

เทคโนโลยีการบริหารจัดการน้ำในอนาคต

ดร.ทองเปลว กองจันทร์

ผู้อำนวยการส่วนอุทกวิทยา

สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน

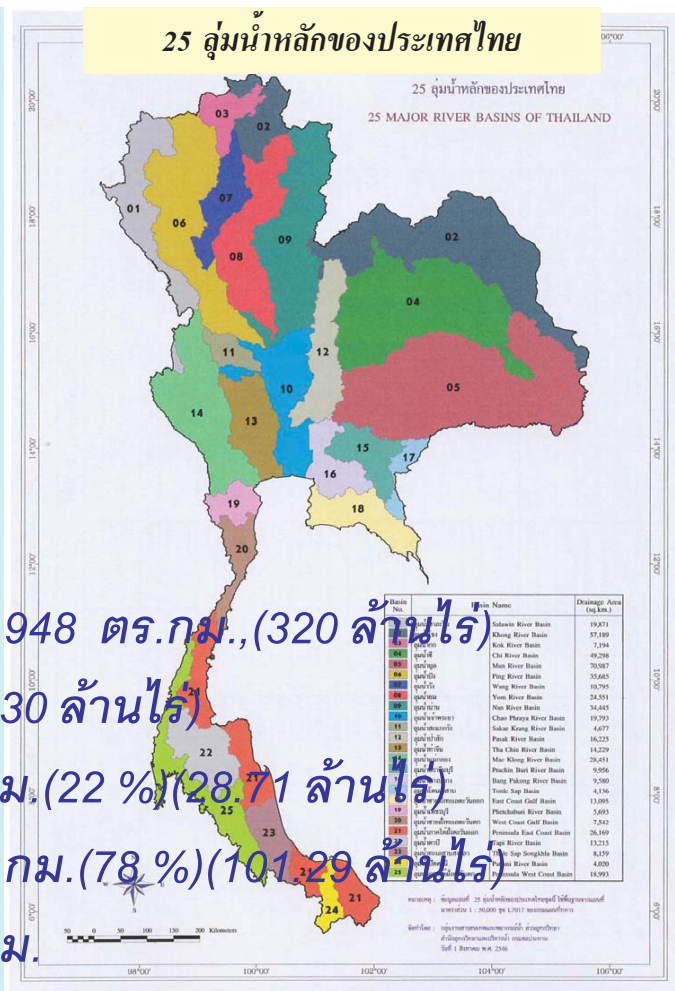
18 มิถุนายน 2554

หัวข้อการเสวนา

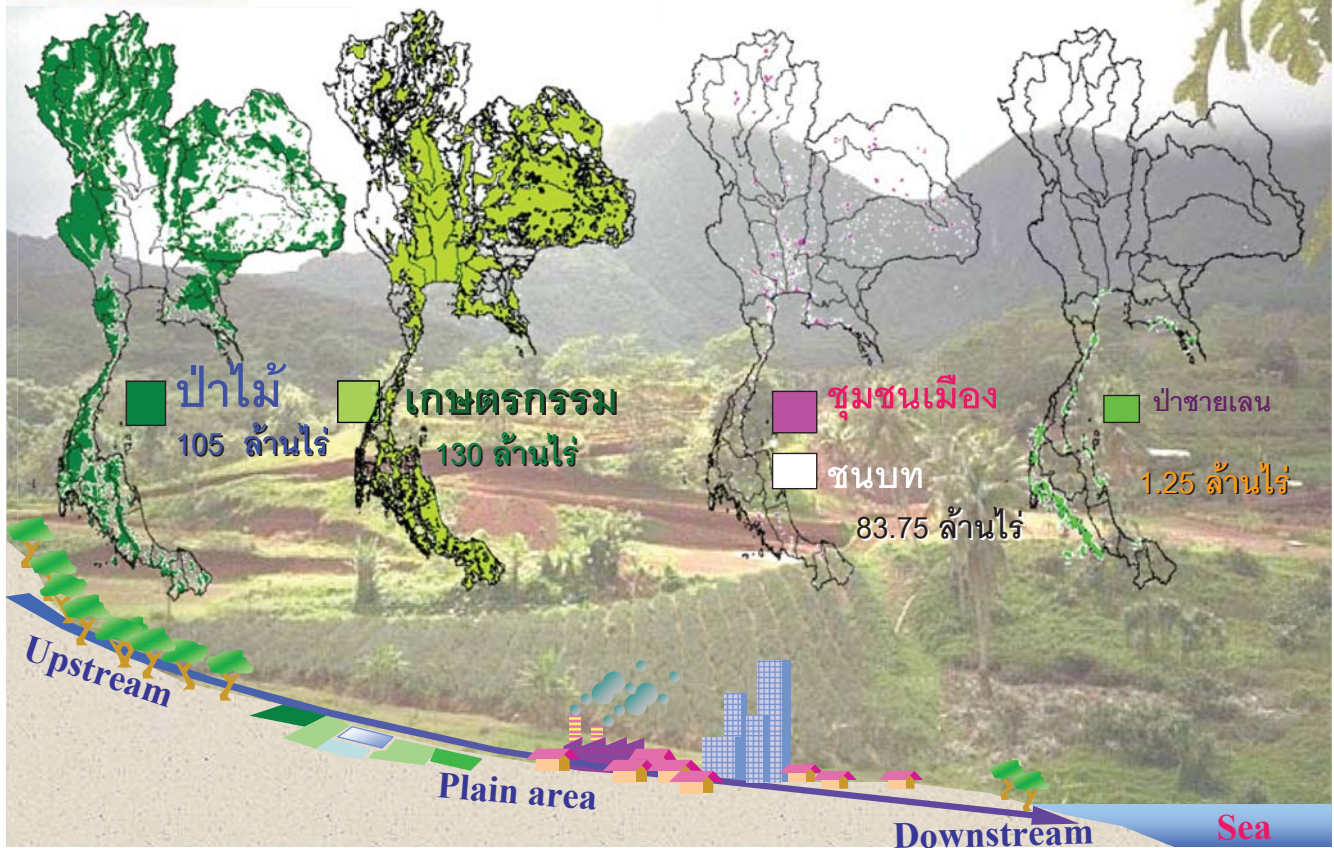
- ทรัพยากรน้ำในประเทศไทย
- การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในอนาคต



- ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี 1,492 มม.



การใช้ประโยชน์ที่ดิน



วงจรอุทกวิทยา

ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี 1,492 มม.

ปริมาณน้ำท่าตามธรรมชาติ 732,975 ล้าน ลบ.ม.

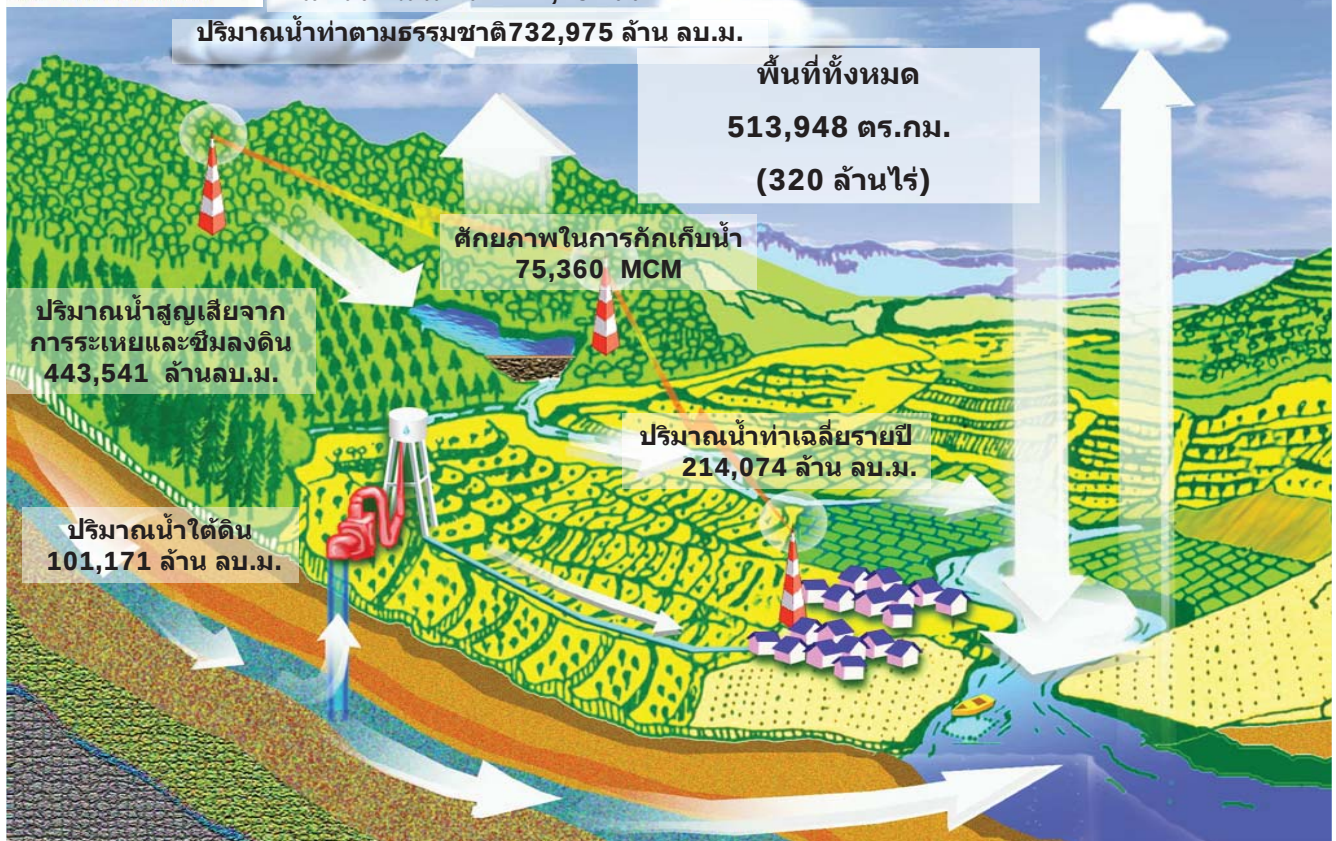
พื้นที่ทั้งหมด
513,948 ตร.กม.
(320 ล้านไร่)

ศักยภาพในการกักเก็บน้ำ
75,360 MCM

ปริมาณน้ำสูญเสียจากการระเหยและซึมลงดิน
443,541 ล้านลบ.ม.

ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี
214,074 ล้าน ลบ.ม.

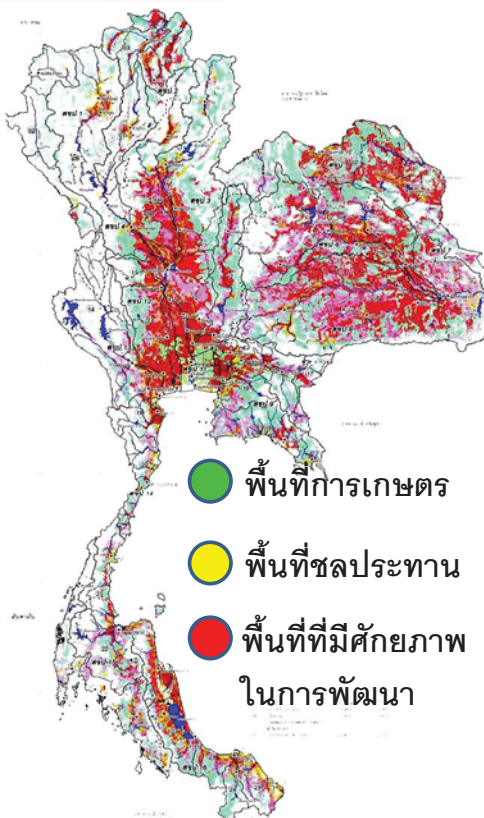
ปริมาณน้ำใต้ดิน
101,171 ล้าน ลบ.ม.



ผลการดำเนินงานการพัฒนาแหล่งน้ำ ถึงปี พ.ศ.2553

ลักษณะโครงการ	จำนวนโครงการ (แห่ง)	ปริมาณน้ำเก็บกัก (ล้าน ลบ.ม.)	พื้นที่ชลประทาน (ไร่)
ใหญ่	92	69,977	17,878,971
กลาง	731	3,664	6,196,243
เล็ก	12,673	1,719	846,722
สูบน้ำด้วยไฟฟ้า	2,136	-	3,795,958
รวม	15,632	75,360	28,717,894

การพัฒนาแหล่งน้ำถึงปี พ.ศ.2553 รายภูมิภาค



ภาค	จำนวนโครงการ (แห่ง)	ปริมาณน้ำเก็บกัก (ล้าน ลบ.ม.)	พื้นที่ชลประทาน (ล้านไร่)	พื้นที่รับประโยชน์ (ล้านไร่)
เหนือ	4,654	25,911.36	6.217	4.484
ตะวันออกเฉียงเหนือ	6,448	10,715.66	6.005	2.551
กลาง	2,344	31,261.52	13.756	1.891
ใต้	2,186	7,471.81	2.738	1.250
รวม	15,632	75,360	28.717	10.179

10

ปริมาณและสัดส่วนการใช้น้ำในประเทศไทย

- ทุกกิจกรรมของประเทศไทยมีการใช้น้ำทั้งหมดในปัจจุบันเฉลี่ยปีละ 67,232 ล้านลูกบาศก์เมตร โดยภาคเกษตรมีสัดส่วนการใช้น้ำสูงสุดถึง 71%ของปริมาณการใช้น้ำทั้งหมด ในขณะที่ปริมาณน้ำที่มีอยู่ในแหล่งน้ำต่างๆที่ใ้การได้เพียง 52,741 ล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งยังไม่เพียงพอกับความต้องการใช้น้ำ และยังขาดแคลนนํ้าอีก 14,491 ล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งในภาคเกษตรที่เป็นกิจกรรมที่ใช้น้ำมากที่สุดก็ขาดแคลนนํ้ามากที่สุดถึงปีละ 8,926.7 ล้านลูกบาศก์เมตร

กิจกรรม	ปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยต่อปี (ล้าน ลบ.ม.)	สัดส่วนการใช้น้ำ (%)	การขาดแคลนนํ้าเฉลี่ยต่อปี (ล้าน ลบ.ม.)
1.เกษตรและพลังงาน	47,734	71	8,926.7
2.รักษาสมดุลนิเวศ	15,465	23	5,021.7
3.อุปโภคและบริโภค	2,689	4	280.1
4.อุตสาหกรรมและท่องเที่ยว	1,344	2	262.6
รวม	67,232	100	14,491.1

ปริมาณและสัดส่วนการใช้น้ำ

- หากเปรียบเทียบปริมาณน้ำท่าที่มีอยู่ตามธรรมชาติ 214,074 ล้าน ลูกบาศก์เมตรต่อปี ยังมีมากกว่าความต้องการ หรือเพียงพอที่จะใช้ในปัจจุบันและอนาคต แต่ที่เกิดการขาดแคลนน้ำเนื่องจากแหล่งกักเก็บน้ำในปัจจุบันมีความจุไม่เพียงพอที่เก็บน้ำไว้ในฤดูฝนที่เกินความต้องการเพื่อสำรองไว้ใช้ในฤดูแล้งที่ปริมาณน้ำตามธรรมชาติน้อยกว่าความต้องการ

แนวโน้มและสถานการณ์น้ำ

การขาดแคลนน้ำ

- ความต้องการใช้น้ำเพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 5 %
- แนวโน้มปริมาณน้ำท่าลดลงเฉลี่ยปีละ 0.5 %
- มีข้อจำกัดในการพัฒนาแหล่งน้ำเพิ่มเติม
- มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและระบบนิเวศน์

นำไปสู่
ปัญหา

- เกิดการขาดแคลนน้ำในทุกกิจกรรมการใช้น้ำเฉลี่ยปีละ 15,000 ล้านลบ.ม.
- น้ำท่วมแบบฉับพลัน
- ขาดประสิทธิภาพในการจัดการน้ำ
- ก่อให้เกิดปัญหาด้านคุณภาพน้ำ

