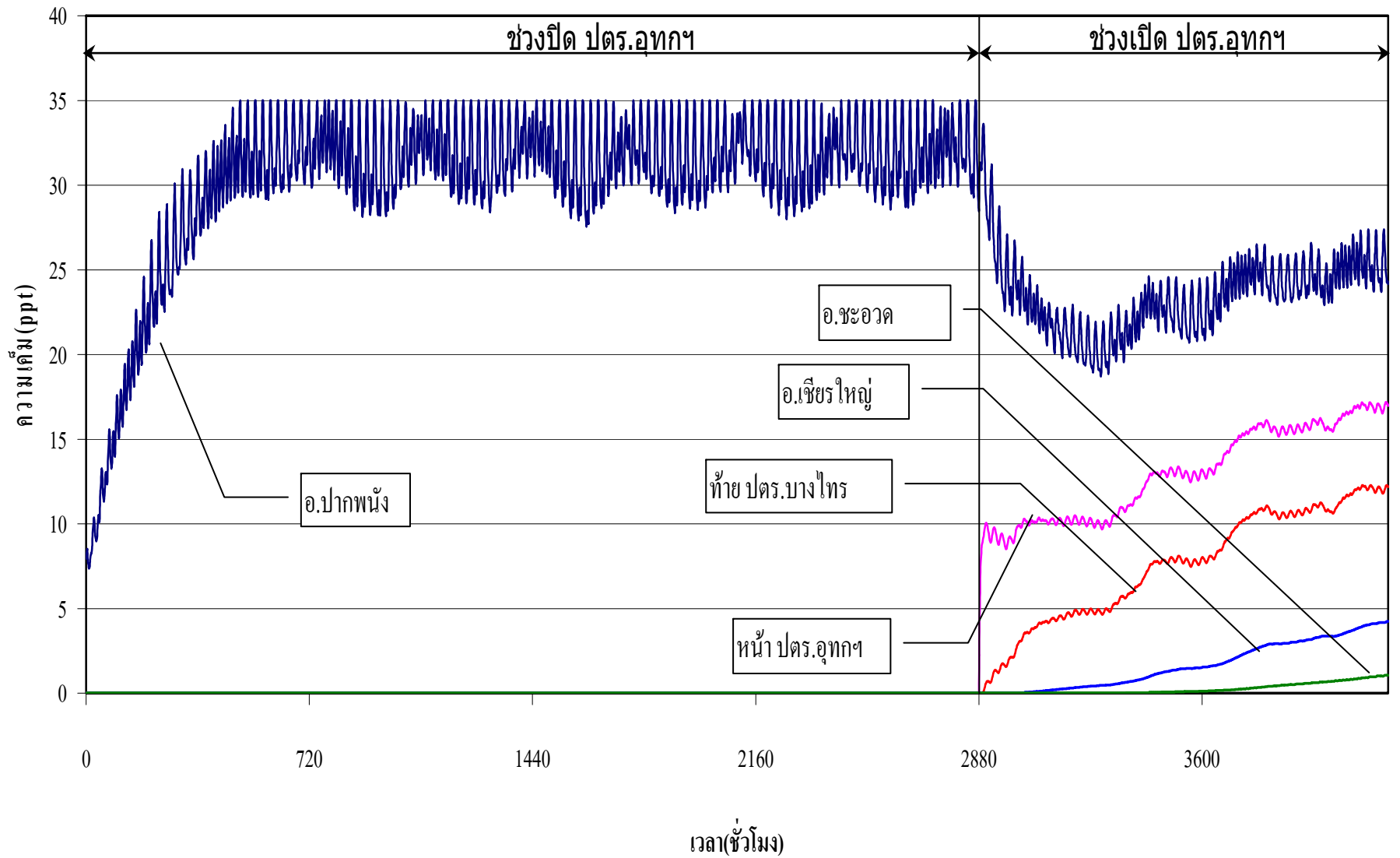
ราษฎรต้องการให้เปิดบานผันน้ำในช่วงปลายฤดูแล้ง/ต้นฤดูฝน (ปัจจุบัน โครงการได้ปิดเปิดบานตามจังหวะน้ำทะเลและป้องกันน้ำเค็มรุกล้ำ) เพื่อให้กุ้งไปวางไข่ที่น้ำกร่อยและเมื่อมีอายุได้ 45 วัน กุ้งจะกลับมาอาศัยในน้ำจืดต้นน้ำ โดยควบคุมความเค็มที่บ้านปากแพรกไม่ให้เกิด 2 ppt





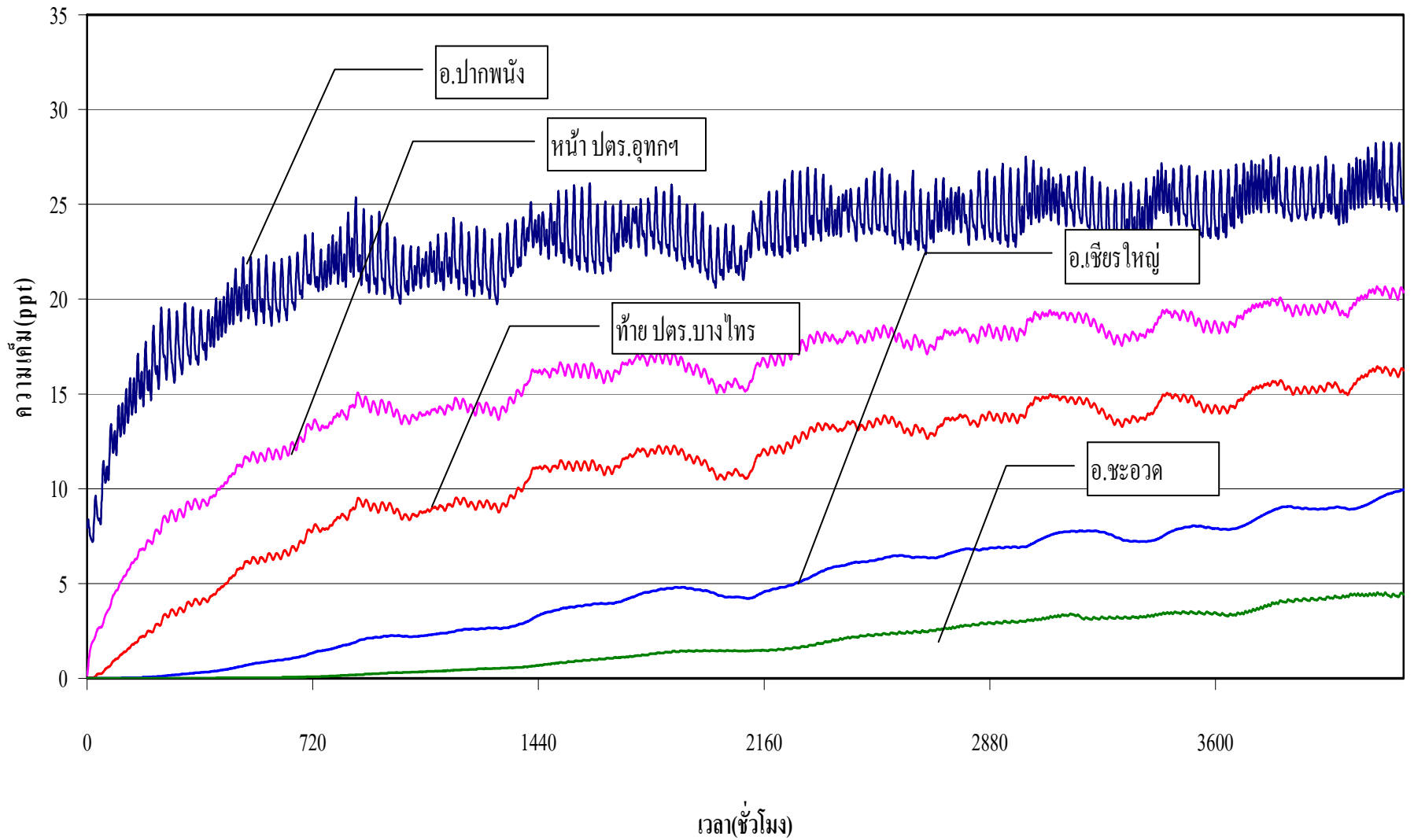
ความเค็ม ในแม่น้ำปากพ่อง กรณีเปิด ปตร.อุทกฯตลอดเวลา ปี 1990

