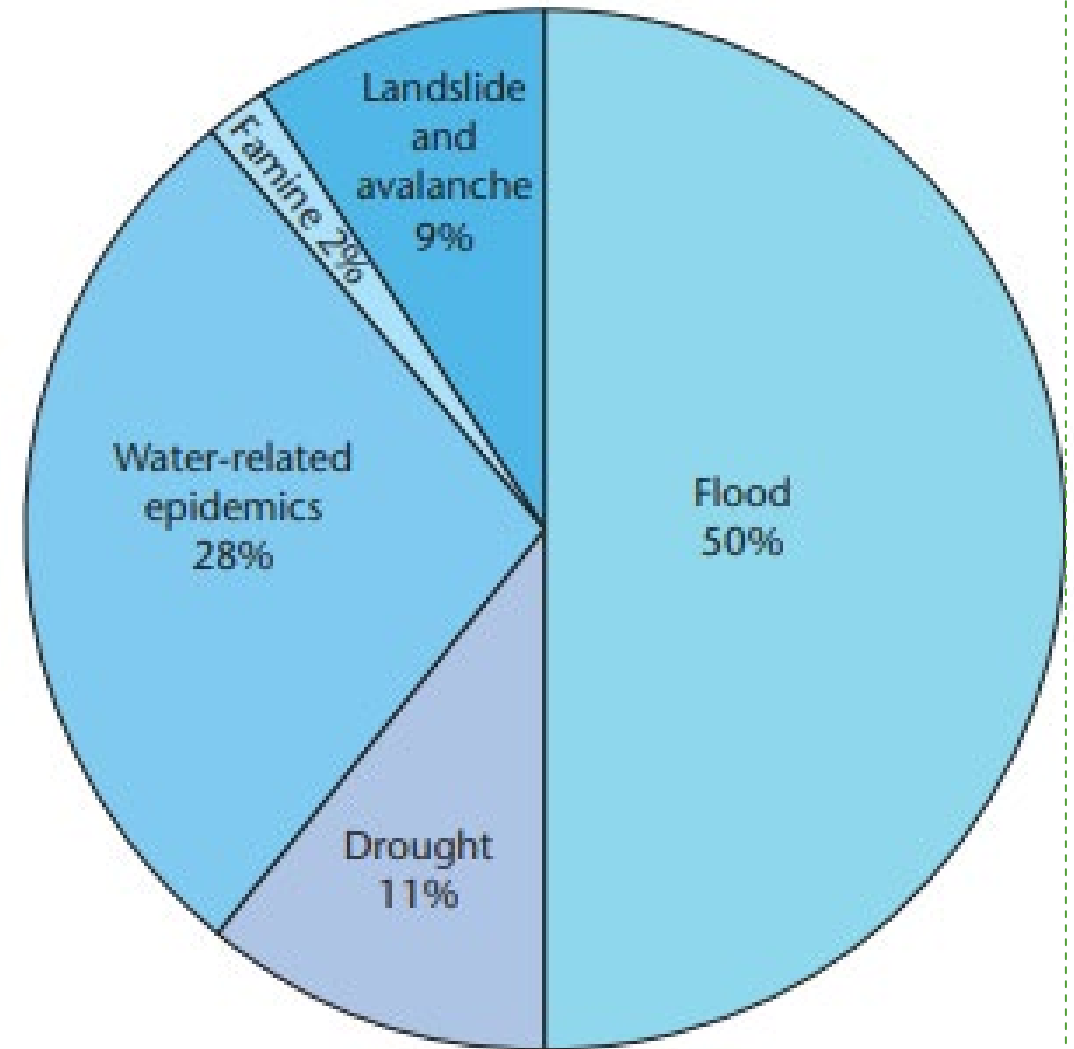


Uncertainty of Warning with Southeast Asia Flash Flood Guidance System (SeAFFGS)

Fatah Masthawe, TMD



ภัยธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับ
น้ำช่วงปี พ.ศ. 2530
ถึง พ.ศ. 2540
(WMO, 2011)

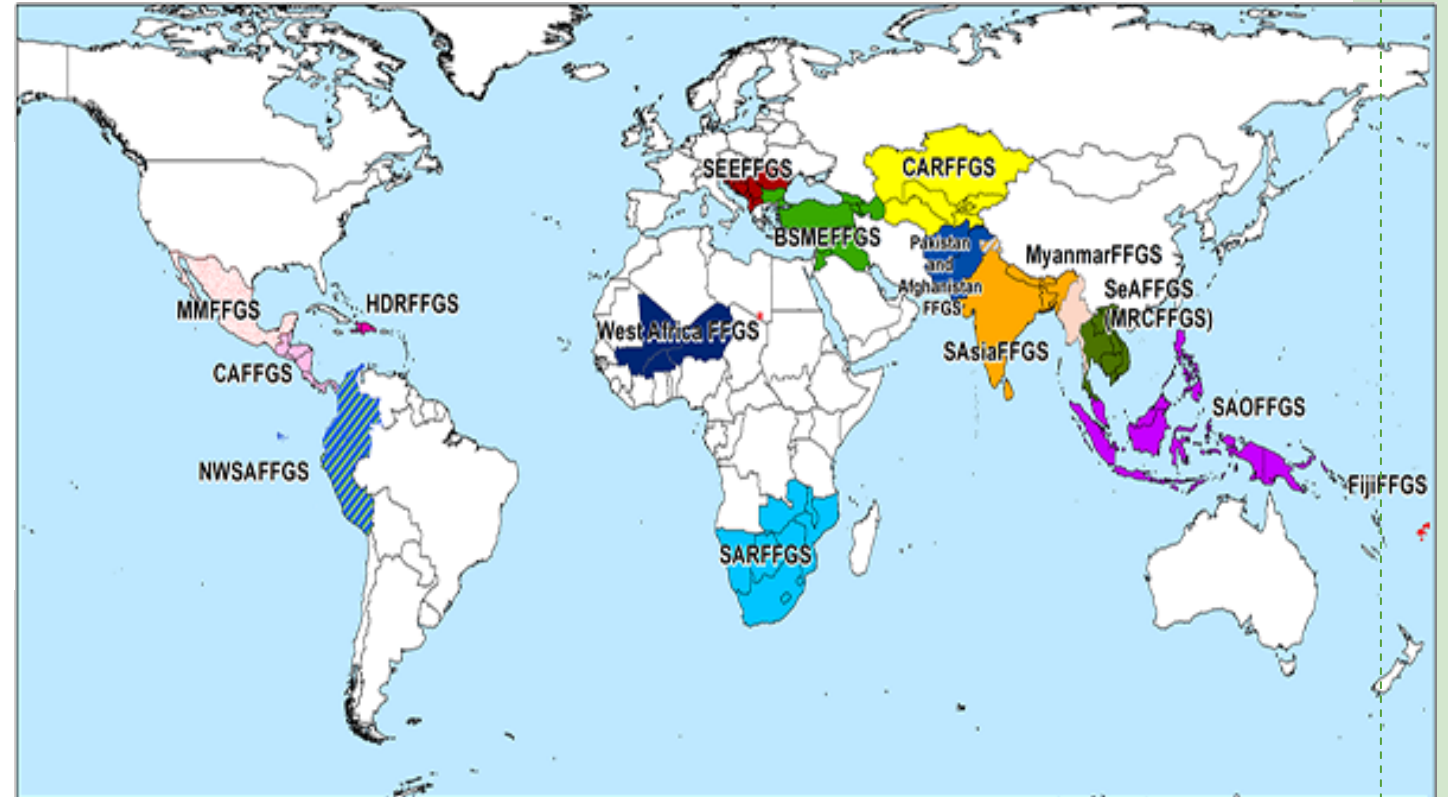


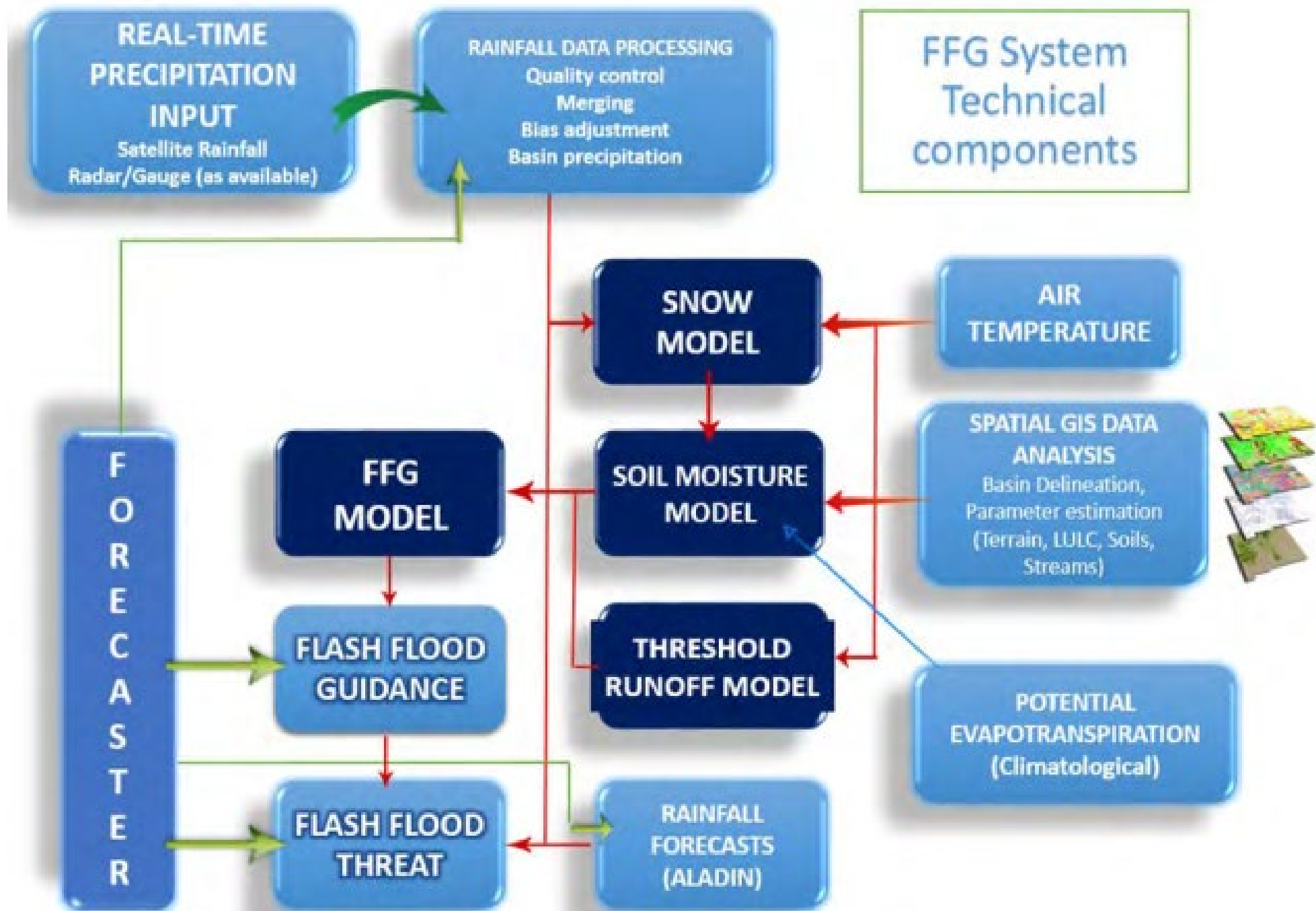
Donors:

- U.S. Agency for International Development/Bureau for Humanitarian Assistance (USAID/BHA)
- Climate Risk Early Warning System (CREWS)
- Environment and Climate Change Canada (ECCC)
- World Bank Group (WBG)

Project Partners:

- World Meteorological Organization (WMO)
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)
- National Weather Service (NWS)
- Hydrologic Research Center (HRC)