น้ำท่วม

การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ

- การพัฒนาแหล่งน้ำ
- การจัดการน้ำ
- การป้องกันภัยจากน้ำ

การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ

- ข้อมูล
- เครื่องมือ
- คน

การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในอนาคต

- มีความซับซ้อน
- ยุ่งยาก
- ความไม่แน่นอน
- ต้องการความเร็ว

ข้อมูล

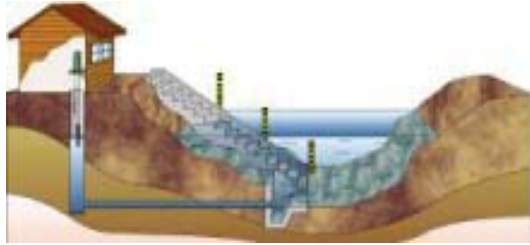
- การตรวจวัด
- การบันทึก
- การส่งข้อมูล
- การจัดเก็บข้อมูล

เครื่องมือ

- การจัดการฐานข้อมูล
- การติดตามและเฝ้าระวัง
- การพยากรณ์
- การสนับสนุนการตัดสินใจ
- การเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์

คน

- การประยุกต์ใช้เครื่องมือ
- การเพิ่มศักยภาพ



โครงการศึกษาวางแผนและติดตั้งระบบโทรมาตร เพื่อพยากรณ์น้ำและเตือนภัยลุ่มน้ำแม่กลอง

อุปกรณ์เครื่องมือตรวจวัดอุทกวิทยา

- เครื่องวัดน้ำฝน (Rain Gauge)
- เครื่องวัดระดับน้ำ (Water Level Gauge)
 - ▲ แบบใช้ลูกลอย (Float Operate Water Level Gauge)
 - ▲ แบบใช้แรงดันน้ำ (Bubbling System)
- เครื่องวัดปริมาณน้ำไหลผ่าน (Flow Meter)
- เครื่องวัดคุณภาพน้ำ (Water Quality)

เครื่องวัดน้ำฝน



แบบธรรมดา



แบบอัตโนมัติ

เครื่องวัดน้ำฝน Tipping Bucket พร้อม Data Logger



เครื่องวัดน้ำฝน Tipping Bucket ส่งข้อมูล Realtime

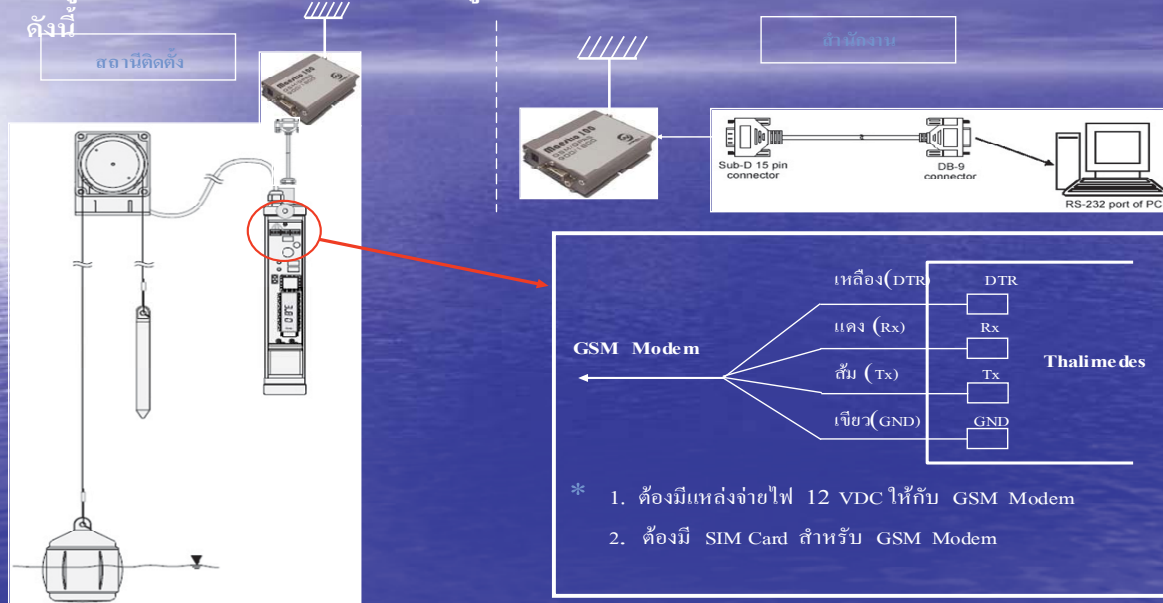


เครื่องวัดระดับและปริมาณน้ำ

เครื่องวัดระดับน้ำแบบFloatส่งข้อมูล Realtime

การอ่านค่าข้อมูลของ **Thalimedes** ผ่านทาง **GSM**

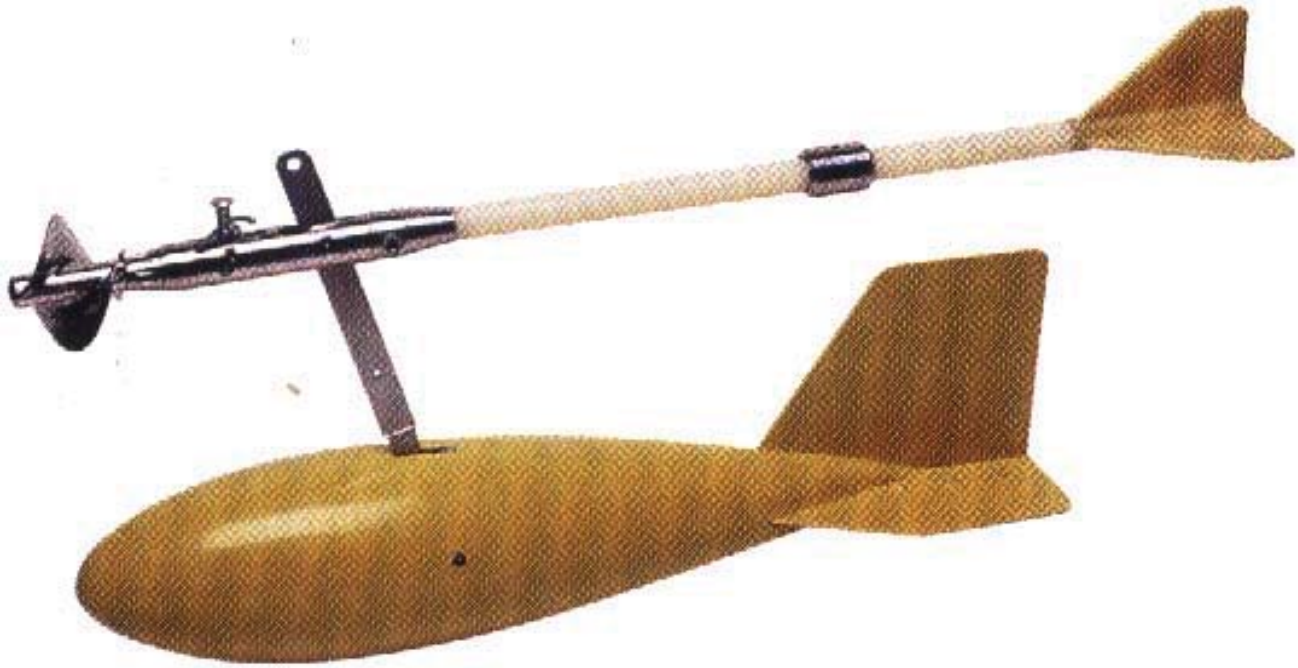
1. รูปแบบการต่อสายเพื่อการอ่านค่าข้อมูลผ่านระบบ **CSM modem** จะเป็น



- * 1. ต้องมีแหล่งจ่ายไฟ 12 VDC ให้กับ GSM Modem
- 2. ต้องมี SIM Card สำหรับ GSM Modem

เครื่องวัดกระแสน้ำชนิดใบพัด

A.ott แบบ C.31



เครื่องวัดปริมาณน้ำแบบ คลื่นเสียง



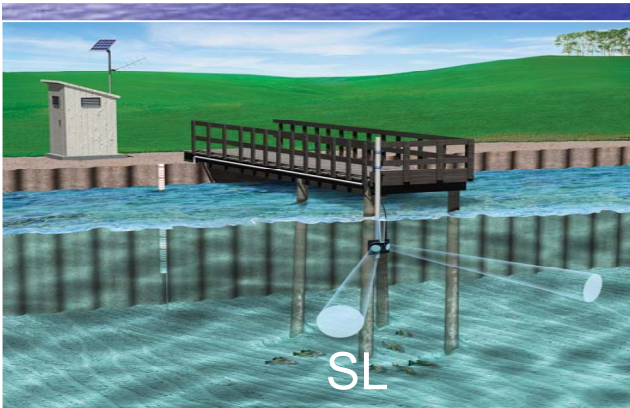
A. CP



SW



River Cat



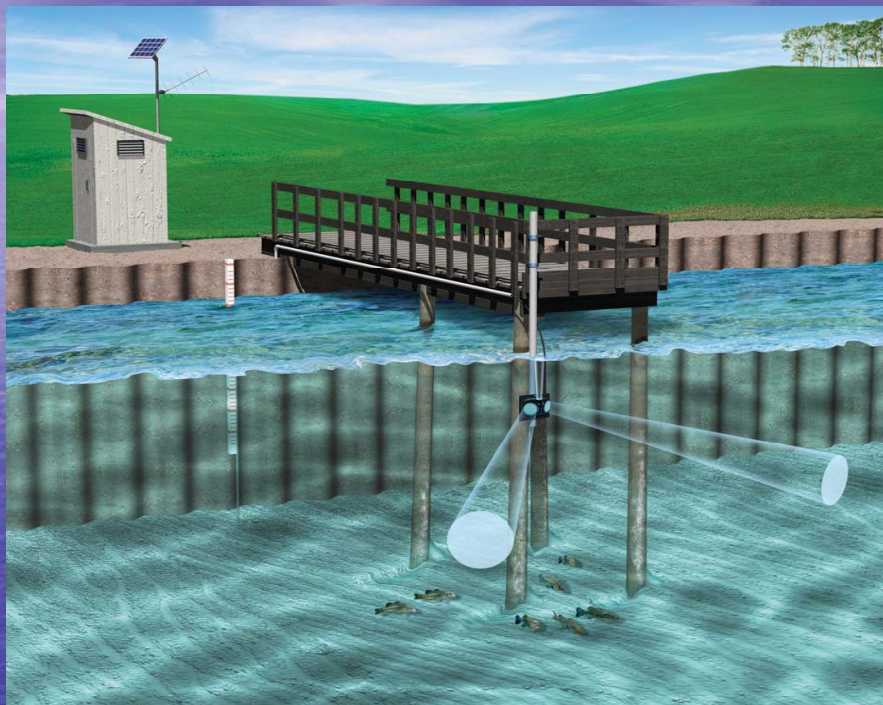
SL



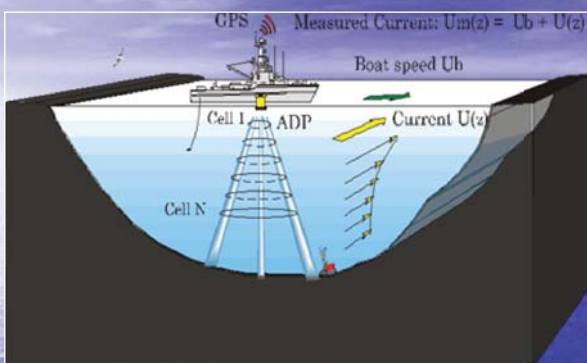


2. สํารวจแบบแนวนอน (Side Looking)



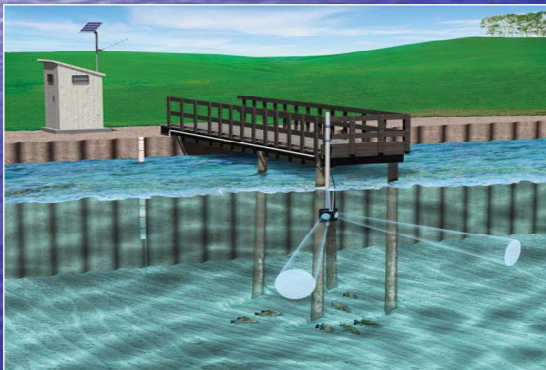


เครื่องวัดปริมาณน้ำแบบ **ACOUSTIC DOPPLER CURRENT PROFILE** ชนิด **500 khz**



- เป็นเครื่องวัดปริมาณน้ำ แบบ **ADCP** ติดตั้งที่เรือสำรวจขนาดความถี่ ไม่เกิน **800 KHz Beam** ไม่น้อยกว่า **4 Beam** และ **Beam angle** ไม่เกิน **25 องศา**
- **Range** วัดความเร็วกระแสน้ำ **0-10 m/s** ได้ วัดความลึกได้ ไม่น้อยกว่า **50 เมตร** และวัดน้ำได้ **2 ทิศทาง**
- สามารถแบ่งระยะการคำนวณตามแนวตั้งเป็น **Cell** ได้

เครื่องวัดกระแสน้ำแบบ ACOUSTIC ชนิดความถี่ 500 kHz(SL)



เป็นเครื่องวัดปริมาณน้ำ แบบ คลื่นเสียง
ติดตั้งด้านข้างลำน้ำ ขนาดความถี่ไม่เกิน
500 KHz

- **Range** วัดความเร็วน้ำได้ ตั้งแต่
0-5 เมตร/วินาที วัดความลึกได้
ไม่น้อยกว่า **20** เมตรและวัดน้ำได้
2 ทิศทาง
- **Accuracy** $\pm 1\%$ หรือดีกว่า
- วัดความเร็วน้ำตลอดความกว้างลำน้ำได้ไม่น้อย
กว่า **100** เมตร

เครื่องวัดกระแสน้ำแบบ ACOUSTIC ชนิดความถี่ 3000 KHz(SW)



