Spearhead Research Program on Water Management

National Research Council of Thailand and Thailand Science Research and Innovation

Spearhead Program

Program Promoting Committee

Program Chair

ODU (Outcome Deliver Unit) ⟷ PC Office (Drive, Link, Develop)

	1	2	3
	Develop water management in the EEC area	Increase water management efficiency in the upper central irrigation area	New technology development for dam operation
Outcome	Reduce water consumption by 15% in EEC area via demand management	Save 15% of irrigation water usage using data technology and people participation.	Increase dam storage by 20 % by dam operation optimization
Output	Water demand policy recommendations (techniques, economy, regulations)	Decision support system for irrigation water management and water use group training at the irrigation project level	Dam re-operation system via rainfall prediction and water demand from satellite technology
Drivers	Water saving/reuse/IOT technologies from the research	Water management techniques and water user group participation from the developed systems	Dam operation/demand estimation/runoff simulation system

Spearhead Research Program Results
- Water Resources Management in EEC -

presented by

Associate Professor Bancha Kwanyuen

Professor Chaowarit Ratanatamsakul

Dr. Supatra Wisetsri

At ONWR subcommittee meeting, December 24, 2020.


กองอำนวยการ
แห่งชาติ

Presentation issues

1. Water Balance Study results
2. Social Conflict resolutions
3. Organization preparation
4. Water Demand management
5. Water Financing review

Water Shortage status in each subbasin in 1998

การวิเคราะห์การขาดแคลนน้ำสภาพปัจจุบัน (พ.ศ.2561)

ลุ่มน้ำสาขา	สภาพปัจจุบัน (ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี)		
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี
ที่ราบแม่น้ำบางปะกง (ฉะเชิงเทรา, ชลบุรี)	0.45	2.87	3.31
คลองท่าลาด (ฉะเชิงเทรา, ชลบุรี)	11.68	59.56	71.24
คลองหลวง (ชลบุรี)	0.00	0.00	0.00
คลองใหญ่ (ระยอง, ชลบุรี)	3.00	14.74	17.74
แม่น้ำประแสร์ (ระยอง, ชลบุรี)	0.00	0.00	0.00
ชายฝั่งทะเลตะวันออก ส่วนที่ 1 (ชลบุรี, ระยอง)	118.94	224.25	343.20
ชายฝั่งทะเลตะวันออก ส่วนที่ 2 (ระยอง)	0.00	0.00	0.00

หมายเหตุ : วิเคราะห์จากอุตสาหกรรมการใช้น้ำ ประกอบด้วย อุปโภค – บริโภค (สำนักงานประปาสาขา), นิคมอุตสาหกรรม และโครงการชลประทาน

มีการขาดแคลนน้ำมากในลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกส่วนที่ 1 ที่ครอบคลุมจังหวัดชลบุรี และ จังหวัดระยอง โดยเฉพาะภาคอุตสาหกรรม (นิคมอุตสาหกรรม) แต่ในปีเฉลี่ยนิคมอุตสาหกรรมไม่มีการขาดแคลนน้ำ เนื่องจาก ได้รับน้ำจากบริษัท East water กรมชลประทาน และที่สำคัญมีการนำน้ำจากแหล่งอื่นมาใช้ร่วมด้วย เช่น การสูบน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ น้ำใต้ดิน แหล่งน้ำสำรอง และระบบ 3Rs

2 Conflict resolution and prevention

- **Needs to know all sectors needs and water requirements in the future**

- **Reservoir in Kaeng Hang Mao, Chantaburi (former Eastern Sea Board plan)**
  - Conflict resolution for water allocation in reservoir for joint use with agriculture use in the area
  - Land use change from rubber to Durian trees created more water demand
  - Farmer demand : pipe system from reservoir to planted area and water allocation responded to water use and water demand in the future in Wangtanode water basin.
  - Needs to have joint agreement in water allocation in short term.

- **Water pumping from Sakao Province to support Chachengsao and Rayong**

- needs to analyse and set water development plan in the area to be masterplan for agencies concerned

3 Organization setup preparation

- EEC special zone is vital for country development. To manage water infrastructure, it is needed to set responsible unit to manage water for all sectors in the area for water security and efficiency
- To be a center for water resources management covered water resources, water use in EEC water network and responsible for regulation setup, water use priority, water allocation, emergency response.
- The unit should be established under EEC special zone act (1998).
- Feasibility study on special unit establishment should be conducted for water security and water management efficiency in the EEC area.

-

4. Water Demand Management

To encourage water recycle scheme more effectively, Push and Drive schemes should be introduced to implement water saving up to 15 % to all sectors especially industrial sector.

- ➔ implement 3Rs to all sectors (community, industry, agriculture)
- ➔ Reduce water use
- ➔ Water use efficiency improvement
- ➔ Water Reclamation

are alternative solutions from EEC water masterplan

(to reduce water shortage risk due to increase of water demand and less water runoff in the area. It is expected to have water reclamation not less than 100 M cum annually)

Water Financing review proposal

Objectives

To study and review present investment status and assess gap of investment and water finaning

Study area

- EEC special zone
- Urban area

Scope

- To analyse and compare cost and benefit of intelligence water system alternatives to water saving and water recycle.
- To encourage water demand management
- To invest in water supply and municipal sanitary

Expected outputs

Policy recommendations on water infrastructure investment for sustainable development

Recommendations

1) The feasibility of Water Management Organization setup in EEC should be conducted.

2) The regulation setup on water saving, water recycle and pollutant discharge should be prepared.

3) Water Financing scheme on Water Infrastructure Investment should be reviewed and explored.

ICOES

International Conference on the Ocean and Earth Sciences

November 18-20th, 2020

Supported by: RISTEK-BRIN, LIPI

Organized by: quad

INDONESIA SCIENCE EXPO 2020

INFUNITY SCIENCE EXPLORATION

19 - 22 November 2020, ICE - BSD City

Bhumibol Dam Operation Improvement via Optimization modelling and Satellite Information Technology to reduce drought risk under NRCT-TSRI Spearhead Research Program on Water Management

By Assoc. Prof. Dr. Sucharit Koontanakulvong

Program Chair on Spearhead Research Program on Water Management

Faculty of Engineering, Chulalongkorn University

Presented at the INTERNATIONAL CONFERENCE ON TROPICAL LIMNOLOGY 2020 (TROPLIM II) IN ICOES (CIBINONG-BOGOR, INDONESIA)

November 18, 2020.

Abstract

Drought is a serious issue of water related disaster in Thailand and caused huge damages to both social and economic sectors. This study aimed to apply technologies to increase dam water storage before dry season to mitigate drought risk in the Central Plain (about 1.92 M hectares). The technologies for rainfall prediction, demand and runoff estimation were developed and coupled with dam operation optimization module. The results showed that, with dam reoperation, cultivation area control and river runoff utilization, dam storage can be increased by 20 % before dry season which will help reduce drought risk in the study area.

Topics

- Introduction
- Objectives
- Approach
- Procedures
- Results
- Conclusions
- Spearhead Research Program Introduction
  (presentation speech at https://youtu.be/8IqUlxn8Amk)

Introduction

Drought is an serious issue of water related disaster in Thailand and caused huge damages to both social and economic sectors. Up to now, there were many attempts to develop estimation/forecast technologies for water management but separately. In the study, the technologies for rainfall prediction, demand and runoff estimation were developed and coupled with dam operation optimization module to test counter drought measures.

Farmers pumped irrigation water during drought period

Objectives and scope

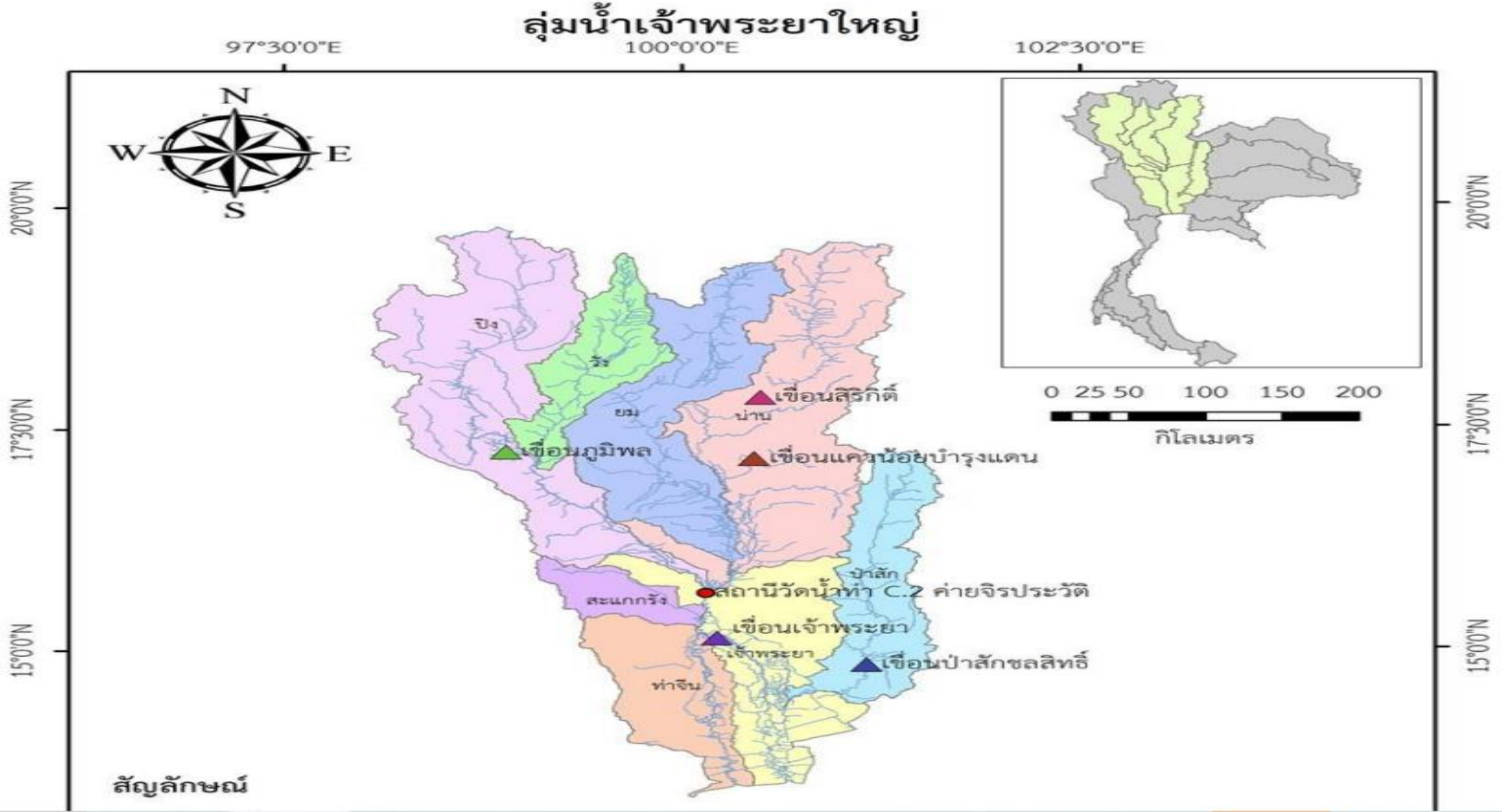
Objectives

- To increase dam storage at the end of rainy season by 15 % in average,
- Develop integrated dam operation system (with demand, dam and surface runoff estimations)

Scope

- Bhumibol Dam (one of the four main dams in the Basin)
- Benefit area : Central Plain with 33 irrigation projects (1.92 M ha.)
- Simulation period: 2000-2018, Test period 2012-2018.

