Modern Technology

in

Developing Irrigation System

Chaiwat Prechawit
Vice President Honoraire ICID

Technology

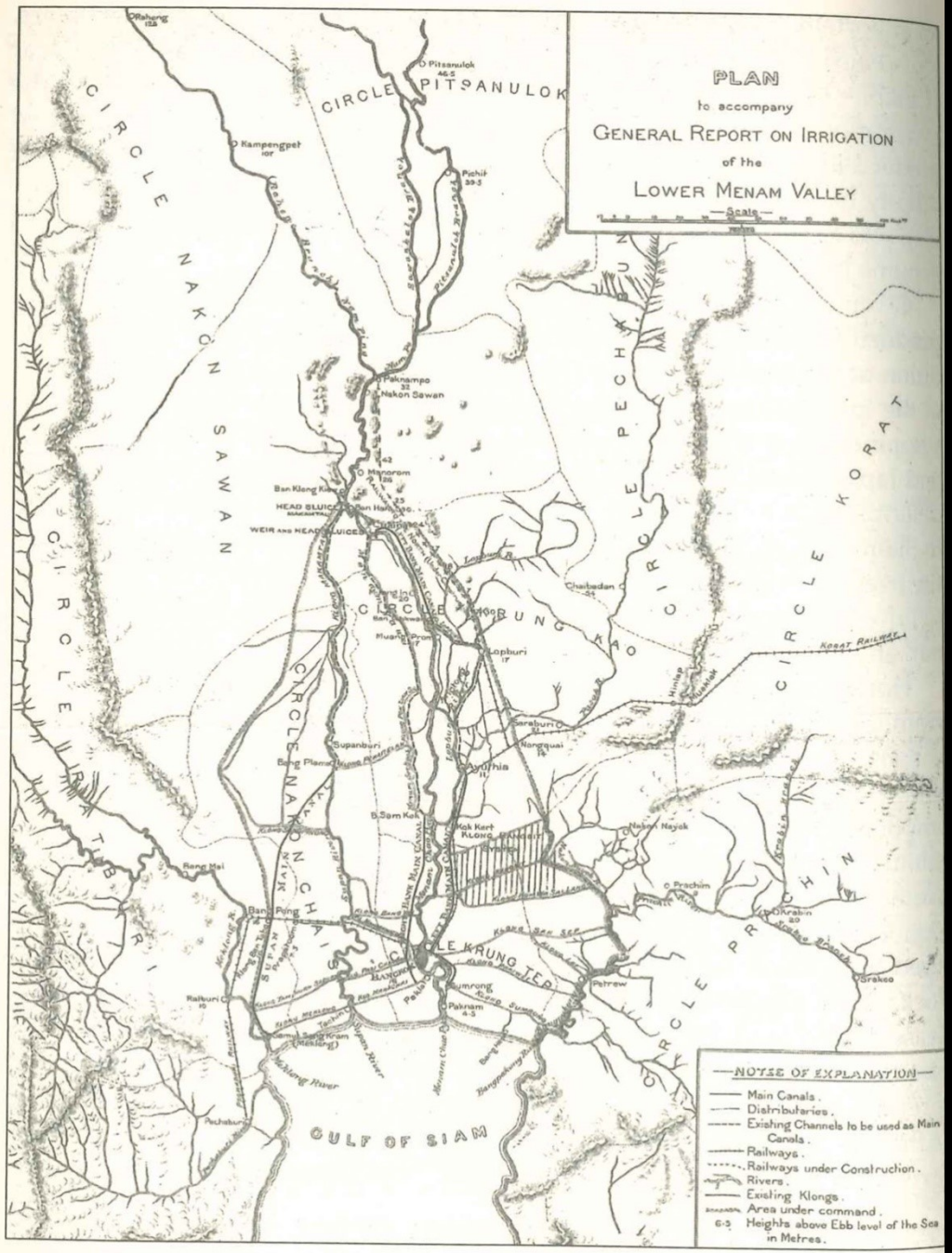
แก้ปัญหาต่าง ๆ ได้หมด ?

Technology

- รู้จักเทคโนโลยี Available Technology
- รู้ข้อจำกัด Limitation of technology
- รู้วิธีการใช้อย่างเชี่ยวชาญ Skill in using of technology
- รู้วิธีบำรุงรักษา Good maintenance

Technology available in RID

- Survey
- Research
- Design
- Construction
- O & M



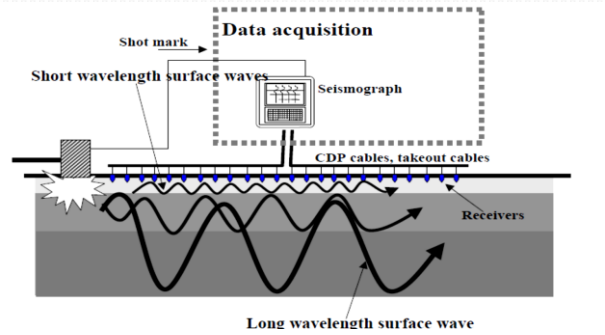
Map 9. Map belonging to the
General report on irrigation of the Lower Menam valley (1903)

IBM
1130

WILD
HEERBRUGG
Made in Switzerland
A8-4746

Trimble
UX5

1.วิธีวัดความเร็วคลื่นไหวสะเทือนแบบคลื่นเฉือน (Seismic survey: Shear wave velocity)



Park, C., B., 1990

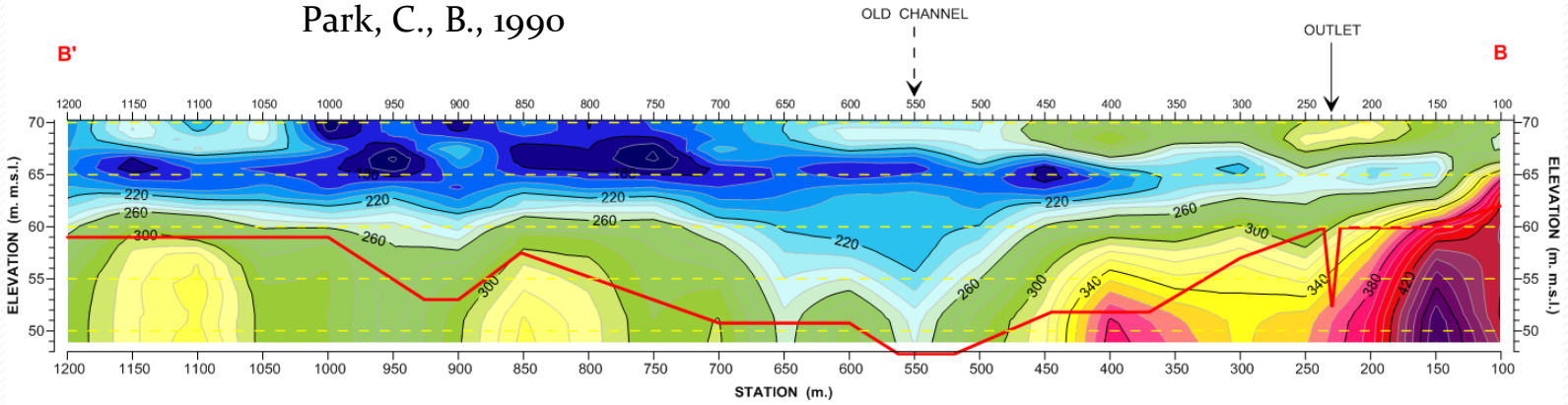
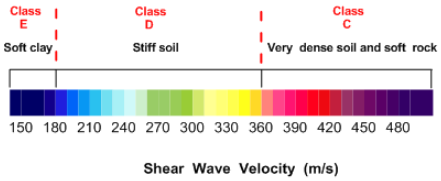
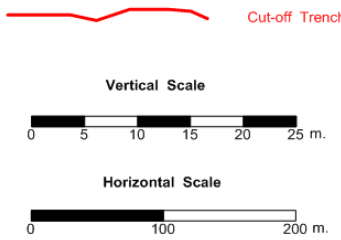


Table 1: Soil profile type classification for seismic amplification (BSSC, 2003)

Soil type NEHRP	General description	Average shear wave velocity to 30 m (m/s)
A	Hard rock	> 1500
B	Rock	760 < Vs ≤ 1500
C	Very dense soil and soft rock	360 < Vs ≤ 760
D	Stiff soil 15 ≤ N ≤ 50 or 50 kPa ≤ Su ≤ 100 kPa	180 ≤ Vs≤ 360
E	Soil or any profile with more than 3 m of soft clay defined as soil with PI > 20, w ≥ 40%, and Su < 25 kPa.	≤ 180
F	Soils requiring site-specific evaluations	

N: SPT blow count, Su: Undrained shear strenghth
PI: Plasticity index, w: water content