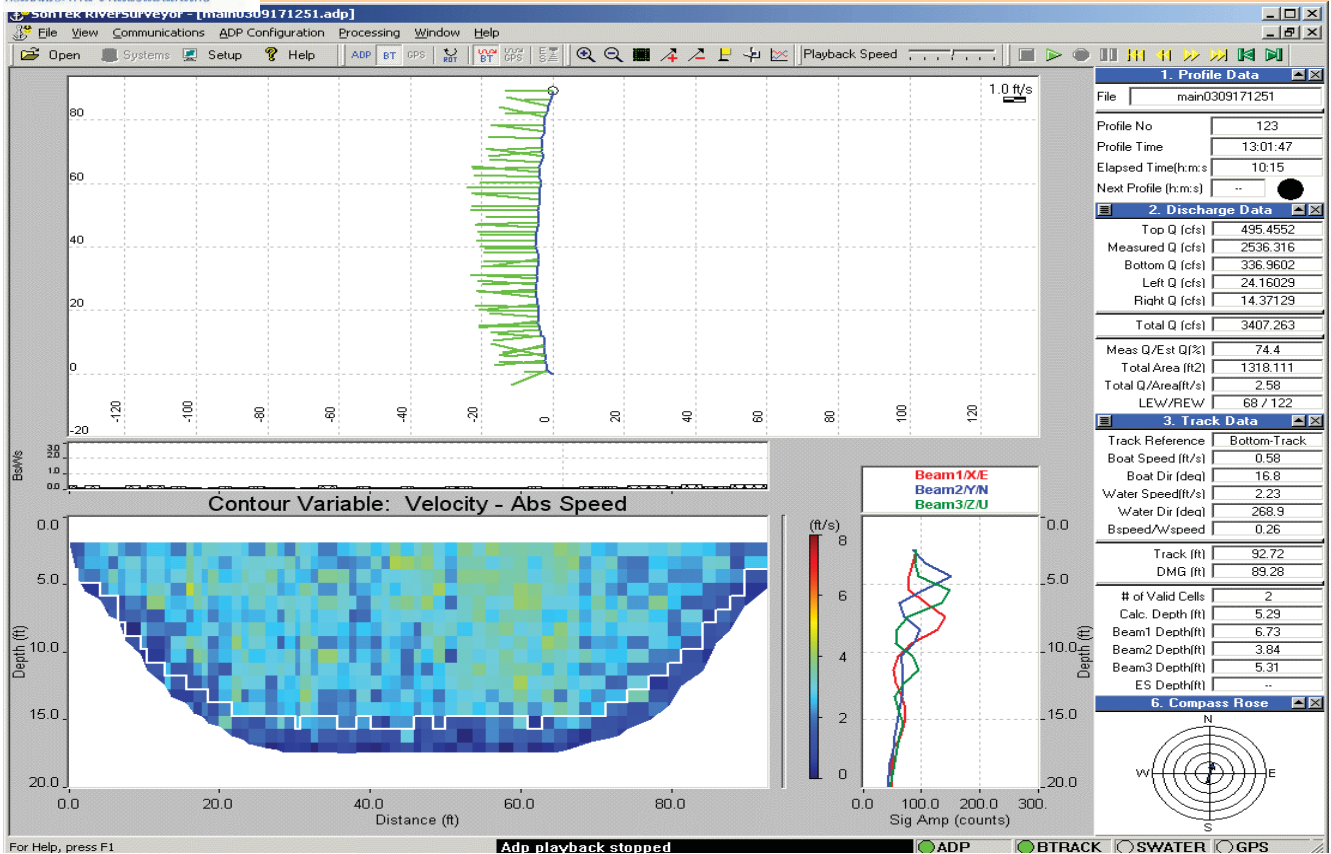
เป็นเครื่องวัดปริมาณน้ำ แบบ

คลื่นเสียง ติดตั้งในลำน้ำเปิดได้

ขนาดความถี่ไม่เกิน **3000 KHz**

- **Range** วัดความเร็วได้ ± 4.5 เมตร/
วินาที วัดความลึกได้ **0.5** ถึง **5** เมตร
และวัดน้ำได้ **2** ทิศทาง
- **Accuracy** $\pm 0.25\%$ หรือดีกว่า
- สามารถจัดเก็บข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า **4 Mb**

การแสดงผลข้อมูลการสำรวจ



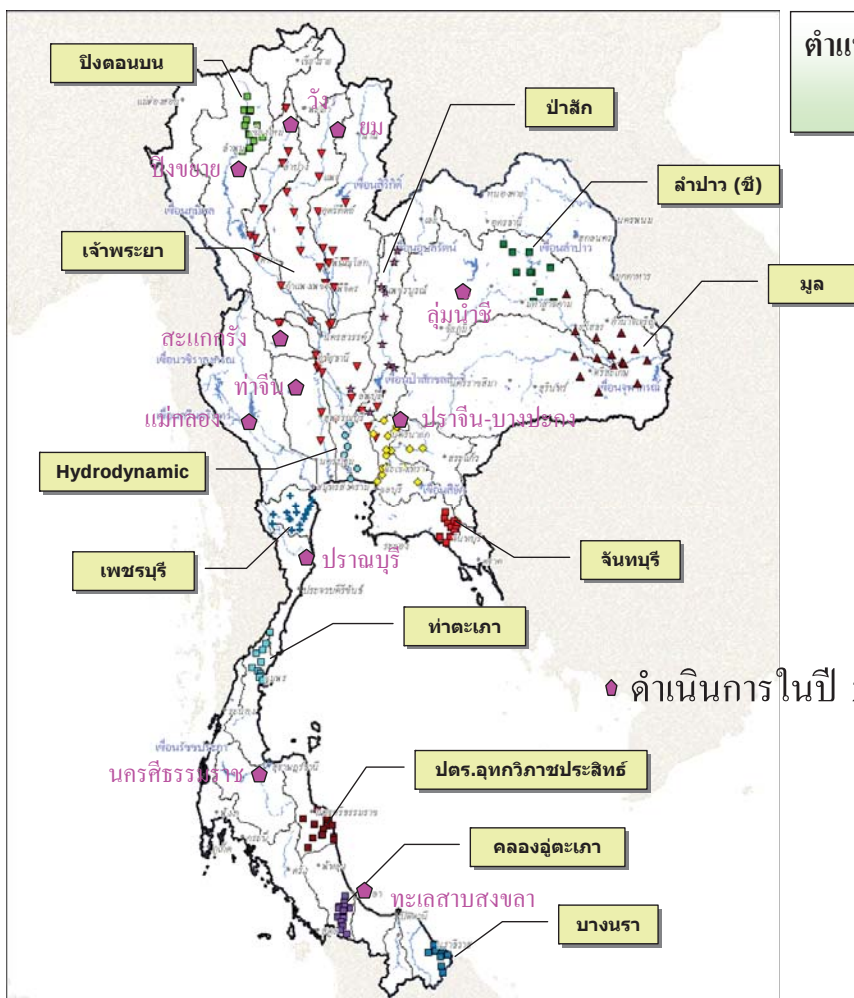
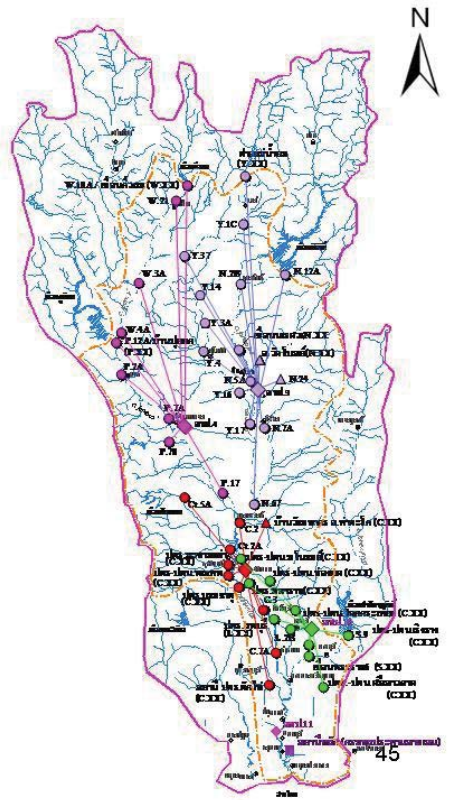
การพยากรณ์น้ำท่า

ระบบโทรมาตรเพื่อการพยากรณ์น้ำท่วมในลุ่มน้ำเจ้าพระยา

โครงสร้างของระบบฯ

- สถานีตำรวจวัด 45 แห่ง
 - สถานีหลัก 1 แห่ง กรมชลประทานสามแสน
 - สถานีหลักย่อย 5 แห่ง
 - > สขป.3 ควบคุมสถานีตำรวจวัด 16 แห่ง
 - > สขป. 4 ควบคุมสถานีตำรวจวัด 9 แห่ง
 - > สขป.10 ควบคุมสถานีตำรวจวัด 10 แห่ง
 - > สขป.11 ไม่มีสถานีตำรวจวัดในความควบคุม
 - > สขป.12 ควบคุมสถานีตำรวจวัด 10 แห่ง
 - ระบบสื่อสารข้อมูล ➤ GPRS
 - ระบบเชื่อมโยงข้อมูล ➤ Leased Line
- 64 kbps (ระบบหลัก)
modem (ระบบสำรอง)

(เนื่องจากใช้ระบบ GPRS ในการส่งข้อมูล ดังนั้น จึงมีความ
ยืดหยุ่นต่อการกำหนดโครงข่ายการสื่อสาร)



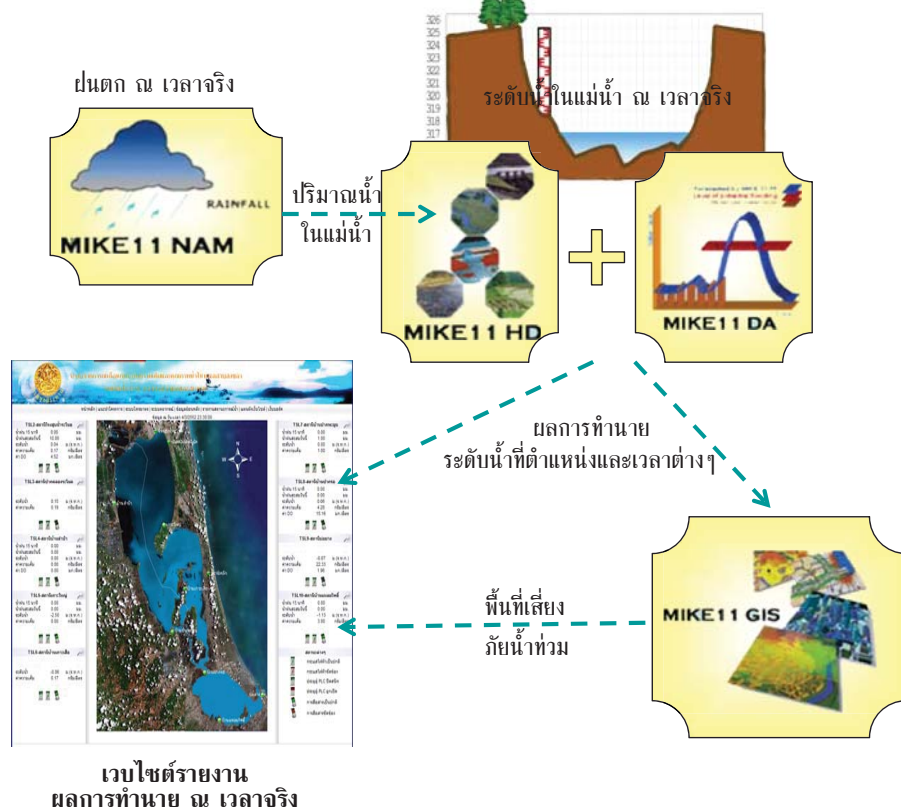
ตำแหน่งสถานีโทรมาตรที่ก่อสร้างแล้วเสร็จ
ของกรมชลประทาน

จำนวน 208 สถานี

โครงการ	จำนวนสถานี
Hydrodynamic	(9)
จันทบุรี	(12)
บางนรา	(10)
บางปะกง	(19)
ปตร.อุทกวิทยาประสิทธิ์	(17)
บึงคอนบัน	(13)
มูล	(15)
ลำปาว (ซี)	(10)
ลุ่มน้ำคลองท่าตะเภา จ.ชุมพร	(12)
ลุ่มน้ำคลองอู่ตะเภา	(14)
เขื่อนป่าสักชลสิทธิ์	(15)
เจ้าพระยา	(45)
เพชรบุรี	(17)

แบบจำลองเพื่อการพยากรณ์น้ำ

และการเตือนภัย



แนวทางพัฒนาแบบจำลอง

- นำเข้าข้อมูลทางกายภาพ อุตุนิยมวิทยา อุตกวิทยา และคุณภาพน้ำ
- สอบเทียบและตรวจแบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า
- สอบเทียบและตรวจแบบจำลองสภาพการไหล
- สอบเทียบและตรวจแบบจำลองทำนายน้ำท่วม
- ประยุกต์ใช้แบบจำลองกับระบบพยากรณ์น้ำ ณ เวลาจริง
- ใช้แบบจำลองเป็นเครื่องมือประเมินแนวทางบริหารจัดการน้ำทั้งช่วงฤดูฝน และฤดูแล้ง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

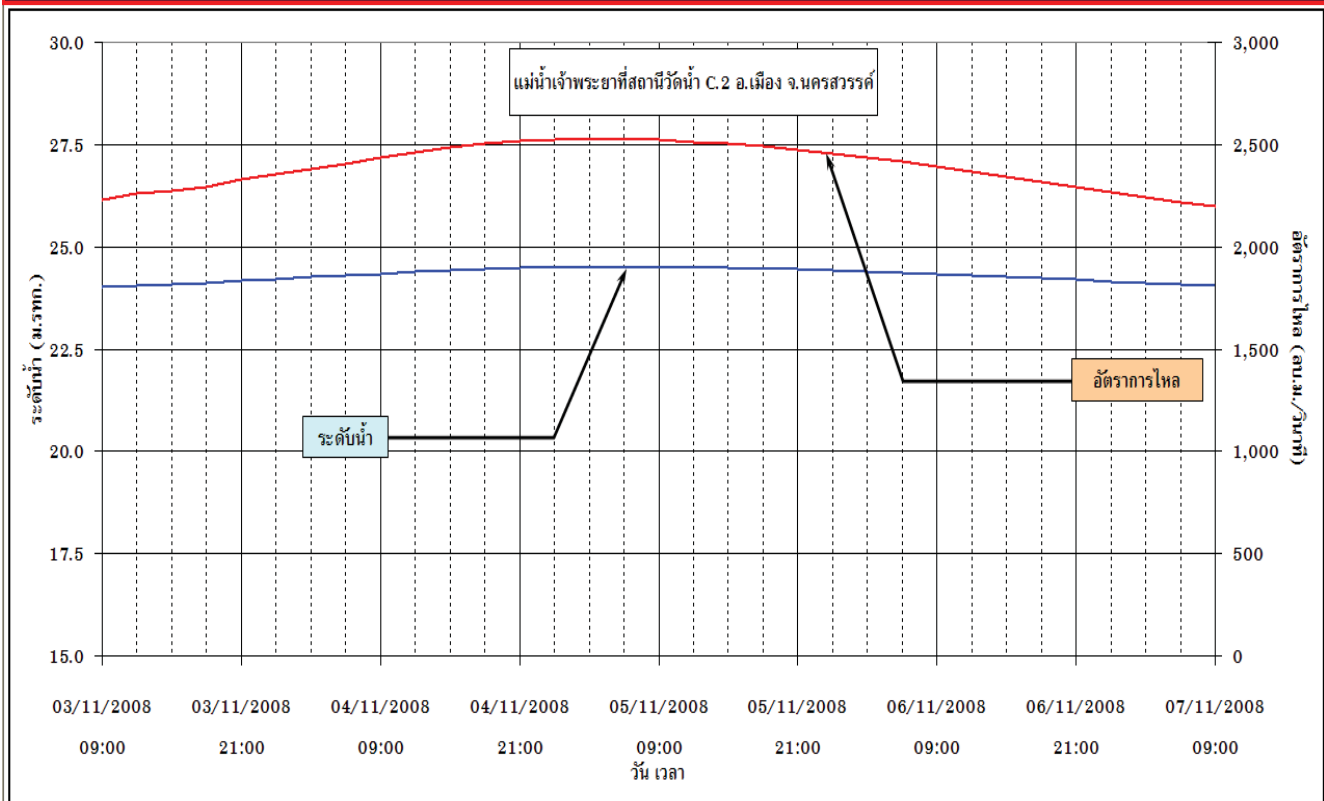
การพัฒนาแบบจำลอง
คณิตศาสตร์ MIKE11

การประยุกต์ใช้
แบบจำลอง MIKE11
พยากรณ์น้ำท่วม ณ เวลาจริง

โปรแกรมประยุกต์
แบบจำลอง MIKE11

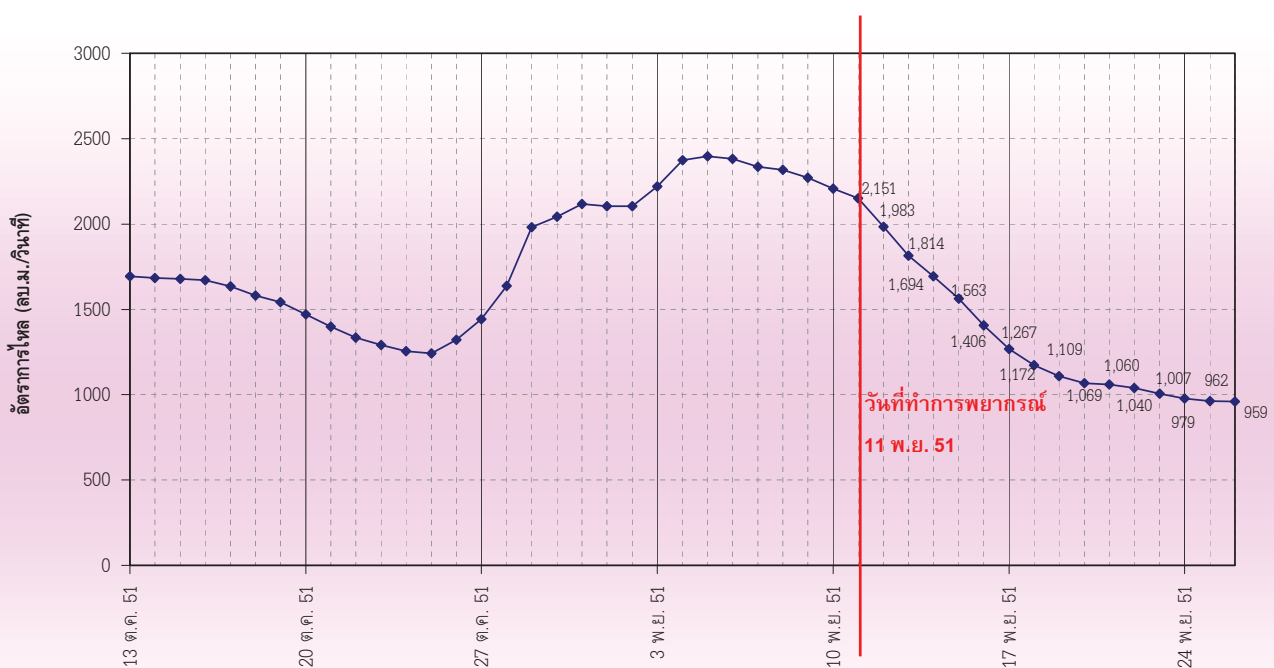
คาดการณ์น้ำท่าที่อาจเกิดสภาพน้ำท่วมจากสถานะฝนตกหนัก

