

การบริหารจัดการน้ำโดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อการพัฒนาชลประทานร่วมกับ การรักษาระบบนิเวศวิทยาและกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชน

ในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง

ฉวี วงศประสิทธิ์พร

วิศวกรโยธา 7 ขช

สำนักบริหารโครงการ กรมชลประทาน

ลุ่มน้ำปากพนังเป็นลุ่มน้ำที่มีระบบลำน้ำค่อนข้างซับซ้อนและไหลลงทะเล และเมื่อมีการพัฒนาแหล่งน้ำตามแนวพระราชดำริ เพื่อเก็บกักน้ำจืดไว้ใช้งานในคูแล้งและป้องกันน้ำเค็มรุกคืบโดยการสร้างประตูระบายน้ำอุทกวิภาชประสิทธิ์ ขุดคลองระบายน้ำเพิ่มเติมอีกหลายสายเพื่อระบายน้ำหลากในฤดูฝนลงทะเล ผลของการพัฒนาทำให้โครงการสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ โดยพัฒนาเกษตรชลประทานในพื้นที่ขนาดใหญ่ ป้องกันน้ำเค็มรุกคืบ และเป็นแหล่งน้ำประปาสำหรับชุมชนเทศบาลปากพนัง ในระหว่างดำเนินการพัฒนานั้น ได้มีการดำเนินการตามมาตรการต่างๆ เพื่อแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่คาดว่าจะเกิดขึ้น อย่างไรก็ตามยังมีผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ไม่ได้คาดการณ์ไว้เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากในฤดูแล้งได้ปิดบานประตูไว้เพื่อเก็บกักน้ำจืดและป้องกันน้ำเค็มรุกคืบ และทำให้การบริหารจัดการน้ำมีความซับซ้อนยุ่งยาก ได้แก่ ปัญหาน้ำเน่าเสียในแม่น้ำปากพนังบริเวณท้ายประตูระบายน้ำ ปัญหาน้ำเค็มจัดเกินไปท้ายประตูระบายน้ำต่างๆ ทำให้มีผลกระทบต่อผลผลิตป่าจาก ปัญหาระดับน้ำท้ายน้ำเพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากน้ำทะเลขึ้นและไหลเข้ามากระทบบานประตูระบายน้ำทำให้ยอดคลื่นสูงขึ้นเกิดปัญหาน้ำท่วมในบางจุด ปัญหาการกระจายของน้ำเปรี้ยวจากพรุ ปัญหาการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศสามน้ำ จืด กร่อย เค็ม เป็นระบบสองน้ำ จืดและเค็ม ทำให้มีผลกระทบต่อการประมงและนิเวศประมง

นอกจากนี้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม พื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังยังมีระบบชลศาสตร์ที่ซับซ้อนยุ่งยากเนื่องจากเป็นโครงข่ายแม่น้ำที่ไหลลงทะเลหลายจุดทำให้มีสภาพการไหลเป็นแบบชลศาสตร์ที่ซับซ้อนโดยมีการไหลไม่คงที่ตามเวลาและระยะทางต่างๆ (Unsteady and Non uniform flow) ดังนั้น จึงได้มีการศึกษาแนวทางที่เหมาะสมในการบริหารจัดการน้ำโดยใช้เทคโนโลยีเข้าร่วมกับกระบวนการมีส่วนร่วมของราษฎร ทั้งนี้ได้มีการพัฒนาแบบจำลองคณิตศาสตร์ RIVER OPERATION MODEL – ROM ซึ่งเป็นแบบจำลองคณิตศาสตร์ที่มีทั้งแบบจำลองย่อยด้านชลศาสตร์ที่สามารถจำลองสภาพการไหล

ลงแบบ unsteady และ non uniform flow และแบบจำลองย่อยด้านคุณภาพน้ำ ได้แก่ แบบจำลองย่อยศึกษาการแพร่กระจายความเค็ม การแพร่กระจายของค่า pH การแพร่กระจายของออกซิเจนที่ละลายในน้ำ BOD / DO ร่วมกับการติดตั้งระบบโทรมาตรซึ่งทำให้สามารถทราบข้อมูลที่สำคัญที่เกิดขึ้นในพื้นที่ต่างๆ ของลุ่มน้ำอย่างรวดเร็วในทันทีที่เกิด เพื่อช่วยในการตัดสินใจบริหารจัดการน้ำที่เหมาะสม โดยได้มีการศึกษาจำลอง (Simulation) สภาพศาสตร์และคุณภาพน้ำในกรณีรูปแบบต่างๆ และรูปแบบการปิดเปิดบานประตูระบายน้ำต่างๆ จนกระทั่งได้แนวทางการปิดเปิดบานประตูระบายน้ำต่างๆ ที่เหมาะสมสอดคล้องกับสภาพน้ำต้นทุนแบบต่างๆ โดยสามารถบรรลุผลตามวัตถุประสงค์และสามารถแก้ไขปัญหาผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นได้ โดยได้มีการบูรณาการริบฟิงและนำความคิดเห็นของราษฎรมาจำลองลักษณะการปิดเปิดบานประตูระบายน้ำเพื่อให้ผลของปริมาณน้ำและคุณภาพน้ำที่จุดต่างๆ สอดคล้องกับความต้องการของราษฎร ผลของการศึกษาได้นำมาปรับปรุงการบริหารจัดการน้ำในลุ่มน้ำปากพนังและแก้ไขปัญหาข้อร้องเรียนต่างๆ ได้

การบริหารจัดการน้ำโดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อการพัฒนาชลประทานร่วมกับ การรักษาระบบนิเวศวิทยาและกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชน

ในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง

1 ปัญหาและความเป็นมา

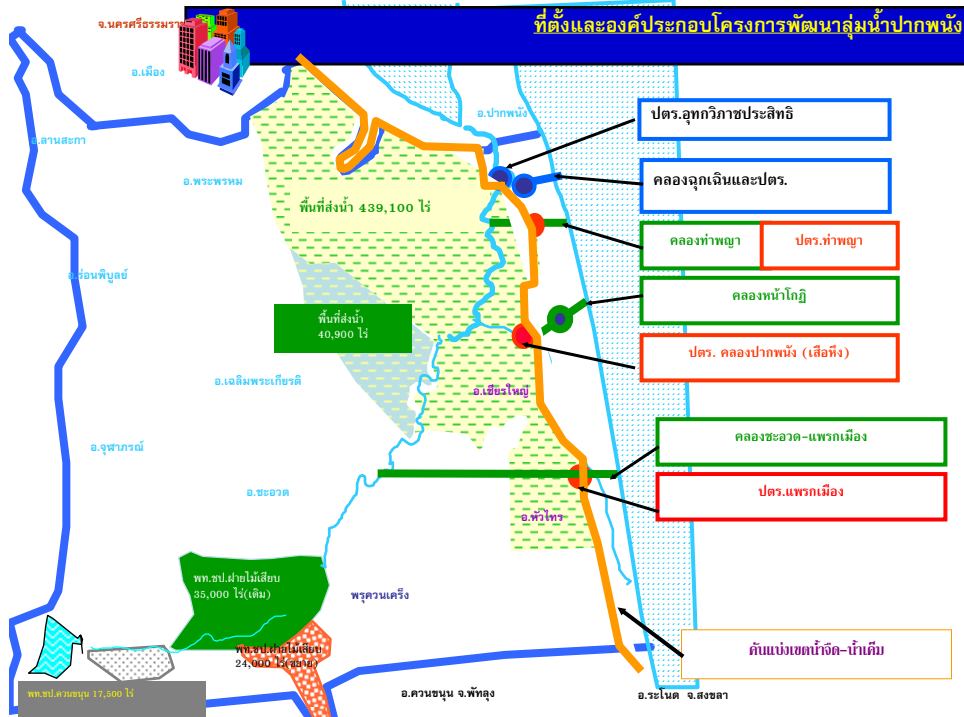
พื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังเป็นพื้นที่ราบขนาดใหญ่ที่มีความสำคัญในภาคใต้ เนื่องจากเป็นพื้นที่ปลูกข้าวขนาดใหญ่และเคยเป็นพื้นที่ที่รุ่งเรือง เป็นศูนย์กลางการค้าขายทางเรือขนาดใหญ่ แต่ต่อมาการค้าขายไม่ได้ใช้ทางเรือจึงมีความซบเซา และมีปัญหาปริมาณน้ำท่าไม่แน่นอน ทำให้มีปัญหาน้ำเค็มรุกล้ำ บางปีน้ำเค็มรุกล้ำขึ้นไปถึงต้นน้ำ ทำให้มีปัญหาขาดน้ำจืดในการเกษตรและอุปโภคบริโภค จากพื้นที่ที่เคยอุดมสมบูรณ์และรุ่งเรืองจึงเป็นพื้นที่ที่มีปัญหาและราษฎรมีการอพยพทิ้งถิ่นฐานไปทำกินในพื้นที่อื่นๆ ราษฎรจึงได้ถวายฎีกาและพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้พระราชทานแนวพระราชดำริให้กรมชลประทานในการพัฒนาแหล่งน้ำ

2 การพัฒนาลุ่มน้ำปากพนังตามแนวพระราชดำริ

ลุ่มน้ำปากพนังมีพื้นที่ลุ่มน้ำ 3,100 ตร.กม. มีการก่อสร้างประตูระบายน้ำปิดลำนน้ำสาขาและแม่น้ำปากพนังและชุดคลองระบายออกสู่ทะเลพร้อมประตูระบายน้ำอีกหลายสายเพื่อช่วยในการบรรเทาอุทกภัยในฤดู ป้องกันน้ำเค็มรุกล้ำในฤดูแล้ง และเก็บกักน้ำจืดไว้ใช้เพื่อการชลประทานและการประปา โดยมีองค์ประกอบของการพัฒนาดังนี้

- 1 สร้างประตูระบายน้ำ 12 แห่ง ได้แก่ ปตร.อุทกวิทยาประสิทธิ์ ปตร.นุกเงิน ปตร.ท่าพญา ปตร.หน้าโกฏี ปตร.เสื่อหึ่ง ปตร.แพรกเมือง ปตร.คลองลัด ปตร.บางจาก ปตร.สุขุม ปตร.บางไทร ปตร.เชียรใหญ่ ปตร.คลองซ้อง
- 2 สร้างคลองระบายน้ำที่ก่อสร้าง ได้แก่ คลองนุกเงิน คลองชะอวด-แพรกเมือง คลองหน้าโกฏี
- 3 สร้างคันแบ่งเขตน้ำจืด-น้ำเค็ม ซึ่งใช้เป็นแนวถนนด้วย
- 4 การดำเนินงานแก้ไขและบรรเทาผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามมาตรการต่างๆ ซึ่งได้ร่วมกันดำเนินงานโดยหลายหน่วยงานทั้งก่อน ระหว่าง และหลังก่อสร้าง
- 5 ระบบโทรมาตรและติดตั้งระบบ SCADA SCADA : (Supervisory Control and Data Acquisition) เพื่อวัดข้อมูลและรายงานข้อมูลเชิงตัวเลขแบบ real time มายังศูนย์ควบคุม โดย

เป็นอุปกรณ์โทรมาตรวัดระดับน้ำ ปริมาณฝน คุณภาพน้ำ ได้แก่ อุปกรณ์วัดความเค็ม วัด pH วัดค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำในน้ำ 17 แห่ง และสามารถควบคุมตั้งงานการปิดเปิดบานได้จากศูนย์ควบคุม