ฝนน้อย



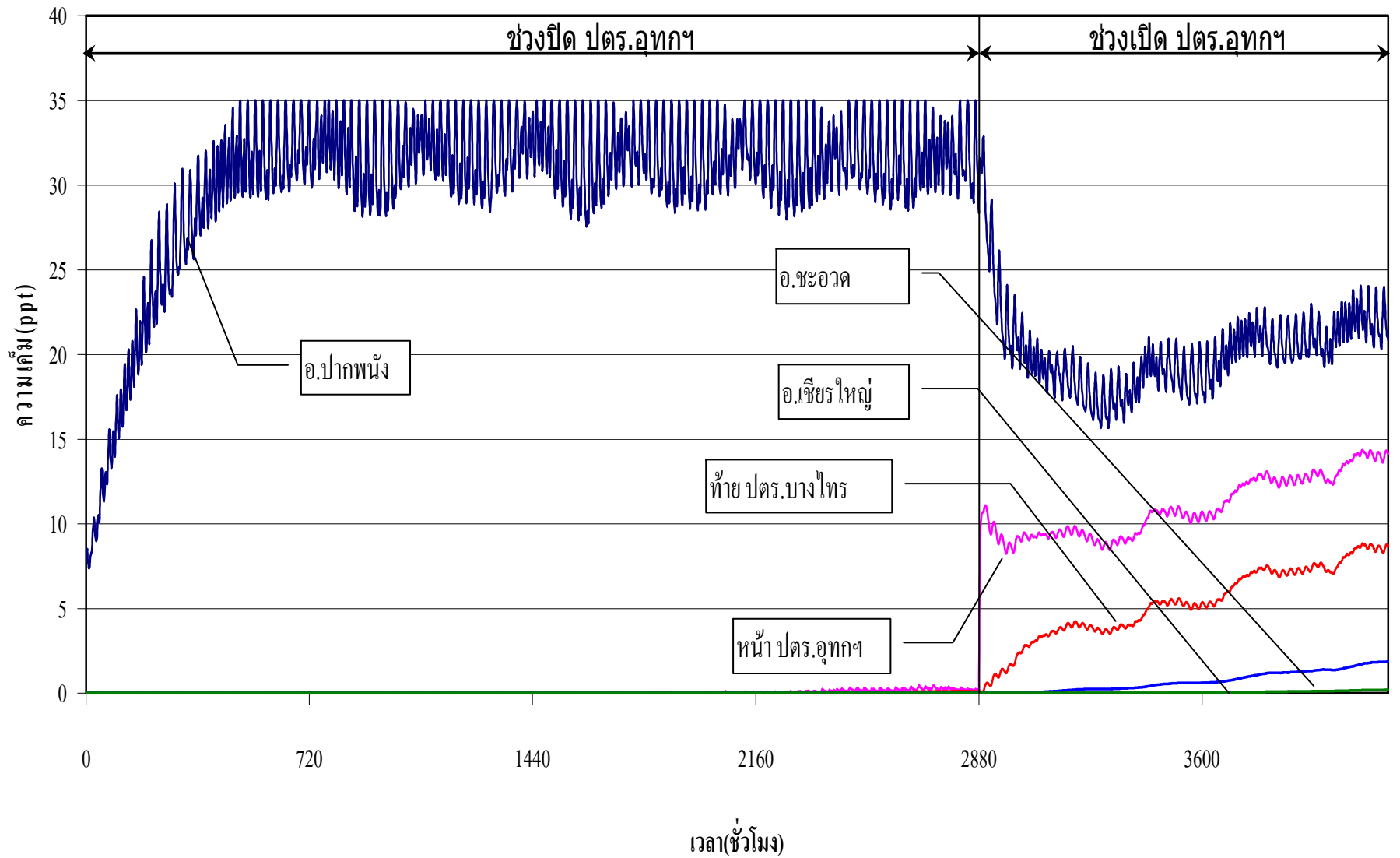
ความเค็มในแม่น้ำปากพนัง กรณีปิด ประตู.อุทก 4 เดือน ปี 1990