Evapotranspiration

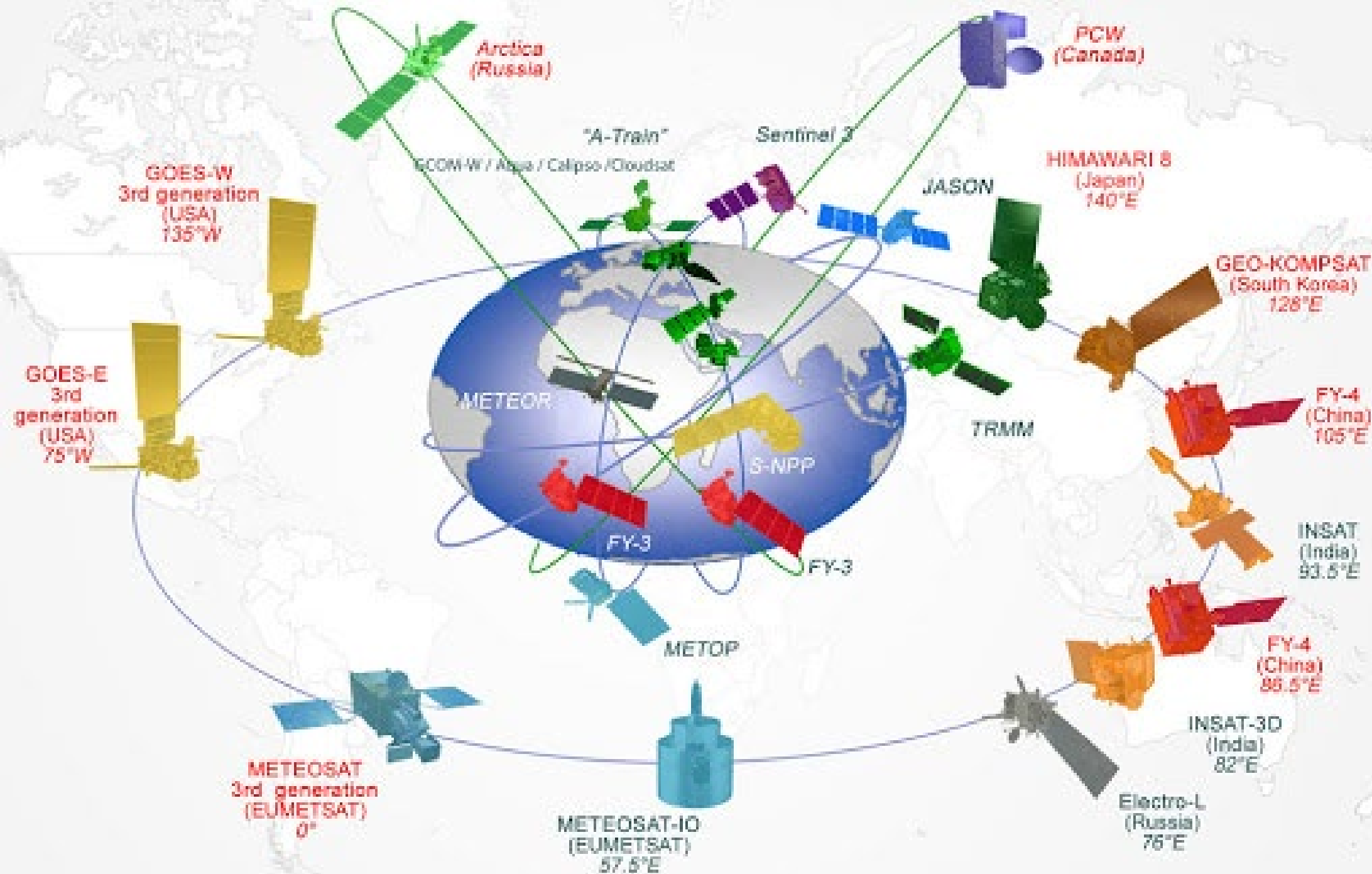
Surface runoff

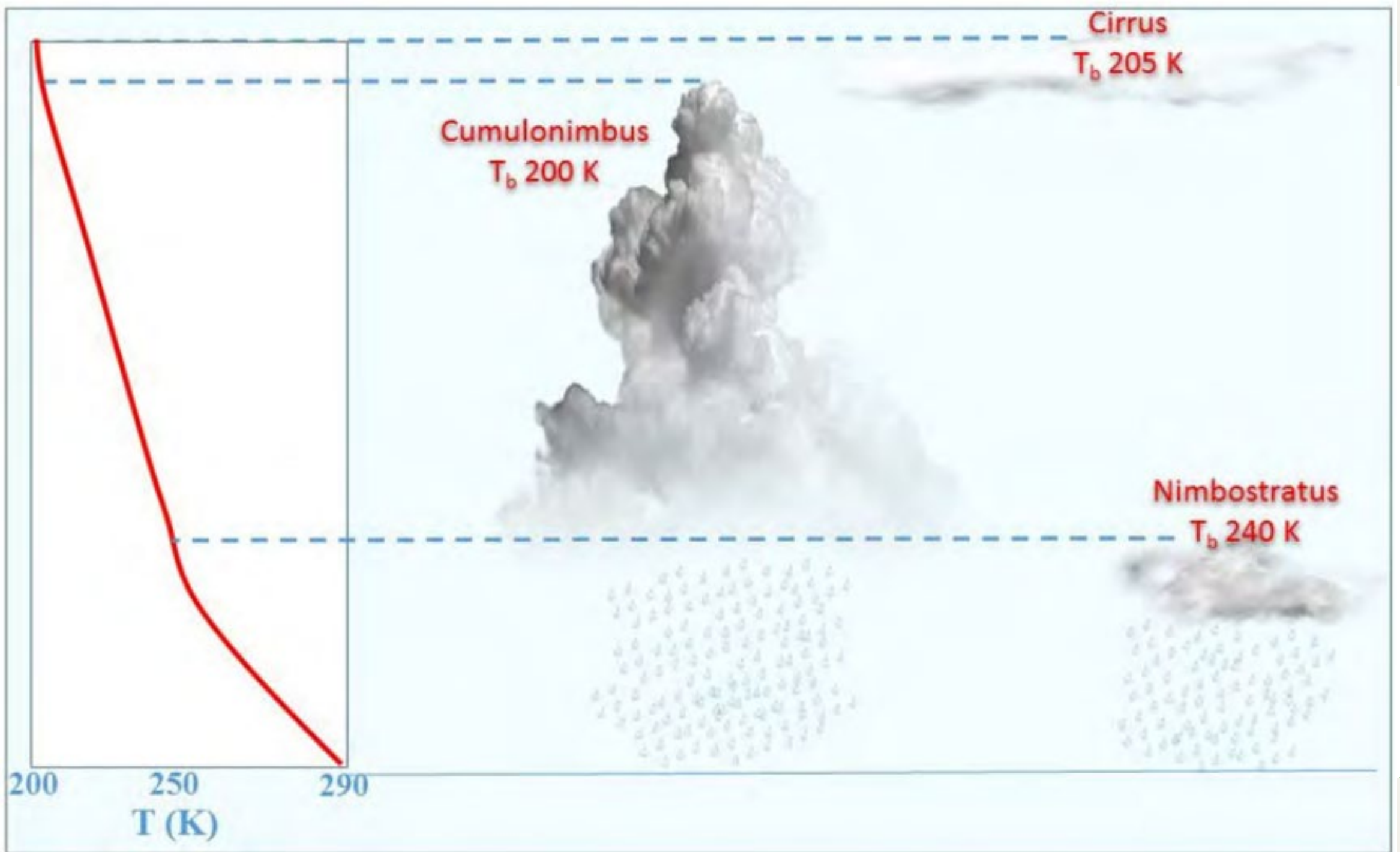
Direct runoff

Interflow

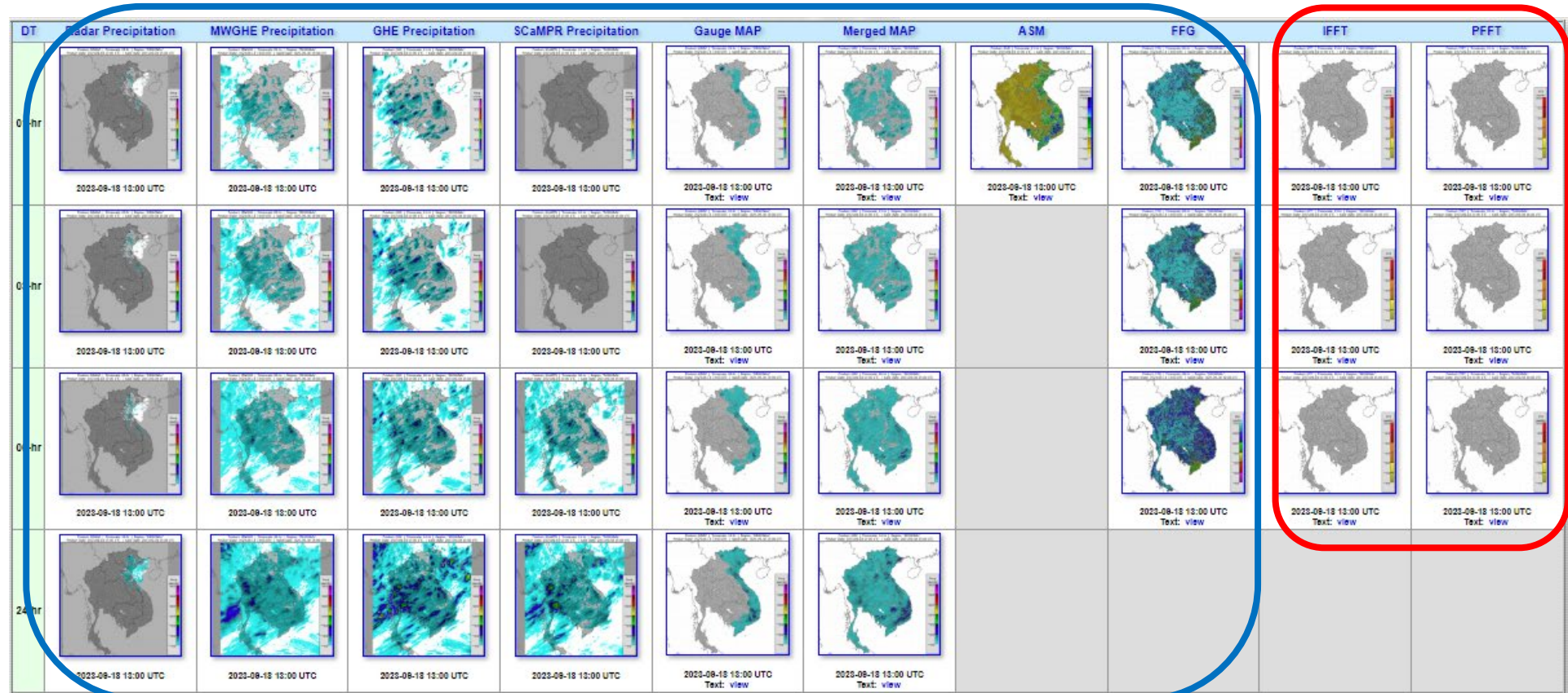
Baseflow







FFGS Forecaster (Product) Console

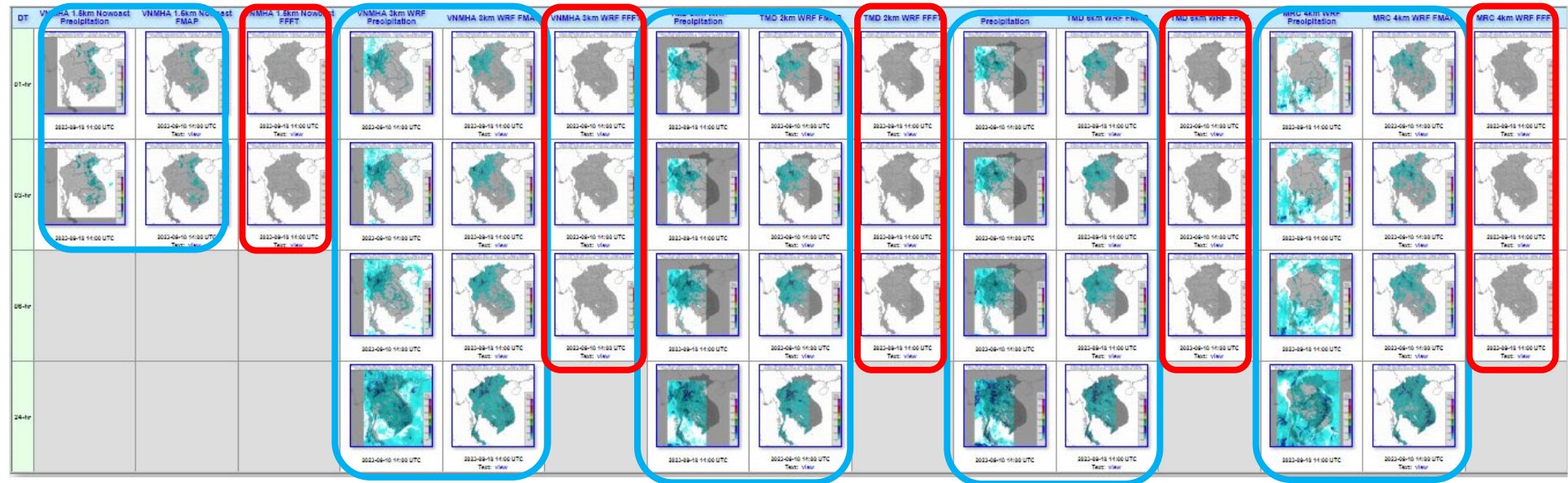


**Diagnostic
Products**

**Warning
Products**

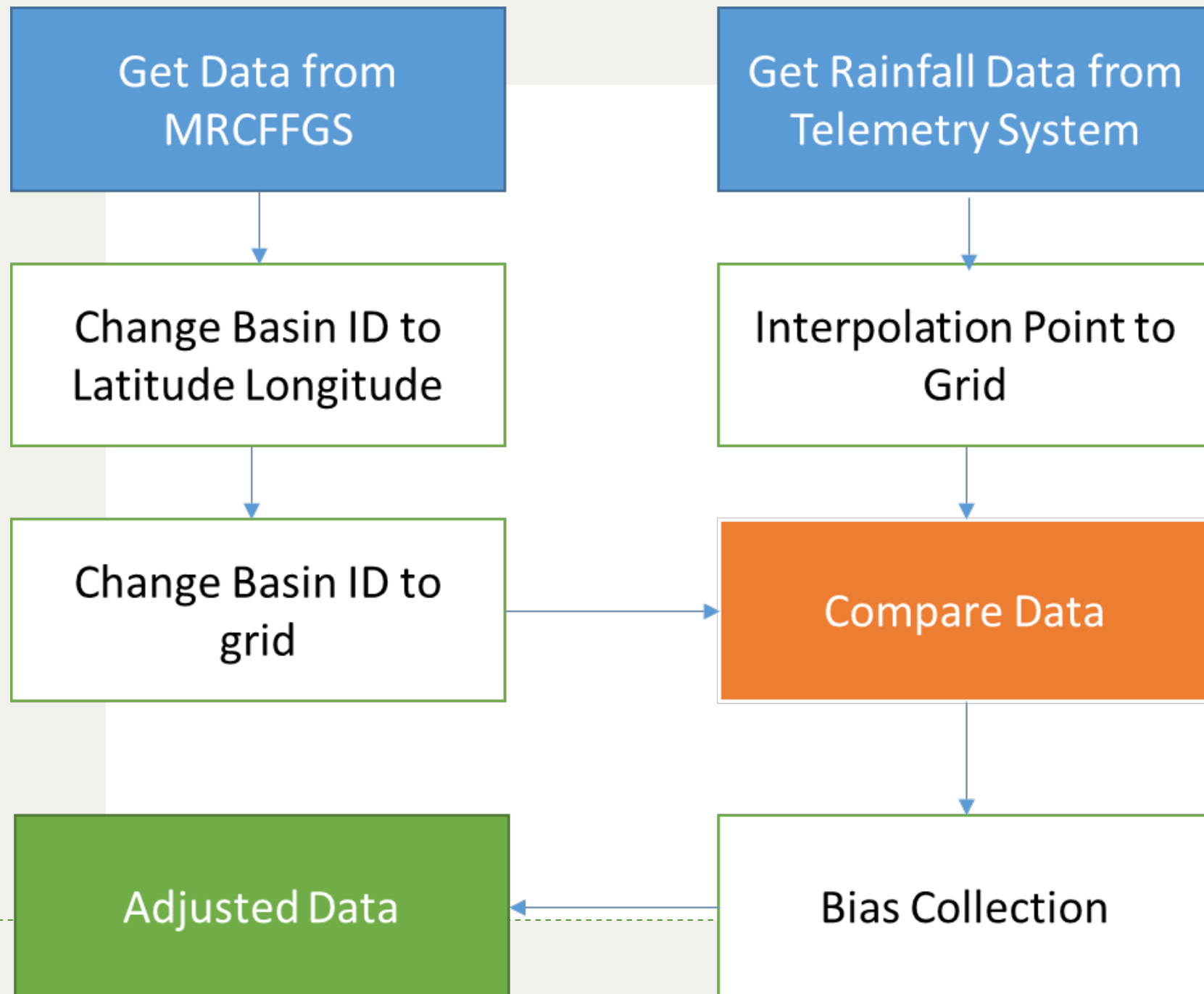
FFGS Forecaster (Product) Console

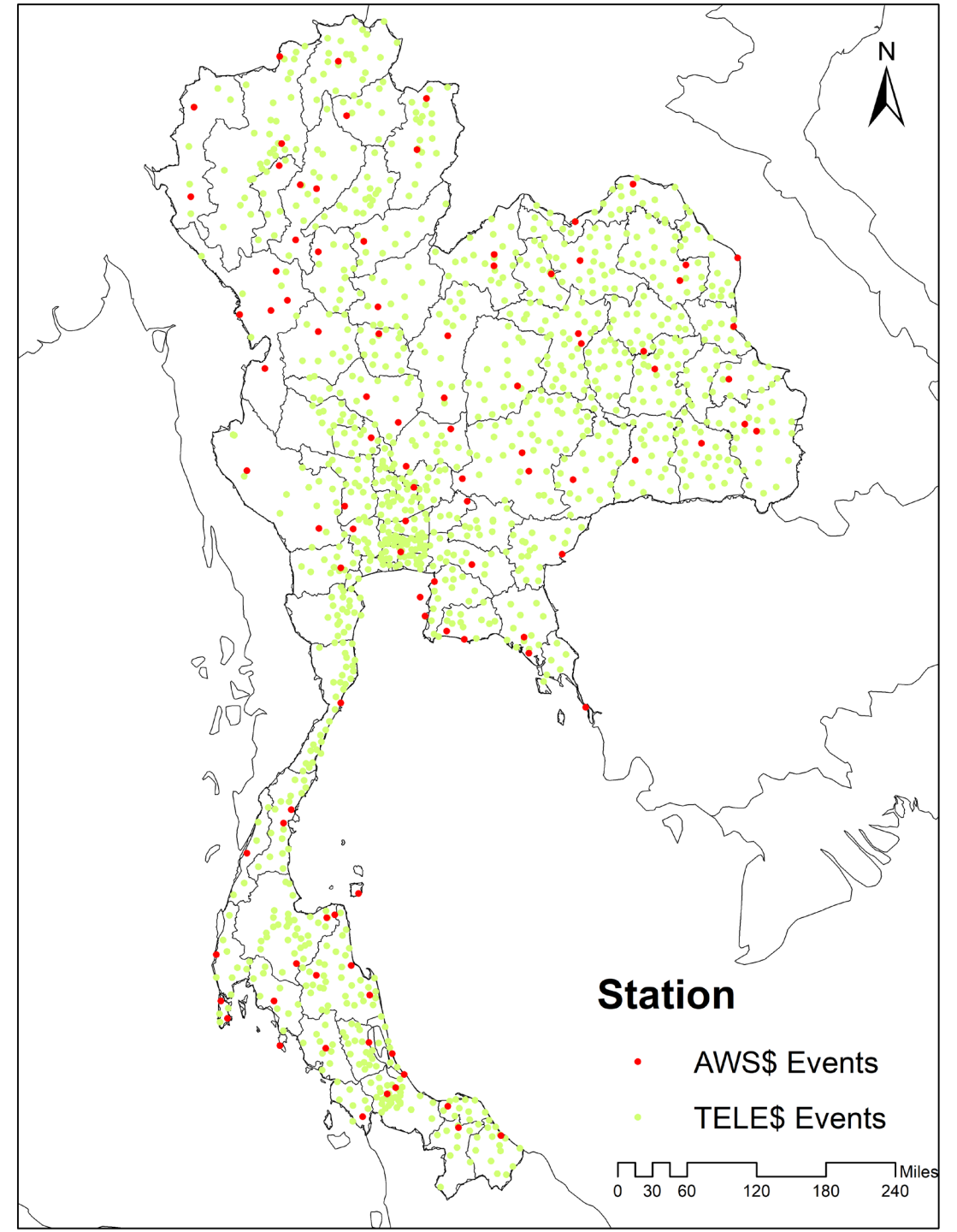
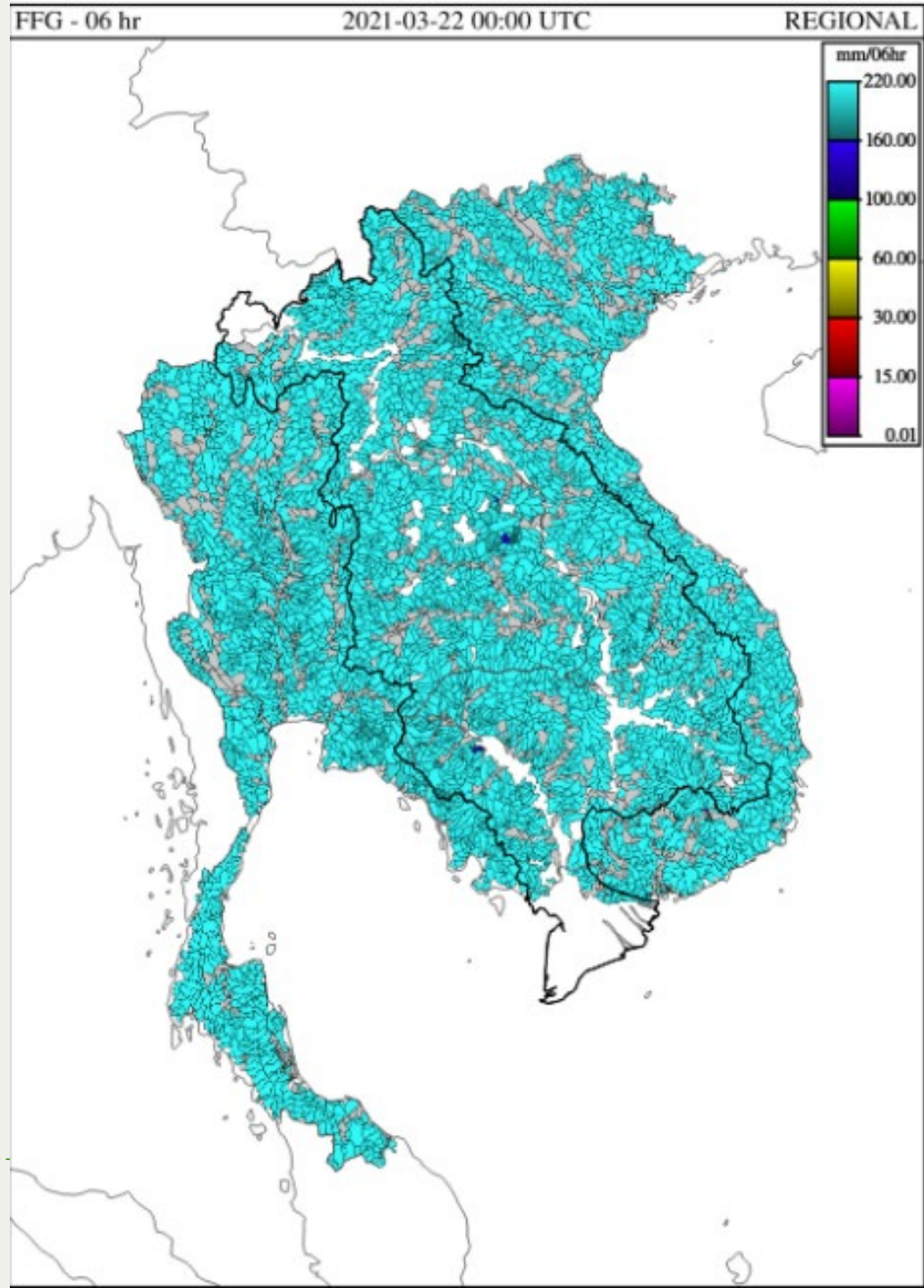
**Warning
Products**