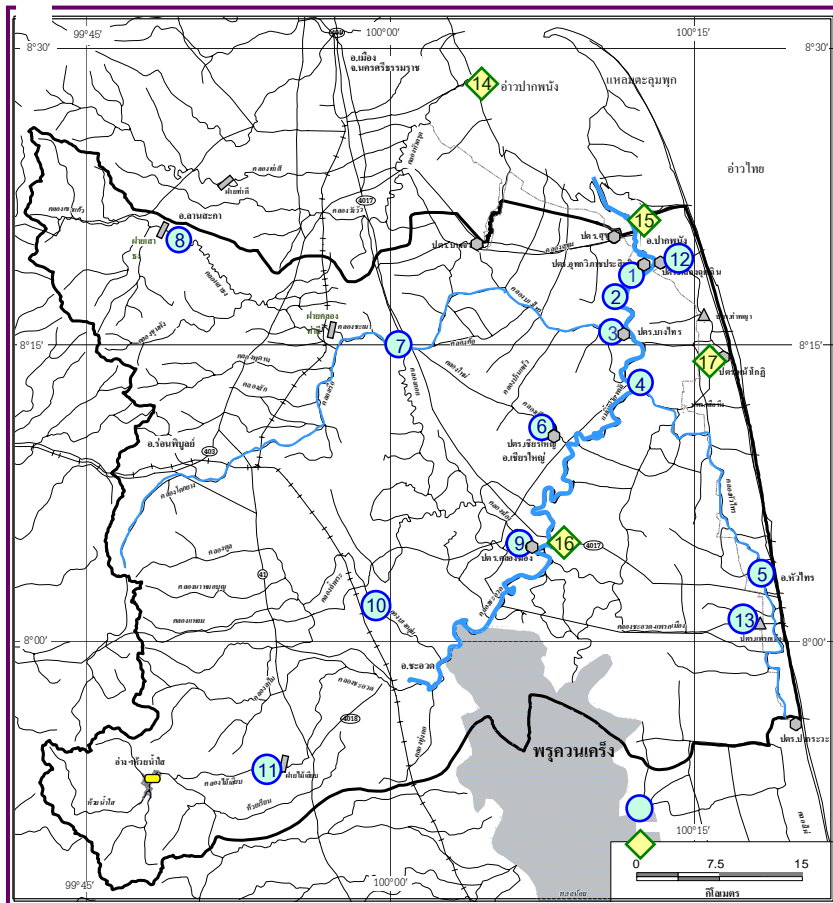
องค์ประกอบการพัฒนาลุ่มน้ำปากพนัง

- หน้าที่ของ ปตร.ต่างๆ

ที่ตั้ง ปตร.	ปตร.	วัตถุประสงค์หลัก			บรรเทาปัญหาผลกระทบ			
		บรรเทาอุทกภัย	เก็บกักน้ำเพื่อการใช้น้ำ	ป้องกัน น้ำเค็ม	ควบคุมน้ำเสีย BOD/DO	ควบคุม ความเค็ม	ควบคุมน้ำเปรี้ยว	ควบคุมระดับน้ำที่ ตัว อ.ปากพนัง
ปตร. ติด ทะเล และปตร. ที่อยู่ ใน เขตน้ำ ขึ้น น้ำลง	อุทกวิทยา	X	X	X	X	X	X	X
	อุทกเขื่อน	X	X	X	-	-	-	-
	ท่าพญา	X	X	X	-	-	-	-
	หน้าโทก	-	-	-	X	-	-	-
	เลี้ยว	X	X	X	X	X	-	-
	แพทกเมือง	X	X	X	-	-	X	-
	คลองอติ	-	-	-	X	-	-	X
ปตร. ภายใน พื้นที่	บางจาก	X	X	X	-	-	-	-
	สุชุม	X	X	X	-	-	-	-
	บางโพธิ์	X	X	-	-	-	-	-
	เขื่อนใหญ่	X	X	-	-	-	-	-
	คลองอติ	X	X	-	-	-	X	-
ช่วงเวลา	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูแล้ง	ฤดูแล้ง	ฤดูแล้ง	ต้นฤดูฝน	ต.ค.-ธ.ค.	
แนวทางการ เปิด-ปิด	1. ปตร.อุทกวิทยา - การพร่องน้ำในแม่น้ำ - เปิดปิดตามจังหวะน้ำ ทะเลในช่วงฝนน้อย - เปิดมากที่สุดในช่วงฝน มาก 2. ปตร.ติดทะเลอื่นๆ - การพร่องน้ำในแม่น้ำ - เปิดปิดตามจังหวะน้ำทะเล 3. ปตร.ภายในพื้นที่ เปิด ตลอดเวลา	- ปตร.ติดทะเล เปิดเป็นส่วน ใหญ่เพื่อระบายน้ำส่วน เกิน หรือเพื่อระบายปัญหา ผลกระทบ - ปตร.ภายในพื้นที่ ปล่อยฝน ปิดเก็บกักน้ำ และเมื่อใดที่ ระดับน้ำภายในเริ่มต่ำกว่า ระดับน้ำในแม่น้ำปากพนัง ได้เปิดระบายน้ำจากแม่น้ำ ปากพนังเข้า	ปิดมากที่สุด หรือ เปิด-ปิด ตามจังหวะน้ำ ทะเล	- เปิด-ปิด ตามจังหวะน้ำทะเล - เปิดตามปริมาณน้ำที่ต้องการ ในการแก้ปัญหา	- ปตร.แพทกเมือง เปิด- ปิดตามจังหวะน้ำทะเล - ปตร.คลองอติ ฤดูฝน เปิด ฤดูแล้ง เก็บกักน้ำ ไม่ให้น้ำไหลทะลุแพ้ - ปตร.อุทกวิทยา ปิด ตลอด	- ปตร.อุทกวิทยา เปิดปิดตามจังหวะ น้ำทะเล หรือเปิด ตลอดเวลา - ปตร.คลองอติ เปิดปิดตามจังหวะ น้ำทะเล		

สถานีโทรมาตร	การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัด						
	ข้อมูลคุณภาพน้ำ			ข้อมูลอุตุ-อุทก (ระดับน้ำ)			ข้อมูลเปิด-ปิดบาน และ ระยะยกบาน
	ค่า PH / อุณหภูมิ	ความเค็ม	ออกซิเจนละลายน้ำ	แม่น้ำ / ลำคลอง	ทะเล	ปริมาณน้ำฝน	
สถานีโทรมาตรแม่ข่าย และ สถานีโทรมาตรลูกข่ายเดิม							
1	สถานีปตร.อุทกฯ (แม่น้ำปากพ่อง)				X		X
2	สถานีบ้านสองพี่น้อง (แม่น้ำปากพ่อง)	⊗	⊗	⊗	X	X	
3	สถานีปตร.บางไทร (คลองบางไทร)				X	X	X
4	สถานีบ้านปากแพรก (คลองหัวไทรต่อปากพ่อง)	⊗	⊗	⊗	X	X	
5	สถานีอำเภอหัวไทร (คลองหัวไทร)	X	X	X	X	X	
6	สถานีปตร.เชียรใหญ่ (คลองเชียรใหญ่)		⊗		X	X	X
7	สถานคลองชะเมา (คลองชะเมา)				X	X	
8	สถานีฝายเสารง (ฝายเสารง)				X	X	X
9	สถานีปตร.คลองห้อย (คลองห้อย)				X	X	X
10	สถานีบ้านตุล (คลองบางกุ่ม)				X	X	
11	สถานีฝายไม้เสียบ (คลองไม้เสียบ)				X	X	X
12	สถานีปตร.คลองจุกเงิน (คลองระบายน้ำจุกเงิน)				X		X
13	สถานีปตร.แพรกเมือง (คลองชะอวด-แพรกเมือง)				X	X	X
สถานีโทรมาตร 4 สถานี ที่ก่อสร้างในโครงการ							
14	สถานีปากนคร (ทะเลในอ่าวปากพ่อง)					X	
15	สถานเทศบาลปากพ่อง (แม่น้ำปากพ่อง)	X	X	X	⊗		
16	สถานีบ้านกระเกด (แม่น้ำปากพ่อง)	X	⊗	X			
17	สถานีปตร.หน้าโกฏี (คลองหน้าโกฏี)	⊗	X	X	⊗		⊗

สัญลักษณ์ :
 X = อุปกรณ์ตรวจวัดที่ติดตั้งแล้ว
 ⊗ = อุปกรณ์ตรวจวัดที่ติดตั้งเพิ่มเติมในสถานีโทรมาตรลูกข่ายเดิม



แผนที่ตั้งสถานีโทรมาตรทั้งหมด

- 1 สถานีปตร.อุทกฯ
- 2 สถานีบ้านสองพี่น้อง
- 3 สถานีปตร.บางไทร
- 4 สถานีบ้านปากแพรก
- 5 สถานีอำเภอหัวไทร
- 6 สถานีปตร.เชียรใหญ่
- 7 สถานีคลองชะเมา
- 8 สถานีฝายเสารง
- 9 สถานีปตร.คลองห้อย
- 10 สถานีบ้านตุล
- 11 สถานีฝายไม้เสียบ
- 12 สถานีปตร.คลองจุกเงิน
- 13 สถานีปตร.แพรกเมือง
- 14 สถานีบ้านปากนคร
- 15 สถานีเทศบาลปากพ่อง
- 16 สถานีบ้านกระเกด
- 17 สถานีปตร.หน้าโกฏี

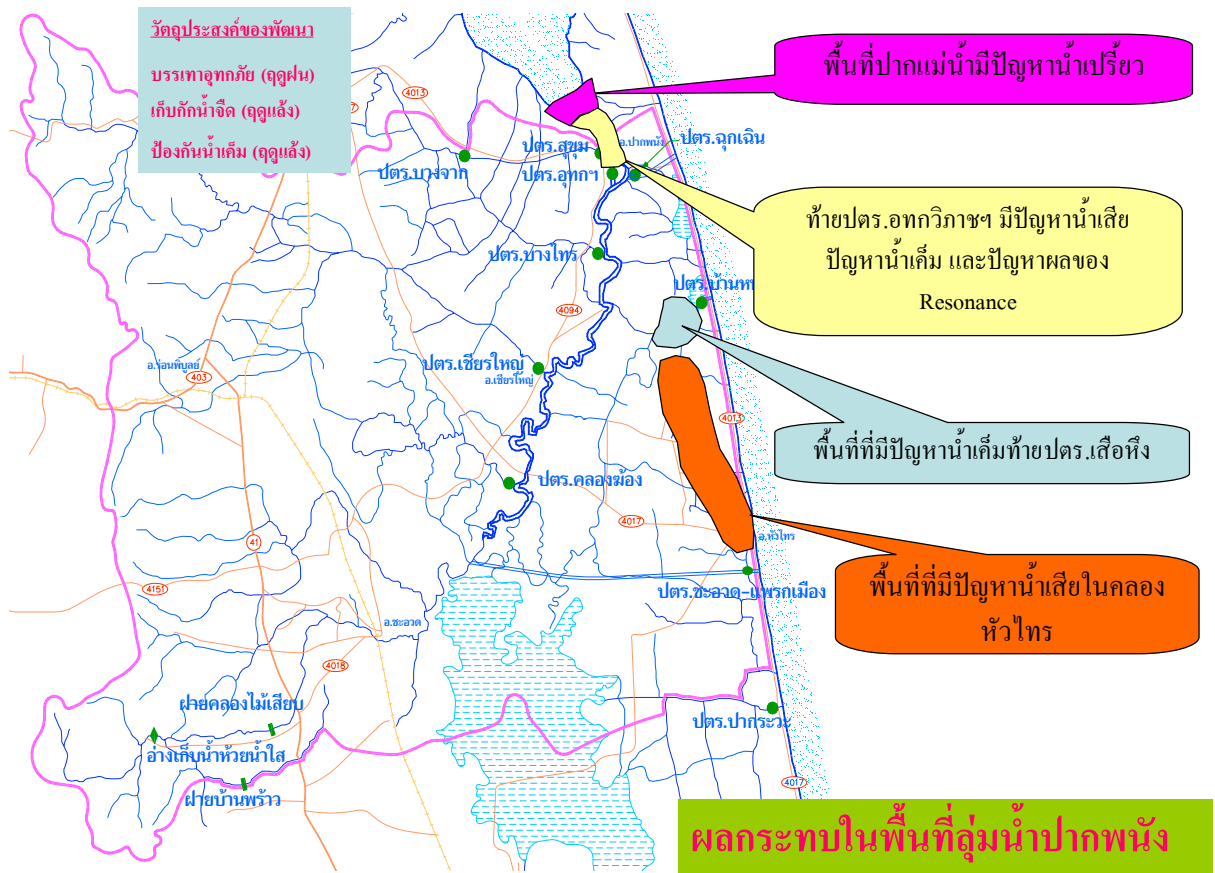
สัญลักษณ์ :

