
การเตรียมความพร้อมสำหรับ
ภัยแผ่นดินไหวและสึนามิ ของประเทศไทย

ความปลอดภัยและการบรรเทาภัยแผ่นดินไหวและสึนามิ

- ความเข้าใจถึงความเสี่ยงภัยแผ่นดินไหวและสึนามิสำหรับประเทศไทย
  -ตำแหน่งและโอกาสการเกิดภัย
- การเตรียมระบบเตือนภัย
- การเตรียมระบบป้องกันภัย
- การเตรียมพร้อมระบบอพยพ
- การเตรียมความพร้อมระบบจัดการหลังเกิดภัย

ภัยแผ่นดินไหวและสึนามิ

- พื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหว

-ในระดับโลกส่วนใหญ่อยู่ตามบริเวณขอบของแผ่นเปลือกโลกที่มีการเคลื่อนที่ชนกัน

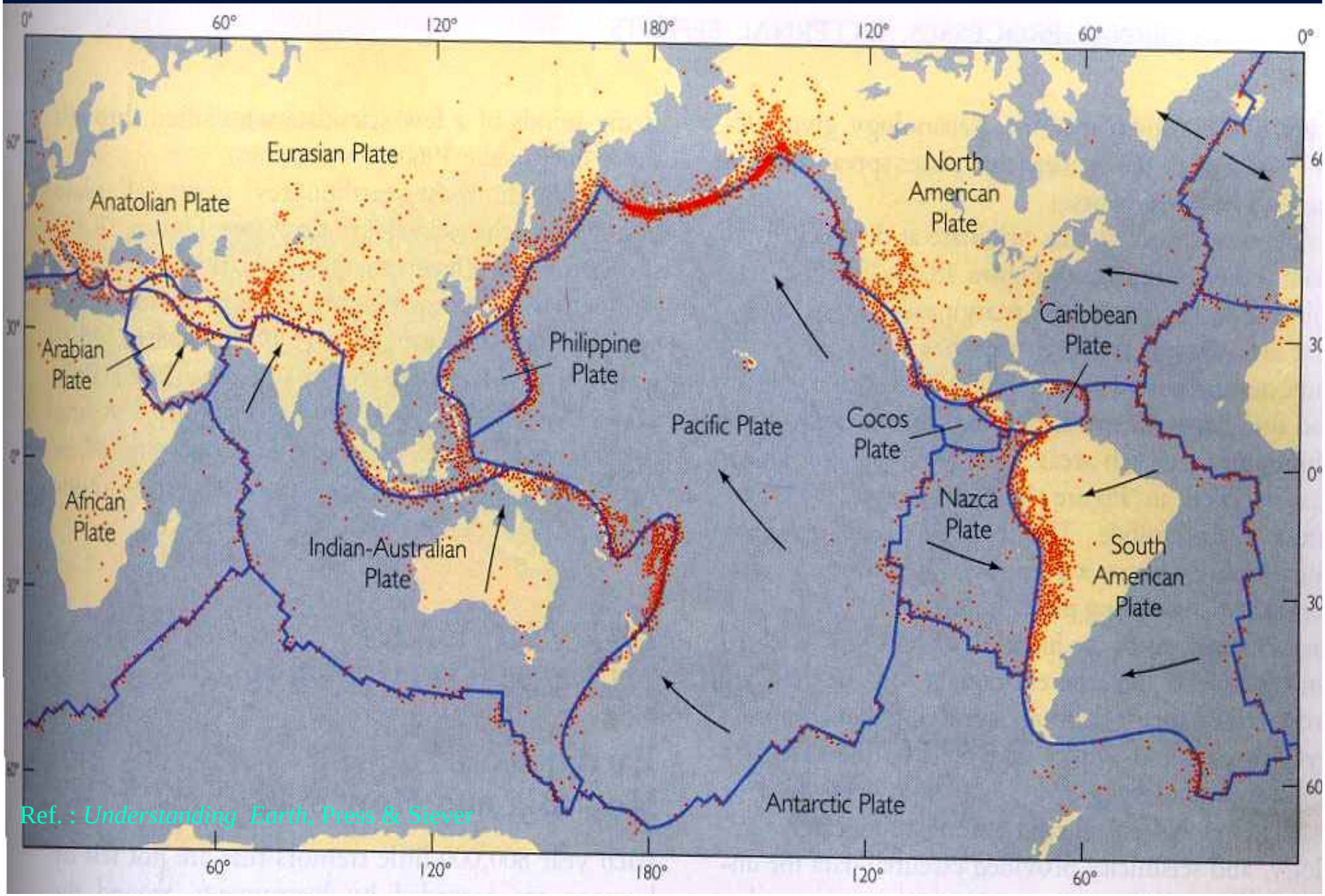
-ในระดับประเทศ ได้แก่ บริเวณภาคเหนือ ภาคตะวันตก ภาคใต้ ใกล้บริเวณรอยเลื่อนมีพลังซึ่งมี 13 กลุ่ม

- พื้นที่เสี่ยงภัยสึนามิ

-ระดับโลก พื้นที่เสี่ยงภัยบริเวณขอบของแผ่นเปลือกโลกที่ชนกัน ส่วนใหญ่สึนามิเกิดโดยรอบขอบแผ่นเปลือกโลกแปซิฟิก สำหรับพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้อย บริเวณมหาสมุทรอินเดีย ทะเลแคริเบียน ทะเลเมอร์ดิเตอร์ริเนียน

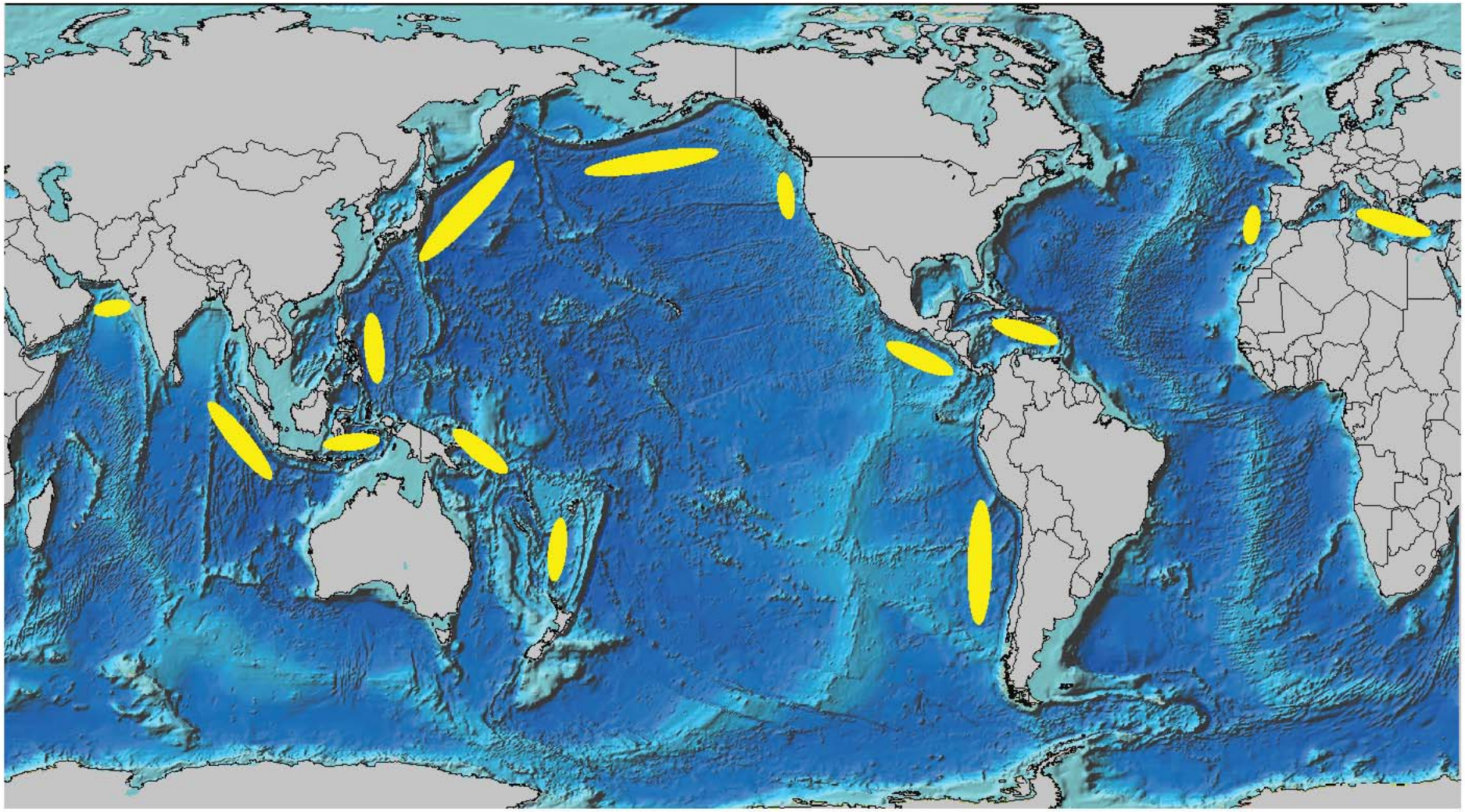
-สำหรับประเทศไทย ฝั่งอันดามัน สึนามิเกิดจากแผ่นดินไหวใหญ่ในทะเลอันดามัน บริเวณ เกาะสุมาตรา หมู่เกาะนิโรบาร์ หมู่เกาะอันดามัน ส่วนฝั่งอ่าวไทยมีโอกาสเกิดน้อยมากจากแผ่นดินไหวใหญ่ด้านตะวันตกของฟิลิปปินส์ และการเดินทางของคลื่นสึนามิในฝั่งอ่าวไทยจะช้ามากเพราะทะเลตื้น