ฝนน้อย



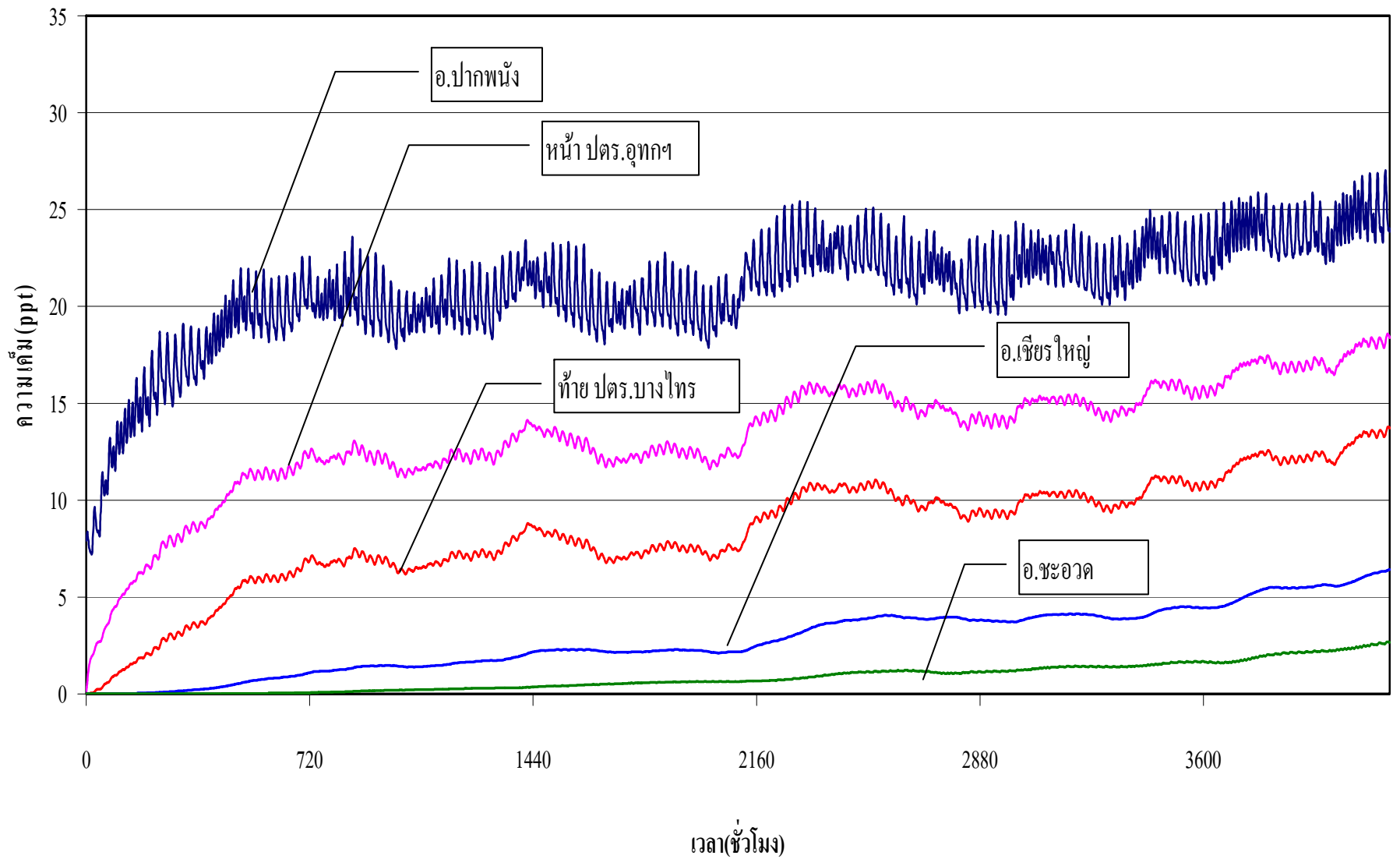
กรณีเปิด ปตร.อุทกฯ ตลอดเวลา ปี 1995

ฝนปานกลาง



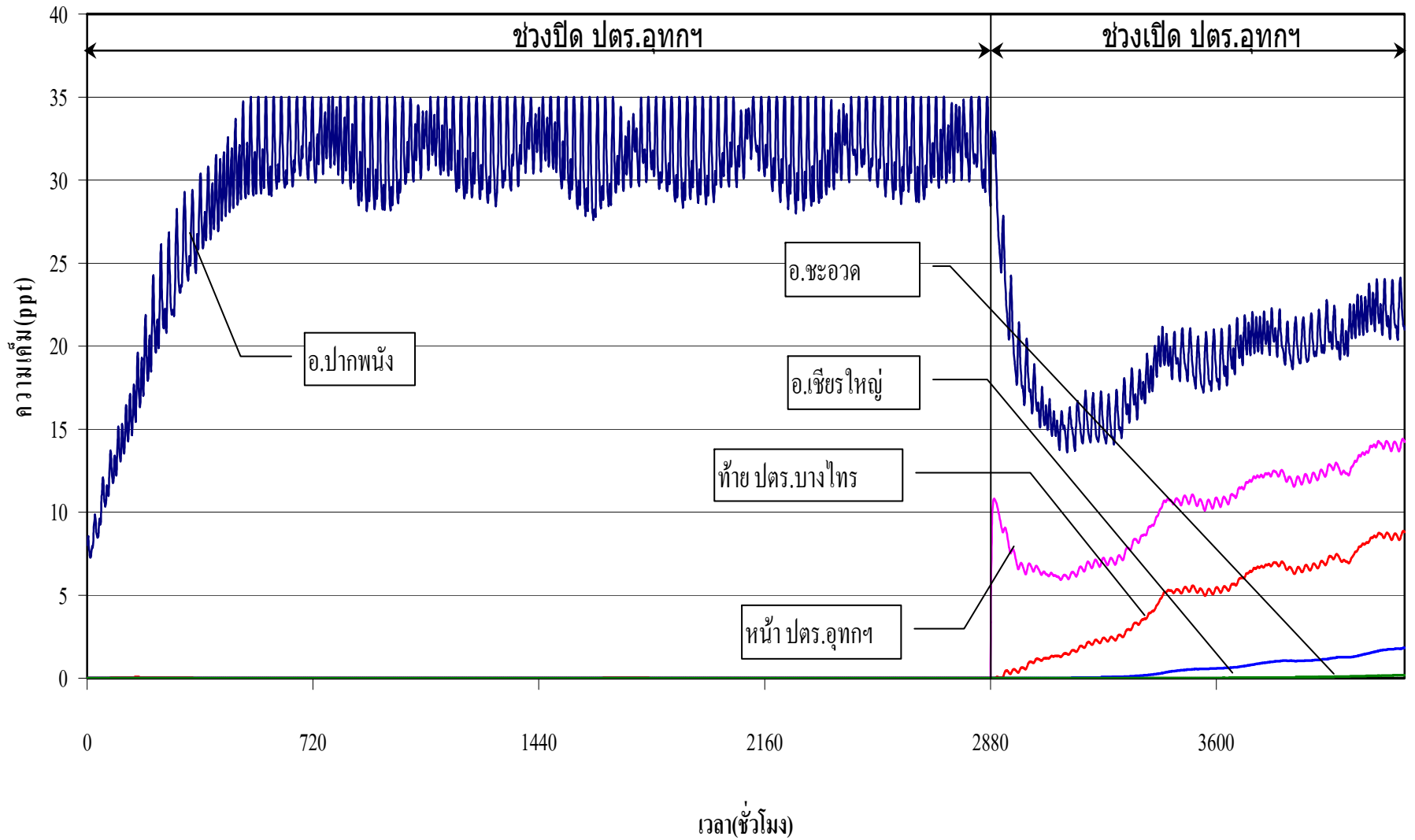
ความเค็มในแม่น้ำปากพนัง กรณีปิด ประตูอุทก 4 เดือน ปี 1995

ฝนปานกลาง



ความเค็มในแม่น้ำปากพนัง กรณีเปิด ปตร.อุทกฯตลอดเวลา ปี 1991

ฝนมาก



ความเค็มในแม่น้ำปากพนัง กรณีปิด ประตู.อุทกฯ 4 เดือน ปี 1991

ฝนมาก

ค่าความเค็มในแม่น้ำปากพนังที่ อ.ปากพนัง ที่เวลาต่างๆ

ปี	กรณี	ค่าความเค็มที่เดือนต่างๆ(ppt)					
		1	2	3	4	5	6
1990 (ปีฝนน้อย)	- ปิด ประตู.อุทกตลอดเวลา	7.4-33.0	28.2-33.0	27.6-33.0	28.0-33.0	28.5-33.0	28.9-33.0
	- เปิด ประตู.อุทกตลอดเวลา	7.3-23.9	19.3-25.6	20.7-26.2	22.3-27.6	23.4-28.2	24.4-29.1
	- ปิด ประตู.อุทก 4 เดือน พร้อมปรับปฏิทินการปลูกพืช	7.4-33.0	28.2-33.0	27.6-33.0	28.0-33.0	18.7-33.0	20.8-27.4
1995 (ปีฝนปานกลาง)	- ปิด ประตู.อุทกตลอดเวลา	7.4-33.0	28.2-33.0	27.6-33.0	28.0-33.0	27.5-32.5	28.0-31.5
	- เปิด ประตู.อุทกตลอดเวลา	7.2-23.5	19.8-25.4	20.6-26.1	22.2-26.9	22.7-27.5	23.2-28.3
	- ปิด ประตู.อุทก 4 เดือน พร้อมปรับปฏิทินการปลูกพืช	7.4-33.0	28.2-33.0	27.6-33.0	28.0-33.0	15.7-32.8	17.2-24.1
1991 (ปีฝนมาก)	- ปิด ประตู.อุทกตลอดเวลา	7.3-33.0	28.2-33.0	27.6-33.0	28.0-33.0	26.0-30.5	26.5-30.0
	- เปิด ประตู.อุทกตลอดเวลา	7.2-22.6	17.8-23.6	17.9-23.4	19.7-25.4	19.6-25.0	21.2-27.0
	- ปิด ประตู.อุทก 4 เดือน พร้อมปรับปฏิทินการปลูกพืช	7.3-33.0	28.2-33.0	27.6-33.0	28.0-33.0	13.6-32.9	17.4-24.1

ค่าความเค็มในแม่น้ำปากพองที่หน้า ปตร.อุทกวิทยาประสิทธิ์ ที่เวลาต่างๆ

ปี	กรณี	ค่าความเค็มที่เดือนต่างๆ(ppt)					
		1	2	3	4	5	6
1990 (ปีฝนน้อย)	- ปิด ปตร.อุทกตลอดเวลา	0	0	0	0	0	0
	- เปิด ปตร.อุทกตลอดเวลา	0.2-12.1	11.6-14.1	13.7-15.8	14.9-18.2	17.2-19.4	18.5-20.8
	- ปิด ปตร.อุทก 4 เดือน	0	0	0	0	2.3-13.4	12.7-17.2
	พร้อมปรับเปลี่ยนการปลูกพืช						
1995 (ปีฝนปานกลาง)	- ปิด ปตร.อุทกตลอดเวลา	0	0	0	0	0	0
	- เปิด ปตร.อุทกตลอดเวลา	0.2-13.4	13.1-16.3	15.1-17.2	16.4-18.65	17.6-19.5	18.2-20.7
	- ปิด ปตร.อุทก 4 เดือน	0	0	0	0	3.5-11.1	11.2-14.4
	พร้อมปรับเปลี่ยนการปลูกพืช						
1991 (ปีฝนมาก)	- ปิด ปตร.อุทกตลอดเวลา	0	0	0	0	0	0
	- เปิด ปตร.อุทกตลอดเวลา	0.2-12.7	11.2-14.1	11.6-14.3	13.6-16.2	13.7-16.2	15.3-18.6
	- ปิด ปตร.อุทก 4 เดือน	0	0	0	0	3.4-11.1	10.3-14.4
	พร้อมปรับเปลี่ยนการปลูกพืช						

ค่าความเค็มในแม่น้ำปากพนังที่หน้า ท้าย ปตร.บางไทร ที่เวลาต่างๆ

ปี	กรณี	ค่าความเค็มที่เดือนต่างๆ(ppt)					
		1	2	3	4	5	6
1990 (ปีฝนน้อย)	- ปิด ปตร.อุทกตลอดเวลา	0	0	0	0	0	0
	- เปิด ปตร.อุทกตลอดเวลา	0-6.8	6.8-9.1	9.0-11.0	10.4-13.8	13.1-15.3	14.6-16.9
	- ปิด ปตร.อุทก 4 เดือน	0	0	0	0	0-8.1	7.7-12.3
	พร้อมปรับเปลี่ยนการปลูกพืช						
1995 (ปีฝนปานกลาง)	- ปิด ปตร.อุทกตลอดเวลา	0	0	0	0	0	0
	- เปิด ปตร.อุทกตลอดเวลา	0-7.8	7.7-11.1	10.5-12.3	11.8-14.1	13.3-15.1	14.0-16.5
	- ปิด ปตร.อุทก 4 เดือน	0	0	0	0	0.1-5.6	5.0-8.8
	พร้อมปรับเปลี่ยนการปลูกพืช						
1991 (ปีฝนมาก)	- ปิด ปตร.อุทกตลอดเวลา	0	0	0	0	0	0
	- เปิด ปตร.อุทกตลอดเวลา	0-7.0	6.2-8.8	6.8-9.1	8.9-11.1	9.1-11.3	10.6-13.8
	- ปิด ปตร.อุทก 4 เดือน	0	0	0	0	0-5.6	5.2-8.9
	พร้อมปรับเปลี่ยนการปลูกพืช						