**Prognostic
Precipitation
Products**

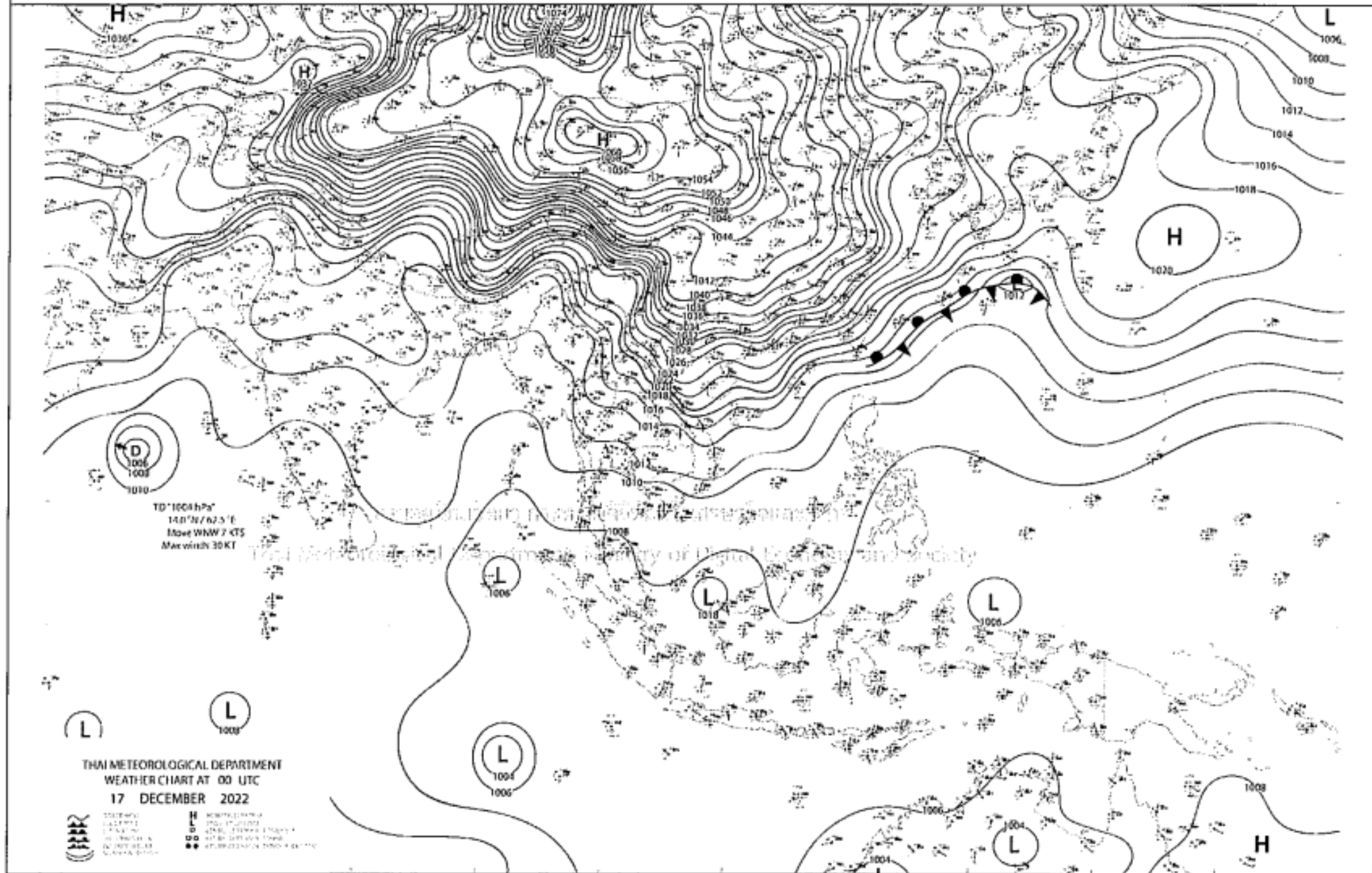
Process

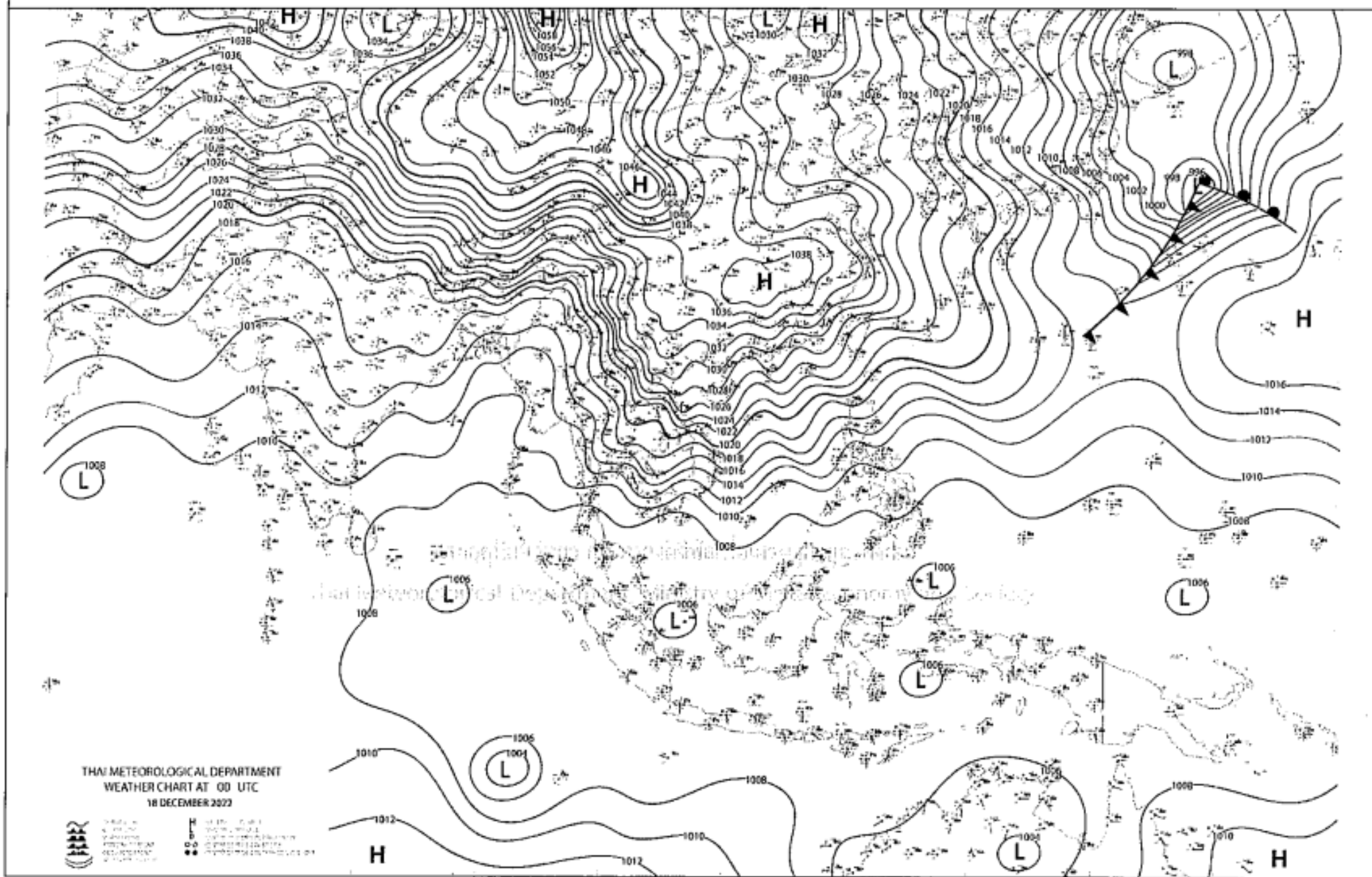




Analysis

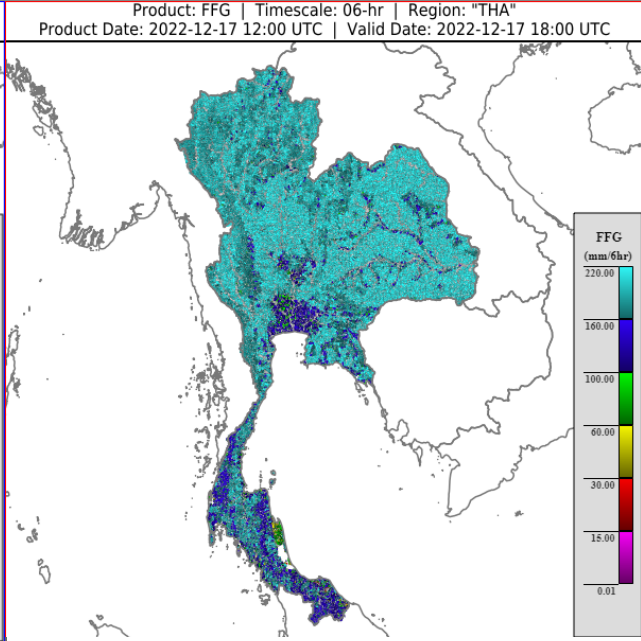
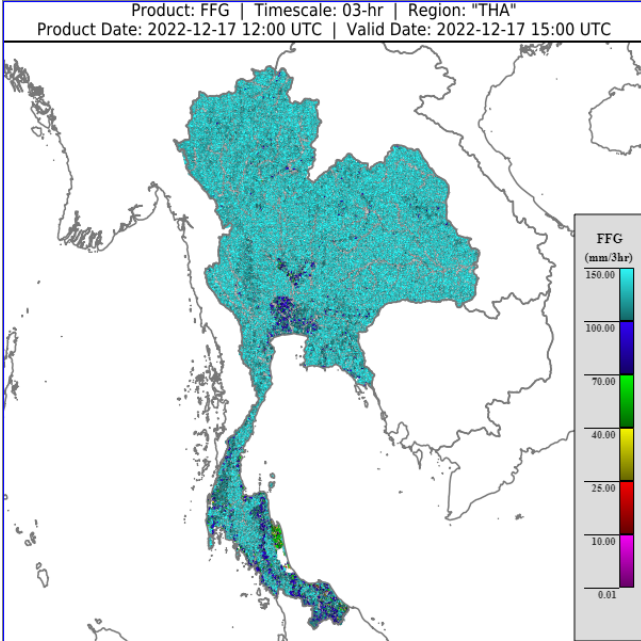
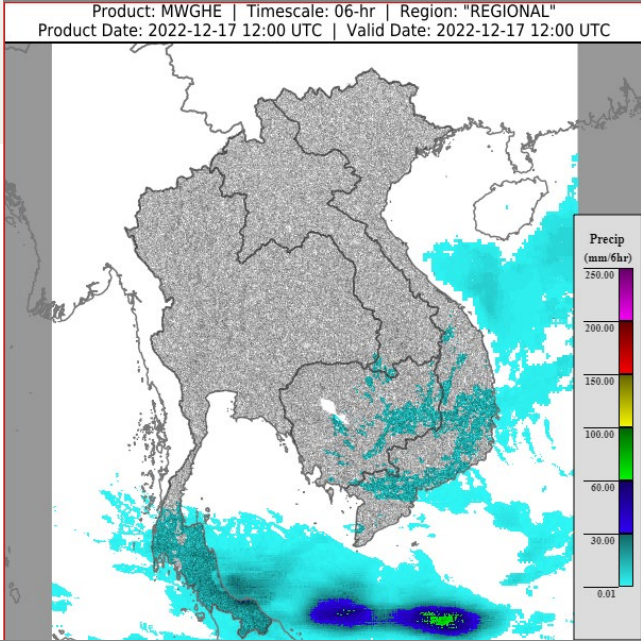
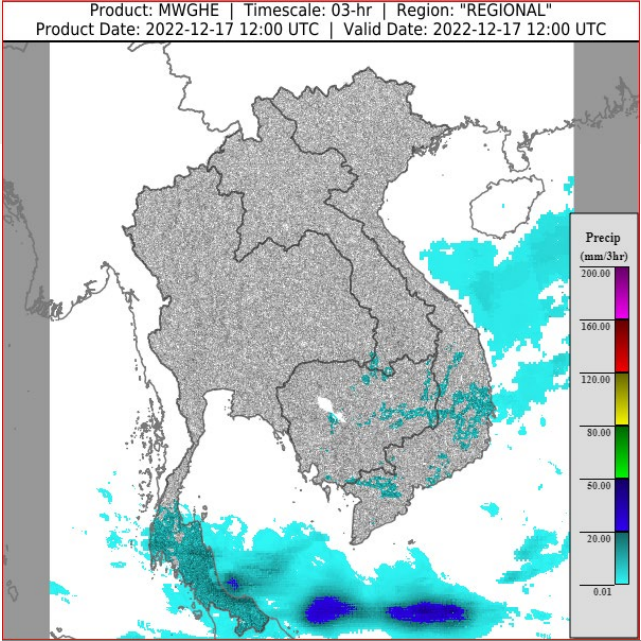
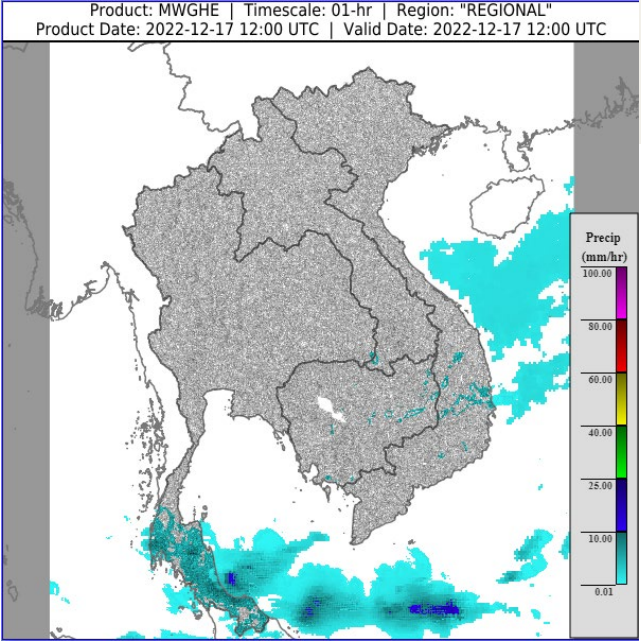


