

การศึกษาด้านแหล่งน้ำเพื่อการจัดการ ความเสี่ยงน้ำท่วมของกลุ่มน้ำปิง-น่านและ เจ้าพระยาเชิงกลยุทธ์

Water Resources Study for Strategic Flood Risk
Management in Ping-Nan and Chao Phraya River
Basin

รศ.ดร. สนิท วงษา มจร.

ดร. สุประภาพร พัฒน์สิงห์เสนีย์ กรมทรัพยากรน้ำ

ที่มาและความสำคัญ



Flood Frequency in Chao Phraya River Basin

เหตุการณ์มหาอุทกภัย

(ในยุครัตนโกสินทร์)

ปี พ.ศ.	ความลึก ม.
2328	≈ 4.20
2374	> 4.20
2460	≈ 2.00
2485	≈ 2.27
2538	> 2.27



สถานีหัวลำโพง



ลานพระราชวังดุสิต



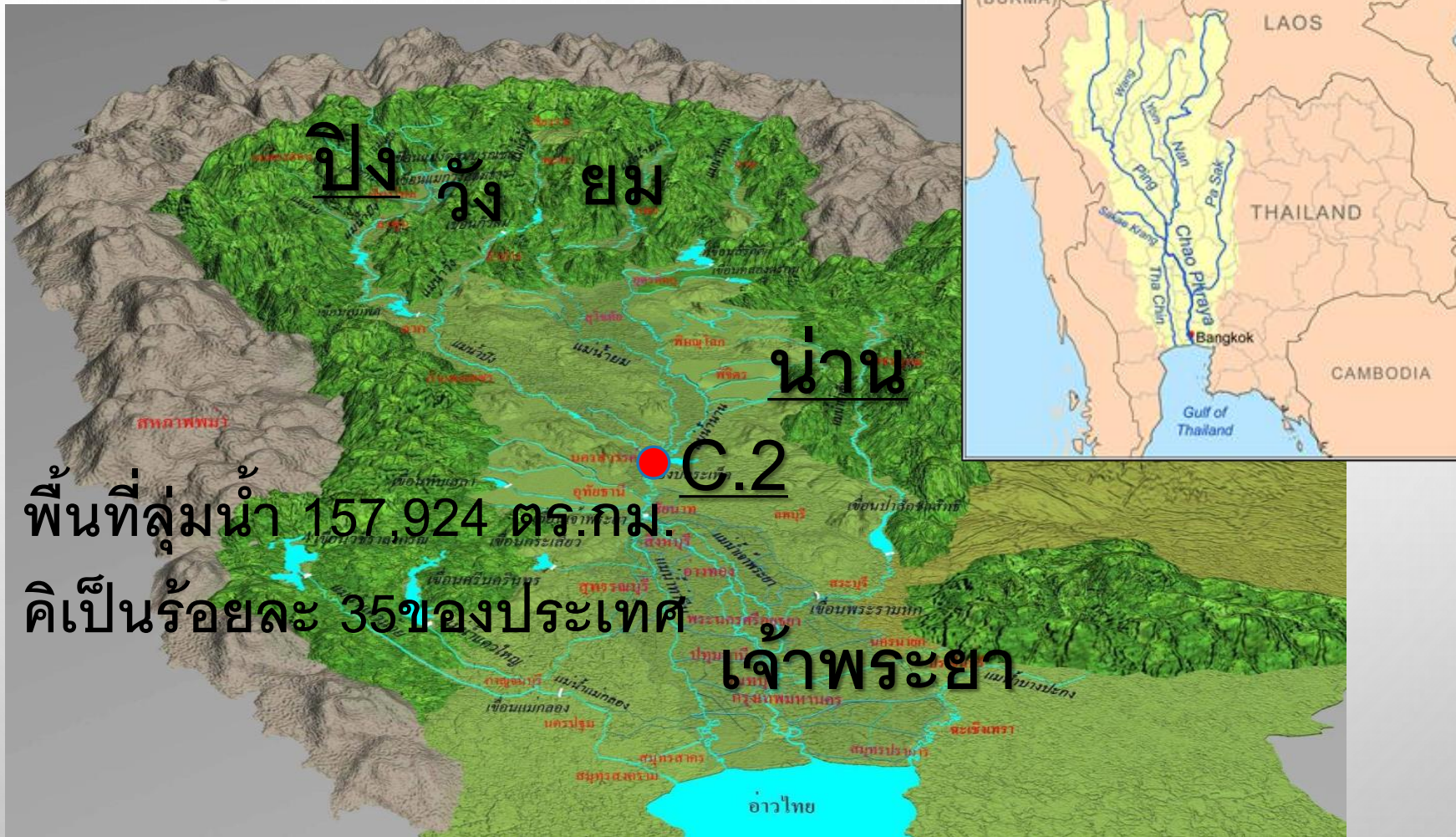
อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ



สนามหลวง

ภาพเหตุการณ์มหาอุทกภัยในอดีตปี 2485

ลุ่มน้ำเจ้าพระยาใหญ่



พื้นที่ลุ่มน้ำ 157,924 ตร.กม.

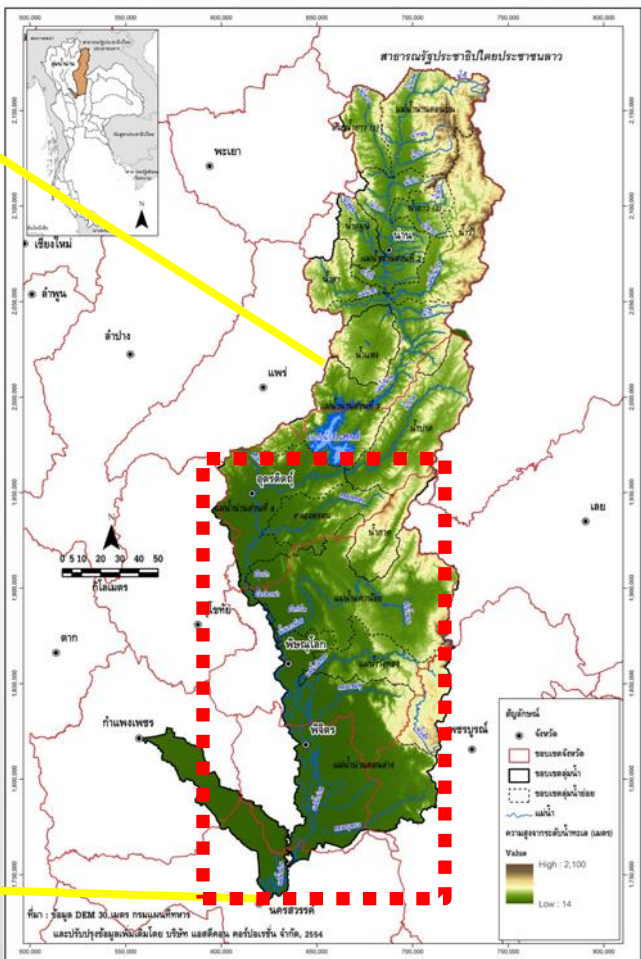
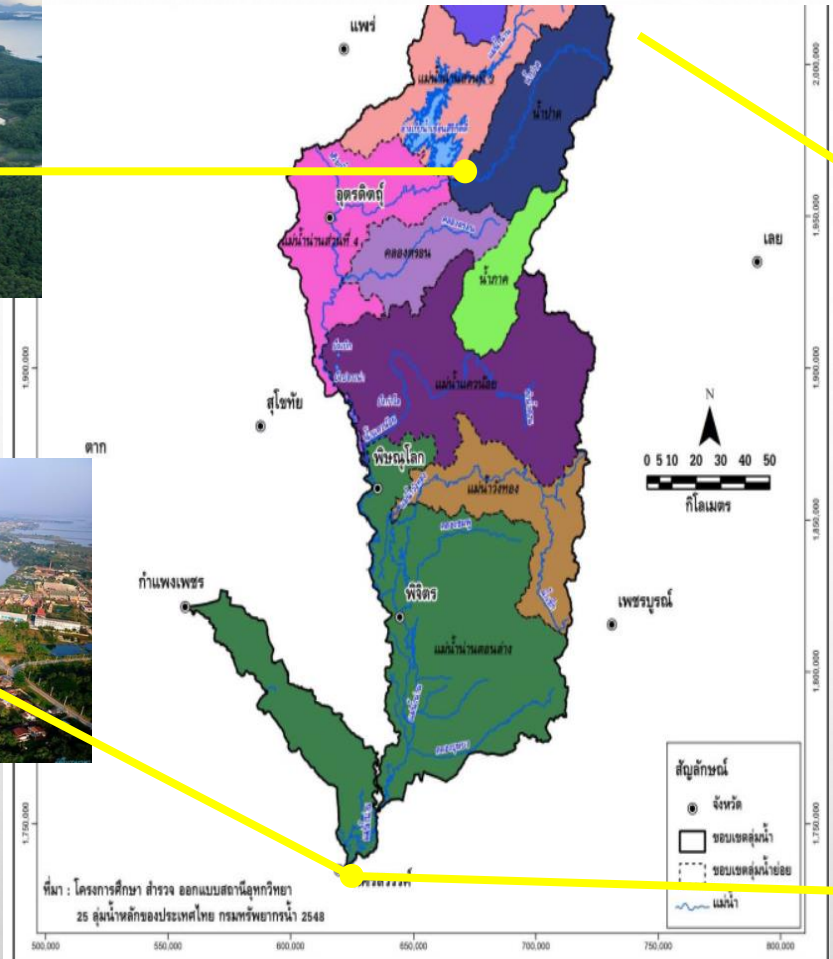
คิดเป็นร้อยละ 35 ของประเทศ



เขื่อนสิริกิติ์



ปากน้ำโพ นครสวรรค์

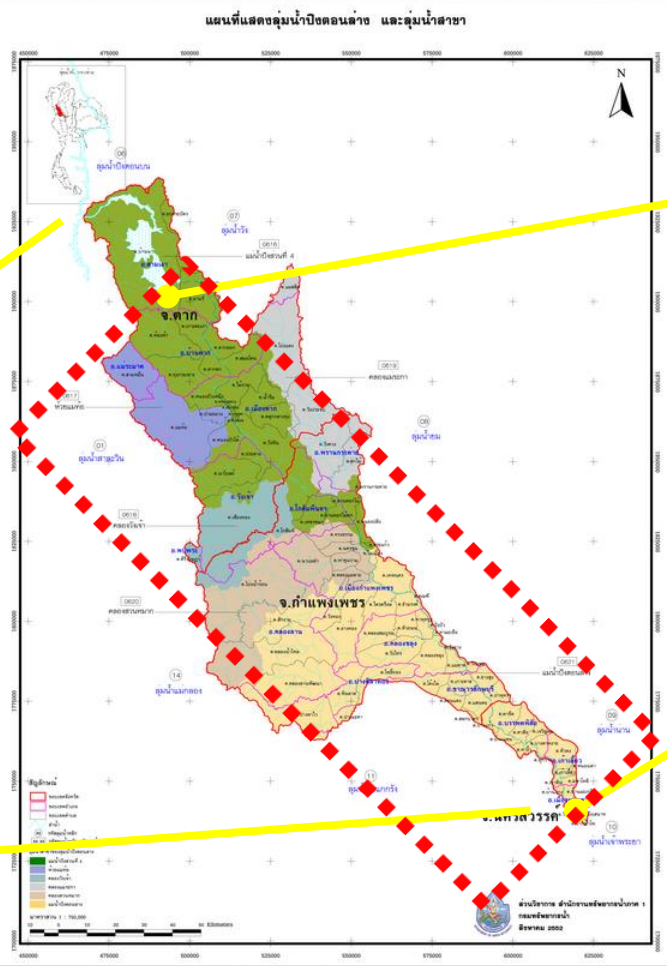


สภาพภูมิประเทศและลำน้ำสาขาในลุ่มน้ำชานัน

(ที่มา: กรมทรัพยากรน้ำ และสถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ)



รูปที่ 3.3-1 สภาพภูมิประเทศของพื้นที่ลุ่มน้ำปิง



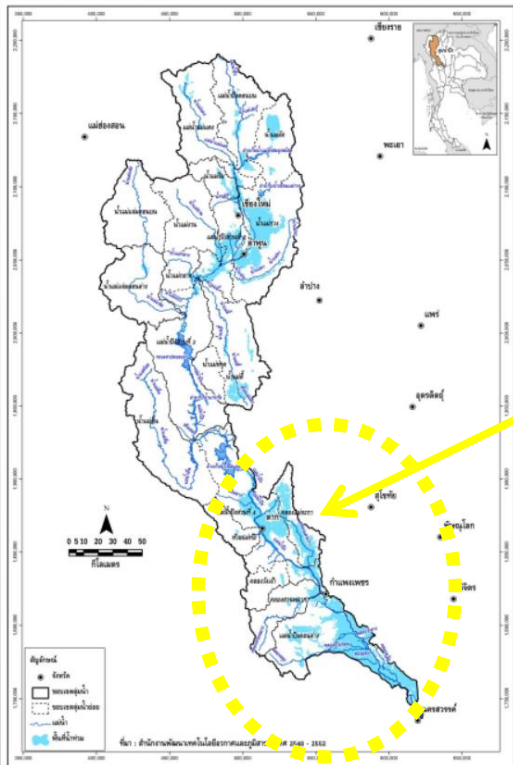
เขื่อนภูมิพล



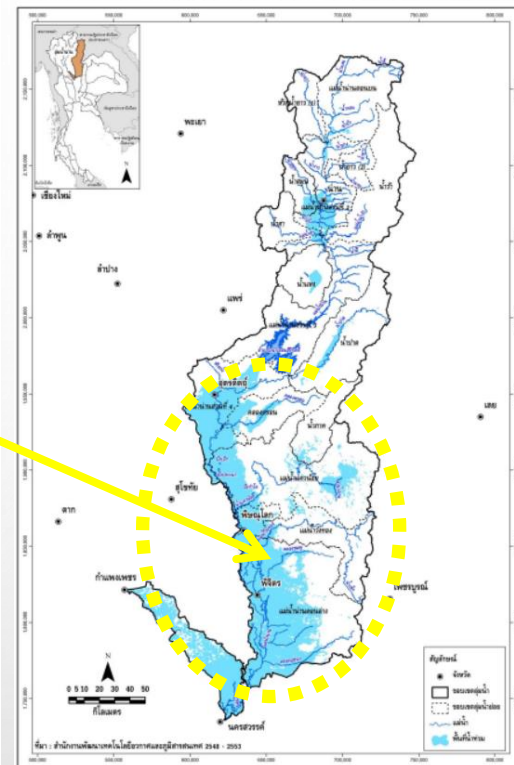
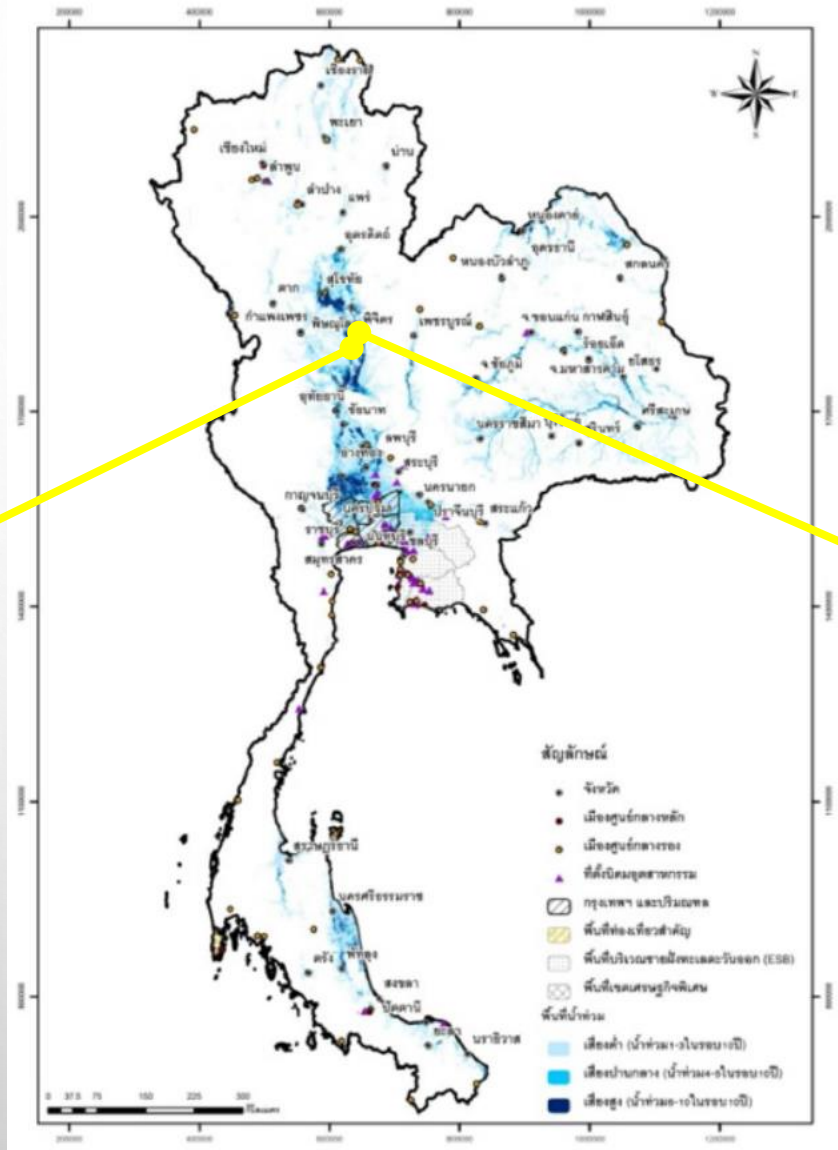
ปากน้ำโพ นครสวรรค์

สภาพภูมิประเทศและลำน้ำสาขาในลุ่มน้ำปิง

(ที่มา: กรมทรัพยากรน้ำ)



ลุ่มน้ำปิง



ลุ่มน้ำน่าน

พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมซ้ำซากของประเทศไทย

(ที่มา: กรมทรัพยากรน้ำ สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ และ GISTDA)

1) สร้างแบบจำลองเพื่อศึกษาพฤติกรรมทางชลศาสตร์ของน้ำท่วม

- ศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลด้านอุตุ-อุทกวิทยา และการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่ศึกษา
- เตรียมข้อมูลน้ำฝน น้ำท่า และ DEM
- ปรับเทียบและตรวจสอบแบบจำลอง
- ประยุกต์ใช้แบบจำลองระดับลุ่มน้ำและระดับเมืองภายใต้สถานการณ์ต่างๆ เพื่อจัดทำแผนที่น้ำท่วมและแผนที่ความรุนแรงน้ำท่วม

outputs : แผนที่น้ำท่วม (Inundation map)

แผนที่ความรุนแรงน้ำท่วม (Hazard Map)