ค่าความเค็มในแม่น้ำปากพนังที่ อ.เชียรใหญ่ ที่เวลาต่างๆ

ปี	กรณี	ค่าความเค็มที่เดือนต่างๆ(ppt)					
		1	2	3	4	5	6
1990 (ปีฝนน้อย)	- ปิด ประตู.อุทกตลอดเวลา	0	0	0	0	0	0
	- เปิด ประตู.อุทกตลอดเวลา	0-1.1	1.1-2.5	2.5-4.1	3.8-6.9	6.9-8.6	8.5-10.5
	- ปิด ประตู.อุทก 4 เดือน	0	0	0	0	0-1.5	1.5-4.2
	พร้อมปรับเปลี่ยนการปลูกพืช						
1995 (ปีฝนปานกลาง)	- ปิด ประตู.อุทกตลอดเวลา	0	0	0	0	0	0
	- เปิด ประตู.อุทกตลอดเวลา	0-1.3	1.3-3.3	3.3-4.9	4.6-6.9	6.9-8.0	7.8-10.0
	- ปิด ประตู.อุทก 4 เดือน	0	0	0	0	1-0.62	0.6-1.9
	พร้อมปรับเปลี่ยนการปลูกพืช						
1991 (ปีฝนมาก)	- ปิด ประตู.อุทกตลอดเวลา	0	0	0	0	0	0
	- เปิด ประตู.อุทกตลอดเวลา	0-1.1	1.1-2.2	2.1-2.5	2.5-4.1	3.7-4.5	4.4-6.4
	- ปิด ประตู.อุทก 4 เดือน	0	0	0	0	0-0.6	0.6-1.8
	พร้อมปรับเปลี่ยนการปลูกพืช						

ค่าความเค็มในแม่น้ำปากพนังที่ อ.ชะอวด ที่เวลาต่างๆ

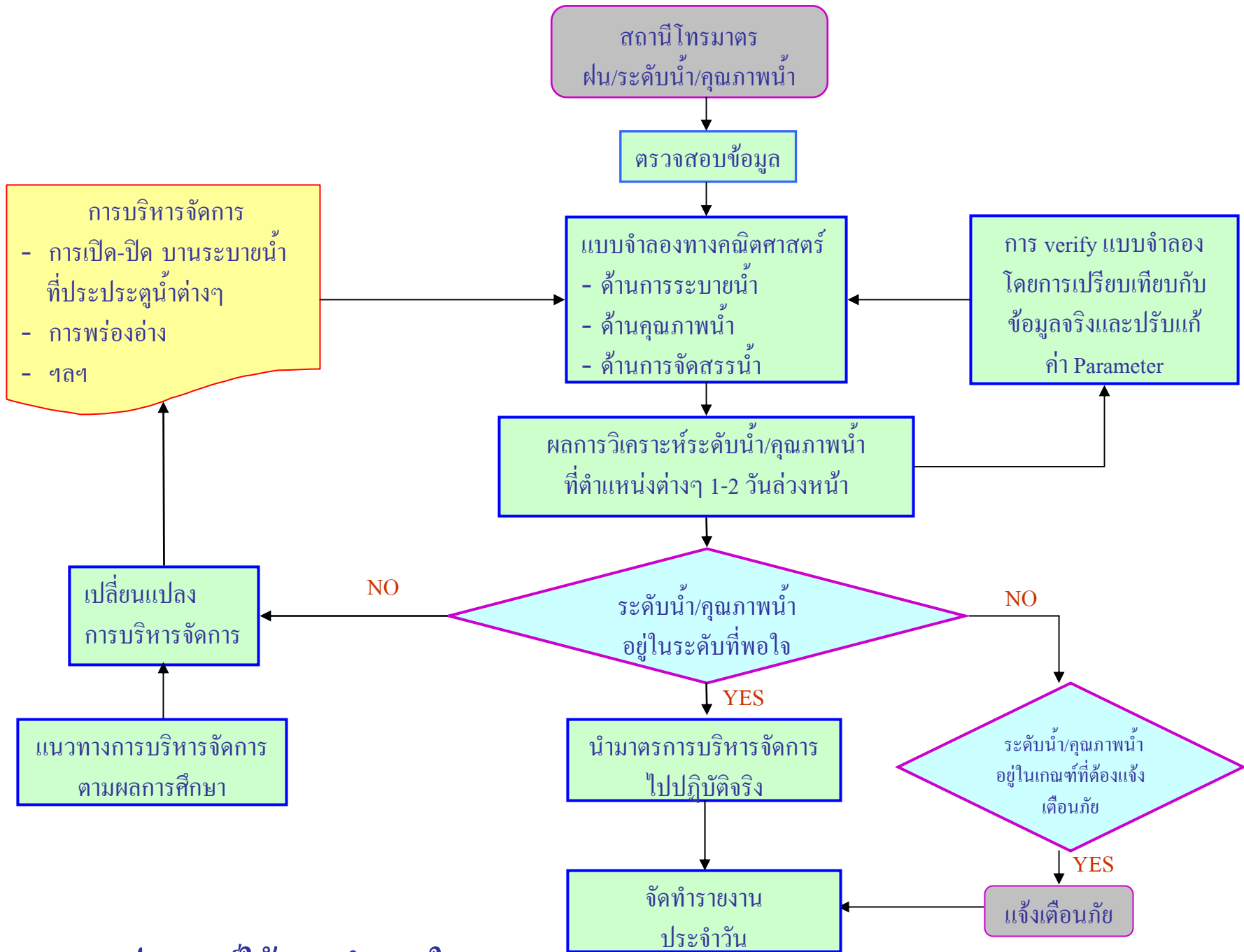
ปี ค.ศ.	กรณี	ค่าความเค็มที่เดือนต่างๆ (ppt)					
		1	2	3	4	5	6
1990 (ปีฝนน้อย)	- ปิด ประตู.อุทกตลอดเวลา	0	0	0	0	0	0
	- เปิด ประตู.อุทกตลอดเวลา	0-0.1	0.1-0.5	0.5-1.3	1.3-3.1	3.0-4.4	4.2-5.7
	- ปิด ประตู.อุทก 4 เดือน พร้อมปรับเปลี่ยนการปลูกพืช	0	0	0	0	0-0.1	0.1-1.1
1995 (ปีฝนปานกลาง)	- ปิด ประตู.อุทกตลอดเวลา	0	0	0	0	0	0
	- เปิด ประตู.อุทกตลอดเวลา	0-0.1	0.1-0.7	0.7-1.5	1.5-3.0	2.9-3.5	3.3-4.5
	- ปิด ประตู.อุทก 4 เดือน พร้อมปรับเปลี่ยนการปลูกพืช	0	0	0	0	0	0-0.2
1991 (ปีฝนมาก)	- ปิด ประตู.อุทกตลอดเวลา	0	0	0	0	0	0
	- เปิด ประตู.อุทกตลอดเวลา	0-0.1	0.1-0.4	0.4-0.7	0.7-1.2	1.1-1.7	1.6-2.7
	- ปิด ประตู.อุทก 4 เดือน พร้อมปรับเปลี่ยนการปลูกพืช	0	0	0	0	0	0-0.2

การประยุกต์ใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ร่วมกับ
ระบบโทรมาตรเพื่อการบริหารจัดการน้ำรายวัน

การประยุกต์ใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ร่วมกับระบบโทรมาตรเพื่อการบริหารจัดการน้ำรายวัน