- ฝายปัจจุบัน 11 สถานีโทรมาตรเดิม
- ปตร.ปัจจุบัน 4 สถานีโทรมาตรใหม่
- ◊ ปตร.และฝาย
- ▲ อนาคต

3 ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาโครงการ

แม้ว่าในระหว่างดำเนินงานพัฒนาโครงการ จะมีดำเนินงานตามแผนมาตรการแก้ไขบรรเทาผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่างๆ แล้วก็ตาม แต่ภายหลังเมื่อมีโครงการ พบว่ายังมีผลกระทบสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ที่เกิดขึ้นจริงและไม่ได้ประเมินไว้ในชั้นการศึกษา ได้แก่

พื้นที่	ปัญหา	สาเหตุ
ท้ายน้ำปตร. อุทก วิชาประสิทธิ	1. ปัญหาระดับน้ำท้ายน้ำปตร. อุทก. มีระดับสูงขึ้น ทำให้เกิด ปัญหาน้ำท่วมในบางพื้นที่ในช่วง ที่น้ำทะเลขึ้นสูง	เนื่องจากคลื่นทะเลขึ้นมาปะทะกับบานประตู ที่ปิดอยู่ ทำให้เกิดภาวะยอดคลื่นสูงขึ้น (Amplification Effect หรือ Resonance)
	2. ปัญหาน้ำเสีย ทำให้น้ำเน่า ส่ง กลิ่นเหม็น และมีปลาตายใน แม่น้ำ	เนื่องจากการปิดบานปตร.อุทกวิชาฯ ใน หน้าแล้ง ทำให้น้ำปากพนังด้านท้ายน้ำไม่ มีอัตราการไหล น้ำเสียที่ระบายจากชุมชน เทศบาลปากพนังสะสม ไม่หมุนเวียน ทำให้มี ปัญหาน้ำเน่าเสีย ส่งผลต่อการประมง
	3. ปัญหาน้ำเค็มจัด มีผลกระทบ ต่อป่าจาก และระบบนิเวศน์ ประมง โดยเฉพาะการประมงน้ำ กร่อย	เนื่องจากการปิดบานปตร.อุทกวิชาฯ ใน หน้าแล้ง ทำให้น้ำปากพนังด้านท้ายน้ำไม่ มีอัตราการไหล ทำให้น้ำเค็มสะสมเปลี่ยนจาก น้ำกร่อยท้ายน้ำเป็นน้ำเค็มท้ายปตร. และน้ำ จัดเหนือปตร.
ปากแม่น้ำปากพนัง	น้ำเปรี้ยวระบายจากพรุควนเครัง และพรุคตองฆ้อง ทำให้เกิดผล กระทบต่อระบบนิเวศน์ประมง	เนื่องจากต้นน้ำมีพรุหลายแห่ง และฤดูแล้งน้ำ ในพรุแห่งนี้จะทำให้เกิดภาวะดินเปรี้ยวเมื่อมี ฝนตกลงน้ำที่ระบายออกจากพรุจะเป็นน้ำ เปรี้ยว
ท้ายปตร.เสื่อหึ่ง	น้ำกร่อยเปลี่ยนเป็นน้ำเค็ม ทำ ให้ผลผลิตป่าจากลดลง	เนื่องจากการปิดบานปตร.เสื่อหึ่งในฤดูแล้ง เพื่อเก็บน้ำจืด ทำให้น้ำเปลี่ยนจากน้ำ กร่อยเป็นน้ำเค็มและน้ำไม่หมุนเวียน
คลองหัวไทร	น้ำเน่าเสีย	เนื่องจากการเลี้ยงกุ้ง ทำให้น้ำในคลองมี อินทรีย์วัตถุมาก เมื่อปิดปตร.ระบายน้ำเสื่อหึ่ง ทำให้ไม่มีน้ำต้นน้ำหมุนเวียน ทำให้เกิดน้ำเน่า เสีย

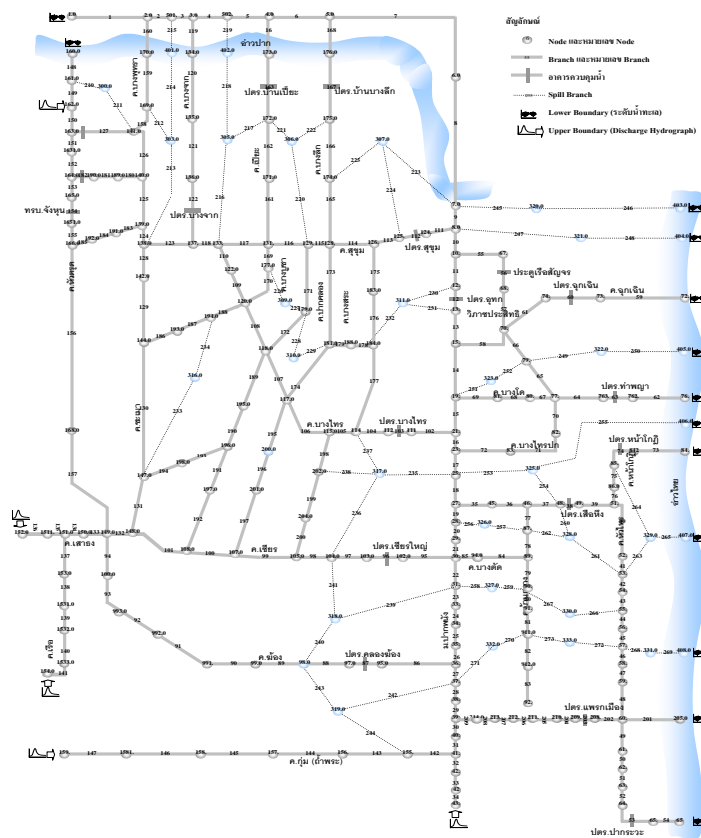


พื้นที่ที่มีปัญหาผลกระทบติดตามมาเนื่องจากการพัฒนาโครงการ

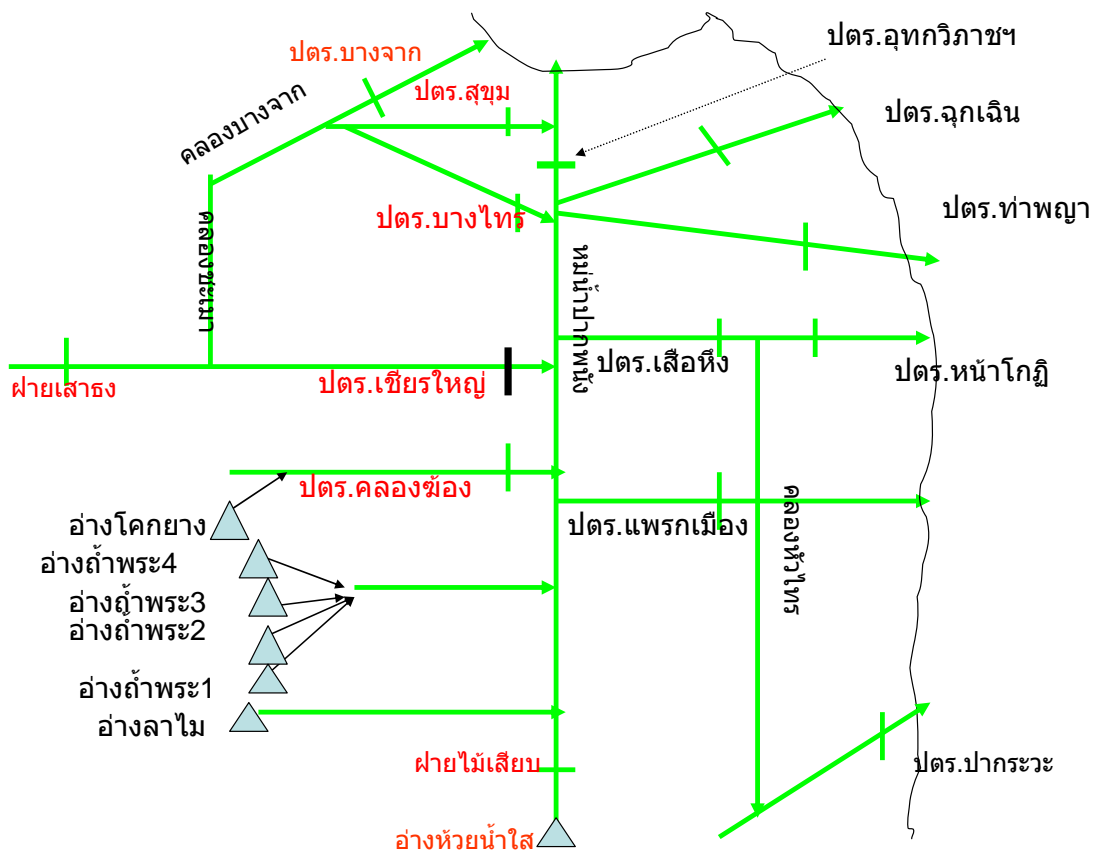
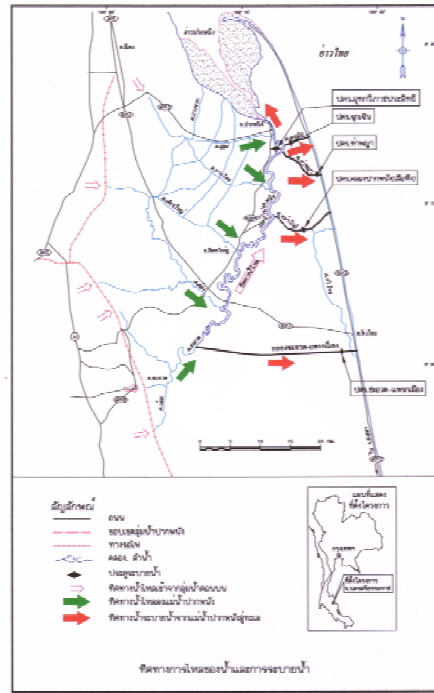
4 หลักการศึกษาแนวทางบริหารจัดการน้ำโดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อการพัฒนาชลประทานร่วมกับการรักษาระบบนิเวศน์วิทยาและกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชน

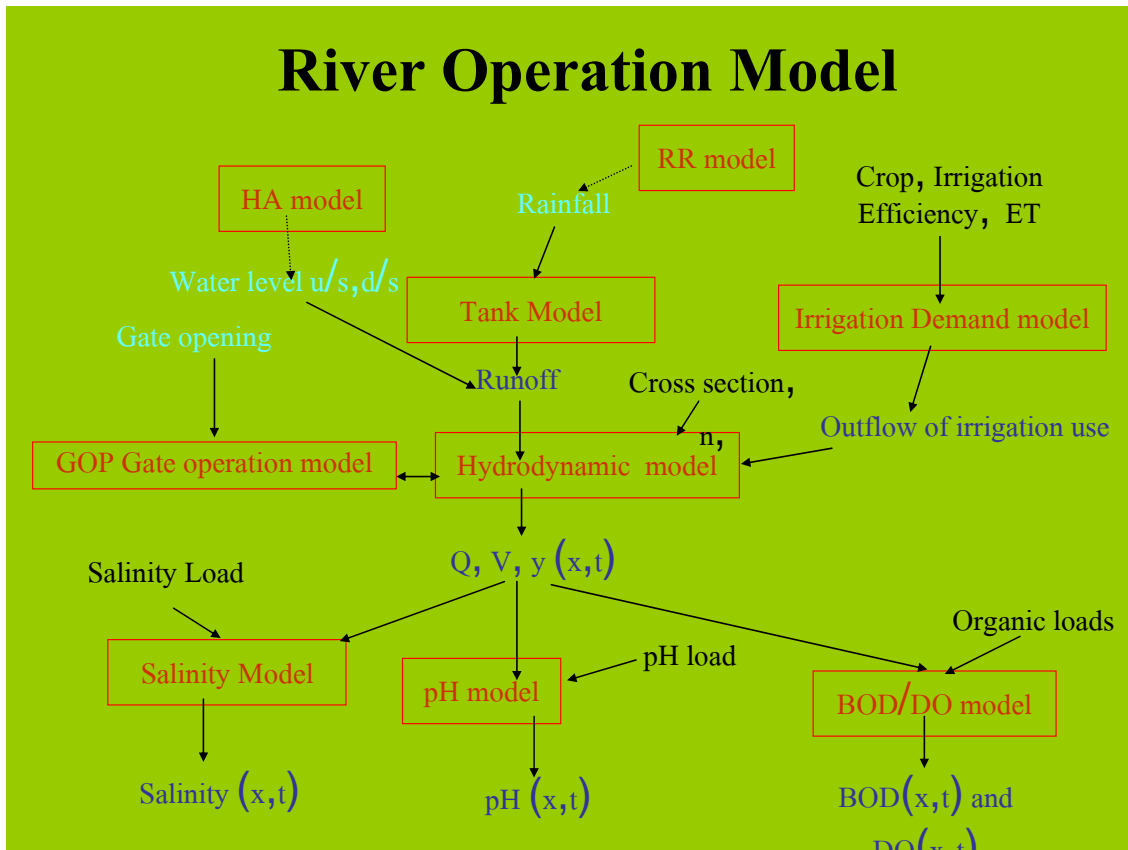
เพื่อให้โครงการบรรลุมิติวัตถุประสงค์ในการพัฒนาและเพื่อแก้ไขปัญหาผลกระทบที่ติดตามมา จึงมีการศึกษาแนวทางที่เหมาะสมในการบริหารจัดการน้ำในแม่น้ำปากพนังและแนวทางการเปิดปิดบานประตูระบายน้ำต่างๆ ให้เหมาะสม โดยเป็นการศึกษาแนวทางบริหารจัดการน้ำโดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อการพัฒนาชลประทานร่วมกับการรักษาระบบนิเวศน์วิทยาและกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชน โดยมีลักษณะการดำเนินงานดังนี้

- 1) ประยุกต์ใช้ข้อมูลโทรมาตรร่วมกับแบบจำลองคณิตศาสตร์ เพื่อจำลองสถานการณ์ต่างๆ (simulation) โดยนำระบบโทรมาตรที่สามารถรายงานข้อมูลที่ตรวจวัดที่ระยะไกลส่งข้อมูลมาแบบทันทีที่เกิดขึ้นจริง (real time) มาเป็นศูนย์กลางควบคุมเพื่อให้ทราบค่าข้อมูลที่สำคัญประมวลผลข้อมูลด้วยแบบจำลองคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ ชื่อแบบจำลอง River Operation Model (ROIM) ซึ่งเป็นแบบจำลองด้านชลศาสตร์การไหลแบบไม่คงที่ตามระยะเวลาและระยะทาง (Unsteady and non-uniform flow) และจำลองคุณภาพน้ำด้านความเค็ม ความเปรี้ยวและน้ำเน่าเสีย (Salinity ค่า pH ค่า BOD และ DO)
- 2) กำหนดค่ามาตรฐานในด้านคุณภาพน้ำ ณ จุดต่างๆ เพื่อเป็นเกณฑ์ในการบริหารจัดการน้ำ โดยสำรวจการใช้ที่ดิน การสำรวจทัศนคติของราษฎร
- 3) ให้ราษฎรมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการน้ำ โดยมีการประชุมกลุ่มย่อย เพื่อให้ราษฎรแสดงปัญหา ผลกระทบที่เกิดขึ้น ความต้องการ แนวทางแก้ไขปัญหา โดยนำปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหามาศึกษาจำลองสถานการณ์ต่างๆ ด้วยแบบจำลองคณิตศาสตร์ เพื่อเลือกแนวทางการปิดเปิดบานประตูระบายน้ำต่างๆ ให้เหมาะสม นำมาปรึกษาหารือเพื่อปรับปรุงแนวทางการบริหารจัดการน้ำให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์และสอดคล้องกับความต้องการของราษฎร โดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อม



การจำลองระบบลุ่มน้ำปากหนังในรูปแบบของ Node and Branches ของ River Operation Model





โครงสร้างของแบบจำลอง River Operation Model

5 แนวทางที่เหมาะสมในการบริหารจัดการน้ำเพื่อบรรลุมัตตประสงค์ (การบริหารเทาอุทกภัย)

เดิมก่อนพัฒนา การระบายน้ำหลากนั้นผ่านแม่น้ำปากพนังออกอ่าวปากพนังเป็นหลัก เมื่อน้ำทะเลหนุนระบายน้ำไม่ได้ จึงเกิดปัญหาน้ำท่วมประจำ โดยมีมาตรการ

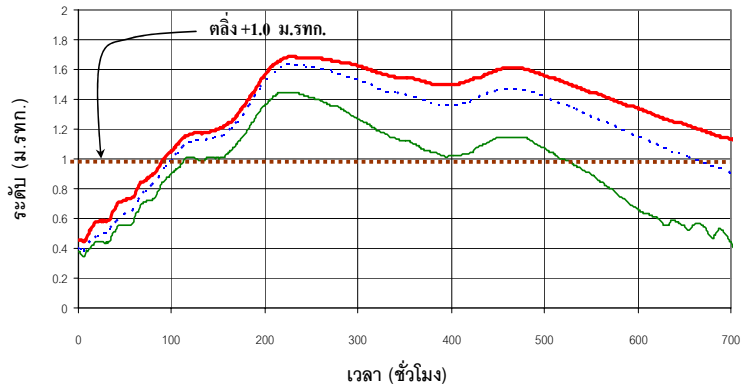
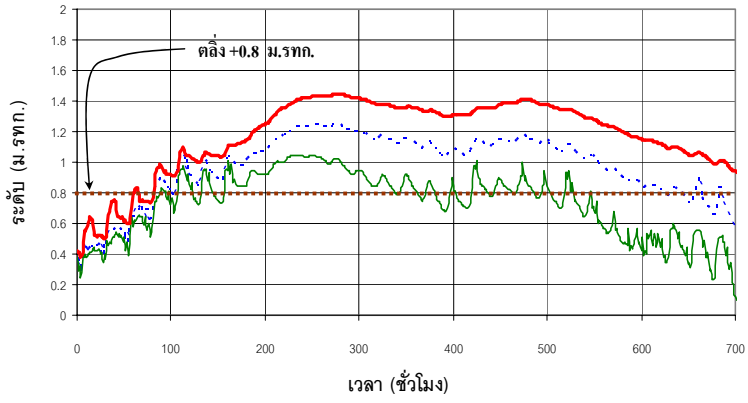
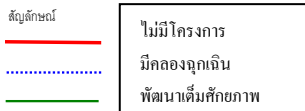
- สิ่งก่อสร้าง จุดคลองอุกฉิมและคลองชะอวดแพรงเมือง คลองหน้าโกฏี ทำให้เพิ่มทางระบายน้ำออกสู่ทะเล ทำระบายน้ำได้มากขึ้น
- บริหารจัดการ โดยการพร่องอ่าง
- บริหารจัดการ โดยการควบคุมปิดเปิดบานตามจังหวัดน้ำทะเล โดยปิดบานเมื่อน้ำทะเลสูงกว่า

ทำให้สามารถลดระดับน้ำท่วมลง และลดระยะเวลาที่น้ำท่วมลงได้

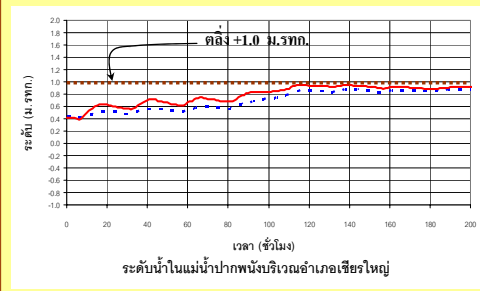
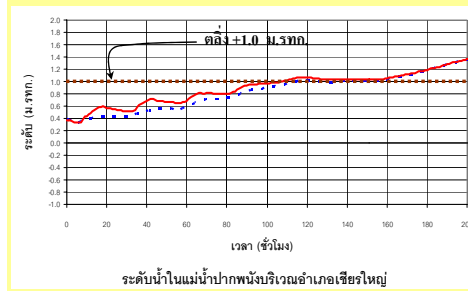
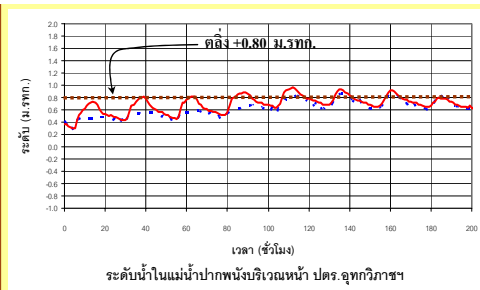
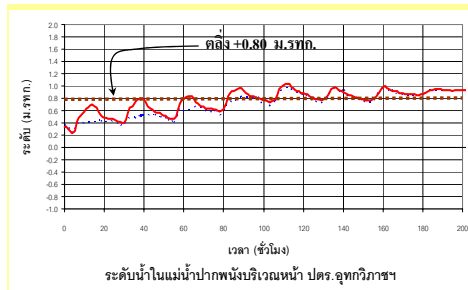
พ.ศ.2539

ปตท.อุทกวิทยาฯ

อ.เชียรใหญ่

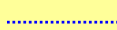


การบรรเทาอุทกภัยด้วยสิ่งก่อสร้าง



พ.ศ.2539

สัญลักษณ์

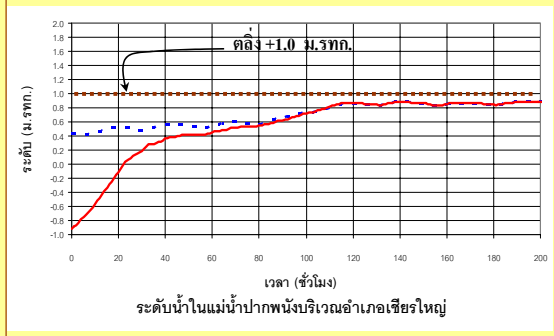
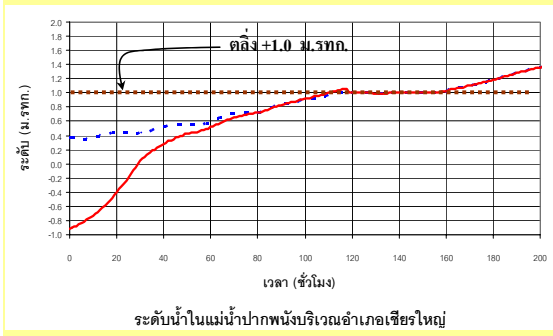
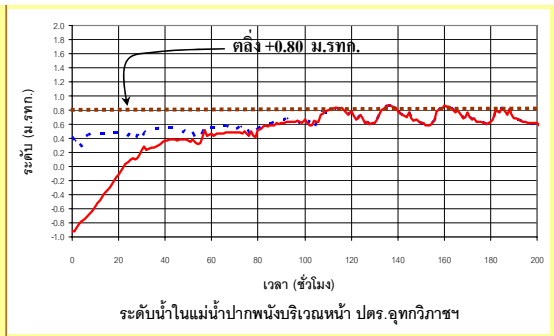
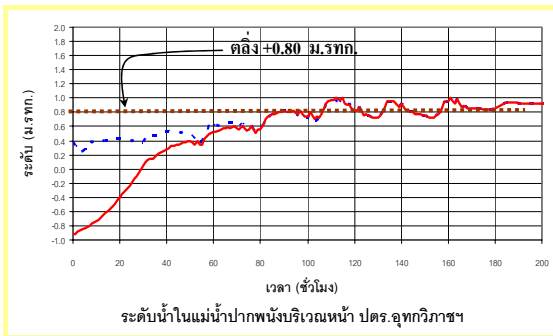


เปิด ปตท.ตลอดเวลา

เปิด ปตท.ตามจังหวะขึ้นลงของน้ำทะเล

พ.ศ.2543

การบรรเทาอุทกภัยด้วยการปิดเปิดบานปตท.ให้สอดคล้องกับน้ำทะเล



พ.ศ.2539

พ.ศ.2543

..... ระดับน้ำหน้า ปตร.อุทกวิทยาฯ อยู่ที่ +0.30 ม.รทก.
 ————— ลกระดับน้ำหน้า ปตร.อุทกวิทยาฯ อยู่ที่ -1.00 ม.รทก.