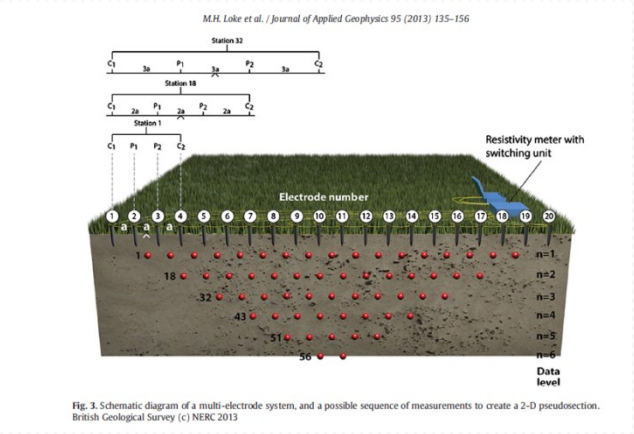


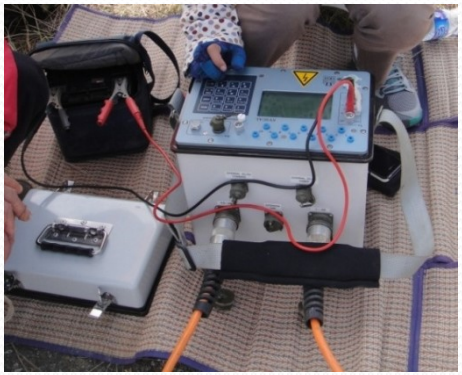


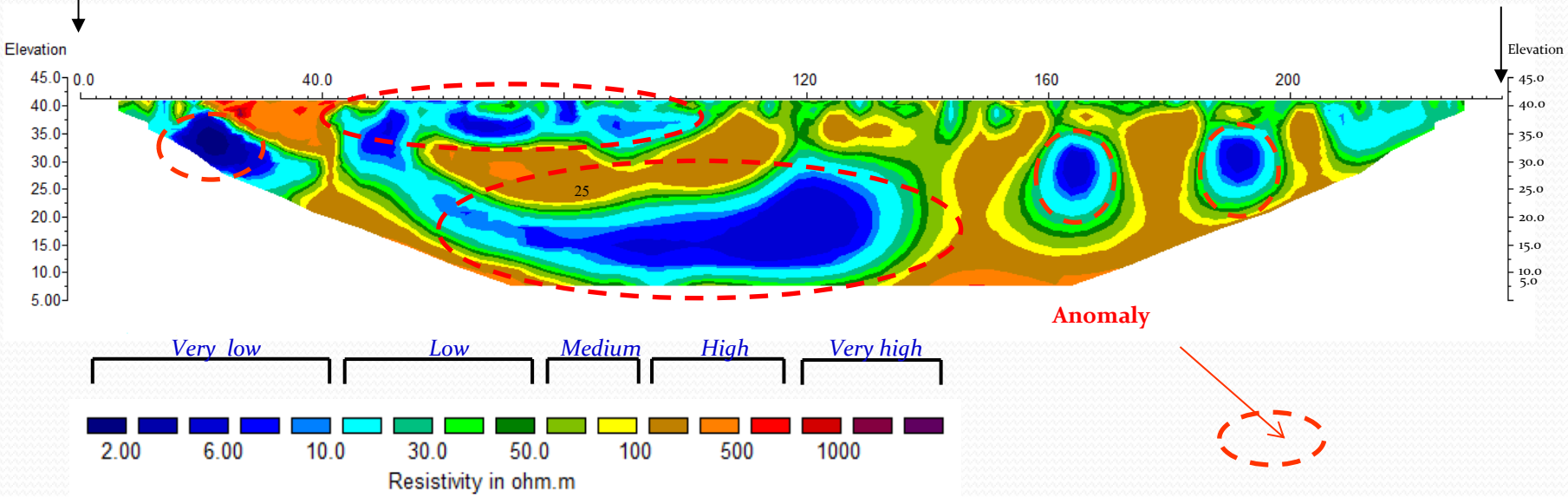
จุดเด่น ระบุความแน่นของดินถมจากค่า Vs30 ซึ่งแสดงนัยของความแข็งแรงและเสถียรภาพของตัวเขื่อน

2. วิธีวัดความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะ (Resistivity survey)

ได้รับการจัดสรรจากเงินทุนหมุนเวียน ฯ ปี 2556





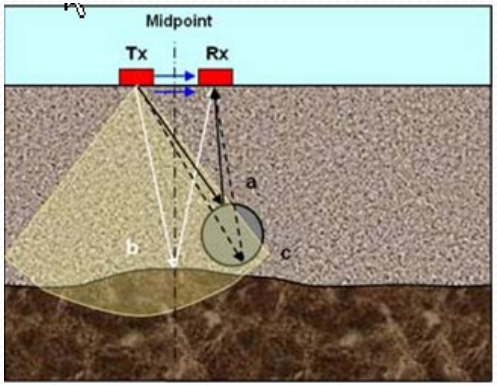


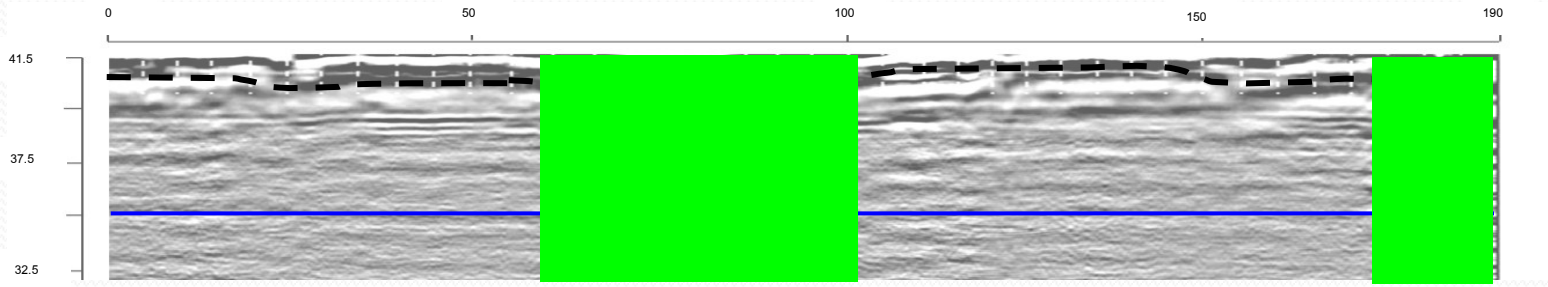
(10-100 Ω.m)

จุดเด่น หารูโพรง รอยแตก การรั่วซึมของน้ำ ประเมินความเป็นเนื้อเดียวกันของแกนดินถม รวมถึงสภาพความทึบน้ำของแกนดินถมและฐานราก

3. วิธีเรดาร์หยั่งลึก (Ground penetrating radar)

ได้รับการจัดสรรจากเงินทุนหมุนเวียน ฯ ปี 2557





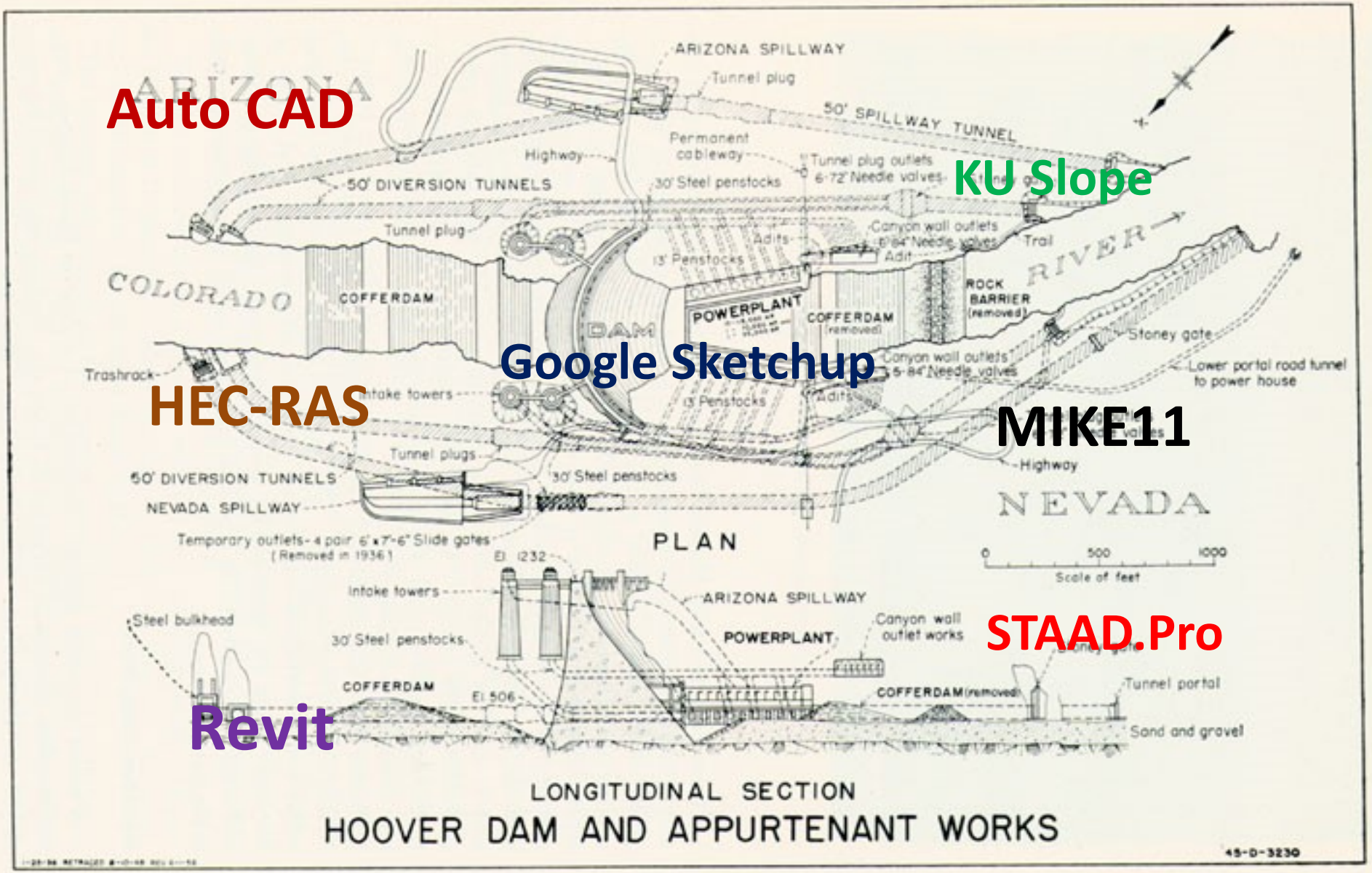
ประโยชน์

หารอยแตก รู โพรงใต้ผิวดิน วัสดุที่ถูกฝังอยู่ใต้ดิน การทรุดตัวของดินถมเขื่อน ร่องรอยและขอบเขตการรั่วซึมของน้ำในระดับตื้น

❑ ***จุดเด่น***

มโนภาพเสมือนจริง สะดวก รวดเร็ว สำรวจบนพื้นผิว ไม่ทำลายสิ่งที่ทดสอบ

DESIGN


Auto CAD
KU Slope
Google Sketchup
HEC-RAS
MIKE11
STAAD.Pro
Revit
ARIZONA SPILLWAY
Tunnel plug
50' SPILLWAY TUNNEL
Permanent cableway
Highway
50' DIVERSION TUNNELS
30' Steel penstocks
Tunnel plug outlets 6-72" Needle valves
Canyon wall outlets 6-84" Needle valves
Adits
Trail
13' Penstocks
Adit
COLORADO
COFFERDAM
DAM
POWERPLANT
COFFERDAM (removed)
ROCK BARRIER (removed)
RIVER
Stoney gate
Trashrack
Intake towers
Lower portal road tunnel to power house
Tunnel plugs
50' DIVERSION TUNNELS
30' Steel penstocks
NEVADA SPILLWAY
Temporary outlets-4 pair 6'x7'-6" Slide gates (Removed in 1936)
Highway
NEVADA
PLAN
0 500 1000
Scale of feet
El. 1232
Intake towers
ARIZONA SPILLWAY
Steel bulkhead
30' Steel penstocks
POWERPLANT
Canyon wall outlet works
COFFERDAM
El. 506
COFFERDAM (removed)
Tunnel portal
Sand and gravel
LONGITUDINAL SECTION
HOOVER DAM AND APPURTENANT WORKS
45-D-3230