วัตถุประสงค์

- (1) เพื่อติดตามสถานการณ์น้ำในกลุ่มน้ำปากพั้งในด้านต่างๆดังนี้
 - ด้านการระบายน้ำ(น้ำท่วม น้ำหลาก)
 - ด้านคุณภาพน้ำ(น้ำเค็ม น้ำเสีย และน้ำเปรี้ยว)
 - ด้านการจัดสรรน้ำ เพื่อกิจกรรมการใช้น้ำต่างๆ
- (2) เพื่อประเมินสถานการณ์น้ำในอนาคต 1-2 วันล่วงหน้า เพื่อให้การบริหารจัดการน้ำในด้านต่างๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และมีผลกระทบด้านลบน้อยที่สุด



ขั้นตอนการประยุกต์ใช้แบบจำลองในสนาม

Calibration and Verification
แบบจำลองในการประยุกต์ใช้
ในฤดูแล้ง

ระดับน้ำทะเลที่คำนวณจาก Harmonic Analysis

ค่าประสิทธิภาพชลประทาน

ค่าสัมประสิทธิ์การไหลของน้ำในลำน้ำ

ค่า parameter ของ Tank Model ช่วงฤดูแล้ง

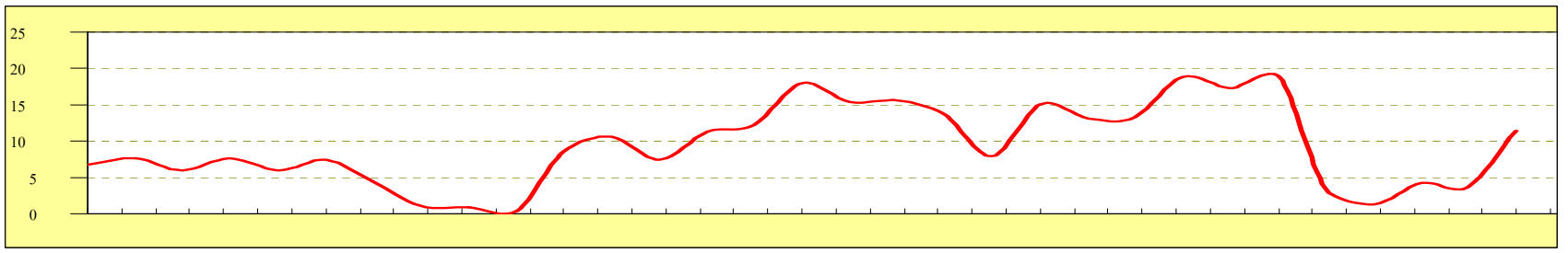
ค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ (Diffusion Coef.)
ของ BOD, DO, Salinity

สัปดาห์ที่

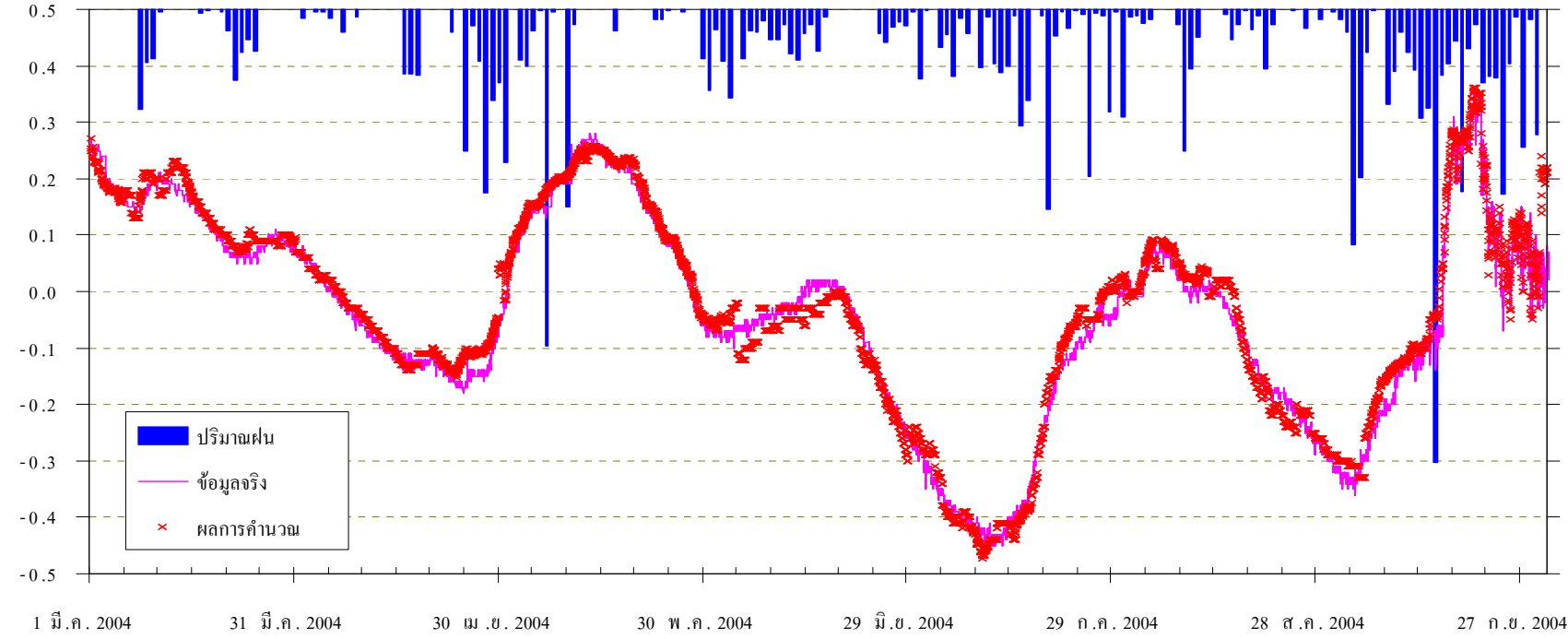
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
[Green shaded area]																										
[Green shaded area]																										
[Green shaded area]																										
[Green shaded area]																										

ขั้วนาปรัง
 พืชไร่
 พืชผัก
 ไม้ผล

ความต้องการใช้น้ำ

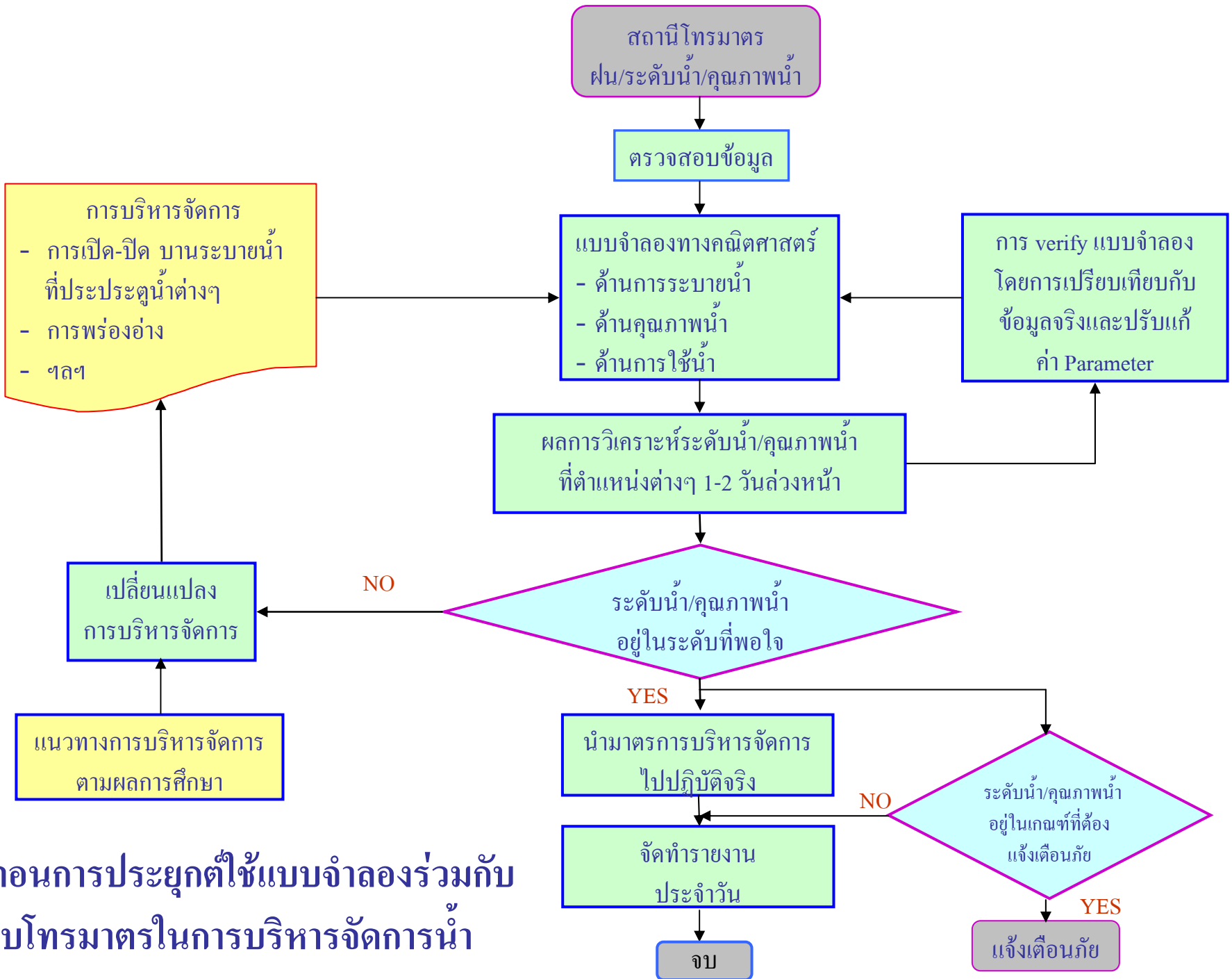


ระดับน้ำ (ม.รทท.)