Study area : Chao Pharaya Central Plain

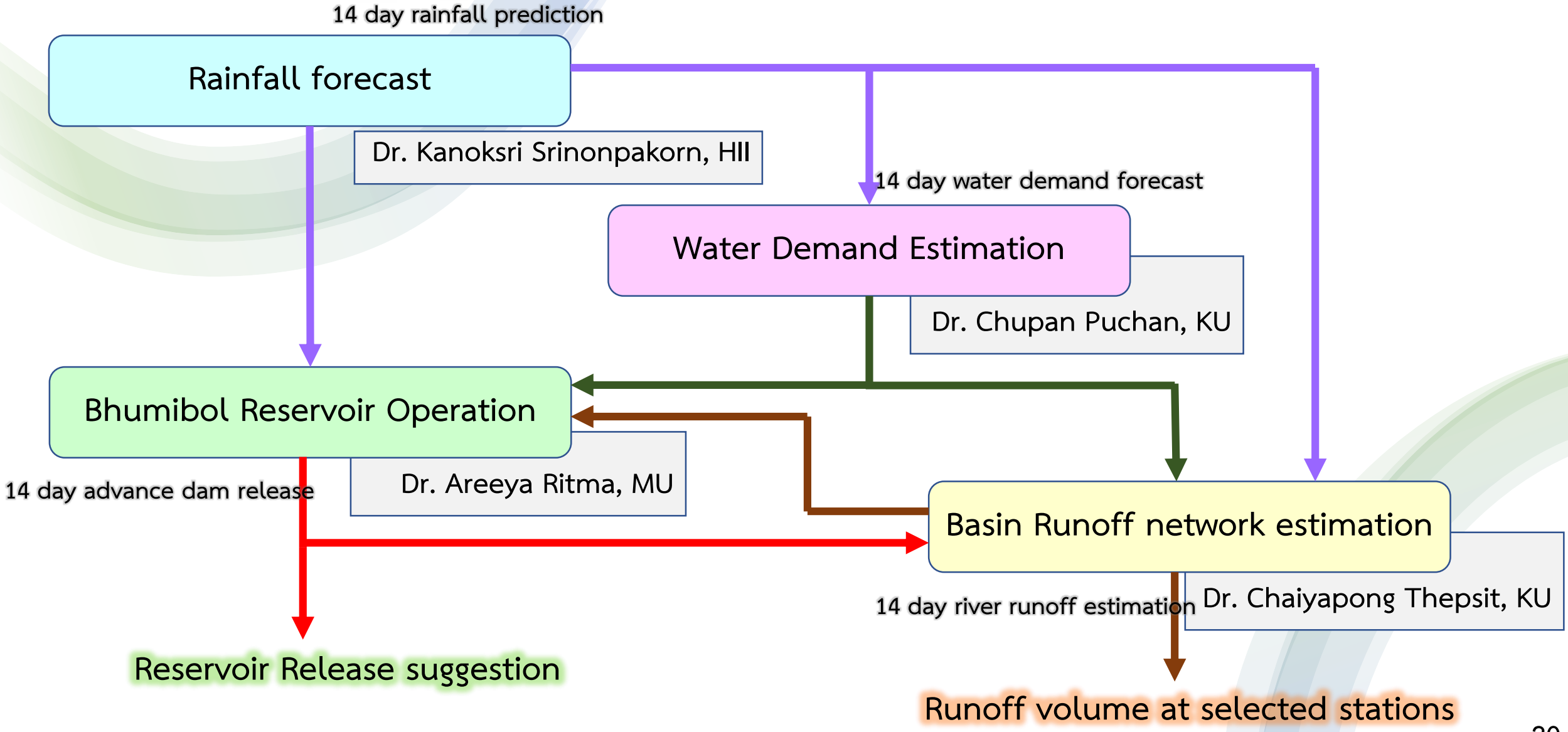


Approach

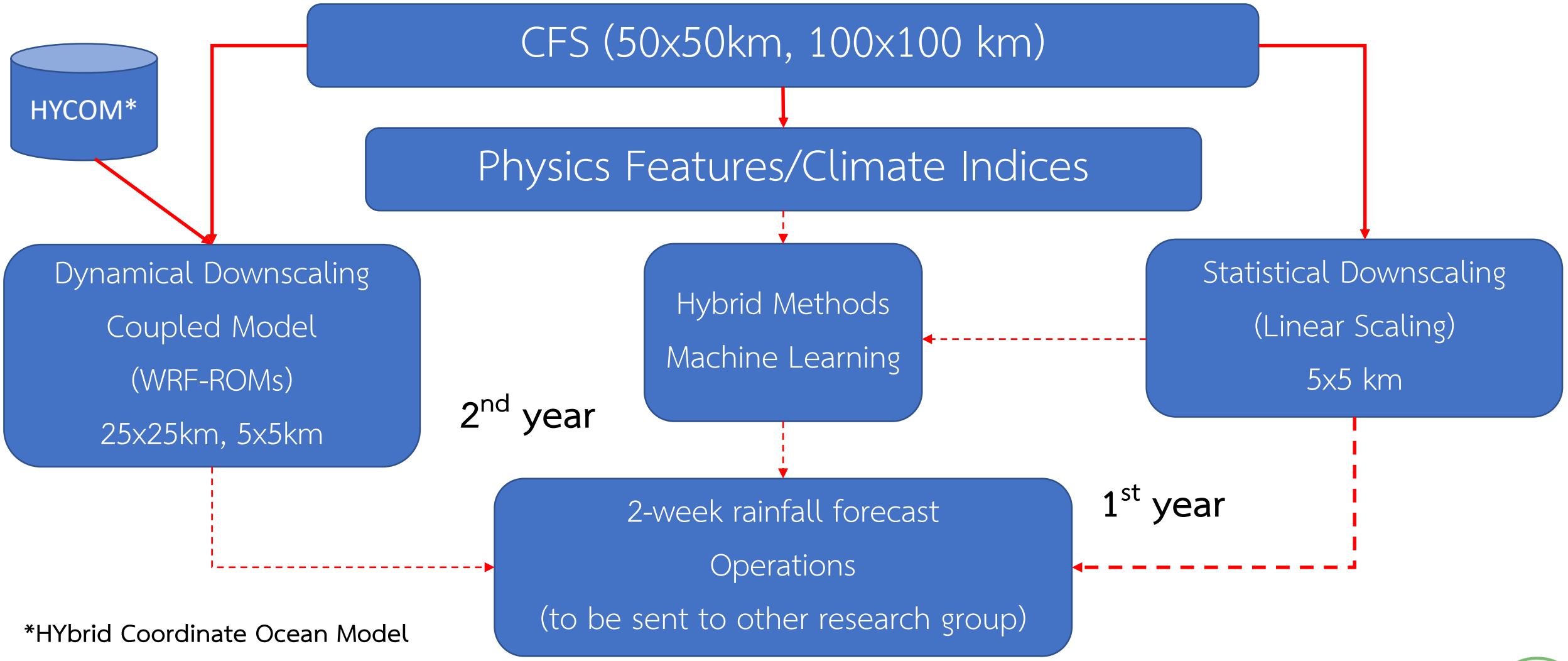
- Integrated Dam Water Operation System Development comprised of Rainfall forecast, Water Demand estimation River runoff simulation and Dam operation optimization modules.
- The modules were developed and calibrated by using actual daily data during 2000-2018 and counter measures were tested with daily data during 2012-2018 to compare dam storage results with and without measures.

CO-RUN for Dam Operation under Research Program

PROCEDURES



Rainfall Prediction module



*HYbrid Coordinate Ocean Model

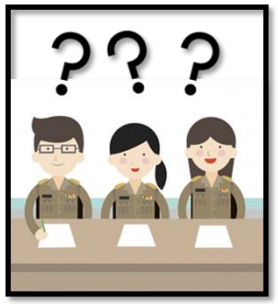
Agricultural Water Demand Estimation module via Satellite Images technology and Deep Learning Approach

Conventional Approach

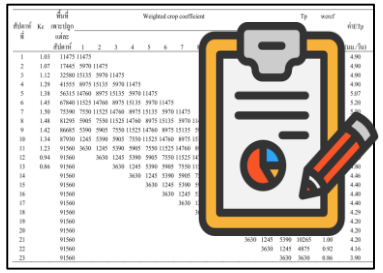
Over Supply ???

Under Supply ???

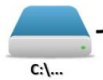
Agricultural Water Demand



RID Staff

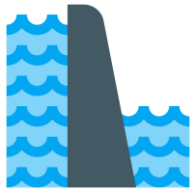


Irrigation Water Requirement Calculation



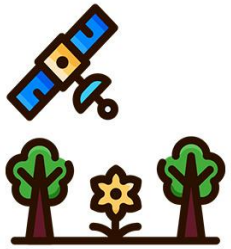
ROS Tool

Water Release



Remote Sensing & Deep Learning Approach

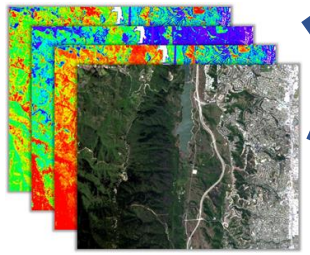
Supporting Information

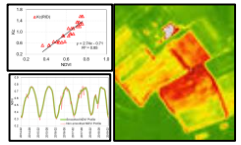


Satellite Imagery

Pre-processing

Image Processing





Index-based Analysis

Deep Learning

- Cultivated area
- Cropping pattern
- Cropping intensity
- Crop ET

River Runoff Simulation module (to estimate Side flow)

Model used: Distributed Water Circulation Model incorporating Agricultural Water Use; DWCM-AgWU

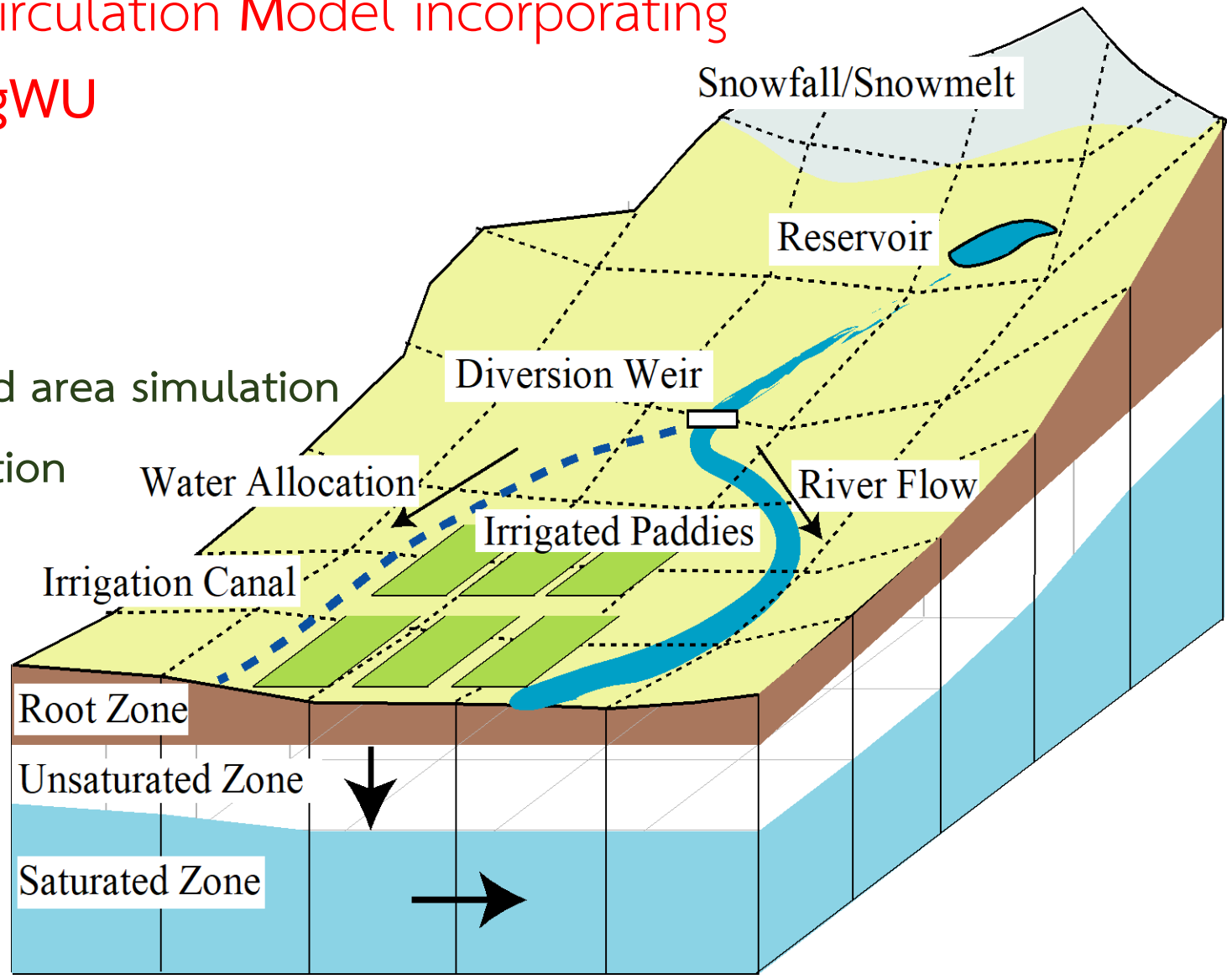
Model incorporated 4 submodels

1) submodel 1: Plant ETP estimation

2) submodel 2: Cultivation schedule and area simulation

3) submodel 3: Paddy water use estimation

4) Submodel 4: Runoff simulation



Water management model

1) **Water balance model**

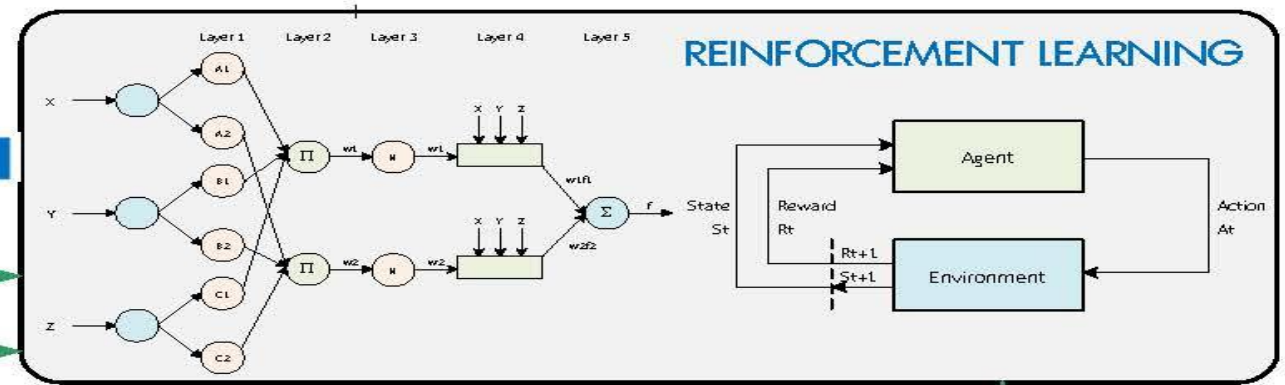
$$V_{res}(t) = V_{res}(t-1) + (Q_{resin}(t) - Q_{resout}(t))\Delta t$$

2) **Irrigation water allocation model**

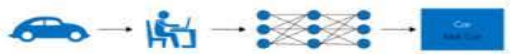
$$Q_{div} = \min(Q_{riv}, Q_{cap}, Q_{dmnd})$$

RESERVOIR RE-OPERATION WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE

2 ADAPTIVE NEURO FUZZY OPTIMIZATION MODEL



Machine Learning



INFLOW PREDICTION MODEL

INFLOW PREDICTION MODEL WITH MACHINE LEARNING

- 7D Cumulative Predicted Inflow, 7DIt
- Available Storage, St
- Inflow, It
- Vacancy Storage, Vt
- Water Level, WLt

Inputs → Fuzzification → Inferences → Outputs → Defuzzification → Reservoir Release, Rt