คาดการณ์โดยโปรแกรม Flood work



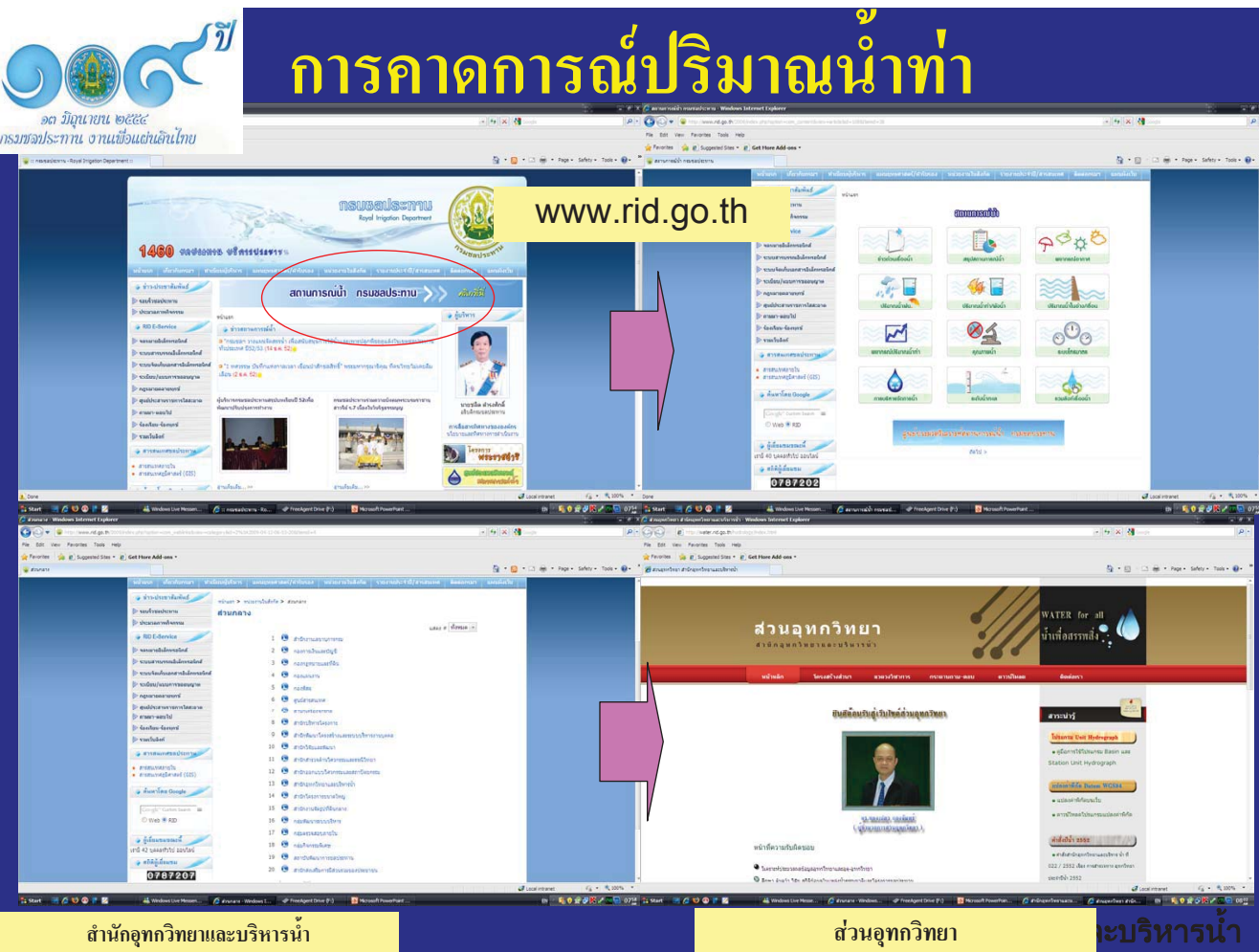
คาดการณ์น้ำท่าที่อาจเกิดสภาพน้ำท่วมจากสถานะฝนตกหนัก

คาดการณ์โดยโปรแกรมของ AIT river network



ปริมาณน้ำคาดการณ์ล่วงหน้า 15 วัน ที่ อ.เมือง จ.นครสวรรค์, C.2

คาดการณ์โดยโปรแกรมโครงข่ายประสาทเทียมและวิธี Unit hydrograph

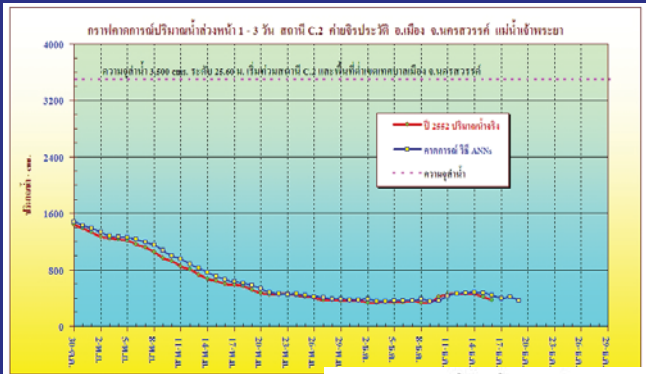


การคาดการณ์ปริมาณน้ำท่า

การคาดการณ์ปริมาณน้ำท่า

ปีงบประมาณ ๒๕๕๕

ลำดับ	สถานี	ค่าเฉลี่ย
1	บ้านผาขาว	C.2
2	บ้านผาขาว	P.17
3	บ้านผาขาว	Y.4
4	บ้านผาขาว	N.67
5	บ้านผาขาว	E.18
6	บ้านผาขาว	M.7
7	บ้านผาขาว	KGT.3
8	บ้านผาขาว	B.10A
9	บ้านผาขาว	GT.9
10	บ้านผาขาว	X.158



การวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่าในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ ส่วนอุทกวิทยา สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ ๑๓ มีนาคม ๒๕๕๕

การคาดการณ์น้ำท่าในฤดูฝน ๒๕๕๕ และฤดูร้อน ๒๕๕๕

การคาดการณ์น้ำท่าในปี พ.ศ. ๒๕๕๕

ภาค	สถานี	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงจากสถิติข้อมูล	การคาดการณ์น้ำท่าในปี พ.ศ. ๒๕๕๕
๑.เหนือ	๑.๑.๑ สถานี อ.เมือง จ.เชียงใหม่ ๒.๑.๑ สถานี อ.เมือง จ.เชียงใหม่ ๓.๑.๑ สถานี อ.เมือง จ.เชียงใหม่ ๔.๑.๑ สถานี อ.เมือง จ.เชียงใหม่	เพิ่มขึ้น เพิ่มขึ้น เพิ่มขึ้น เพิ่มขึ้น	ใกล้เคียงกับค่าปกติ มากกว่าค่าปกติ มากกว่าค่าปกติ น้อยกว่าค่าปกติ
๒.ตะวันออกเฉียงเหนือ	๑.๒.๑ สถานี อ.เมือง จ.ขอนแก่น ๒.๒.๑ สถานี อ.เมือง จ.ขอนแก่น	เพิ่มขึ้น เพิ่มขึ้น	มากกว่าค่าปกติ มากกว่าค่าปกติ

จากการศึกษาข้อมูลสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๕๕ พบว่าปริมาณน้ำท่าในปี ๒๕๕๕ โดยกรมอุทกวิทยา สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน มีแนวโน้มลดลงเมื่อเทียบกับปี ๒๕๕๔ ดังนี้

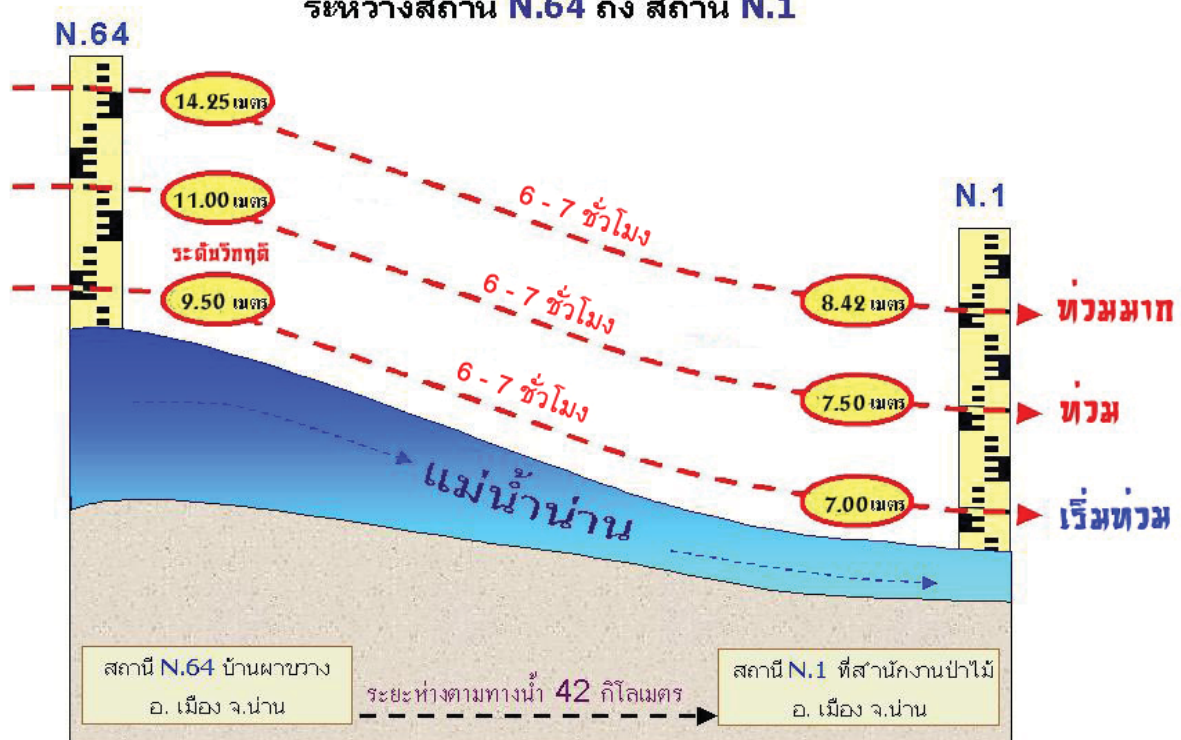
๑. การคาดการณ์ปริมาณน้ำท่าปี ๒๕๕๕ มีแนวโน้มลดลงเมื่อเทียบกับปี ๒๕๕๔
๒. การคาดการณ์ปริมาณน้ำท่าปี ๒๕๕๕ มีแนวโน้มลดลงเมื่อเทียบกับปี ๒๕๕๔

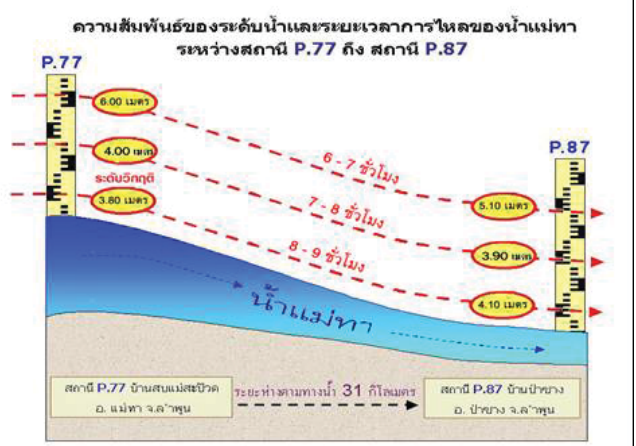
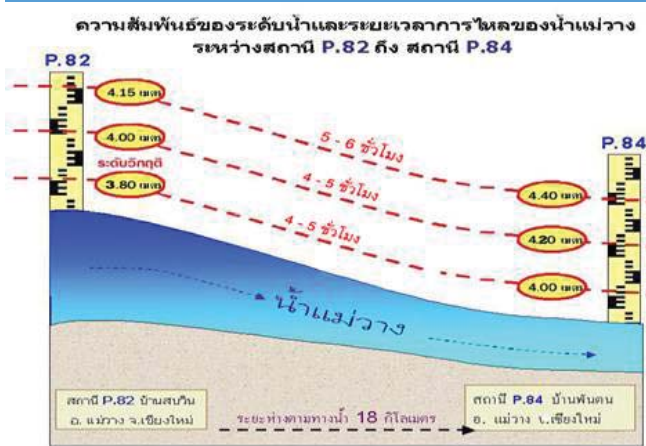
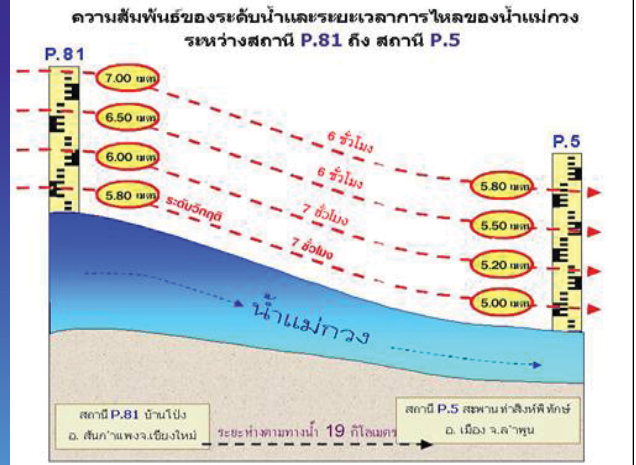
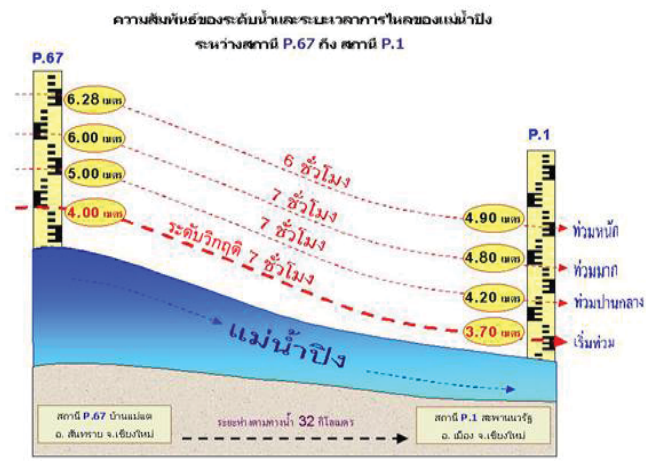


สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ

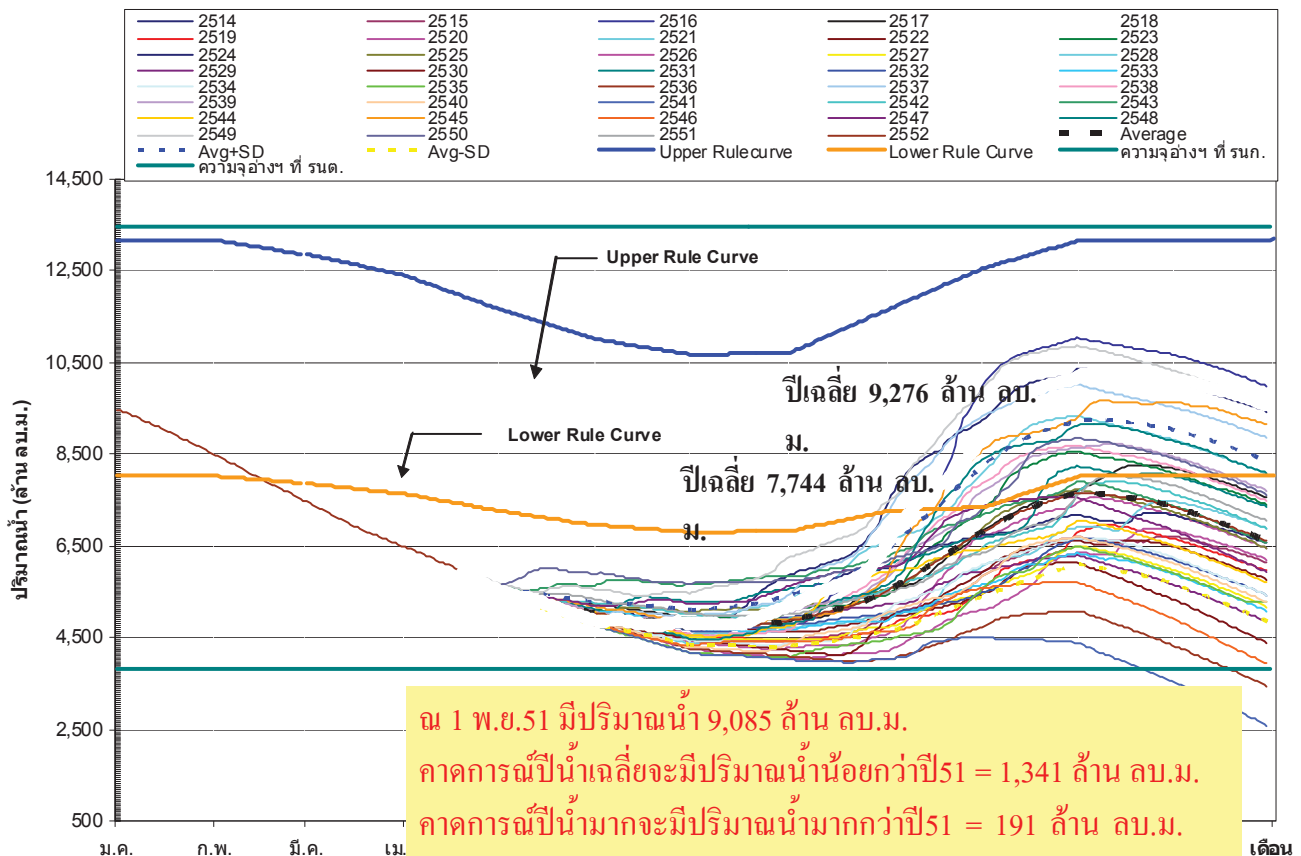
การพยากรณ์น้ำท่วม

ความสัมพันธ์ของระดับน้ำและระยะเวลาการไหลของแม่น้ำนาน
ระหว่างสถานี N.64 ถึง สถานี N.1



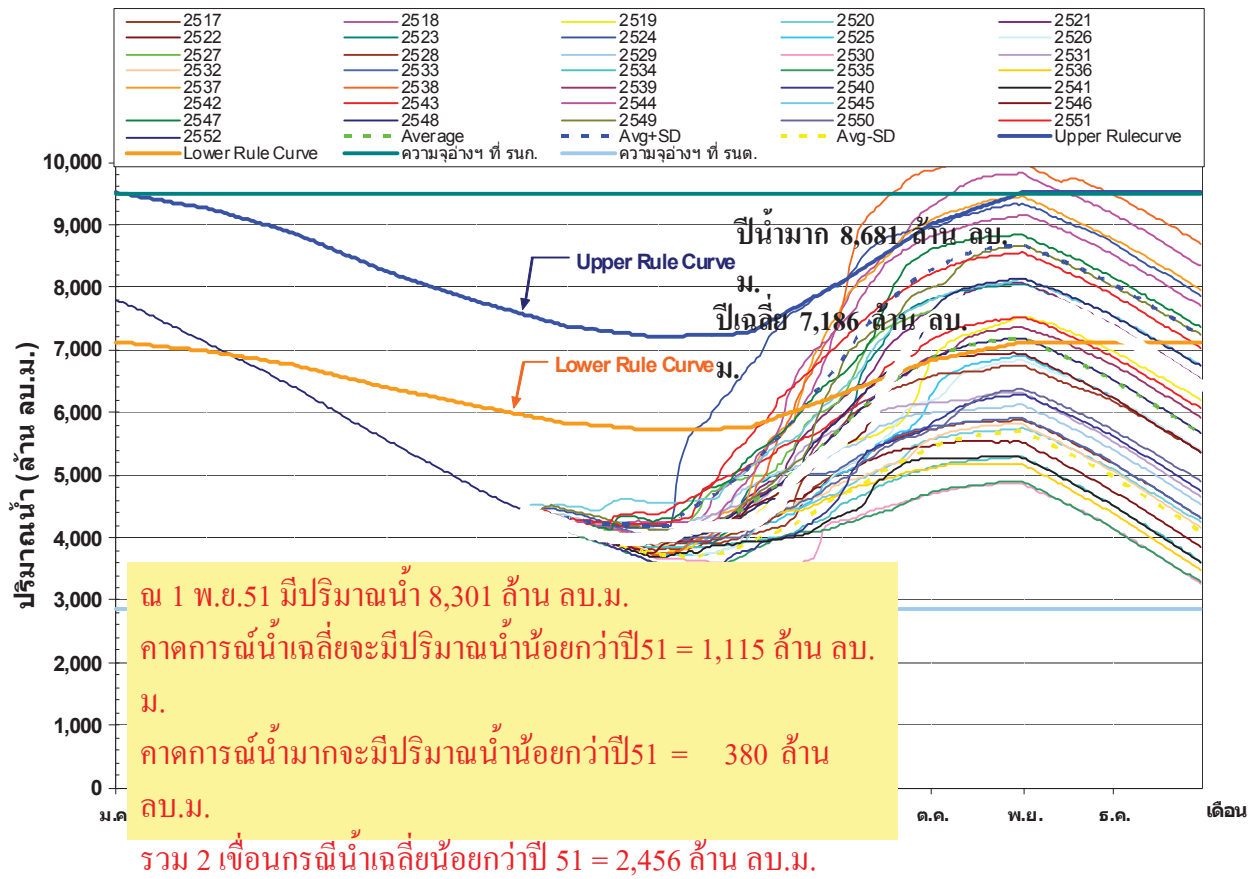


จำลองสถานการณ์การกักน้ำในอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพล

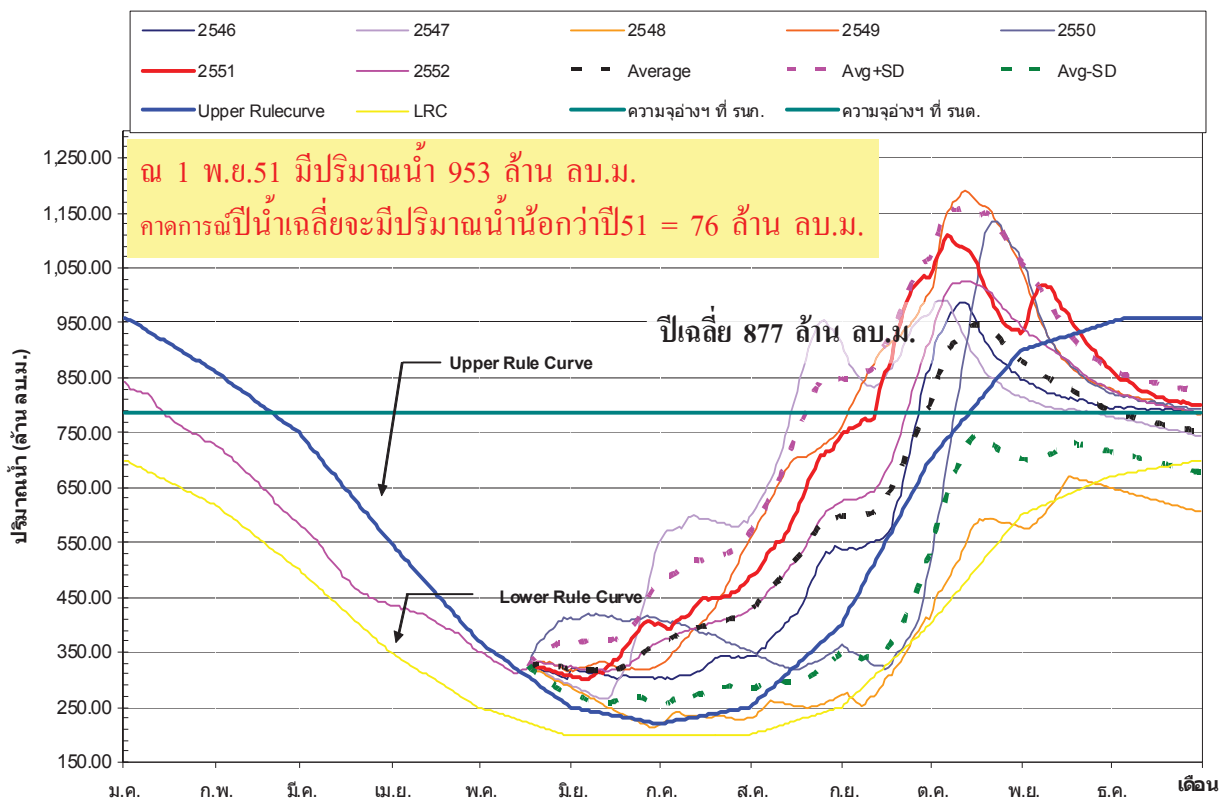


ณ 1 พ.ย.51 มีปริมาณน้ำ 9,085 ล้าน ลบ.ม.
 คาดการณ์ปีน้ำเฉลี่ยจะมีปริมาณน้ำน้อยกว่าปี51 = 1,341 ล้าน ลบ.ม.
 คาดการณ์ปีน้ำมากจะมีปริมาณน้ำมากกว่าปี51 = 191 ล้าน ลบ.ม.

จำลองสถานการณ์น้ำในอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์



จำลองสถานการณ์น้ำในอ่างเก็บน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์



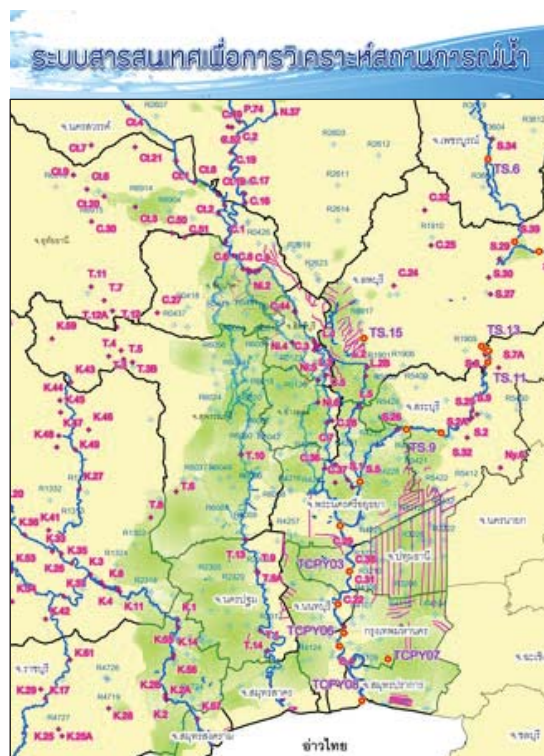
- การจัดตั้งศูนย์ประมวลและวิเคราะห์สถานการณ์น้ำ: ส่วนกลางและส่วนภูมิภาค เพื่อติดตามและสถานการณ์น้ำ



rid_flood@yahoo.com

โทรด่วน : 1460

สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ



คณะทำงานพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการวิเคราะห์สถานการณ์น้ำ