Plate Tectonics

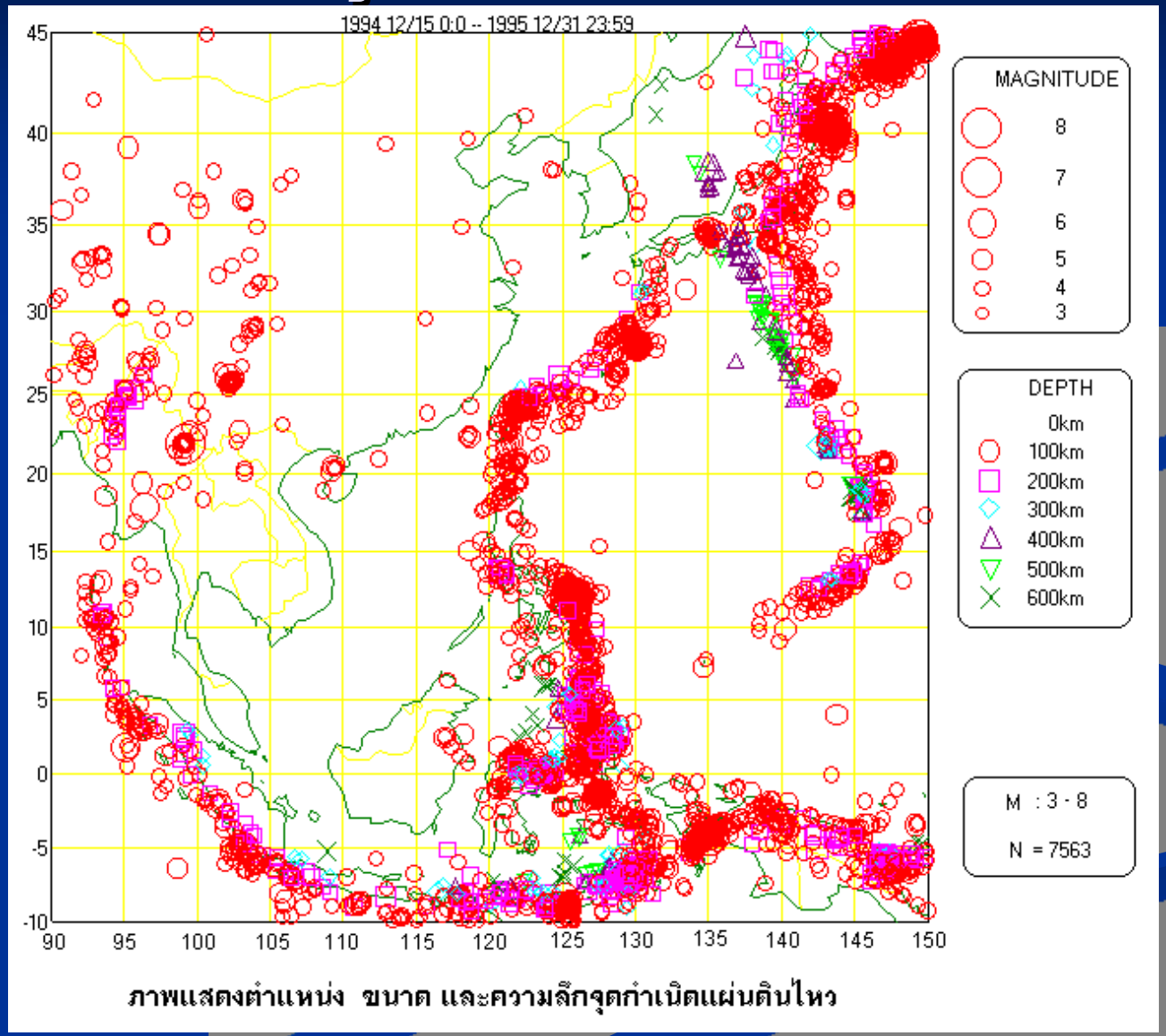


Ref. : *Understanding Earth*, Press & Siever

บริเวณที่เกิดสึนามิ ทั่วโลก



แผ่นดินไหวในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้



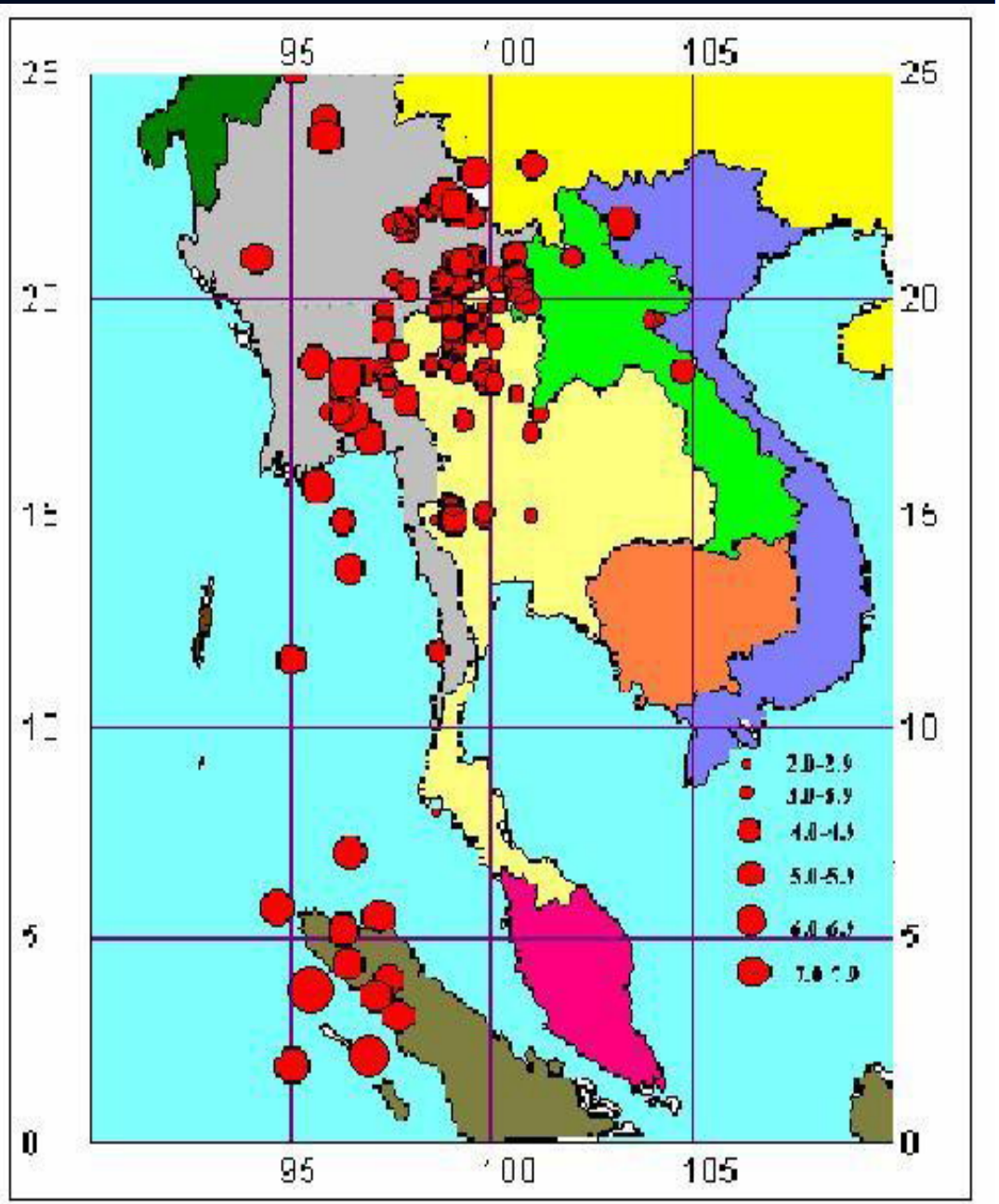
ภาพแสดงตำแหน่ง ขนาด และความลึกจุดกำเนิดแผ่นดินไหว

รอยเลื่อนมีพลัง 13 กลุ่ม



แผ่นดินไหวรู้สึกได้ในประเทศไทย

- ภาพแสดงตำแหน่งแผ่นดินไหวที่ตรวจวัดด้วยเครื่องมือตั้งแต่ปี พ.ศ 2443-2549 และมีขนาดที่ใหญ่เพียงพอ ทำให้ประชาชนในบริเวณใกล้เคียงตำแหน่งศูนย์กลางแผ่นดินไหว รู้สึกถึงการสั่นสะเทือนและบางครั้งเกิดความเสียหาย



สถิติแผ่นดินไหวรู้สึกได้ในประเทศไทย

ระบบตรวจแผ่นดินไหวแบบเก่าไม่สามารถวิเคราะห์แบบเวลาจริงเพื่อเตือนภัยสึนามิ



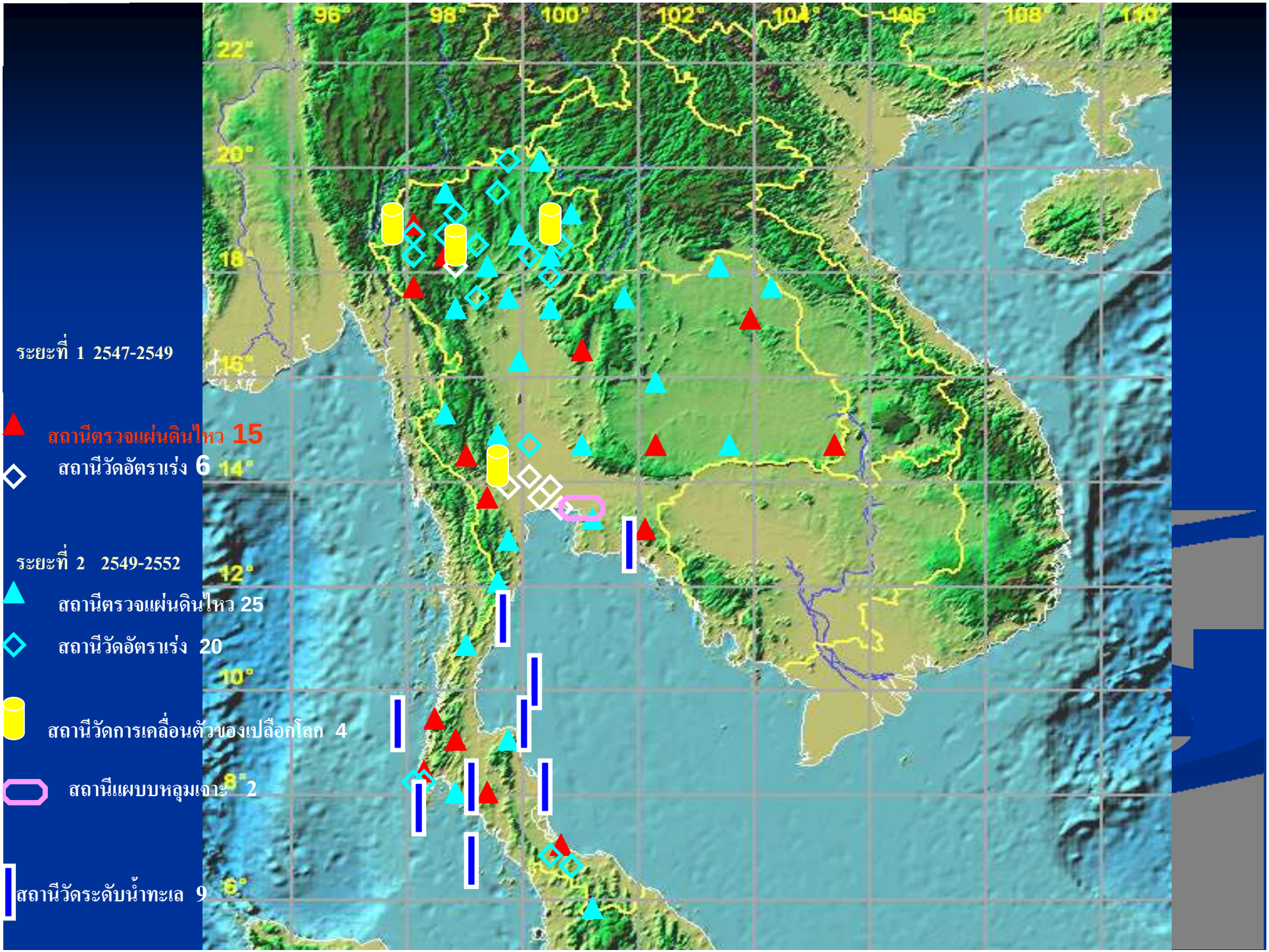


การปรับปรุงระบบตรวจแผ่นดินไหวอัตโนมัติ

- เริ่มในปี 2547 – ปัจจุบัน
- เป็นระบบดิจิตอล วิเคราะห์การศูนย์กลางโดยอัตโนมัติ คำนวณเวลาเกิด ขนาด ได้ทันที การวิเคราะห์ครอบคลุมทั้งประเทศไทย ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มหาสมุทรอินเดีย และแปซิฟิก