SIRIKIT DAM

รูปแสดงแนวอุโมงค์ส่งน้ำ

อุโมงค์ส่งน้ำ

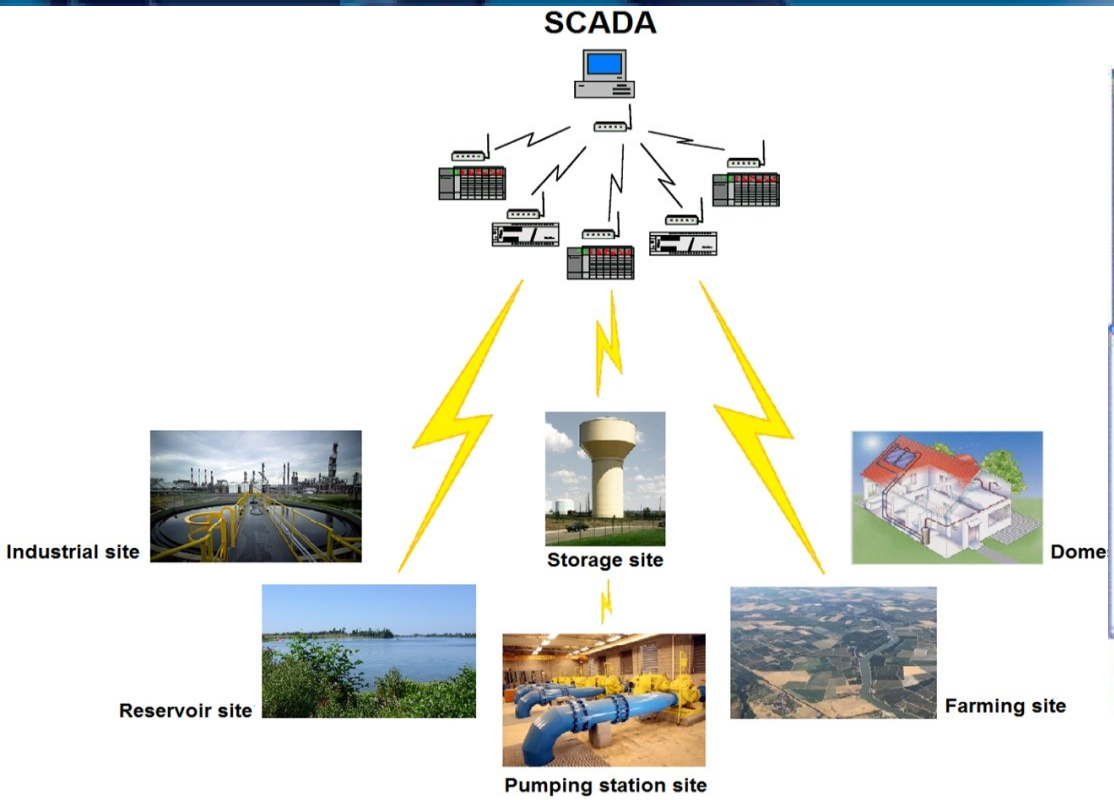
- ยาว 22.975 กม.
- ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.2 ม.
- ดาดคอนกรีตภายใน ตลอดความยาวอุโมงค์

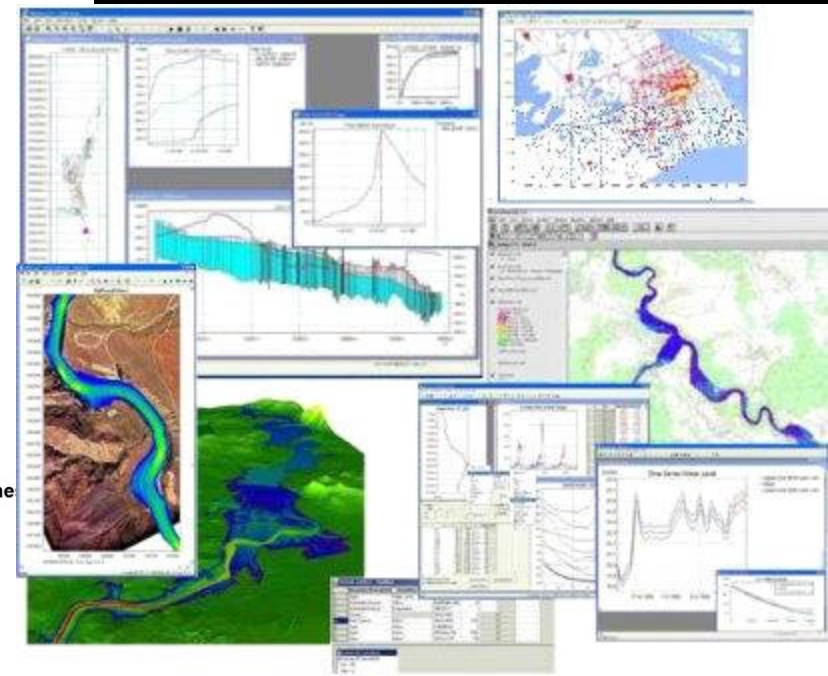
กรมชลประทาน
PANYA
SAMART
อิตาเลียนไทย
ITALIAN-THAI
SAFETY FIRS
E. VENT
08/05/2017 07:07

Technology in O&M

1. **Irrigation Water Scheduling Programs (WASAM)**
2. **Telemetering and SCADA**
3. **Smart Water Operation Center (SWOC)**

Telemetering





โครงการจัดทำศูนย์ปฏิบัติการน้ำอัจฉริยะ (Smart Water Operation Center : SWOC)

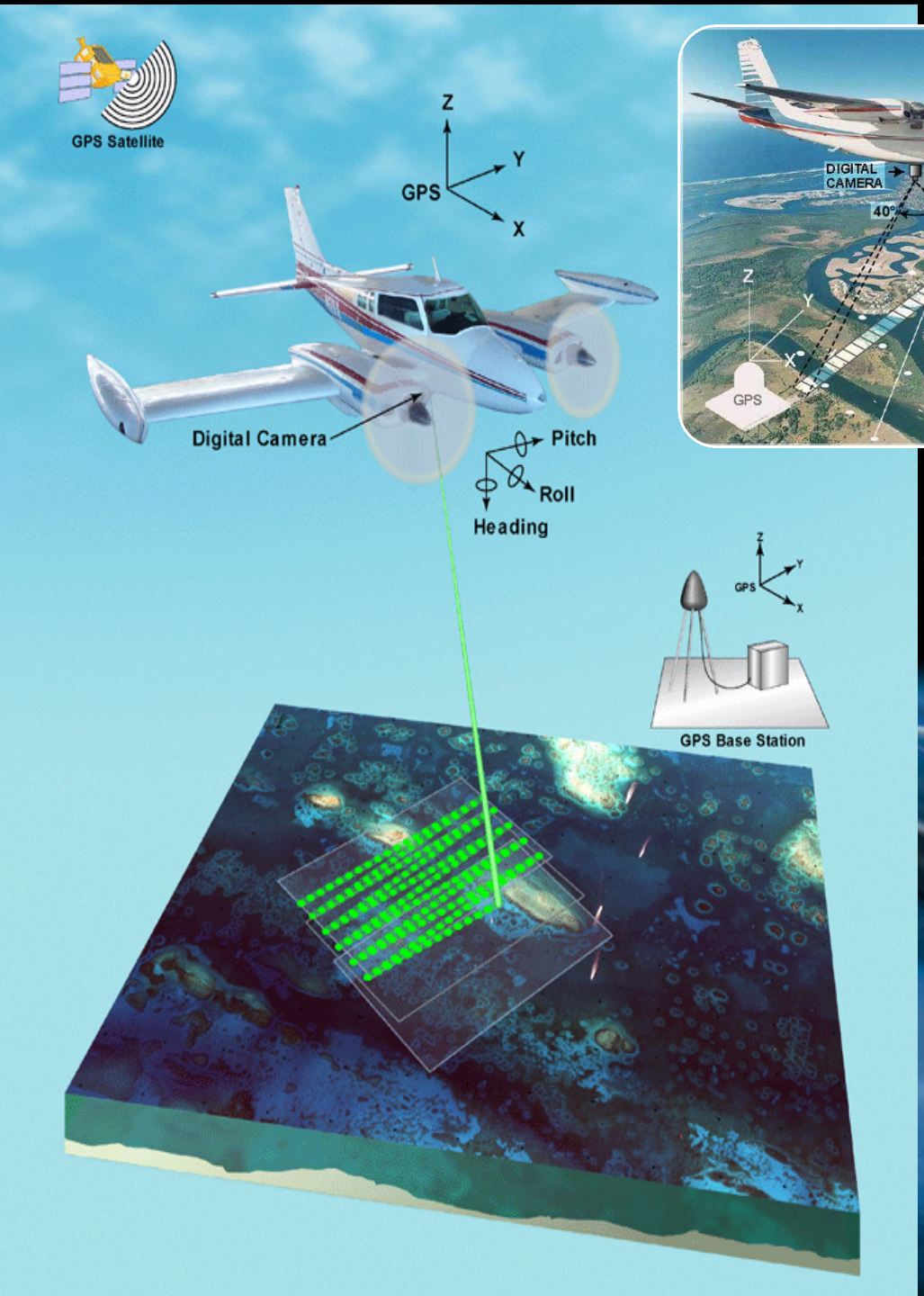
ส่วนประมวลวิเคราะห์สถานการณ์น้ำ สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา

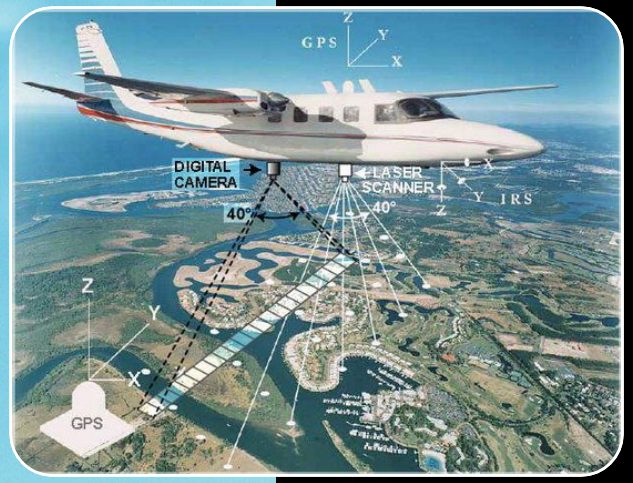
ศูนย์ปฏิบัติการน้ำอัจฉริยะ

ศูนย์ปฏิบัติการน้ำอัจฉริยะเป็นศูนย์กลางการสั่งการในการบริหารจัดการน้ำ โดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเชื่อมโยงระบบการทำงานและการจัดทำฐานข้อมูลกลางอย่างบูรณาการของหน่วยงานต่างๆภายในและภายนอกกรมชลประทาน ซึ่งจะทำให้การบริหารจัดการน้ำเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพต่อสถานการณ์น้ำต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย 3 ระบบ ได้แก่