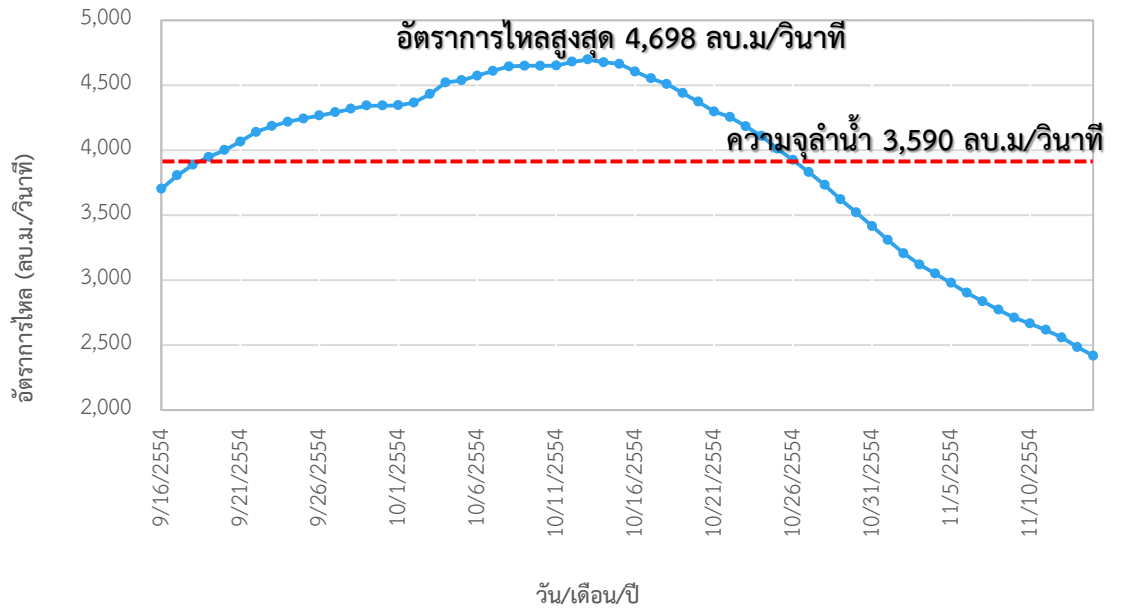
2) พัฒนานโยบายสำหรับการบริหารจัดการน้ำท่วมและอุทกภัยเพื่อป้องกันและลดผลกระทบจากน้ำท่วมในระดับภูมิภาคและระดับเมือง

ศึกษานโยบายสำหรับการบริหารจัดการน้ำท่วม และเกณฑ์หรือแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสมสำหรับการบริหารจัดการน้ำท่วม เพื่อพัฒนานโยบาย เกณฑ์/แนวทางปฏิบัติที่เหมาะสม เพื่อป้องกันและ/หรือลดผลกระทบน้ำท่วม

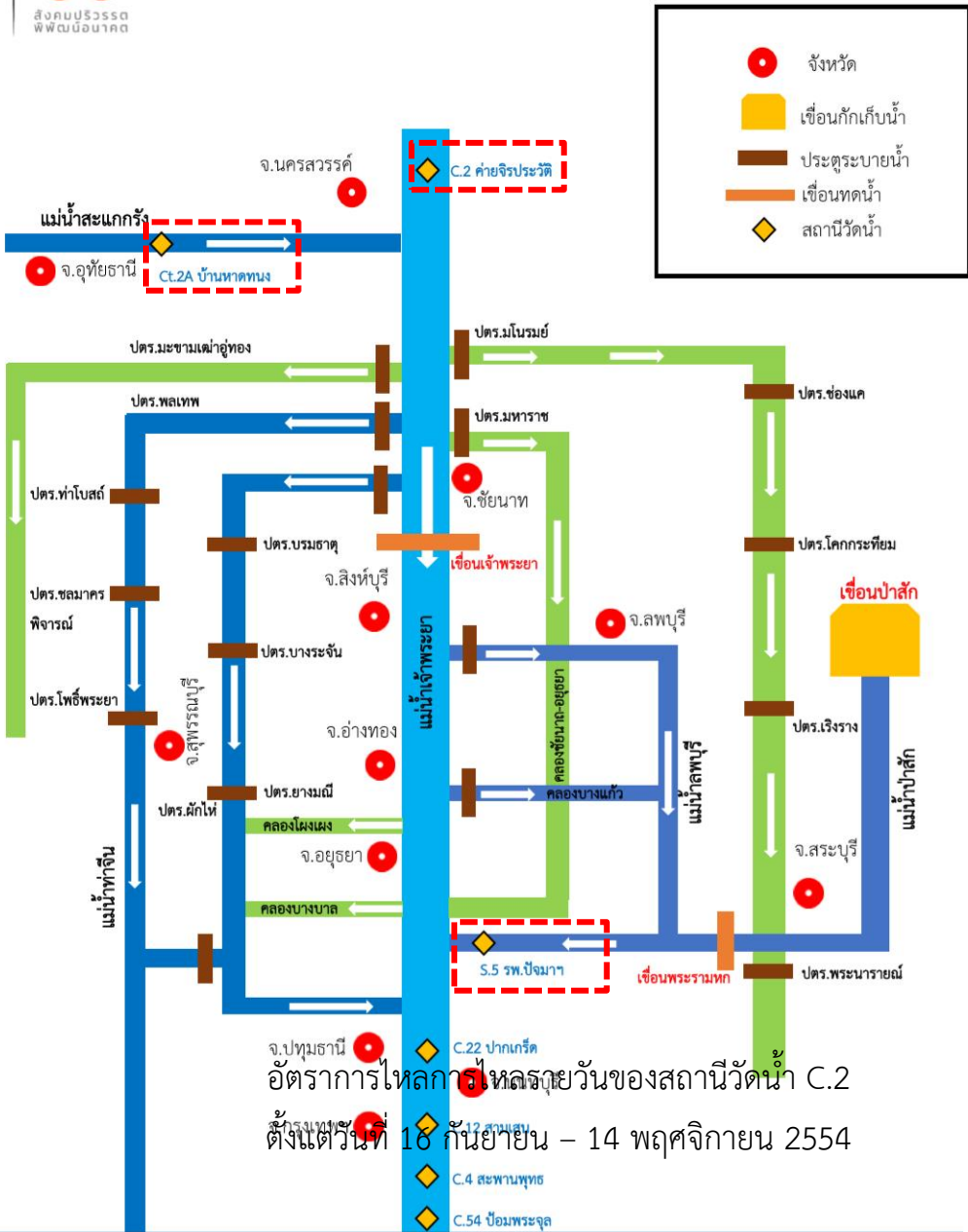
3) กำหนดเกณฑ์และ/หรือแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสมสำหรับการบริหารจัดการน้ำท่วมและอุทกภัยเพื่อป้องกันและ/หรือ ลดผลกระทบน้ำท่วม

outputs : เกณฑ์หรือแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสมสำหรับการบริหารจัดการน้ำท่วมและอุทกภัยเพื่อป้องกันหรือลดผลกระทบน้ำท่วม

การไหลเข้าด้านข้างใช้สถานี Ct.2A และสถานี S.26



อัตราการไหลการไหลรายวันของสถานีวัดน้ำ C.2 ตั้งแต่วันที่ 16 กันยายน - 14 พฤศจิกายน 2554

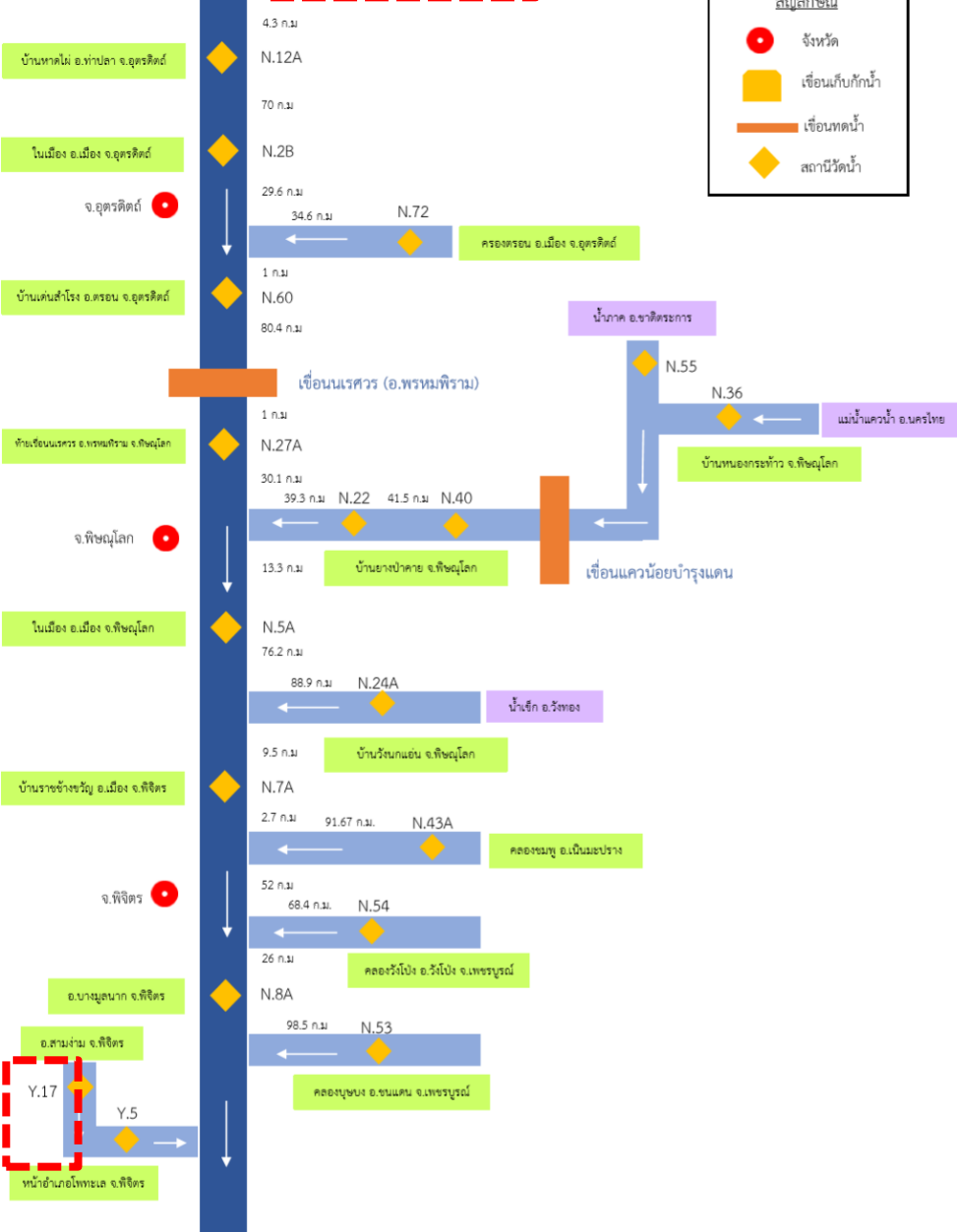


อัตราการไหลการไหลรายวันของสถานีวัดน้ำ C.2 ตั้งแต่วันที่ 18 กันยายน - 14 พฤศจิกายน 2554

C.22 ปากเกร็ด
 C.4 สะพานพุทธ
 C.54 ป้อมพระจุล

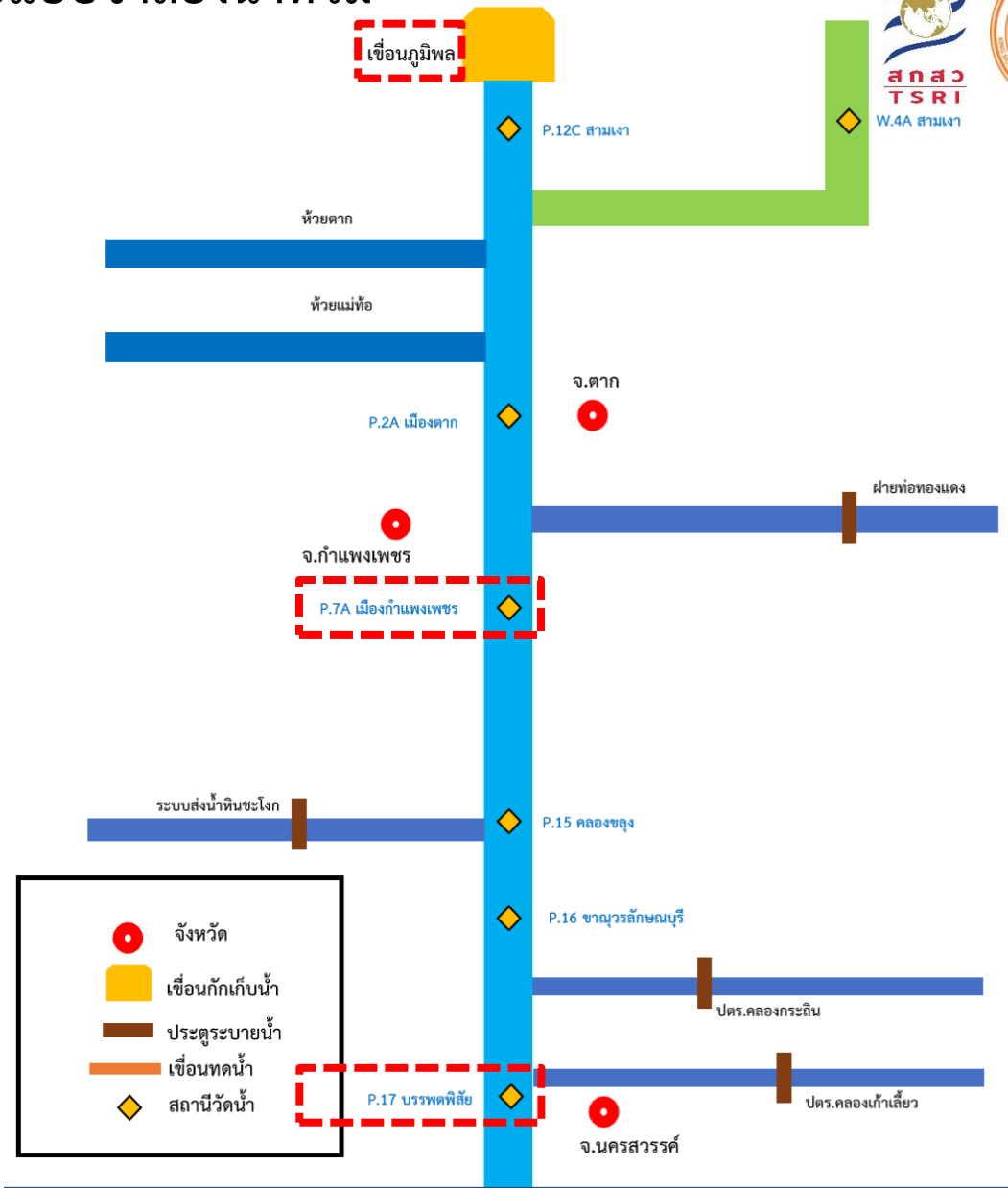
สถานี TD01

เขื่อนสิริกิติ์ 9,150 ล้าน ลบ.ม. (ท่าปลา)