22 กันยายน 2552

กรมชลประทาน
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ

1.วิธีการทำงาน

1.1 การเตรียมการและนำเข้าข้อมูล Scada

1.1 การเชื่อมต่อข้อมูลในแต่ละส่วนและการพยากรณ์

1.3 การนำเสนอ

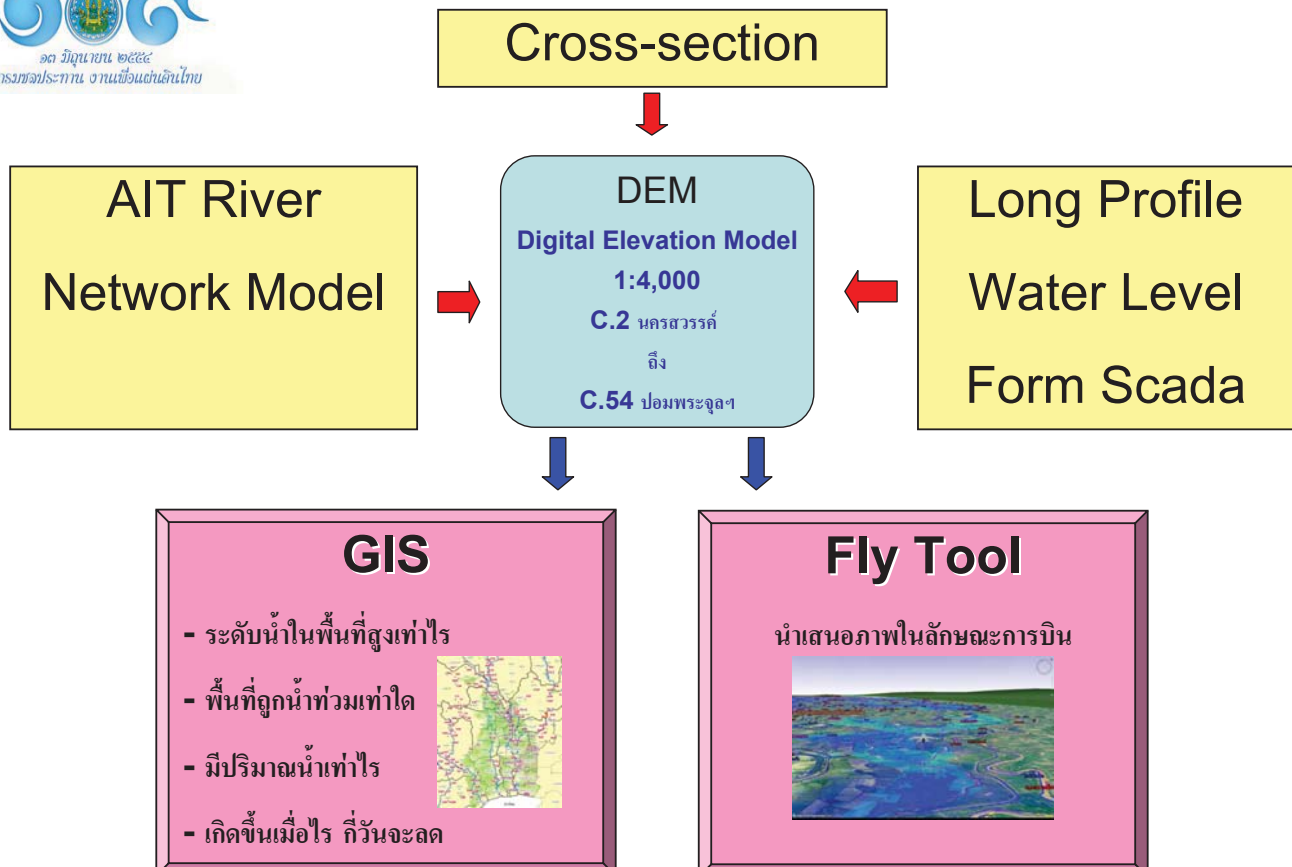
2.หาคำตอบให้กับกรมชลประทานและประชาชน

2.1 ระดับน้ำในพื้นที่สูงเท่าไร

2.2 พื้นที่ถูกน้ำท่วมเท่าไร

2.3 มีปริมาณน้ำเท่าไร

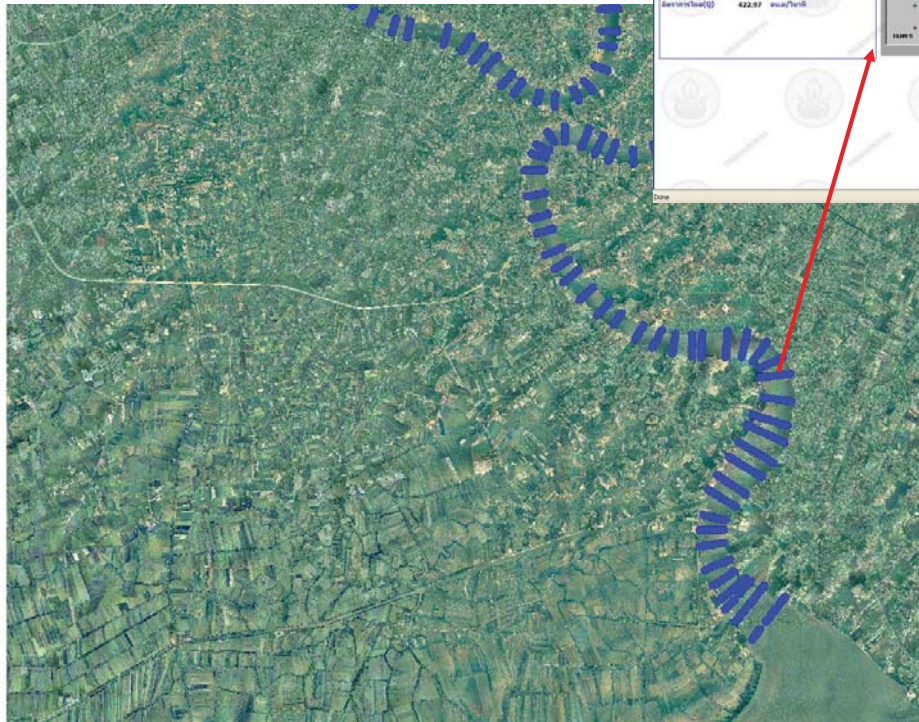
สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ



สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ

Cross-section

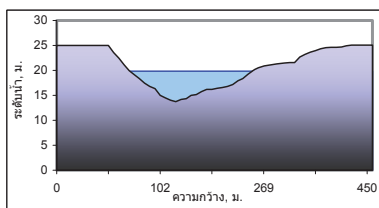
รูปตัดลำนํ้าจาก Scadachaopraya



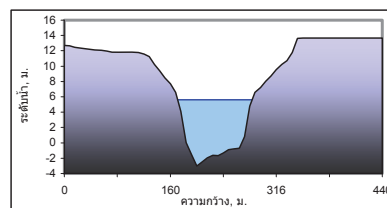
วิทยาและบริหารน้ำ

Cross-section

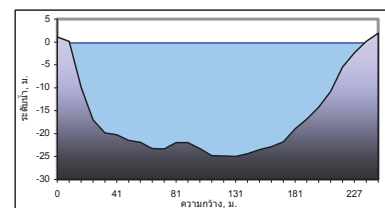
รูปตัดลำนํ้าตามสถานีโทรมาตร จาก Scadachaopraya



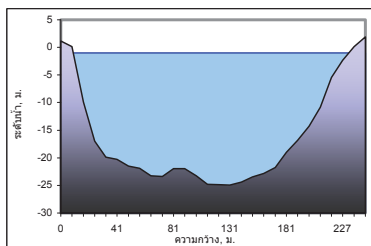
TC.2



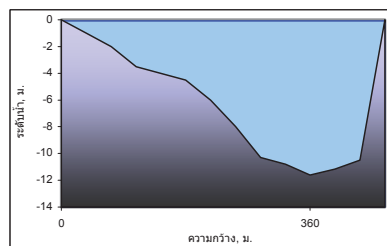
TC.3



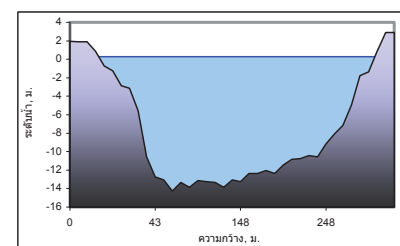
TC.54



TC.4



TC.53

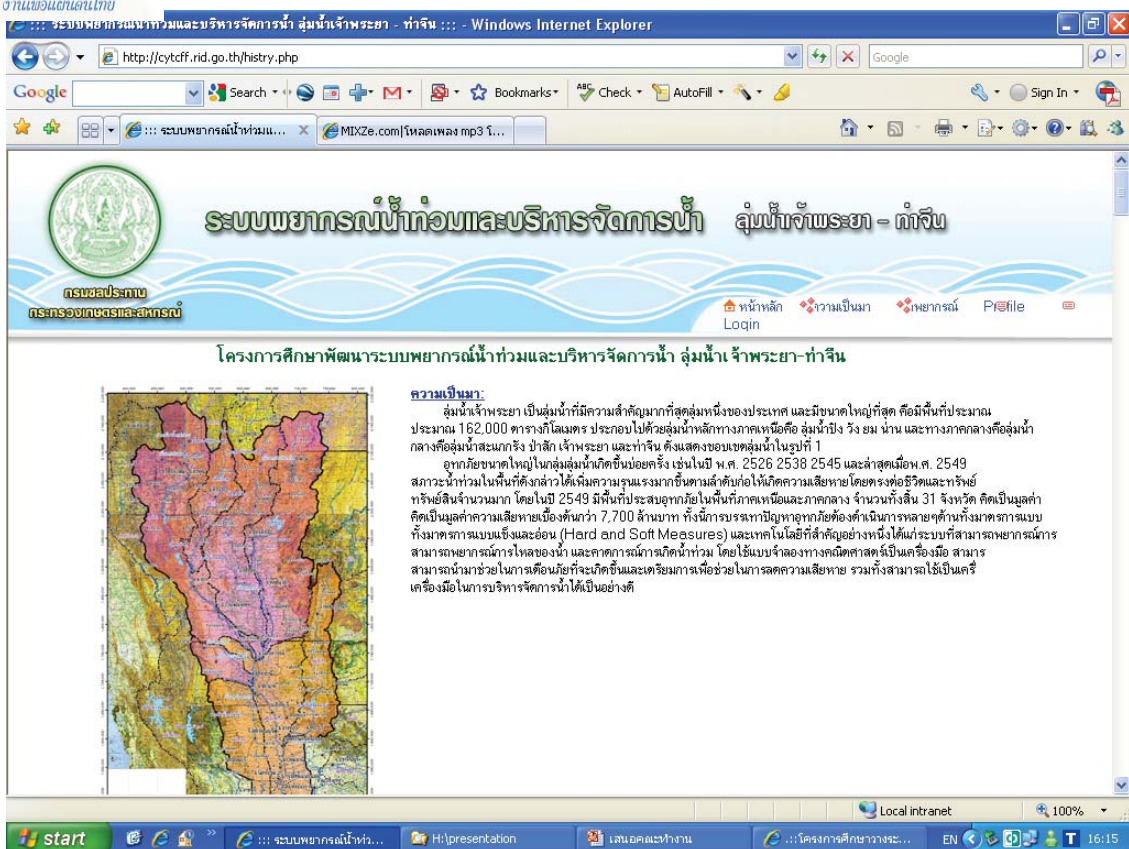


TC.12

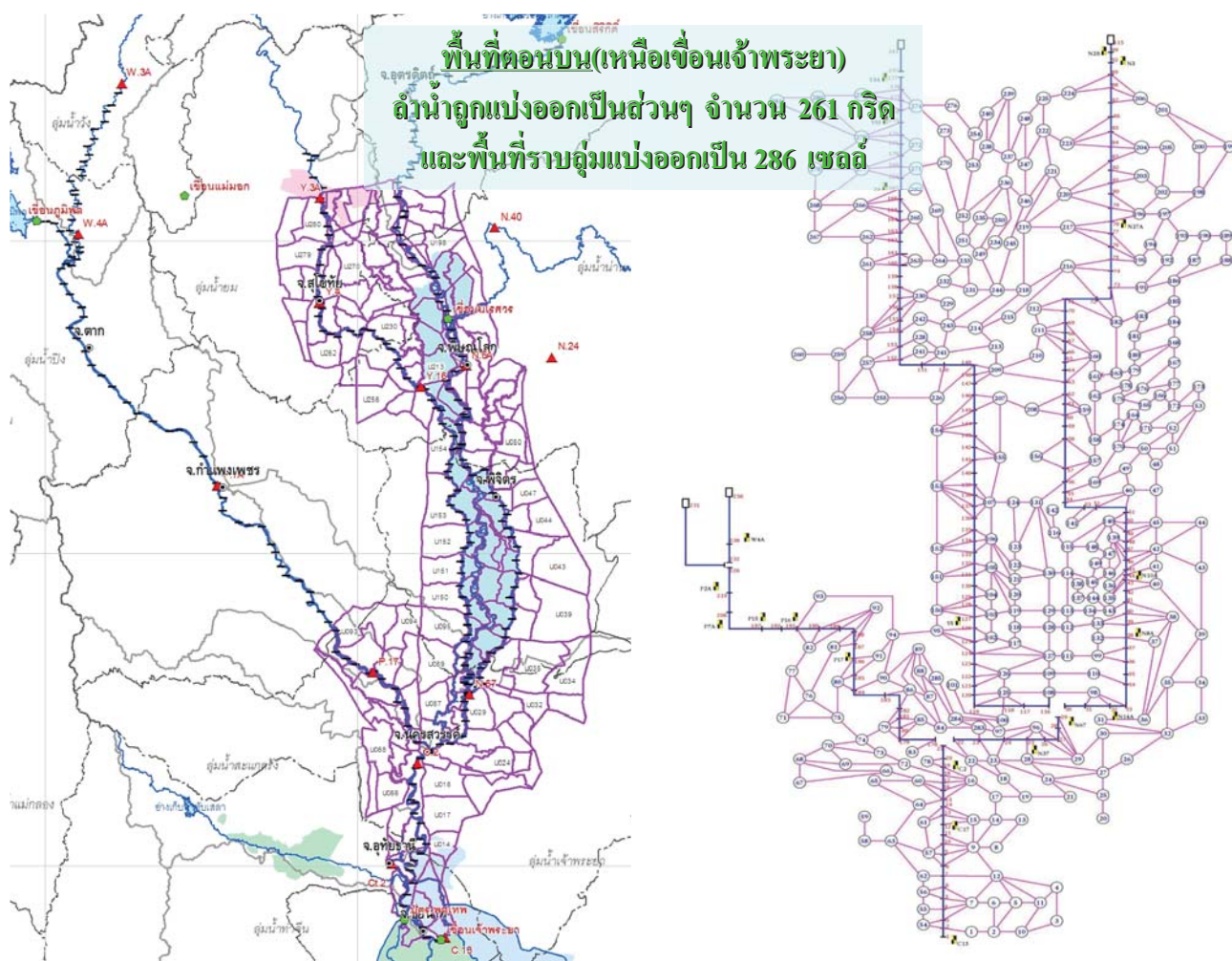


สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ

การเชื่อมต่อข้อมูลในแต่ละส่วนและการพยากรณ์

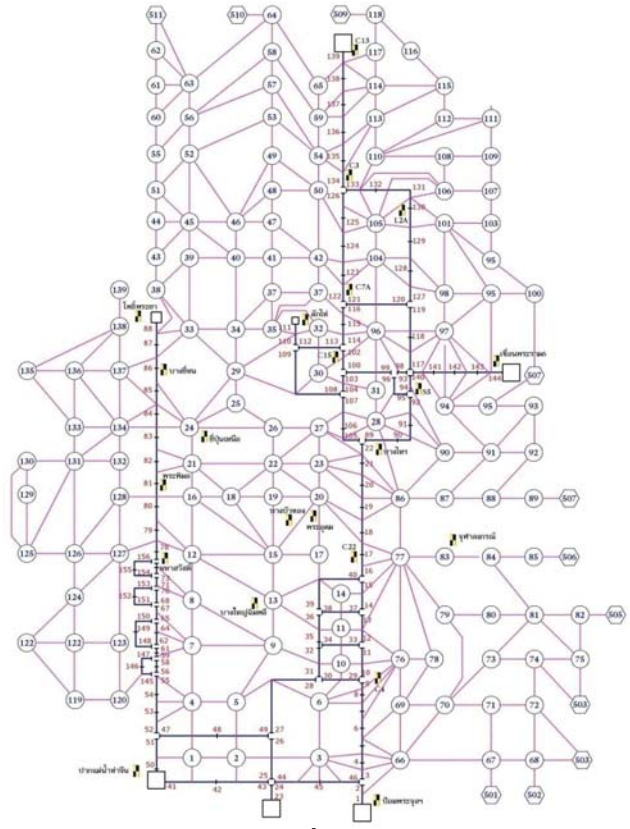
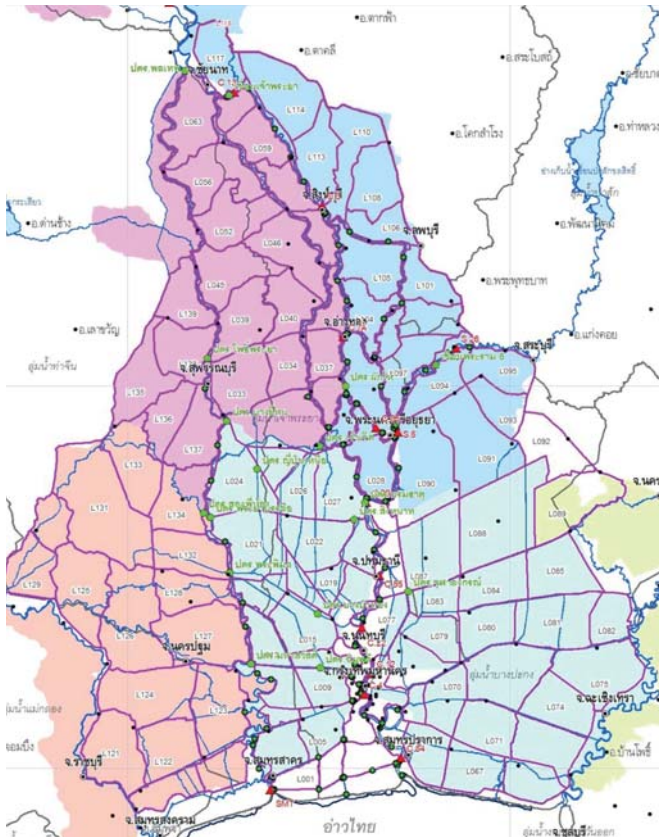