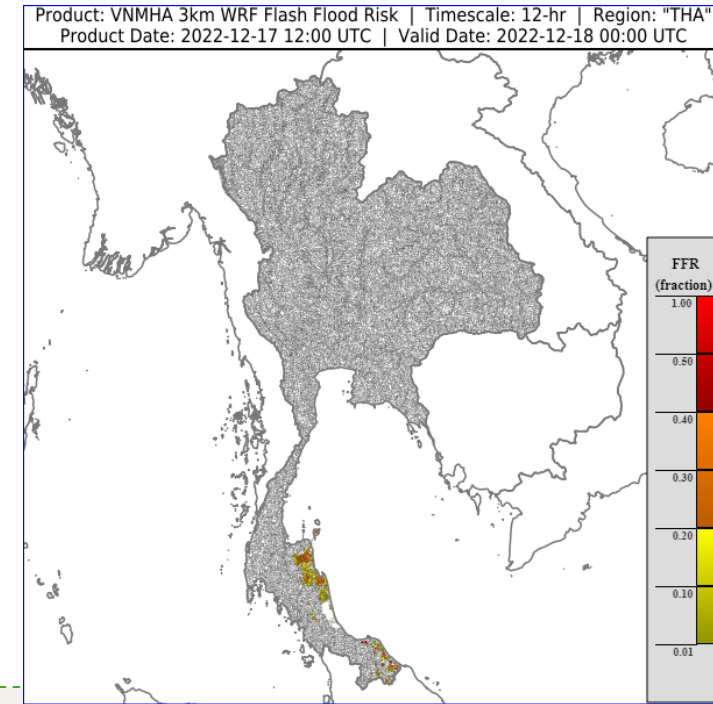
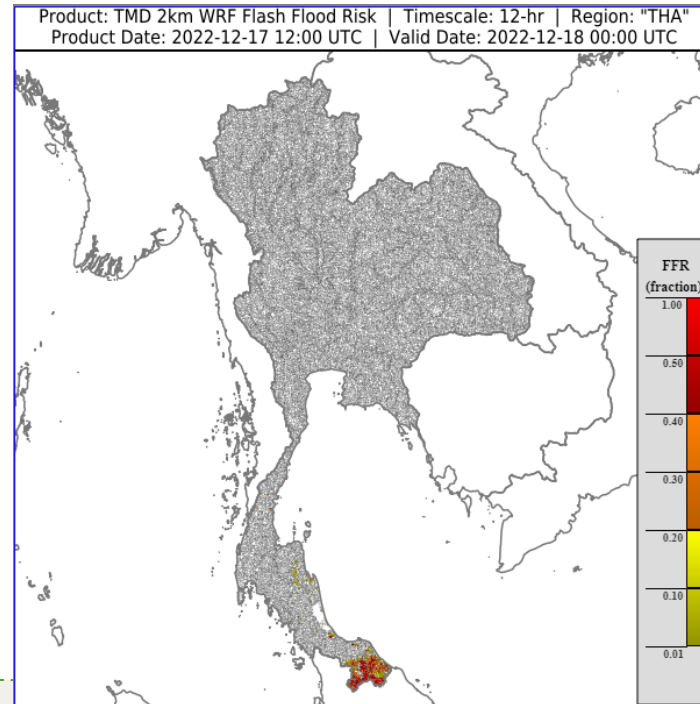
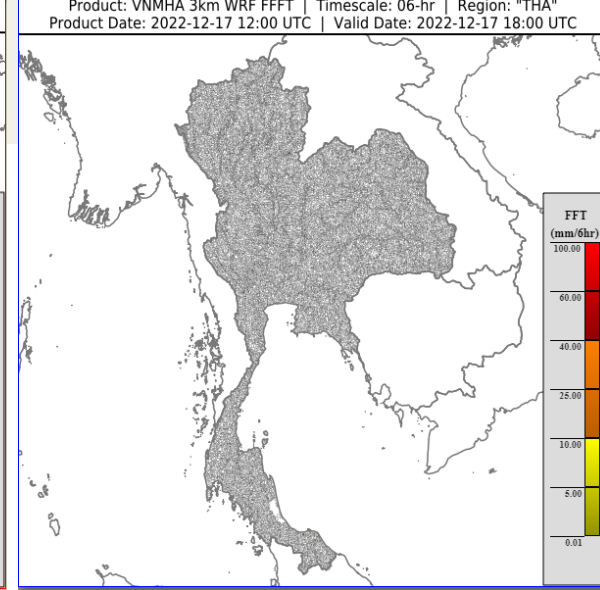
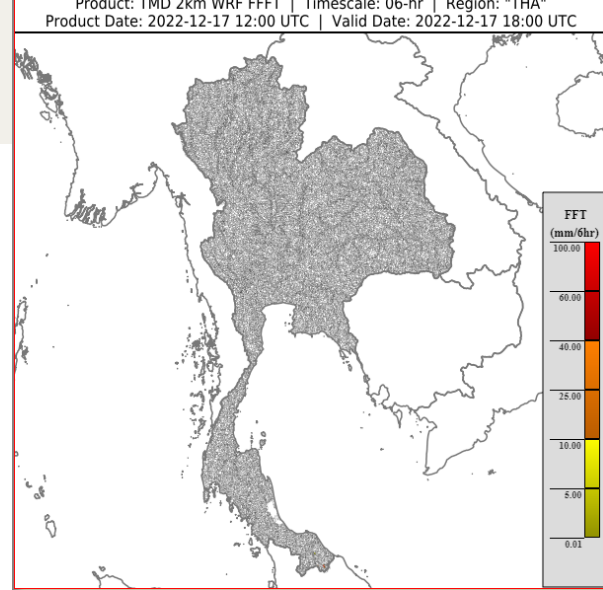
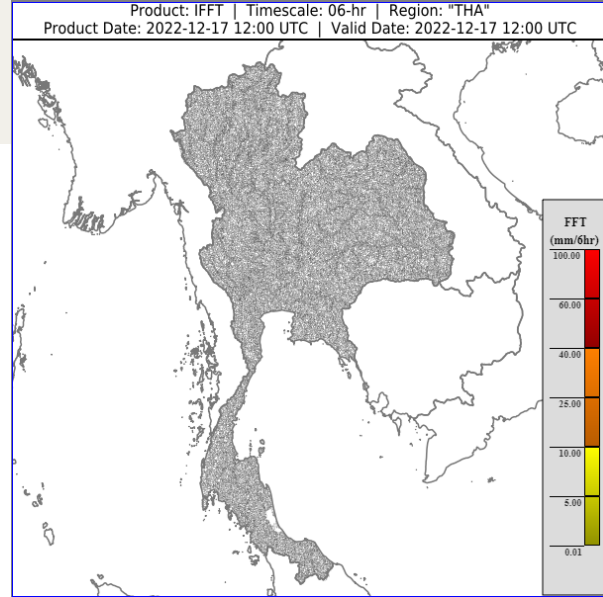


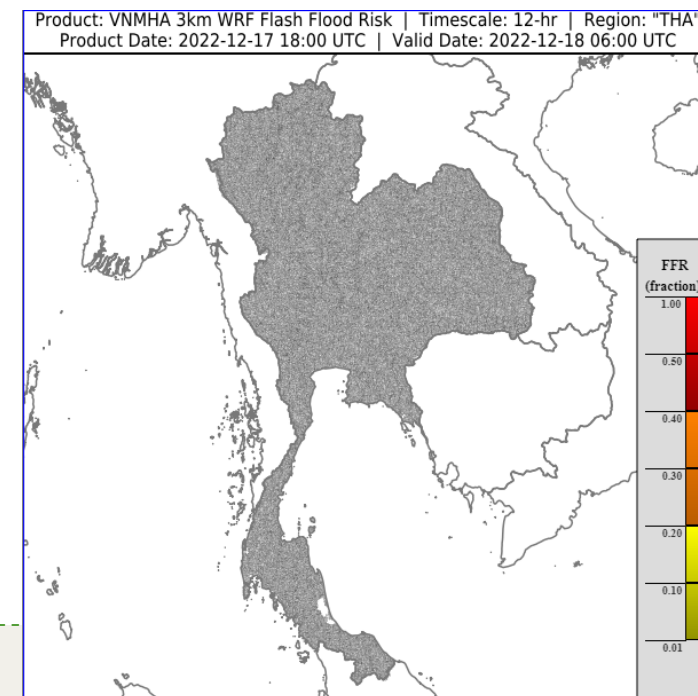
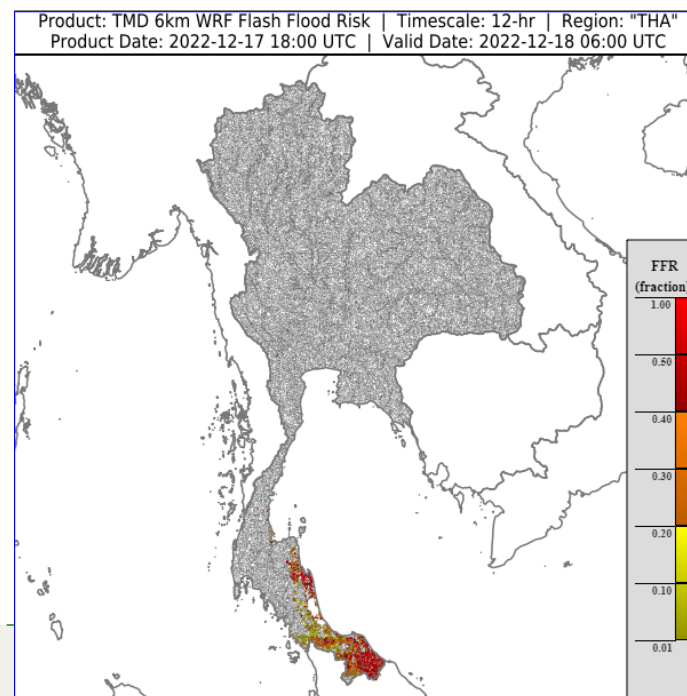
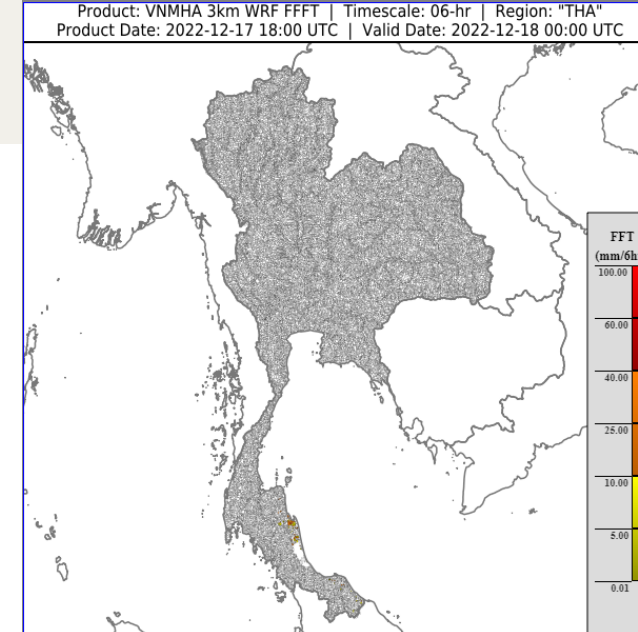
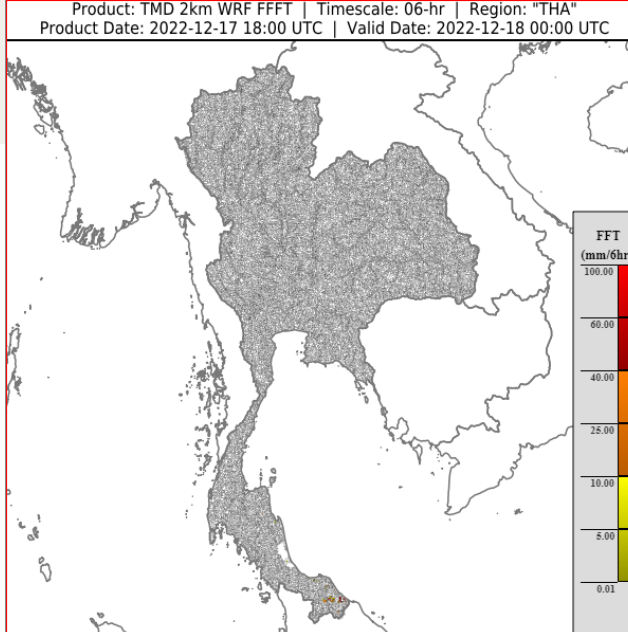


	กองพยากรณ์อากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม	พยากรณ์อากาศ ประจำวันเสาร์ที่ 17 ธันวาคม พ.ศ. 2565 ออกประกาศเวลา 17.00 น.  ครบ 30 ปี กรมอุตุนิยมวิทยา พ.ศ. 2538 - 2568
พยากรณ์อากาศ 24 ชั่วโมงข้างหน้า บริเวณความกดอากาศสูงหรือมวลอากาศเย็นกำลังแรงอีกระลอกหนึ่งจากประเทศจีนได้แผ่ลงมาปกคลุมภาคตะวันออกเฉียงเหนือแล้วในวันนี้ (17 ธันวาคม 2565) ทำให้ในช่วงวันที่ 17-20 ธันวาคม 2565 บริเวณประเทศไทยตอนบนมีอากาศเย็นถึงหนาว และอุณหภูมิจะลดลงกับมีลมแรง โดยบริเวณภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนืออุณหภูมิจะลดลง 6 - 8 องศาเซลเซียส ส่วนภาคกลาง รวมทั้งกรุงเทพมหานครและปริมณฑล และภาคตะวันออก อุณหภูมิจะลดลง 4 - 6 องศาเซลเซียส ขอให้ประชาชนบริเวณประเทศไทยตอนบนดูแลสุขภาพเนื่องจากสภาพอากาศที่หนาวเย็นไว้ด้วย รวมถึงระวังอันตรายจากอัคคีภัยที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากอากาศแห้งและมีลมแรง มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดปกคลุมอ่าวไทย ภาคใต้ และทะเลอันดามัน มีกำลังแรงขึ้น ทำให้ภาคใต้มีฝนเพิ่มขึ้นและมีฝนตกหนักถึงหนักมากบางแห่ง ส่วนคลื่นลมบริเวณอ่าวไทยมีกำลังแรงขึ้น โดยอ่าวไทยตอนล่างมีคลื่นสูง 2-4 เมตร บริเวณที่มีฝนฟ้าคะนองคลื่นสูงมากกว่า 4 เมตร ชาวเรือในบริเวณดังกล่าวควรเดินเรือด้วยความระมัดระวังและหลีกเลี่ยงการเดินเรือบริเวณที่มีฝนฟ้าคะนอง ส่วนเรือเล็กบริเวณอ่าวไทยตอนล่างควรงดออกจากฝั่งจนถึงวันที่ 20 ธันวาคม 2565 ฝุ่นละอองในระยะนี้: ประเทศไทยมีการสะสมฝุ่นละออง/หมอกควันเล็กน้อย เนื่องจากลมที่พัดปกคลุมมีกำลังแรงขึ้น		
พยากรณ์อากาศสำหรับประเทศไทยตั้งแต่เวลา 1800 น. วันเสาร์ ถึงเวลา 1800 น. วันอาทิตย์		จังหวัด อุณหภูมิ (°ซ) ต่ำสุด สูงสุด