สถานีน้ำท่าที่ใช้สำหรับแบบจำลองน้ำท่วม

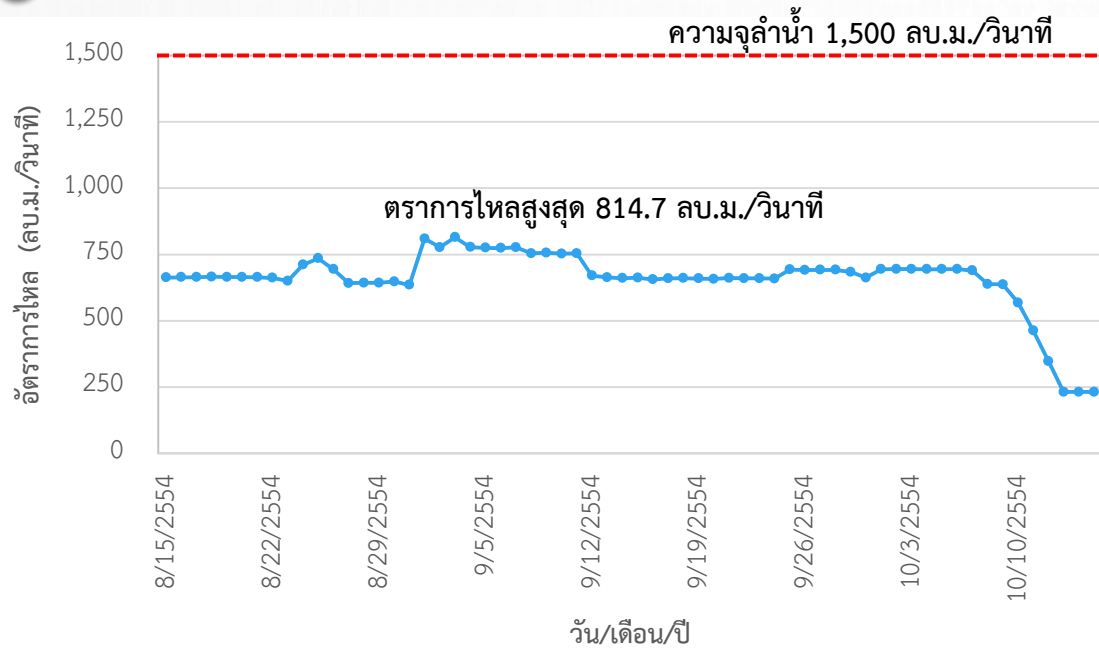
เขื่อนภูมิพล



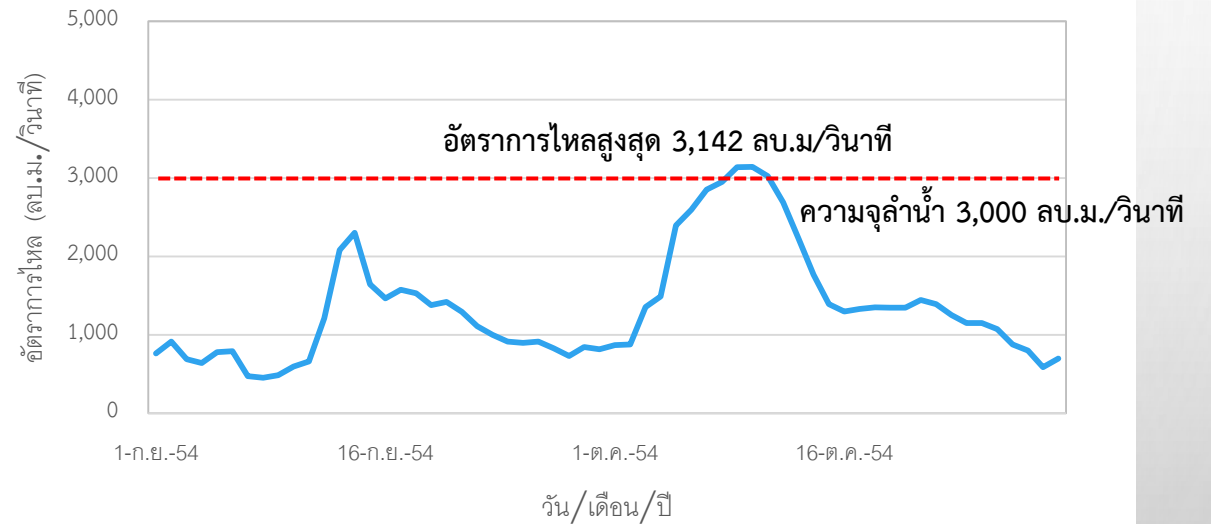
แม่น้ำเจ้าพระยา

แม่น้ำเจ้าพระยา

อัตราการไหล ลุ่มแม่น้ำน่าน-ปิง



อัตราการไหลรายวัน ของสถานีวัดน้ำ TD01
ตั้งแต่วันที่ 15 สิงหาคม - 15 ตุลาคม 2554



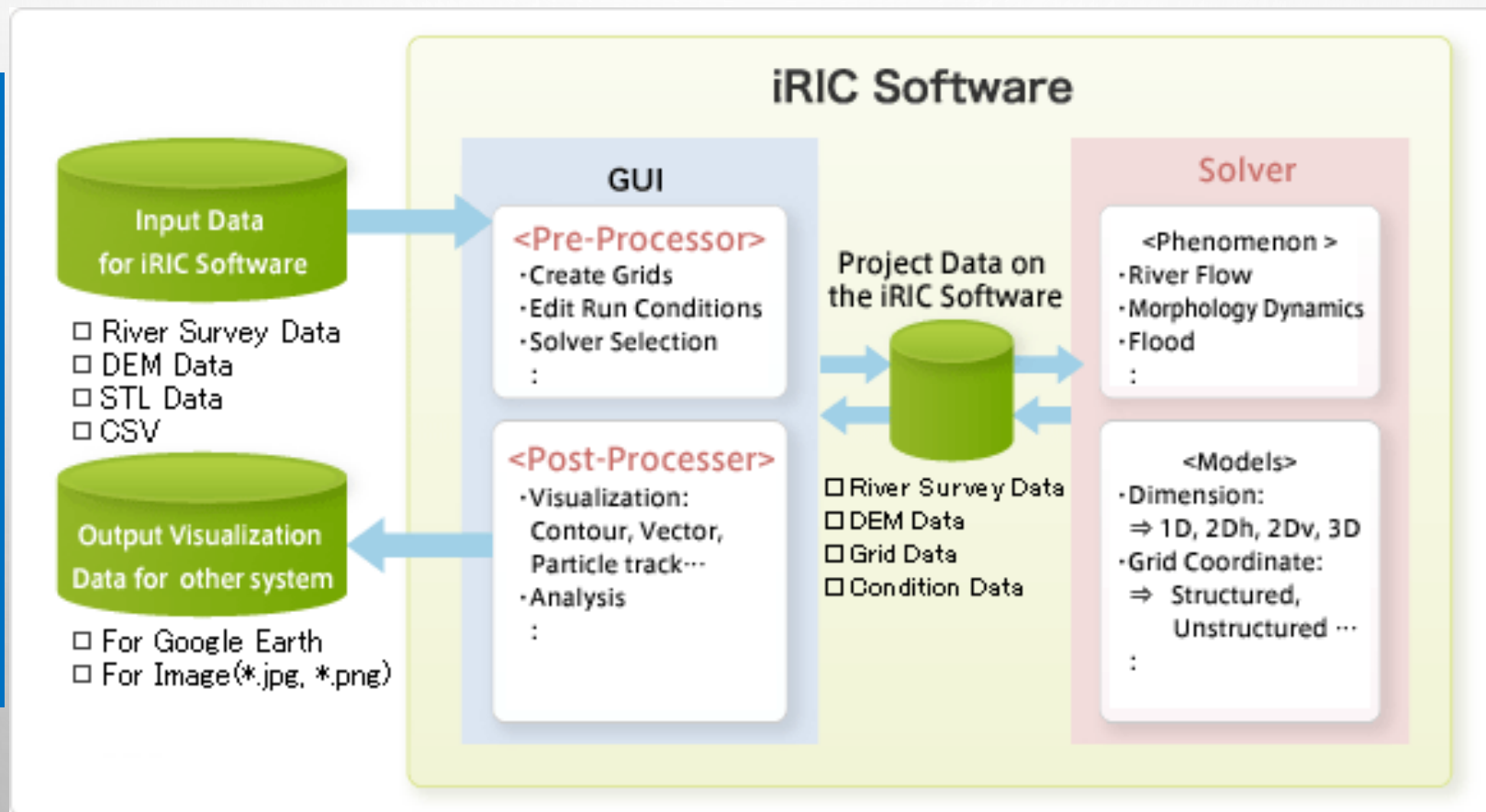
อัตราการไหลการไหลรายวันของสถานีวัดน้ำ P.7A
ตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน - 30 ตุลาคม 2554

แบบจำลองคณิตศาสตร์ iRIC

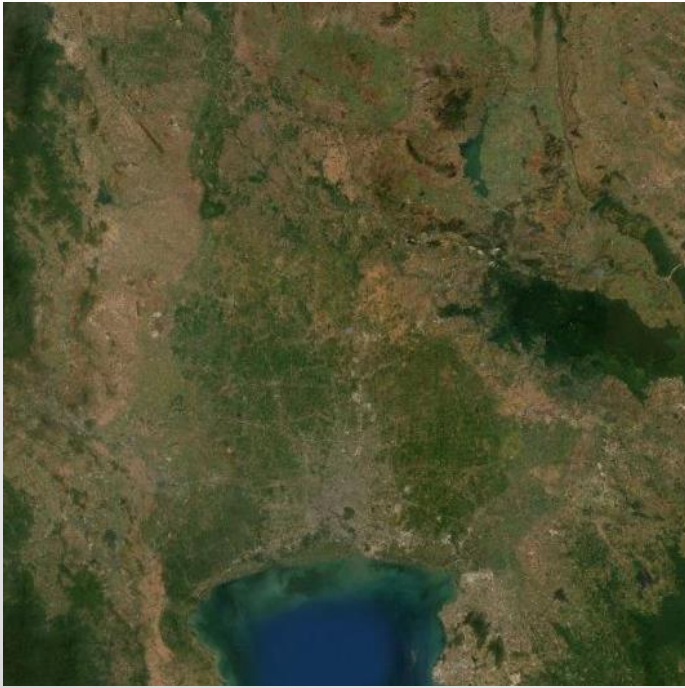
iRIC: International River Interface Cooperative

(1) Pre-processor, (2) Post-processor, (3) Solver

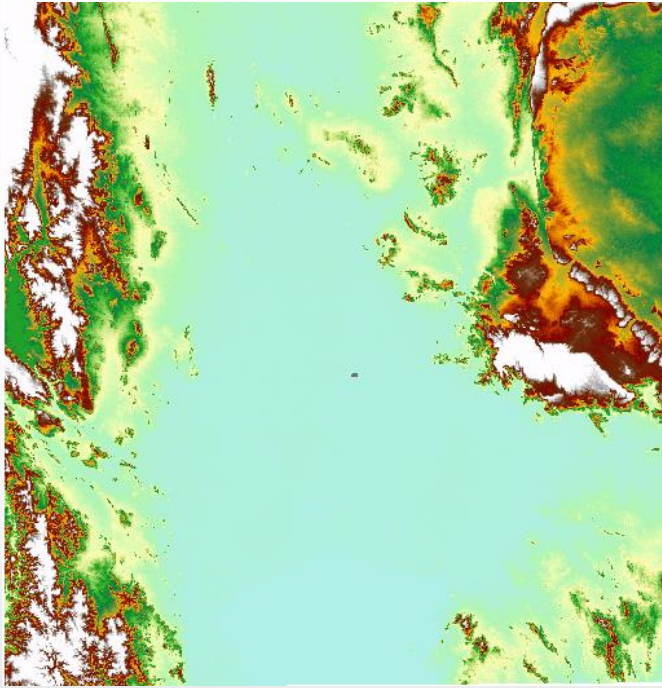
<http://i-ric.org/en/>



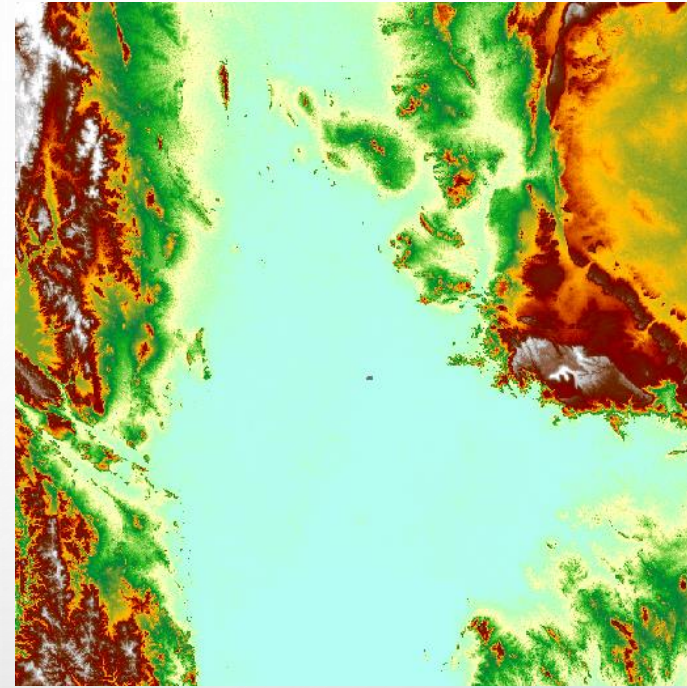
เปรียบเทียบลักษณะภูมิประเทศ



(ก) Satellite Image



(ข) SRTM DEM



(ค) ASTER GDEM

เงื่อนไขการคำนวณ:

ขนาดกริด $\Delta x = \Delta y = 100 - 150$ เมตร

ค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระแมนิ่ง $n = 0.03-0.035$

ข้อมูลฝน:

ปริมาณน้ำฝนรายเฉลี่ยวันของสถานีวัดน้ำฝน

ผลการเปรียบเทียบ SRTM DEM และ ASTER GDEM

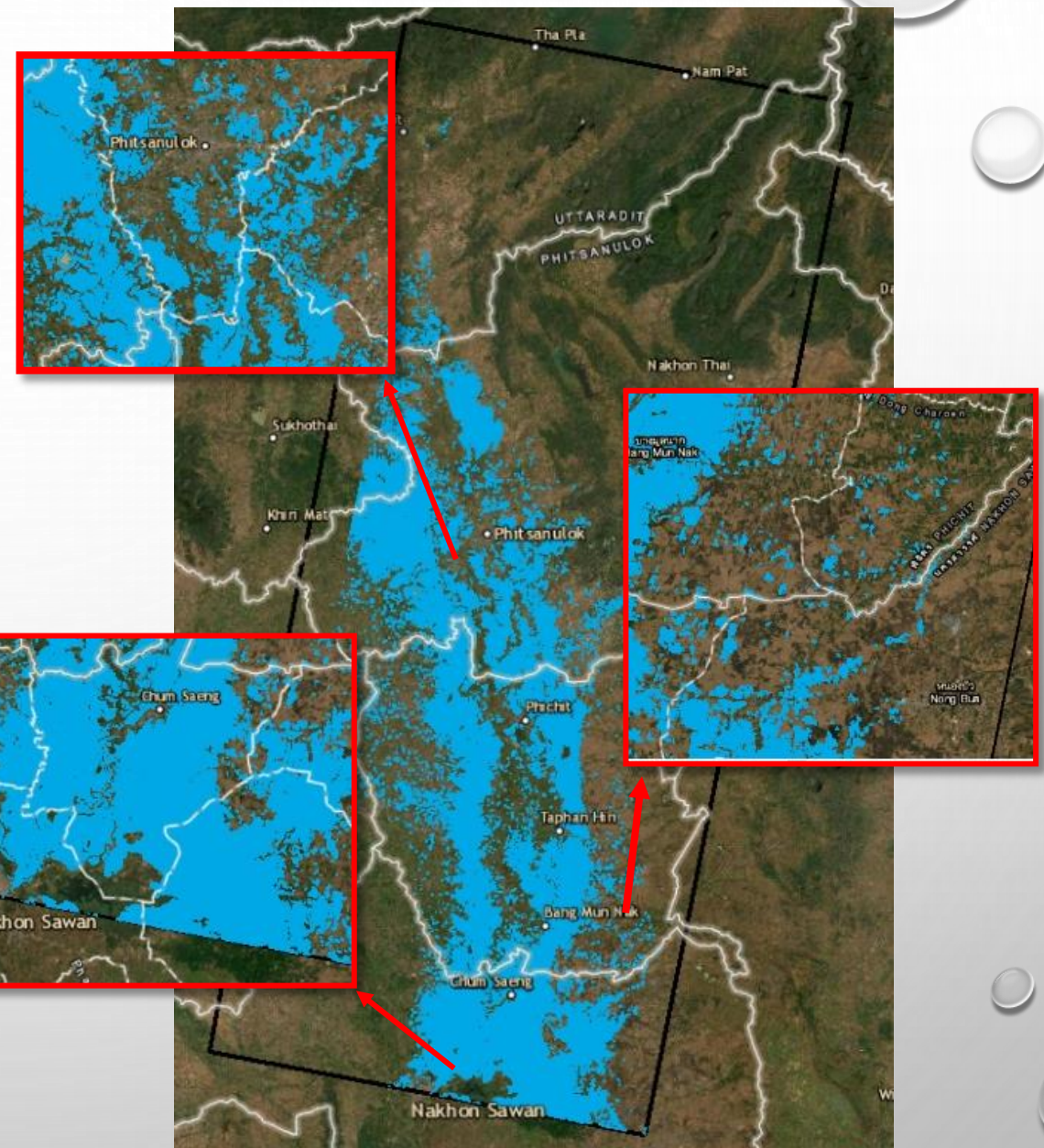
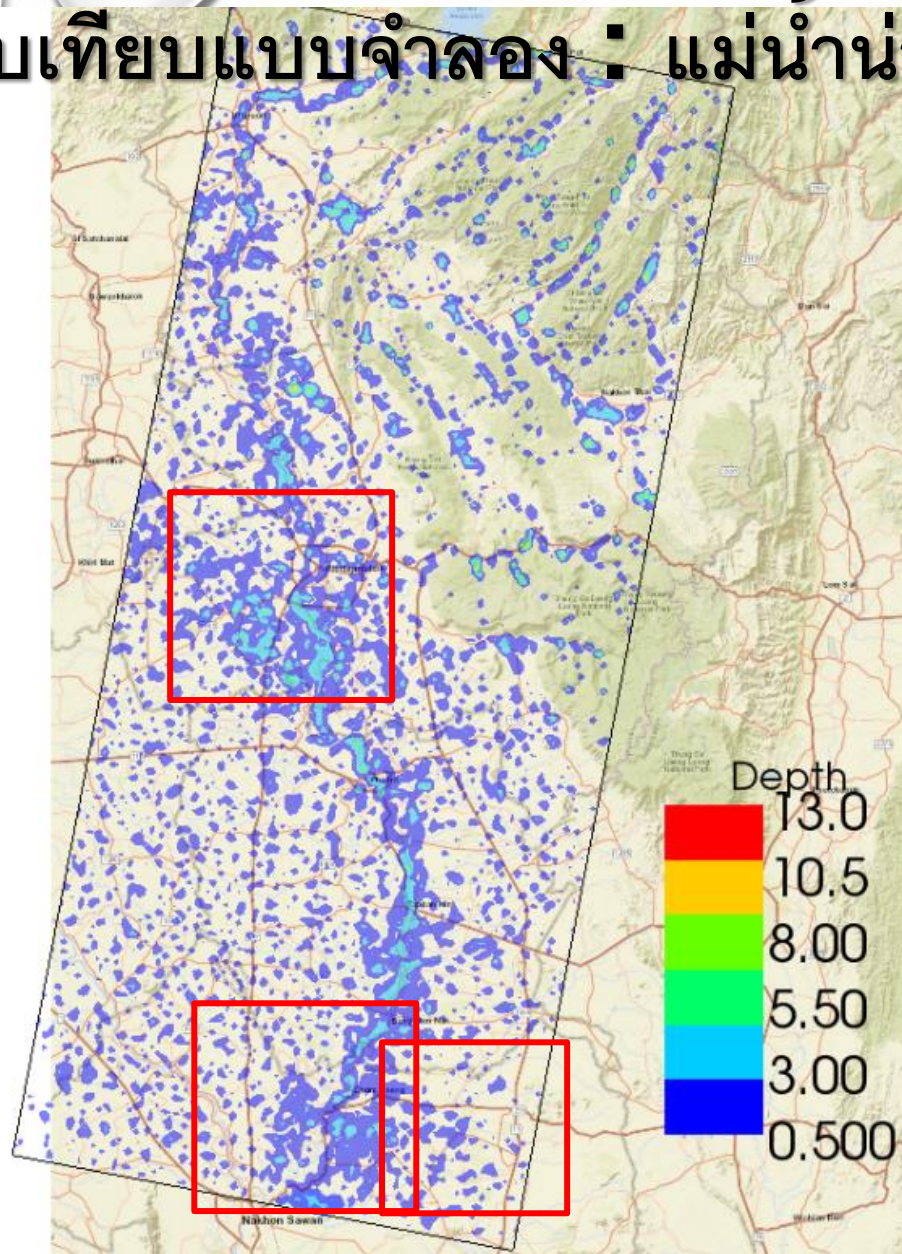


ตารางเปรียบเทียบระหว่าง SRTM DEM และ ASTER GDEM

	SRTM	ASTER GDEM
Data source	Space shuttle radar	ASTER
Generation and distribution	NASA/USGS	METI/NASA
Release year	2003 ~	2009 ~
Data acquisition period	10 days (in 2000)	2000 ~ ongoing
DEM accuracy (stdev.)	10 m	7~10 m
DEM coverage	60 degrees north ~ 56 degrees south	83 degrees north ~ 83 degrees south
Area of missing data	Topographically steep area (due to radar characteristics)	Areas with no ASTER data due to constant cloud cover (supplied by other DEM)