- ระบบรวบรวมข้อมูลการบริหารจัดการน้ำ
- ระบบการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพยากรณ์และสนับสนุนตัดสินใจ
- ระบบนำเสนอข้อมูลแบบบูรณาการ

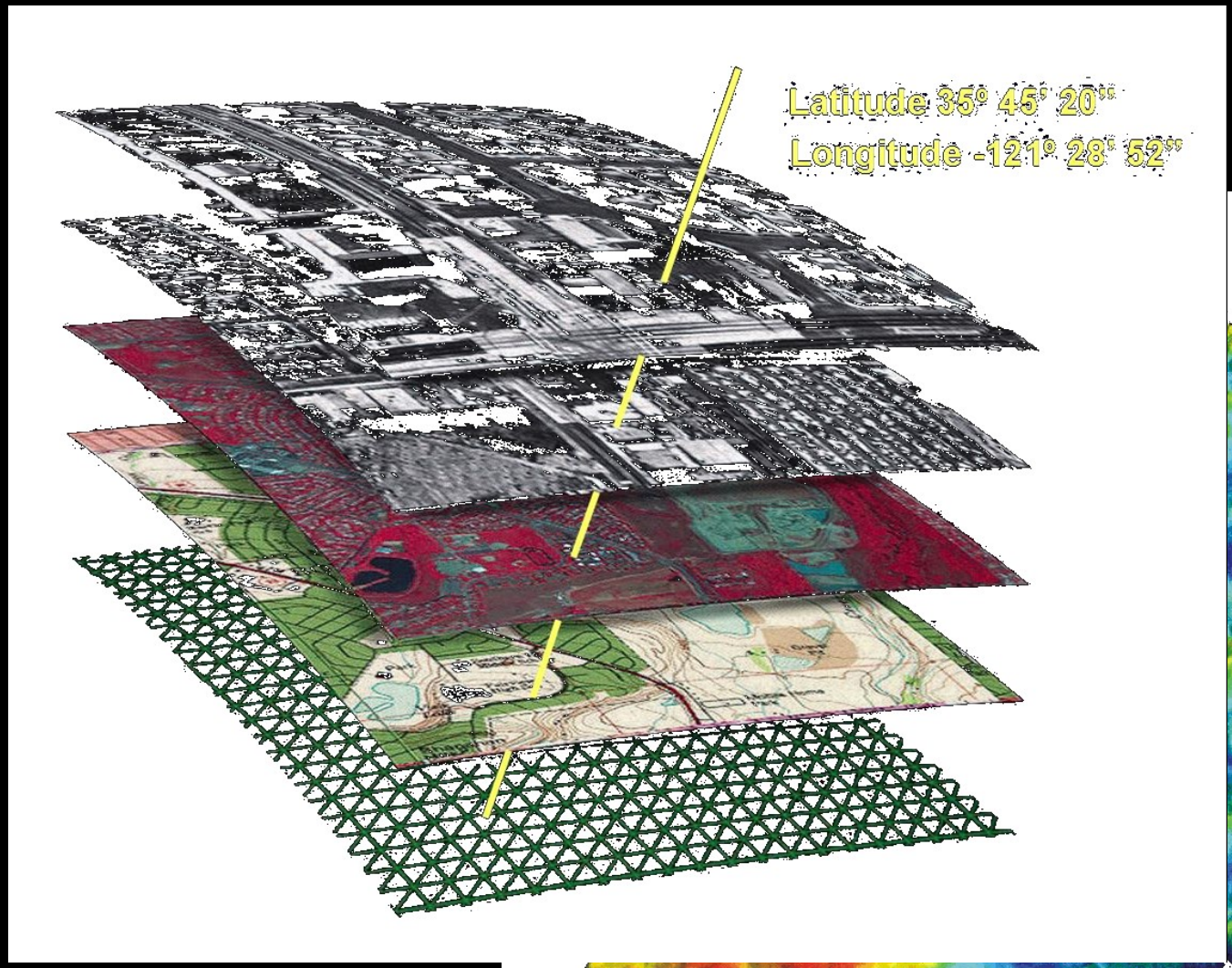
Limitation of technology

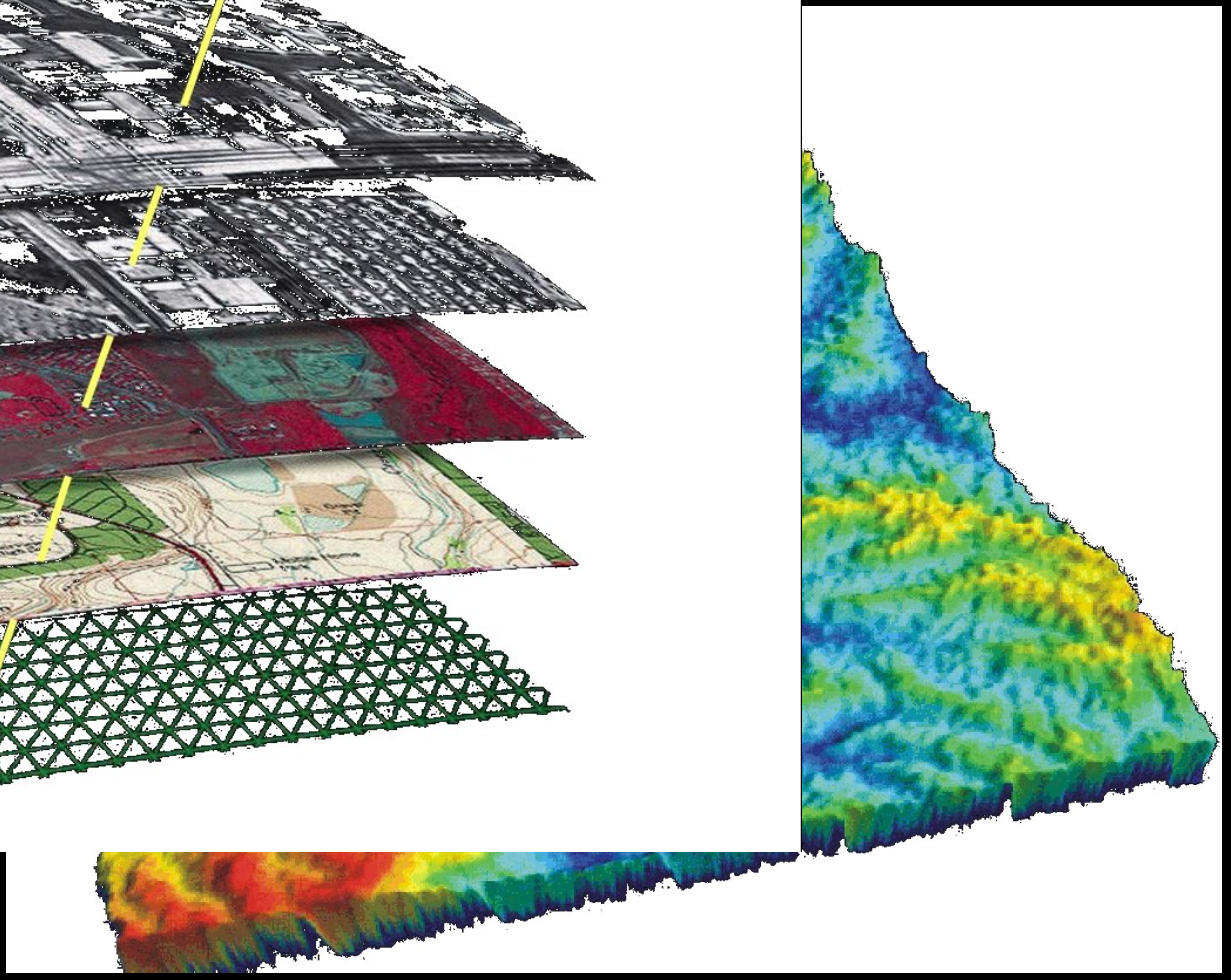

GPS Satellite
Z
GPS
Y
X
Digital Camera
Pitch
Roll
Heading
GPS
GPS Base Station

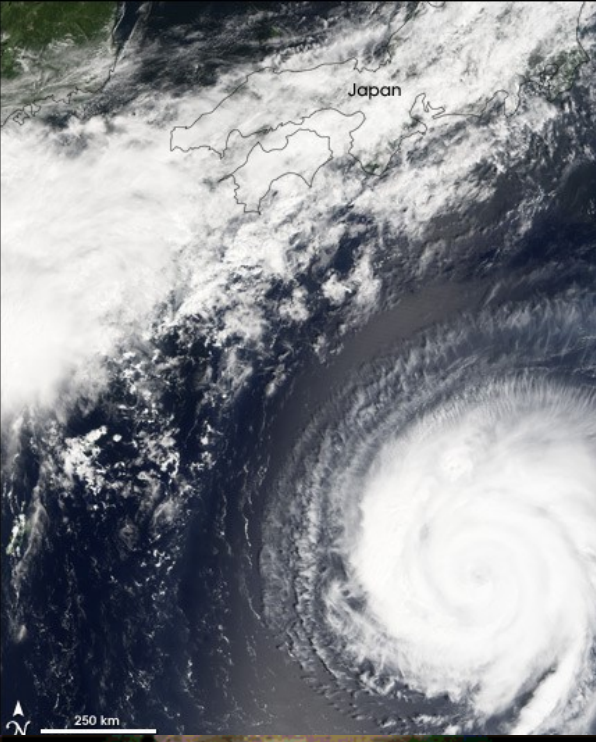

GPS
DIGITAL CAMERA
LASER SCANNER
40°
40°
IRS
GPS

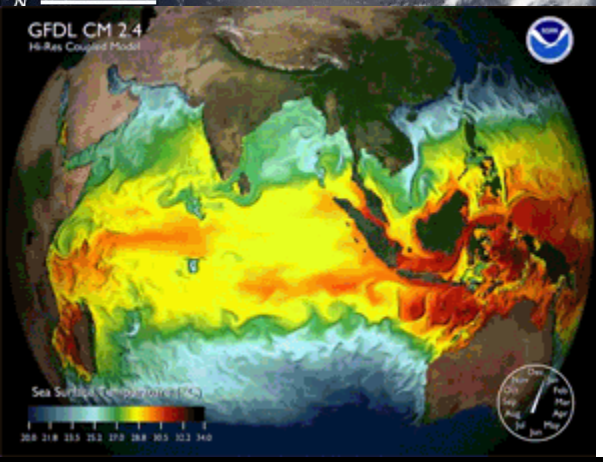
LIDAR.