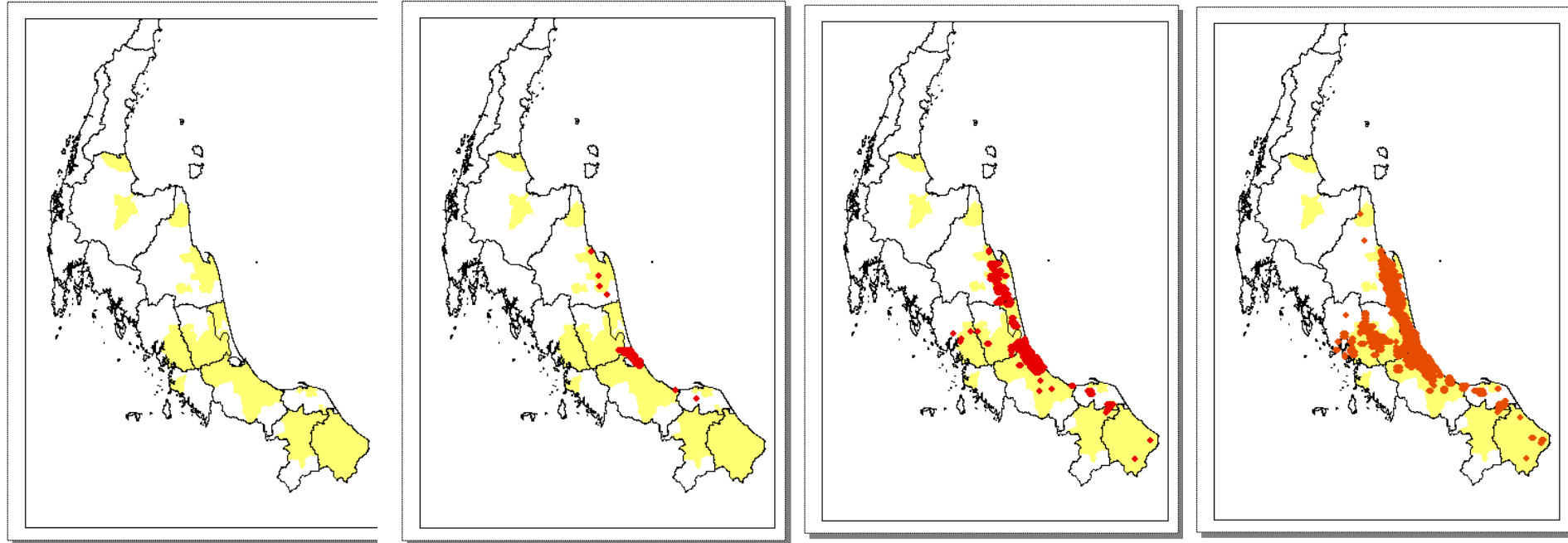
		ตราด	21	33
ภาคใต้ฝั่งตะวันออก (ฝั่งอ่าวไทย)	ตอนบนของภาค อากาศเย็นในตอนเช้า และอุณหภูมิจะลดลง 1-2 องศาเซลเซียส	เพชรบุรี	19	30
	ตอนล่างของภาค มีฝนฟ้าคะนองร้อยละ 60 ของพื้นที่ และมีฝนตกหนักถึงหนักมากบางแห่ง	ประจวบคีรีขันธ์	20	32
	บริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส	สุราษฎร์ธานี	22	28
	อุณหภูมิต่ำสุด 19-24 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุด 28-32 องศาเซลเซียส	สงขลา	24	29
	ลมตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็ว 20-45 กม./ชม.	ยะลา	23	29
	ทะเลมีคลื่นสูง 2-4 เมตร บริเวณที่มีฝนฟ้าคะนองคลื่นสูงมากกว่า 4 เมตร	นราธิวาส	23	28
ภาคใต้ฝั่งตะวันตก (ฝั่งอันดามัน)	มีฝนฟ้าคะนองร้อยละ 60 ของพื้นที่ และมีฝนตกหนักบางพื้นที่	ระนอง	22	30
	บริเวณจังหวัดกระบี่ ตรัง และสตูล	พังงา	22	31
	อุณหภูมิต่ำสุด 22-25 องศาเซลเซียส	ภูเก็ต	25	33
	อุณหภูมิสูงสุด 30-33 องศาเซลเซียส	กระบี่	24	30
	ลมตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็ว 20-45 กม./ชม.	ตรัง	25	30
	ทะเลมีคลื่นสูง 1 - 2 เมตร ห่างฝั่งคลื่นสูง 2 - 4 เมตร บริเวณที่มีฝนฟ้าคะนองคลื่นสูงมากกว่า 4 เมตร	สตูล	24	31
กรุงเทพมหานคร	อากาศเย็นในตอนเช้ากับมีลมแรง และอุณหภูมิจะลดลง 2-4 องศาเซลเซียส	ปทุมธานี	18	32







18 December 2022



Basic measures/scores

Event forecast	Event observed		Marginal total
	Yes	No	
Yes	a	b	a + b
No	c	d	c + d
Marginal total	a + c	b + d	a + b + c + d = n

Hit Rate, Probability Of Detection, Prefigurance

$$H = POD = \frac{a}{(a + c)}$$

- sensitive to misses events and hits, only
- can be improved by over forecasting
- complement score Miss Rate MS=1-H=c/(a+c)

False Alarm Ratio

$$FAR = \frac{b}{(a + b)}$$

- function of false alarms and hits only
- can be improved by under forecasting

Range: 0 to 1
Perfect score = 1

Range: 0 to 1
Perfect score = 0



Basic measures/scores

Event forecast	Event observed		Marginal total
	Yes	No	
Yes	a	b	a + b
No	c	d	c + d
Marginal total	a + c	b + d	a + b + c + d = n

Frequency Bias Index (Bias)

$$FBI = B = \frac{(a + b)}{(a + c)}$$

- FBI > 1 over forecasting
- FBI < 1 under forecasting

Range: 0 to ∞
Perfect score = 1

Proportion Correct

$$PC = \frac{(a + d)}{n}$$

Range: 0 to 1
Perfect score = 1

- simple and intuitive
- yes and no forecasts are rewarded equally
- can be maximised by forecasting the most likely event all the time



Basic measures/scores

Event forecast	Event observed		Marginal total
	Yes	No	
Yes	a	b	a + b
No	c	d	c + d
Marginal total	a + c	b + d	a + b + c + d = n

Post agreement

$$PAG = \frac{a}{(a + b)}$$

- Complement FAR -> PAG=1-FAR
- not widely used
- sensitive to false alarms and hits

Range: 0 to 1
Perfect score = 1

False Alarm Rate, Probability of False Detection

$$F = \frac{b}{(b + d)}$$

- sensitive to false alarms and correct negative
- can be improved by under forecasting
- generally used with H (POD) to produce ROC score for probability forecasts (see later on in the week)

Range: 0 to 1
Perfect score = 0



Basic measures/scores

Event forecast	Event observed		Marginal total
	Yes	No	
Yes	a	b	a + b
No	c	d	c + d
Marginal total	a + c	b + d	a + b + c + d = n

Threat Score, Critical Success Index

$$TS = CSI = \frac{a}{(a + b + c)}$$

- takes into account: hits, misses and false alarms
- correct negative forecast not considered
- sensitive to climatological frequency of event

Range: 0 to 1
Perfect score = 1
No skill level = 0

Equitable Threat Score, Gilbert Skill Score (GSS)

$$ETS = \frac{(a - a_r)}{(a + b + c - a_r)}$$

$$a_r = \frac{(a + b)(a + c)}{n}$$

- it is the TS which includes the hits due to the random forecast

Range: -1/3 to 1
Perfect score = 1
No skill level = 0



Basic measures/scores

Event forecast	Event observed		Marginal total
	Yes	No	
Yes	a	b	a + b
No	c	d	c + d
Marginal total	a + c	b + d	a + b + c + d = n

Hanssen & Kuipper's Skill Score, True Skill Statistic (TSS), Pierce's Skill Score

$$KSS = TSS = H - F = \frac{(ad - bc)}{[(a + c)(b + d)]}$$

- popular combination of H and F
- Measures the ability to separate yes (H) and no (F) cases
- For rare events d is very large → F small and KSS (TSS) close to POD (H)
- Related to ROC (Relative Operating Characteristic)

Range: -1 to 1
Perfect score = 1
No skill level = 0

Heidke Skill Score

$$HSS = \frac{2(ad - bc)}{[(a + c)(c + d) + (a + b)(b + d)]}$$

- Measures fractional improvements over random chance
- Usually used to score multi-category events

Range: -∞ to 1
Perfect score = 1
No skill level = 0



Basic measures/scores

Event forecast	Event observed		
	Yes	No	Marginal total
Yes	a	b	a + b
No	c	d	c + d
Marginal total	a + c	b + d	a + b + c + d = n

Odds Ratio

$$OR = \frac{ad}{bc}$$

- measures the forecast probability(odds) to score a hit (H) compared to giving a false alarm (F)

$$OR = \frac{\left[\frac{H}{1-H} \right]}{\left[\frac{F}{1-F} \right]}$$

- independent of biases
- unbound

Range: 0 to ∞
 Perfect score = ∞
 No skill level = 1

Odds Ratio Skill Score

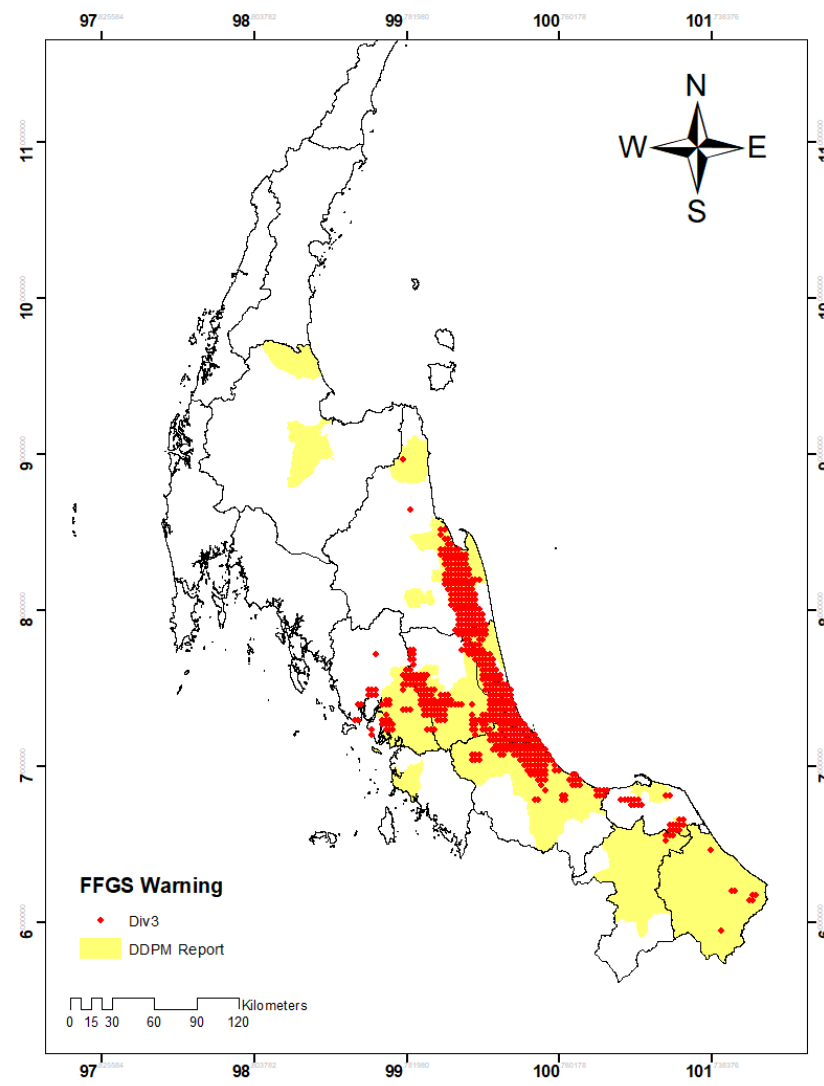
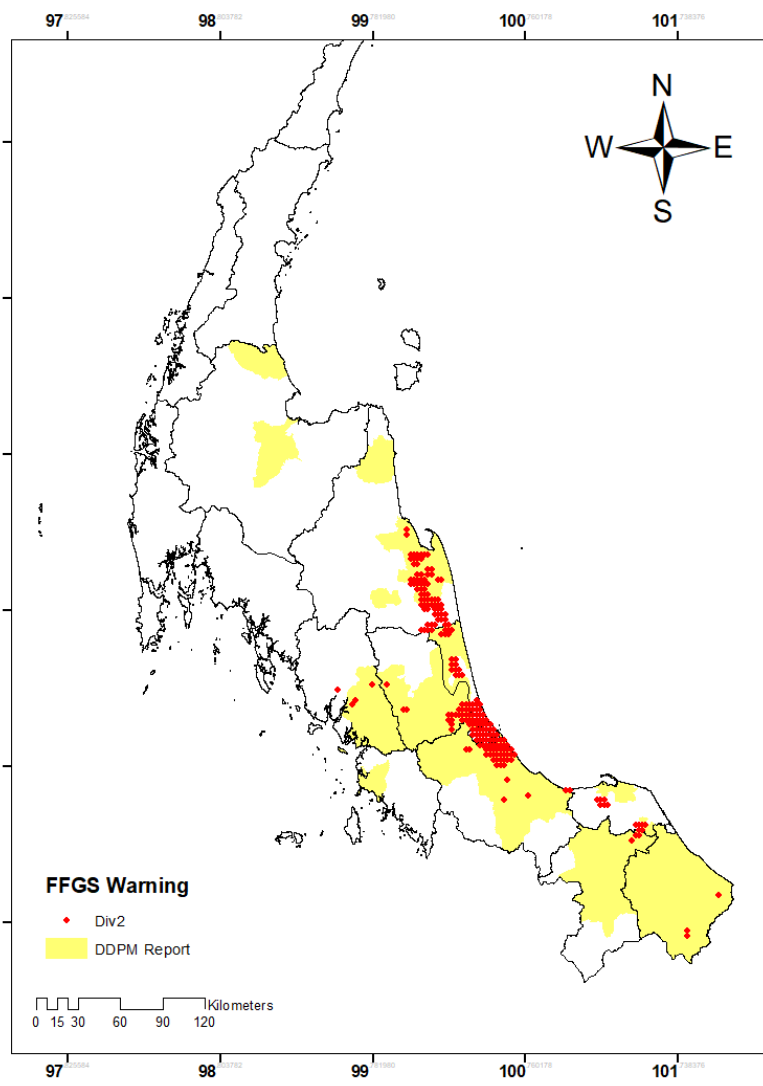
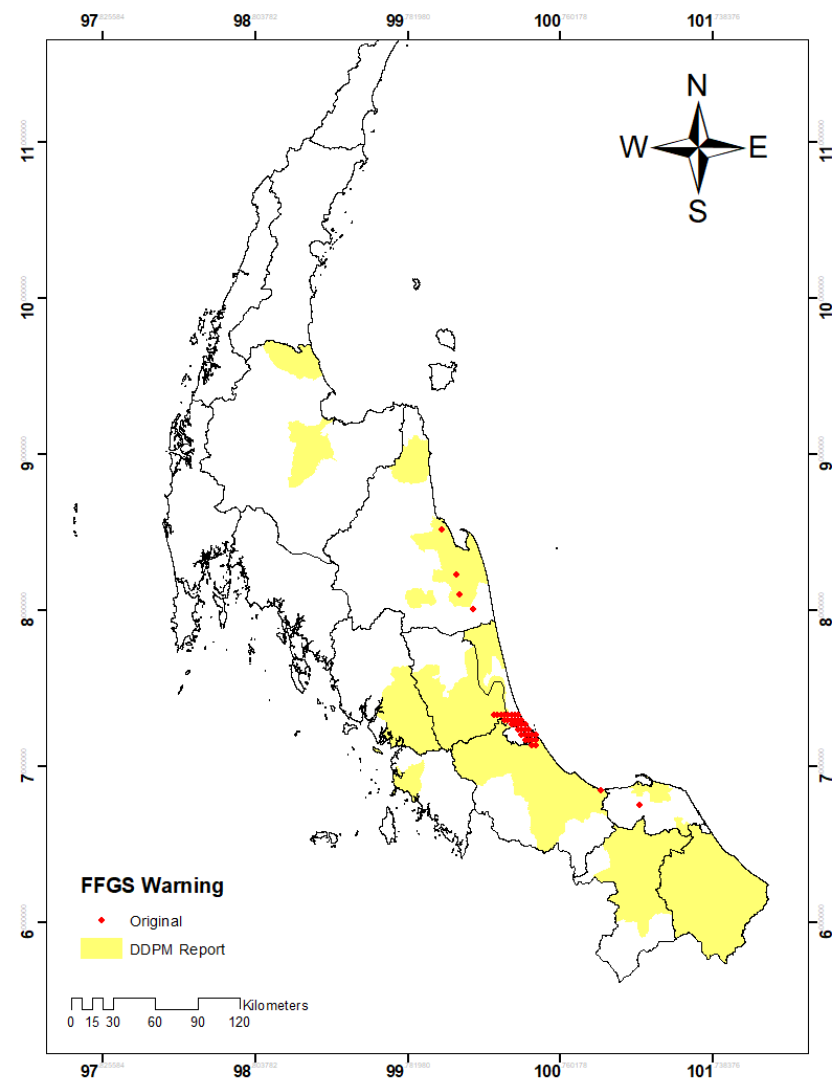
$$ORSS = \frac{(ad - bc)}{(ad + bc)} = \frac{OR - 1}{OR + 1}$$

- produces typically very high absolute skill values (because of its definition)
- Not widely used in meteorology

Range: -1 to 1
 Perfect score = 1



เปรียบเทียบผลจากการปรับค่า FFG



SKILL-SCORE

	Norma	Div2	Div3	
HIT	10	24	35	a
FL ALARM	3	8	17	b
MISS	43	29	18	c
NEGATIVE	872	867	858	d

SKILL-SCORE

		Normal	Div2	Div3
POD	$a/(a+c)$	0.19	0.45	0.66
FAR	$b/(a+b)$	0.23	0.25	0.33
B	$(a+b)/(a+c)$	0.25	0.60	0.98
PC	$(a+d)/ALL$	0.95	0.96	0.96
CSI	$a/(a+b+c)$	0.18	0.39	0.50
PAG	$a/(a+b)$	0.77	0.75	0.67
F	$b/(b+d)$	0.00	0.01	0.02
ETS	$(a-ar)/(a+b+c-ar)$	0.17	0.37	0.48
KSS	$(ad-bc)/((a+c)(b+d))$	0.19	0.44	0.64
HSS	$2(ad-bc)/((a+c)(c+d)+(a+b)(b+d))$	0.29	0.55	0.65
OR	ad/bc	67.60	89.69	98.14
ORSS	$(ad-bc)/(ad+bc)=(OR-1/OR+1)$	0.97	0.98	0.98