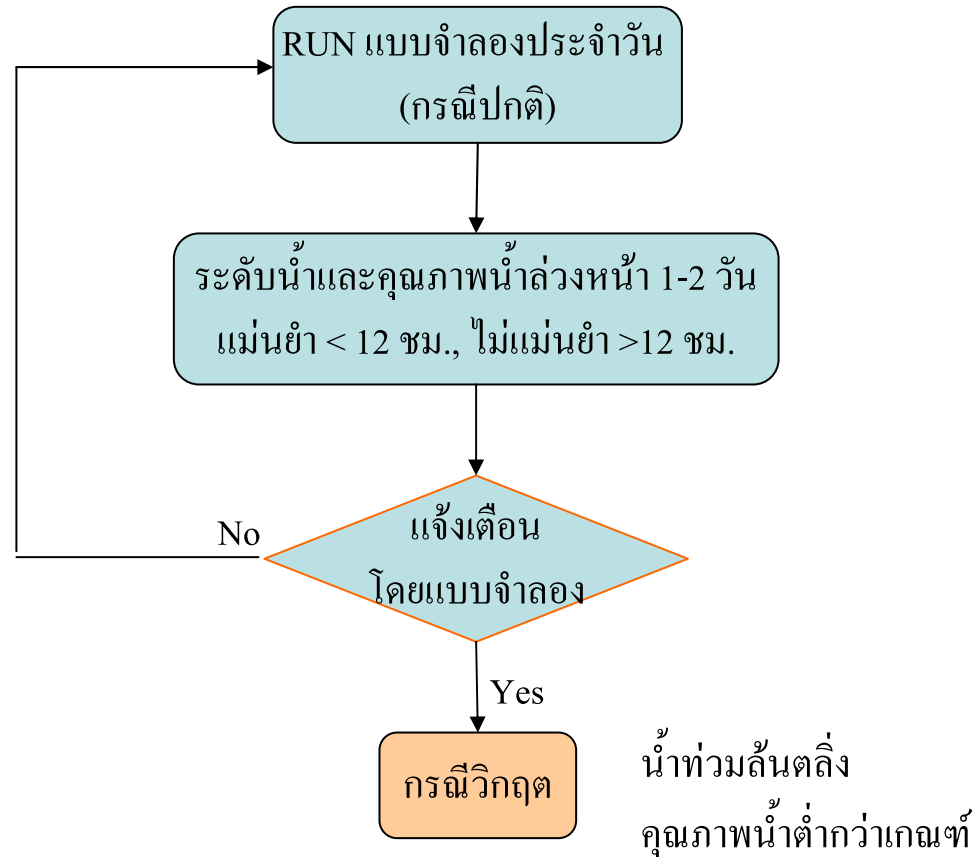
ค่าเบี่ยงเบนระดับน้ำตามกฎ (ม.รทท.)

การใช้น้ำในช่วงฤดูแล้งปี 2547
ปิดบาน
เปิดบาน



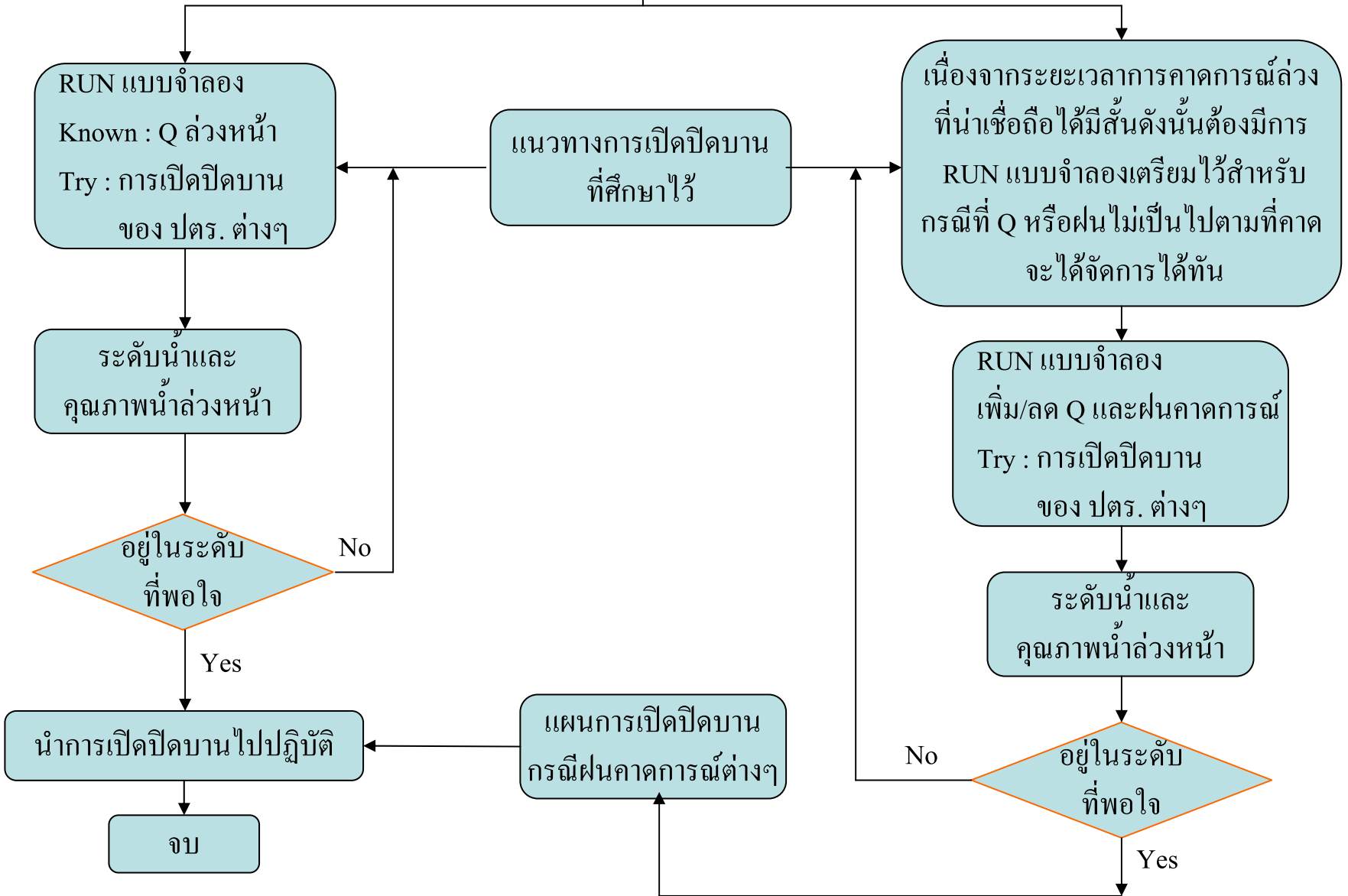
ขั้นตอนการประยุกต์ใช้แบบจำลองร่วมกับระบบโทรมาตรในการบริหารจัดการน้ำ