Numerical Values | Fuzzy Area | Numerical Values

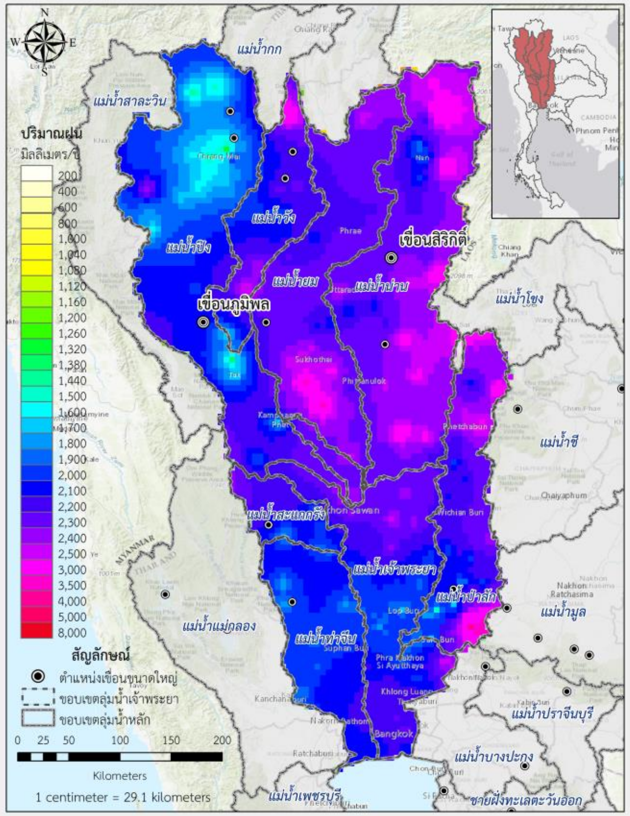
CONVENTIONAL FUZZY MODEL

1 CONVENTIONAL FUZZY MODEL

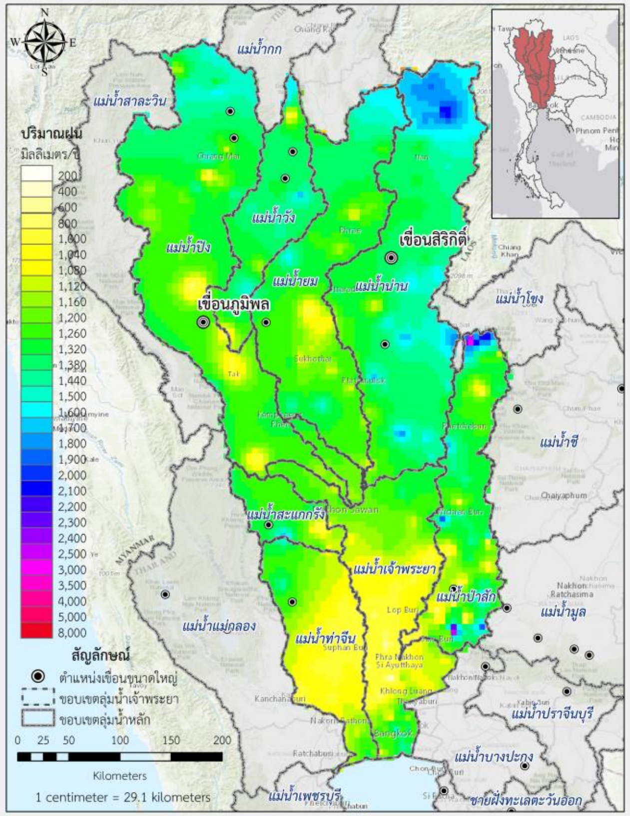
```
constraint forall(i in N)(
    St1[i] = St[i] + It[i] - Et[i] - Rt[i]
);

constraint forall(i in N)(
    Smin <= St[i] /\ St[i] <= Smax
);

constraint forall(i in N)(
    Rmin <= Rt[i] /\ Rt[i] <= Rmax
);

constraint forall(i in N)(
    Gmin <= Gt[i] /\ Gt[i] <= Gmax
);
```

3 STOCHASTIC CONSTRAINT PROGRAMMING MODEL

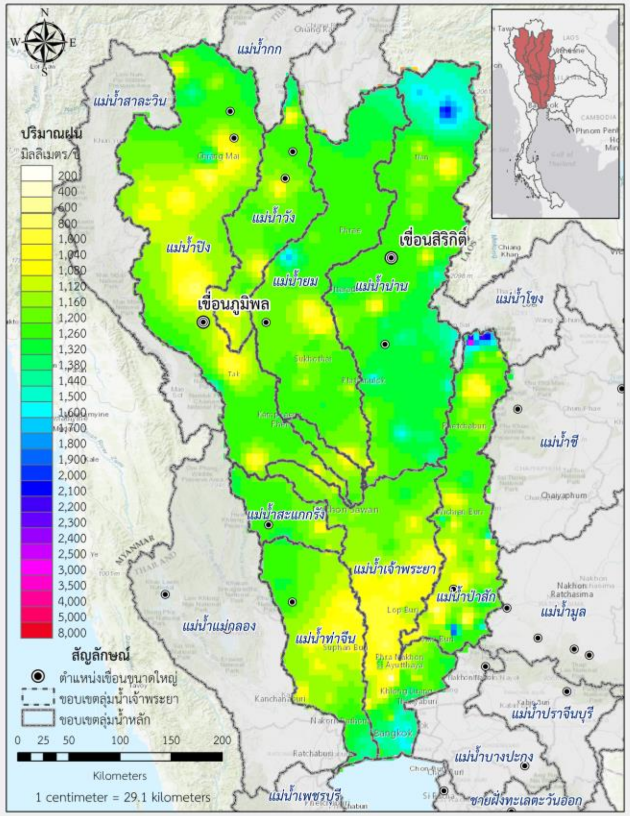
1.Two week forecast results compared with observed (2012-2017)



CFSV2		
min	max	average
1,268.8	3,512.4	2,148.8



Bias Correction CFSV2		
min	max	average
332.9	2,928.6	1,264.5



Observation (TMD Stations)		
min	max	average
393.1	2,506.0	1,195.9

Forecast efficiency

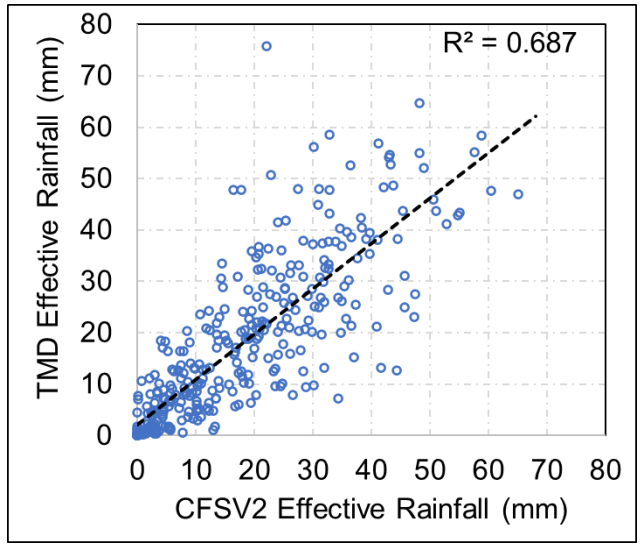
14 day

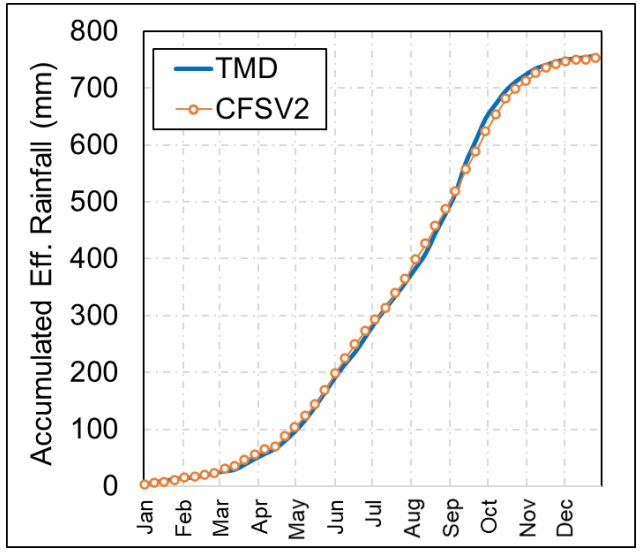
forecast	R	RMSE (mm)
CFSV2	0.85 (0.32-0.92)	57 (33-130)
BC CFSV2	0.77 (0.18-0.87)	32 (19-32)

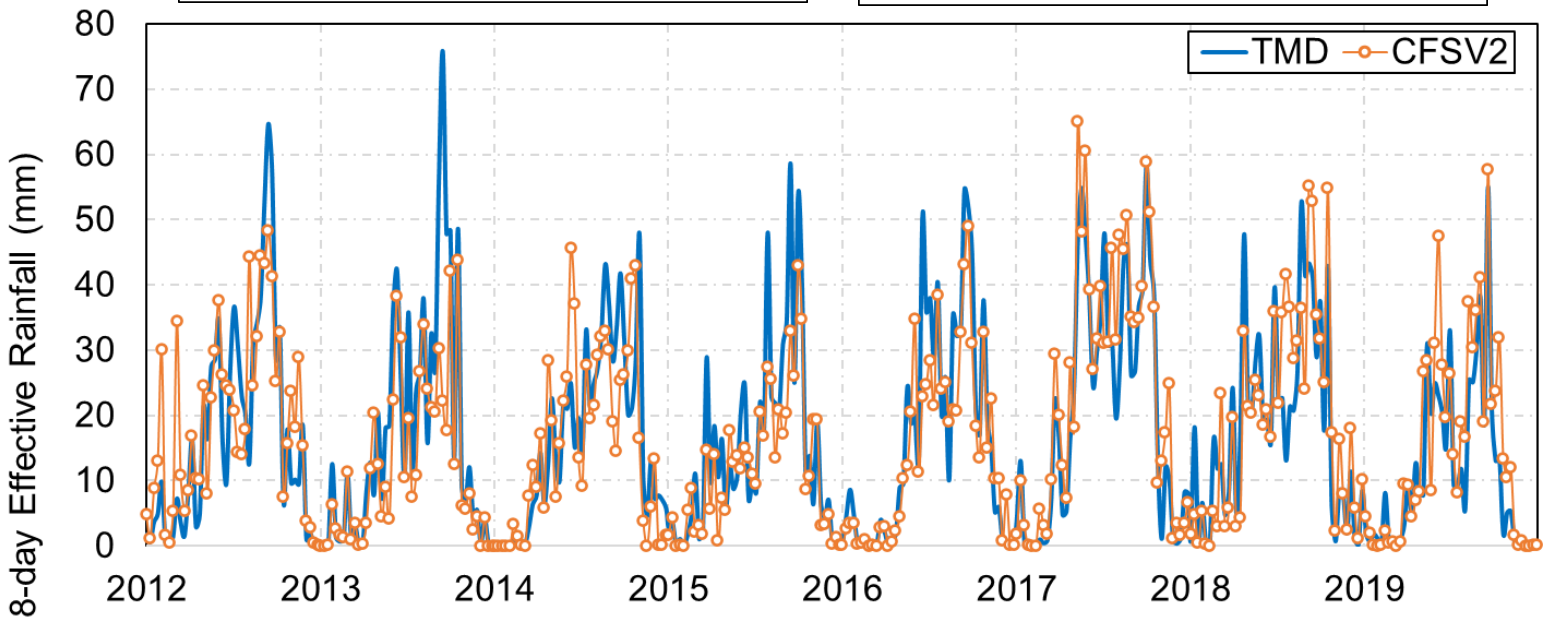
2.1 Agricultural water demand estimation via Satellite Images and Deep Learning techniques

Effective Rainfall

- CFSV2 from HII
- Bi-Weekly Forecast
- Bias Correction





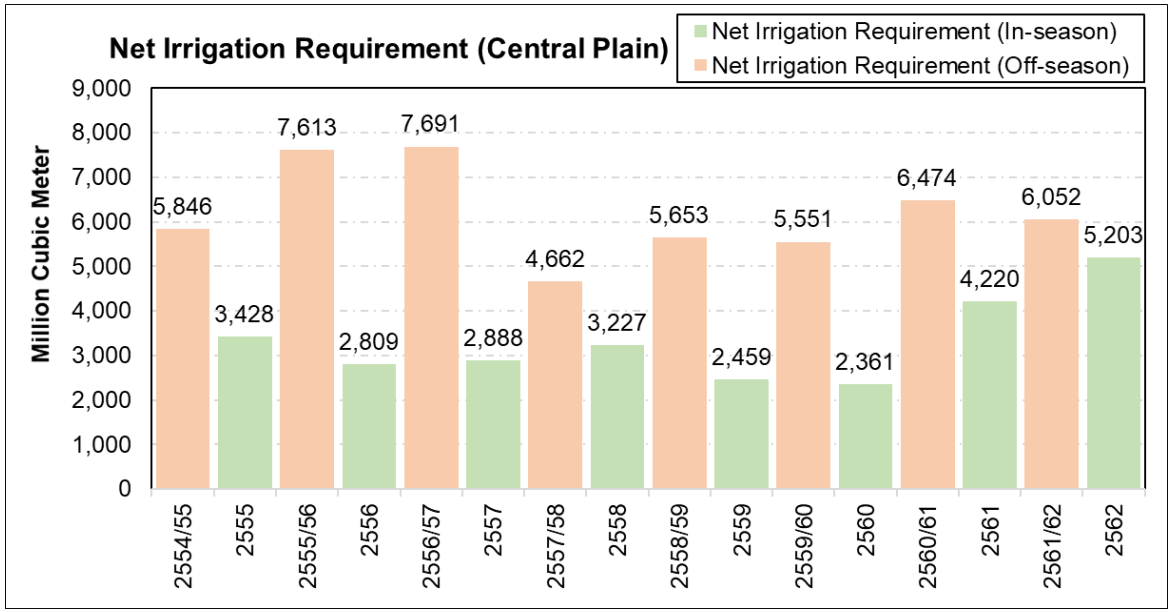


2.2 Agricultural water demand estimation via Satellite Images and Deep Learning techniques

Net Irrigation Water Requirement

seasonal (during 2012 – 2019)