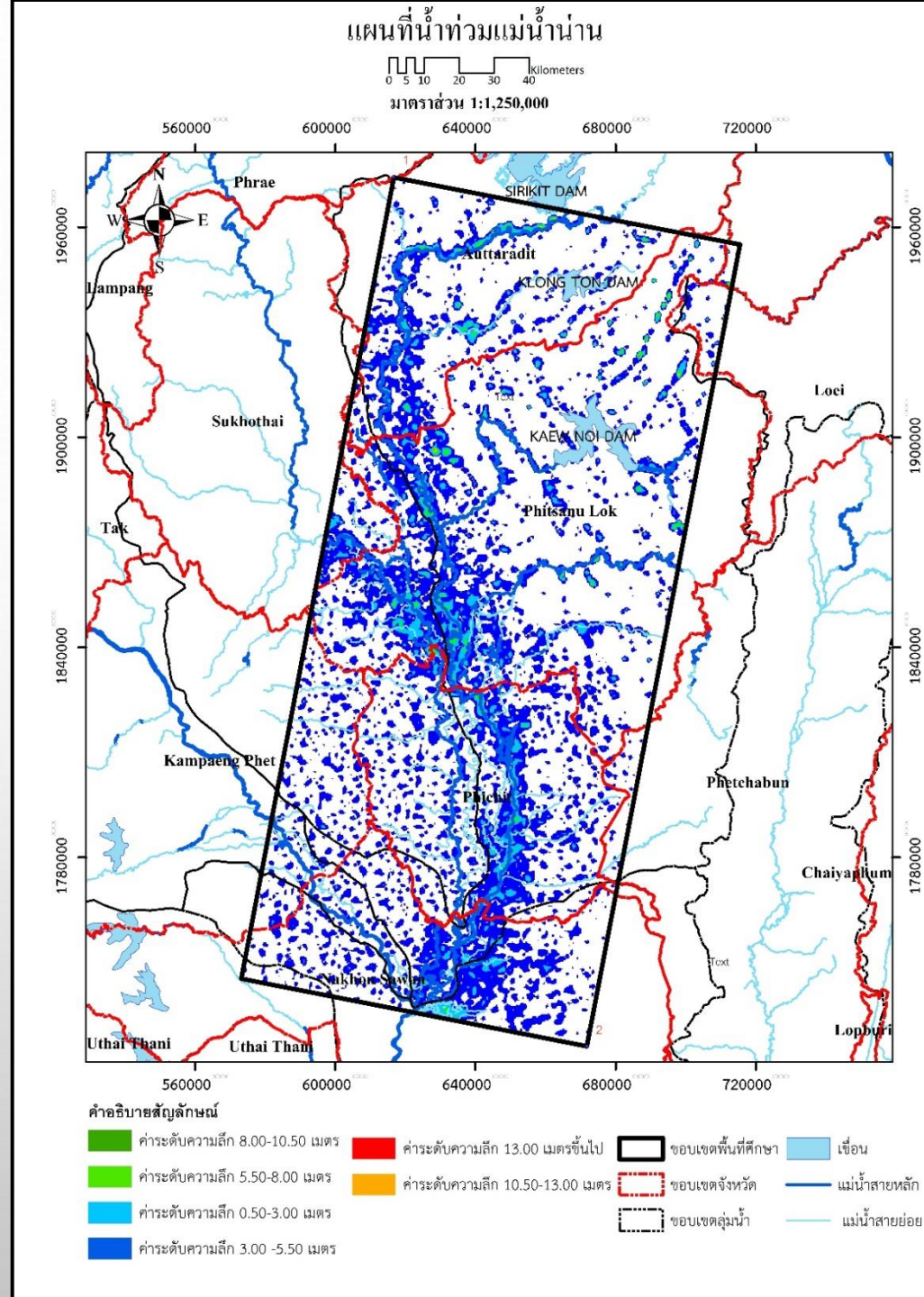
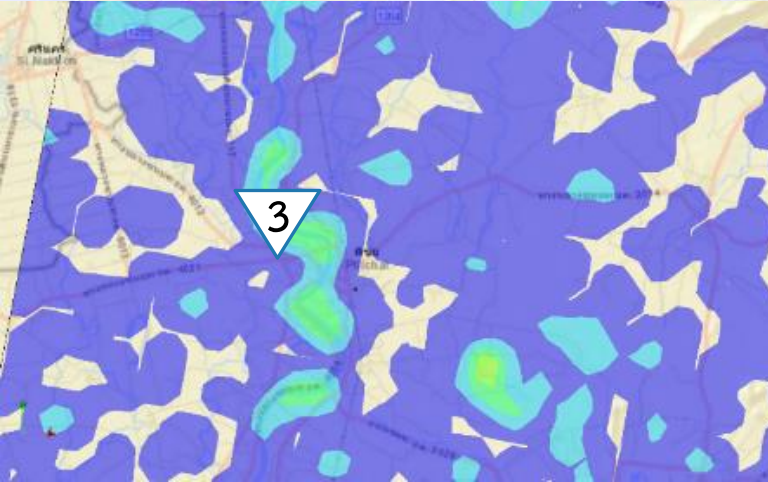
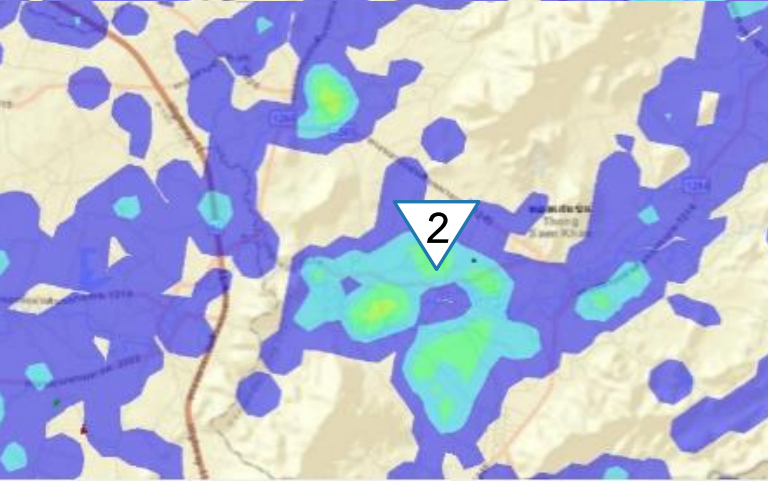
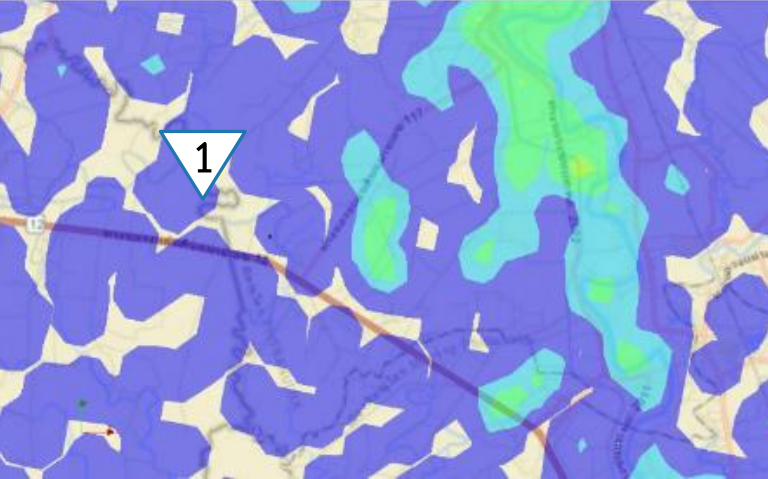
ที่มา : : <https://asterweb.jpl.nasa.gov>

การสอบเทียบแบบจำลอง : แม่น้ำน่าน



ผลจากแบบจำลอง Nays2DFlood ด้วย ASTER GDEM

ภาพถ่ายดาวเทียม (GISTDA)

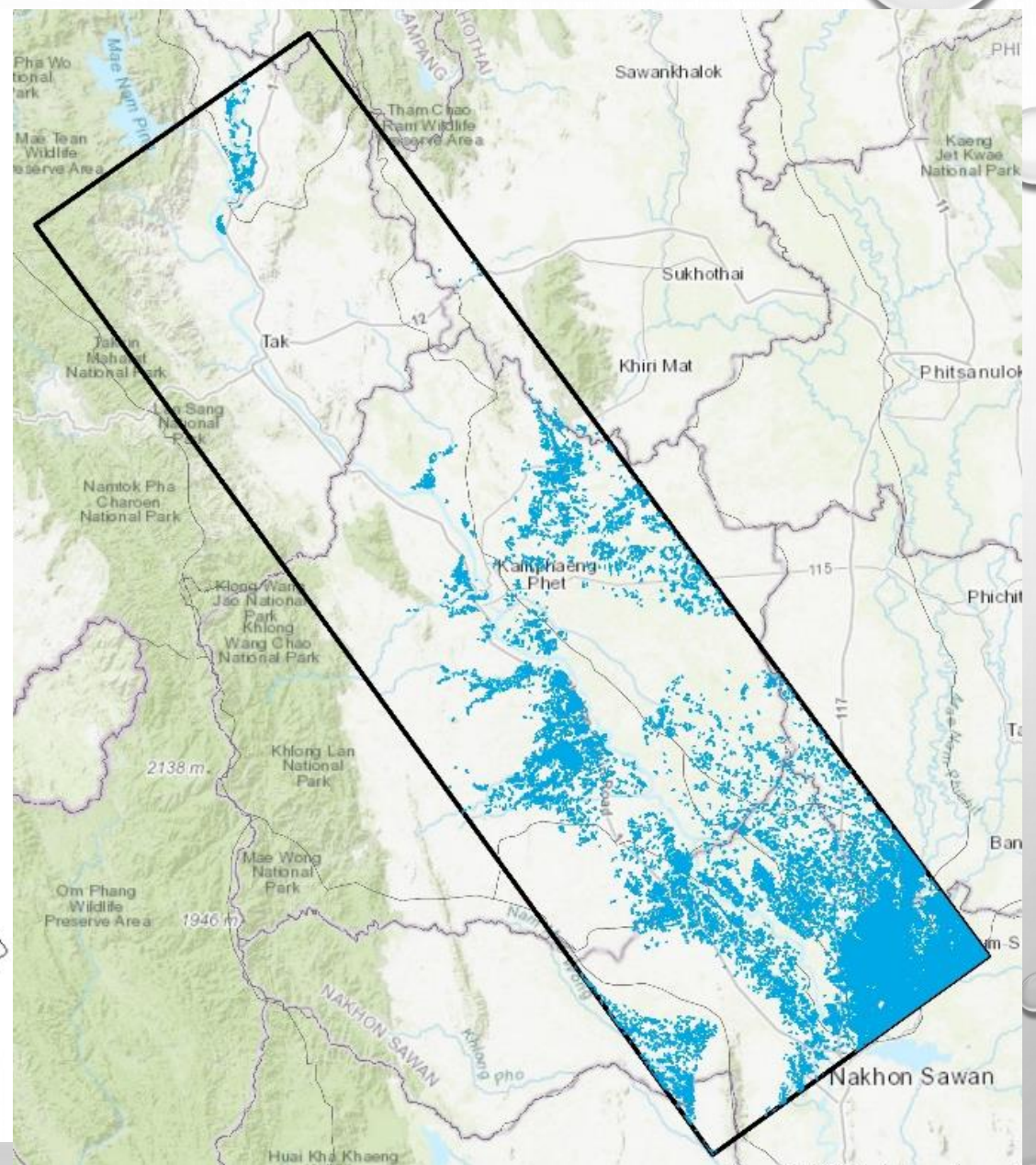
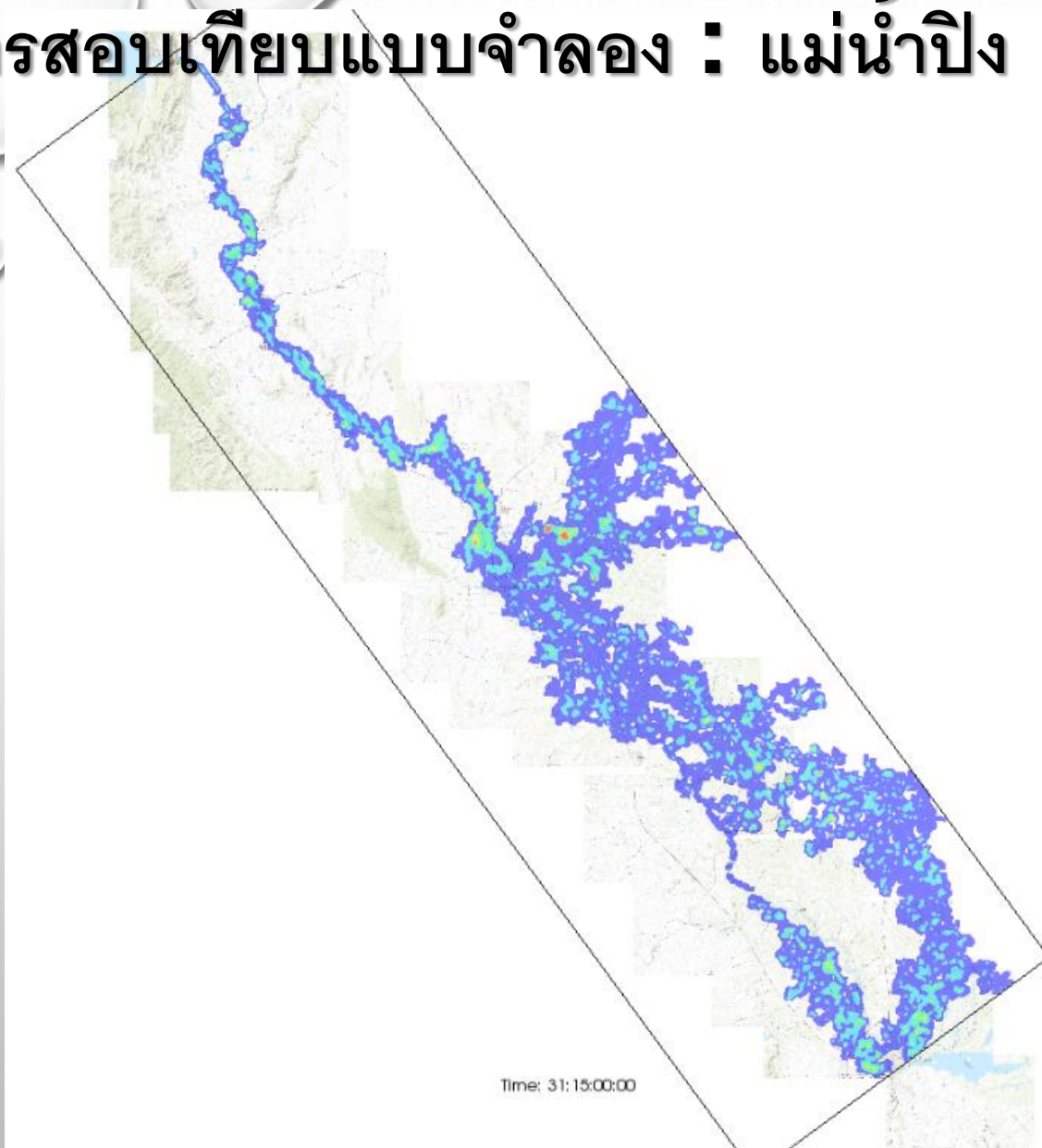


การสอบเทียบแบบจำลอง

เปรียบเทียบความลึกน้ำท่วม พ.ศ.2554 จากแบบจำลองกับที่เกิดขึ้นจริงในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน

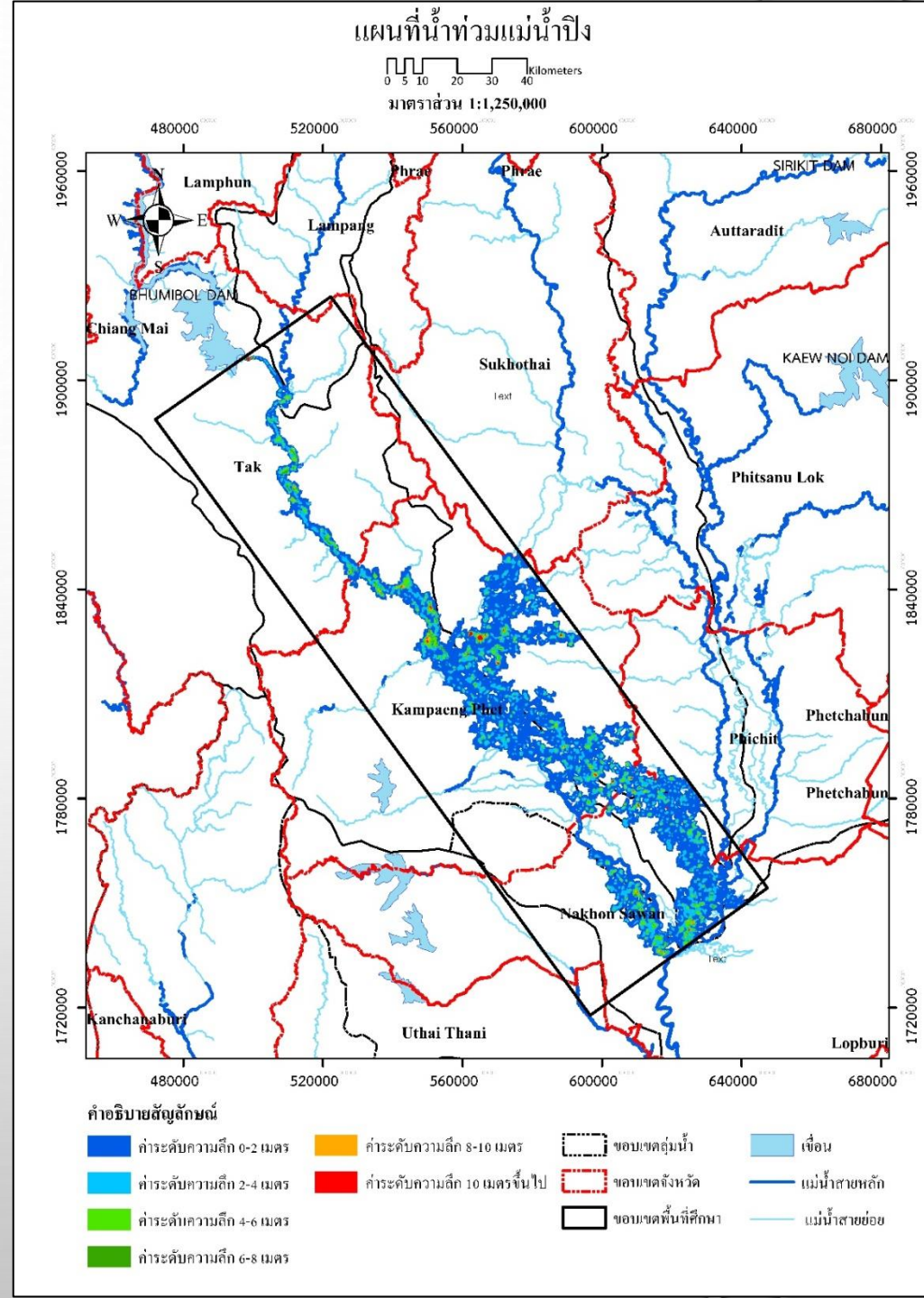
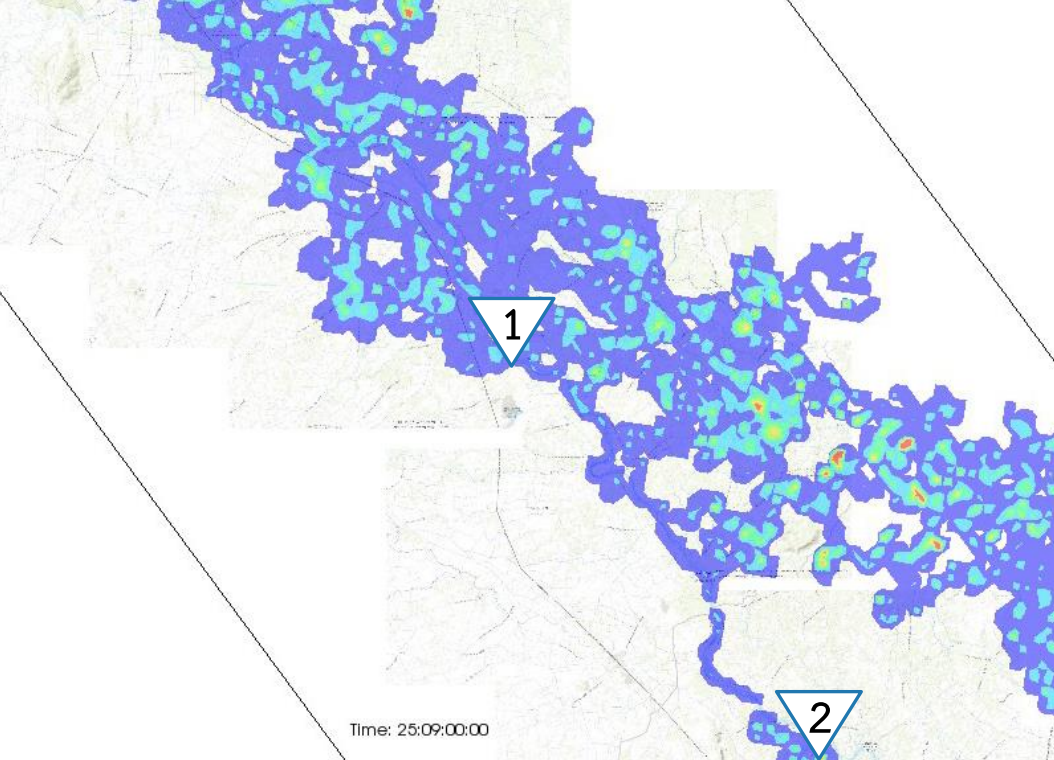
หมายเลข	สถานที่	ความลึกน้ำท่วม (ม.)			
		ที่เกิดขึ้นจริง	จากแบบจำลอง (ไม่มีน้ำฝน)	จากแบบจำลอง (มีน้ำฝน)	ผลต่าง กรณีมีน้ำฝน และท่วมจริง
1	โรงเรียนวัดเมฆสุวรรณ-ราม จ. พิษณุโลก (5 กรกฎาคม 2554)	1.00	0.01	0.38	- 0.62
2	หมู่ที่ 8 อ.ทองแสนขัน จ.อุตรดิตถ์ (31 กรกฎาคม 2554)	2.00 - 4.00	0.01	3.41	2.00 - 4.00
3	ตำบลในเมือง อ.พิชัย จ.พิษณุโลก (30 สิงหาคม 54)	0.30	0.01	0.34	+ 0.04