การใช้งานแบบจำลองร่วมกับ โทรมাত্রประจำวัน



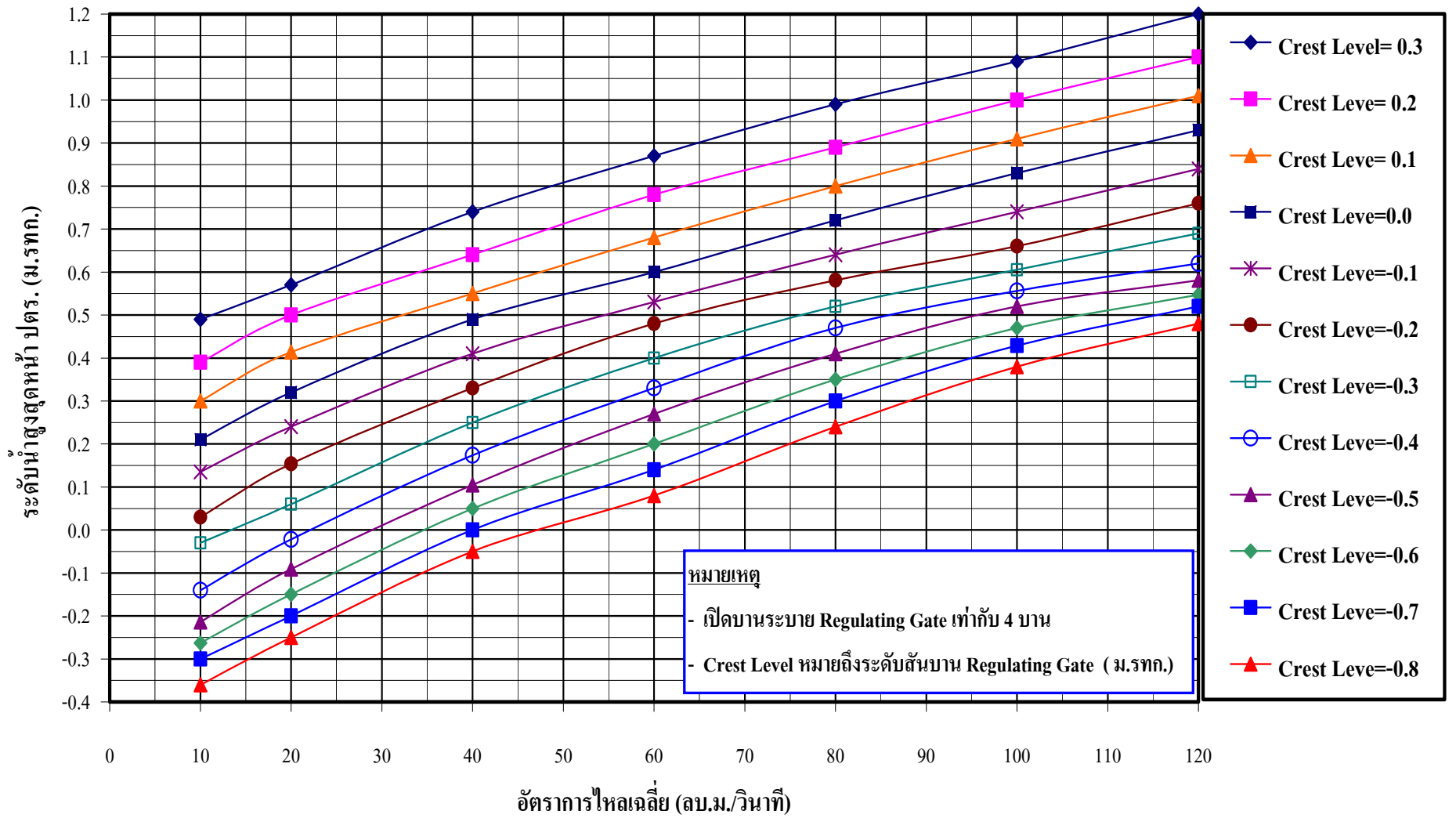
กรณีวิกฤต

น้ำท่วมล้นตลิ่ง
คุณภาพน้ำต่ำกว่าเกณฑ์

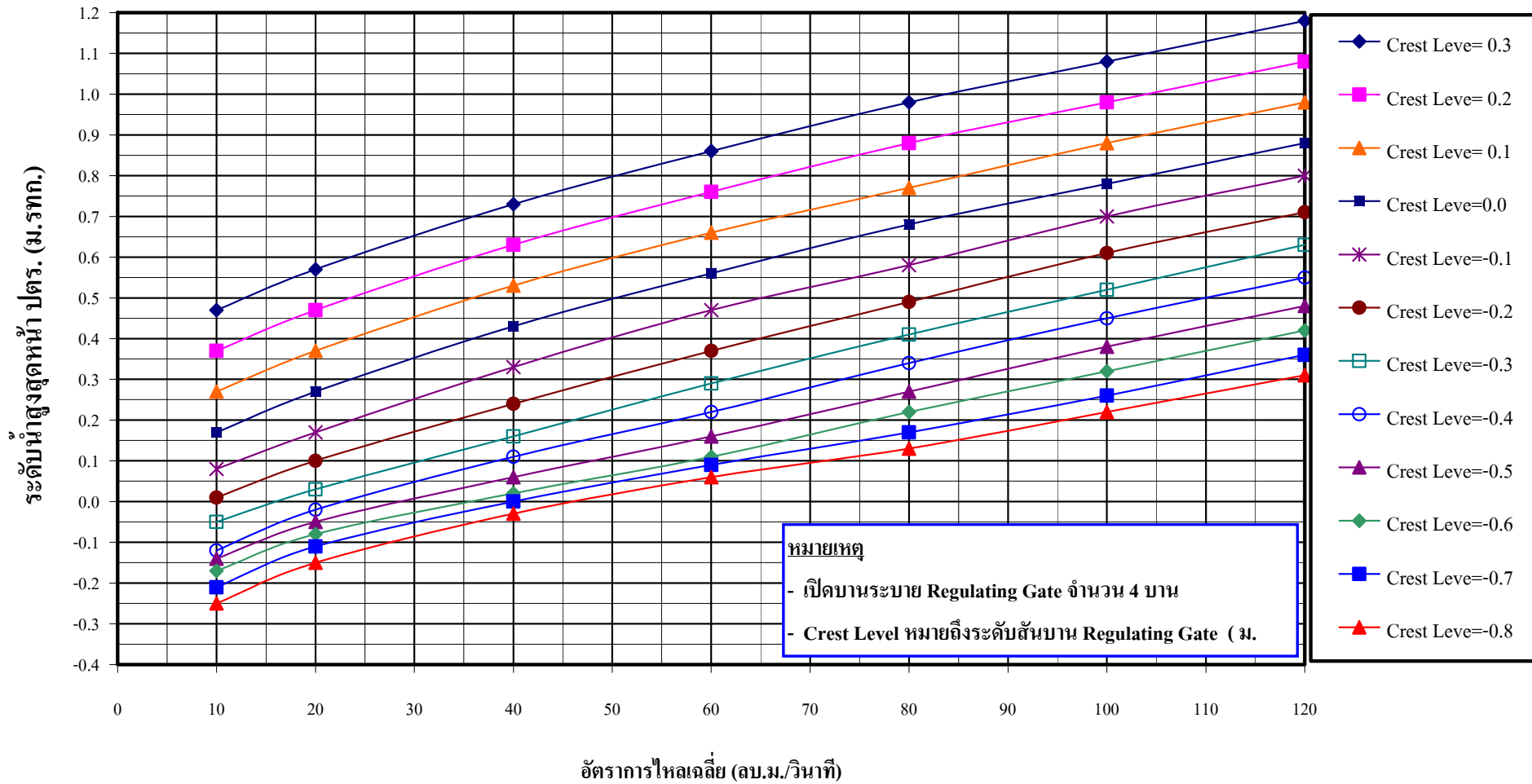


การใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อศึกษา
ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ
ในการบริหารจัดการน้ำ