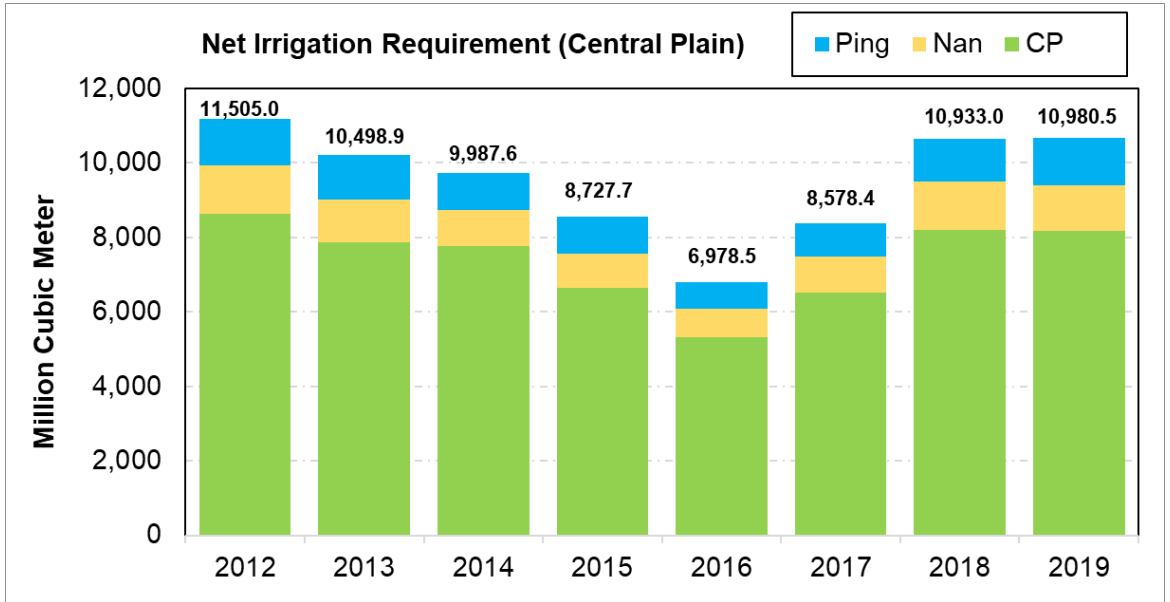
Ratio dry:wet = 65:35



Net Irrigation Water Requirement

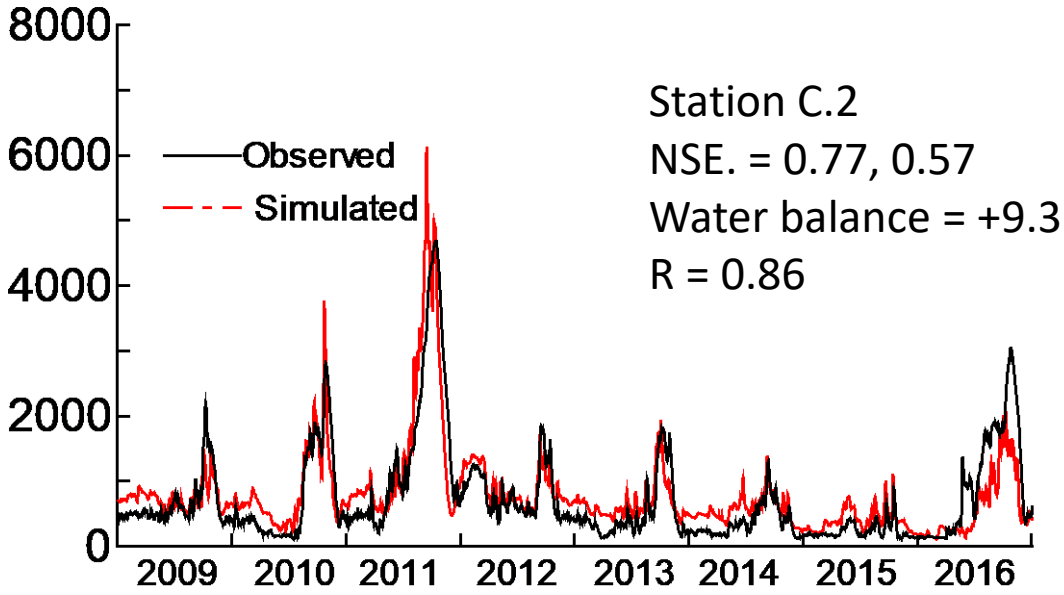
Annual (during 2012-2019)

Annually average= 9,298.28 MCM

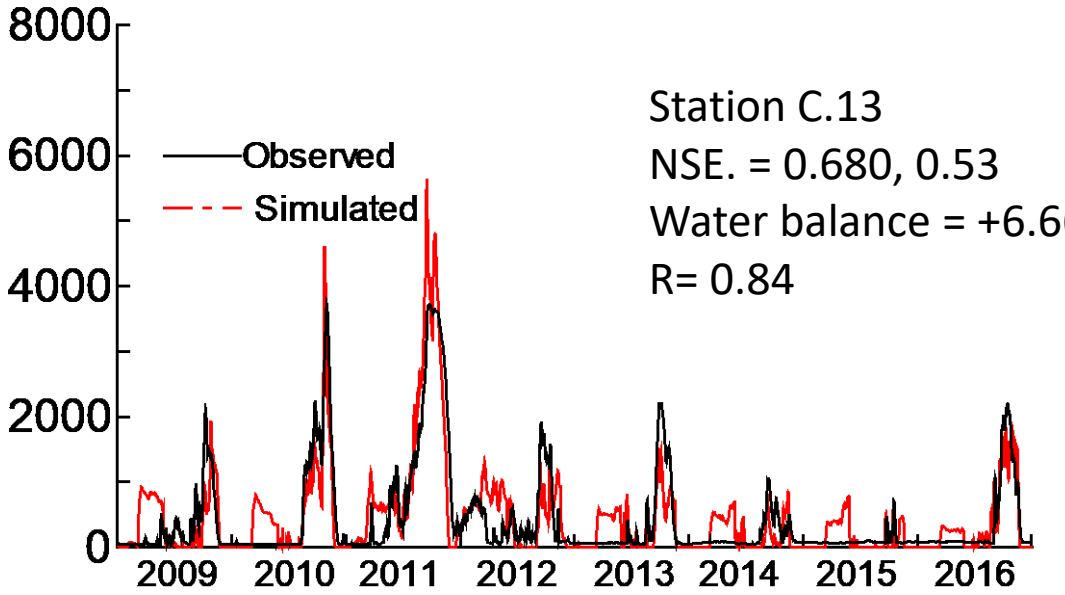


Back

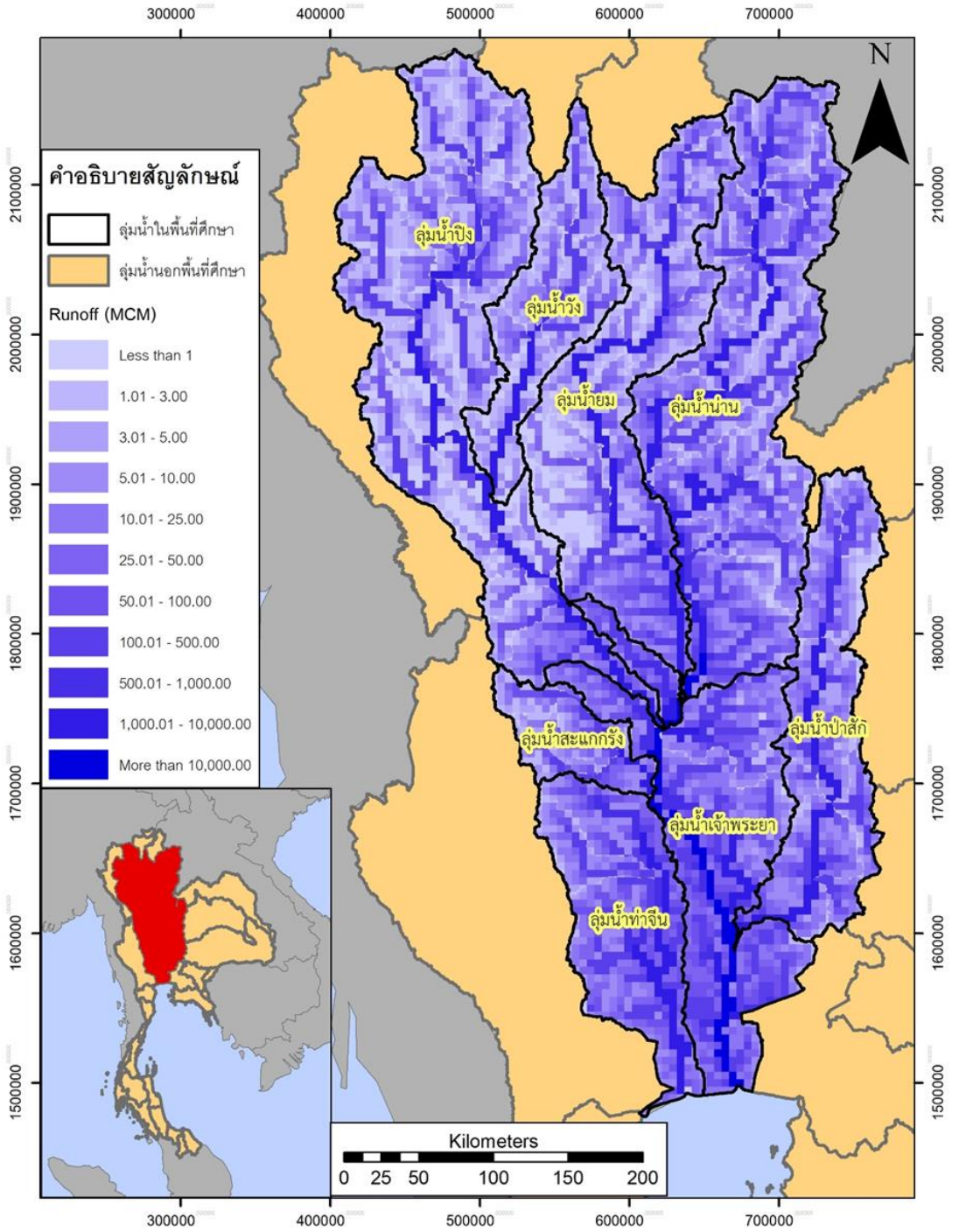
3.1 Model calibration



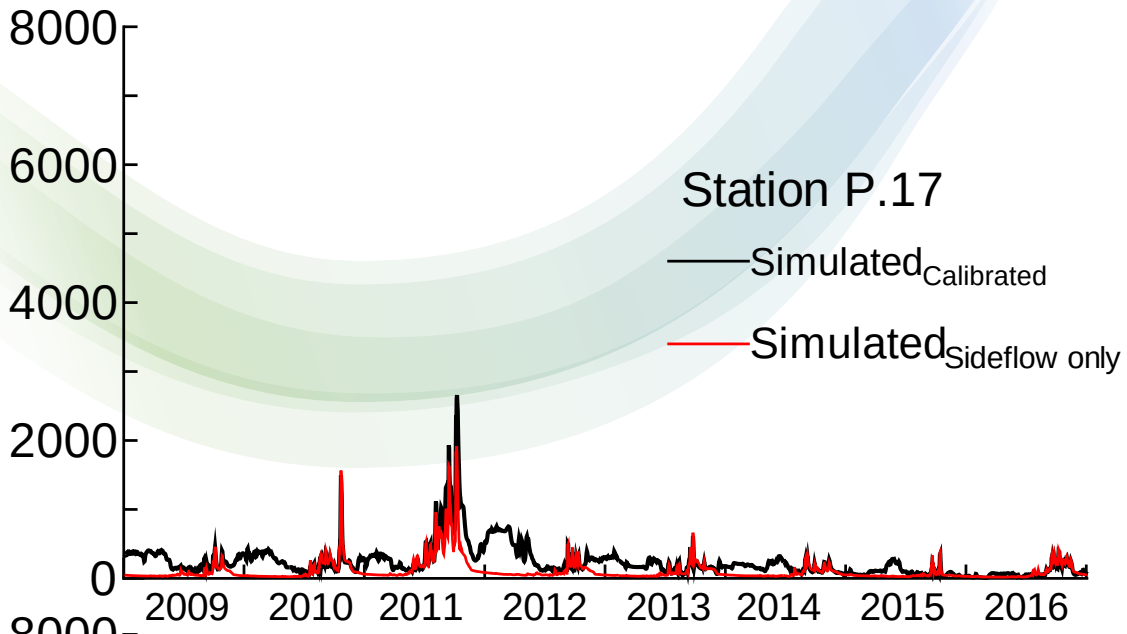
Station C.2
NSE. = 0.77, 0.57
Water balance = +9.32%
R = 0.86

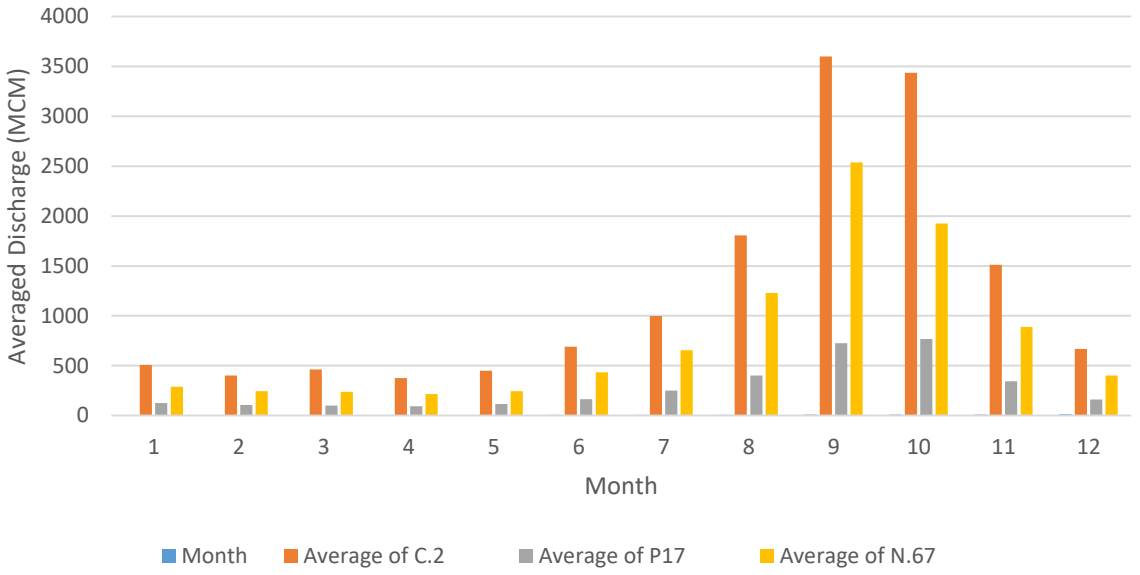


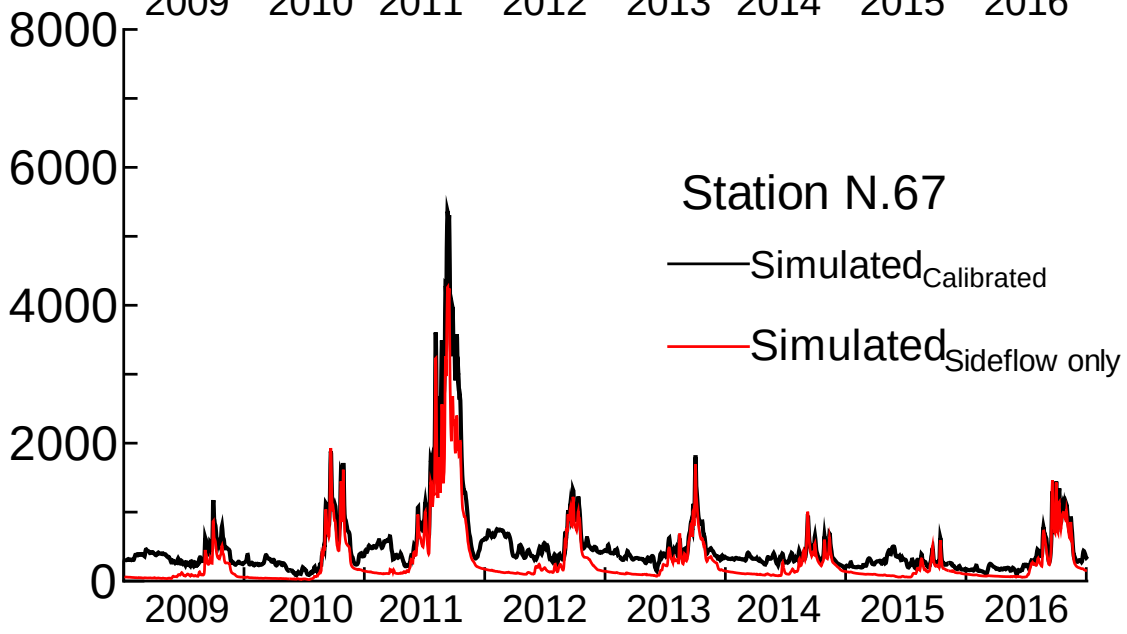
Station C.13
NSE. = 0.680, 0.53
Water balance = +6.66%
R= 0.84