การสอบเทียบแบบจำลอง : แม่น้ำปิง



ผลจากแบบจำลอง Nays2DFlood ด้วย ASTER GDEM

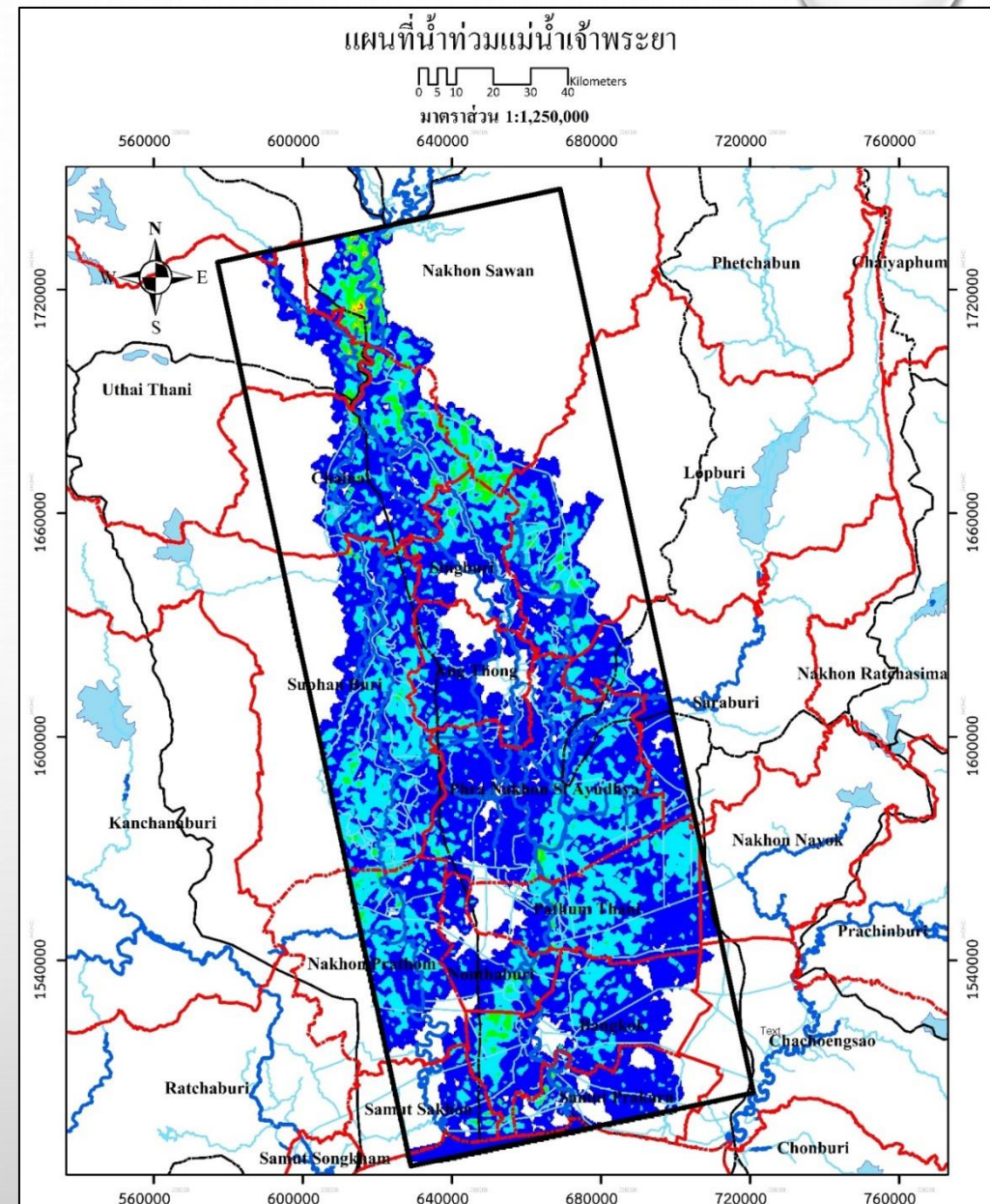
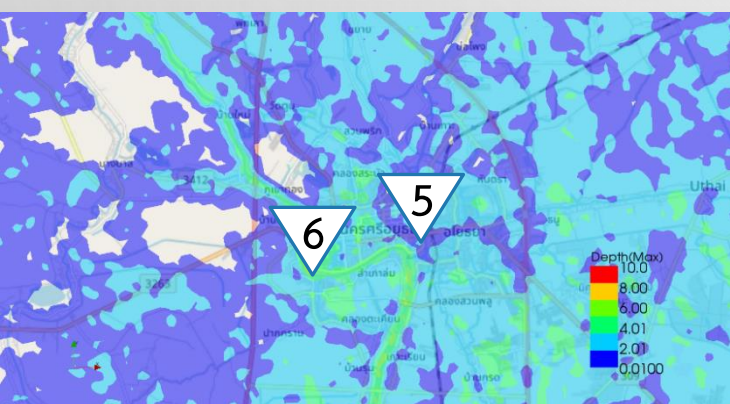
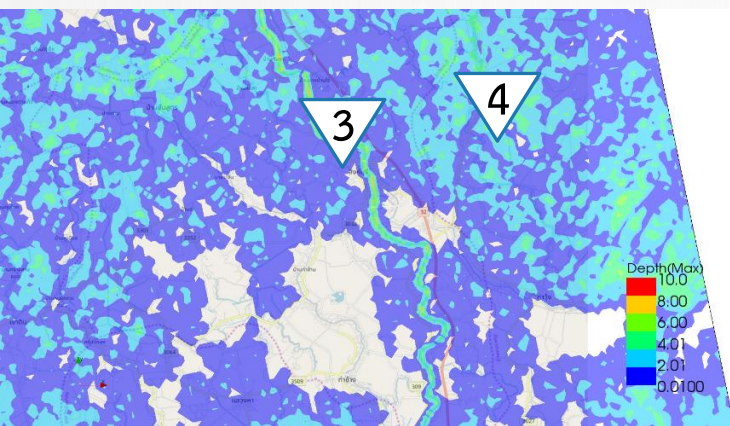
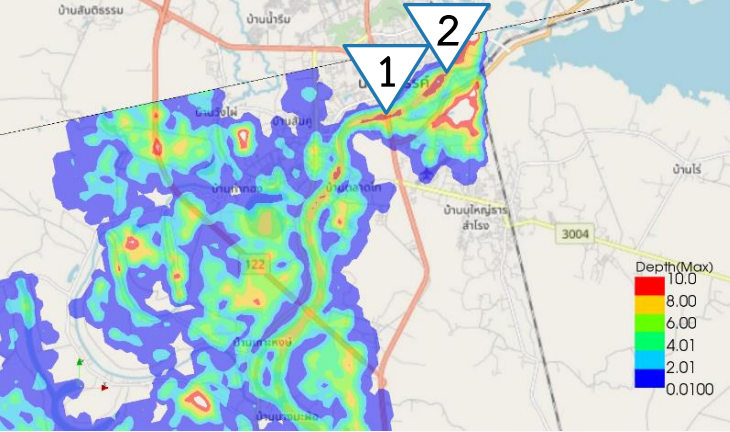
ภาพถ่ายดาวเทียม (GISTDA)



การสอบเทียบแบบจำลอง

เปรียบเทียบความลึกน้ำท่วม พ.ศ.2554 จากแบบจำลองกับที่เกิดขึ้นจริงในพื้นที่ลุ่มน้ำปิง

หมายเลข	สถานที่	ความลึกน้ำท่วม (เมตร)		
		ที่เกิดขึ้นจริง	จากแบบจำลอง	ผลต่าง
1	อ.สามเงา จังหวัดตาก	0.4	0.37	0.03
2	อ.บ้านตาก จังหวัดตาก	0.5	0.41	0.11

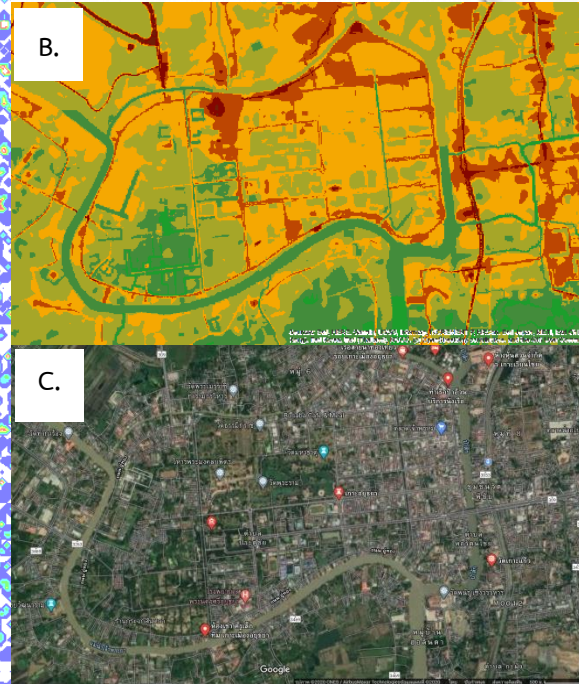
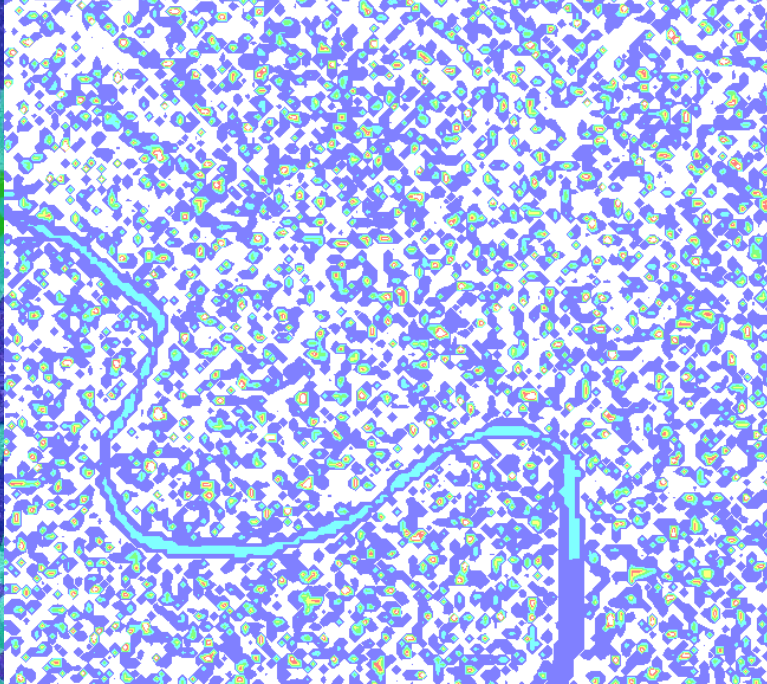
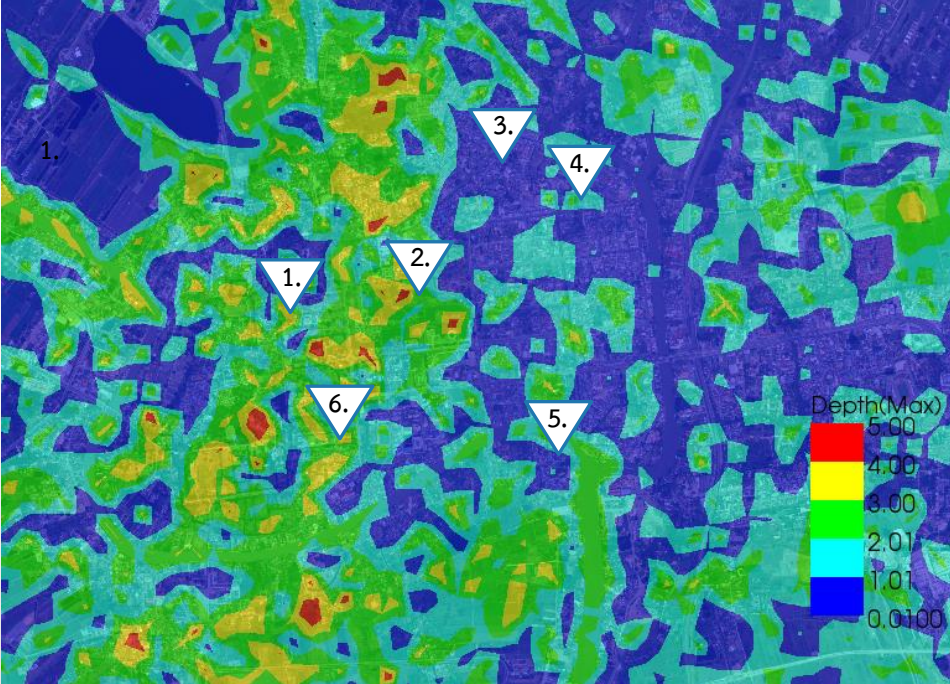


- คำอธิบายสัญลักษณ์**
- | | | | |
|---|--|---|--|
| ■ ค่าระดับความลึก 0-2 เมตร | ■ ค่าระดับความลึก 8-10 เมตร | ขอบเขตลุ่มน้ำ | ■ เขื่อน |
| ■ ค่าระดับความลึก 2-4 เมตร | ■ ค่าระดับความลึก 10 เมตรขึ้นไป | ขอบเขตจังหวัด | — แม่น้ำสายหลัก |
| ■ ค่าระดับความลึก 4-6 เมตร | | ขอบเขตพื้นที่ศึกษา | — แม่น้ำสายย่อย |
| ■ ค่าระดับความลึก 6-8 เมตร | | | |

การสอบเทียบแบบจำลอง

เปรียบเทียบความลึกน้ำท่วม พ.ศ.2554 จากแบบจำลองกับที่เกิดขึ้นจริงในพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยา

จังหวัด	ลำดับ	สถานที่/บริเวณ	ระดับน้ำท่วมจริง (เมตร)	ผลจากการคำนวณ (เมตร)	ผลต่าง (เมตร)
นครสวรรค์	1.	ตลาดบ่อนไก่	1.00	1.72	0.72
	2.	สี่แยกเดชาติวงศ์	0.20	0.19	-0.01
สิงห์บุรี	3.	อำเภอเมืองสิงห์บุรี	2.00	1.69	-0.31
	4.	อำเภอพรหมบุรี	1.30	0.53	-0.77
พระนครศรีอยุธยา	5.	วัดไชยวัฒนาราม	2.00	2.31	+0.31
	6.	ถนนเส้นวัดใหญ่ชัยมงคล-วัดพนัญเชิง	1.00	1.06	+0.06



1. วัดโลกยสุธา



2. วัดมหาธาตุ



5. ป้อมเพชร



6. ราชภัฏ



3. วัดเสนาสนารามราชวรวิหาร.