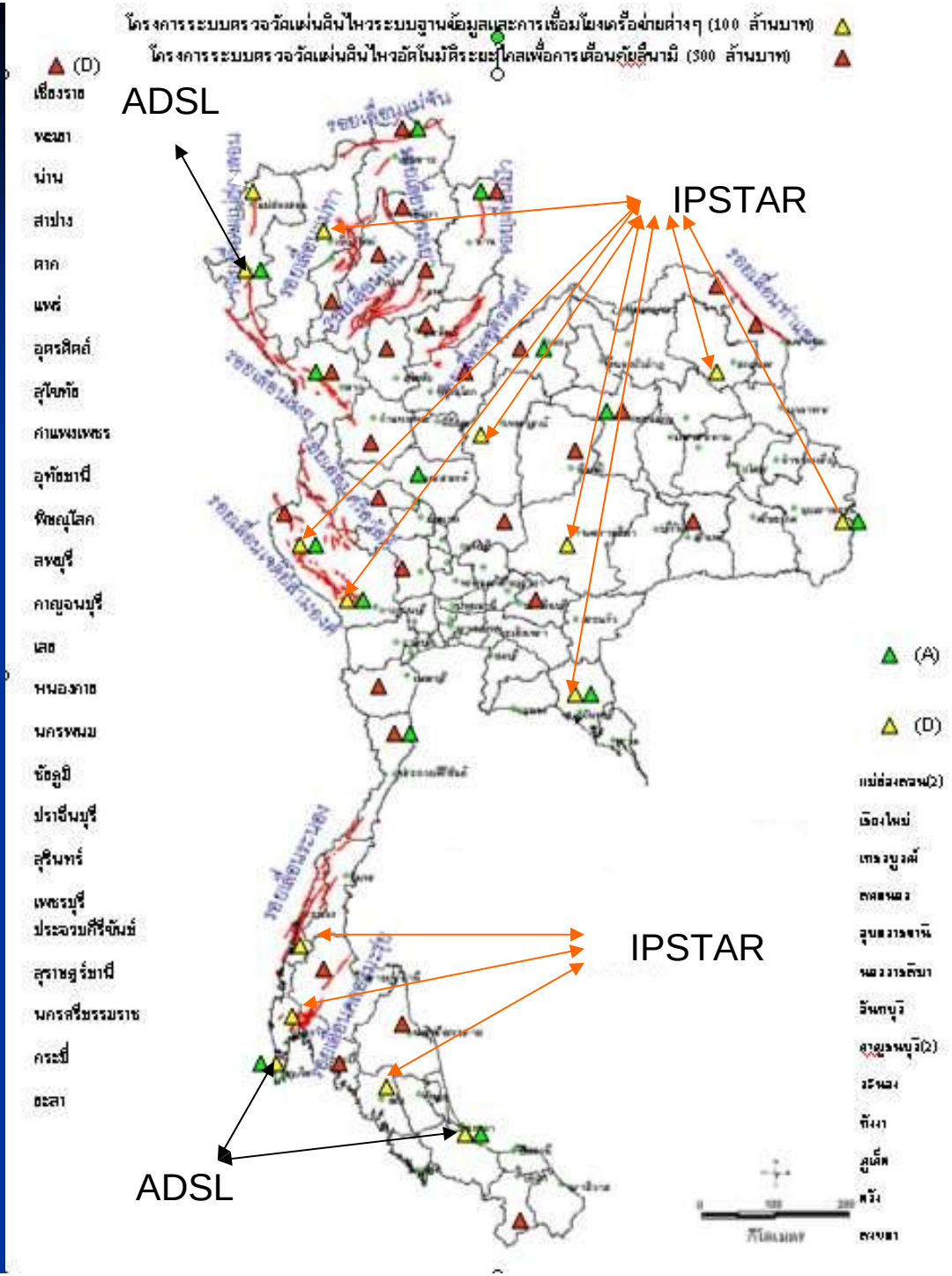
ระบบตรวจวัด เพื่อป้องกันบรรเทาภัยแผ่นดินไหว และการเตือนภัยสึนามิ ของกรมอุตุนิยมวิทยา

- ตรวจแผ่นดินไหว ปัจจุบันกรมอุตุนิยมวิทยามีระบบตรวจแผ่นดินไหวอัตโนมัติแบบดิจิตอล รวมสถานี 40 แห่ง แบบอะนาล๊อก 14 แห่ง
- สถานีวัดอัตราเร่งของพื้นดินเพื่องานวิศวกรรมก่อสร้าง 26 แห่ง
- ตรวจระดับน้ำทะเล 9 แห่ง เพื่อการเตือนภัยสึนามิ ทั้งฝั่งอ่าวไทยและทะเลอันดามัน
- ตรวจการเคลื่อนตัวของเปลือกโลก 4 แห่ง


96°
98°
100°
102°
104°
106°
108°
110°
22°
20°
18°
16°
14°
12°
10°
8°
6°
ระยะที่ 1 2547-2549
สถานีตรวจแผ่นดินไหว 15
สถานีวัดอัตราเร่ง 6
ระยะที่ 2 2549-2552
สถานีตรวจแผ่นดินไหว 25
สถานีวัดอัตราเร่ง 20
สถานีวัดการเคลื่อนตัวของเปลือกโลก 4
สถานีแผ่นดินหลุมเจาะ 2
สถานีวัดระดับน้ำทะเล 9