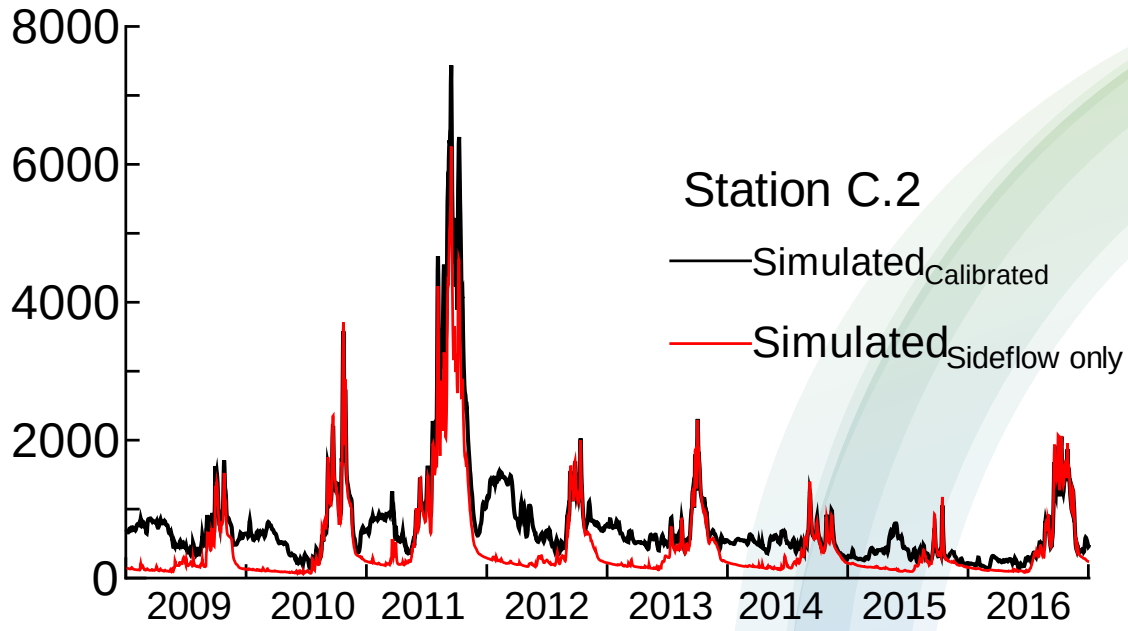


3.2 Case A Side flow estimation without water allocation







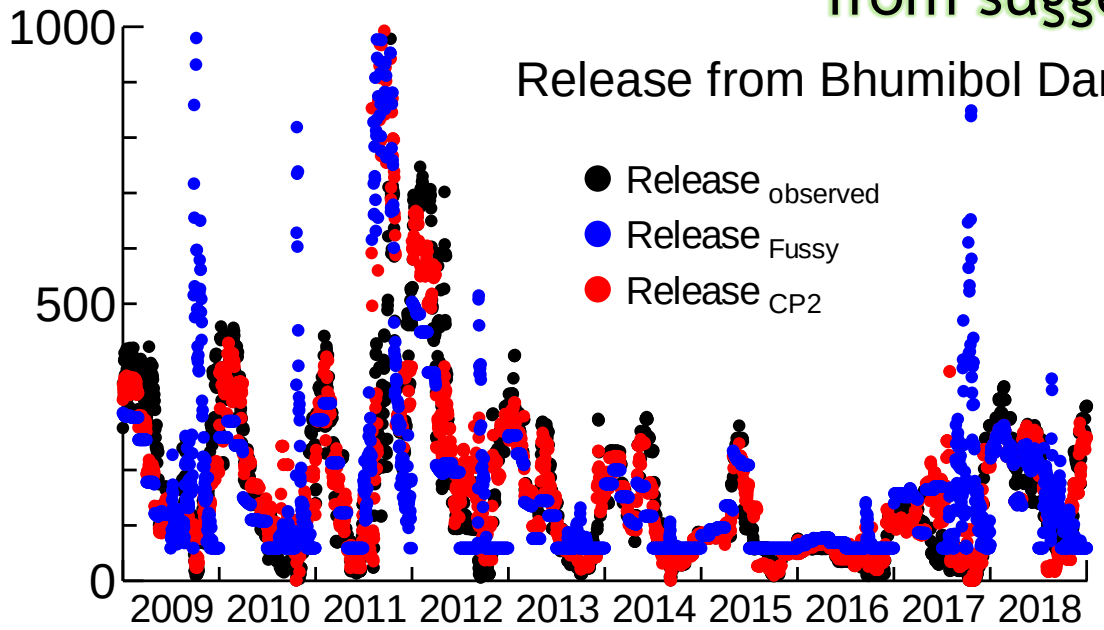


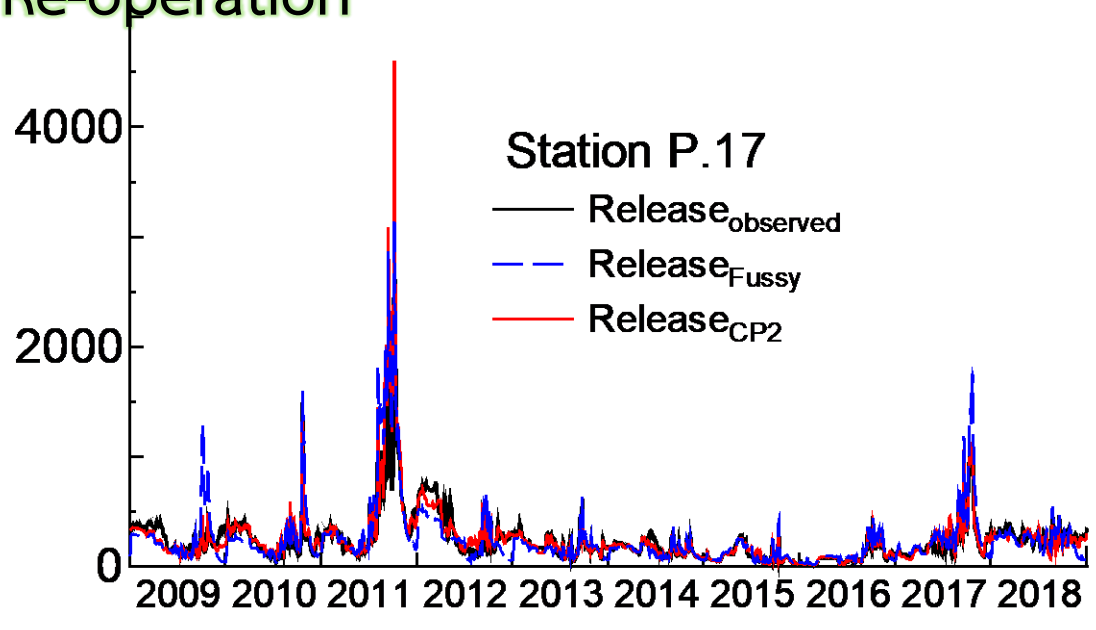
4. Research results

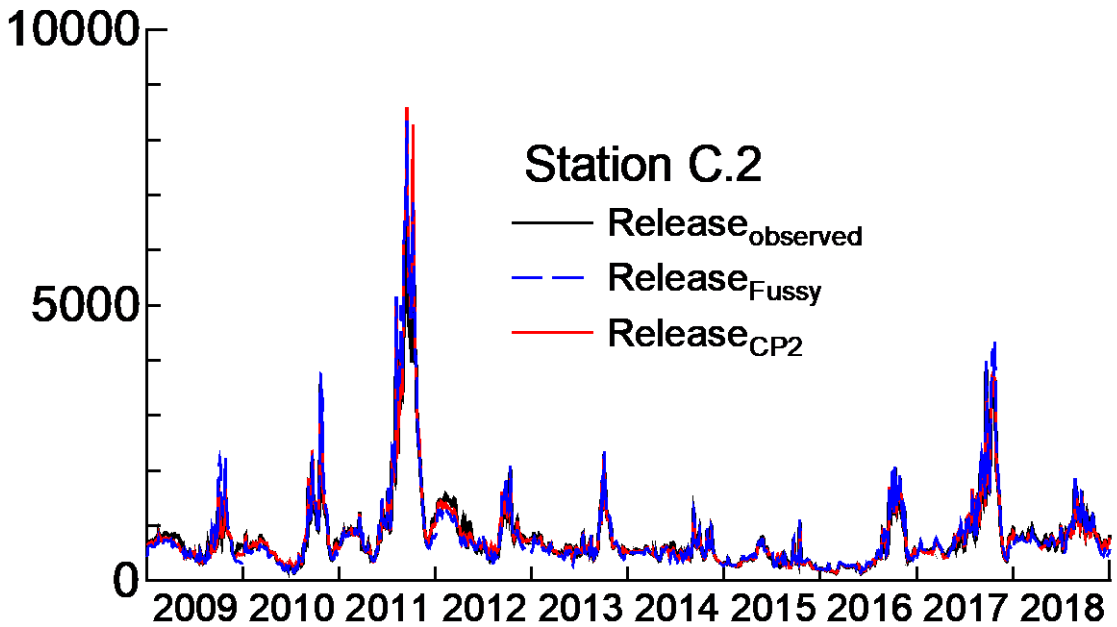
Counter measure	Simulation conditions	duration	Bhumibol Dam Storage (increase/decrease) (%Active Storage)			
			November	Rainy season	Dry season	Annual
Using Conventional Fuzzy Logic Model (from past to present situations)						
1	Using Planned Water Demand from Dam (actual past records) with dam operation optimization scheme	2000–2018	+6.09	+18.37	+11.57	+14.70
2	Control cultivation area in the Basin(during 2012-2018) based on water year	2000–2018	+9.86 (Δ3.77)[2/]	+24.50 (Δ6.13)[2/]	+16.13 (Δ4.56)[2/]	+19.98 (Δ5.28)[2/]
3	Used Side flow from station W.4A and in the Basin as another water sources to reduce water release from the dam	2000–2018	+14.55 (Δ8.46)[2/]	+25.69 (Δ7.32)[2/]	+19.37 (Δ7.80)[2/]	+22.28 (Δ7.58)[2/]

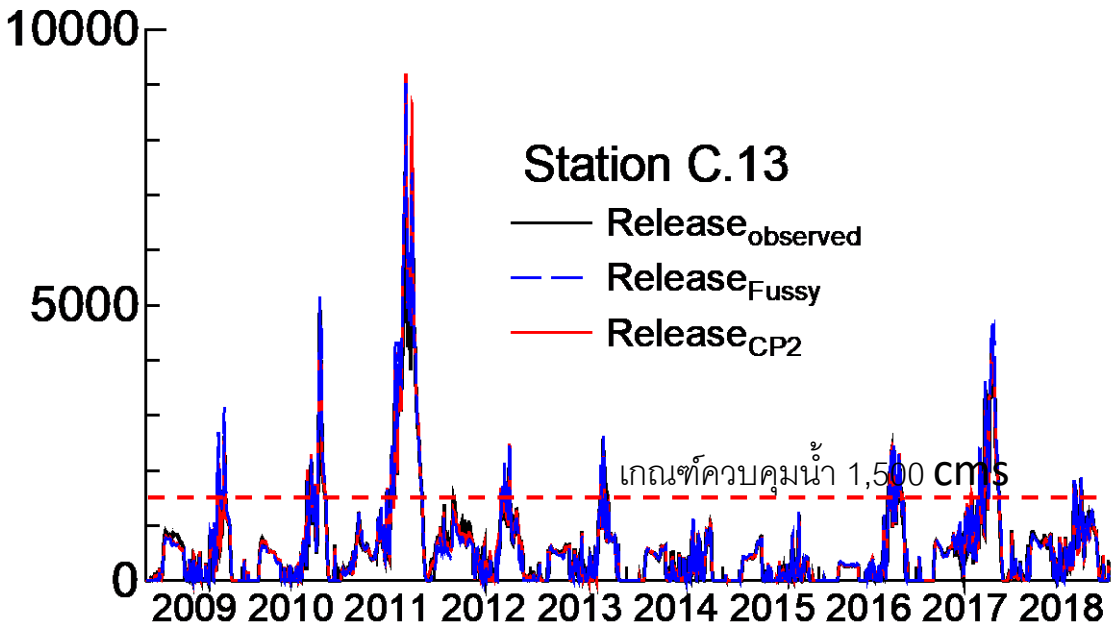
Meet the target of 15% increase before dry season

3.3 Case B River runoff simulation with Bhumibol Dam Release from suggested Re-operation









Main Findings

- Two weeks rainfall forecast via CFSV2 model after bias correction can forecast daily rainfall effectively (with R2 = 0.88)
- Agricultural demand in irrigation projects via satellite images can estimate annual irrigation demand (at 9298 M cum in 2020).
- DWCM-AgWU simulation program can estimate runoff at main stations in the Basin effectively for both with/without dam release.
- Three measures including Bhumibol dam operation optimization can increase dam water storage before dry season near to 20 % using past conditions during 2012-2018.