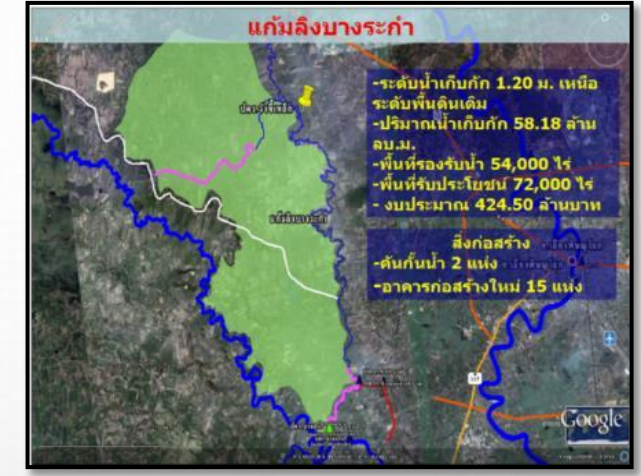
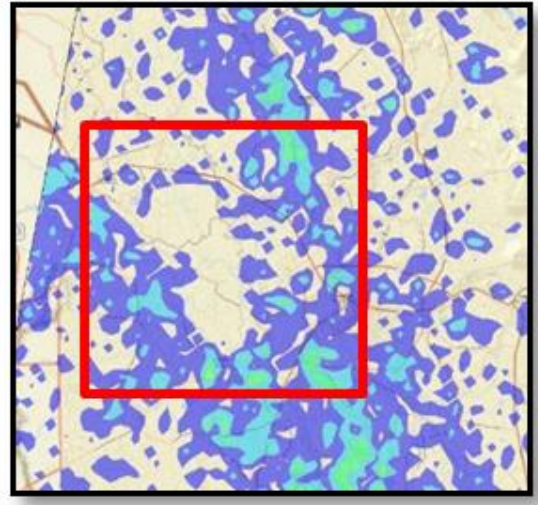
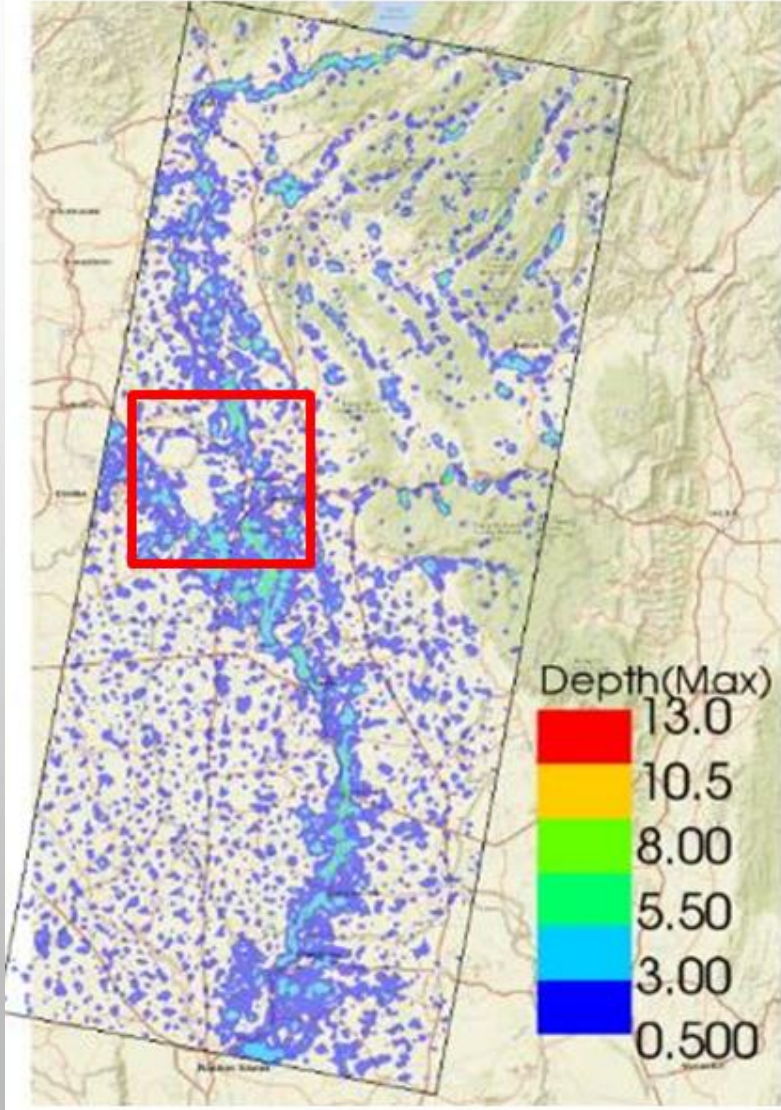


4. ไปรษณีย์พระนครศรีอยุธยา

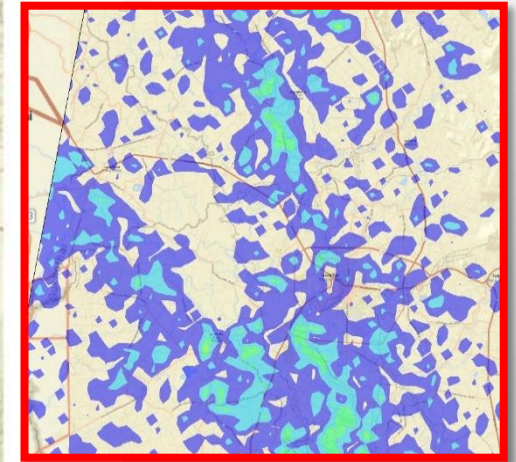
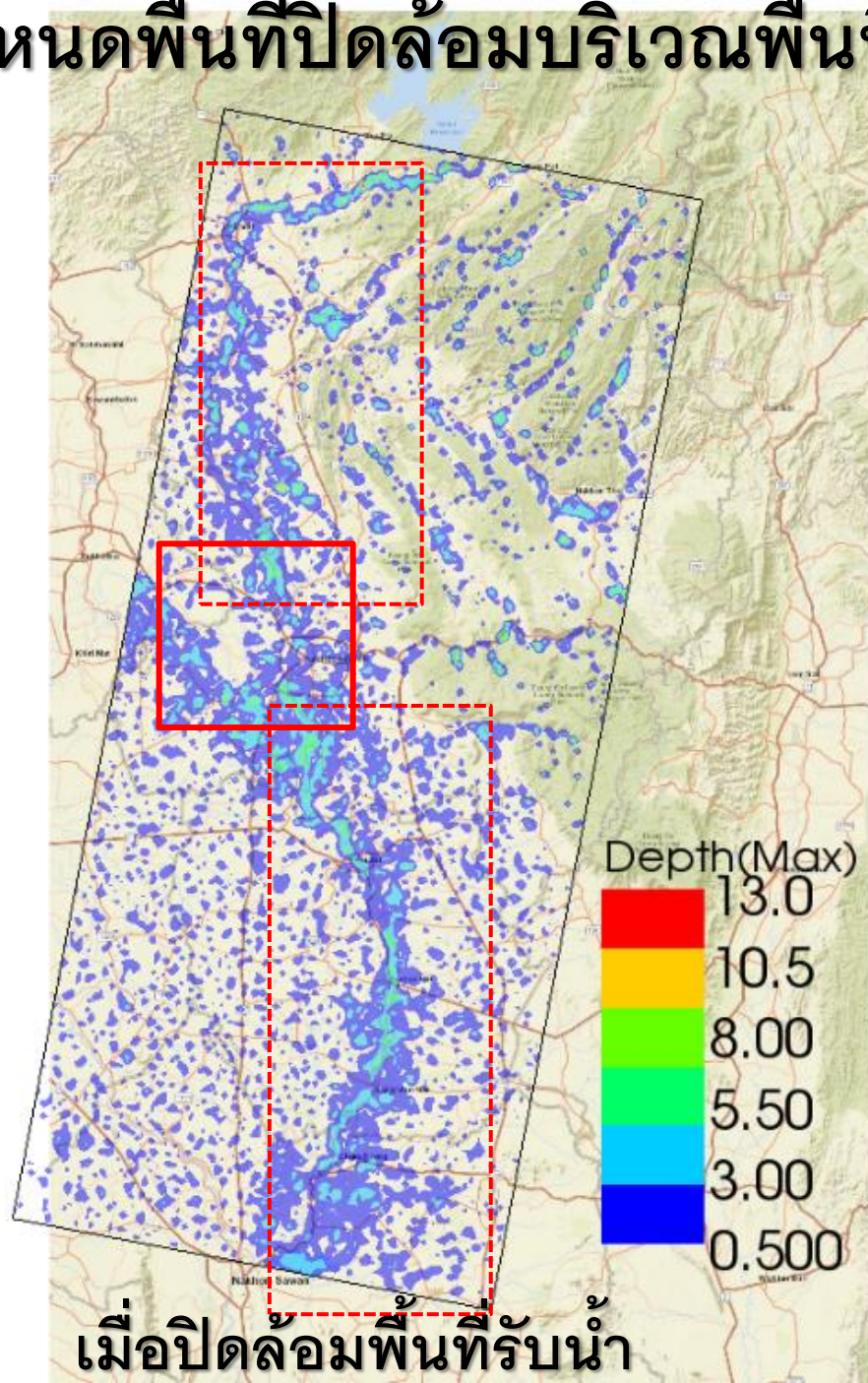
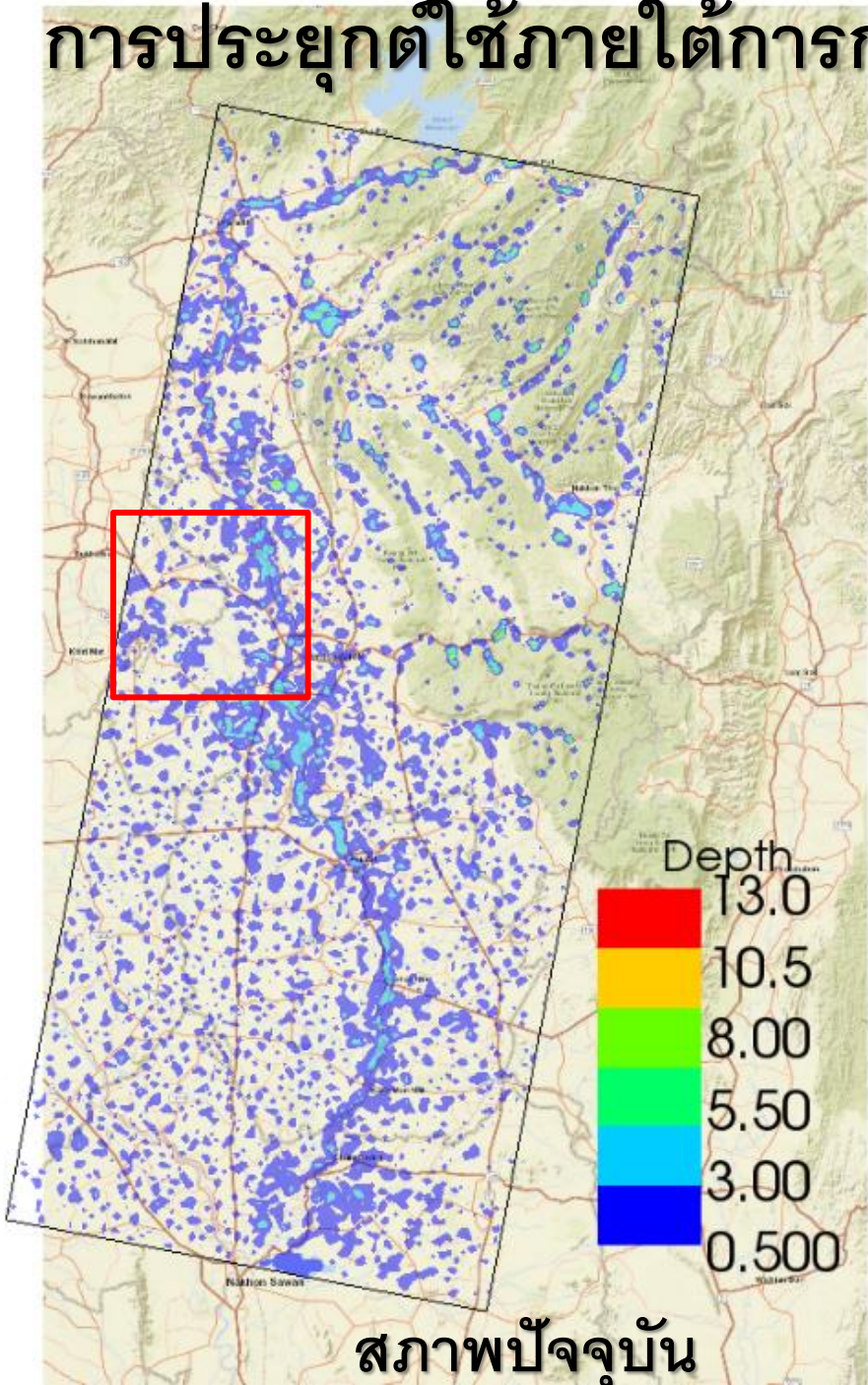


น้ำท่วมพื้นที่เกาะเมือง
พระนครศรีอยุธยา

การประยุกต์ใช้ภายใต้การกำหนดพื้นที่ปิดล้อมบริเวณพื้นที่รับน้ำ



การประยุกต์ใช้ภายใต้การกำหนดพื้นที่ปิดล้อมบริเวณพื้นที่รับน้ำ

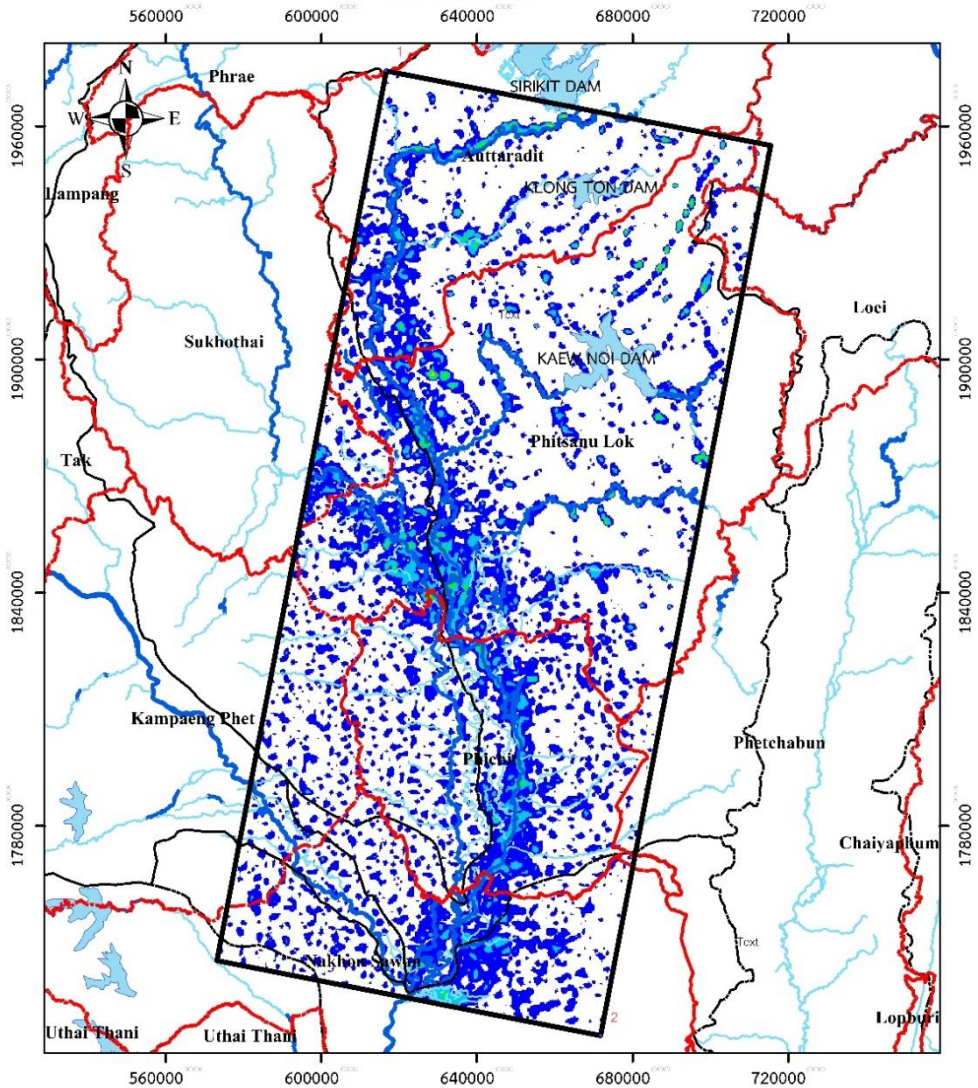


ปิดล้อมพื้นที่รับน้ำบางระกำ

แผนที่น้ำท่วมแม่น้ำน่าน

0 5 10 20 30 40 Kilometers

มาตราส่วน 1:1,250,000



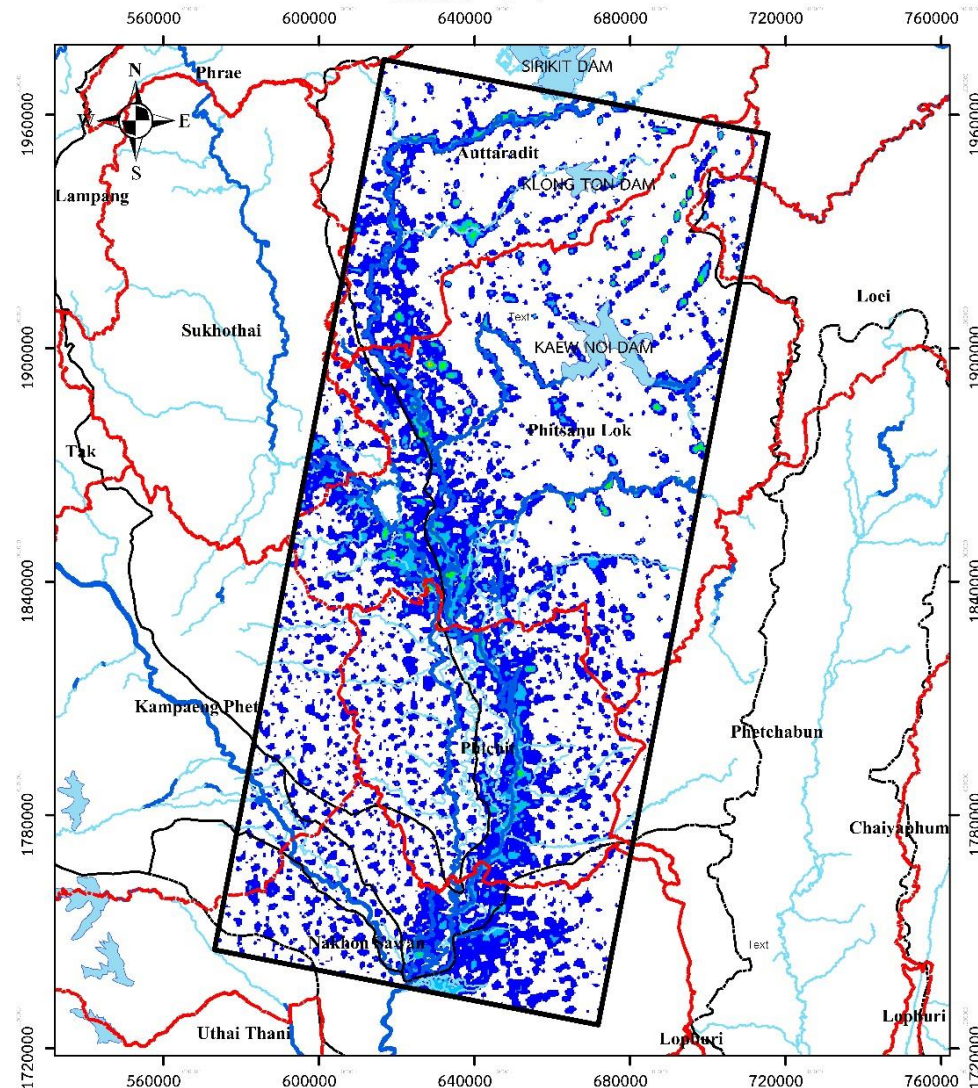
คำอธิบายสัญลักษณ์

- | | | | |
|---------------------------------|----------------------------------|--------------------|---------------|
| ค่าระดับความลึก 8.00-10.50 เมตร | ค่าระดับความลึก 13.00 เมตรขึ้นไป | ขอบเขตพื้นที่ศึกษา | เขื่อน |
| ค่าระดับความลึก 5.50-8.00 เมตร | ค่าระดับความลึก 10.50-13.00 เมตร | ขอบเขตจังหวัด | แม่น้ำสายหลัก |
| ค่าระดับความลึก 0.50-3.00 เมตร | ขอบเขตลุ่มน้ำ | แม่น้ำสายย่อย | |
| ค่าระดับความลึก 3.00 -5.50 เมตร | | | |