การสื่อสารข้อมูลแบบเวลาจริงผ่านดาวเทียมIPSTAR

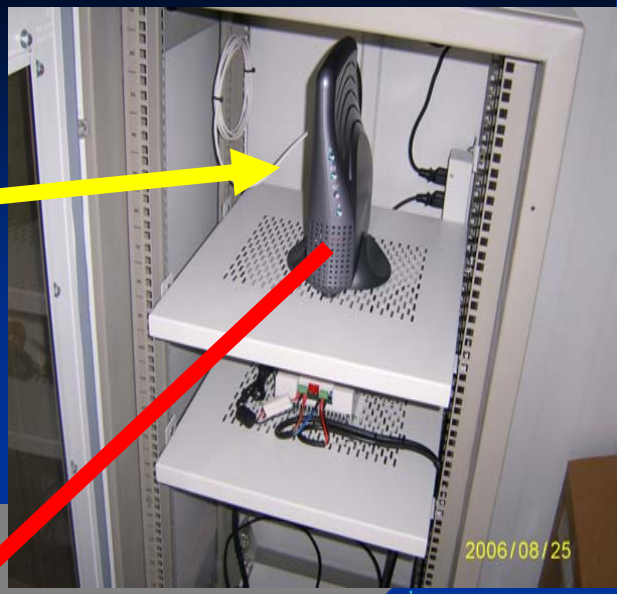
และADSL







IP ADDRESS





Remote Station

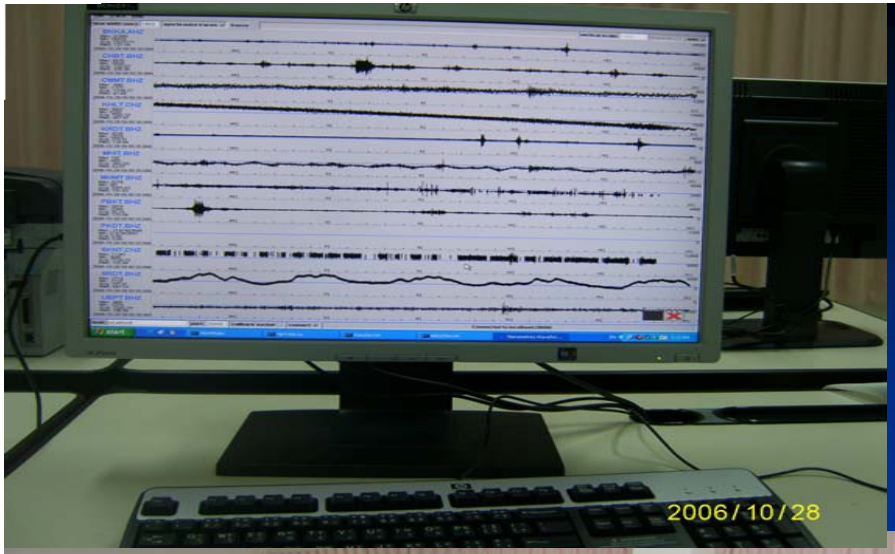


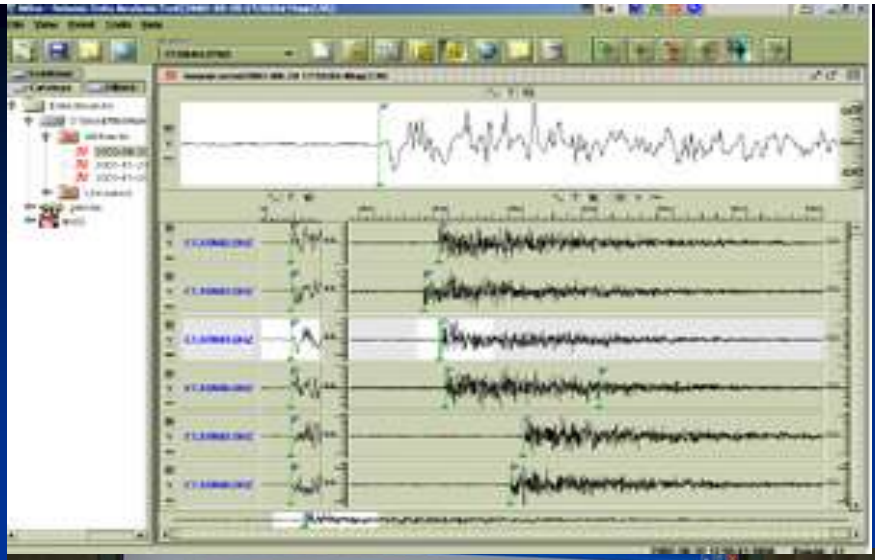
INTERNET

TMD

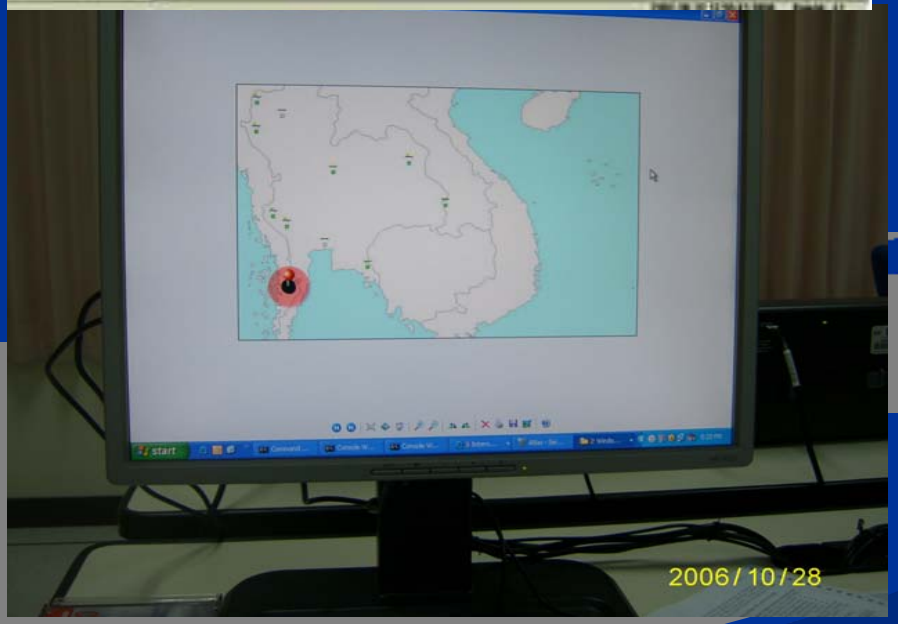
USER

7+8 Sensor
Trillium







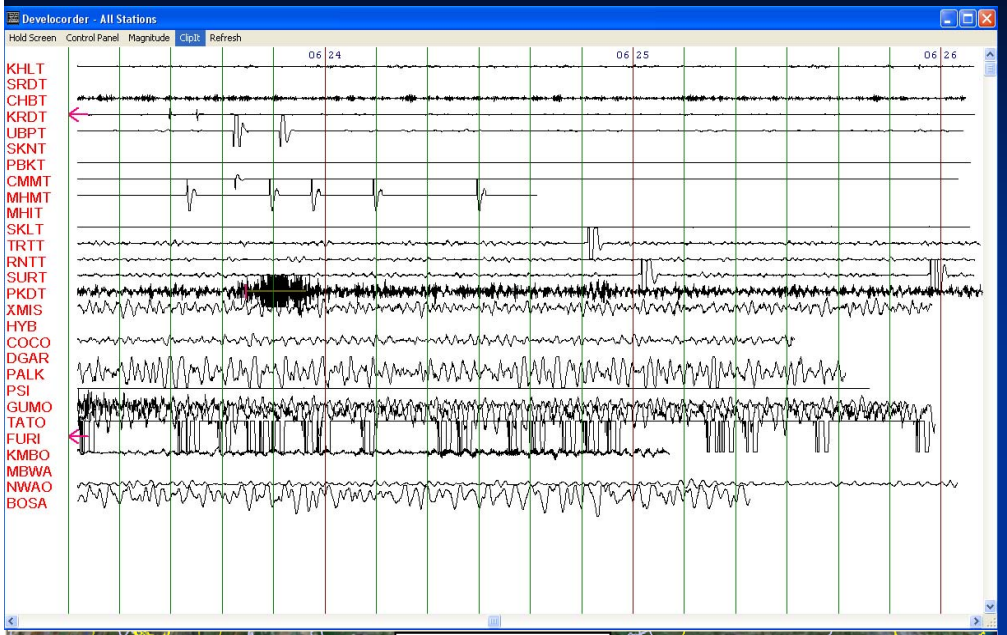


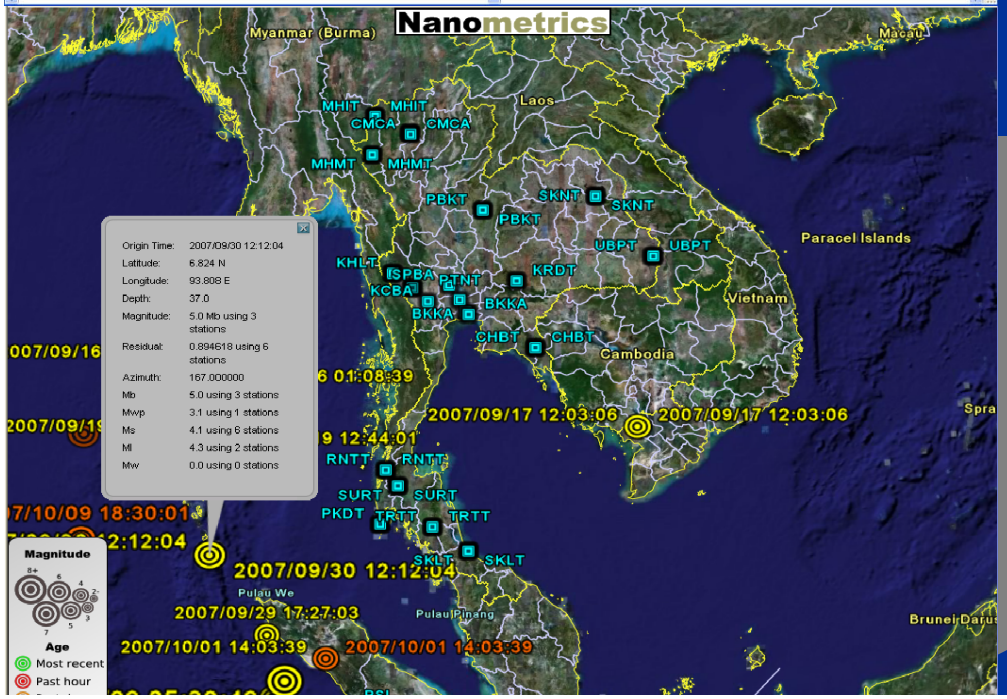
Real time monitoring

Analysis software

Seismological Bureau Bangkok

Example of Seismic waveform from outside network to locate epicenter by using the Earthwarm Software





station	latitude	longitude	Geographic name	
BOSA	-28.6141	25.25553	Boshof	South Africa
CHBT	12.7526	102.3297	Chantaburi	Thailand
CMMT	18.8128	98.9476	Chang Mai	Thailand
COCO	-12.1901	96.8349	Cocos	Australia
DGAR	-7.4121	72.4525	Diego Garcia	UK
FURI	8.903	38.6883	Mount Furi	Ethiopia
GUMO	13.5892	144.8684	Guam	Marianas
HYB	17.417	78.553	Hyderabad	India
KHLT	14.797	98.5893	Khao Lam	Thailand
KMBO	-1.1268	37.2523	Kilma	Kenya
KRDT	14.5905	101.8442	Korat	Thailand
MBWA	-21.159	119.7312	Marble Bar	Australia
MHIT	19.3148	97.9632	MaeSaRiang	Thailand
MHMT	18.1764	97.931	MaeHongSon	Thailand
NWAO	-32.9266	117.2333	Narrogin	Australia
PALK	7.2728	80.7022	Unknown	Sri Lanka
PBKT	16.5733	100.9687	Petchaboon	Thailand
PKDT	7.892	98.335	Puket	Thailand
PSI	2.6938	98.9237	Sumatra	Indonesia
RNTT	9.3904	98.4778	Ranong	Thailand
SKLT	7.1735	100.6188	Songkla	Thailand
SKNT	16.9742	103.9815	Sakon Nakon	Thailand
SRDT	14.3945	99.1212	Kanchanaburi	Thailand
SURT	8.9577	98.795	Surat	Thailand
TATO	24.9735	121.4971	Taipei	Taiwan
TRTT	7.8362	99.6912	Trang	Thailand
UBPT	15.2773	105.4695	Ubon	Thailand
XMIS	-10.481	105.652	Christmas Is	Australia

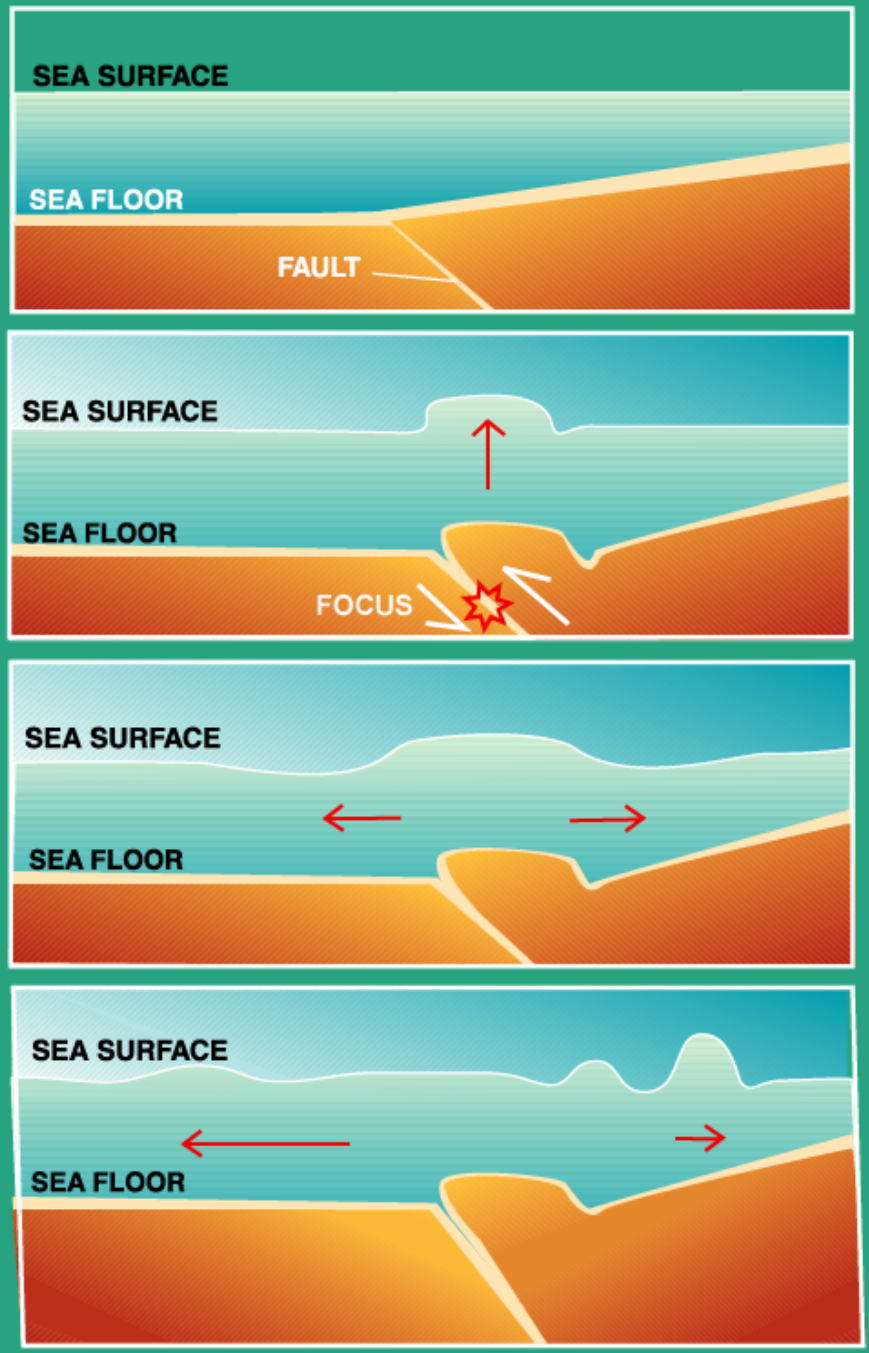
การเกิดสึนามิ

- เมื่อเกิดแผ่นดินไหวใหญ่ในทะเล และมีการเคลื่อนตัวของเปลือกโลกตามแนวดิ่ง เกิดการแทนที่น้ำ ผิวน้ำถูกดันให้สูงขึ้นและแผ่กระจายออกทั้ง 2 ด้าน ซัดเข้าหาฝั่งด้วยความเร็วสูงโดย มีความเร็วสูงมากในทะเลลึกอาจเดินทางได้หลายร้อยกิโลเมตรต่อชั่วโมงแต่มีความเร็วน้อยในทะเลตื้นด้วยความเร็วระดับหลายสิบกิโลเมตรต่อชั่วโมง