Conclusions

- The integrated dam operation system was developed and proved to work effectively from the past actual daily data.
- The integrated system comprised of rainfall forecasting, demand and river runoff estimation and dam release optimization.
- Three measures (dam optimization, cultivation area control and river runoff utilization) were tested and found that the measures can increase dam storage before dry season in average near to 20 %.

Acknowledgement

- The Spearhead Research Program would like to express sincere thanks to TMD, RID, EGAT for their assistances/collaborations and to NRCT-TSRI for research funding.
- During the research program, we must also thank to our foreign experts : Prof. Soroosh Sorooshian, University of California, Irvine, Prof. Yangbo Chen, Sun Yat-Sen University, Prof. Takanori Nagano, Kobe University and Prof. Masumoto Takao, Akita Prefectural University for their collaborations.

References

- Areeya Ritima, et al., An Adaptation Strategy towards Reservoir Re–Operation for Long–Term Water Supply Management of Bhumibol Dam, Draft Final Report submitted to TSRI, October 20.
- Chupan Chompuchan et. al., Agricultural water demand estimation via Satellite Images and Deep Learning techniques, Draft Final Report submitted to TSRI, October 2020.
- Chaiyapong Thepprasit, et al., Water Storage Study in the Lower Chao Phraya Basin, Draft Final Report submitted to TSRI, October 2020.
- Kanoksri Srinonpakorn et. al., Two week rainfall forecasting for Water Management in Lower Chao Phraya Basin, Draft Final Report submitted to TSRI, October 2020.
- Koontanakulvong S., Status of Climate Change Masterplan and Effect towards Infrastructure Project Development and Engineering Design in Thailand, presented to Disaster Preparedness Webinar (under CAFEO-38) on the title of Impact of Climate Change Affecting Engineering Design and Infra-structure in ASEAN on October 26, 2020, 22 pp.

(Presentation speech can be downloaded from https://youtu.be/8IqUlxn8Amk)

“ Overview about Thailand Water Sector – Current Opportunities & Challenges with case study from NRCT-TSRI Spearhead Research Program on Water Management

By Assoc. Prof. Dr. Sucharit Koontanakulvong

Program Chair on Spearhead Research Program on Water Management

Faculty of Engineering, Chulalongkorn University

Presented at the SIA Water Virtual Exhibition 2020

Syn-Hub digital community, Bangkok, December 1, 2020.

Introduction

Drought is an serious issue of water related disaster in Thailand and caused huge damages to both social and economic sectors. Up to now, there were many attempts to develop estimation/forecast technologies for water management but separately. The reviews of national policy, supporting agencies and case study are introduced. In case study, the technologies for demand estimation were developed and coupled with irrigation operation optimization module to increase irrigation efficiency.

Farmers pumped irrigation water during drought period

Objectives and scope of case study

Objectives

- To increase irrigation efficiency by 15 % in average (especially in dry season crops)
- Develop integrated irrigation operation system (with demand, canal, release estimations, gate automation)

Scope

- Thor Thong Daeng Irrigation Project (TTL) (one of the 33 irrigation projects in the Central Basin)
- Benefit area : 48000 ha
- Simulation period: 2017-2018, Test period 2018-2019.

Study Area : TTL Irrigation Project

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำในระดับโครงการชลประทาน

- ปี พ.ศ. 2558 2536 และ 2557 มีปริมาณน้ำอ่างฯ คงเหลือเพียงร้อยละ 37.02 39.24 และ 44.75

ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างฯ เฉลี่ย 5,318.38 ล้าน ลบ.ม.
สูงสุดปี 2554 ปริมาณ 12,750.50 ล้าน ลบ.ม.
ต่ำสุดปี 2558 ปริมาณ 1,919.42 ล้าน ลบ.ม.

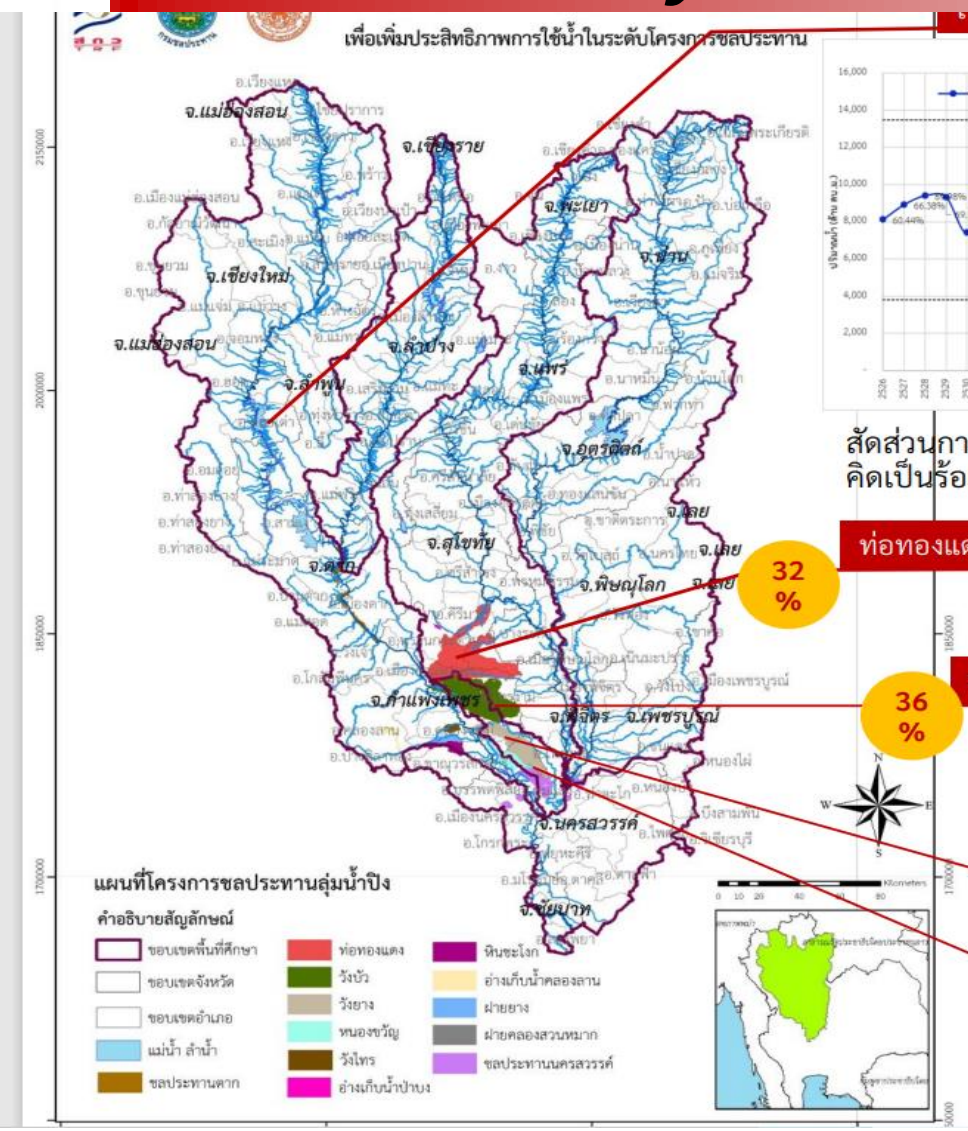
สัดส่วนการใช้น้ำของโครงการชลประทานในลุ่มน้ำปิง
คิดเป็นร้อยละ 15 ของปริมาณน้ำต้นทุนจากเขื่อนภูมิพล

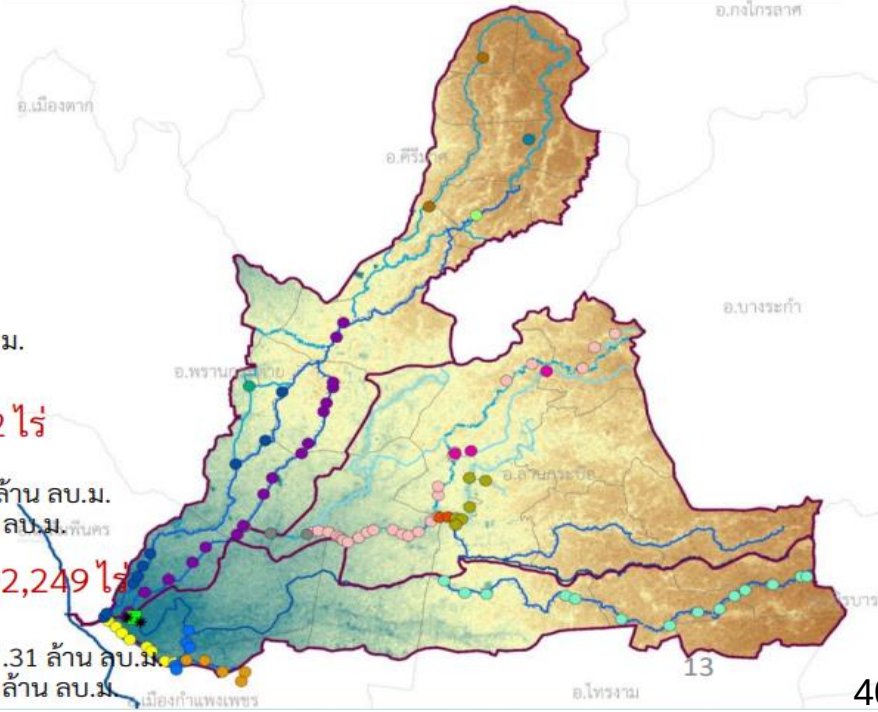
ท่อทองแดง 32 %
พื้นที่ชลประทาน 550,688 ไร่
รับน้ำเข้าโครงการฯ
เฉลี่ยในช่วงฤดูแล้ง 220.79 ล้าน ลบ.ม.
เฉลี่ยช่วงฤดูฝน 104.78 ล้าน ลบ.ม.

วังบัว 36 %
พื้นที่ชลประทาน 443,474 ไร่
รับน้ำเข้าโครงการฯ
เฉลี่ยในช่วงฤดูแล้ง เท่ากับ 217.82 ล้าน ลบ.ม.
เฉลี่ยช่วงฤดูฝนเท่ากับ 132.34 ล้าน ลบ.ม.

วังยาง 32 %
พื้นที่ชลประทาน 332,162 ไร่
รับน้ำเข้าโครงการฯ
เฉลี่ยในช่วงฤดูแล้ง เท่ากับ 169.14 ล้าน ลบ.ม.
เฉลี่ยช่วงฤดูฝนเท่ากับ 119.67 ล้าน ลบ.ม.

หนองขวัญ
พื้นที่ชลประทาน 102,249 ไร่
รับน้ำเข้าโครงการฯ
เฉลี่ยในช่วงฤดูแล้ง เท่ากับ 1.31 ล้าน ลบ.ม.
เฉลี่ยช่วงฤดูฝนเท่ากับ 1.12 ล้าน ลบ.ม.





Approach

- Integrated Irrigation Water Operation System Development comprised of Water Demand estimation, Canal Monitoring Irrigation Water Release, Gate operation optimization, Data Dissemination modules
- The modules were developed and calibrated by using actual daily data during 2017-2018 and water saving measures were tested with daily data during 2018-2019 to compare with planned water release (with/without system).
- The System was introduced and used for Farmer group capacity building.

System introduction (before/after)

ระบบบริหารจัดการน้ำแบบเดิมและที่พัฒนาขึ้นจากงานวิจัย พื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาท่อทองแดง

ระบบเดิม

ควบคุมการเปิด-ปิด ทรบ.รับน้ำแบบ (Manual)

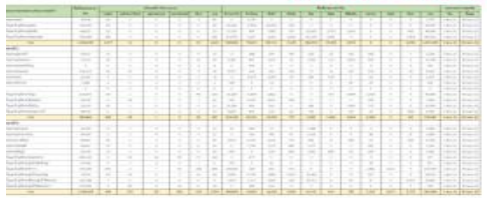
ใช้กำลังคนในการติดตามระดับน้ำในคลอง

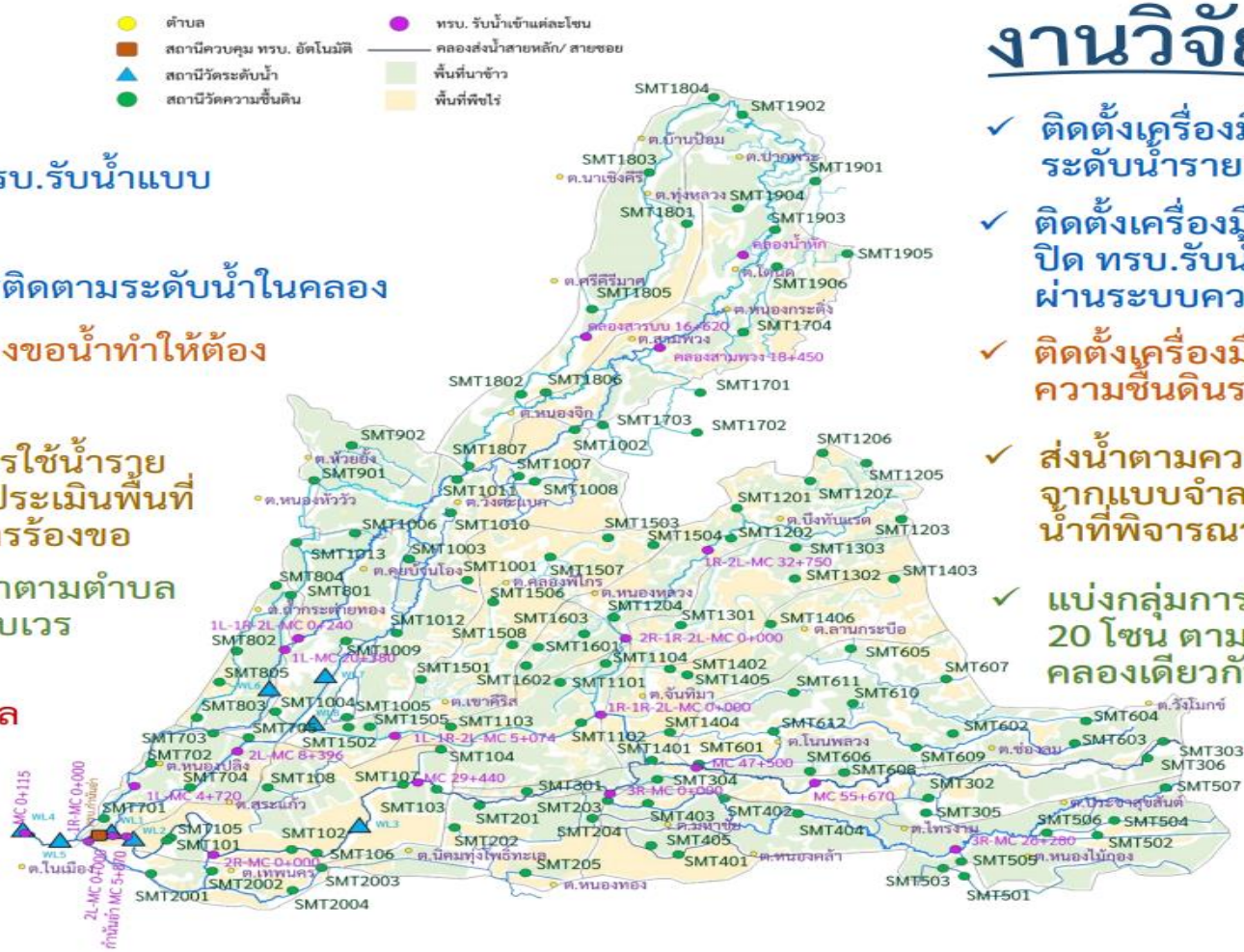
เกษตรกรมีการร้องขอน้ำทำให้ต้องส่งเกินกว่าแผน