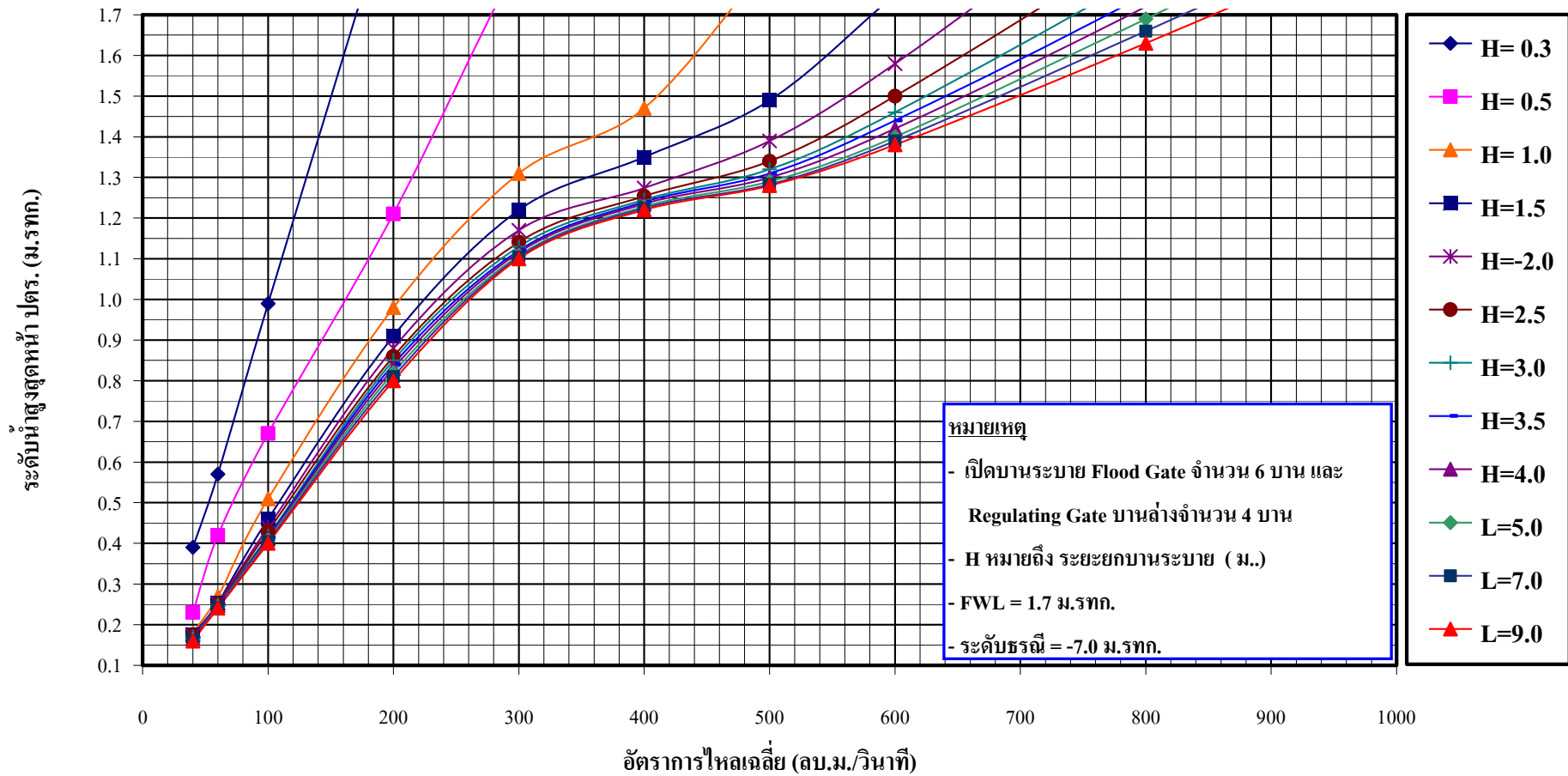
ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลเฉลี่ย การเปิดบานระบาย
และระดับน้ำหน้า ประตูต่างๆ



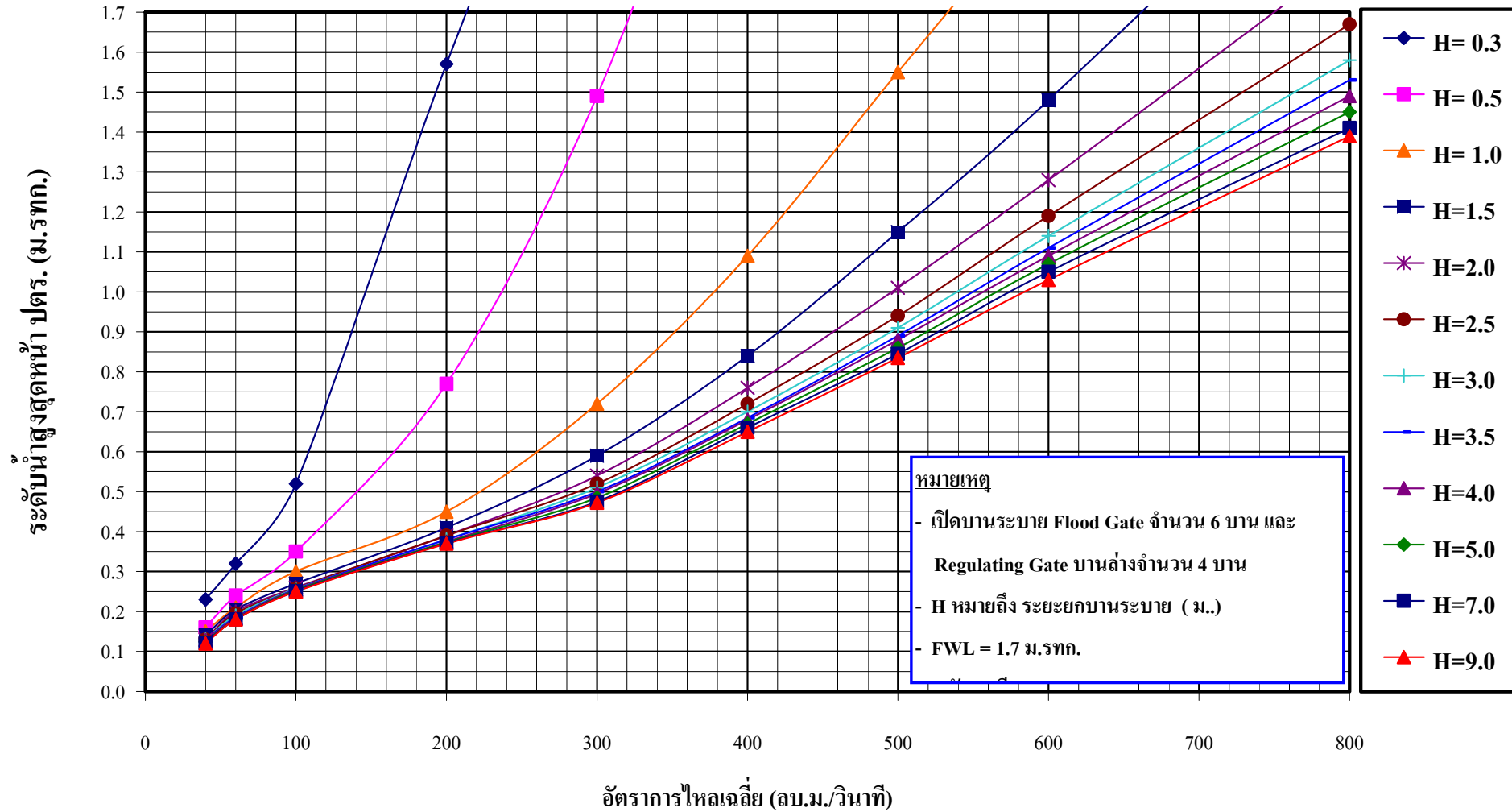
รูปที่ 3-1 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลเฉลี่ยกับระดับน้ำสูงสุดหน้า ประตูอุทกวิทยาฯ
 เมื่อเปิด ประตู. โดยให้ระดับสันบานระบาย Regulating Gate อยู่ที่ระดับต่างๆ ในช่วงน้ำเกิด (ฤดูแล้ง)



รูปที่ 3 - 2 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลเฉลี่ยกับระดับน้ำสูงสุดหน้า ประตู.อุทกวิทยาฯ
เมื่อเปิด ประตู. โดยให้ระดับสันบานระบาย Regulating Gate อยู่ที่ระดับต่างๆ ในช่วงน้ำตาย (ฤดูแล้ง)



รูปที่ 3-3 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลเฉลี่ยกับระดับน้ำสูงสุดหน้า ประตูอุทกวิทยาฯ
 เมื่อเปิด ประตู.โดยมีระยะยกบาน ต่างๆ ในช่วงน้ำเกิด (ฤดูฝน)



รูปที่ 3 - 4 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลเฉลี่ยกับระดับน้ำสูงสุดหน้า ประตู.อุทกวิทยาฯ
 เมื่อเปิด ประตู.โดยมีระยะยกบาน ต่างๆ ในช่วงน้ำตาย (ฤดูฝน)

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝนที่ตกเฉลี่ยในพื้นที่ศึกษากับปริมาณน้ำท่าที่ ปตร.อุทกวิทยาฯ