TSUNAMIS
GENERATED BY EARTHQUAKES

Large EQ (>7.5)
Shallow EQ – at or near the seafloor (< 50 km)
Subduction zones

Sudden displacement moves overlying column of water generating wave



แผ่นดินไหวใหญ่สุมาตรา 2004

- เวลา

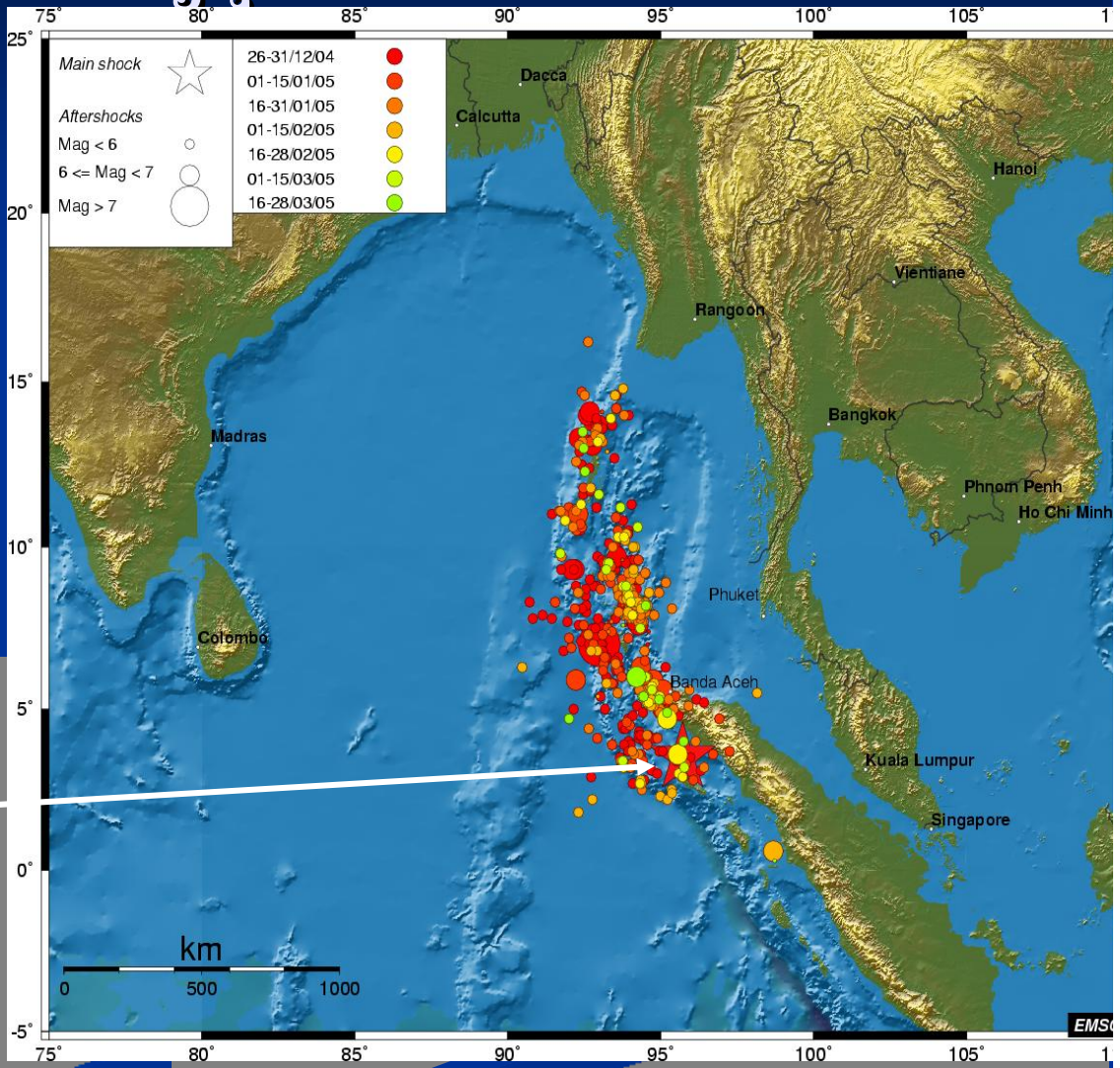
  07.58 DEC 26,2004
- ตำแหน่ง

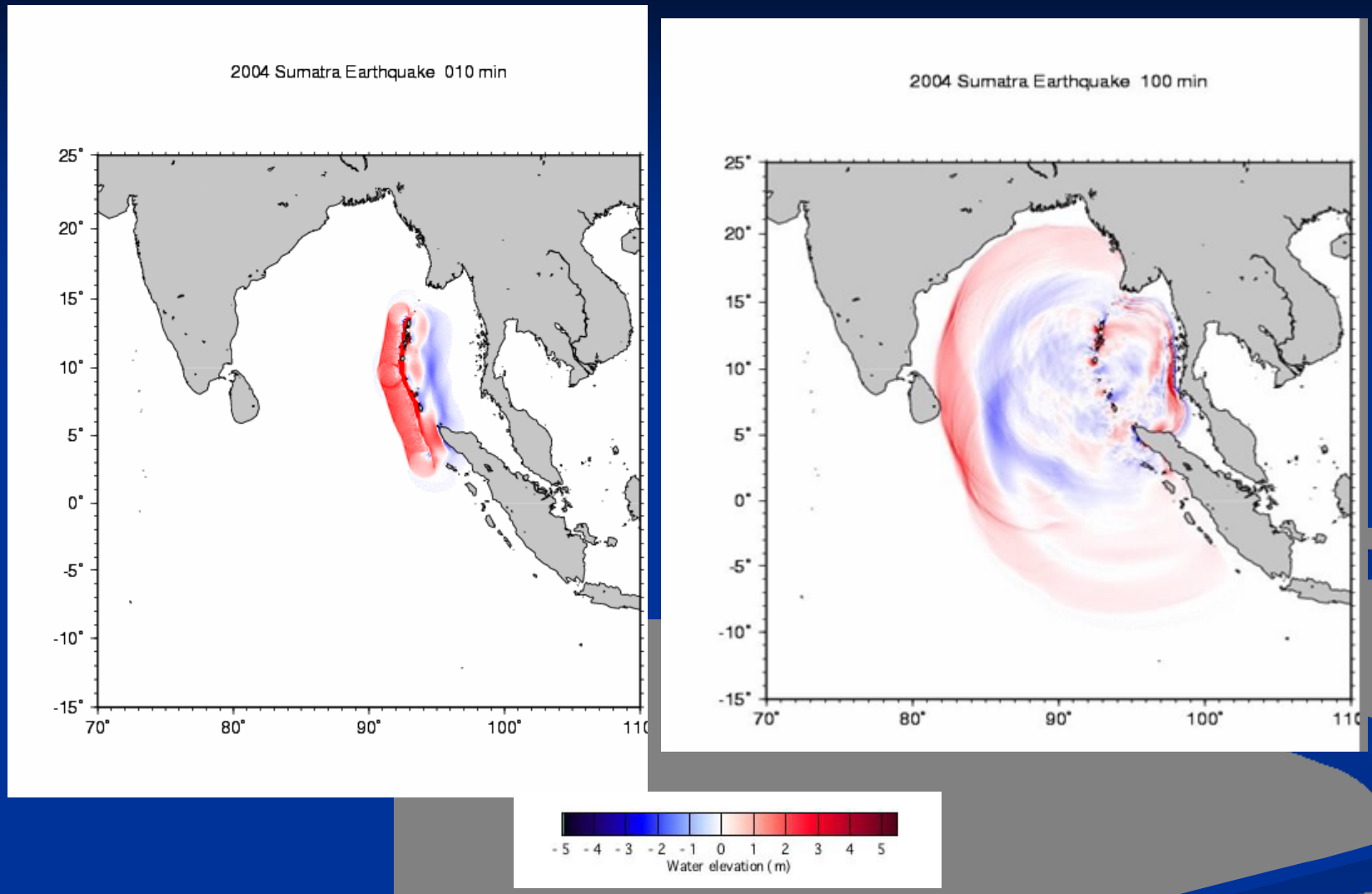
  Northern Sumatra

  Indonesia
- ขนาด

  Earthquake Magnitude 9.3
- ผลกระทบเป็นบริเวณกว้าง

  Indian Ocean Countries

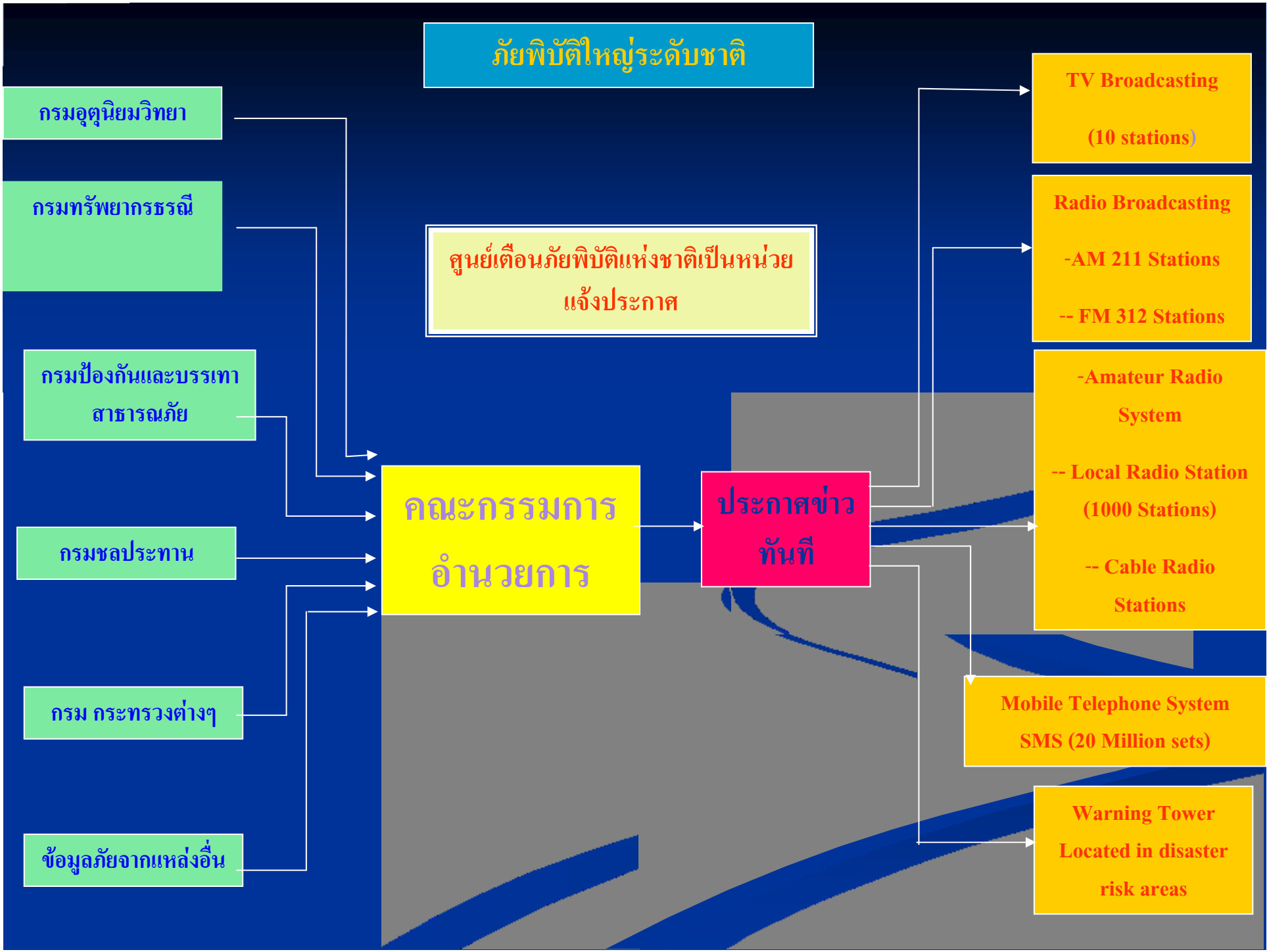




Animation for Sumatra Tsunami

เมื่อเกิดแผ่นดินไหวใหญ่ในทะเล

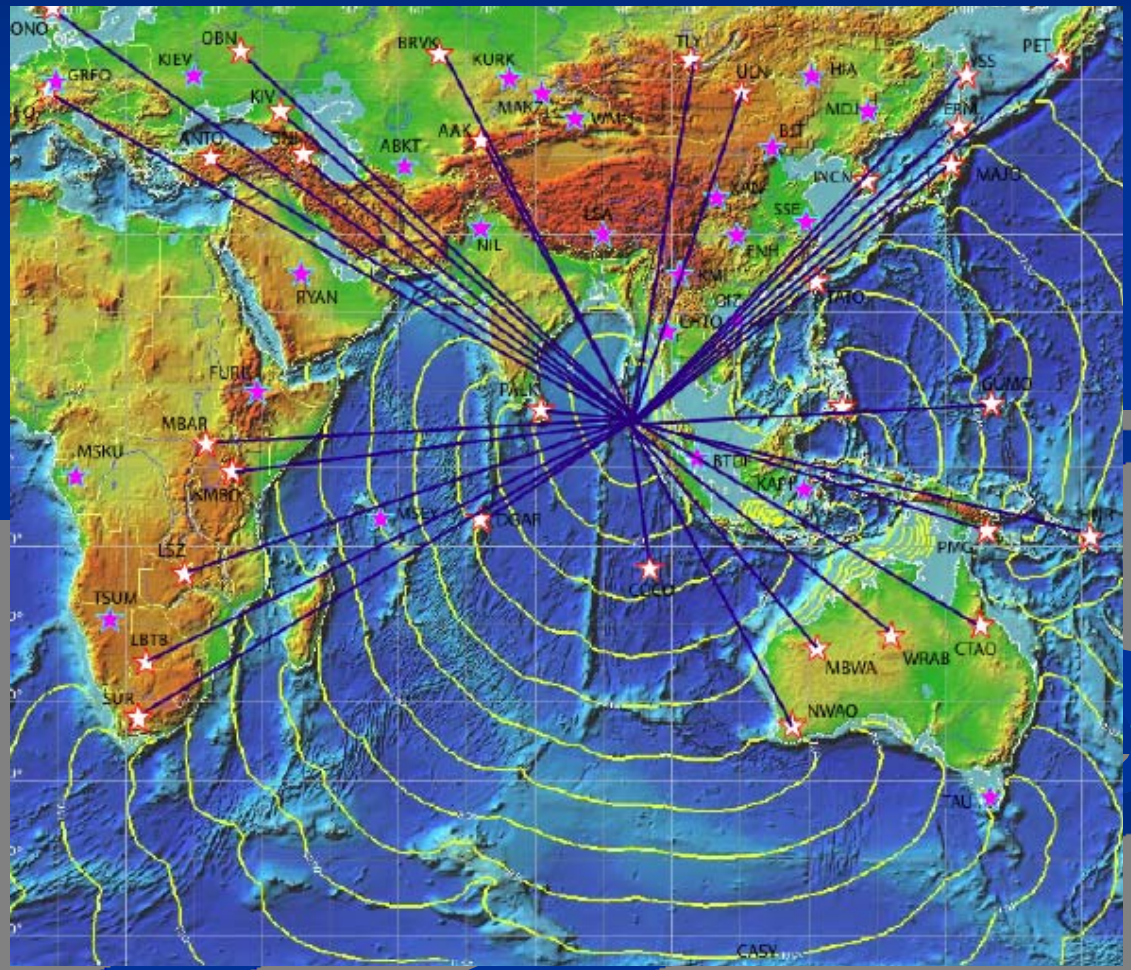
- กรมอุตุนิยมวิทยา ตรวจสอบและวิเคราะห์จากระบบตรวจแผ่นดินไหวอัตโนมัติ รับข่าวสารด้านแผ่นดินไหวและสึนามิจากแหล่งอื่นๆ แบบเวลาจริง