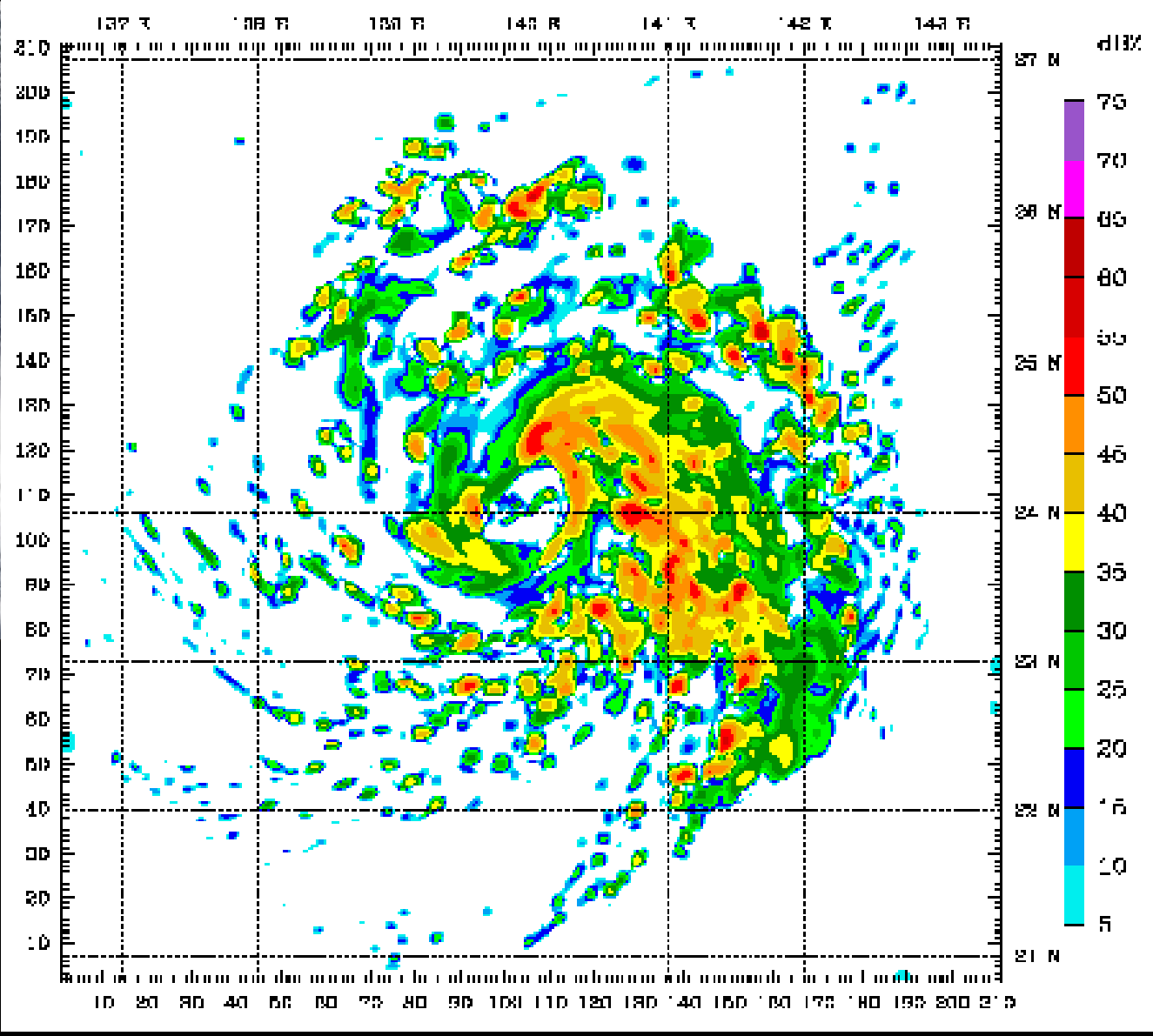
DEM.



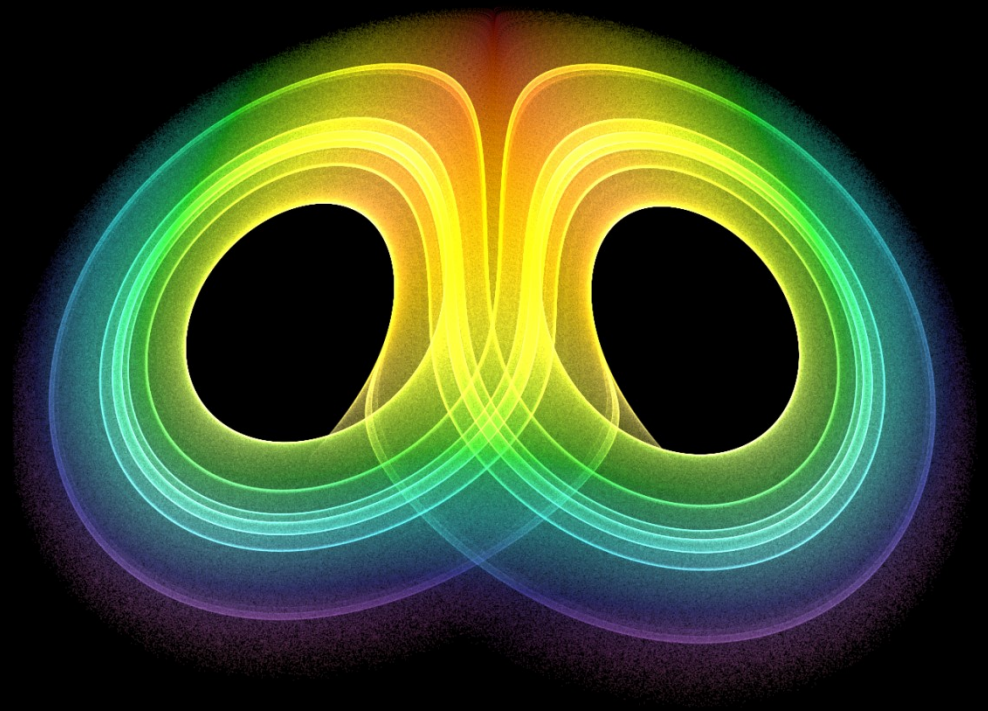






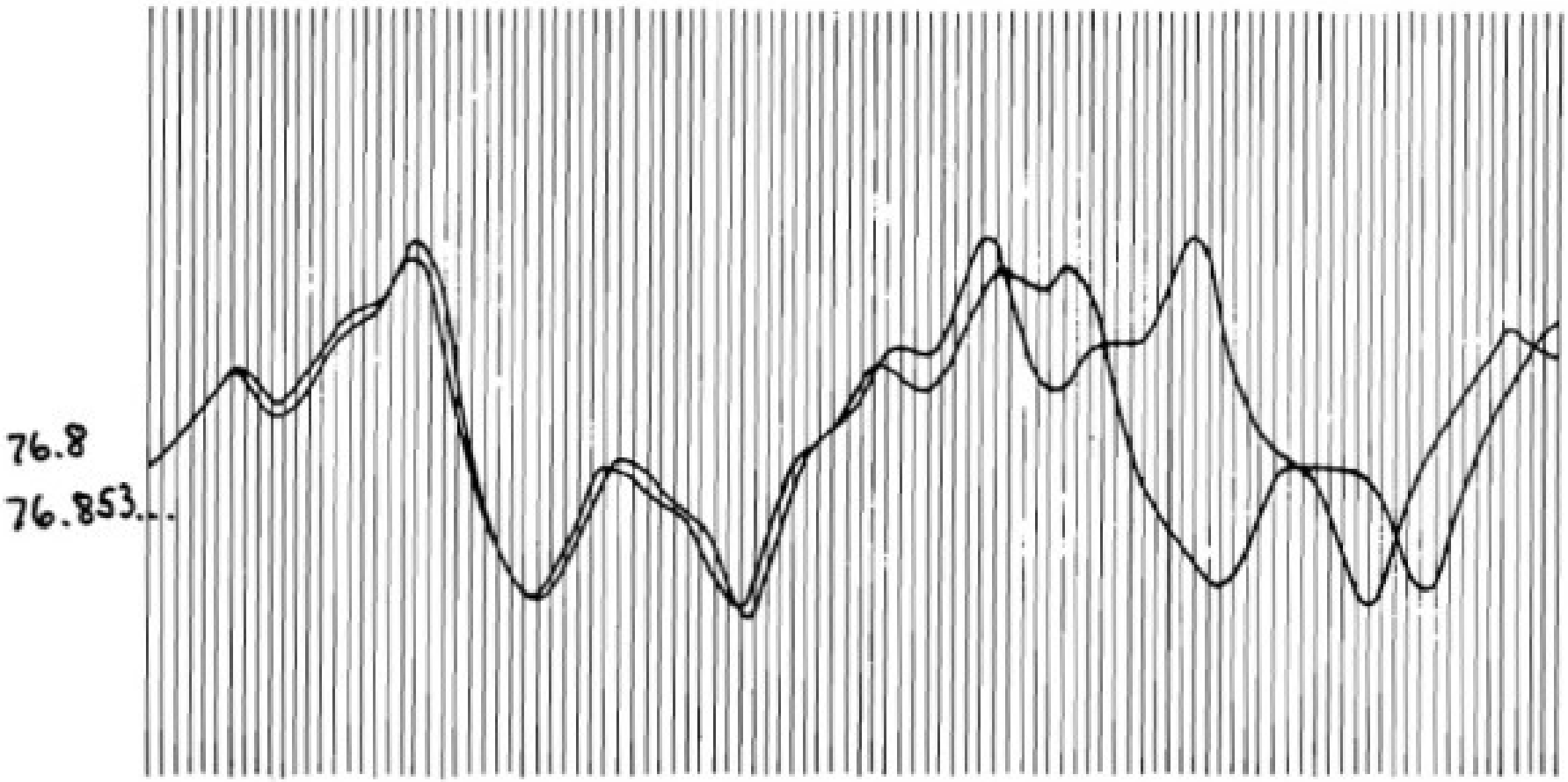


Rainfall forecast models.



It may be fundamentally impossible to predict weather beyond two or three weeks with a reasonable degree of accuracy.

