เทคโนโลยี
เพื่อการบริหารจัดการน้ำ
Technologies for Water Management

สารบัญ
Contents

2
เทคโนโลยีการตรวจวัดและคาดการณ์ฝน
Rainfall Measurement and Forecasting Technology

8
แบบจำลองเพื่อการบริหารจัดการน้ำ
Modeling for Water Management

6
ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อคาดการณ์น้ำท่วม
Decision Support System for Flood Forecasting

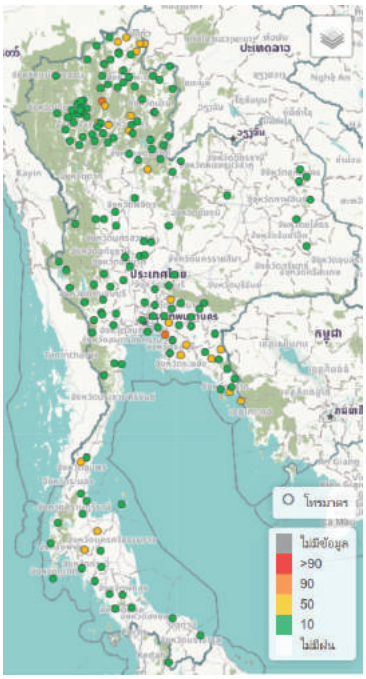
16
เครื่องมือบริหารจัดการน้ำท่วมและภัยแล้ง
Flood and Drought Management Tools

โทรมาตรตรวจวัดสภาพอากาศ และระดับน้ำอัตโนมัติ

Weather and Water Level Telemetry System

สถานีโทรมาตรตรวจวัดระดับน้ำอัตโนมัติ
Automatic water level station

สถานีโทรมาตรตรวจวัดสภาพอากาศอัตโนมัติ
Automatic weather station



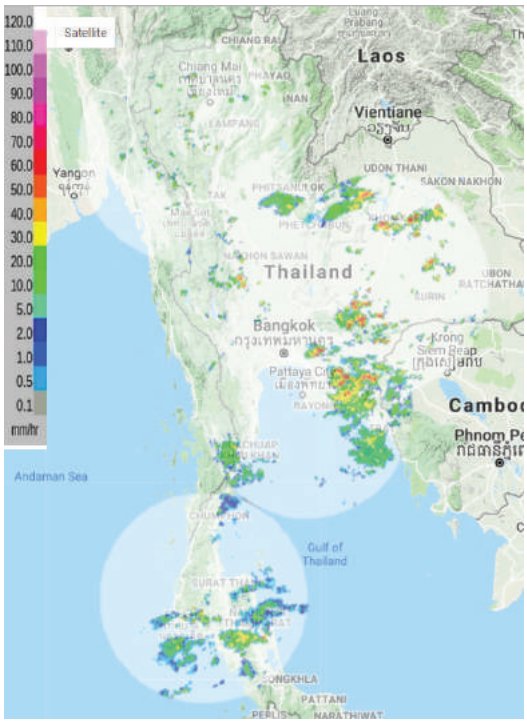
การติดตามสถานการณ์ฝนแบบ real-time ด้วยสถานีโทรมาตร สสนก.
Real-time rainfall monitoring using HAII telemetry stations

สสนก. พัฒนาระบบโทรมาตรเพื่อตรวจวัดข้อมูลระยะไกลโดยเชื่อมโยงข้อมูลผ่านเครือข่ายโทรศัพท์หรือดาวเทียม โดยในปี 2560 สสนก. มีสถานีโทรมาตรทั้งสิ้นจำนวน 867 สถานี (สถานีตรวจวัดสภาพอากาศอัตโนมัติ 540 สถานี และสถานีตรวจวัดระดับน้ำอัตโนมัติ 327 สถานี) ตรวจวัดปริมาณฝน ระดับน้ำ อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ และความเข้มแสง สามารถดูข้อมูลผ่านทางเว็บไซต์ www.thaiwater.net รวมทั้งทางแอปพลิเคชัน ThaiWater บนระบบปฏิบัติการ IOS และ Android

HAII has developed a telemetering system to monitor hydro-meteorological data from remote areas.The data is transmitted by cellular network or satellite. In 2017, 867 stations were installed (540 weather stations and 327 water level stations). The HAII telemetry stations measure precipitation, water level, temperature, humidity, atmospheric pressure and solar radiation. The data are available at the website www.thaiwater.net and on the ThaiWater application for IOS and Android.

ระบบประเมินปริมาณน้ำฝน ด้วยเรดาร์ตรวจอากาศ

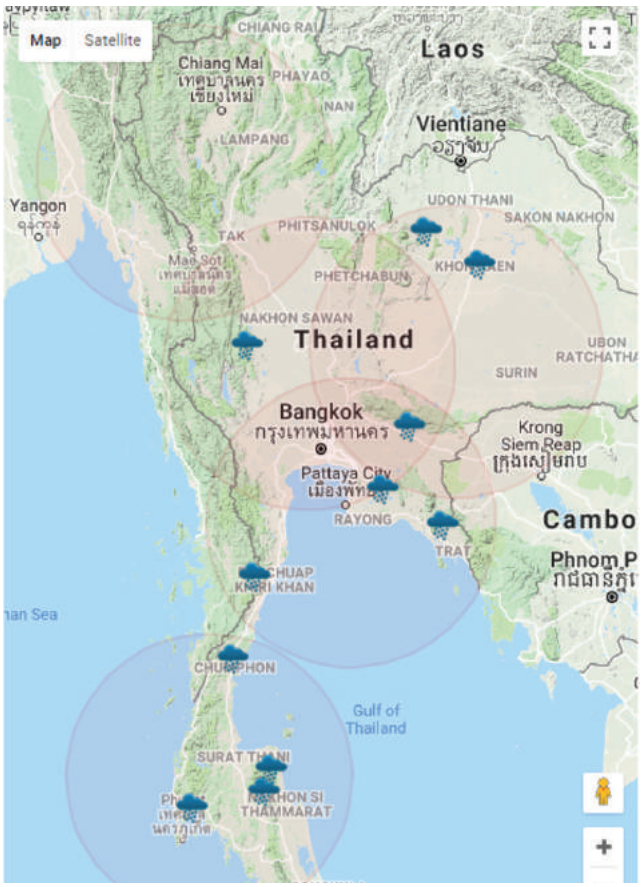
Rainfall Estimation using Composite Weather Radar



แผนที่ปริมาณน้ำฝน
Estimated rainfall map

ระบบประเมินปริมาณน้ำฝนด้วยข้อมูลเรดาร์ 5 สถานี แบบ composite สามารถประเมินปริมาณน้ำฝนแบบ near real-time และพยากรณ์ฝนล่วงหน้า 1-3 ชั่วโมง เพื่อใช้ติดตามสถานการณ์และเตือนภัย สนับสนุนการบริหารจัดการและบรรเทาความเสียหายจากน้ำท่วม

The rainfall estimation system uses 5 composite weather radar systems. The system can estimate rainfall in near real-time and produce the nowcasting of rainfall with 1- to 3-hour lead-time. The output from the system is used for monitoring and warning to support flood management and mitigation.