- แจ้งประกาศข่าวแผ่นดินไหว ผ่านสื่อมวลชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- กรณีคาดว่าเกิดเป็นภัยพิบัติใหญ่ร้ายแรง ศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติจะกระจายข่าวในทันที

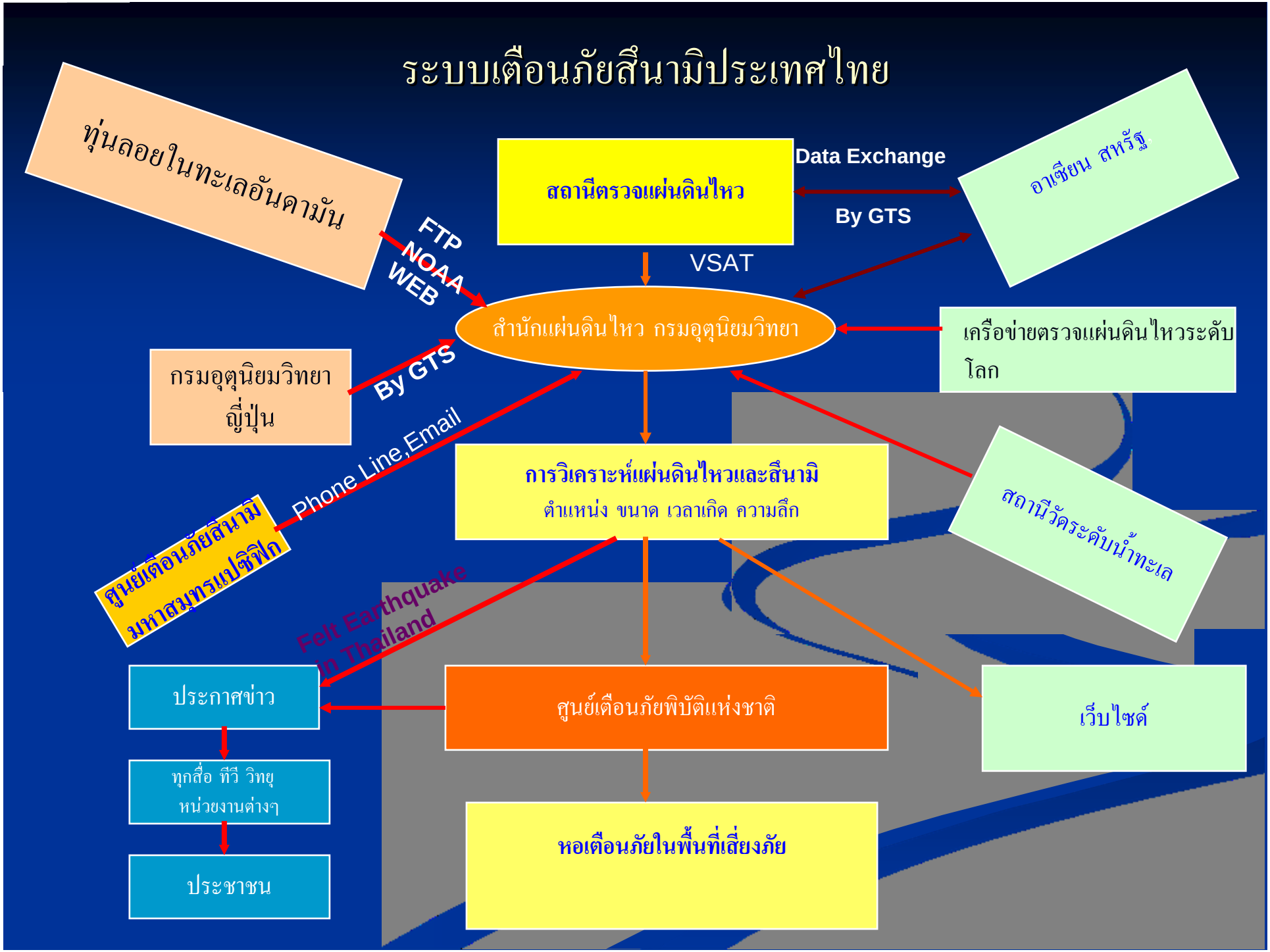

ภัยพิบัติใหญ่ระดับชาติ
กรมอุตุนิยมวิทยา
กรมทรัพยากรธรณี
กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย
กรมชลประทาน
กรม กระทรวงต่างๆ
ข้อมูลภัยจากแหล่งอื่น
ศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติเป็นหน่วยแจ้งประกาศ
คณะกรรมการอำนวยการ
ประกาศข่าวทันที
TV Broadcasting
(10 stations)
Radio Broadcasting
-AM 211 Stations
-- FM 312 Stations
-Amateur Radio System
-- Local Radio Station (1000 Stations)
-- Cable Radio Stations
Mobile Telephone System
SMS (20 Million sets)
Warning Tower
Located in disaster risk areas

ความเร็วของคลื่นแผ่นดินไหวและสึนามิ โดยเปรียบเทียบ

Seismic Waves ~32,000 Km/hr

Tsunami Waves ~ 800 Km/hr

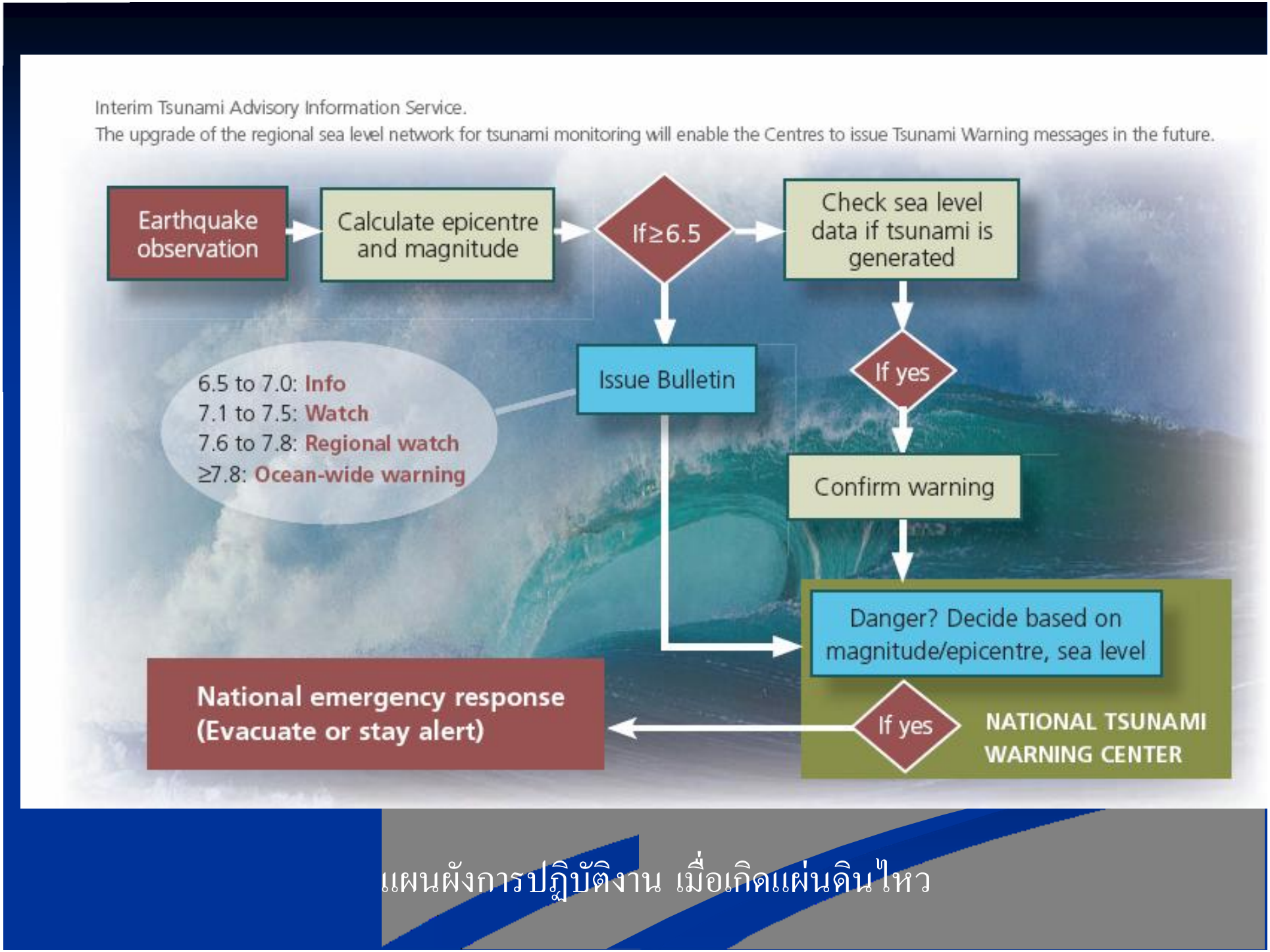



ระบบเตือนภัยสึนามิประเทศไทย
ทุ่นลอยในทะเลอันดามัน
FTP
NOAA
WEB
สถานีตรวจแผ่นดินไหว
Data Exchange
By GTS
VSAT
อาเซียน สหรัฐ
สำนักแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา
เครือข่ายตรวจแผ่นดินไหวระดับโลก
กรมอุตุนิยมวิทยา ญี่ปุ่น
By GTS
Phone Line,Email
ศูนย์เตือนภัยสึนามิมหาสมุทรแปซิฟิก
การวิเคราะห์แผ่นดินไหวและสึนามิ
ตำแหน่ง ขนาด เวลาเกิด ความลึก
สถานีวัดระดับน้ำทะเล
Felt Earthquake in Thailand
ประกาศข่าว
ศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ
เว็บไซต์
ทุกสื่อ ทีวี วิทยุ หน่วยงานต่างๆ
ประชาชน
หอเตือนภัยในพื้นที่เสี่ยงภัย

การเตือนภัยสึนามิ

- สึนามิ เกิดจากแผ่นดินไหวใหญ่ในทะเลซึ่งมีการเคลื่อนตัวของเปลือกในแนวดิ่งและแทนที่น้ำ
- การเตือนภัยสึนามิล่วงหน้า เตือนจากการตรวจสอบแผ่นดินไหวใหญ่ในทะเล (มากกว่า 7.5 ริกเตอร์) ปัจจุบัน กรมอุตุนิยมวิทยาสามารถตรวจแผ่นดินไหวที่เกิดในทะเลอันดามันได้ภายใน 5 นาที โดยสึนามิจะซัดเข้าชายฝั่งภาคใต้ได้ใน 1-2 ชั่วโมงขึ้นกับระยะทาง สำหรับแผ่นดินไหวในทะเลจีนใต้ สามารถตรวจวัดได้ภายใน 10 นาที เมื่อเกิดสึนามิจะซัดเข้าหาจังหวัดฝั่งอ่าวไทยใช้เวลานานถึง 14-20 ชั่วโมง

ดังนั้นกรมอุตุนิยมวิทยา มีความมั่นใจ และศักยภาพที่ สามารถแจ้งเตือนการเกิดแผ่นดินไหวใหญ่ในทะเลได้ก่อน สึนามิเดินทางมาถึงประเทศไทย



แผนผังการปฏิบัติงาน เมื่อเกิดแผ่นดินไหว

หอกระจายข่าว ศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ

- Phase I, 76 หอ สำหรับชายฝั่งด้านตะวันตก ของภาคใต้
- Phase II, 48 หอ สำหรับชายฝั่งตะวันออก ในอ่าวไทย
- Phase III, 144 หอในภาคกลาง ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