การนำ

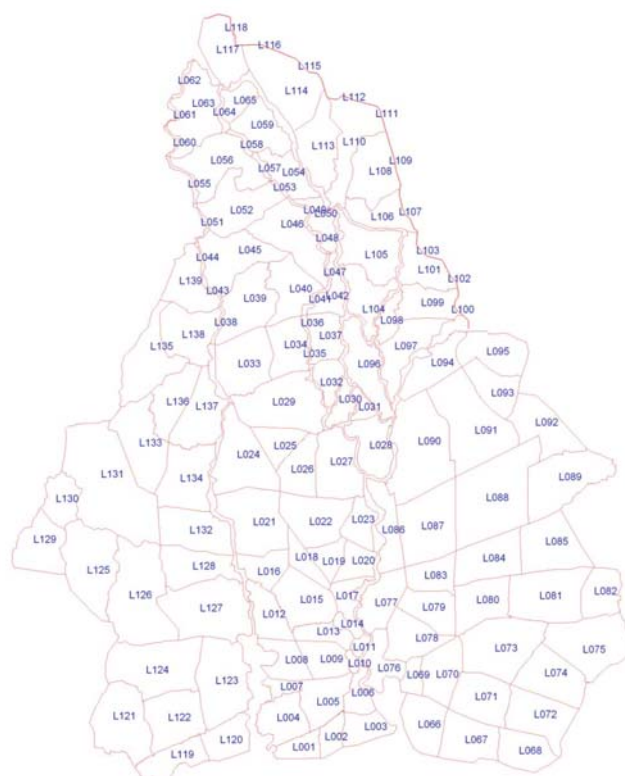


พื้นที่ตอนล่าง(ท้ายเขื่อนเจ้าพระยา)

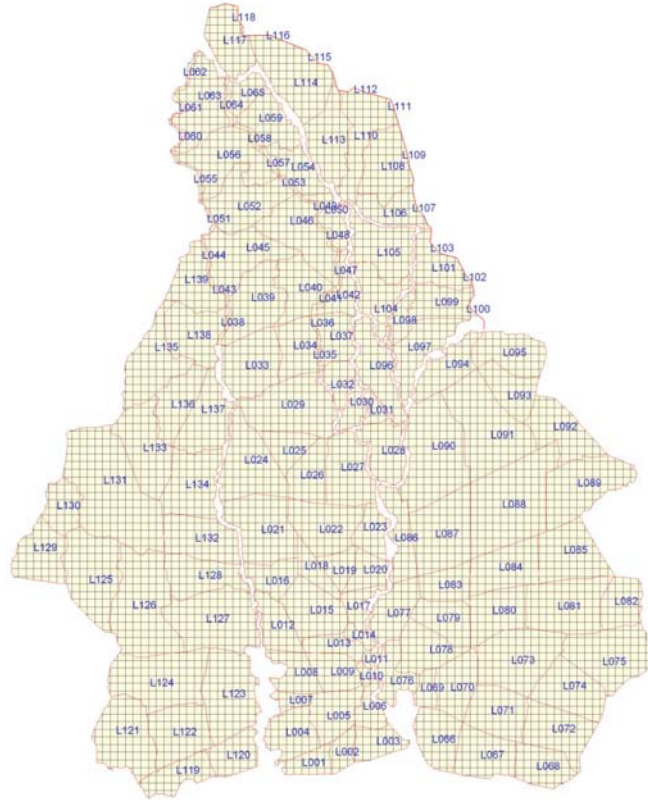
ลำน้ำถูกแบ่งออกเป็นส่วนๆ จำนวน 126 กริด และพื้นที่ราบลุ่มแบ่งออกเป็น 139 เซลล์



พื้นที่ราบลุ่มแบ่งออกเป็นเซลล์



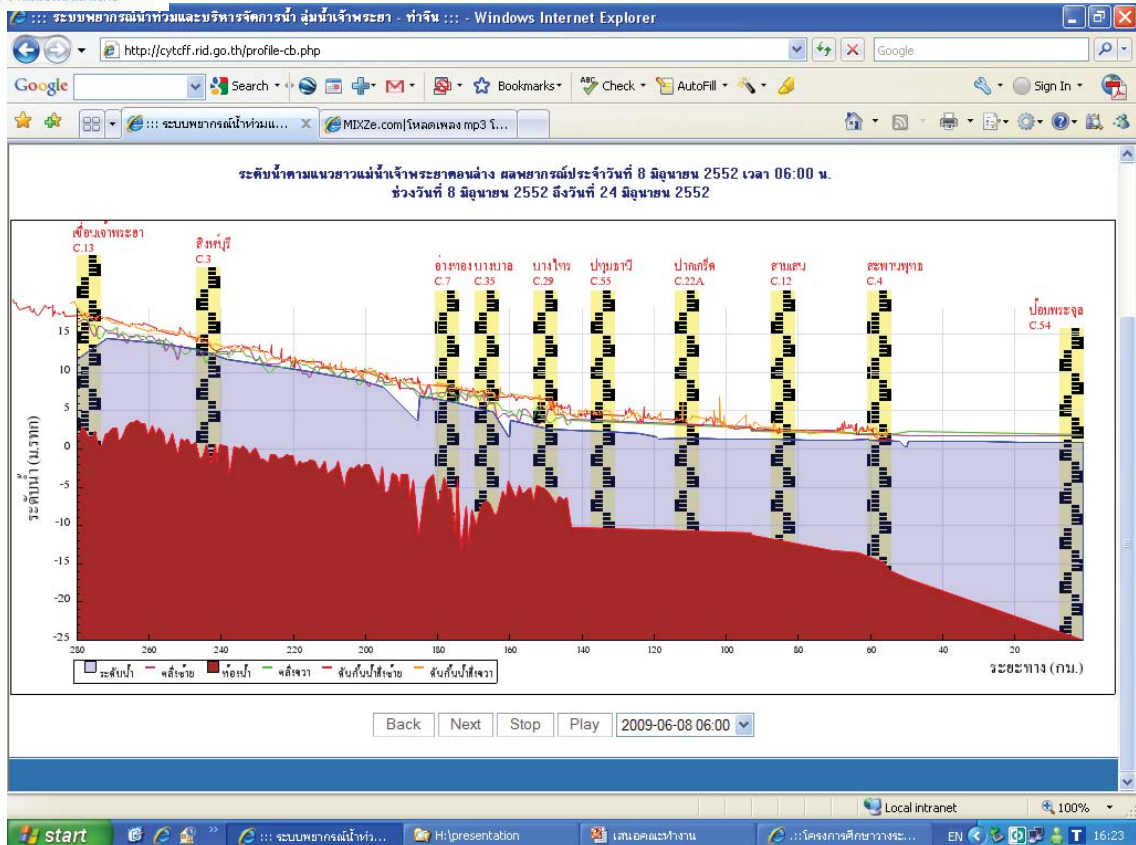
พื้นที่ราบลุ่มแบ่งออกเป็นเซลล์ละเยียด 2 x 2 กม.จำนวน 7,193 เซลล์