สรุป

- ♦ **POD** พบว่ามีความถูกต้องเพียง **0.19** และค่า **FBI** พบว่าการเตือนภัยดังกล่าวสามารถเตือนภัยได้น้อยกว่าที่เกิดเหตุการณ์จริงถึงร้อยละ **75** ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการนำข้อมูล **FFG** มาใช้ในการปฏิบัติงานที่ผ่านมาระบบมักทำการเตือนภัยน้ำท่วมฉับพลันน้อยกว่าความเป็นจริง
- ♦ กรณีที่ไม่ได้มีการปรับค่านั้นค่าความถูกต้องมีค่าต่ำมาก โดยมีค่าน้อยกว่าร้อยละ **20** แม้ว่าจะมีข้อผิดพลาดน้อยแต่ก็เกิดจากการที่มีการเตือนภัยน้อย ทำให้การผิดพลาดที่เกิดขึ้นมีน้อยตามไปด้วย
- ♦ ค่า **FFG** ที่ไม่ได้มีการปรับค่านั้นมีความผิดพลาดต่ำ จุดที่เตือนมีความแม่นยำสูง ขณะเดียวกันมีหลายพื้นที่ที่ระบบไม่ได้ทำการเตือนภัยทำให้อาจเกิดความเสียหายจากภัยพิบัติได้หากทำการเตือนภัยไม่ทันเวลา

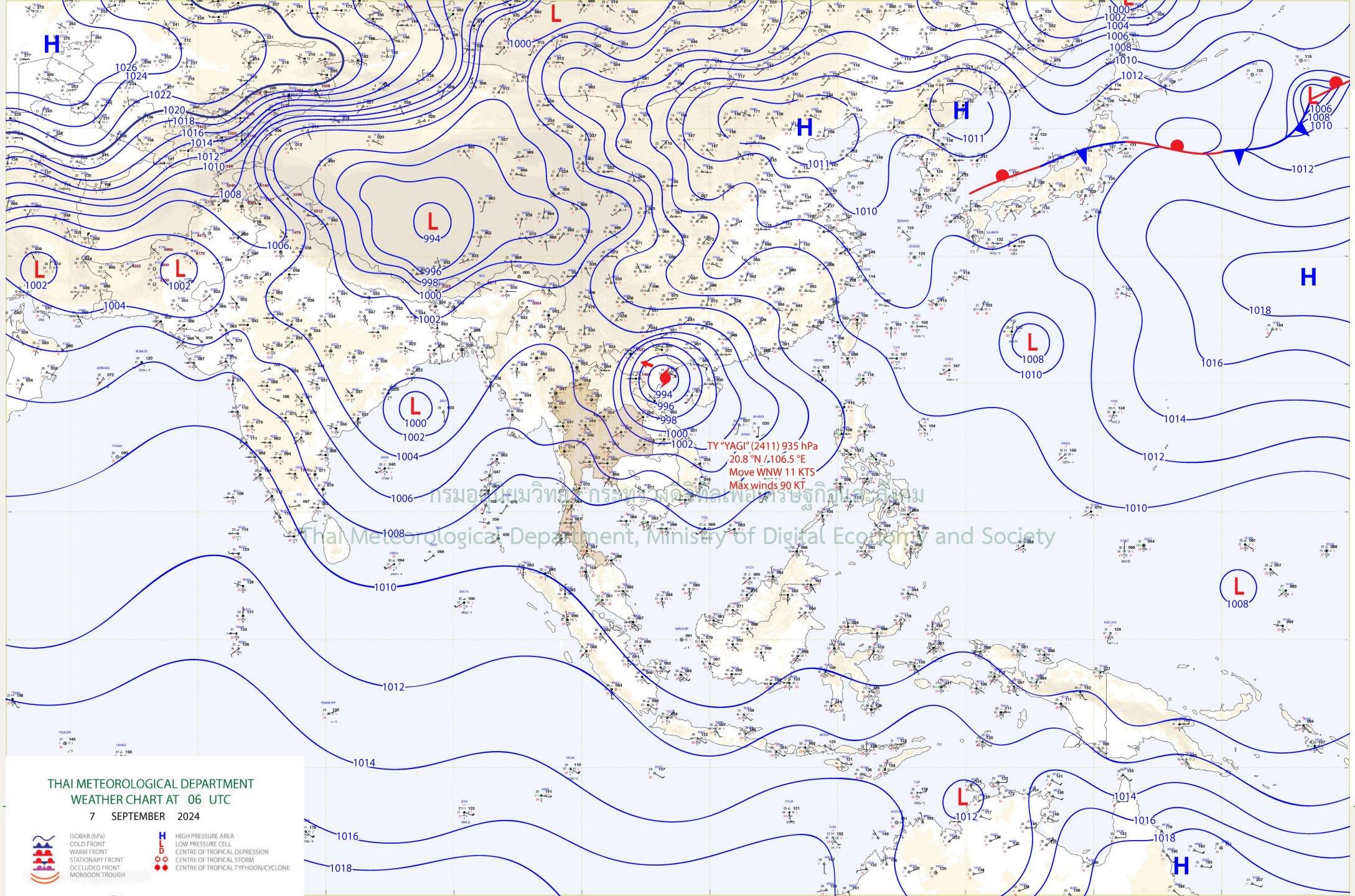
The operation of SaAFFGS in LMB

Case study of Flash Flood in Mae Sai

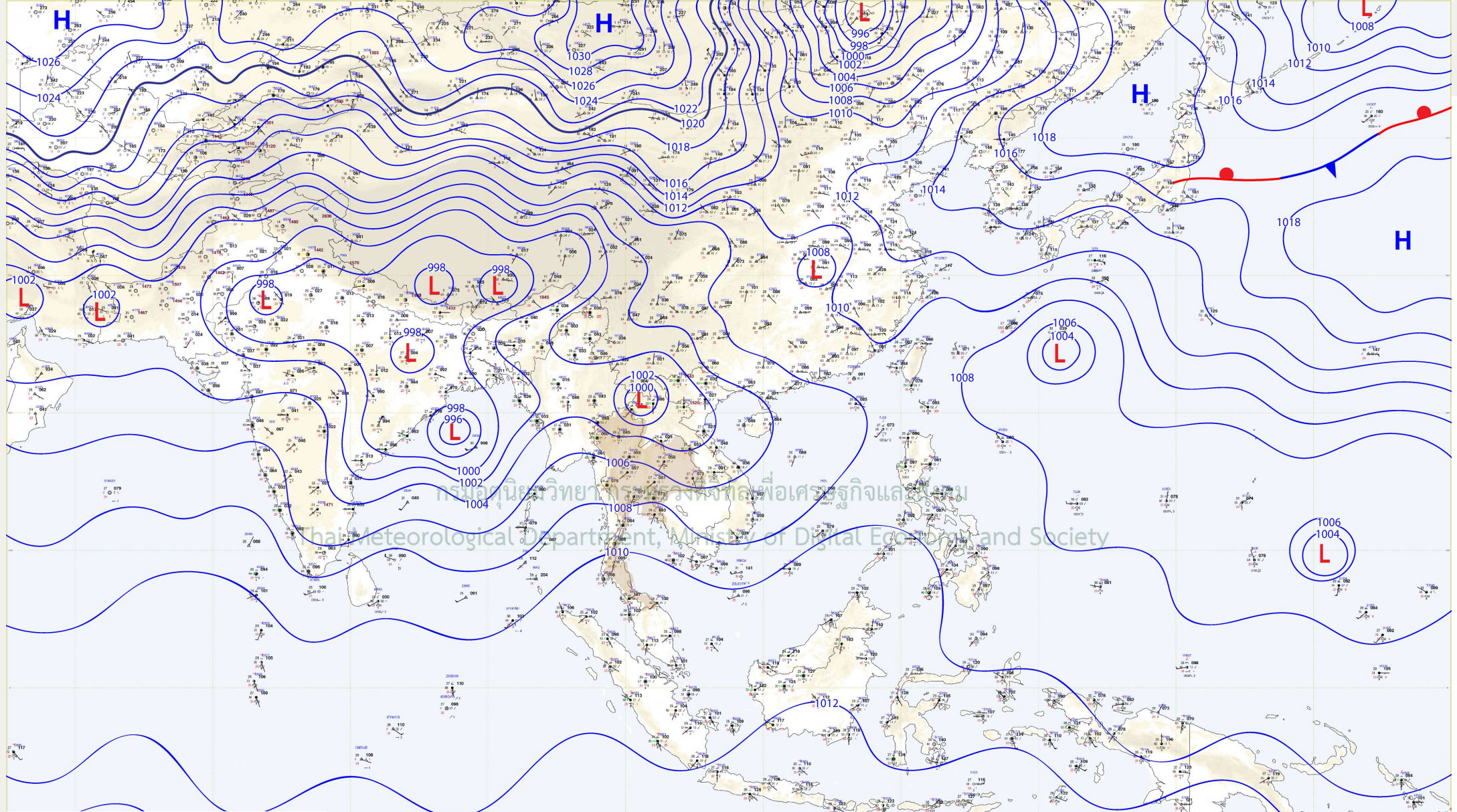


Thai PBS
NEWS





กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม
Thai Meteorological Department, Ministry of Digital Economy and Society



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT
WEATHER CHART AT 00 UTC

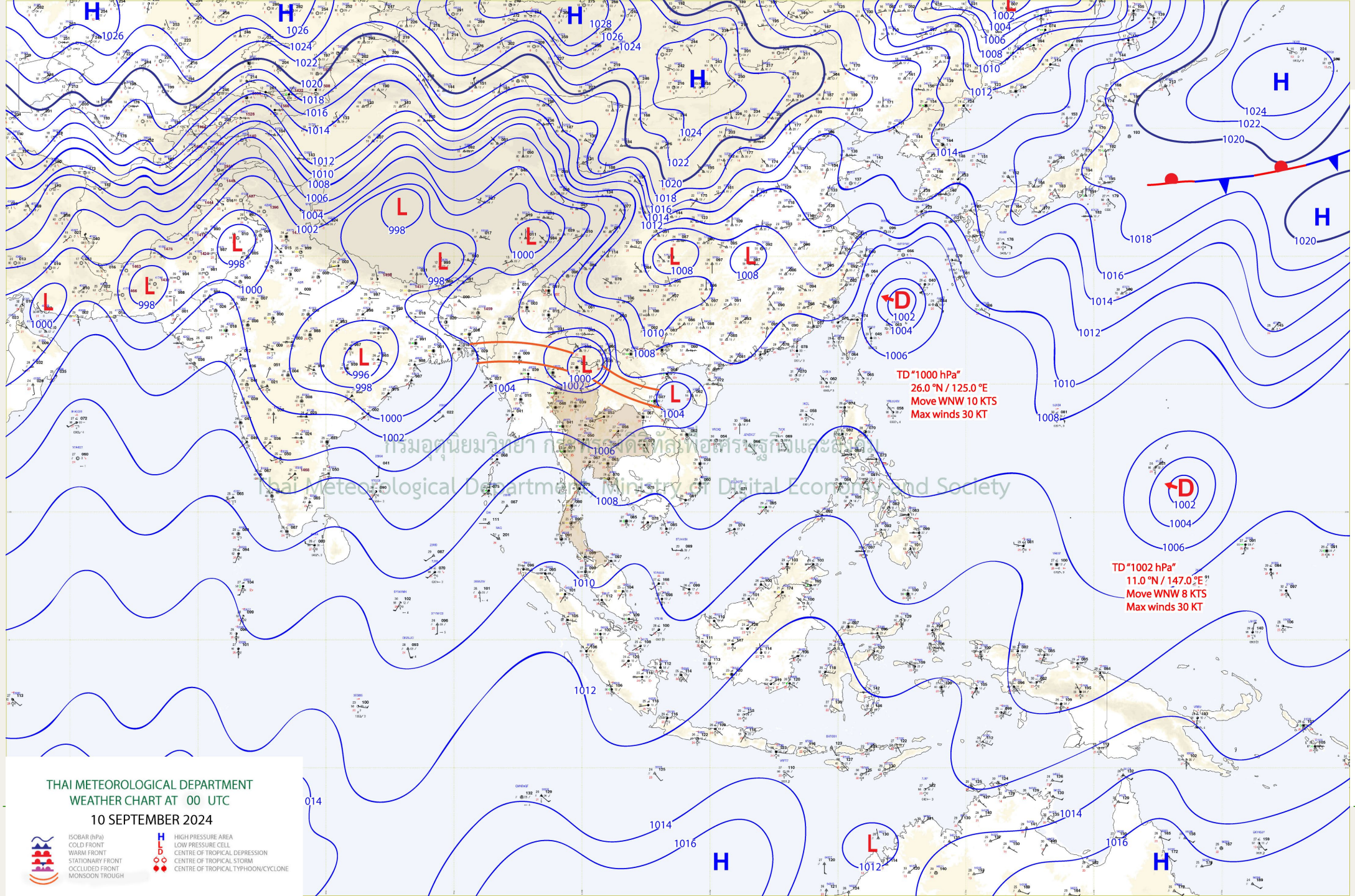
9 SEPTEMBER 2024



ISOBAR (hPa)
COLD FRONT
WARM FRONT
STATIONARY FRONT
OCCLUDED FRONT
MONSOON TROUGH



H HIGH PRESSURE AREA
L LOW PRESSURE CELL
T CENTRE OF TROPICAL DEPRESSION
T CENTRE OF TROPICAL STORM
T CENTRE OF TROPICAL TYPHOON/CYCLONE



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT
WEATHER CHART AT 00 UTC
10 SEPTEMBER 2024

- | | | | |
|---|------------------|---|------------------------------------|
|  | ISOBAR (hPa) |  | HIGH PRESSURE AREA |
|  | COLD FRONT |  | LOW PRESSURE CELL |
|  | WARM FRONT |  | CENTRE OF TROPICAL DEPRESSION |
|  | STATIONARY FRONT |  | CENTRE OF TROPICAL STORM |
| | OCCCLUDED FRONT |  | CENTRE OF TROPICAL TYPHOON/CYCLONE |
| | MONSOON TROUGH | | |



Thai PBS
NEWS

200
มม./วัน

ท่าพี่เหล็ก
(เบียนมา)