การบรรเทาอุทกภัยด้วยการพร่องอ่าง

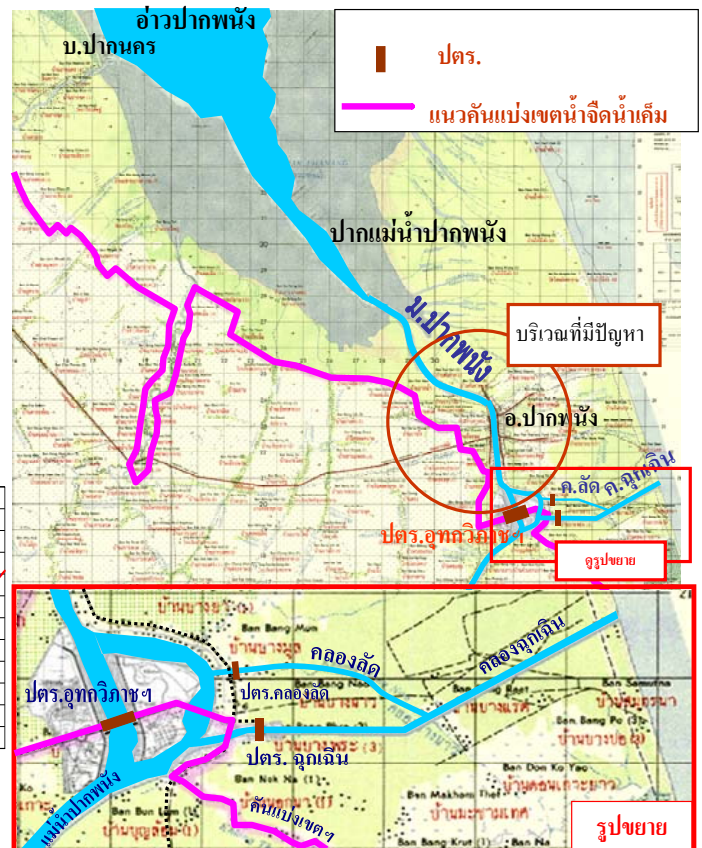
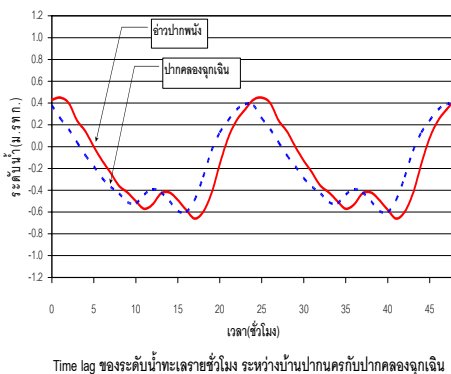
6 แนวทางที่เหมาะสมในการบริหารจัดการน้ำเพื่อบรรเทาผลกระทบจาก โครงการ

6.1 การแก้ไขปัญหาหน้าน้ำเสียที่ท้ายปตร.อุทกวิทยาประสิทธิ์

เมื่อปิดบานปตร.อุทกวิทยาประสิทธิ์ในฤดูแล้งเพื่อป้องกันน้ำเค็มรุกล้ำและเก็บกักน้ำจืดไว้ใช้ในการชลประทานและประปาเทศบาลปากพนัง พบว่าท้ายน้ำปตร.อุทกวิทยาฯ มีปัญหาน้ำเน่าเสียจากการที่แม่น้ำไม่มีน้ำไหลเวียนและมีการระบายน้ำเสียชุมชน ทำให้เกิดปัญหาน้ำเน่าเสีย แนวทางเลือกในการแก้ไขปัญหาคือ

1. แนวทางเลือกที่ 1 ระบายน้ำจากแม่น้ำปากพนัง เพื่อเจือจางและผลักดันน้ำเสียออกไป พบว่า ต้องระบายน้ำในอัตรา 20 ลบ.ม/วินาที ซึ่งมีผลกระทบต่อพื้นที่ชลประทานในฤดูแล้ง หรือ
2. แนวทางเลือกที่ 2 ขุดคลองลัดเชื่อมแม่น้ำปากพนังบริเวณท้ายปตรอุทกวิทยาไปยังคลองฉุกลงเชื่อมพร้อมประตูระบายน้ำควบคุม โดยอาศัยความแตกต่างของระดับน้ำทะเลที่อ่าวไทยและอ่าวปากพนังผลักดันให้น้ำเสียออกไป จากการจำลองสถานการณ์พบว่าสามารถรักษาคุณภาพน้ำไว้ได้ในฤดูแล้ง จึงเลือกการขุดคลองลัด ปัจจุบันได้ดำเนินการก่อสร้างแล้ว และไม่มีปัญหาเรื่องเรียนเรื่องน้ำเน่าเสียอีก

• แนวทางแก้ไขปัญหา คือ **การขุดคลองลัด** เชื่อมระหว่างแม่น้ำปากพนังและคลองฉุกลง เพื่อให้แม่น้ำปากพนังมีทางเชื่อมออกสู่ทะเล 2 ทาง คือทางอ่าวปากพนังและทางอ่าวไทย และอาศัยความแตกต่างของระดับน้ำทะเลทั้งสองด้านทำให้เกิดการไหลเวียนของน้ำในแม่น้ำปากพนัง

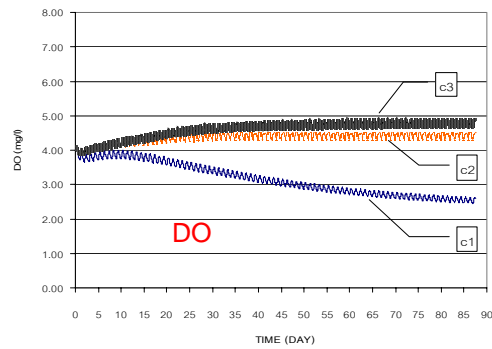
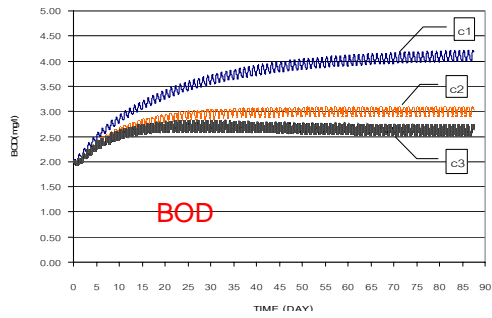


1. กรณีไม่มีคลองลัด
2. กรณีขุดคลองลัด
3. กรณีขุดคลองลัด+ปตร.ในคลองลัด
(เพื่อเปิดเปิดตามจังหวะน้ำทะเลช่วยเร่งการระบายน้ำจากแม่น้ำปากพองออกทางคลองลูกเดินออกทะเลได้เร็วขึ้น)

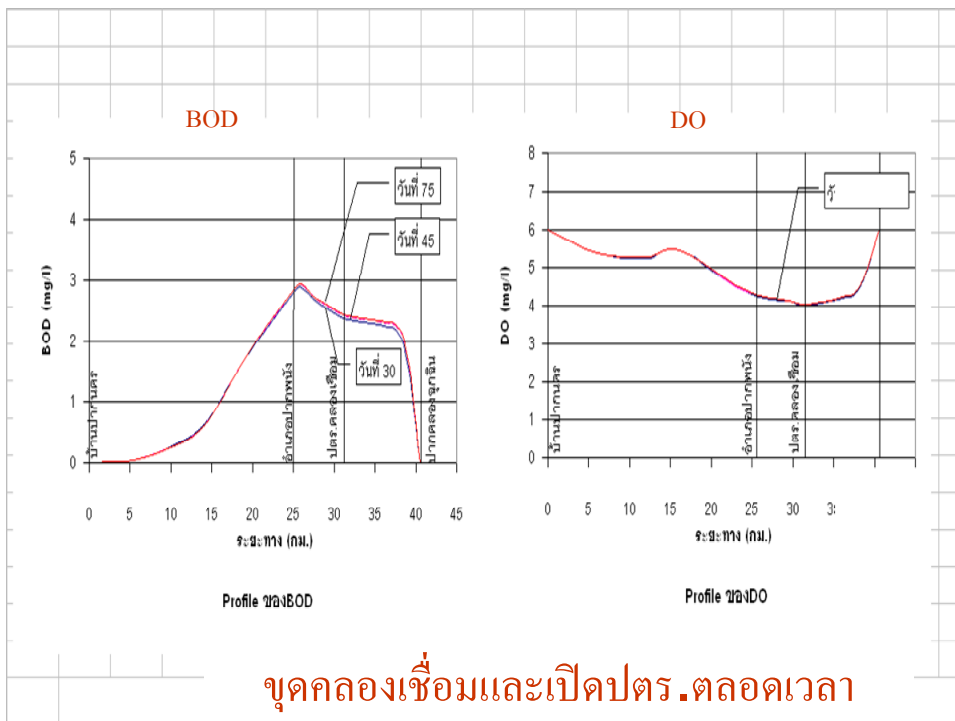
DO ไม่ต่ำกว่า 4 ppt

BOD ไม่เกิน 2 ppt

C1= ไม่มีคลองลัด
 C2= มีคลองลัดแต่ไม่มีปตร.ในคลองลัด
 C3= มีคลองลัดและ ปตร.ในคลองลัด
 (เปิด-ปิด ปตร.ตามจังหวะน้ำทะเล)



ค่า BOD และ DO ที่ลำคลองลัดพอง



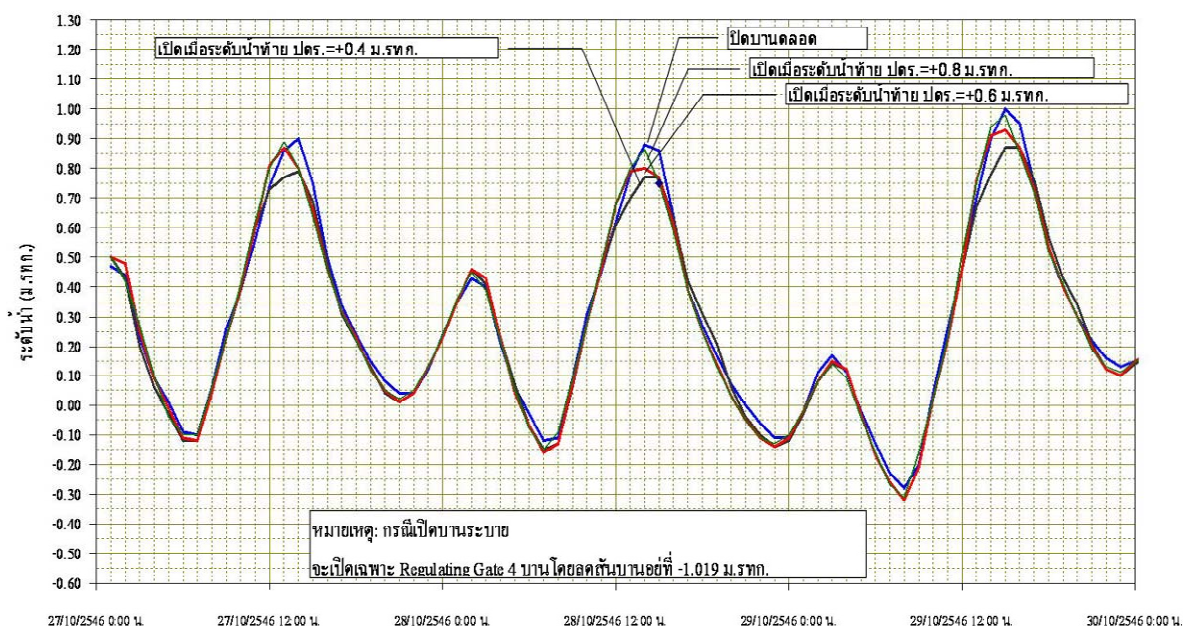
ขุดคลองเชื่อมและเปิดปตร.ตลอดเวลา

6.2 การลดผลกระทบระดับน้ำท้ายประตูอุทกวิทยาประสิทธิ์สูงขึ้นเนื่องจากผลของ Resonance