แผนที่น้ำท่วมแม่น้ำน่าน

0 5 10 20 30 40 Kilometers

มาตราส่วน 1:1,250,000



คำอธิบายสัญลักษณ์

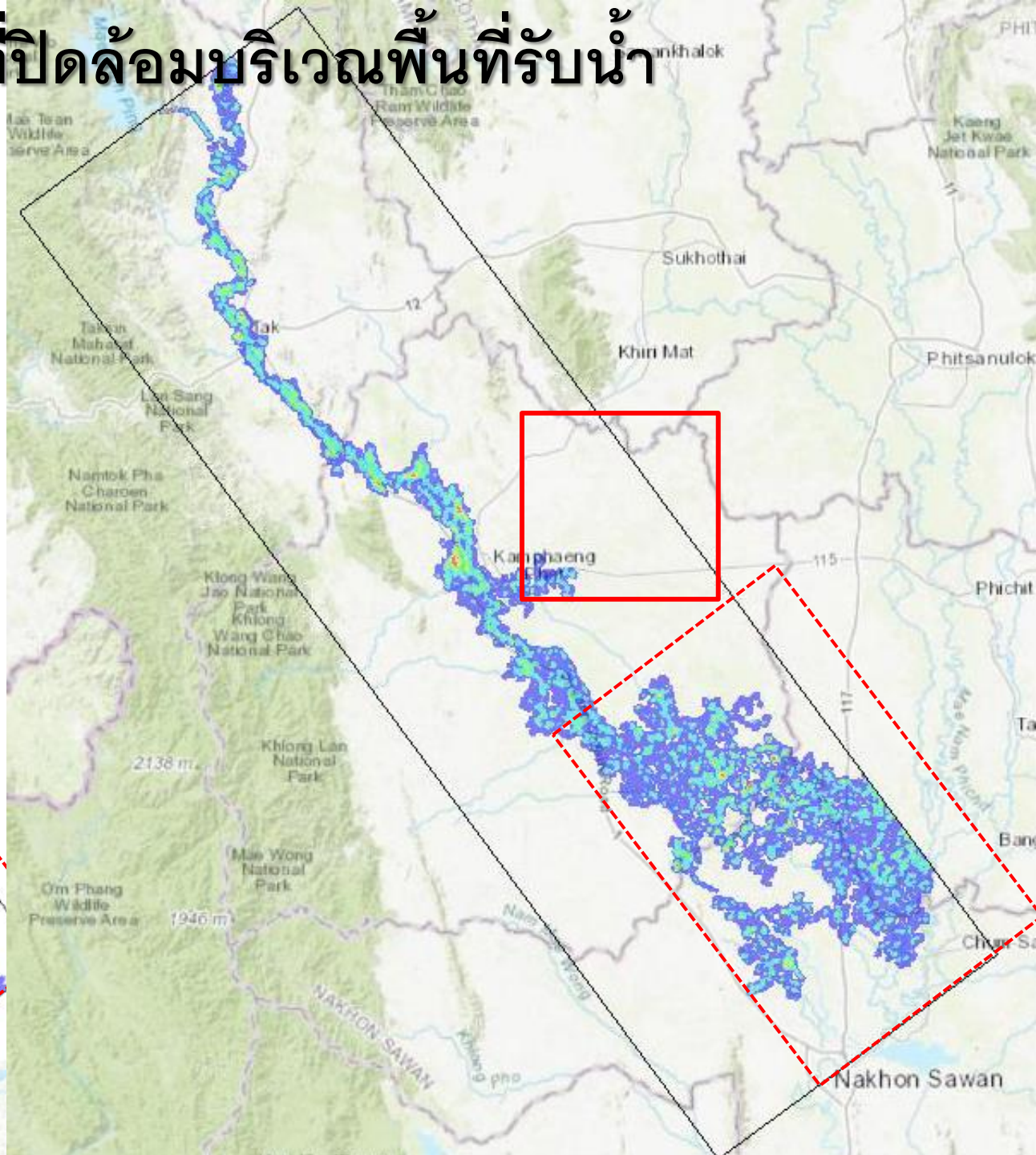
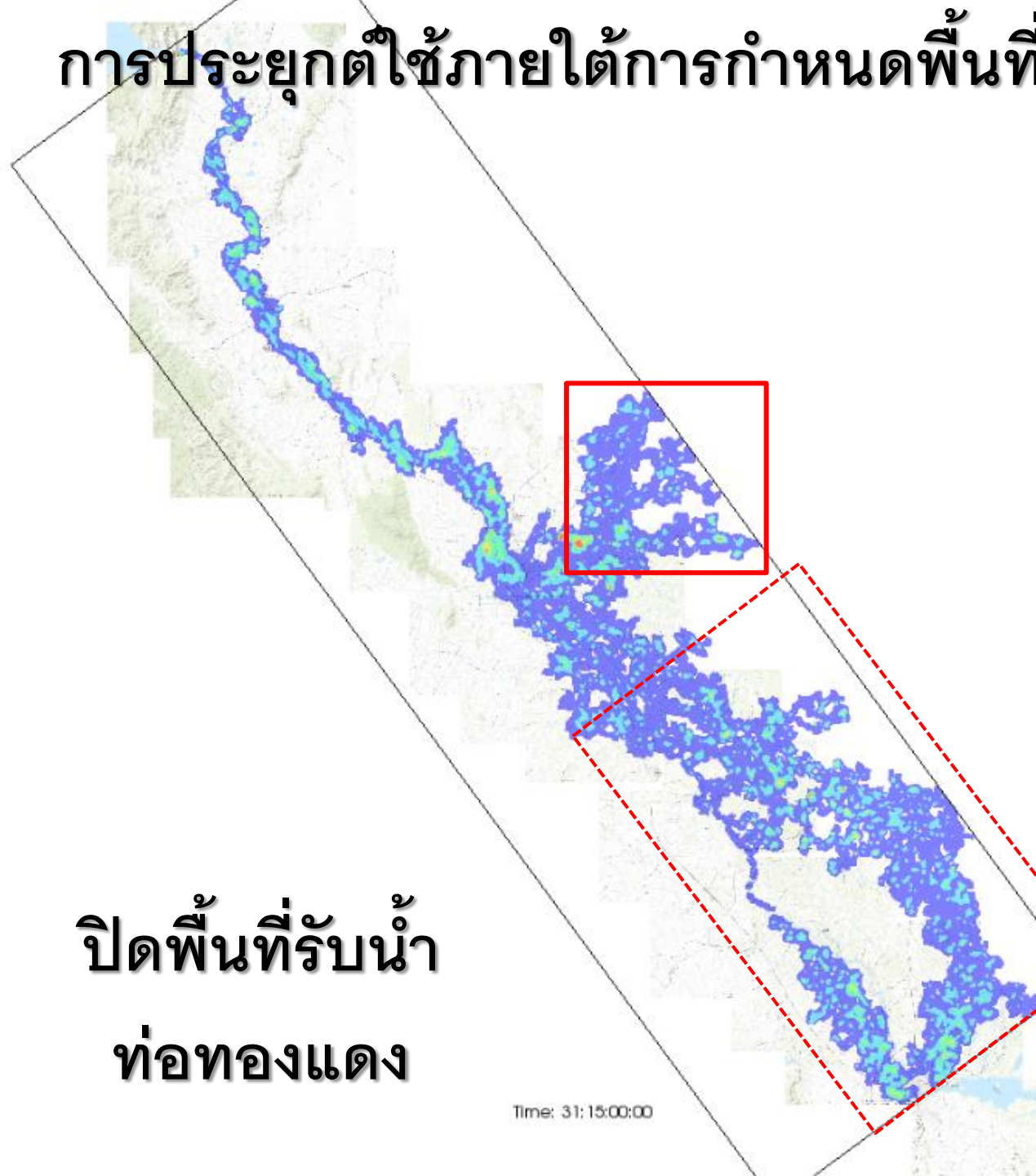
- | | | | |
|---------------------------------|----------------------------------|--------------------|---------------|
| ค่าระดับความลึก 8.00-10.50 เมตร | ค่าระดับความลึก 13.00 เมตรขึ้นไป | ขอบเขตพื้นที่ศึกษา | เขื่อน |
| ค่าระดับความลึก 5.50-8.00 เมตร | ค่าระดับความลึก 10.50-13.00 เมตร | ขอบเขตจังหวัด | แม่น้ำสายหลัก |
| ค่าระดับความลึก 0.50-3.00 เมตร | ขอบเขตลุ่มน้ำ | แม่น้ำสายย่อย | |
| ค่าระดับความลึก 3.00 -5.50 เมตร | | | |

การประยุกต์ใช้แบบจำลอง

เปรียบเทียบค่าความลึกน้ำท่วมกรณีที่ไม่มีการปิดกั้นพื้นที่รับน้ำในกลุ่มน้ำน่าน

ตำแหน่งกริด		ความลึกน้ำท่วม (เมตร)		
i	j	ไม่มีการปิดกั้นพื้นที่รับน้ำ	มีการปิดกั้นพื้นที่รับน้ำ	ค่าความต่าง
233	46	3.045	3.361	+ 0.316
228	62	2.499	2.795	+ 0.296
242	50	2.417	3.038	+ 0.621
241	36	5.067	6.345	+ 1.278
232	29	2.441	3.021	+ 0.580
เฉลี่ย		3.0938	3.712	0.6182

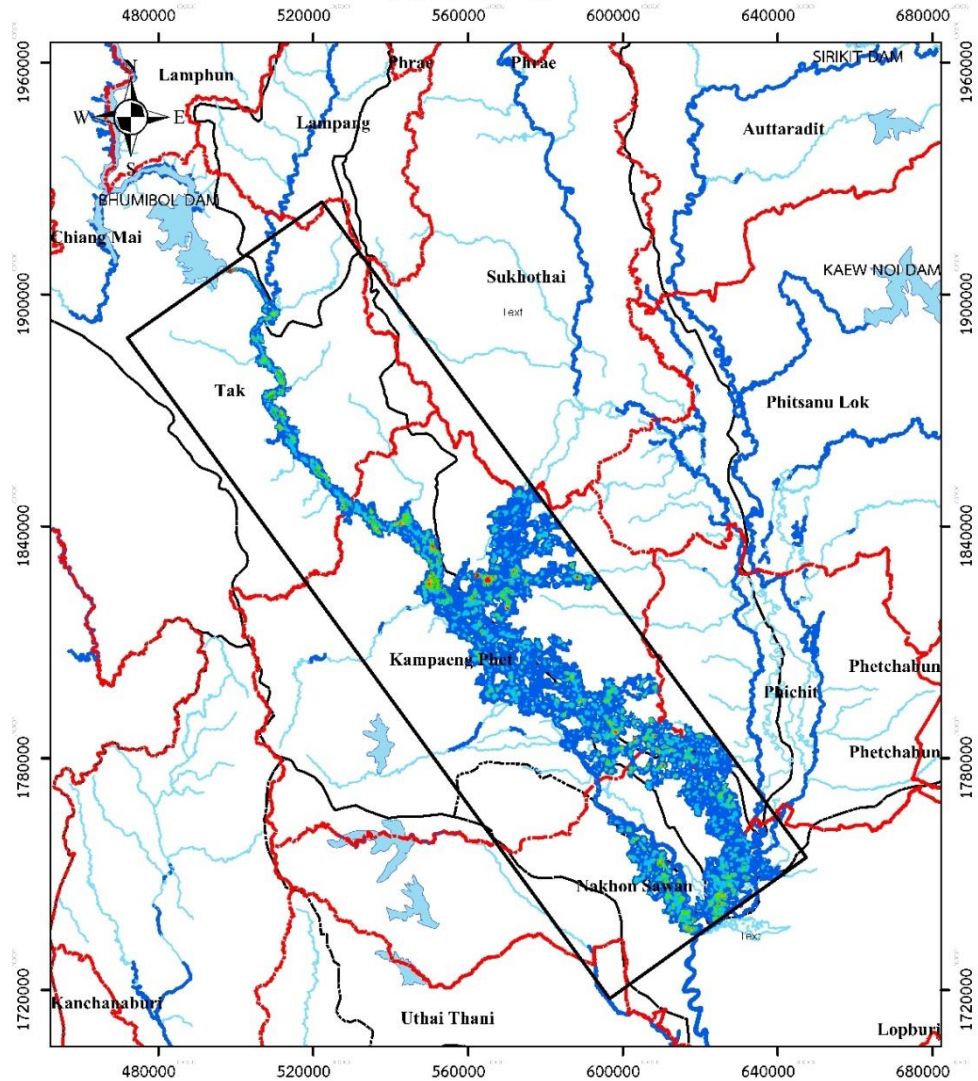
การประยุกต์ใช้ภายใต้การกำหนดพื้นที่ปิดล้อมบริเวณพื้นที่รับน้ำ



แผนที่น้ำท่วมแม่น้ำปิง

0 5 10 20 30 40 Kilometers

มาตราส่วน 1:1,250,000



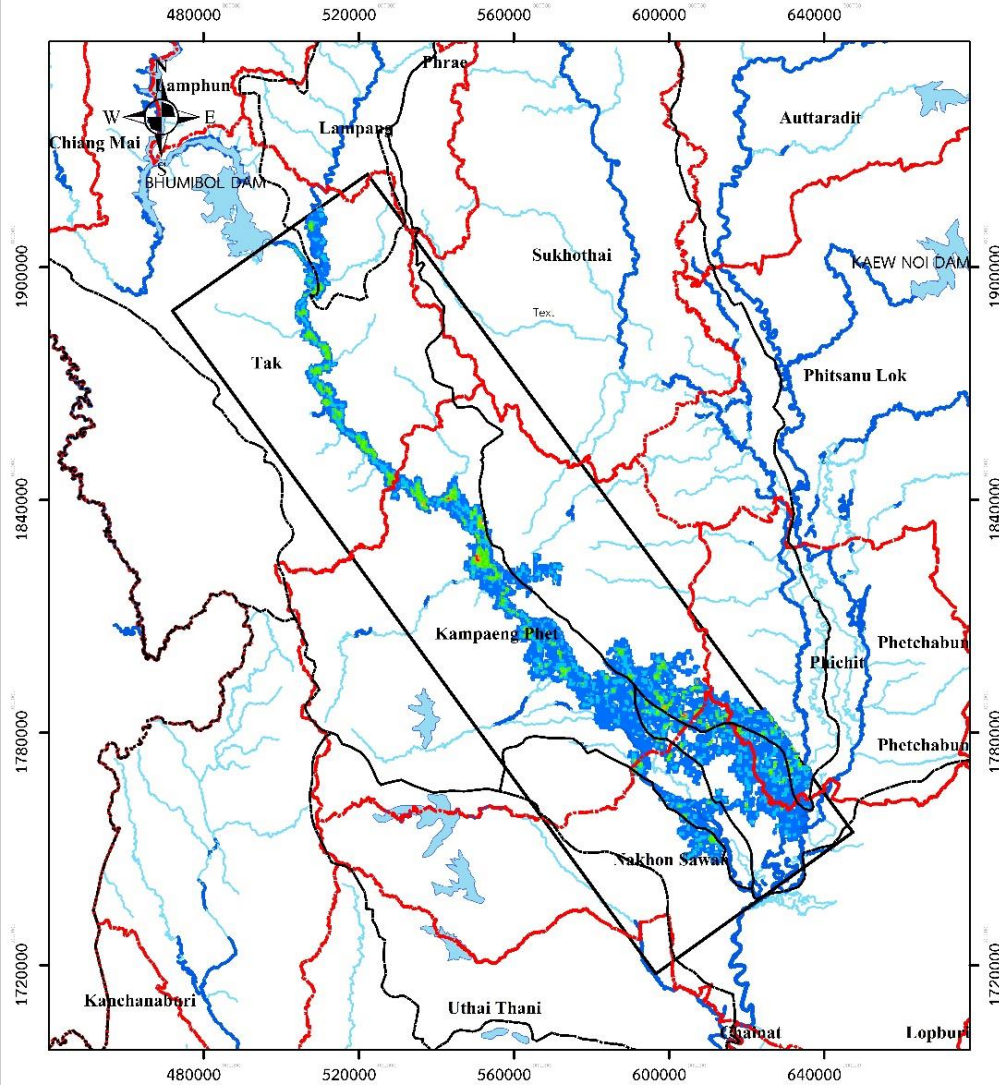
คำอธิบายสัญลักษณ์

- | | | | |
|--------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|
| ค่าระดับความลึก 0-2 เมตร | ค่าระดับความลึก 8-10 เมตร | ขอบเขตลุ่มน้ำ | เขื่อน |
| ค่าระดับความลึก 2-4 เมตร | ค่าระดับความลึก 10 เมตรขึ้นไป | ขอบเขตจังหวัด | แม่น้ำสายหลัก |
| ค่าระดับความลึก 4-6 เมตร | ขอบเขตพื้นที่ศึกษา | แม่น้ำสายย่อย | |
| ค่าระดับความลึก 6-8 เมตร | | | |

แผนที่น้ำท่วมแม่น้ำปิง

0 5 10 20 30 40 Kilometers

มาตราส่วน 1:1,250,000



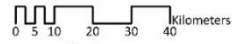
คำอธิบายสัญลักษณ์

- | | | | |
|--------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|
| ค่าระดับความลึก 0-2 เมตร | ค่าระดับความลึก 8-10 เมตร | ขอบเขตลุ่มน้ำ | เขื่อน |
| ค่าระดับความลึก 2-4 เมตร | ค่าระดับความลึก 10 เมตรขึ้นไป | ขอบเขตจังหวัด | แม่น้ำสายหลัก |
| ค่าระดับความลึก 4-6 เมตร | ขอบเขตพื้นที่ศึกษา | แม่น้ำสายย่อย | |
| ค่าระดับความลึก 6-8 เมตร | | | |