Edward Lorenz 1917-2008



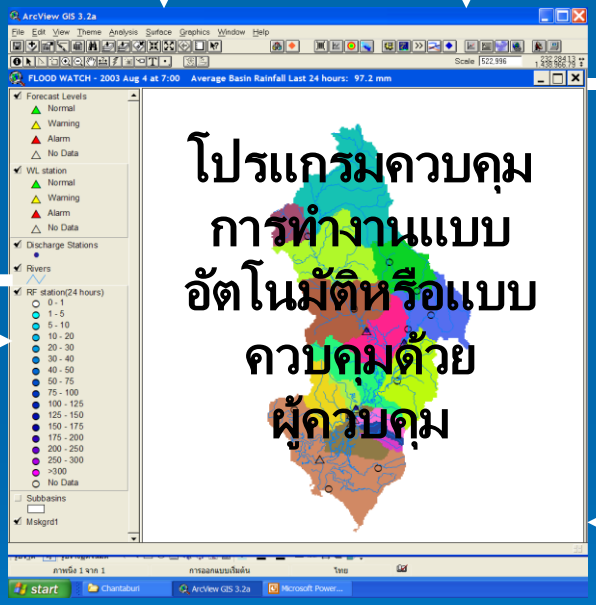
HOW TWO WEATHER PATTERNS DIVERGE. From nearly the same starting point, Edward Lorenz saw his computer weather produce patterns that grew farther and farther apart until all resemblance disappeared. (From Lorenz's 1961 printouts.)

Skill in using technology

การพยากรณ์และเตือนภัย

ระบบฐานข้อมูลโทรมาตร

ข้อมูลพยากรณ์และประมาณการ



แบบจำลองคณิตศาสตร์

แบบจำลองการพยากรณ์และบริหารจัดการ

แบบจำลองทางสารสนเทศภูมิศาสตร์

การประมวลผล ตรวจสอบความผิดปกติของข้อมูล

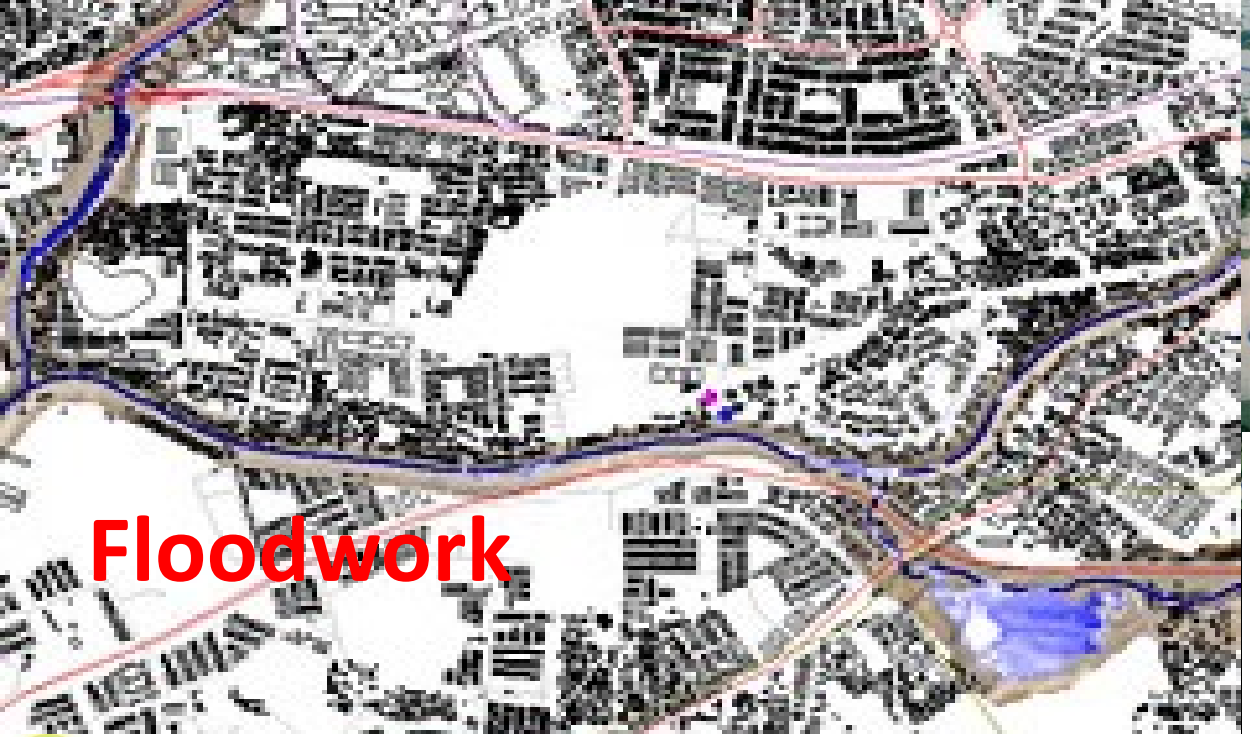
กราฟฟิก

ตาราง

แผนที่น้ำท่วม

Web Site

แจ้งเตือน



Floodwork

MIKE 11

$$\frac{\partial z}{\partial t}+\frac{\partial (hu)}{\partial x}+\frac{\partial (hv)}{\partial y}=0 \quad (1)$$

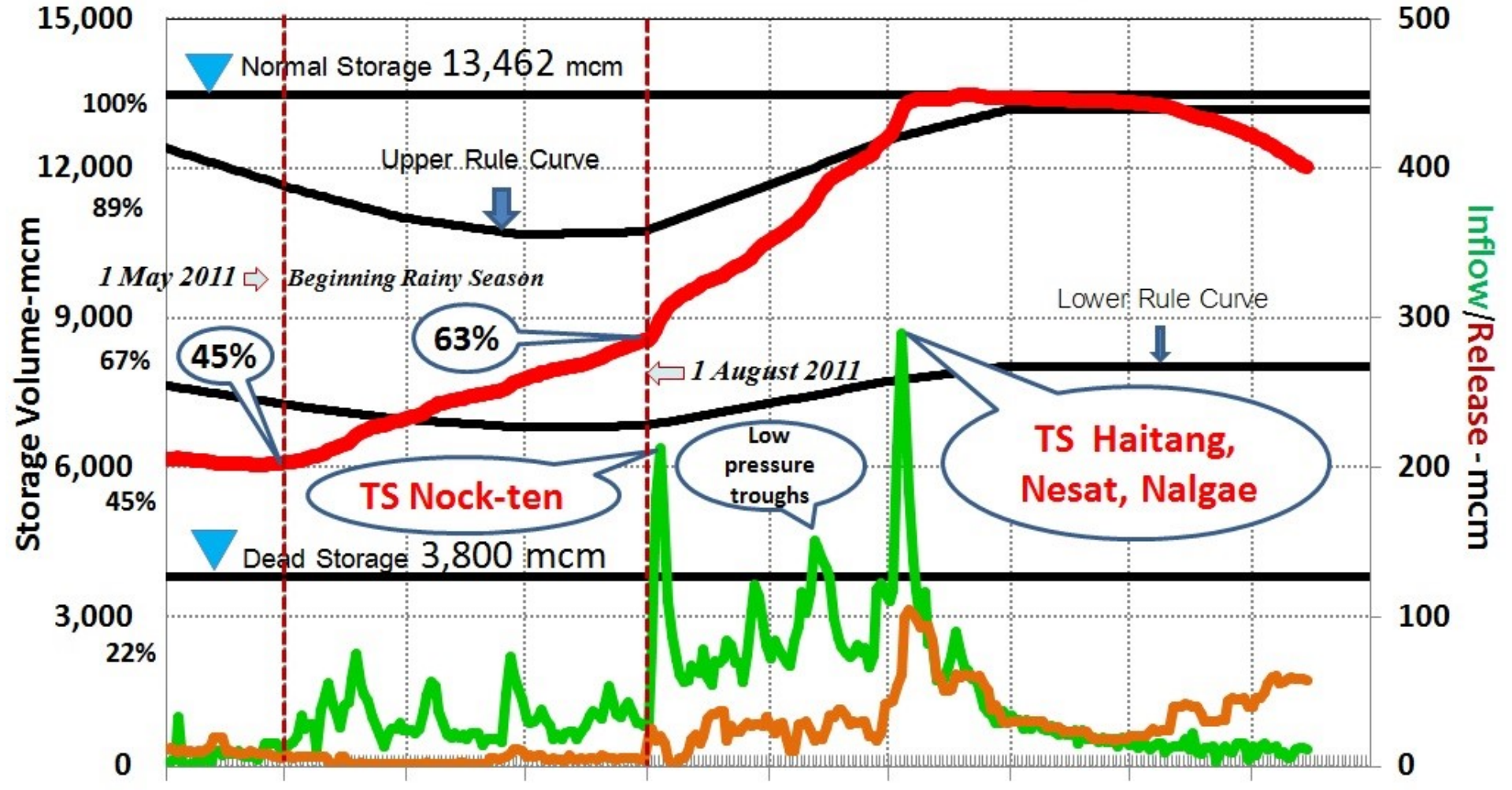
$$\frac{\partial u}{\partial t}+u\frac{\partial u}{\partial x}+v\frac{\partial u}{\partial y}=-g\frac{\partial Z}{\partial x}+\frac{1}{h}\left[\frac{\partial (h\tau_{xx})}{\partial x}+\frac{\partial (h\tau_{xy})}{\partial y}\right]-\frac{\tau_{bx}}{\rho h}+f_{Cor}v \quad (2)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t}+u\frac{\partial v}{\partial x}+v\frac{\partial v}{\partial y}=-g\frac{\partial Z}{\partial x}+\frac{1}{h}\left[\frac{\partial (h\tau_{yx})}{\partial x}+\frac{\partial (h\tau_{yy})}{\partial y}\right]-\frac{\tau_{by}}{\rho h}+f_{Cor}u \quad (3)$$

Hydrodynamics

Mathematical models.