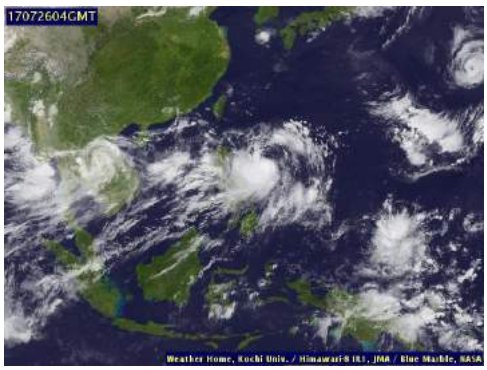


การแจ้งเตือนบริเวณที่มีฝนตกหนัก
Heavy rain warning

ระบบปรับแก้ความเอนเอียงข้อมูลฝนดาวเทียม

Satellite-based Rainfall Bias Correction

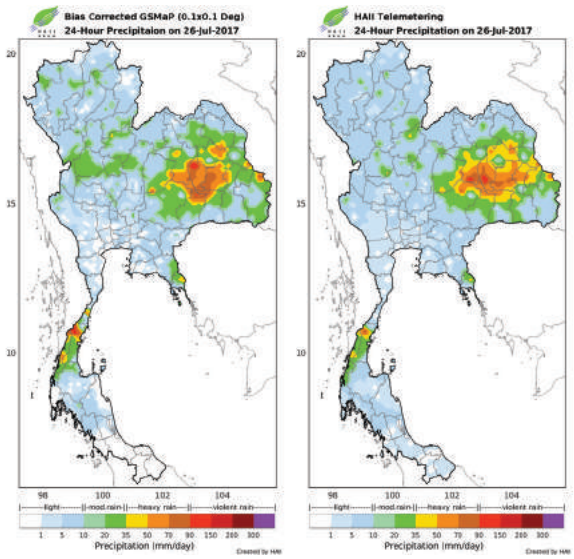
เส้นทางพายุโซนร้อนเซินกา 2560
Tropical Storm Sonca 2017



ภาพเมฆ วันที่ 26 ก.ค. 2560
Cloud imagery 26 July 2017

ระบบปรับแก้ความเอนเอียงข้อมูลฝนดาวเทียมเพื่อใช้ในการคาดการณ์น้ำท่วม โดยใช้ข้อมูลฝนดาวเทียมจาก GSMaP-NRT[1] และ PERSIANN-CCS[2] ซึ่งปรับแก้ความเอนเอียงด้วยสถานีโทรมาตรของ สสนก. เนื่องจากดาวเทียมสามารถตรวจจับฝนที่ความละเอียดสูงทั้งในเชิงพื้นที่และเวลา จึงช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการคาดการณ์น้ำท่วม โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีข้อจำกัดในการติดตั้งสถานีตรวจวัดภาคพื้นดินหรือพื้นที่ที่ไม่มีสถานีตรวจวัด

The satellite-based bias correction system for flood forecasting uses data from GSMaP-NRT[1] and PERSIANN-CCS[2]. The bias in satellite-based rainfall data is corrected by HAII ground stations. The satellite can detect precipitation at high spatial and temporal resolutions that can be used to improve the efficiency of flood forecasting, especially remote areas where ground stations are limited or unavailable.

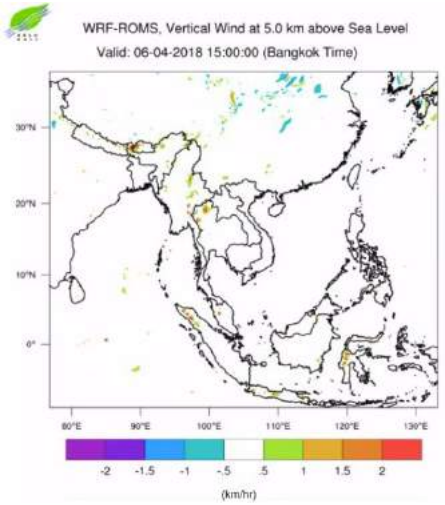


1 GSMaP-NRT from JAXA
2 PERSIANN-CCS from University of California, Irvine

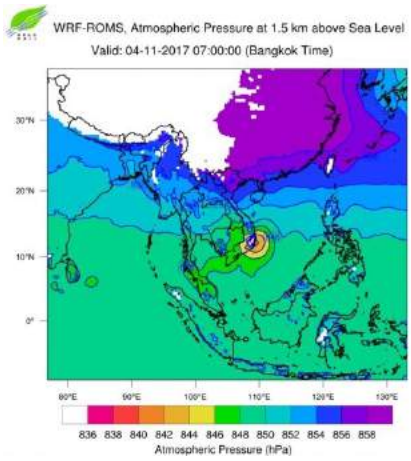
ข้อมูลฝนดาวเทียม GSMaP หลังปรับแก้ (ซ้าย) เทียบกับข้อมูลฝนสถานีโทรมาตร สสนก. (ขวา) ในช่วงพายุโซนร้อนเซินกาเคลื่อนตัวผ่านประเทศไทย วันที่ 26 ก.ค. 2560

The comparison of corrected GSMaP rainfall (left) with the observed rainfall from HAII stations (right) during Tropical Storm Sonca passing through Thailand 26 July 2017

แบบจำลองคาดการณ์สภาพอากาศ
Weather Forecast Model

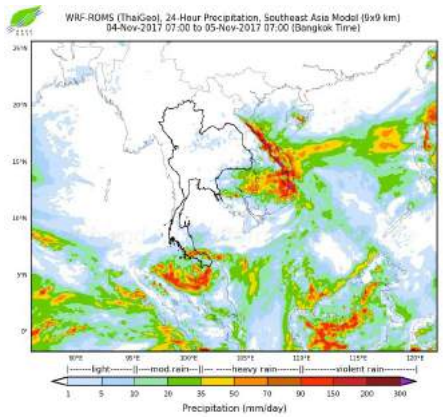


แผนที่ลมแนวดิ่ง
Vertical wind map

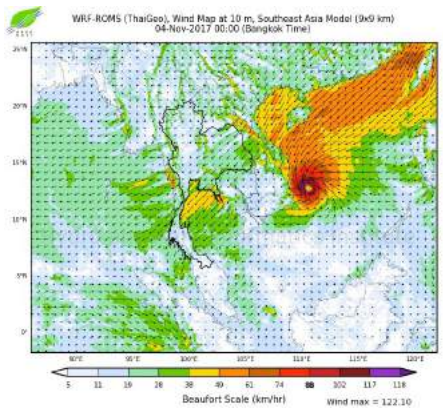


แผนที่ความกดอากาศ
Atmospheric pressure map

สสนก. พัฒนาแบบจำลองคู่ควบจากแบบจำลอง COAWST[1] เพื่อคาดการณ์สภาพอากาศตั้งแต่ปี 2557 ซึ่งประกอบด้วยแบบจำลองสภาพอากาศ (WRF) และแบบจำลองมหาสมุทร (ROMS) ติดตั้งบนคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูง และประมวลผลแบบขนานสามารถคาดการณ์สภาพอากาศได้ล่วงหน้า 7 วัน ผลลัพธ์จากแบบจำลองสามารถใช้ติดตามสถานการณ์ และวางแผนบริหารจัดการน้ำ รวมทั้งเป็นข้อมูลนำเข้าให้แก่แบบจำลองอื่นๆ



แผนที่ฝน
Precipitation map



แผนที่ลม
Wind map

Since 2014, HAII has developed the coupled atmosphere and ocean model from COAWST[1] modeling system. The model consists of the Weather Research and Forecasting Model (WRF) and the Regional Ocean Model System (ROMS). The system is implemented on high performance computer and uses parallel processing. It provides 7-day rainfall forecast to monitor weather conditions to support water management and input parameters to other models.

[1] COAWST modeling system from USGS

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เพื่อคาดการณ์น้ำท่วม

Decision Support System for Flood Forecasting

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อคาดการณ์น้ำท่วมและบริหารจัดการน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา ลุ่มน้ำชี-มูล พื้นที่ภาคตะวันออก และพื้นที่ภาคตะวันตก-ภาคใต้ สามารถคาดการณ์น้ำท่วมได้ล่วงหน้า 7 วัน เพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการน้ำและลดผลกระทบจากอุทกภัย

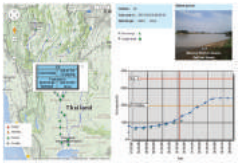
The decision support system for flood forecasting and water management was developed for Chao Phraya River Basin, Chi-Mun River Basins, the eastern and the western-southern Thailand. The system provides flood forecast 7 days in advance. This information improves the efficiency of water management and flood mitigation.