อ.แม่สาย
จ.เชียงราย

Tachileik Kyite Htee Yoe
ကျိုက်ထီးရိုး

Tachileik
Airport

Baitong Hotel
ဘိုတောင်း
ဟိုတယ်
Top rated

Wat Rong Phrachao
วัดร่องพระเจ้า

Tachileik
တာချီလိတ်

Wat Phra That Doi Wao
วัดพระธาตุ
ดอยเวา แม่สาย

MOO 3
หมู่ 3

MAESAI BLISS
RESIDENCE
1149

Doi Pha Mi
ดอยผาหมี้

Google

บ้านปางหัท



3D



+

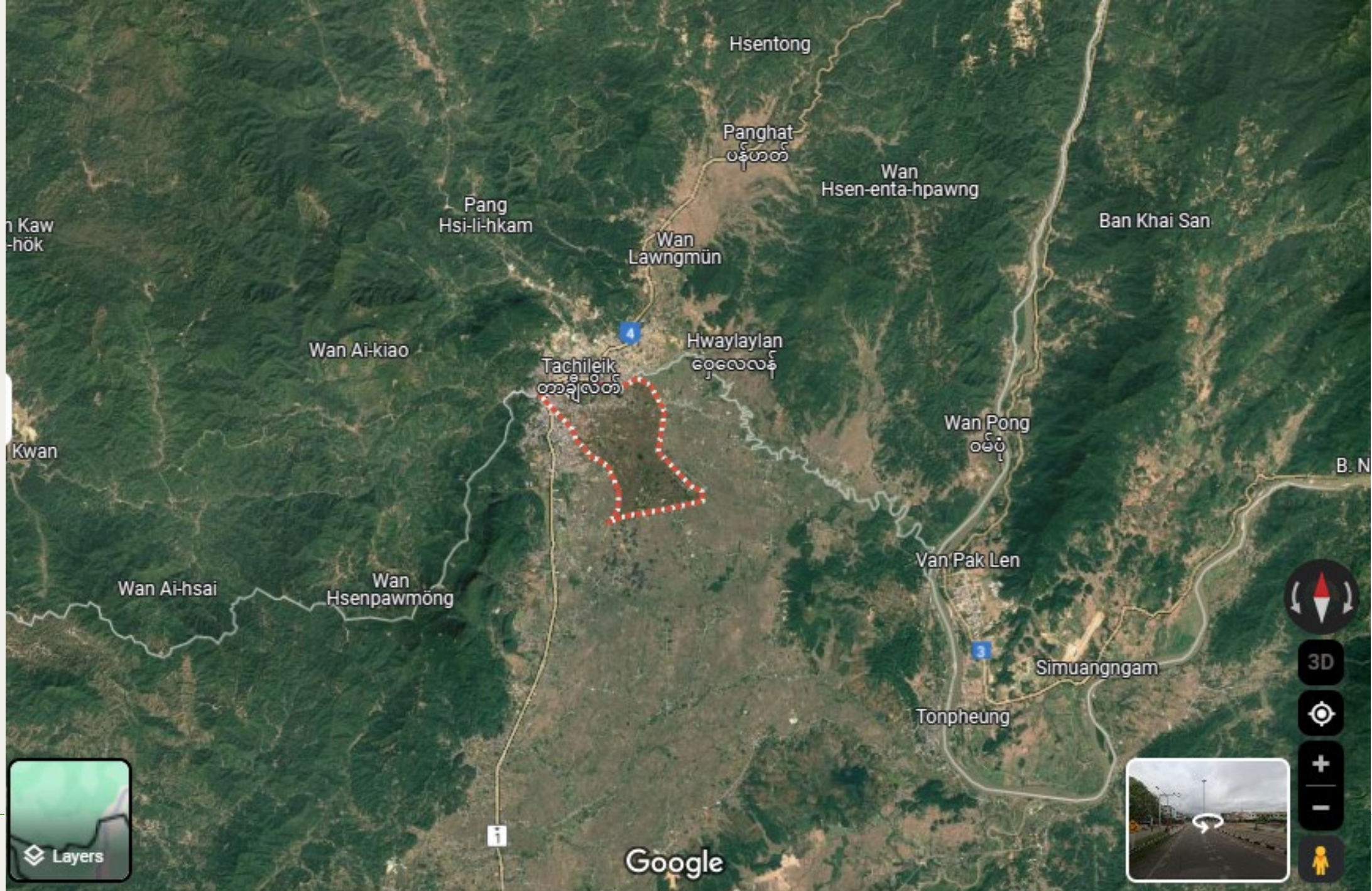
-



พญ 4



Layers



Hsentong

Panghat
ပန်ဟတ်

Wan
Hsen-enta-hpawng

Ban Khai San

Pang
Hsi-li-hkam

Wan
Lawngmün

Wan Ai-kiao

Hwaylaylan
ဧုလေလန်

Tachileik
တာချီလိတ်

Wan Pong
ဝမ်ပုံ

Van Pak Len

Simuangngam

Tonpheung

Wan
Hsenpawmōng

Wan Ai-hsai

Google



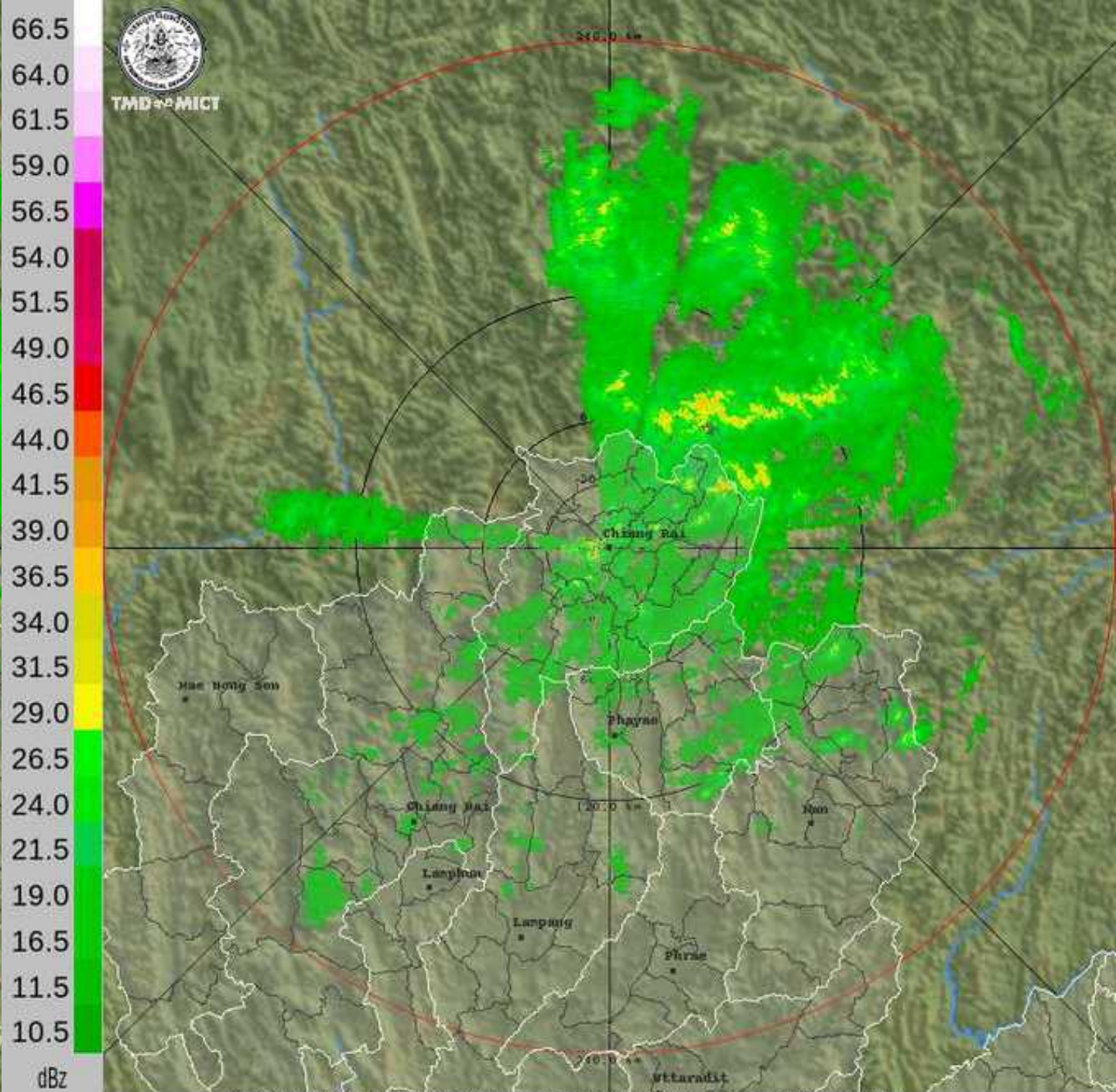
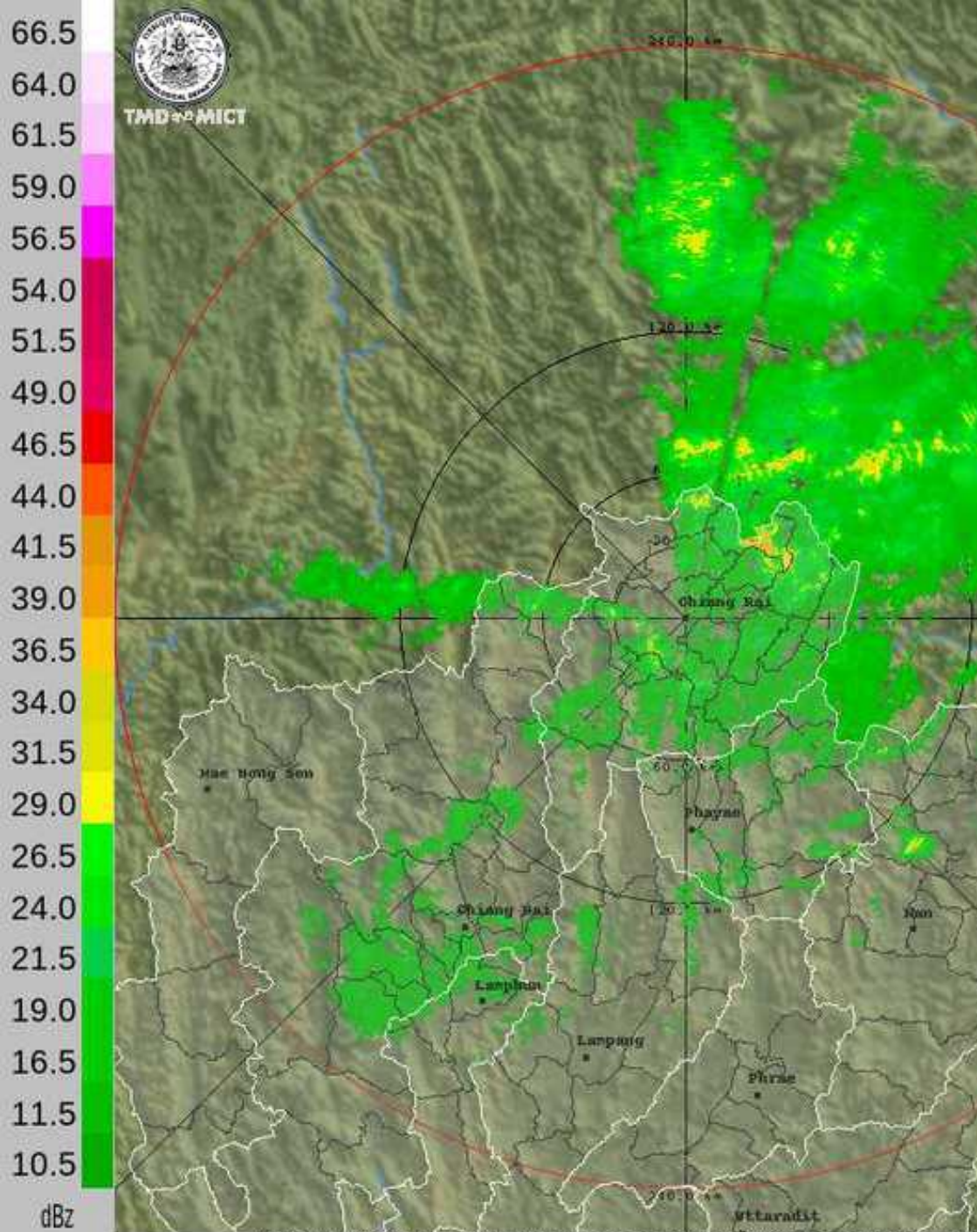
3D