Bhumibol Dam Water Situation



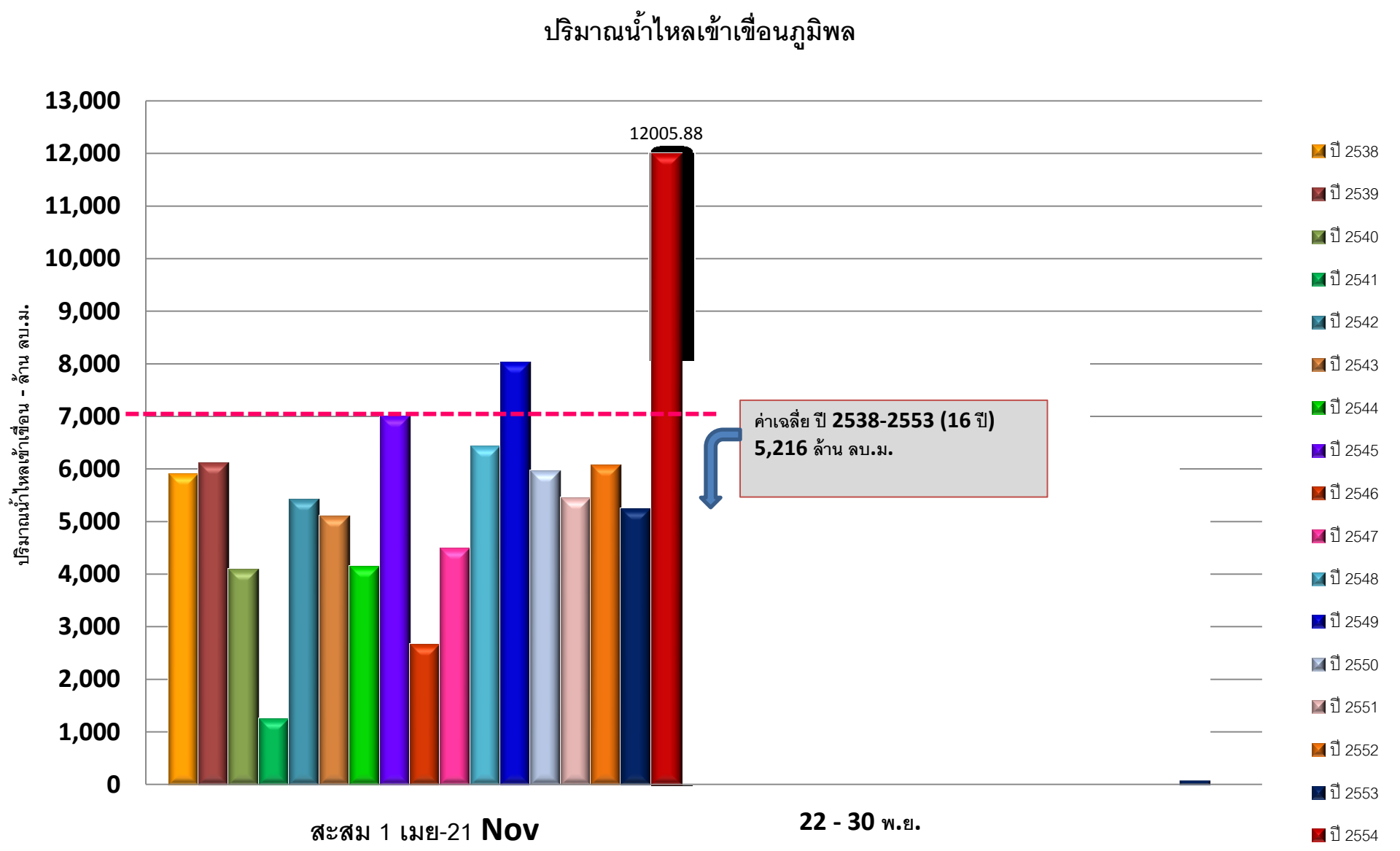
Storage Volume

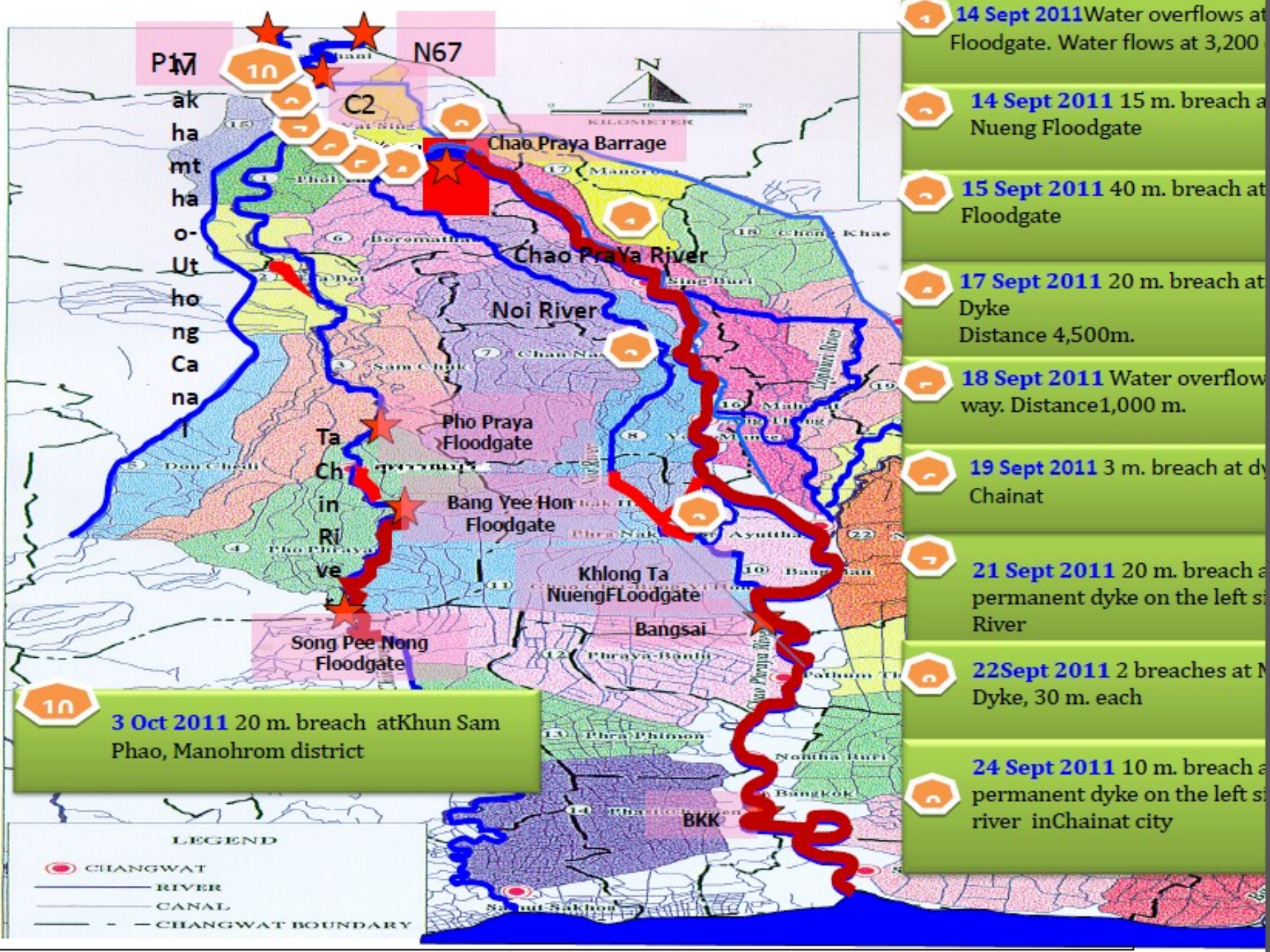
Inflow

Release

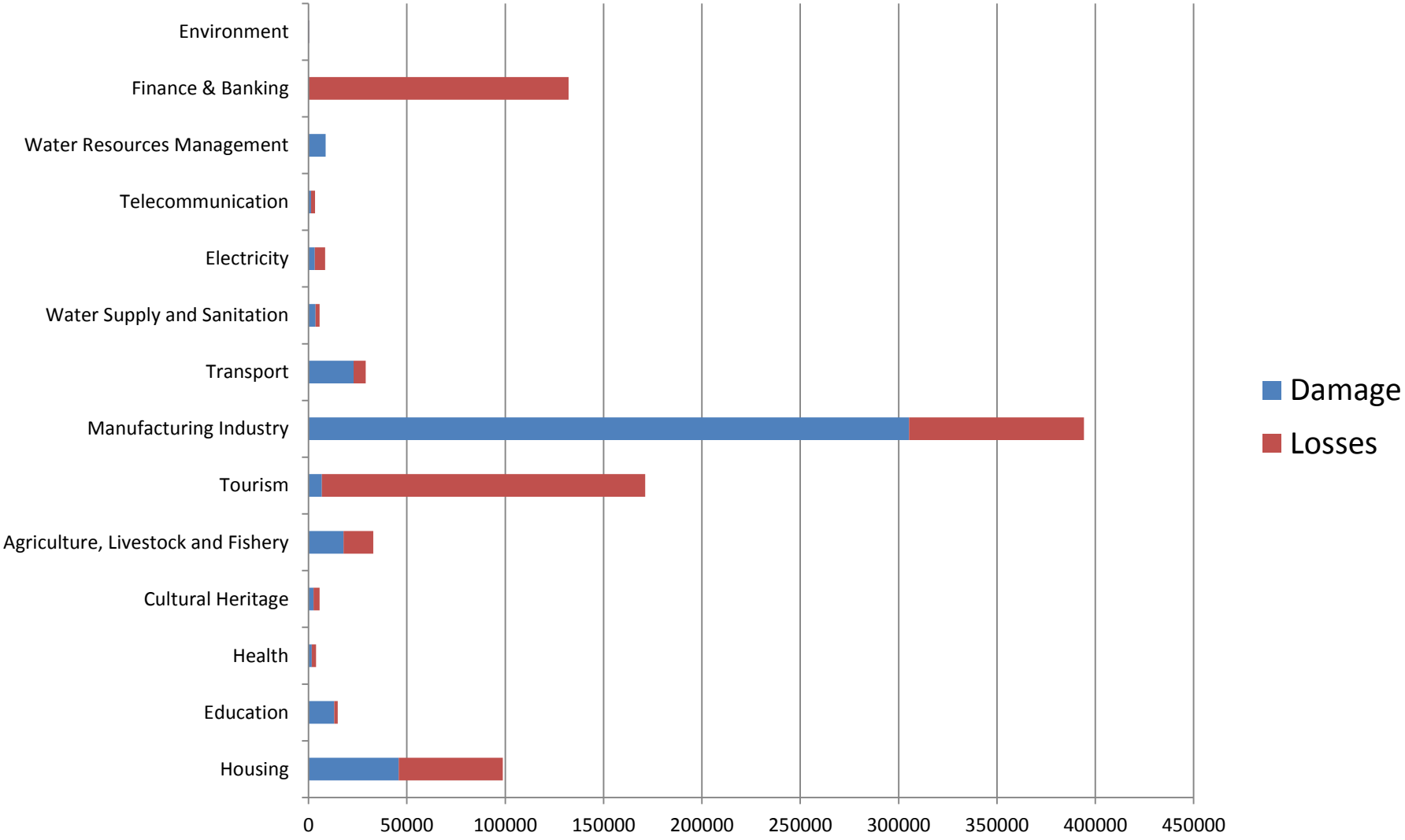
April-May	Late June-July	August-Mid September	Mid September-Early November
Early rainy season - low water demand - no need for big release	Rainy season - low water demand	Need to increase release but obstructed by flooding in lower North and Central	Abnormally high water level – need to open spillway gate for safety of dam

ปริมาณน้ำไหลเข้าเขื่อนภูมิพล
ข้อมูล ณ วันที่ 21 พฤศจิกายน 2554 เวลา 24.00 น.