ลุ่มน้ำเจ้าพระยา
Chao Phraya River Basin

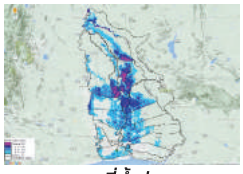
ลุ่มน้ำชี-มูล
Chi-Mun River Basins

ภาคตะวันออก
Eastern Part

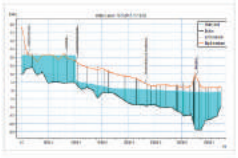
ภาคตะวันตก-ภาคใต้
Western-Southern Part



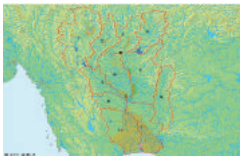
น้ำท่า/ระดับน้ำ
Discharge/Water level



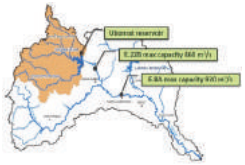
แผนที่น้ำท่วม
Flood map



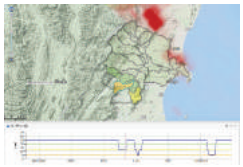
ภาพตัดลำน้ำ
River profile



สมดุลน้ำ
Water balance



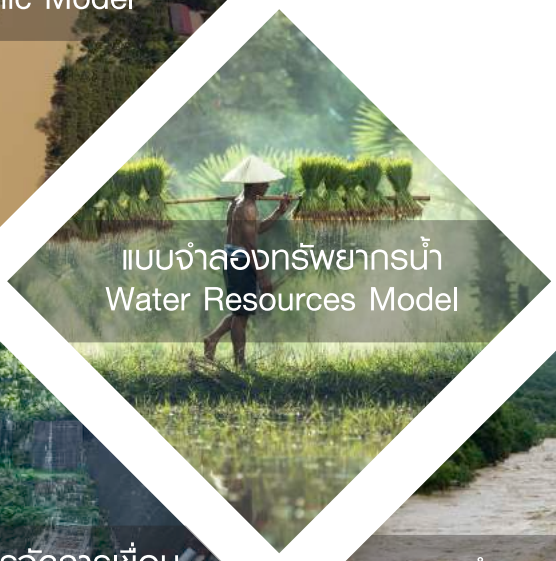
การบริหารจัดการเขื่อนที่เหมาะสม
Reservoir optimization



พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมฉับพลัน
Flash flood risk area

ภาพรวมของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เพื่อคาดการณ์น้ำท่วมและบริหารจัดการน้ำ
The overview of the decision support system for flood forecasting and water management

Integrate observed/forecasted data → Forecast floods → Support decision making



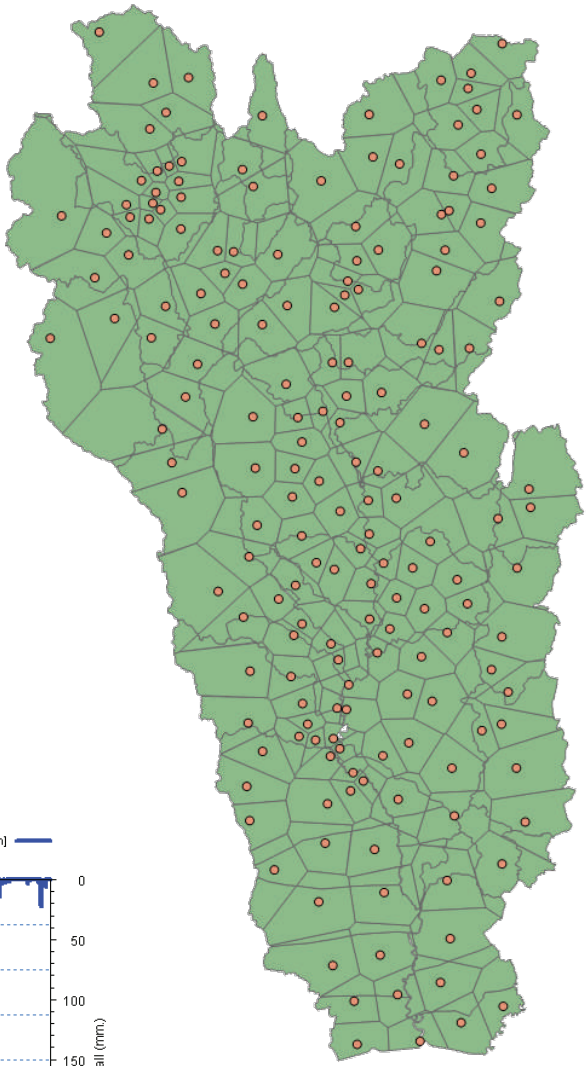
การบริหารจัดการน้ำเป็นประเด็นที่มีความท้าทายและมีความซับซ้อน การบูรณาการแบบจำลองเข้าด้วยกันช่วยให้สามารถเข้าใจถึงสภาพความจริงทั้งด้านอุทกวิทยาและอุทกพลศาสตร์ ดังนั้นระบบสนับสนุนการตัดสินใจของ สสนก. จึงประกอบด้วยแบบจำลองที่มุ่งเน้นการแก้ปัญหาที่เกี่ยวของกับน้ำในด้านต่าง ๆ

Water management is becoming increasingly challenging and complex. The integrated model system helps understand realistic hydrological and hydrodynamic conditions. HAII's DSS consists of several numerical models that focus on solving water-related issues.

แบบจำลองอุทกวิทยา
Hydrological Model

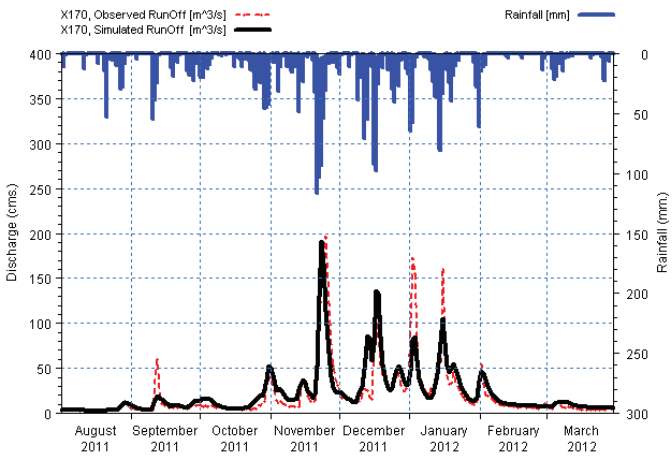
แบบจำลอง NAM เป็นแบบจำลองอุทกวิทยาที่คำนวณปริมาณน้ำท่าจากปริมาณน้ำฝนในรูปแบบความสัมพันธ์ของน้ำฝน-น้ำท่า และนำไปใช้ในการคำนวณปริมาณน้ำที่ไหลลงในลำน้ำของแบบจำลองอุทกพลศาตร์ที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้คาดการณ์น้ำท่วมในลุ่มน้ำสำคัญทั่วประเทศ

The NAM Model is a hydrological model which describes the rainfall-runoff relationship of any catchment area. The model is used to calculate river runoff for the developed hydrodynamic model for flood forecast covering important basins in the country.