ส่งน้ำตามแผนการใช้น้ำรายสัปดาห์ จากการประเมินพื้นที่เพาะปลูก และการร้องขอ

แบ่งกลุ่มการใช้น้ำตามตำบลและส่งน้ำตามรอบเวร (สบ.1 -3)

ไม่มีระบบประมวลสถานการณ์น้ำ





งานวิจัย

- ติดตั้งเครื่องมือวัดระดับน้ำราย 5 นาที
- ติดตั้งเครื่องมือควบคุมการเปิด-ปิด ทรบ.รับน้ำแบบอัตโนมัติ ผ่านระบบควบคุม (Website)
- ติดตั้งเครื่องมือวัดความชื้นดินราย 3 ชั่วโมง
- ส่งน้ำตามความต้องการน้ำจากแบบจำลองสภาพการใช้น้ำที่พิจารณาความชื้นดิน
- แบ่งกลุ่มการใช้น้ำออกเป็น 20 โซน ตามกลุ่มการใช้น้ำจากคลองเดียวกัน และส่งน้ำตามโซน
- มีระบบประมวลสถานการณ์น้ำ ที่สามารถติดตามสถานการณ์ การประเมินความต้องการน้ำเพื่อส่งน้ำตามจริง และการจำลองสภาพการไหลในคลองส่งน้ำ

Automatic gate installation in the existing system

ผลการติดตั้งเครื่องมือควบคุมปริมาณการระบายน้ำจากอาคารบังคับน้ำ

ประตูน้ำ ทรบ.ท่อทองแดง

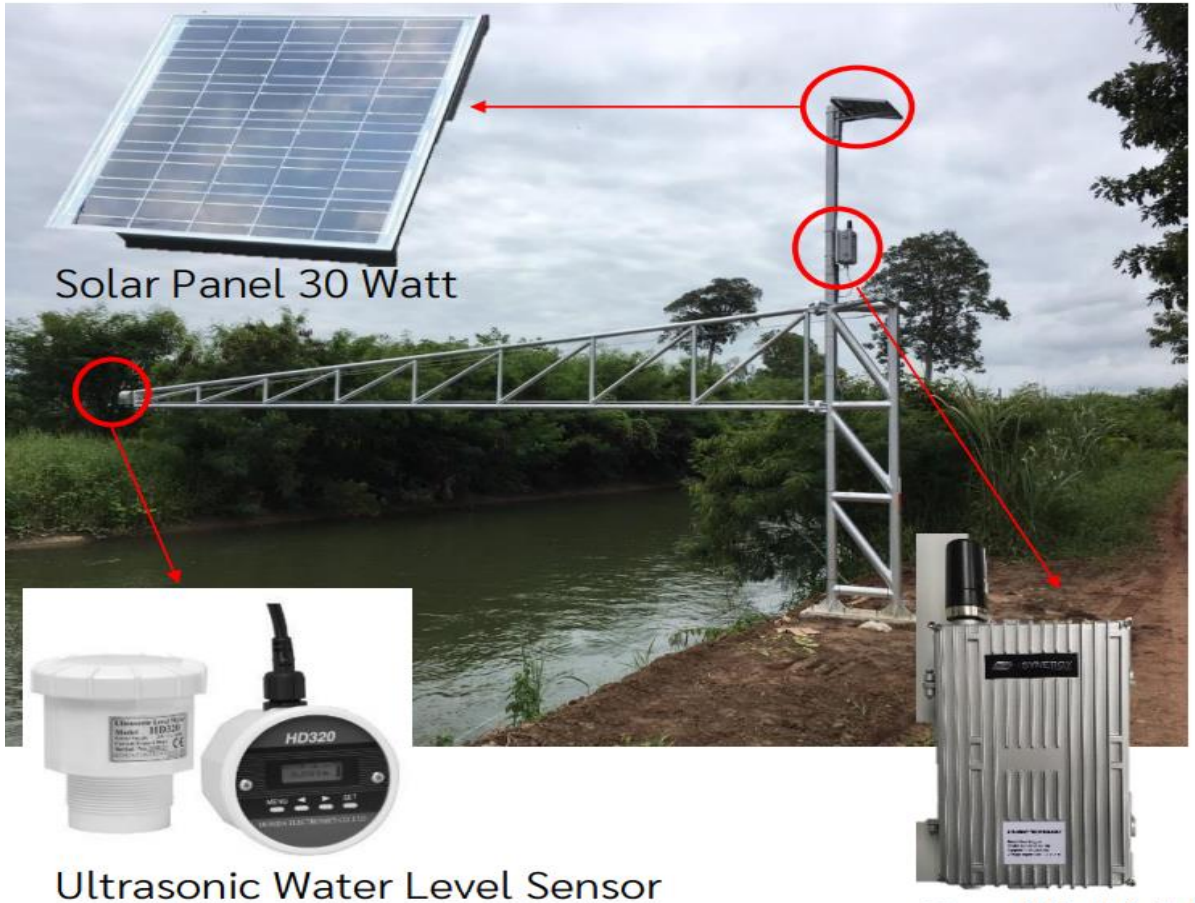
ประตูน้ำ ทรบ.กำนันอำ

ตู้คอนโทรลเดิม

ตู้คอนโทรลใหม่

Canal monitoring system

หลักการทำงานอุปกรณ์ตรวจวัดระดับน้ำในพื้นที่เกษตรกรรม 8 จุด



Ultrasonic Water Level Sensor
4-20 mA signal

SensMini A4-NB

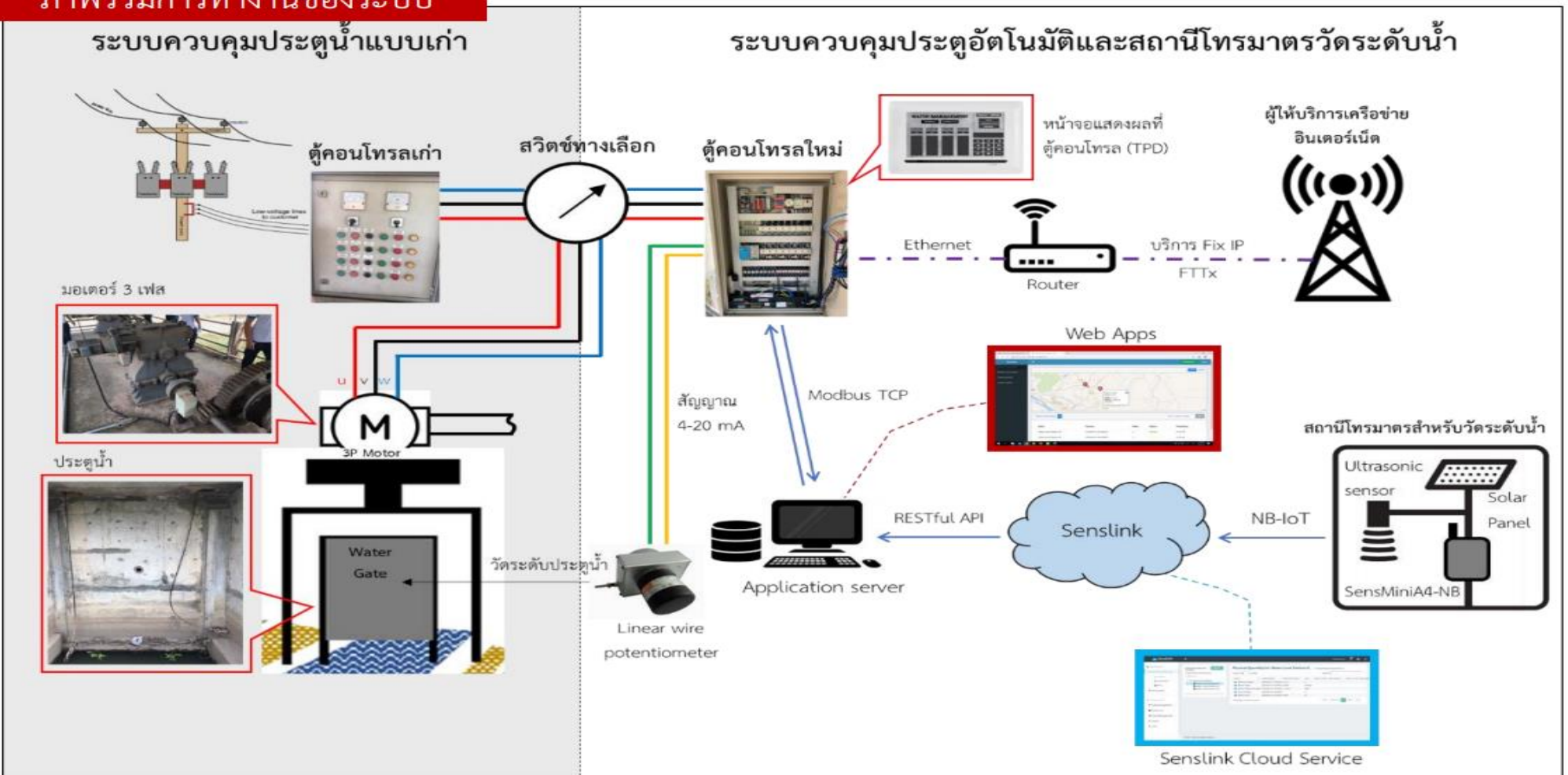
SensMini A4-NB

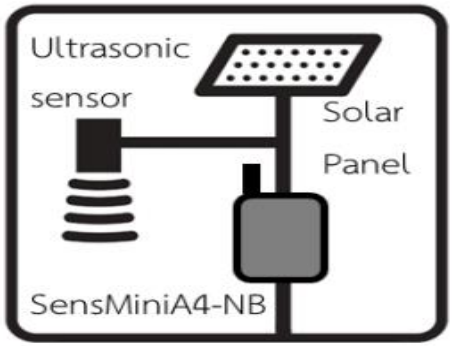
Ultrasonic Water Level Sensor
4-20 mA signal