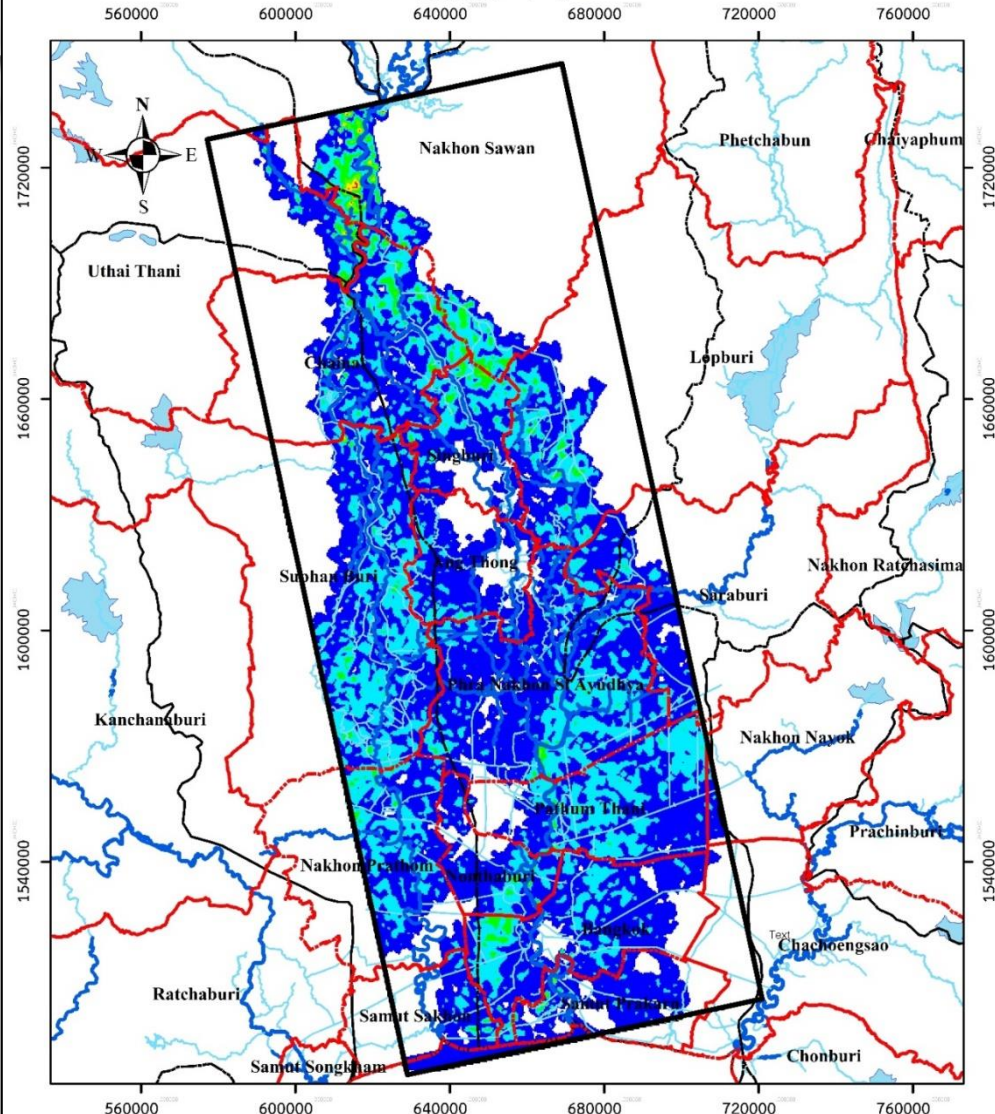
การประยุกต์ใช้ภายใต้การกำหนดพื้นที่ปิดล้อมบริเวณพื้นที่รับน้ำ



แผนที่น้ำท่วมแม่น้ำเจ้าพระยา

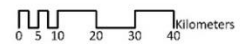


มาตราส่วน 1:1,250,000

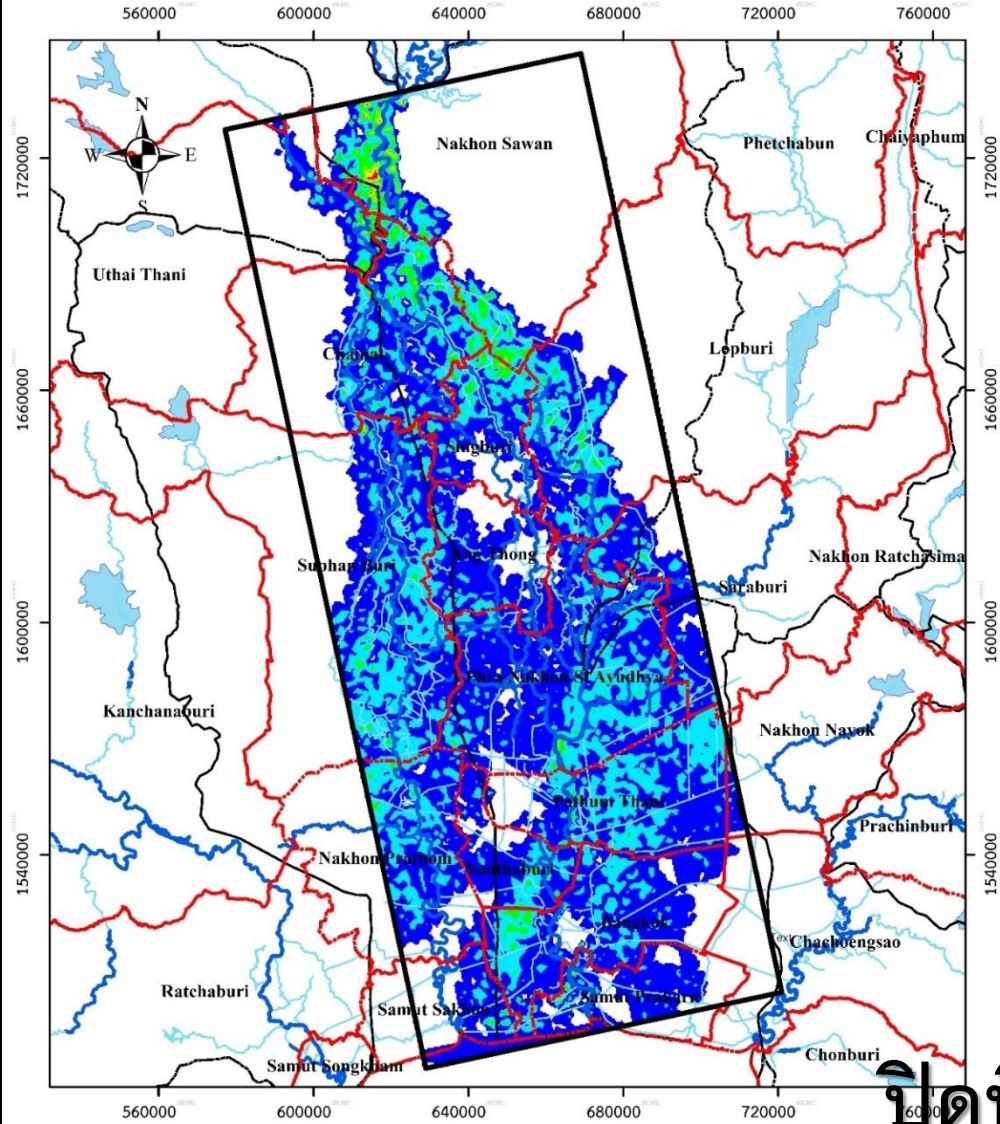


- คำอธิบายสัญลักษณ์
- | | | | |
|--------------------------|-------------------------------|--------------------|---------------|
| ค่าระดับความลึก 0-2 เมตร | ค่าระดับความลึก 8-10 เมตร | ขอบเขตลุ่มน้ำ | เขื่อน |
| ค่าระดับความลึก 2-4 เมตร | ค่าระดับความลึก 10 เมตรขึ้นไป | ขอบเขตจังหวัด | แม่น้ำสายหลัก |
| ค่าระดับความลึก 4-6 เมตร | | ขอบเขตพื้นที่ศึกษา | แม่น้ำสายย่อย |
| ค่าระดับความลึก 6-8 เมตร | | | |

แผนที่น้ำท่วมแม่น้ำเจ้าพระยา



มาตราส่วน 1:1,250,000



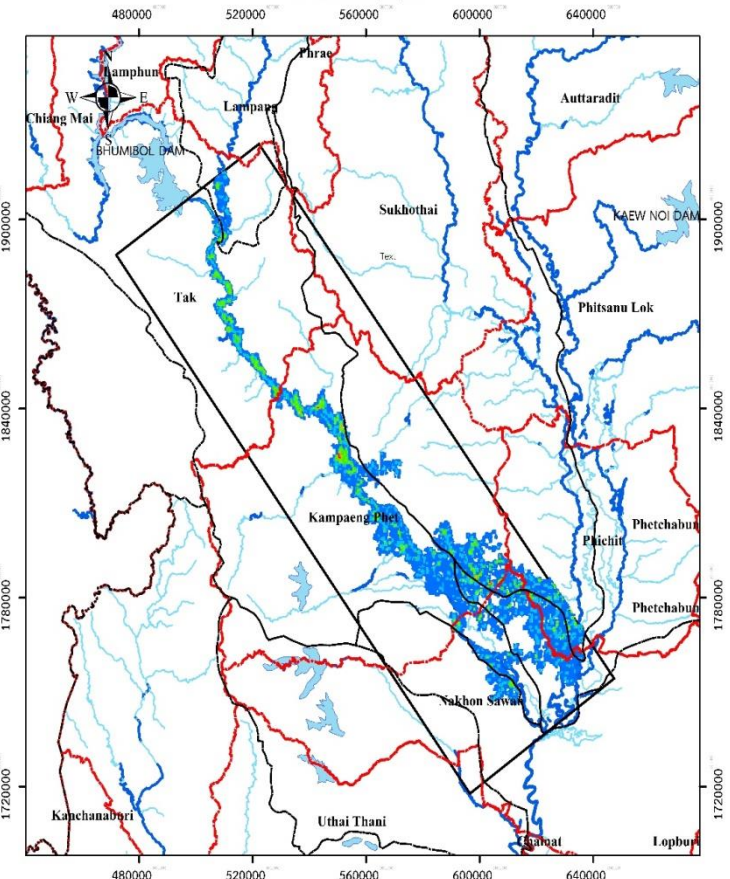
- คำอธิบายสัญลักษณ์
- | | | | |
|--------------------------|-------------------------------|--------------------|---------------|
| ค่าระดับความลึก 0-2 เมตร | ค่าระดับความลึก 8-10 เมตร | ขอบเขตลุ่มน้ำ | เขื่อน |
| ค่าระดับความลึก 2-4 เมตร | ค่าระดับความลึก 10 เมตรขึ้นไป | ขอบเขตจังหวัด | แม่น้ำสายหลัก |
| ค่าระดับความลึก 4-6 เมตร | | ขอบเขตพื้นที่ศึกษา | แม่น้ำสายย่อย |
| ค่าระดับความลึก 6-8 เมตร | | | |

เปิดพื้นที่รับน้ำ
เจ้าพระยา

แผนที่ความรุนแรงน้ำท่วม (Hazard Map)

แผนที่น้ำท่วมแม่น้ำปิง

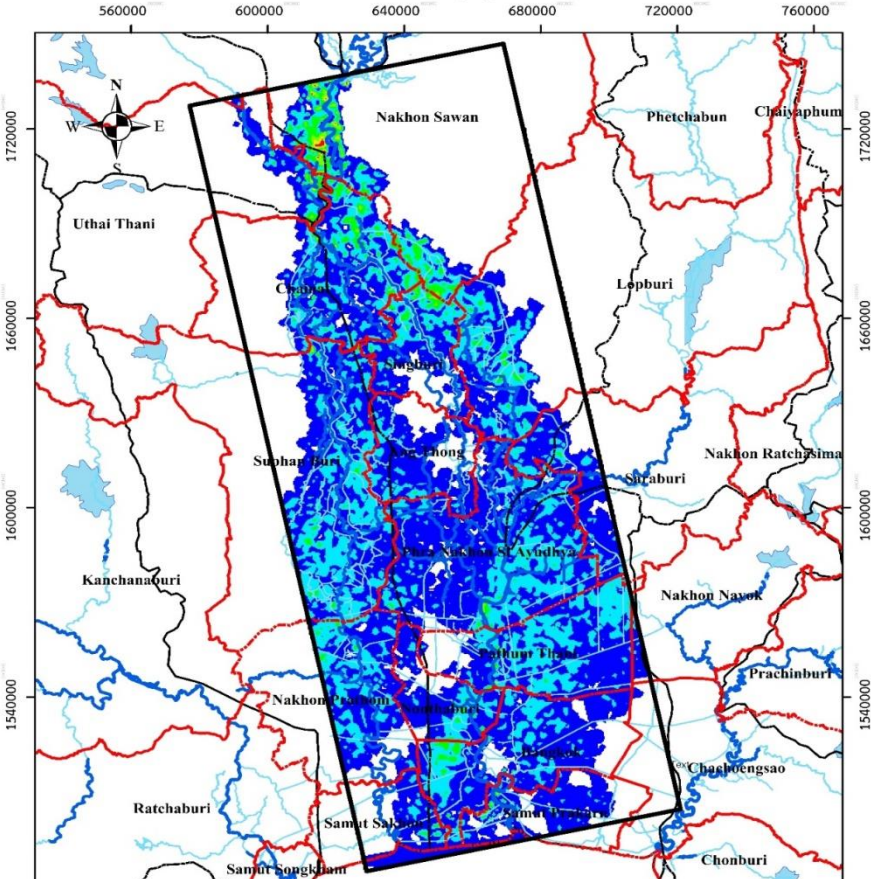
มาตราส่วน 1:1,250,000



- | | | | | |
|--------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------|---------------|
| ค่าอธิบายสัญลักษณ์ | ค่าระดับความลึก 0-2 เมตร | ค่าระดับความลึก 8-10 เมตร | ขอบเขตลุ่มน้ำ | เขื่อน |
| | ค่าระดับความลึก 2-4 เมตร | ค่าระดับความลึก 10 เมตรขึ้นไป | ขอบเขตจังหวัด | แม่น้ำสายหลัก |
| | ค่าระดับความลึก 4-6 เมตร | | ขอบเขตพื้นที่ศึกษา | แม่น้ำสายย่อย |
| | ค่าระดับความลึก 6-8 เมตร | | | |

แผนที่น้ำท่วมแม่น้ำเจ้าพระยา

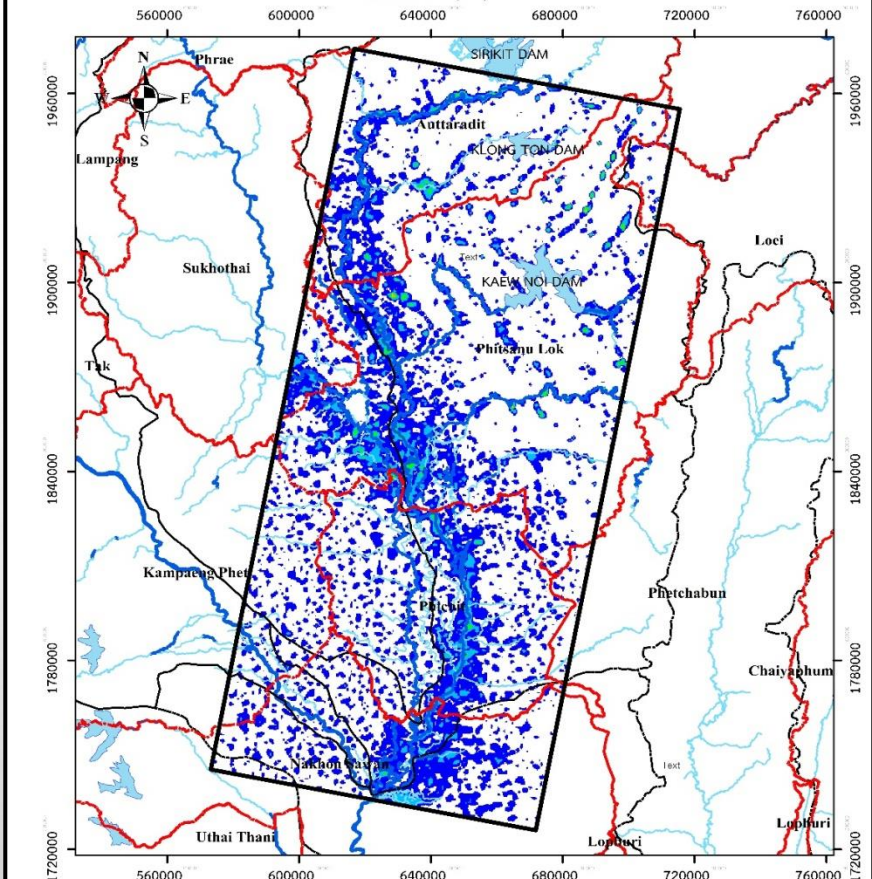
มาตราส่วน 1:1,250,000



- | | | | | |
|--------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------|---------------|
| ค่าอธิบายสัญลักษณ์ | ค่าระดับความลึก 0-2 เมตร | ค่าระดับความลึก 8-10 เมตร | ขอบเขตลุ่มน้ำ | เขื่อน |
| | ค่าระดับความลึก 2-4 เมตร | ค่าระดับความลึก 10 เมตรขึ้นไป | ขอบเขตจังหวัด | แม่น้ำสายหลัก |
| | ค่าระดับความลึก 4-6 เมตร | | ขอบเขตพื้นที่ศึกษา | แม่น้ำสายย่อย |
| | ค่าระดับความลึก 6-8 เมตร | | | |

แผนที่น้ำท่วมแม่น้ำน่าน

มาตราส่วน 1:1,250,000



- | | | | | |
|--------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------|---------------|
| ค่าอธิบายสัญลักษณ์ | ค่าระดับความลึก 8.00-10.50 เมตร | ค่าระดับความลึก 13.00 เมตรขึ้นไป | ขอบเขตพื้นที่ศึกษา | เขื่อน |
| | ค่าระดับความลึก 5.50-8.00 เมตร | ค่าระดับความลึก 10.50-13.00 เมตร | ขอบเขตจังหวัด | แม่น้ำสายหลัก |
| | ค่าระดับความลึก 0.50-3.00 เมตร | | ขอบเขตลุ่มน้ำ | แม่น้ำสายย่อย |
| | ค่าระดับความลึก 3.00-5.50 เมตร | | | |

กลยุทธ์ในการจัดการน้ำบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำ

- การบริหารจัดการอุทกภัยของประเทศไทยในปัจจุบันแบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับชุมชน ระดับท้องถิ่น และระดับจังหวัด
- การเข้ามาปฏิบัติการด้านสาธารณภัยของหน่วยงานต่างๆ ทำเฉพาะในภาวะฉุกเฉินแบบเฉพาะกิจซึ่งเป็นการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า
- เพื่อลดความรุนแรงและลดผลกระทบจากอุทกภัยที่จะเกิดครั้งต่อไปให้ได้มากที่สุดจำเป็นต้องมีการปรับแนวความคิดให้เป็นการบริหารจัดการสาธารณภัยในเชิงรุกโดยเพิ่มการป้องกันและลดผลกระทบและเตรียมการพร้อมรับภัย จากการศึกษาในเชิงรับจึงควรมีการจัดตั้งองค์กรกลางในการบริหารจัดการสาธารณภัยเพื่อให้การทำงานเป็นไปในลักษณะของการรวมแผนแบบบูรณาการทั้งในยามปกติและยามเกิดเหตุภัย

กลยุทธ์ในการจัดการน้ำบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำ



ก่อสร้างทางผ่านน้ำหรือขุดคลองสายใหม่



จัดทำคันกั้นน้ำ



จัดการระบายน้ำเข้าสู่ทุ่งรับน้ำ-แก้มลิง