ระดับน้ำที่บริเวณตัวอำเภอปากพนังมีระดับสูงขึ้นมากกว่าปกติ ประมาณ 0.10-0.15 ม เนื่องจากคลื่นมากระทบบานประตูระบายน้ำที่ปิดไว้และสะท้อนกลับไปรวมยอดคลื่นให้สูงขึ้น (Amplification หรือ Resonance) ซึ่งหากเกิดในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงที่น้ำทะเลขึ้นสูงของปี ระดับน้ำจะสูงขึ้นจนทำให้น้ำท่วมในบางพื้นที่ ปัญหานี้จะเกิดในบางปีที่ฤดูฝนมาช้ากว่าปกติ ซึ่ง ประตูยังต้องปิดอยู่เพื่อป้องกันน้ำเค็ม ซึ่งถ้าฤดูฝนมาตามปกติ ประตูอุทกวิทยาฯควรจะต้องเปิดบานอยู่แล้วเพื่อระบายน้ำหลาก ซึ่งจะทำให้ผลของ Resonance น้อยลงหรือไม่เลย

แนวทางแก้ไขปัญหา เนื่องจากประตูอุทกวิทยาประสิทธิ์ นอกจากจะมีบานประตูตามปกติ ยังมี Regulating gate ที่คล้ายฝายที่สามารถยกขึ้นลดระดับสันฝายได้ ในการศึกษานี้ได้ทำการวิเคราะห์ผลของการเปิดบาน Regulating Gate เพื่อให้คลื่นน้ำเคลื่อนตัวผ่านประตูน้ำ โดยลดระดับสันบานอยู่ที่ระดับ -1.0 ม.รทก. เมื่อระดับน้ำทะเลท้าย ประตูอยู่ที่ระดับ +0.4, +0.6 และ +0.8 ม.รทก.

- พบว่า ทั้งสามกรณีสามารถลดระดับยอดคลื่นน้ำได้ 10, 5 และ 2 ซม. ตามลำดับ เมื่อเทียบกับกรณีที่เปิดบานตลอดเวลา
- การลดระดับสันบานลงอยู่ที่ระดับ -1.0 ม.รทก. เมื่อระดับน้ำทะเลท้าย ประตูอยู่ที่ระดับ +0.4 ม.รทก. สามารถลดยอดคลื่นได้จนเกือบเป็นปกติ เหมือนกับสภาพก่อนมีโครงการ
- โดยมีข้อตกลงกับเทศบาลปากพนัง ให้ควบคุมระดับน้ำที่ปากพนังไม่เกินระดับ +0.80 ม.รทก. จึงจะไม่เกิดน้ำท่วม



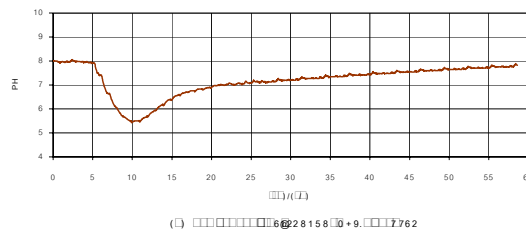
6.3 การบรรเทาผลกระทบจากน้ำเปรี้ยวต่อการประมงปากแม่น้ำ

ปัญหาน้ำเปรี้ยวที่อ่าวปากพน้ำเกิดจากการที่น้ำในพรวกคลองข้อง และบางส่วนของพรวกวนเครื่องไหลระบายลงสู่แม่น้ำปากพน้ำในช่วงต้นฤดูฝน แล้วระบายผ่านแม่น้ำปากพน้ำไปยังอ่าวปากพน้ำซึ่งมีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ปกติแล้วน้ำเปรี้ยวจะลดความรุนแรงลงเมื่อผสมกับน้ำทะเลซึ่งเป็นต่าง แต่ถ้าน้ำเปรี้ยวมีปริมาณมากสะสมความเป็นกรดมากถึงระดับหนึ่ง จะมีปัญหาต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ปัญหานี้ไม่ใช่ผลกระทบที่เกิดจากโครงการ โดยโครงการสามารถควบคุมบานประตูเพื่อช่วยบรรเทาปัญหาได้

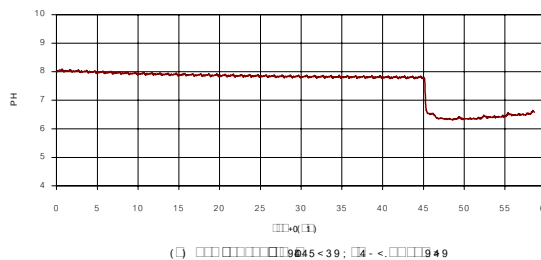


- จากผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

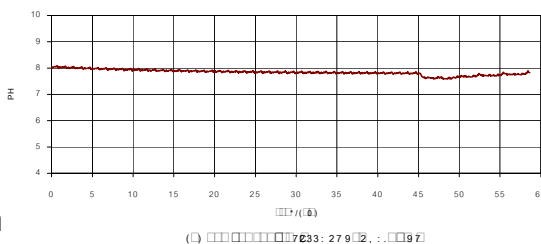
- กรณีที่ระบายน้ำเปรี้ยวออกทาง ประตู.อุทกวิทยาฯ ค่า pH น้ำที่ปากแม่น้ำปากพน้ำลดลงจาก 8.0 เหลือ 5.5 ในระยะเวลา 5 วัน มีผลต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ



- กรณีที่ระบายน้ำเปรี้ยวออกทาง ประตู.แพรงเมืองช่วงระยะเวลาหนึ่งแล้วจึงเปิด ประตู.อุทกวิทยาฯ ค่า pH จะลดลงจาก 8.0 เหลือ 6.4 ในเวลา 2 วัน ซึ่งค่า pH ที่เกินจาก 6.0 นี้สัตว์น้ำยังสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างปกติ



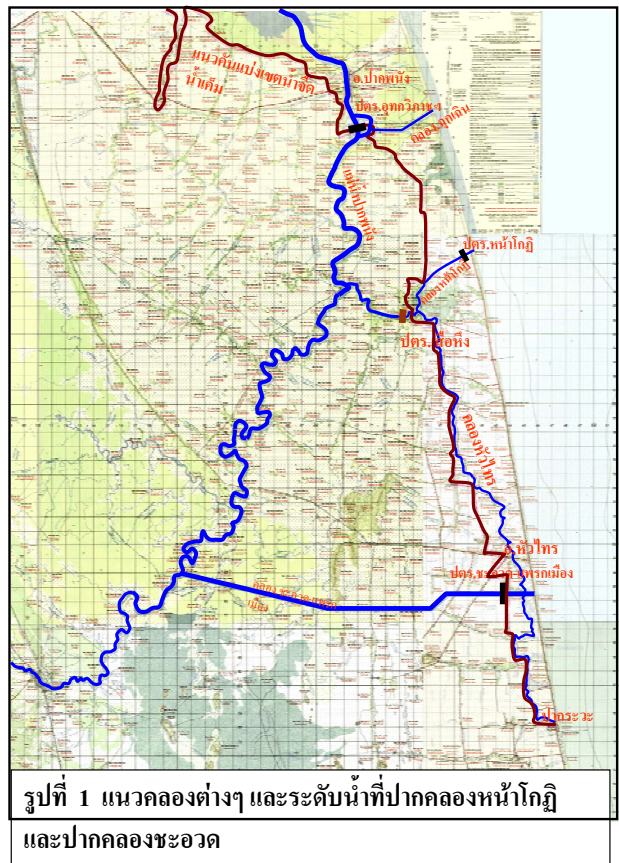
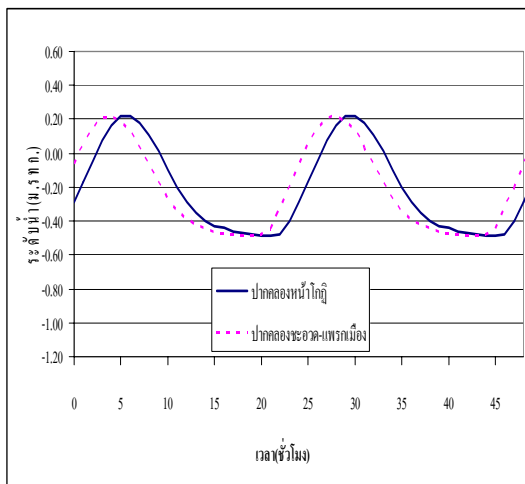
- กรณีที่ระบายน้ำเปรี้ยวออกทาง ประตู.อุทกวิทยาฯ ช่วงระยะเวลาหนึ่งแล้วจึงเปิด ประตู.อุทกวิทยาฯ สามารถแก้ปัญหาน้ำเปรี้ยวที่ปากแม่น้ำปากพน้ำได้อย่างได้ผลดีมีน้ำเปรี้ยวสะสมในแม่น้ำปากพน้ำ



6.4 การแก้ไขปัญหาหน้าน้ำเสียดลอดหัวไทร

ในอดีตคลองหัวไทรซึ่งต่อเชื่อมกับแม่น้ำปากพนังที่บริเวณบ้านปากแพรก และไหลลงทิศใต้ไปออกทะเลที่บริเวณปากกระวะ เมื่อมีโครงการได้มีการปิดประตูในคลองส่วนที่เชื่อมกับแม่น้ำปากพนัง ทำให้ไม่มีน้ำไหลมาชะล้างน้ำเน่าเสียที่เกิดจากระบายน้ำจากนาทุ่ง

แนวทางแก้ไขปัญหานี้ โดยการขุดคลองหน้าโกฏีและก่อสร้าง ประตูหน้าโกฏีออกทะเล และขุดคลองชะอวดแพรกเมืองออกสู่ทะเล และเชื่อมคลองทั้งสองสายกับคลองหัวไทร ทำให้คลองหัวไทรมีทางออกสู่ทะเลสองทาง และอาศัยระดับน้ำทะเลขึ้นลงต่างกัน 2 ชั่วโมง ที่ปากคลองหน้าโกฏีและคลองชะอวด-แพรกเมือง และเปิดบานประตูหน้าโกฏีเมื่อน้ำทะเลที่ปากคลองหน้าโกฏีสูงกว่าระดับน้ำภายใน และปิดเมื่อระดับน้ำทะเลต่ำกว่า เพื่อเพิ่ม head ในการผลักดันน้ำเสีย ทำให้คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ปกติ

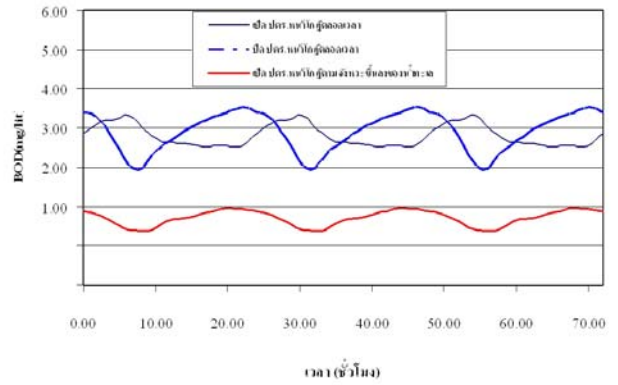


- ผลการวิเคราะห์

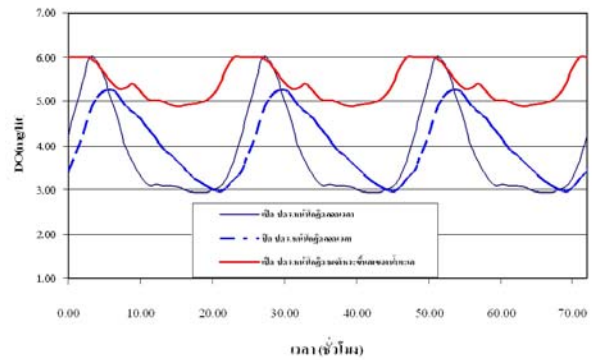
- การเปิดปิด ประตูหน้า โกลี ตามจังหวะการขึ้นลงของน้ำทะเลมีผลทำให้ค่า BOD มีค่าต่ำลงจากกรณีเปิดหรือปิด ประตูตลอดเวลา