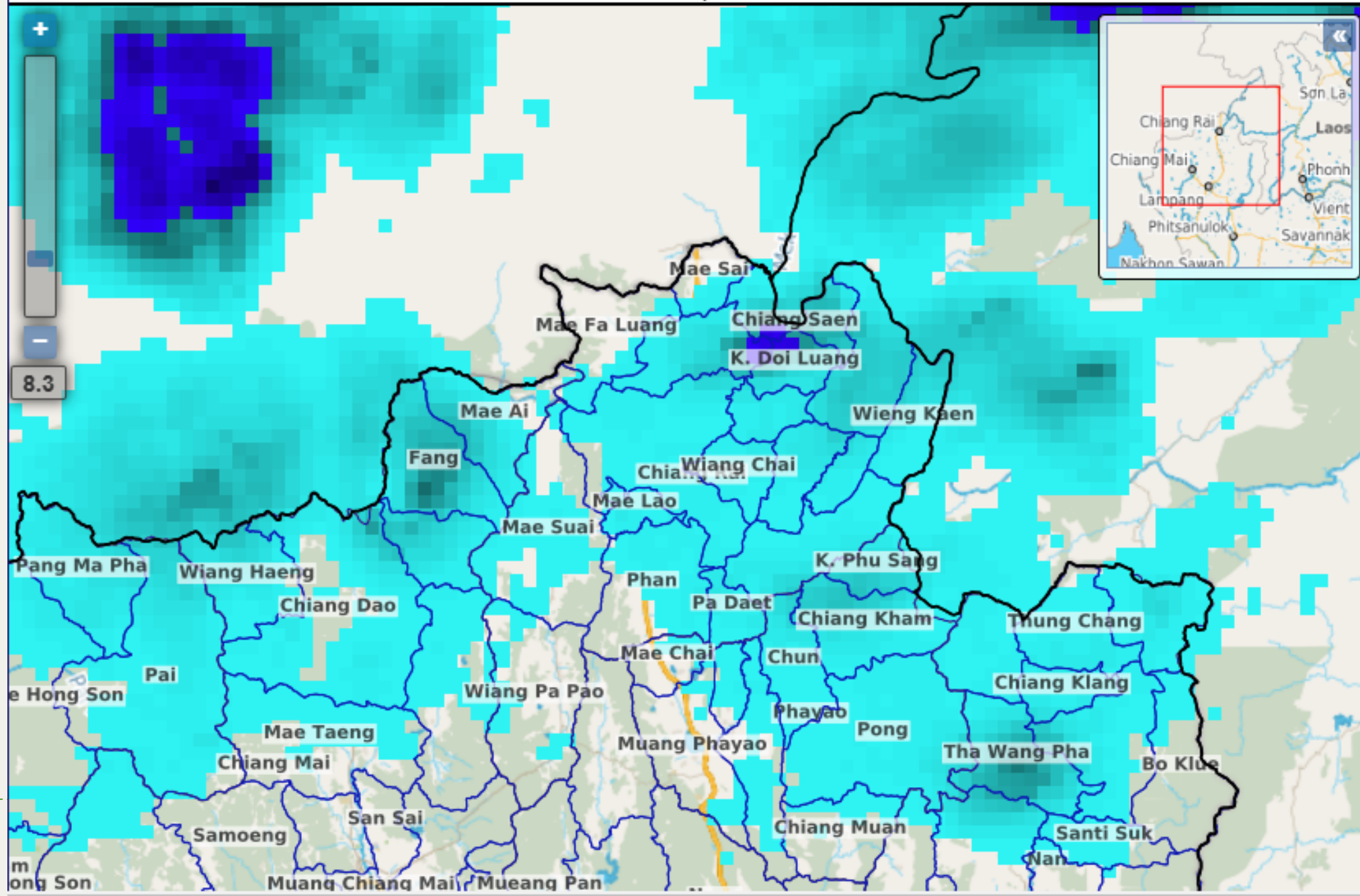
+

-

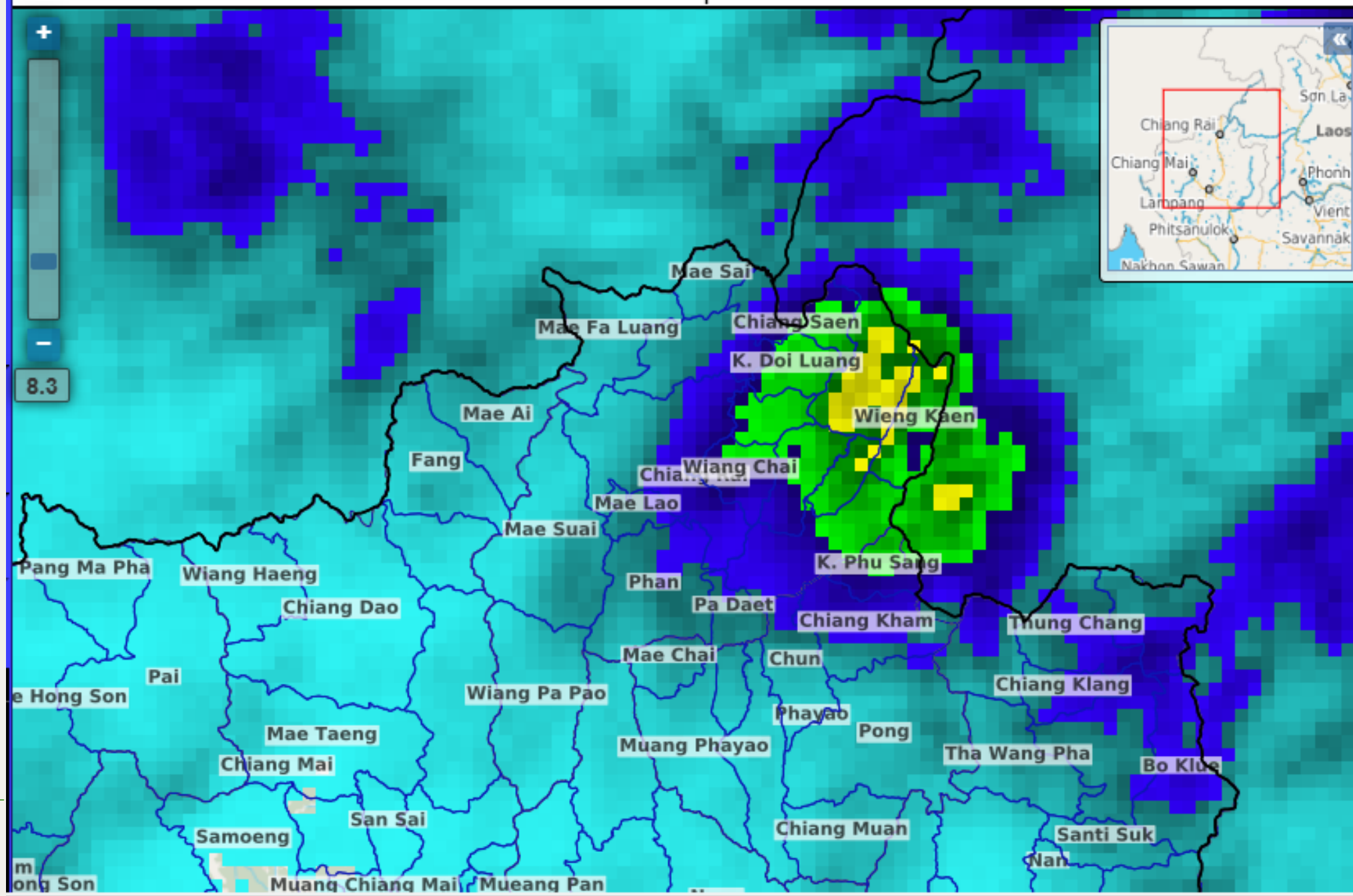


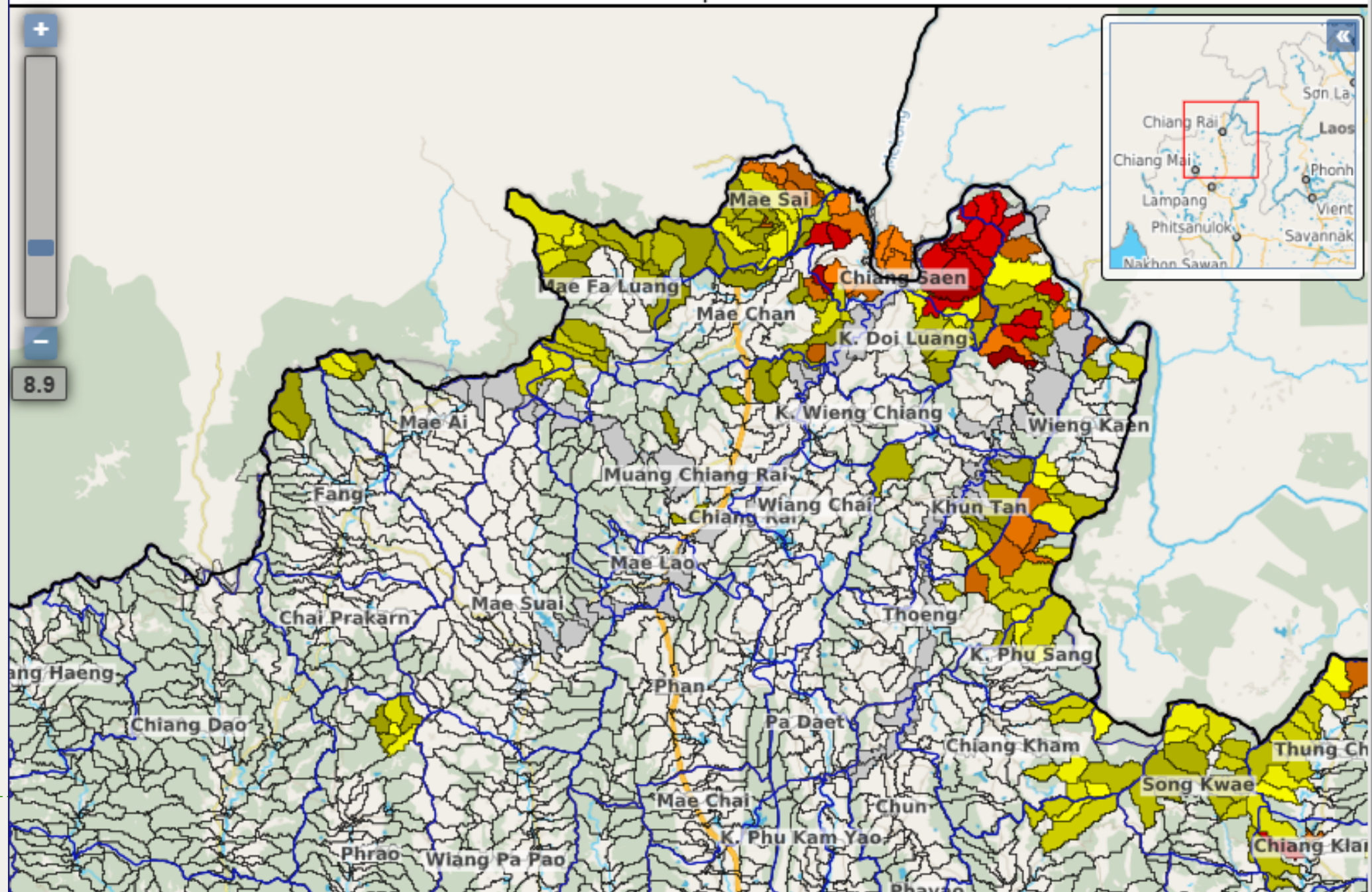


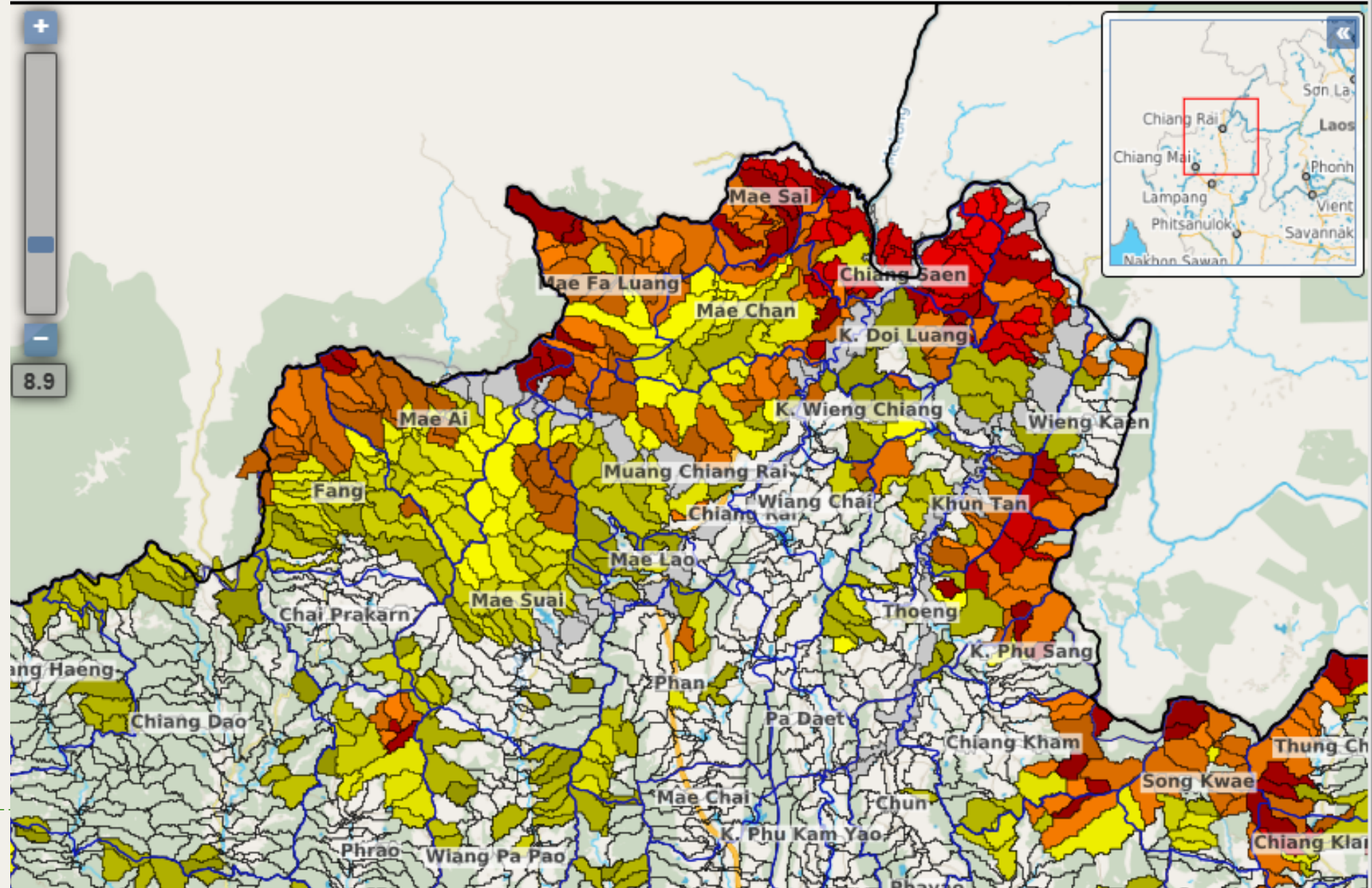
Product: GHE | Timescale: 01-hr | Region: "THA"
Product Date: 2024-09-09 00:00 UTC | Valid Date: 2024-09-09 00:00 UTC



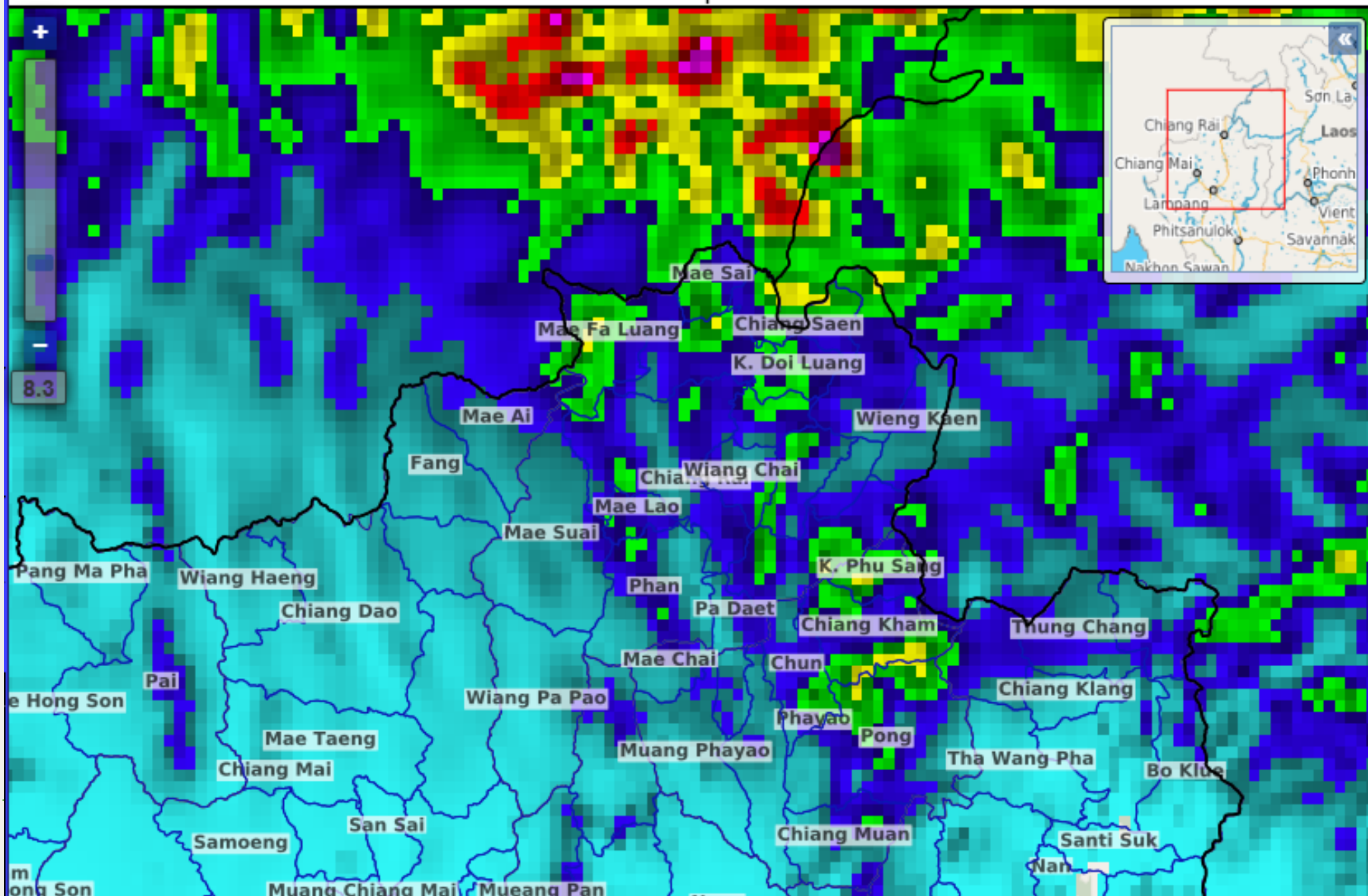
Product: GHE | Timescale: 24-hr | Region: "THA"
Product Date: 2024-09-09 00:00 UTC | Valid Date: 2024-09-09 00:00 UTC







Product: VNMHA 3km WRF Precipitation | Timescale: 24-hr | Region: "THA"
Product Date: 2024-09-09 00:00 UTC | Valid Date: 2024-09-10 00:00 UTC



SKILL-SCORE (PROVINCE)

FORCAST	OBS	
	YES	NO
	YES	NO
YES	HIT (a) = 1	FAULT ALARM (b) = 1
NO	MISS (c) = 0	TRUE NEGATIVE (d)

$$\text{POD} = a/(a+c) = 1$$

$$\text{FAR} = b/(a+b) = 0.5$$

SKILL-SCORE (DISTRICT)

FORCAST	OBS	
	YES	NO
	YES	NO
YES	HIT (a) = 1	FAULT ALARM (b) = 6
NO	MISS (c) = 0	TRUE NEGATIVE (d)

$$\text{POD} = a/(a+c) = 1$$

$$\text{FAR} = b/(a+b) = 0.85$$

SEAFFGS - Southeast Asia Flash Flood Guidance System

Current Date: 2024-12-13 21:35 UTC

Product Date: 2024-12-13 20:00 UTC

Region: REGIONAL Product: Radar Precipitation ΔT: 24-hr Option: Median

Year: 2024 Month: 12 Day: 13 Hour: 20 Submit

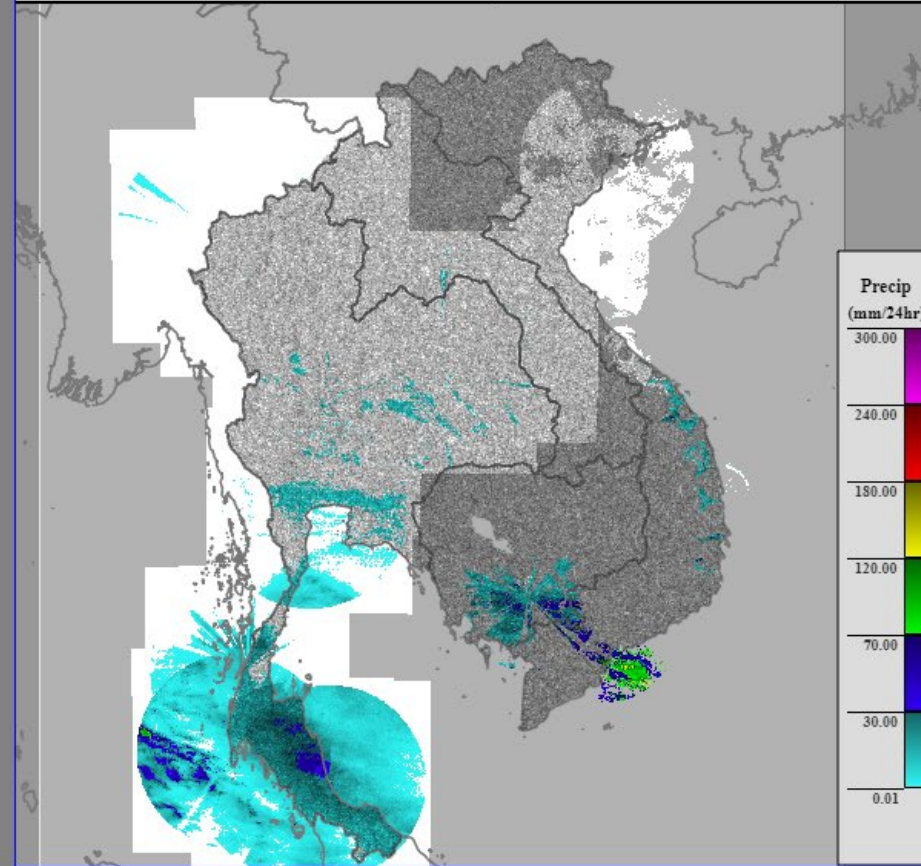
-1 Month -1 Day -6 Hours -1 Hour +1 Hour +6 Hour +1 Day +1 Month

Prev 6-hr Interval (18 UTC) Reset to Current Next 6-hr Interval (00 UTC)

Return to Main

Composite Product: text , CSV , CSVT

Product: RADAR | Timescale: 24-hr | Region: "REGIONAL"
Product Date: 2024-12-13 20:00 UTC | Valid Date: 2024-12-13 20:00 UTC



Click the image above to view the selected data product in the mapserver Product Viewer page.

THANK YOU