หน้า

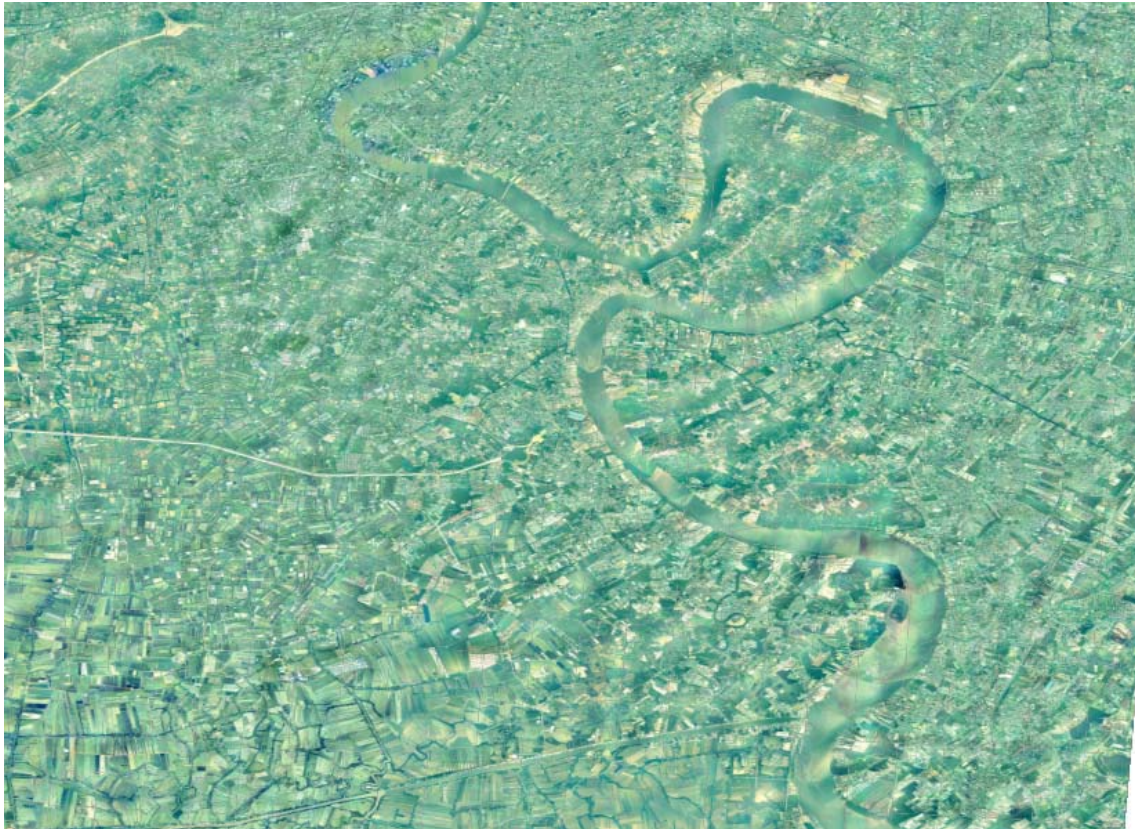


จด วิทยาลัย ๒๕๕๕
กรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมไทย



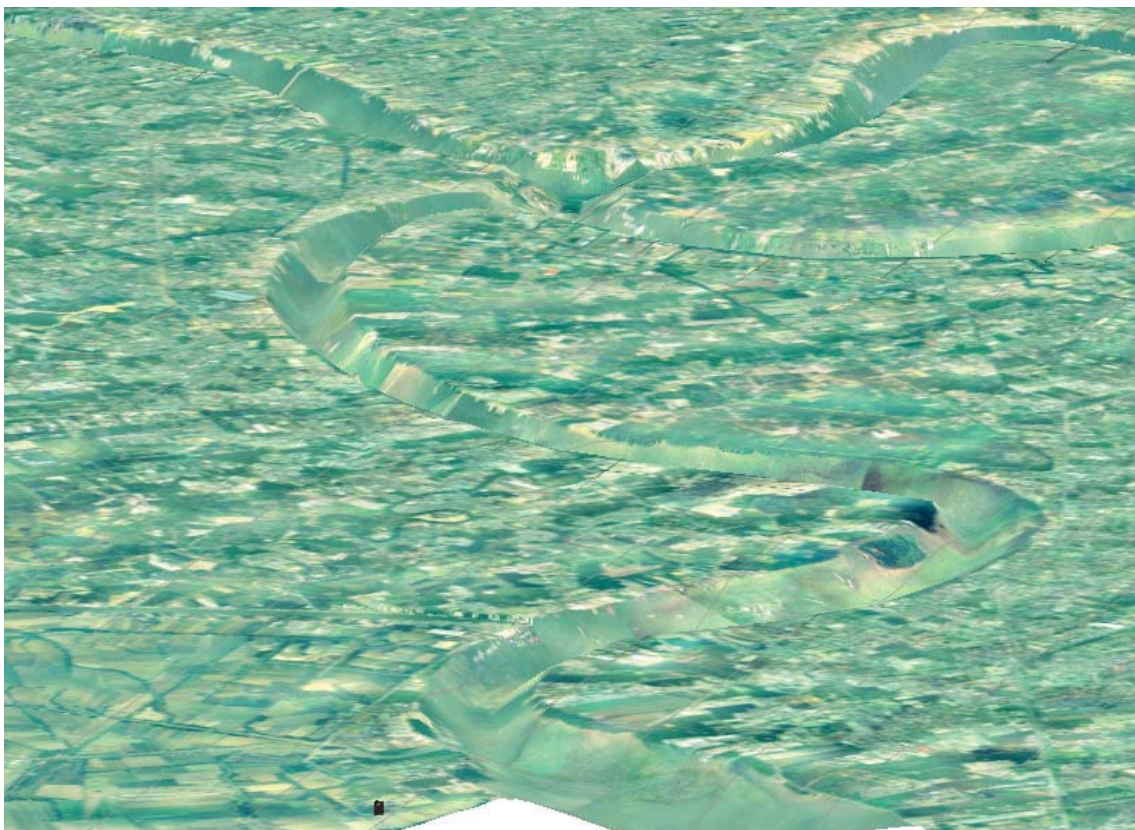
หน้า

การจำลองภูมิประเทศ



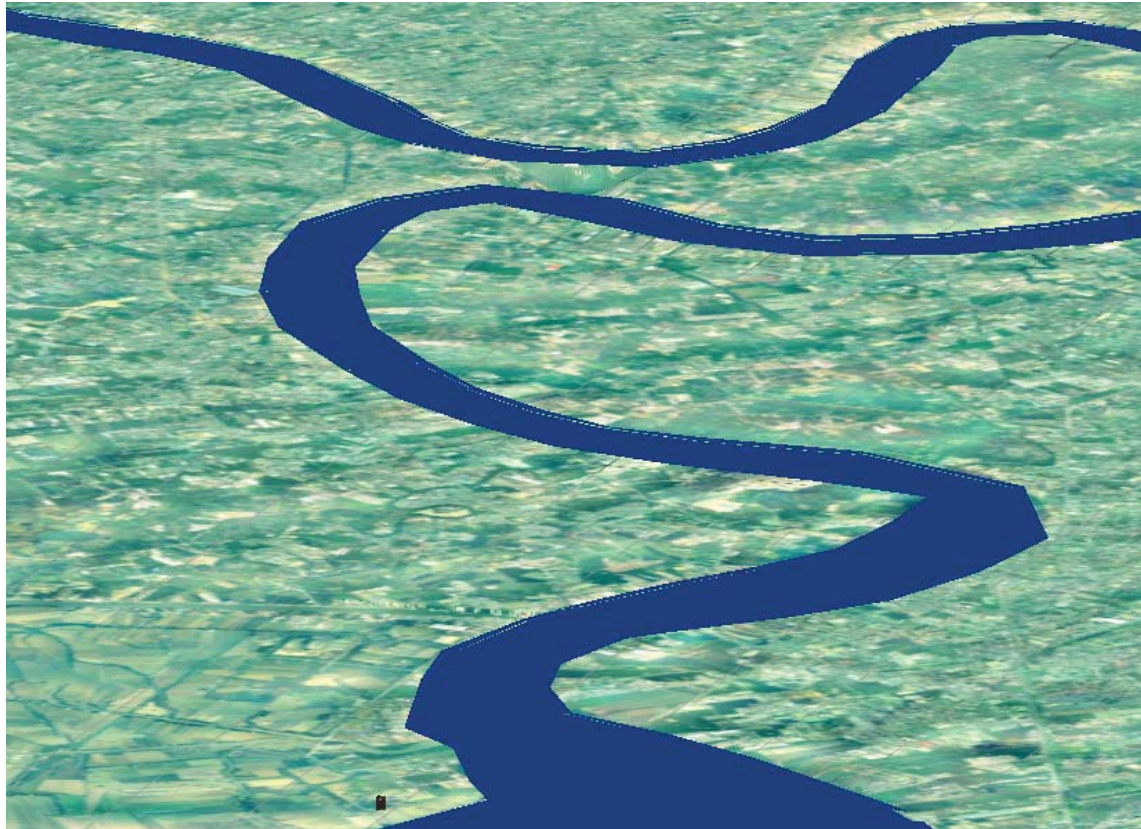
ารน้ำ

การจำลองภูมิประเทศและรูปตัดลำน้ำ



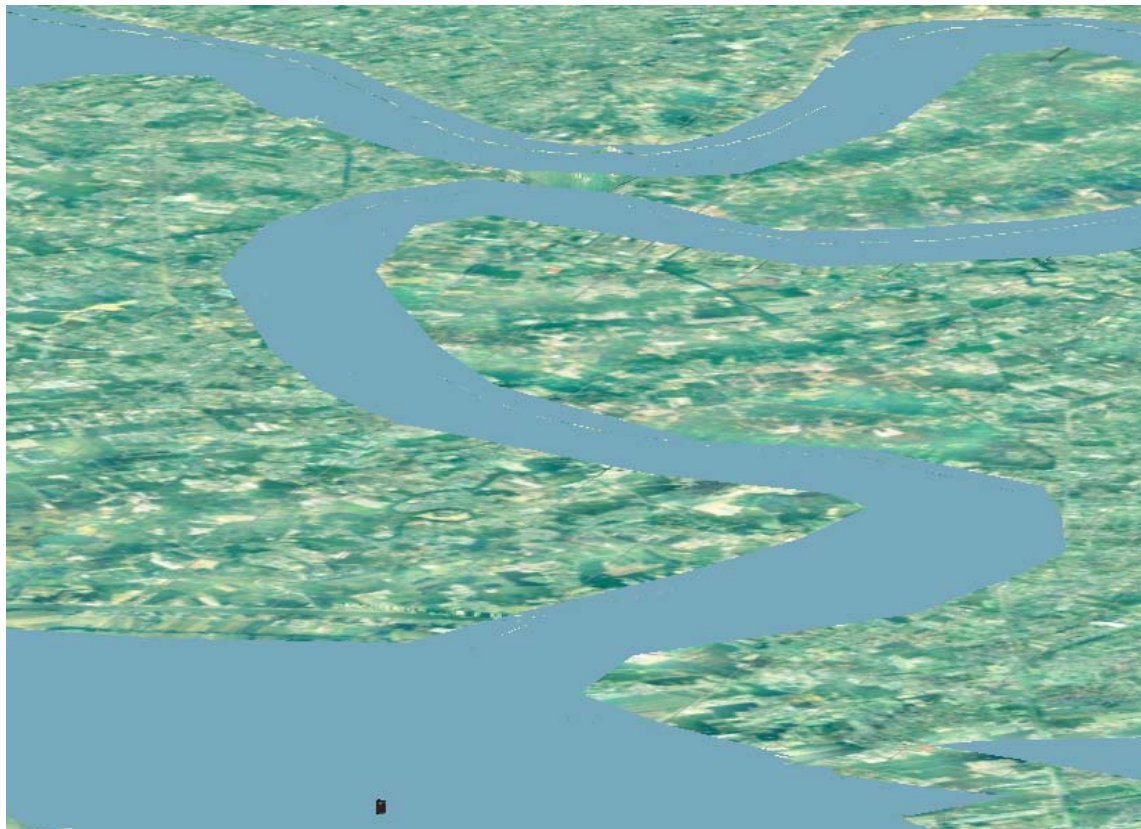
ารน้ำ

การจำลองภูมิประเทศและรูปตัดลำน้ำ ที่ระดับน้ำ 0.8 ม.

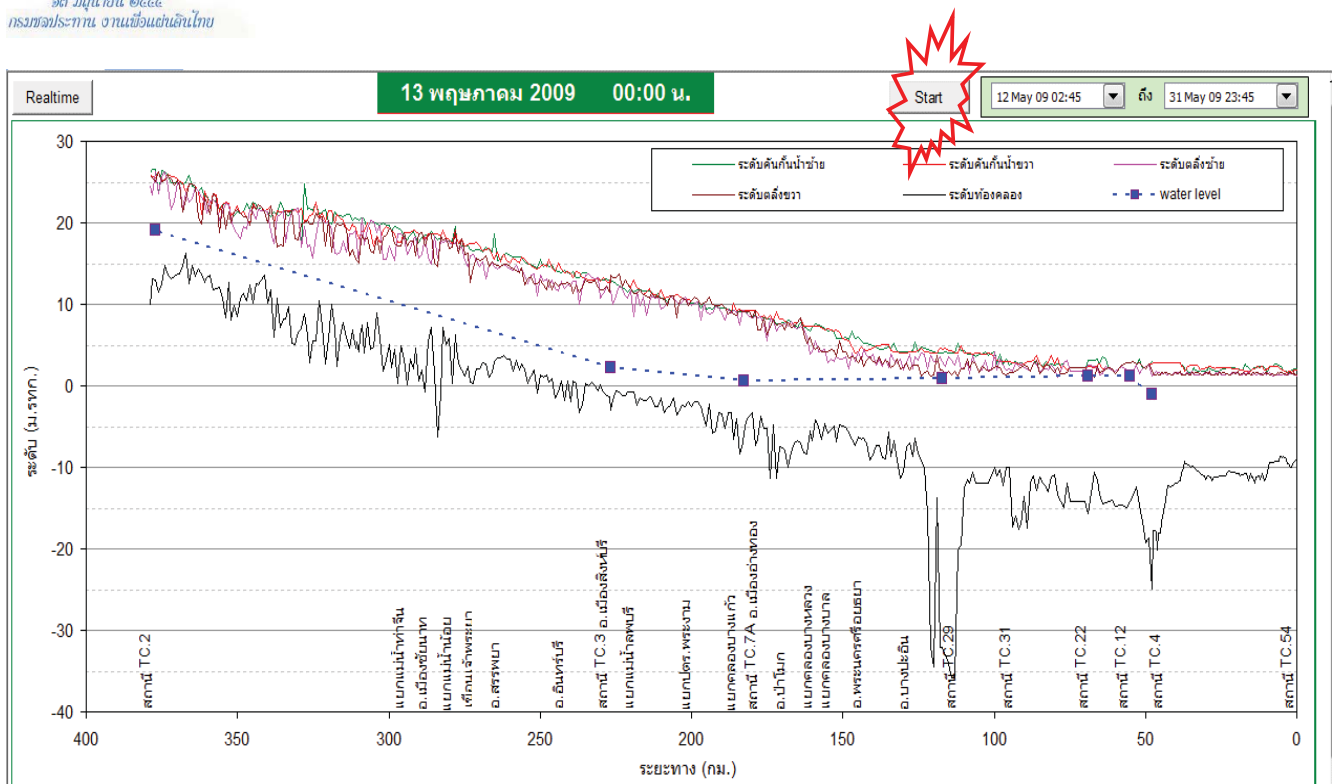
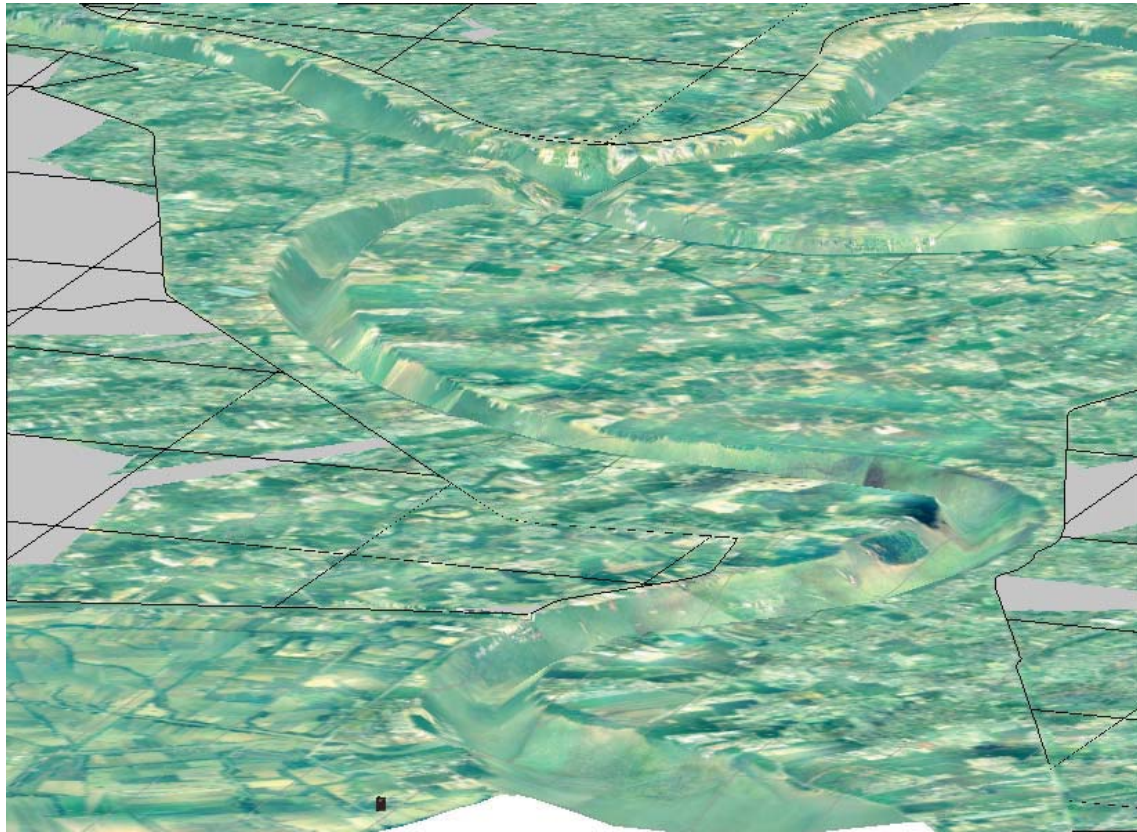


การน้ำ

การจำลองภูมิประเทศและรูปตัดลำน้ำ ที่ระดับน้ำ 0.83 ม.



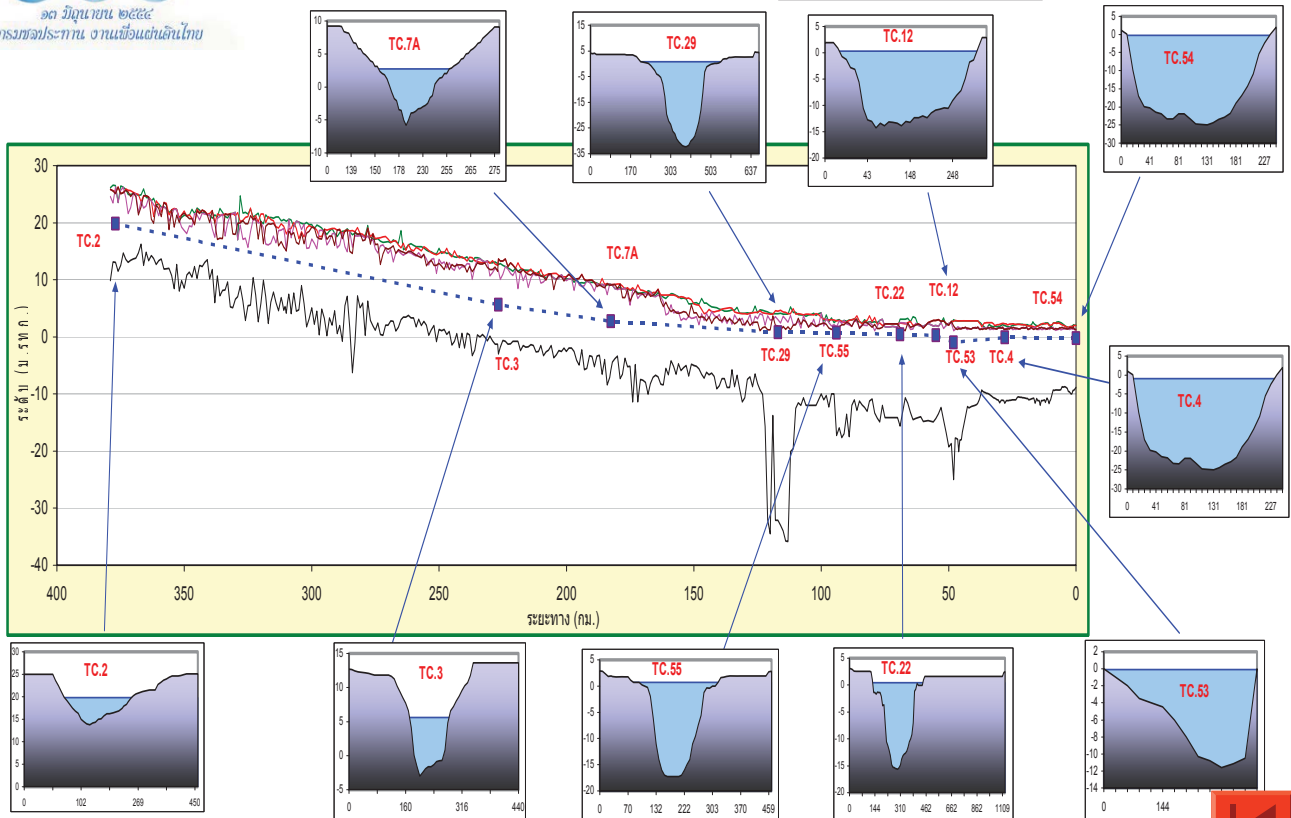
การน้ำ



19 พฤษภาคม 2009 18:00 น.

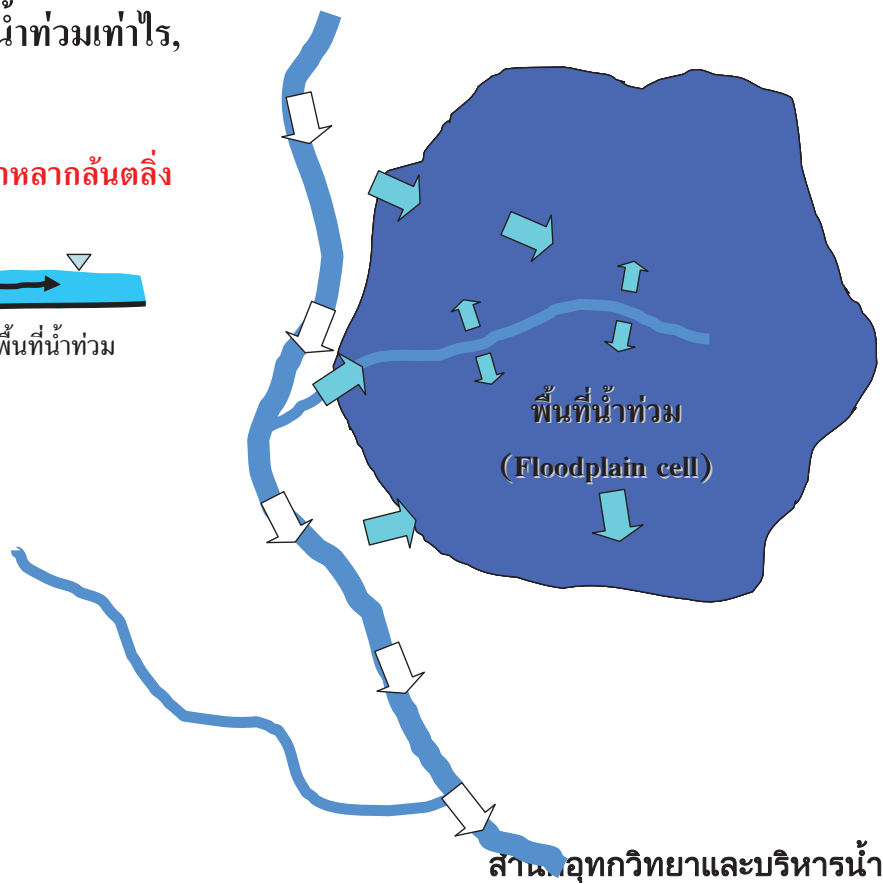
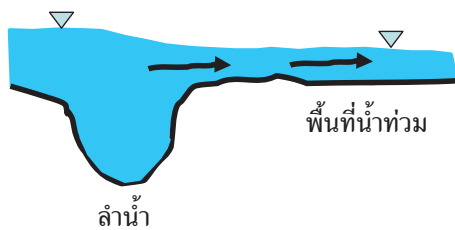
Start

1 May 09 00:00 ถึง 31 May 09 23:45



สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ

เกิดขึ้นเมื่อไร พื้นที่ถูกน้ำท่วมเท่าไร,
 มีปริมาณน้ำเท่าไร
 สถานะการไหลในสภาพน้ำหลากสิ้นสุดถึง



สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ