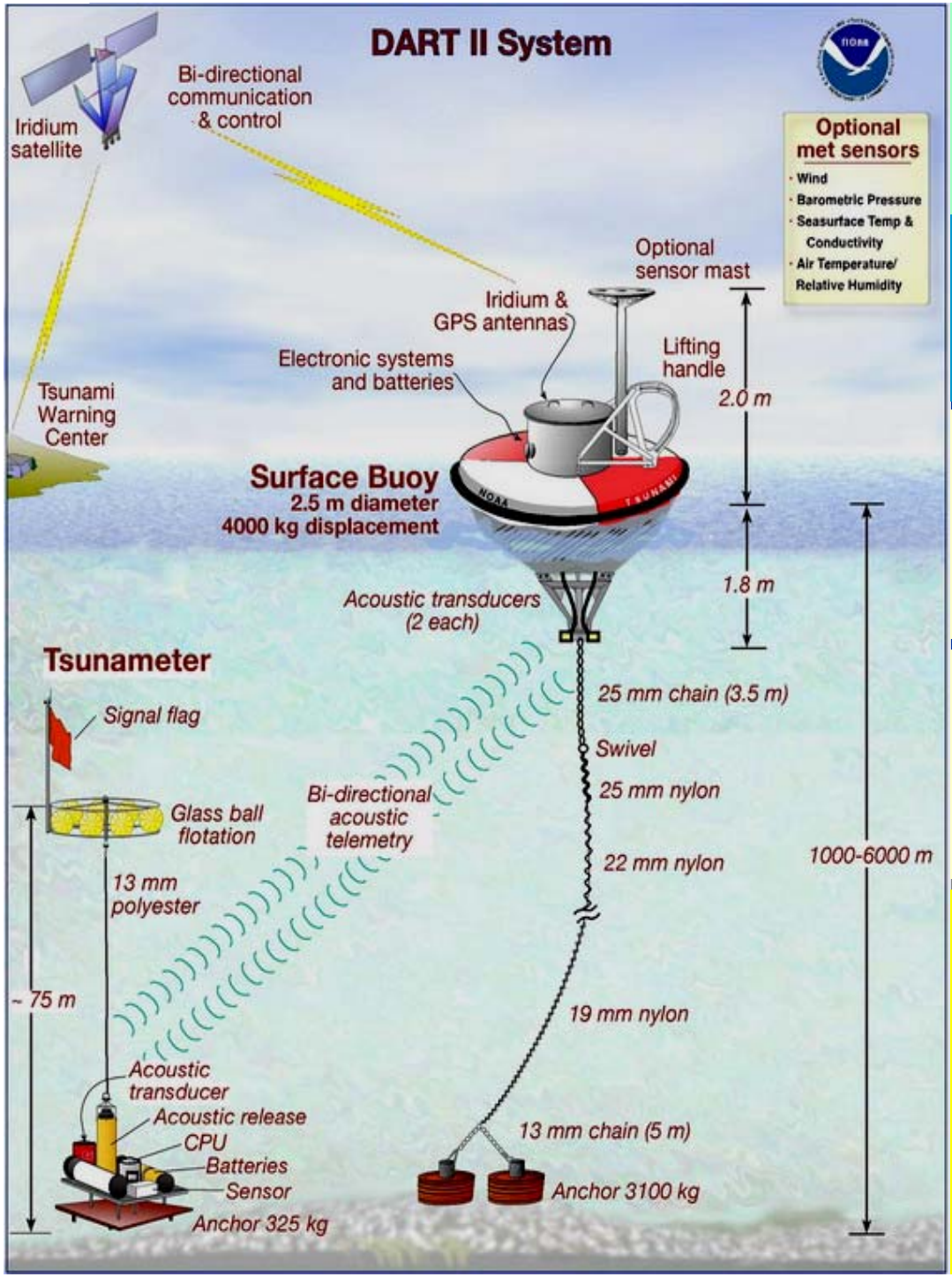
Warning Towers

Warning tower on Pa Tong Beach, Phuket





Warning tower on Nopparatana Thara Beach
Nang Bay, Krabi



การติดตั้งทุ่นตรวจวัดคลื่นสึนามิในมหาสมุทรอินเดีย

โดยความร่วมมือระหว่างรัฐบาลสหรัฐอเมริกากับรัฐบาลไทย

ติดตั้งที่ ละติจูด 9 องศาเหนือ
ลองจิจูด 89 องศาตะวันออก
ปลายปี พ.ศ. 2549

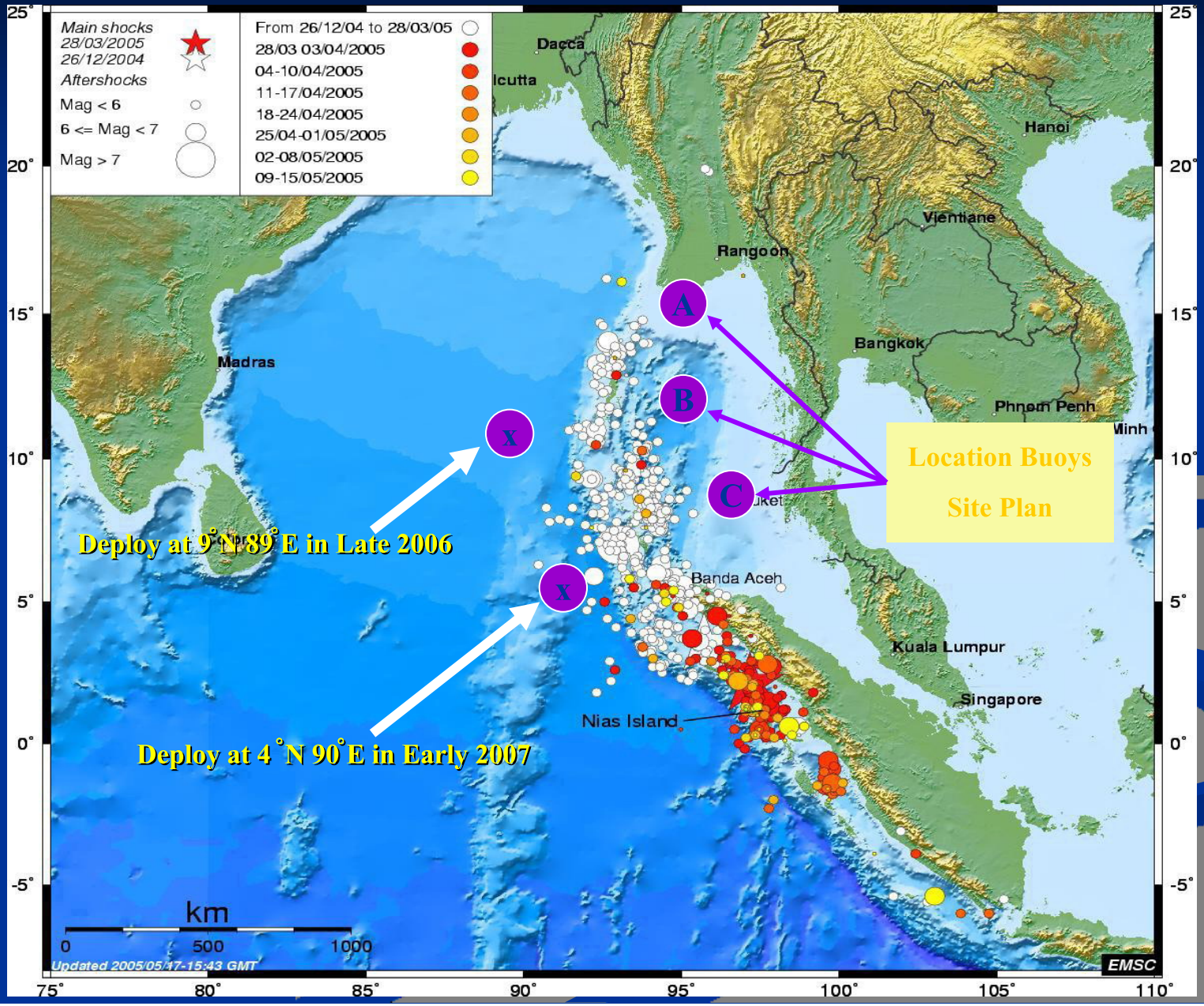
ติดตั้งที่ ละติจูด 4 องศาเหนือ
ลองจิจูด 90 องศาตะวันออก
ต้นปี พ.ศ. 2550

Sea Level Change Measurement

Proposed

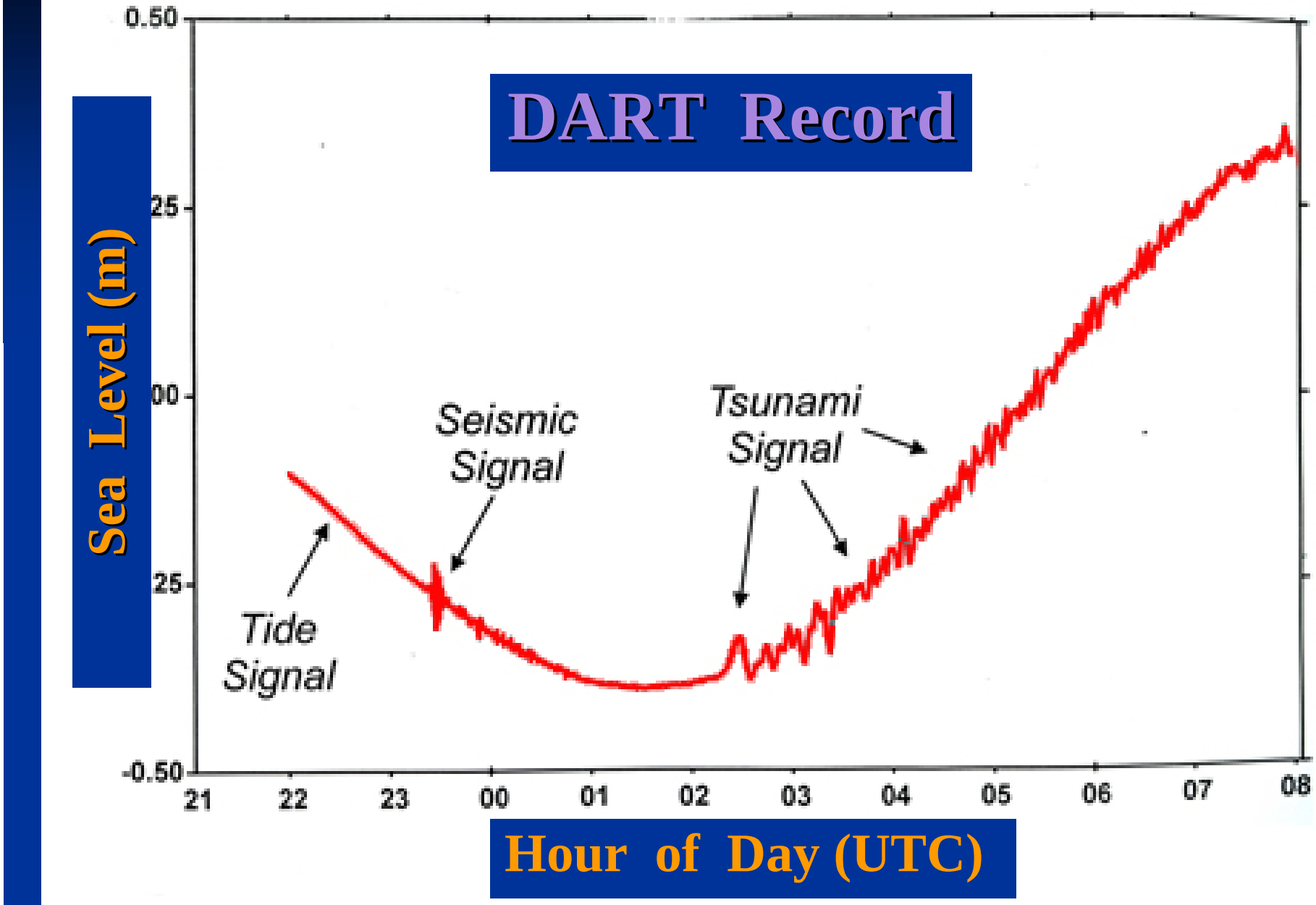
- Deploy at 9°N 89°E in Late 2006
- Deploy at 4°N 90°E in Early2007

PROPOSED SITE PLAN FOR 1-3 DART BUOYS IN 2007 - 2008





Buoy deployment


DART Record
Sea Level (m)
0.50
25
00
25
-0.50
Seismic Signal
Tsunami Signal
Tide Signal
21
22
23
00
01
02
03
04
05
06
07
08
Hour of Day (UTC)

การเตรียมระบบป้องกันภัยและกระบวนการอพยพ

- ภัยแผ่นดินไหว

-หลีกเลี่ยงเข้าไปอยู่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงภัยใกล้แหล่งกำเนิดแผ่นดินไหว

-ก่อสร้างบ้านเรือน สิ่งก่อสร้างให้แข็งแรงทนทานโดยคำนึงถึงแรงแผ่นดินไหวในพื้นที่

-การศึกษารอยเลื่อนมีพลังในประเทศไทย

-การจัดทำฐานข้อมูลแห่งชาติเพื่อการป้องกันและบรรเทาภัยแผ่นดินไหว

-การศึกษาวิจัยด้านแผ่นดินไหวและวิศวกรรมแผ่นดินไหวในพื้นที่เสี่ยงภัย

การเตรียมระบบป้องกันภัยและกระบวนการอพยพ

- ภัยสึนามิ

-จัดแบ่งเขตพื้นที่เสี่ยงภัยสึนามิ หลีกเลี่ยงการสร้างสิ่งก่อสร้างในพื้นที่

-สร้างสิ่งก่อสร้างให้แข็งแรงทนทาน

-สร้างสิ่งก่อสร้างเป็นแนวปะทะคลื่น

-สร้างแนวธรรมชาติในการป้องกันคลื่น เช่น ป่าชายเลน

-ป้ายบอกเส้นทางอพยพหนีขึ้นสู่ที่สูง

-แผนที่บอกตำแหน่งอพยพ

-สร้างสถานที่อพยพและการซักซ้อมเหตุการณ์จำลองเป็นประจำ



แนวกันคลื่น ตามชายฝั่งประเทศญี่ปุ่น

ป่าโกงกาง ช่วยลดการปะทะของสึนามิ









ป้าย การอพยพสู่ที่สูง





การฝึกซ้อมอพยพเป็นประจำ









ขอบคุณครับ