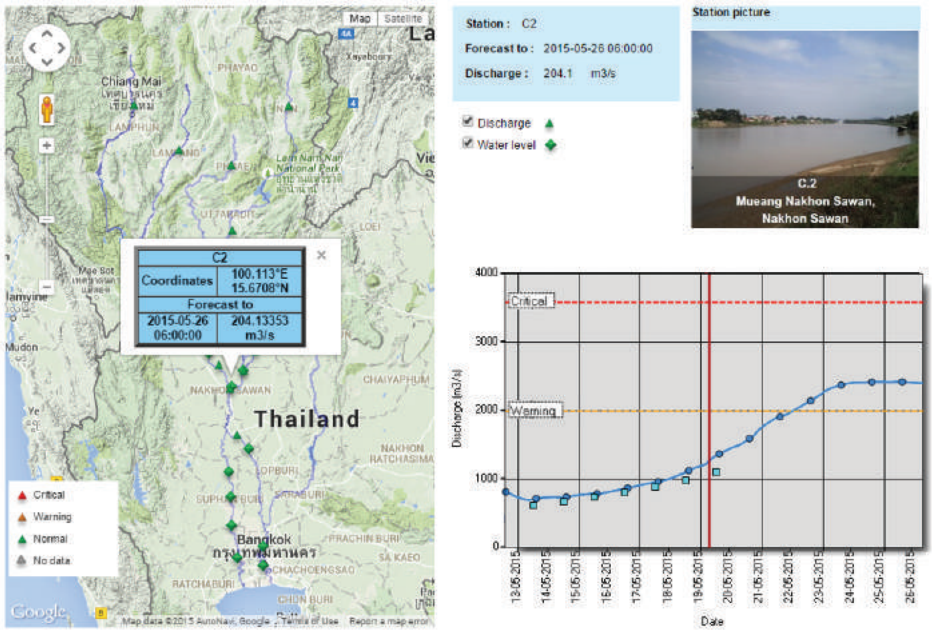
ลุ่มน้ำย่อยและตำแหน่งสถานีโทรมาตรฝน สสนก. ในแบบจำลอง NAM ลุ่มน้ำเจ้าพระยา

Subcatchment and HAII rainfall stations in the NAM Model of the Chao Phraya River Basin

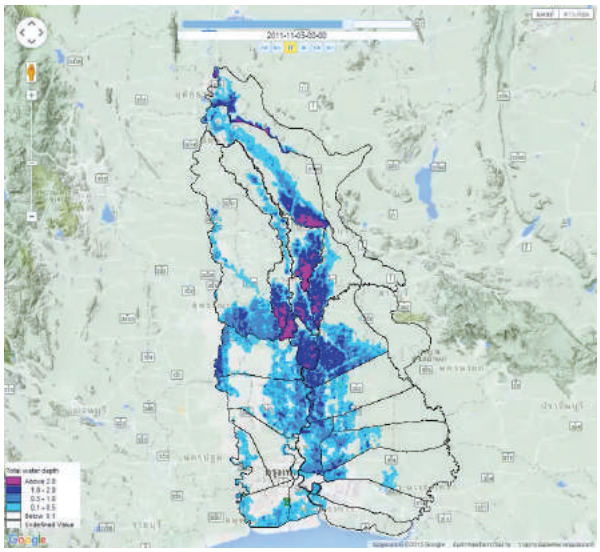


ความสัมพันธ์น้ำฝน-น้ำท่า
Rainfall-runoff relationship

แบบจำลองอุทกพลศาสตร์
Hydrodynamic Model



ปริมาณน้ำท่าที่สถานี C.2 จ.นครสวรรค์
Discharge at station C.2 Nakhon Sawan

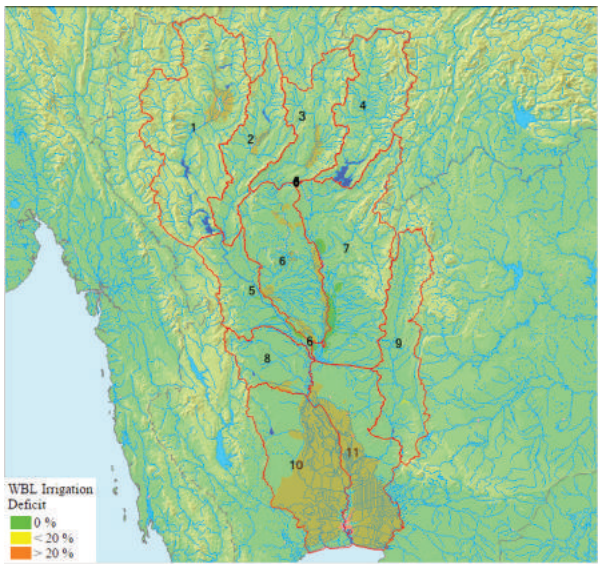


แผนที่น้ำท่วมลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนล่าง
Flood map of the lower Chao Phraya River Basin

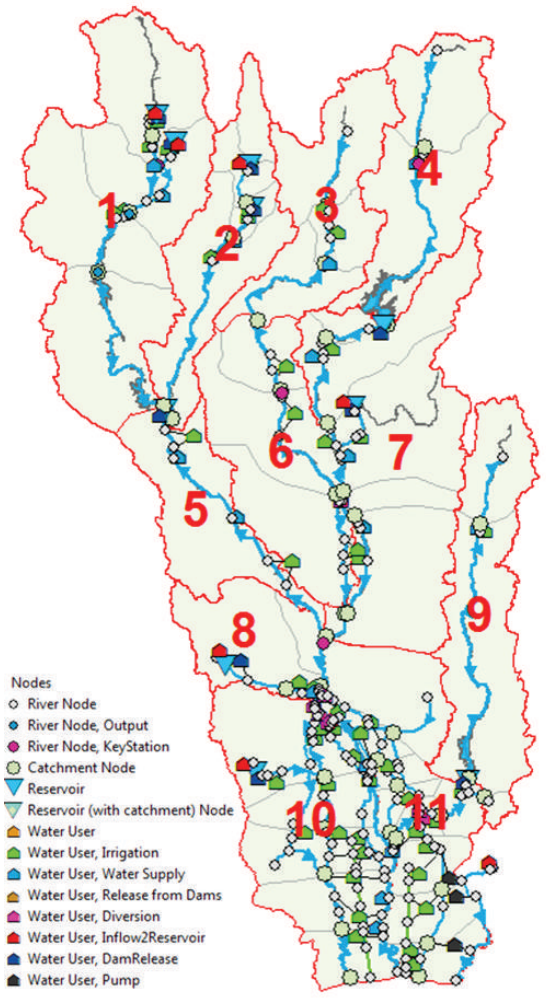
แบบจำลอง MIKE FLOOD เป็นการจำลองควบคู่กันระหว่างแบบจำลองการไหลในแม่น้ำแบบ 1 มิติ (MIKE 11) และแบบจำลองการไหลบ่าบนผิวดินแบบ 2 มิติ (MIKE 21) ผลการคำนวณนำไปใช้ศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยง เตือนภัย จัดทำแผนที่น้ำท่วม สนับสนุนการตัดสินใจในการบริหารจัดการน้ำท่วมและลดผลกระทบที่เกิดขึ้น

The MIKE FLOOD Model, integrates 1D river model (MIKE 11) and 2D overland flow model (MIKE 21). The model results are used to develop risk analysis, warnings, flood maps and to support decision making in flood management and mitigation.

แบบจำลองทรัพยากรน้ำ
Water Resources Model



การวิเคราะห์สมดุลน้ำในพื้นที่ชลประทาน ของลุ่มน้ำเจ้าพระยา
Water balance analysis for irrigated areas of the Chao Phraya River Basin

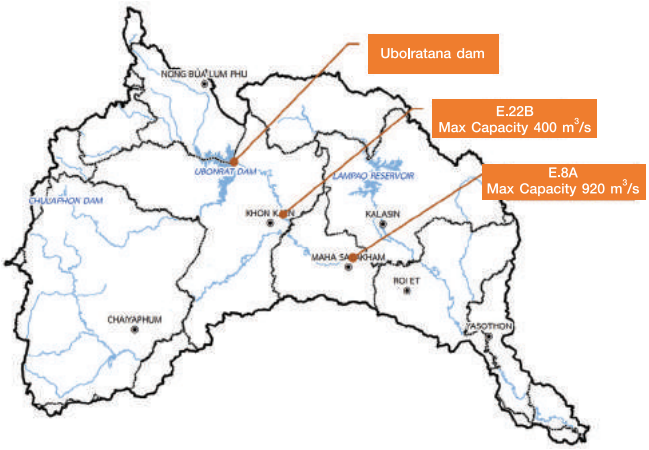


โครงสร้างแบบจำลอง MIKE HYDRO Basin ลุ่มน้ำเจ้าพระยา
Schematization of MIKE HYDRO Basin Model for the Chao Phraya River Basin

แบบจำลอง MIKE HYDRO Basin เป็นแบบจำลองทรัพยากรน้ำที่พัฒนาขึ้นสำหรับลุ่มน้ำหลักเพื่อวิเคราะห์ วางแผน และจัดการน้ำในพื้นที่ชลประทานระดับลุ่มน้ำ ผลลัพธ์จากแบบจำลองเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการตัดสินใจของผู้กำหนดนโยบายที่เกี่ยวข้องในการจัดสรรทรัพยากรน้ำ

The MIKE HYDRO Basin Model is a water resources model developed for major basins to integrate water resources analysis, planning and management in irrigated basin areas. Results provide a basis for decision making of policy makers in relation to water allocation.