- ในแง่ของค่า DO กรณีเปิดหรือปิด ประตูตลอดเวลา ค่า DO จะผันแปรอยู่ในช่วง 3-6 มก./ลิตร ในขณะที่ถ้าเปิดปิดตามจังหวะน้ำทะเล ค่า DO จะผันแปรอยู่ในช่วง 5-6 มก./ลิตร ซึ่งสูงขึ้นมาก

- สรุปการเปิดปิด ประตูหน้า โกลี ควรจะเปิดปิดตามจังหวะน้ำทะเล



(ก) BOD



(ข) DO

6.5 การแก้ไขปัญหาน้ำเค็มจัดที่ป่าจากท้ายประตู.เสื่อหึ่ง

จากการปิดบานประตู.เสื่อหึ่งในหน้าแล้งเพื่อป้องกันน้ำเค็มรุกล้ำและเก็บกักน้ำจืด ทำให้ท้ายน้ำไม่มีน้ำจืด และเปลี่ยนจากน้ำกร่อยเป็นน้ำเค็มและน้ำไม่หมุนเวียน ราษฎรร้องเรียนว่าทำให้ป่าจากมีผลผลิตลดลง

จึงมีแนวทางแก้ไขโดยระบายน้ำจืดออกจากประตู.เสื่อหึ่ง อัตรา 1 ลบ.ม./วินาที ในช่วงที่ปิดประตูหน้า โกลีในช่วงที่น้ำทะเลลดลงต่ำเพื่อรักษาคุณภาพน้ำในคลองหัวไทรนั้น จะสามารถทำให้เกิดสภาวะน้ำกร่อยประมาณ 18-20 ppt ที่บ้านหัวดอน บ้านตะลุมพอ และมีการหมุนเวียนของน้ำไปออกที่คลองหัวไทรได้ โดยต้องควบคุมการปิดเปิดบานประตู.เสื่อหึ่งและหน้าโกลีให้สอดคล้องกัน เมื่อนำเสนอผลการศึกษา ราษฎรได้เห็นด้วยกับแนวทางและเร่งรัดให้เร่งติดตั้งบานประตู.ระบายน้ำหน้าโกลี

อัตราการระบาย น้ำเฉลี่ยจาก ปตร.เสือหิ่ง (ลบ.ม./วินาที)	ความเค็มเฉลี่ย(ppt)			
	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



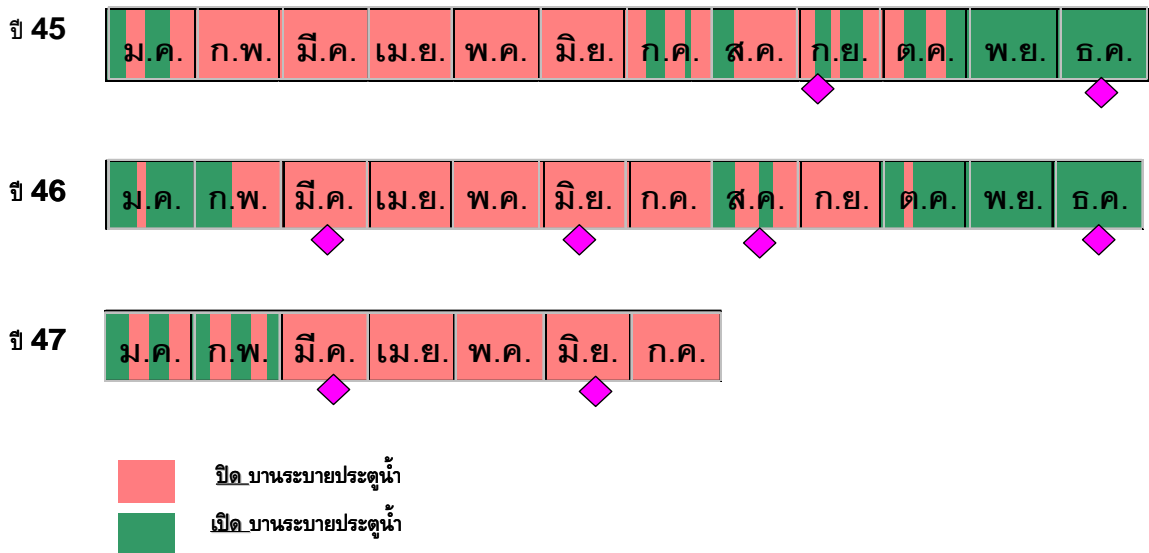
6.6 การฟื้นฟูระบบสามน้ำ จืด กร่อย เค็มที่แม่น้ำปากพนัง

จากวัตถุประสงค์โครงการในการป้องกันน้ำเค็มรุกล้ำและเก็บกักน้ำจืดไว้ใช้งาน ทำให้การปิดเปิดบานประตูระบายน้ำจะปิดตลอดในฤดูแล้ง (กพ-กค) และในฤดูฝน ช่วงต้นฝน (กย-ตค) และปลายฝน (มค-กพ) จะปิดเปิดบานสอดคล้องกับจังหวะน้ำทะเล ส่วนกลางฤดูฝน (พย-ธค) ที่ฝนตกหนัก ปริมาณน้ำหลากมาก จะเปิดบานปตร.ยกบานพื้นน้ำตลอดเพื่อระบายน้ำ

ซึ่งจะทำให้ในฤดูแล้งน้ำเหนือประตูจะเป็นน้ำจืดและด้านท้ายประตูจะเป็นน้ำเค็ม เป็นระยะเวลา ประมาณ 5-6 เดือน ซึ่งราษฎรได้ร้องเรียน ว่า การขาดสภาพน้ำกร่อย มีผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ ประมงในลำน้ำ

จากการสอบถาม ประชุมหารือกับราษฎรและเจ้าหน้าที่ประมงทำให้ทราบว่า กุ้งจะเริ่มวางไข่ในช่วงที่ฝนเริ่มตก โดยจะวางไข่ไปวางไข่ในบริเวณน้ำกร่อยที่ปากแม่น้ำและใช้เวลาอย่างน้อย 45 วัน จึงจะเป็นตัวและว่ายน้ำกลับไปยังน้ำจืดต้นน้ำ เมื่อมีการปิดบาน ทำให้กุ้งไม่สามารถว่ายน้ำไปวางไข่และว่ายน้ำกลับมาเติบโตได้ ราษฎรได้ร้องเรียนให้เปิดบานในช่วงต้นฤดูฝน และเปิดถึงเดือนกุมภาพันธ์

จึงได้นำความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของราษฎรมาจำลองสถานการณ์ในปีน้ำมาก น้ำปานกลาง และน้ำน้อย และประเมินกรณีปิดบานตลอดฤดูแล้ง 6 เดือน และกรณีปิดบานแค่ 4 เดือน (การปิดบานตลอดช่วงปลายแล้ง-ต้นฝนและกลางฤดูฝน) ซึ่งข้าวนาปรังอยู่ในช่วงเก็บเกี่ยวไม่ต้องการน้ำ เพื่อให้สภาพน้ำกร่อยที่ปากอ่าวให้กุ้งไปวางไข่ การแพร่กระจายความเค็มมายังต้นน้ำพบว่าปีน้ำน้อย มีผลแพร่ความเค็มไปต้นน้ำ แต่ในปีน้ำมากความเค็มอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (ไม่เกิน 2 ppt)

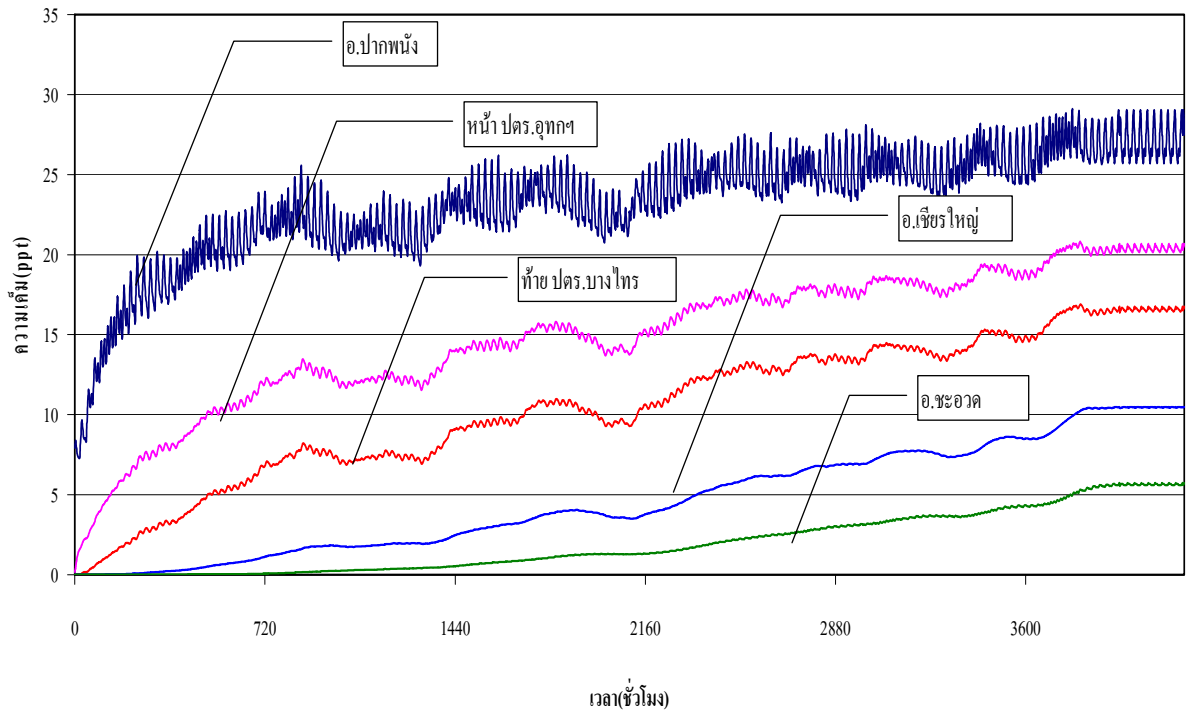


ค่าความเค็มในแม่น้ำปากพนังที่หน้า ปตร.อุทกวิทยาประสิทธิ์ ที่เวลาต่างๆ

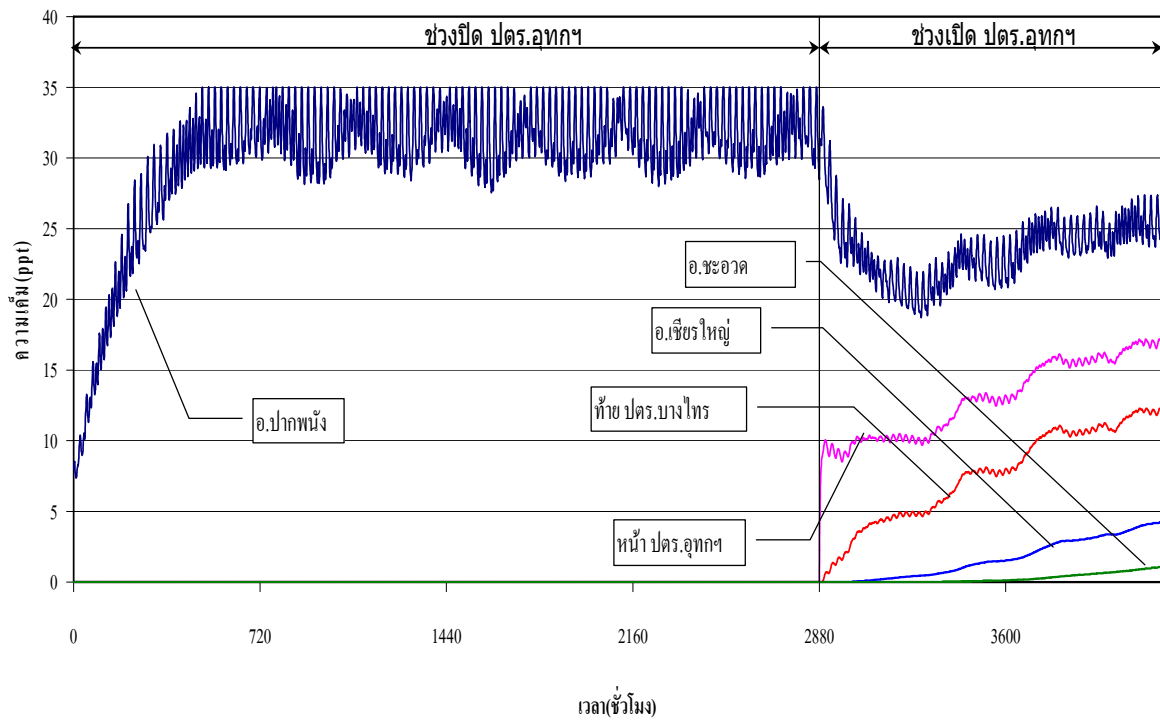
ปี	กรณี	ค่าความเค็มที่เดือนต่างๆ (ppt)					
		1	2	3	4	5	6
1990 (ปีฝนน้อย)	- ปิด ปตร.อุทกตลอดเวลา	0	0	0	0	0	0
	- เปิด ปตร.อุทกตลอดเวลา	0.2-12.1	11.6-14.1	13.7-15.8	14.9-18.2	17.2-19.4	18.5-20.8
	- ปิด ปตร.อุทก 4 เดือน	0	0	0	0	2.3-13.4	12.7-17.2
	พร้อมปรับเปลี่ยนการปลูกพืช						
1995 (ปีฝนปานกลาง)	- ปิด 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						