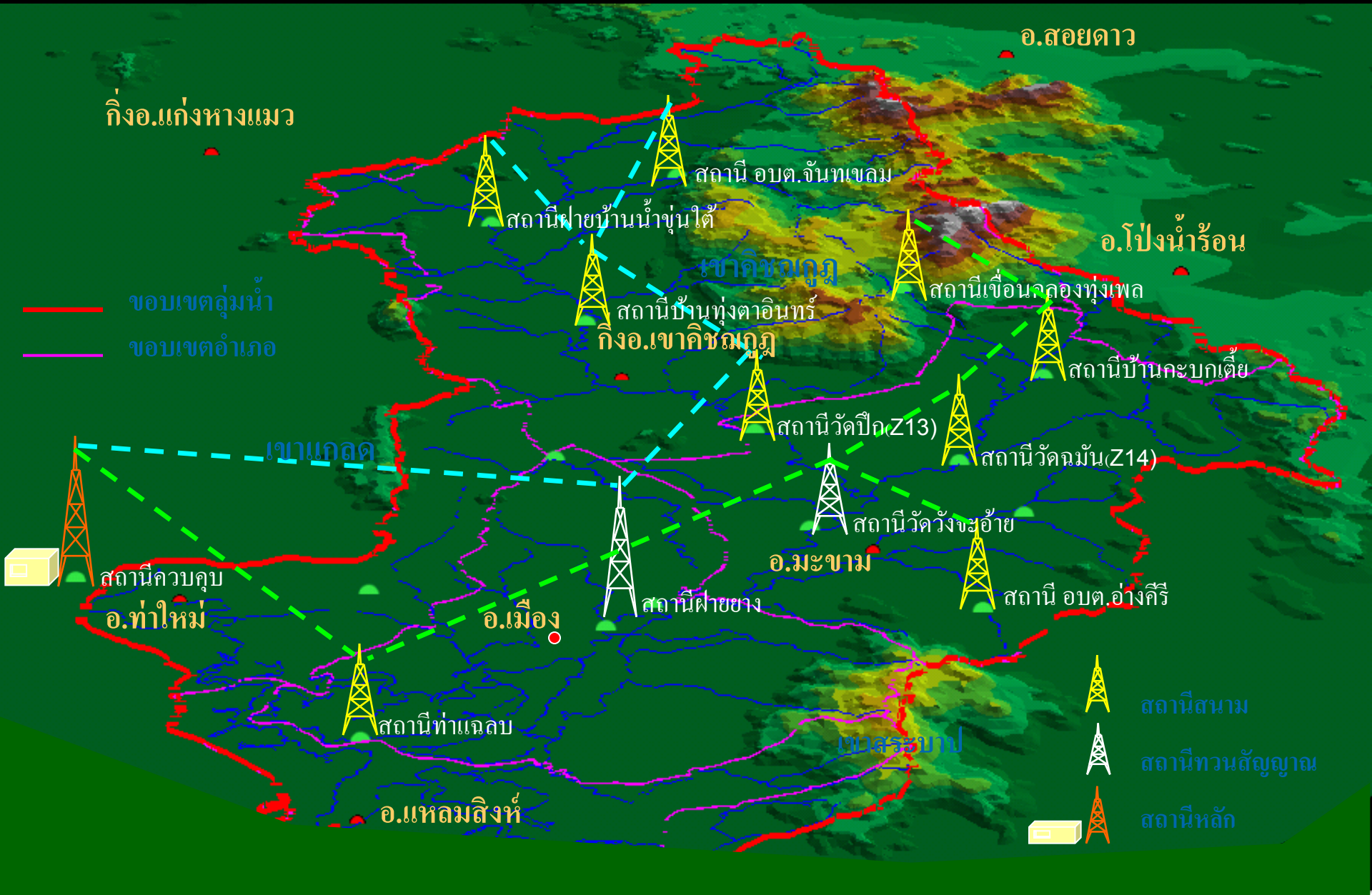

P17
N67
C2
Chao Praya Barrage
Chao PraYa River
Noi River
Pho Praya Floodgate
Bang Yee Hon Floodgate
Khlong Ta NuengFLoodgate
Song Pee Nong Floodgate
Bangsai
BKK
LEGEND
CHANGWAT
RIVER
CANAL
CHANGWAT BOUNDARY
14 Sept 2011Water overflows at Floodgate. Water flows at 3,200
14 Sept 2011 15 m. breach a Nueng Floodgate
15 Sept 2011 40 m. breach at Floodgate
17 Sept 2011 20 m. breach at Dyke
Distance 4,500m.
18 Sept 2011 Water overflow way. Distance1,000 m.
19 Sept 2011 3 m. breach at dy Chainat
21 Sept 2011 20 m. breach a permanent dyke on the left si River
22Sept 2011 2 breaches at M Dyke, 30 m. each
24 Sept 2011 10 m. breach a permanent dyke on the left si river inChainat city
3 Oct 2011 20 m. breach atKhun Sam Phao, Manohrom district

Damages and Losses by Sector

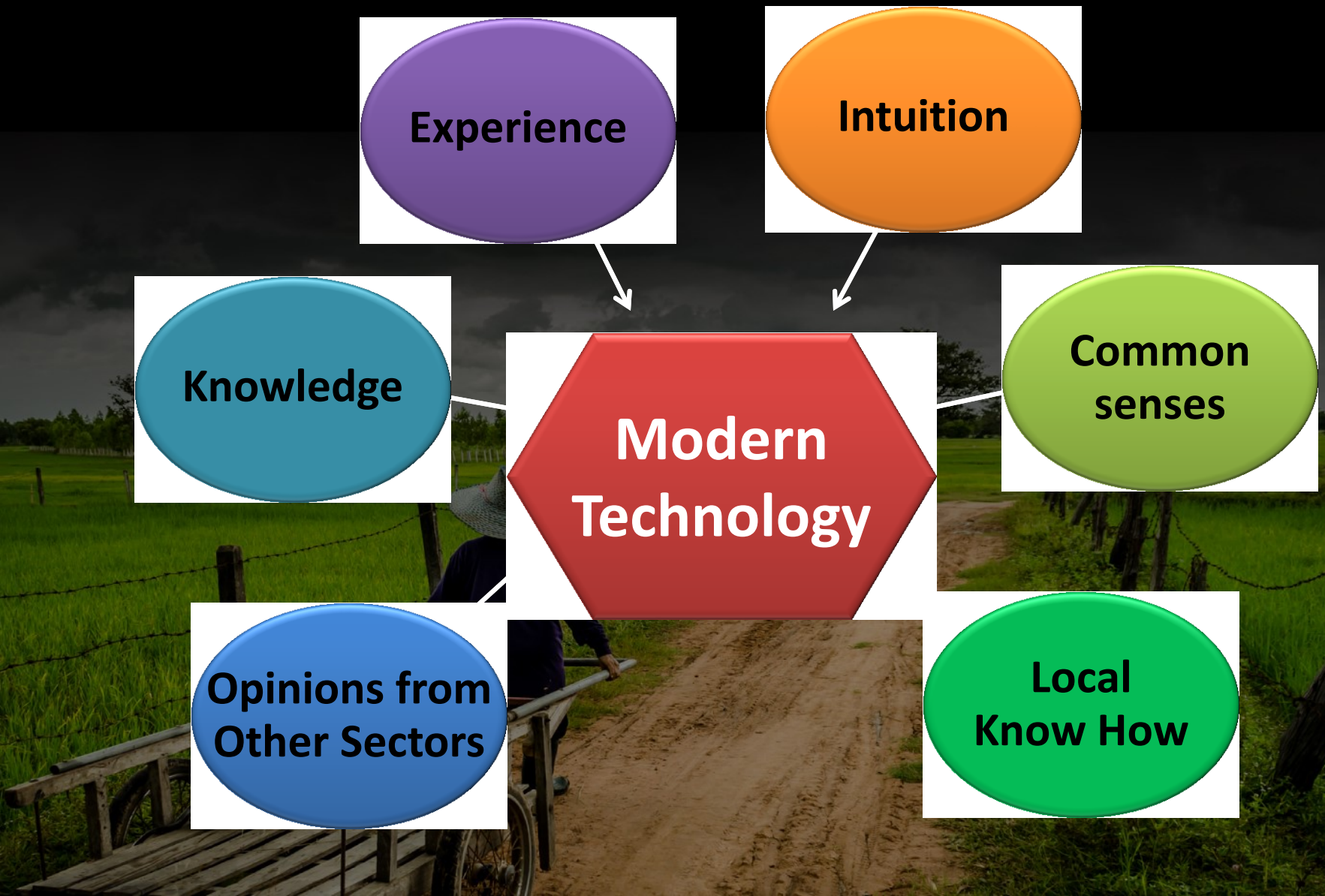


CAUTION
MAINTENANCE
IN PROGRESS

โครงข่ายสื่อสารของสถานีโทรมาตรลุ่มน้ำจันทบุรี



Use of Modern technology



What else besides

T e c h n o l o g y ?

แนวทางการพัฒนาในทุกลุ่มน้ำที่มีความเสี่ยงอุทกภัย

- มีดัชนีชี้วัดปริมาณฝนที่ทำให้เกิดน้ำท่วมชุมชน
- มีระยะเวลาการเดินทางของน้ำหลากไปตามลำน้ำ
- มีเกณฑ์ระดับพร่องน้ำของอ่างเก็บน้ำเมื่อจะเกิดน้ำหลาก
- มีฐานข้อมูลปริมาณฝนและระดับน้ำจากหน่วยงานต่างๆ ที่ทำการติดตั้งระบบโทรมาตร
- มีแบบจำลองคณิตศาสตร์พยากรณ์ระดับน้ำและพื้นที่น้ำท่วม
- มีระบบแจ้งเตือนภัยทั่วถึงทุกครัวเรือนและมีแผนป้องกันภัยฉุกเฉิน/แผนฟื้นฟูหลังน้ำลด
- มีแบบจำลองการบริหารจัดการอุทกภัยเพื่อช่วยในการตัดสินใจ
- มีแผนหลักการป้องกันและบรรเทาอุทกภัยในระยะสั้นและระยะยาวที่เป็นที่ยอมรับของชุมชนท้องถิ่นและของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

ผลจากเทคโนโลยีเป็นเพียงข้อมูลสำหรับการตัดสินใจเท่านั้น ยังมีอีกหลายสิ่งที่จำเป็นต้องทำเพื่อให้งานประสบความสำเร็จ

ขอขอบคุณ และ สวัสดี