แบบจำลองบริหารจัดการเขื่อน
Reservoir Optimization Model

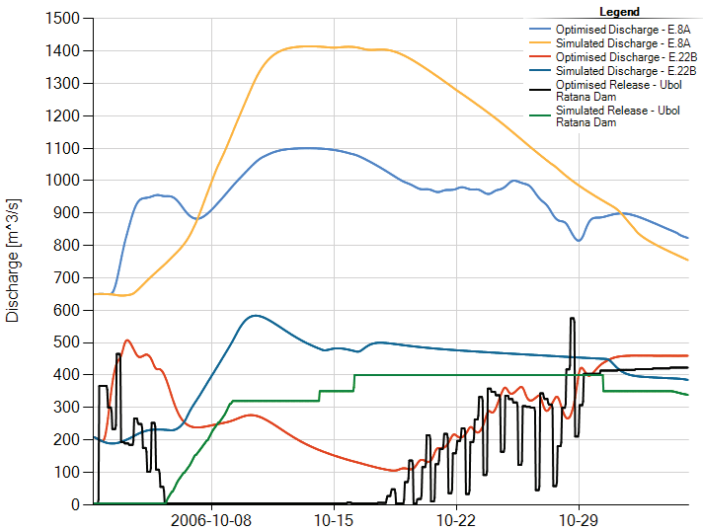


โครงข่ายลำน้ำแบบจำลองเขื่อนอุบลรัตน์
River network of Ubolratana Dam Model

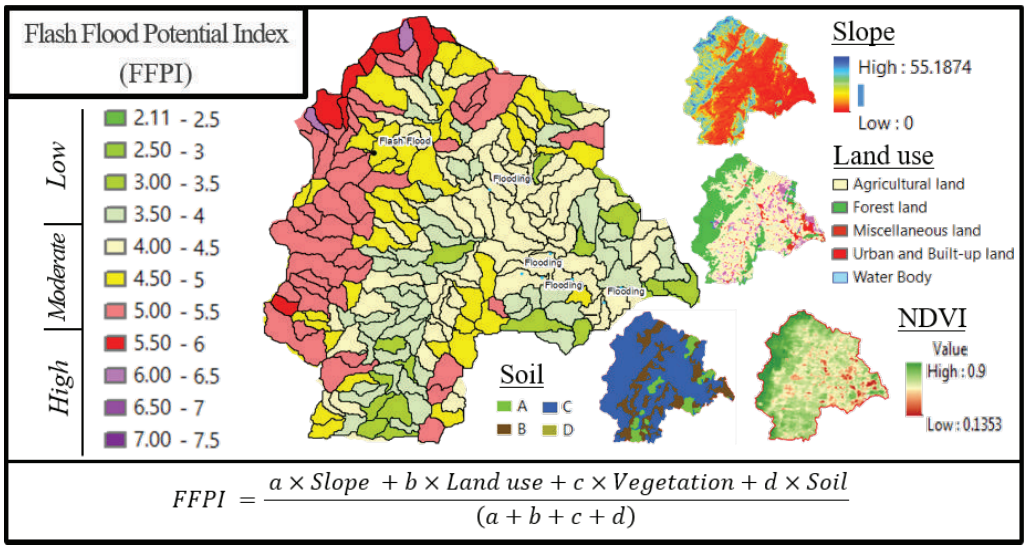
การประยุกต์ใช้แบบจำลอง MIKE 11 ร่วมกับอัลกอริทึม Shuffled Complex Evolution (SCE) เพื่อวิเคราะห์ทางเลือกที่เหมาะสมในการบริหารจัดการเขื่อน โดยคำนึงถึงปัจจัยทางด้านความปลอดภัยของเขื่อน การเกิดน้ำท่วมพื้นที่ท้ายน้ำ การรักษาระดับน้ำตามเส้นโค้งปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ และการลดปริมาณการระบายน้ำล้น พบว่าแบบจำลองสามารถเสนอทางเลือกการระบายน้ำที่เหมาะสม เพื่อลดความเสี่ยงการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่ท้ายน้ำได้

Application of the MIKE 11 hydrodynamic model coupling with the Shuffled Complex Evolution (SCE) algorithm can be used to optimize reservoir operations. Dam safety, downstream flooding, rule curve operating and spillage minimizing are enhanced. In the case of flooding, flood management is improved by providing alternative solutions for optimal reservoir release with respect to flood risk mitigation in downstream.

การจำลองทางเลือกการระบายน้ำ
ที่เหมาะสมสำหรับเขื่อนอุบลรัตน์
Simulation of the optimal release for the Ubolratana Dam



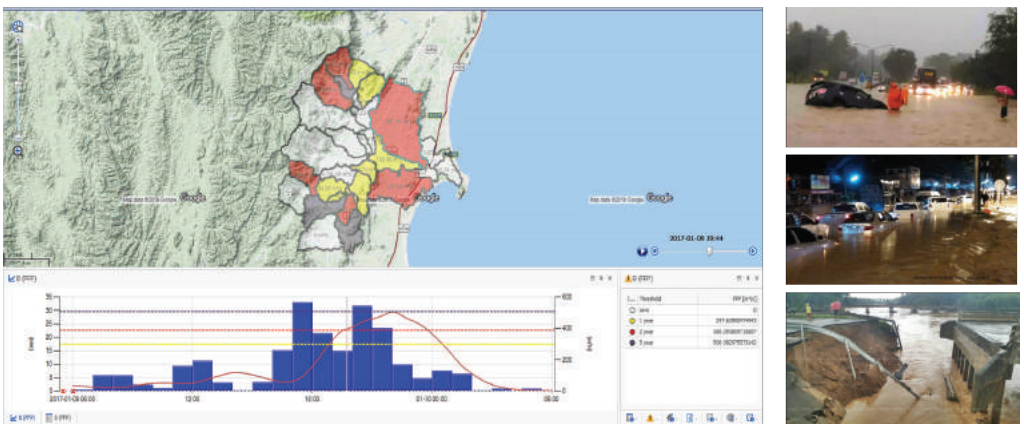
แบบจำลองน้ำท่วมฉับพลัน
Flash Flood Model



ปัจจัยทางกายภาพของลุ่มน้ำที่ใช้สำหรับ FFPI
Physical catchment index for FFPI

ระบบคาดการณ์น้ำท่วมฉับพลันสำหรับประเทศไทย แบ่งออกเป็น 3 วิธี ได้แก่ Flash Flood Potential Index (FFPI) Flash Flood Guidance (FFG) และ Flash Flood Prediction (FFP) ข้อมูลเหล่านี้ช่วยให้สามารถประเมินโอกาสการเกิดน้ำท่วมฉับพลันได้อย่างรวดเร็ว

The operational flash flood forecasting system for Thailand uses 3 different concepts: Flash Flood Potential Index (FFPI), Flash Flood Guidance (FFG) and Flash Flood Prediction (FFP). This information provide a rapid evaluation of the flash flood occurrence.