ค่าความเค็มในแม่น้ำปากพนังที่ อ.ชะอวด ที่เวลาต่างๆ

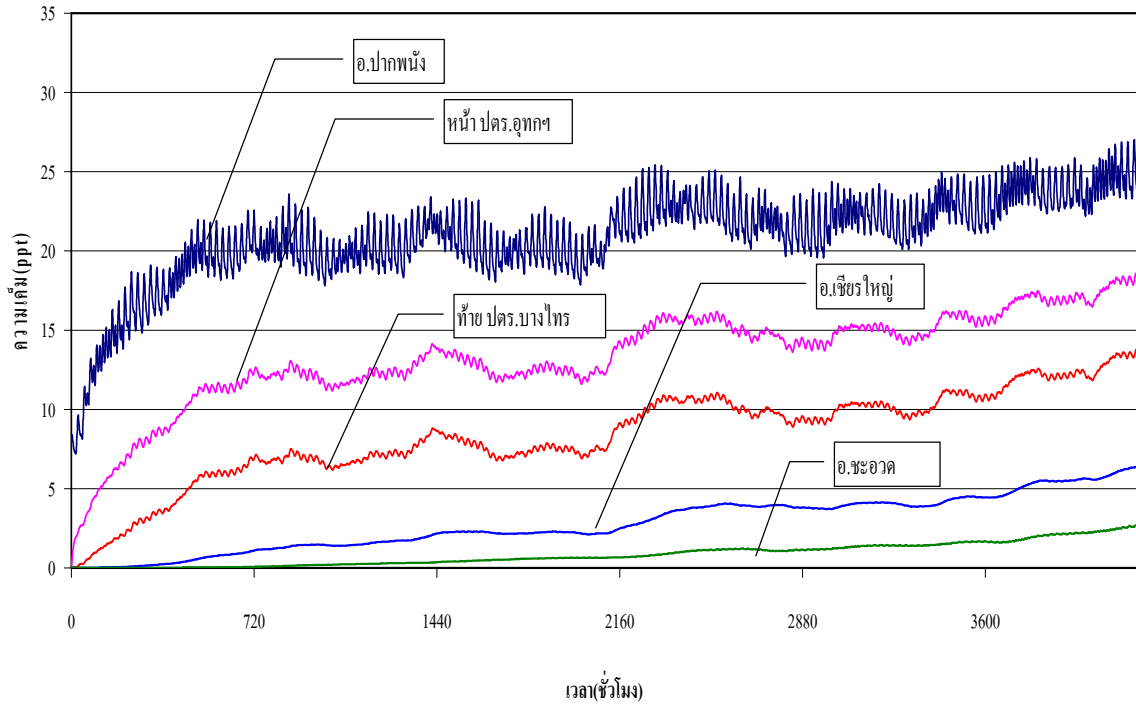
ปี ค.ศ.	กรณี	ค่าความเค็มที่เดือนต่างๆ (ppt)					
		1	2	3	4	5	6
1990 (ปีฝนน้อย)	- ปิด ปตร.อุทกตลอดเวลา	0	0	0	0	0	0
	- เปิด ปตร.อุทกตลอดเวลา	0-0.1	0.1-0.5	0.5-1.3	1.3-3.1	3.0-4.4	4.2-5.7
	- ปิด ปตร.อุทก 4 เดือน	0	0	0	0	0-0.1	0.1-1.1
	พร้อมปรับเปลี่ยนการปลูกพืช						
1995 (ปีฝนปานกลาง)	- ปิด ปตร.อุทกตลอดเวลา	0	0	0	0	0	0
	- เปิด ปตร.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 ปตร.อุทก 4 เดือน	0	0	0	0	0	0-0.2
	พร้อมปรับเปลี่ยนการปลูกพืช						
1991 (ปีฝนมาก)	- ปิด ปตร.อุทกตลอดเวลา	0	0	0	0	0	0
	- เปิด ปตร.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 ปตร.อุทก 4 เดือน	0	0	0	0	0	0-0.2
	พร้อมปรับเปลี่ยนการปลูกพืช						



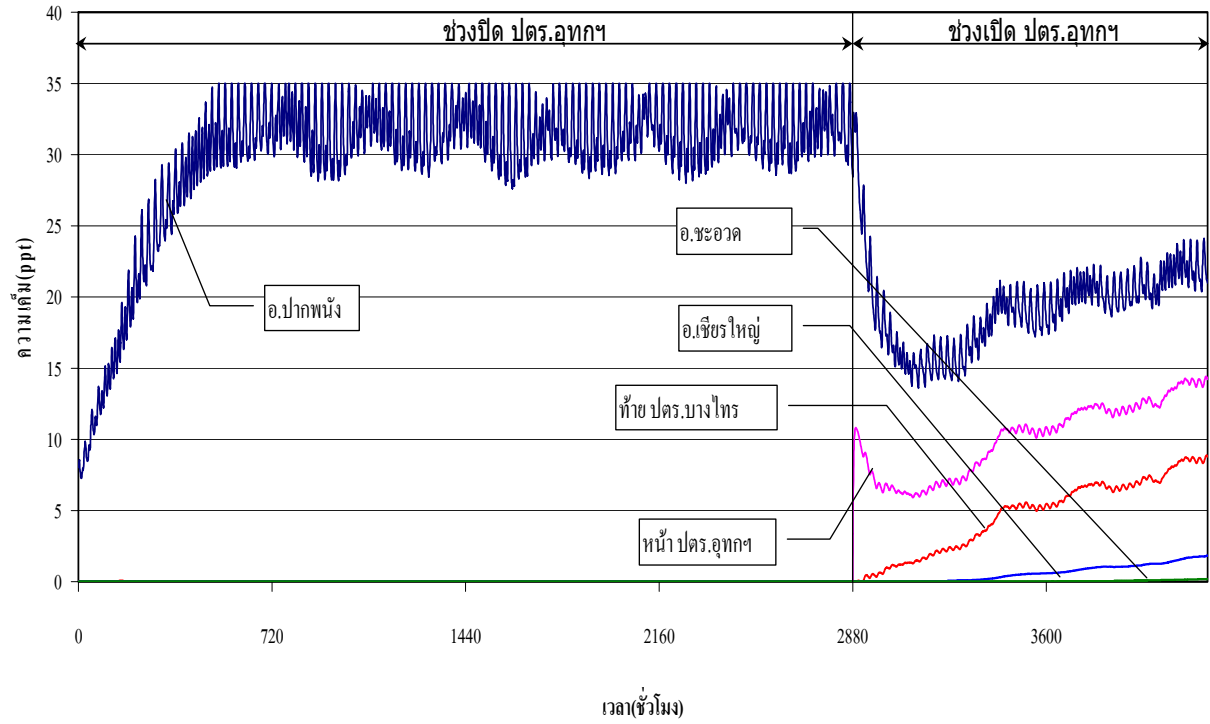
ความเค็ม ในแม่น้ำปากพนัง กรณีเปิด ประตู.อุทกฯตลอดเวลา ปี 1990



ความเค็มในแม่น้ำปากพนัง กรณีปิด ประตู.อุทกฯ 4 เดือน ปี 1990



ความเค็มในแม่น้ำปากพนัง กรณีเปิด ปตร.อุทกฯตลอดเวลา ปี 1991



ความเค็มในแม่น้ำปากพนัง กรณีปิด ปตร.อุทกฯ 4 เดือน ปี 1991

ซึ่งได้พิจารณาเพิ่มเติมภายหลังว่า แทนที่จะปิดเปิดบานตามจังหวะน้ำทะเลและลมไม่ให้ความเค็มแพร่เข้ามาตื้นน้ำนั้น อาจจะเปิดบานตลอดในช่วงต้นฤดูฝน แต่จะปิดบานลงเมื่อความเค็มที่บ้านปากแพรก (เหนือปตร. และเป็นจุดที่เป็นน้ำกร่อยในอดีต) เกิน 2 ppt และเปิดอีกเมื่อความเค็มลดลง จะช่วยเปิดช่วงเวลาเปิดบานมากขึ้น ทำให้สัตว์น้ำสามารถขยายพันธุ์ได้ และได้ทดลองปฏิบัติระยะหนึ่ง อย่างไรก็ตาม แนวทางการปิดเปิดบานโดยยอมให้เกิดโซนน้ำกร่อยเหนือและท้ายปตร. แต่อยู่ไม่เกินจุดควบคุม สามารถกระทำได้โดยไม่กระทบต่อข้าวนาปรังเนื่องจากไม่ต้องการน้ำในช่วงท้ายฤดู และมีบานปตร.ต่างๆ ปิดกั้นลำน้ำสาขาไม่ให้น้ำกร่อยในแม่น้ำปากพนังแพร่กระจายเข้าไป แต่ยังมีปัญหาไม่สามารถเปิดเปิดตามแนวทางดังกล่าวได้ เนื่องจากสถานีสูบน้ำประปาเทศบาลปากพนังอยู่ติดกับปตร.ด้านเหนือ น้ำ หากให้เกิดโซนน้ำกร่อยหน้าปตร.ก็จะมีผลกระทบต่อน้ำประปา นอกจากนี้จะมีการย้ายสถานีสูบน้ำ

อย่างไรก็ตาม เป็นกรณีการศึกษาที่น่าสนใจ ที่มีการจำลองสถานการณ์ตามแนวความคิดของราษฎร เป็นการสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหา

7 สรุปผล

ได้มีการศึกษาและดำเนินงานแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ที่เกิดขึ้นภายหลัง ด้วยการใช้แบบจำลองจำลองสถานการณ์ และเสนอแนะแนวทางแก้ไขทั้งมาตรการตั้งก่อสร้างและการบริหารจัดการ ปรับเปลี่ยนการปิดเปิดบานปตร.ต่างๆ ให้เหมาะสมตามช่วงเวลา สามารถแก้ไขปัญหาผลกระทบน้ำเสีย น้ำเค็มจัด น้ำเน่า และน้ำเปรี้ยวได้ ลดปัญหาและข้อร้องเรียนลงเกือบทั้งหมด ยกเว้นกรณีให้เกิดเขตน้ำกร่อยซึ่งติดขัดที่จุดสูบน้ำประปาอยู่โซนน้ำกร่อย ทำให้ไม่สามารถดำเนินการได้จริง และการใช้แบบจำลองสามารถคาดการณ์ผลที่จะเกิดขึ้นและเลือกแนวทางเลือกที่ดีที่สุด ก่อนนำไปปฏิบัติ