Data processing system

ระบบแม่ข่ายประมวลผลเครื่องมือตรวจวัด

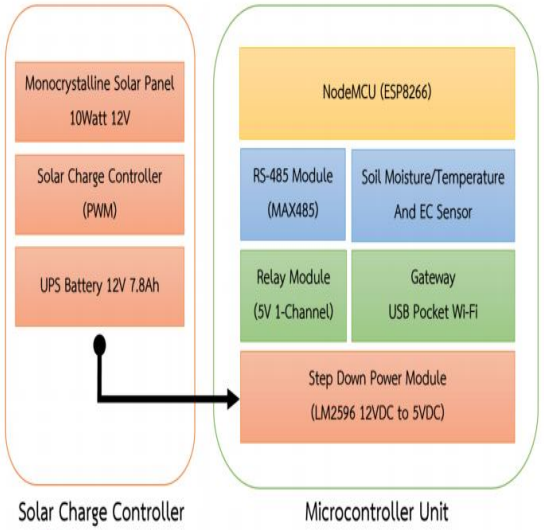
ภาพรวมการทำงานของระบบ

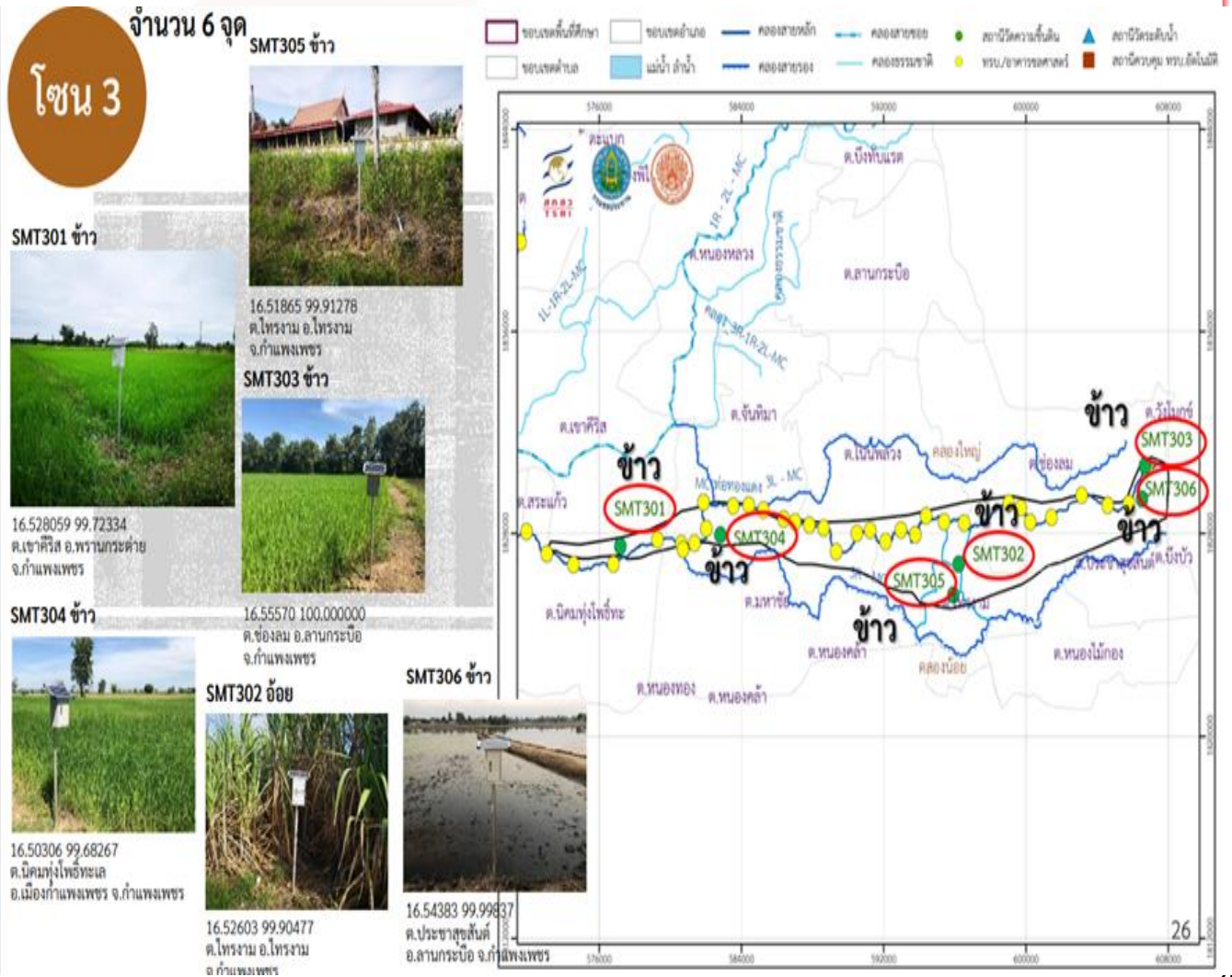




Soil moisture system to estimate demand

หลักการทำงานของเครื่องมือวัดความชื้นดินในพื้นที่เกษตรกรรม 120 จุด





Water Use Group – water planning with infor.

ผลลัพธ์การดำเนินงาน 1

เกษตรกร แกนนำชุมชน สามารถ วางแผนและออกแบบกระบวนการในการจัดเก็บข้อมูล ต้นทุน-ความต้องการน้ำ และสามารถวิเคราะห์ข้อมูลสมดุลน้ำ ที่นำมาสู่การเขียนแผนการบริหารจัดการน้ำแบบมีส่วนร่วมได้ด้วยตนเอง





ผลลัพธ์การดำเนินงาน 3

พื้นที่เป้าหมาย 10 ตำบล เกิดการดำเนินงานของกลุ่มผู้ใช้น้ำอย่างจริงจัง คือมีการกำหนดกติการบริหารจัดการกลุ่มผู้ใช้น้ำในแต่ละตำบล โดยมีการประชุมประจำเดือน / การเก็บข้อมูลสมดุลน้ำต่อเนื่อง / มีการประสานกับเจ้าหน้าที่ชลประทานในการติดตามสถานการณ์น้ำ / วางแผนการใช้น้ำในระดับพื้นที่ร่วมกันให้สอดคล้องกับสถานการณ์น้ำในแต่ละช่วงเวลา






Water User Group – MOUs with irrigation

ผลลัพธ์การดำเนินงาน 5

เกษตรกร กลุ่มผู้ใช้น้ำและเจ้าหน้าที่ชลประทาน เกิดความเข้าใจในความต้องการและข้อจำกัดระหว่างกัน ที่นำไปสู่การลดความขัดแย้งในการแย่งชิงน้ำของพื้นที่

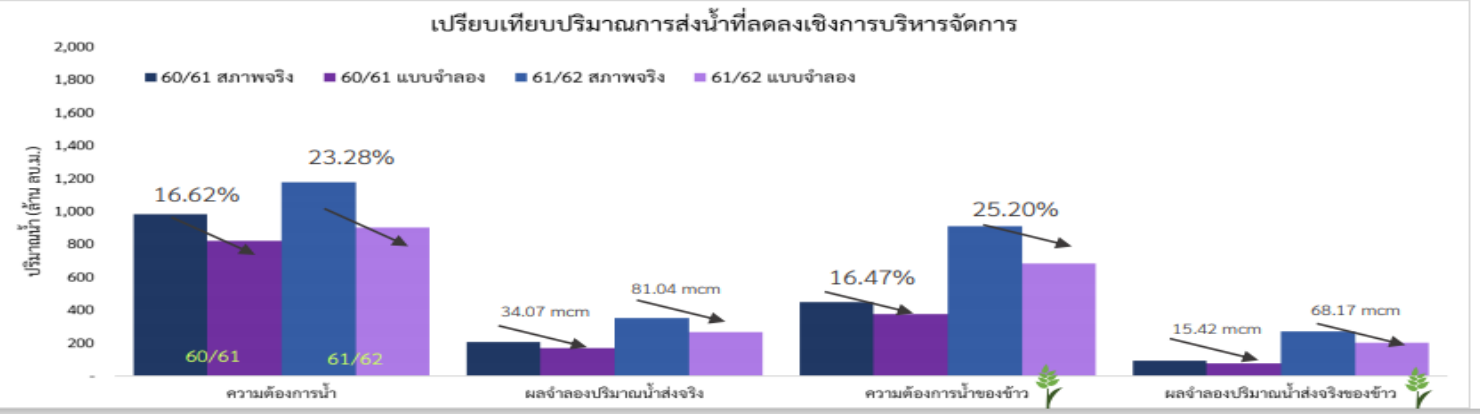
ผลลัพธ์การดำเนินงาน 6

เกษตรกร และเจ้าหน้าที่ชลประทานมีการนำเทคโนโลยีมาเชื่อมโยงกับข้อมูลสมดุลน้ำ เพื่อออกแบบการจัดการน้ำร่วมกัน เช่น การสร้างข้อตกลงร่วม (Mou) ระหว่างโครงการชลประทานท่อทองแดงฯ กับตำบลนิคมทุ่งโพธิทะเล เป็นต้น

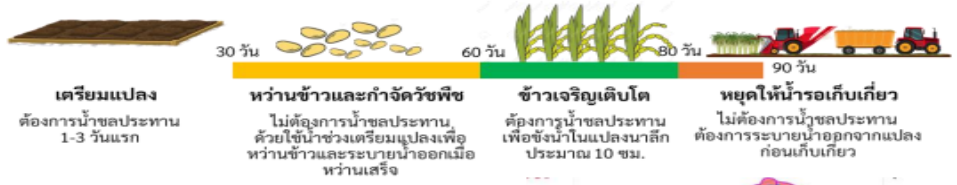
Simulation results 2017/18, 2018/19

เป้าหมาย ลดปริมาณการสูญเสียน้ำในการจัดสรรน้ำเข้าพื้นที่ชลประทาน โดยเฉลี่ยร้อยละ 15

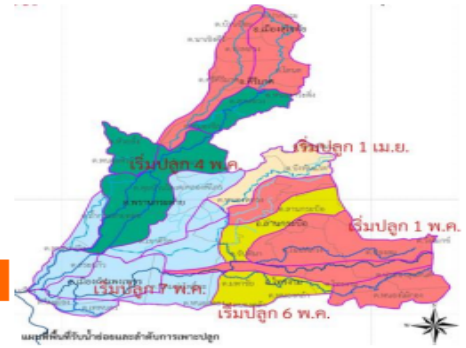
การประหยัดน้ำเชิงการบริหารจัดการ ภาพรวมทั้งโครงการ	ฤดูแล้ง 60/61	ฤดูแล้ง 61/62
ปริมาณน้ำส่งจริง (ล้าน ลบ.ม.)	205.03	349.57
พื้นที่เพาะปลูกจริง (ไร่)	449,178	492,129
ผลจำลองปริมาณน้ำส่งจริง (ล้าน ลบ.ม.)	170.96	268.20
ประหยัดน้ำ (%)	16.62%	23.28%
ประหยัดน้ำจากการส่งจริง (ล้าน ลบ.ม.)	34.07	81.37
เฉพาะพื้นที่เพาะปลูกข้าว		
ปริมาณน้ำส่งจริง (ล้าน ลบ.ม.)	93.62	270.50
พื้นที่เพาะปลูกข้าว (ไร่)	344,948	373,799
ผลจำลองปริมาณน้ำส่งจริง (ล้าน ลบ.ม.)	78.20	202.33
ประหยัดน้ำ (%)	16.47%	25.20%
ประหยัดน้ำจากการส่งจริง (ล้าน ลบ.ม.)	15.42	68.17



ส่งน้ำตามจริงตามพฤติกรรมการทำเกษตรกรรมของเกษตรกร

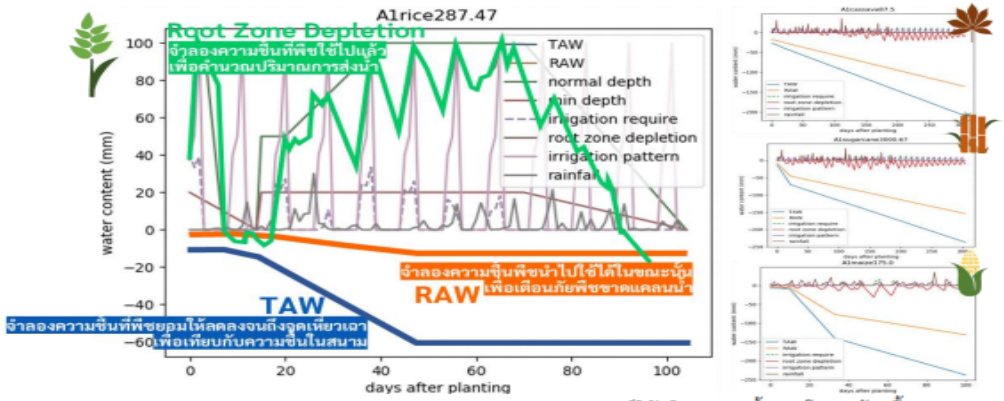


"รูปแบบการลดปริมาณการสูญเสียน้ำในการจัดสรรน้ำเข้าพื้นที่ชลประทาน"



ส่งน้ำตามโซนการใช้น้ำ 20 โซน

แบบจำลองสภาพการใช้น้ำจากความชื้นดิน



Water User Group presented to Senate Members

Main findings

- Agricultural demand in irrigation projects via satellite images can estimate annual irrigation demand (at 9298 M cum in 2020).
- Soil Moisture data can help estimate water demand in farm level.
- Canal water level and automatic gate operation can help irrigation staff to save water, labor and time consumed.
- Five measures (Hard (demand estimate, canal water monitoring, gate operation), Soft (water allocation decision, farmer capacity building) were implemented in TTD Irrigation Project and the system can help save water release during dry season more than 20 % (plus labor and time saving and damage risk detection).

Remarks

- The policy of digital government is under implementation.
- Water sector is a basic infrastructure system for natural resources management and conservation.
- With constraints of resources/energy/human, the digital technology can help foster economic and social wealth.
- Combination of measures: needs, capacity, soft, hard, resources, regulation etc. are needed to transfer and transform the technology and system into practices.

Challenges for future applications

- Micro --- household, factory, industrial estate level
  (water/energy/labor saving, water recycle)
- Regional --- Irrigation Projects, Smart City
  (IOT based information management for resource saving)
- Basin --- Central Plain, EEC
  (Area based water management digitalized system)
- National -- standardized Water Data Center/platform for operation/planning.

Acknowledgement

- The Spearhead Research Program would like to express sincere thanks to TMD, RID, EGAT for their assistances/collaborations and to NRCT-TSRI for research funding.
- During the research program, we must also thank to our foreign experts : Prof. Ming-Daw Su, Prof. Yu-Pin, NTU, Dr. Richard from Taiwan, Prof. Soroosh Sorooshian, University of California, Irvine, Prof. Yangbo Chen, Sun Yat-Sen University, Prof. Takanori Nagano, Kobe University and Prof. Masumoto Takao, Akita Prefectural University for their collaborations.

References

- Payun Meesak, Agricultural area Management Technology, Research Report submitted to NRCT-TSRI August 2020 (in Thai).
- Panuwat Pinthong, Agricultural Water Saving Operation Improvement, Research Report submitted to NRCT-TSRI, August 2020 (in Thai).
- Chitnuwat Maneesrikam et al., Water Management Efficiency Improvement in TTD Irrigation Project, Research Report submitted to NRCT-TSRI, October 2020 (in Thai).
- Sucharit Koontanakulvong, Bhumipol Dam Operation Improvement via Optimization modelling and Satellite Information Technology to reduce drought risk under NRCT-TSRI Spearhead Research Program on Water Management, presented at the INTERNATIONAL CONFERENCE ON TROPICAL LIMNOLOGY 2020 (TROPLIM II) IN ICOES (CIBINONG-BOGOR, INDONESIA), November 18, 2020

References

- Sucharit Koontanakulvong, Tran Thanh Long, Tuan Pham Van, Bhumipol Dam Operation Improvement via smart system for the Thor Tong Daeng Irrigation Project, Ping River Basin, Thailand, Paper presented at KWRA2019, Yeosu, Korea, May 30, 2019.
- Sucharit Koontanakulvong,Mr Tuan Pham Van, Improved Irrigation Demand Estimation via Soil Moisture Data from Satellite Images, distributed in the session of Water and Technological Innovation in the UNESCO International Water Conference during 13 and 14 May 2019 at UNESCO Headquarters in Paris, France
- https://www.dga.or.th/en/index.php
- https://gbdi.depa.or.th/
- https://bigdata.go.th/
- AI Training--https://www.nectec.or.th/news/news-article/aiforthai-static.html
- https://cio.mhesi.go.th/node/2257