พลลัพธ์ FFP จากเหตุการณ์น้ำท่วมฉับพลันวันที่ 9 ม.ค. 2560 ที่ อ.บางสะพาน จ.ประจวบคีรีขันธ์
FFP output of the flash flood event 9 January 2017 at Bang Saphan, Prachuap Khiri Khan

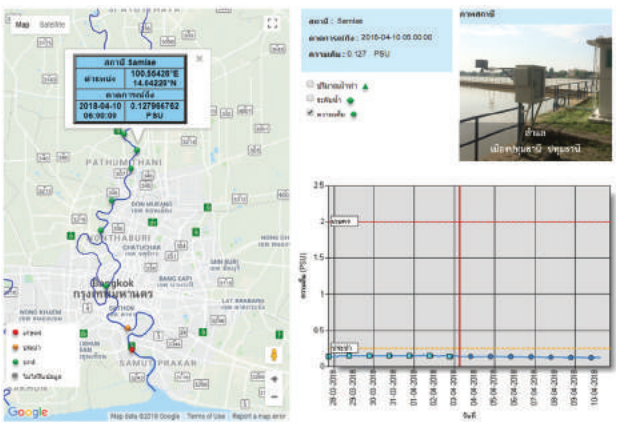
แบบจำลองการรุกล้ำของความเค็ม
Salinity Intrusion Model

การจำลองการรุกล้ำของความเค็มในแม่น้ำเจ้าพระยา
Simulation of salinity intrusion in Chao Phraya River

แบบจำลองการรุกล้ำของความเค็มในพื้นที่ปากแม่น้ำเจ้าพระยาใช้โมดูลทางอุทกพลศาสตร์เพื่อคำนวณการไหลของน้ำ ร่วมกับโมดูลการพัดพาและแพร่กระจาย เพื่ออธิบายกลไกการเคลื่อนตัวของสาร ผลลัพธ์จากแบบจำลองใช้สำหรับการวิเคราะห์พฤติกรรมการเคลื่อนตัวของความเค็มที่สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการน้ำสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ

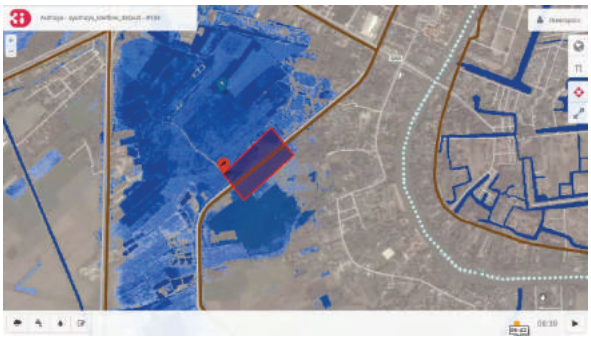
Salinity intrusion model is a coupled between hydrodynamic and advection-dispersion module. Results obtained from the model is used in the analysis of salinity intrusion behavior and provides a guideline for water resources management for different activities.

ความเค็มที่สถานีสำแล จ.ปทุมธานี
Salinity at station Samlae, Pathum Thani



แบบจำลองน้ำท่วมในพื้นที่เมือง
Urban Flood Model

แบบจำลองน้ำท่วมในพื้นที่เมืองอยุธยาโดยใช้แบบจำลอง 3Di เป็นนวัตกรรมแบบจำลองน้ำท่วมสมัยใหม่ที่มีเทคนิคคำนวณลักษณะทางชลศาสตร์ได้อย่างรวดเร็ว ทำให้สามารถนำข้อมูลความสูงเชิงตัวเลขที่มีรายละเอียดสูงมาใช้ในแบบจำลองได้ นอกจากนี้แบบจำลอง 3Di ถูกออกแบบให้ทำงานบนระบบคลาวด์ โดยมีระบบการแสดงผลเชิงโต้ตอบกับผู้ใช้งาน ที่ช่วยให้เข้าใจสถานการณ์น้ำท่วมได้ง่าย และทำให้การสื่อสารระหว่างผู้เชี่ยวชาญ ผู้มีอำนาจตัดสินใจ และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในพื้นที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

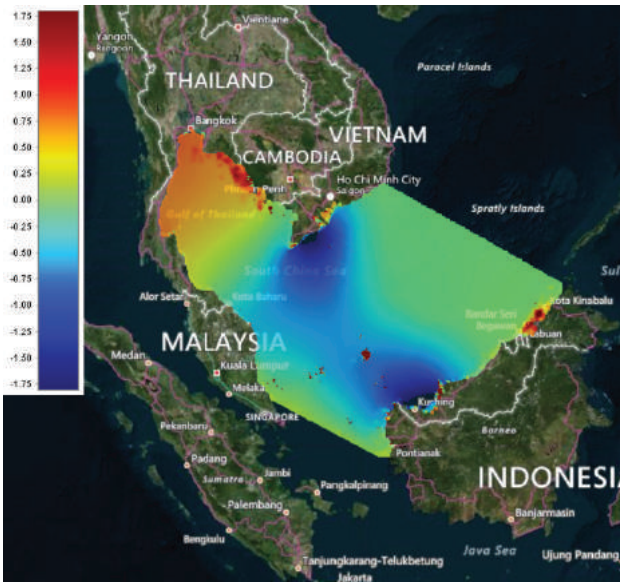


The urban flood model for Ayutthaya City using 3Di model, which is an innovative new model system. Its engine has high speed hydraulic computation technique and can apply very high resolution elevation data as input to the model. The 3Di model has been designed to operate on cloud computing. The interactive visualization system helps enable the understanding of the event and improve communication among professionals, decision makers and various stakeholders involved in water management.

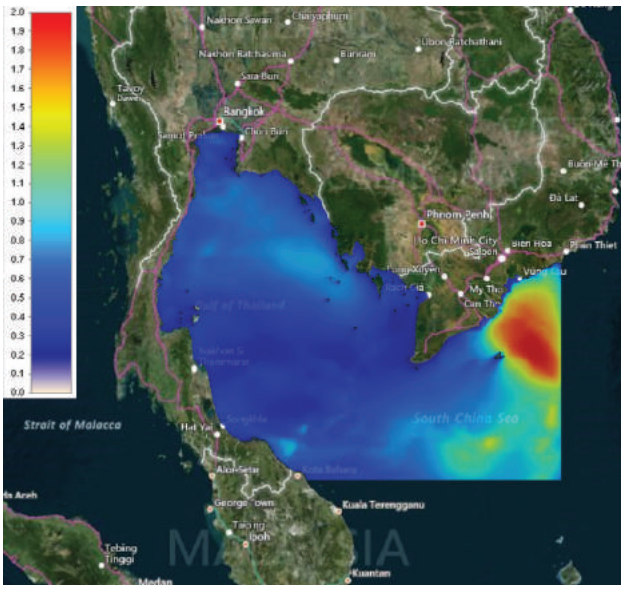
ระบบแสดงผลเชิงโต้ตอบของแบบจำลอง 3Di ในพื้นที่เมืองอยุธยา
Interactive visualization system of 3Di model in Ayutthaya City

การอบรมเชิงปฏิบัติการแบบจำลอง 3Di ให้แก่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในพื้นที่เมืองอยุธยา
3Di model workshop for stakeholders in Ayutthaya City

แบบจำลองคลื่นพายุซัดฝั่ง
Storm Surge Model



แผนที่ระดับน้ำ
Water level map



แผนที่ความสูงคลื่น
Significant wave height map

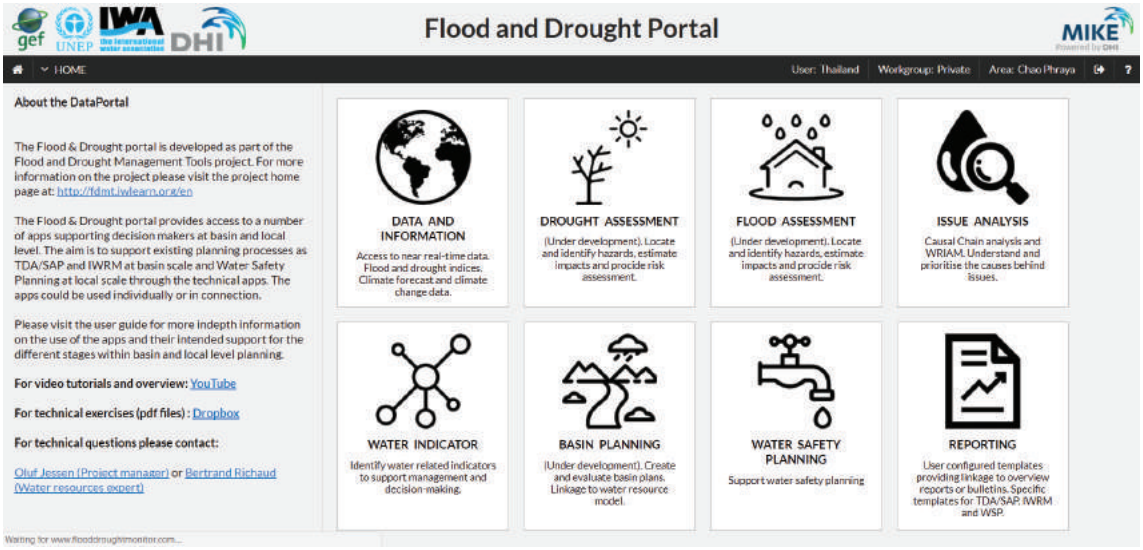
ระบบการคาดการณ์และเตือนภัยล่วงหน้าบริเวณอ่าวไทย ประกอบด้วย 2 แบบจำลอง เพื่อจำลองปรากฏการณ์สำคัญที่ทำให้เกิดคลื่นพายุซัดฝั่ง ได้แก่ แบบจำลองทางอุทกพลศาสตร์ Delft3D Flexible Mesh และแบบจำลองคลื่น SWAN โดยทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Delft-FEWS ระบบสามารถสนับสนุนการตัดสินใจในการประเมินผลกระทบ และวางแผนมาตรการเพื่อป้องกันภัยพิบัติทางทะเลให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

The operational storm surge forecasting system for the Gulf of Thailand consists of 2 models. The Delft3D Flexible Mesh hydrodynamic model to simulate hydrodynamic condition and SWAN wave model to simulate wave characteristics. The operational platform is based on Delft-FEWS.The system can be used to support a decision making process, impact assessment and help to reduce coastal disasters more efficiently and robust.

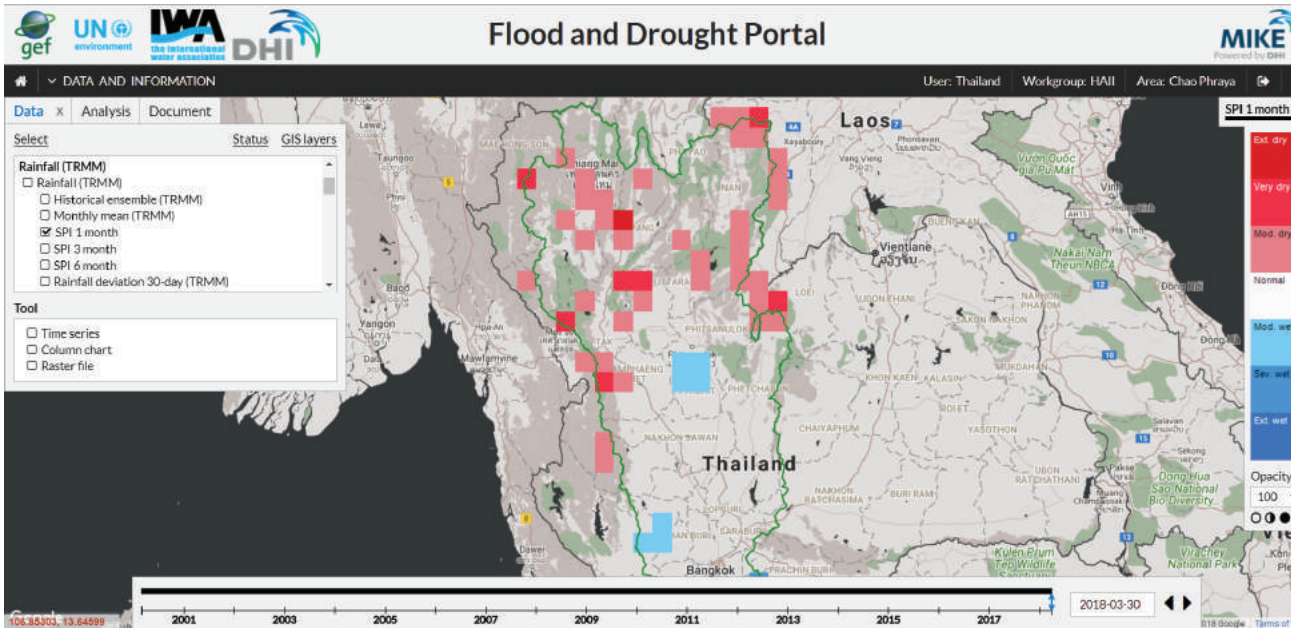
เครื่องมือบริหารจัดการน้ำท่วมและภัยแล้ง
Flood and Drought Management Tools

เครื่องมือบริหารจัดการน้ำท่วมและภัยแล้งสามารถเข้าไปใช้งานได้ผ่านทางเว็บไซต์ www.flooddroughtmonitor.com ประกอบด้วยข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับน้ำท่วมและภัยแล้ง เช่น ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ การคายระเหยและความชื้นในดิน เป็นต้น นอกจากนี้มีดัชนีความแห้งแล้งทั้งทางอุตุนิยมวิทยาและทางการเกษตรที่คำนวณจากข้อมูลดาวเทียม ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสื่อสารข้อมูลภัยแล้งต่อผู้มีส่วนได้เสียและช่วยให้การจัดการภัยแล้งมีประสิทธิภาพมากขึ้น

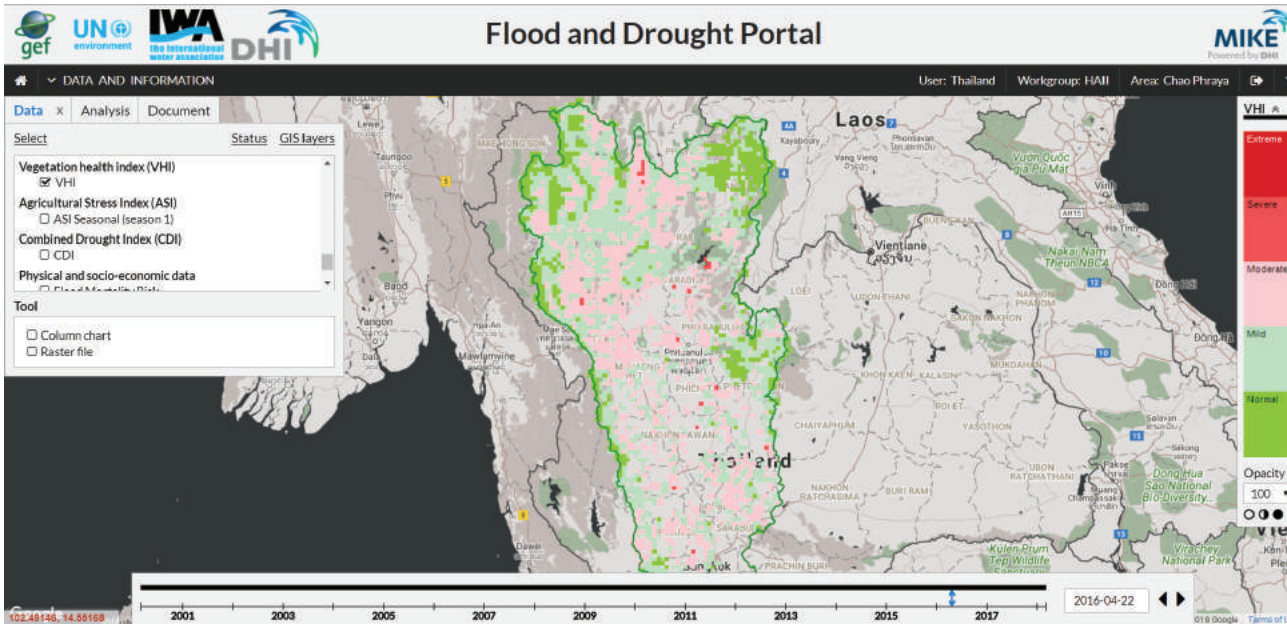
The Flood and Drought Management Tools (FDMT) is presented as a web portal in webpage at www.flooddroughtmonitor.com. The web portal is a generic tool that contains data related to floods and droughts such as precipitation, surface temperature, evapotranspiration and soil moisture. Drought indices related to both meteorological and agricultural drought are calculated from satellite data. FDMT provides drought information to communicate to various stakeholders and improve drought management more efficiently.



เครื่องมือบริหารจัดการน้ำท่วมและภัยแล้ง
Flood and Drought Management Tools

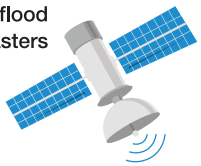


ดัชนีปริมาณน้ำฝนมาตรฐาน
Standardized Precipitation Index (SPI)



ดัชนีความสมบูรณ์ของพืชพรรณ
Vegetation Health Index (VHI)

เทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล
Remote Sensing Technology
ตรวจวัดสภาพอากาศและติดตาม
สถานการณ์น้ำท่วมและภัยแล้ง
Monitor and assess flood
and drought disasters



แบบจำลองอุทกวิทยา
Hydrological Model
จำลองความสัมพันธ์ระหว่าง
ปริมาณน้ำฝน-น้ำท่า
A conceptual rainfall-
runoff model

แบบจำลองน้ำท่วมในพื้นที่เมือง
Urban Flood Model
จำลองการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่เมือง
ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ
Flood protection and flood risk
managment in urban area

แบบจำลองบริหารจัดการเขื่อน
Reservoir Optimization Model
จำลองเกณฑ์บริหารจัดการเขื่อน
ที่เหมาะสมและมีผลกระทบน้อยที่สุด
Optimize operating rules proposed
to solve the operation problem

แบบจำลองอุทกพลศาสตร์
Hydrodynamic Model
จำลองปริมาณน้ำท่า ระดับน้ำ และ
การไหลในลำน้ำทั้ง 1 มิติ และ 2 มิติ
Integrate the 1D river model and
2D overland flow model

แบบจำลองคลื่นพายุซัดฝั่ง
Storm Surge Model
จำลองระดับน้ำทะเลภายใต้อิทธิพล
น้ำขึ้นน้ำลง คลื่น และพายุ
Calculate water level from the
effect of tide, wave and surge

เทคโนโลยีเพื่อการบริหารจัดการน้ำ
Technologies for Water Management

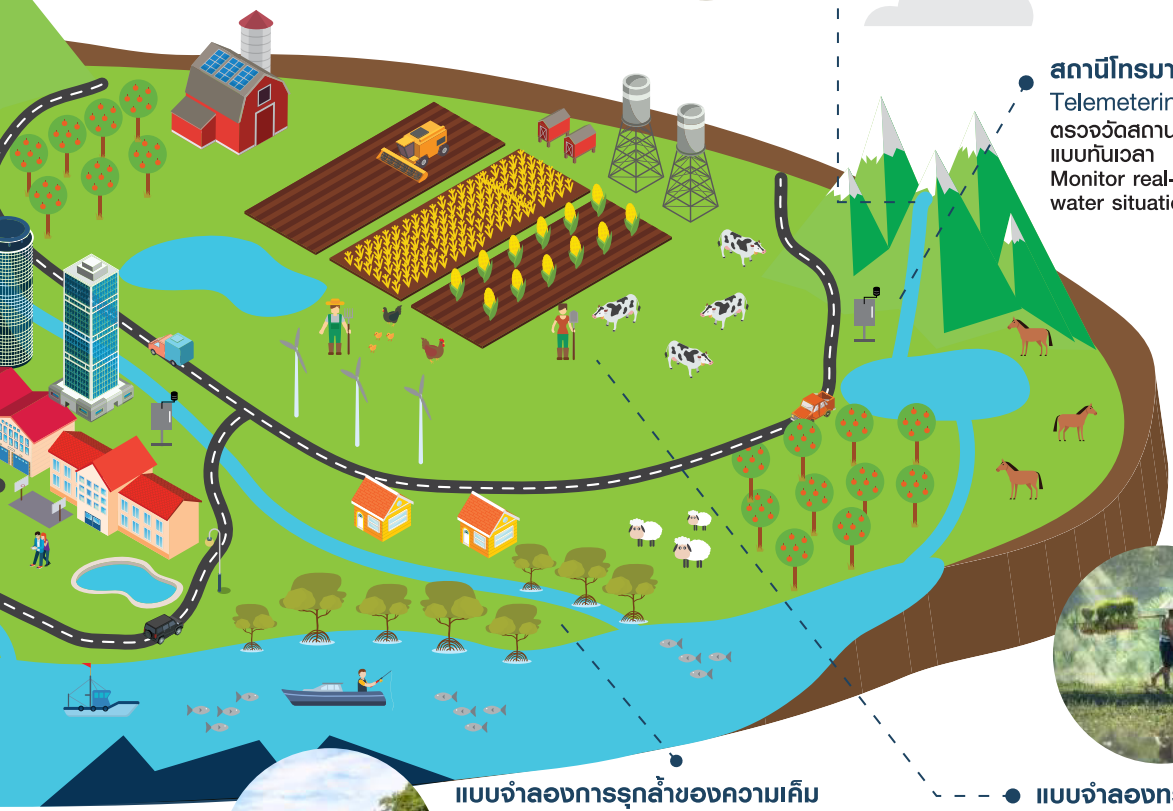
แบบจำลองเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพและมีความน่าเชื่อถือในการนำไปใช้เพื่อการบริหารจัดการน้ำ ทั้งนี้ความซับซ้อนของปัญหาที่เกี่ยวข้องกับน้ำในลุ่มน้ำ สามารถพิจารณาได้ในระดับต่าง ๆ ตั้งแต่ระดับท้องถิ่นไปจนถึงระดับภูมิภาค ดังนั้นการพัฒนาแบบจำลองของ สสนก. จึงเป็นความท้าทายอย่างหนึ่งในการแก้ปัญหาและบริหารจัดการน้ำให้มีประสิทธิภาพและยั่งยืน

Models become powerful and reliable tools for water management when they are applied correctly. The complexity of water issues within river basins can be considered from the local scale to regional scales. The development of the HAII's modeling system presents a solution water issues and water management challenges in an efficient and sustainable manner.

เรดาร์ตรวจอากาศ
Weather Radar
ประเมินปริมาณน้ำฝนและ
พยากรณ์ฝนล่วงหน้าระยะสั้น
Rainfall estimation and nowcasting

แบบจำลองน้ำท่วมฉับพลัน
Flash Flood Model
จำลองการเกิดน้ำท่วมพื้นที่ลาดชัน
ที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำป่าไหลหลาก
Simulate the rapid flood with
a relatively high peak discharge

สถานีโทรมาตรอัตโนมัติ
Telemetering Station
ตรวจวัดสถานการณ์น้ำ
แบบทันเวลา
Monitor real-time
water situation



แบบจำลองการรุกล้ำของความเค็ม
Salinity Intrusion Model
วิเคราะห์พฤติกรรมการเคลื่อนตัวของความเค็ม
เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการน้ำ
Analyse salinity intrusion behavior and
provide a guideline for water management

แบบจำลองทรัพยากรน้ำ
Water Resources Model
จำลองการบริหาร จัดสรรน้ำ
และวิเคราะห์สมดุลน้ำ
Manage and plan water
resources in river basins

คณะผู้จัดทำ

ฝ่ายสารสนเทศทรัพยากรน้ำ

สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (องค์การมหาชน)

www.haii.or.th
Hydro and Agro Informatics Institute (HAII)
E-mail : modeling@haii.or.th