ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแผ่นดินไหว

ศ.ดร. เป็นหนึ่ง วานิชชัย

ภาควิชาวิศวกรรมโครงสร้าง

สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเซีย (AIT)

ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยแผ่นดินไหวแห่งชาติ

โครงการพัฒนาหลักสูตรการเรียนรู้เรื่องการออกแบบอาคารต้านทานแผ่นดินไหว

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยและนวัตกรรมจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) พ.ศ. 2568



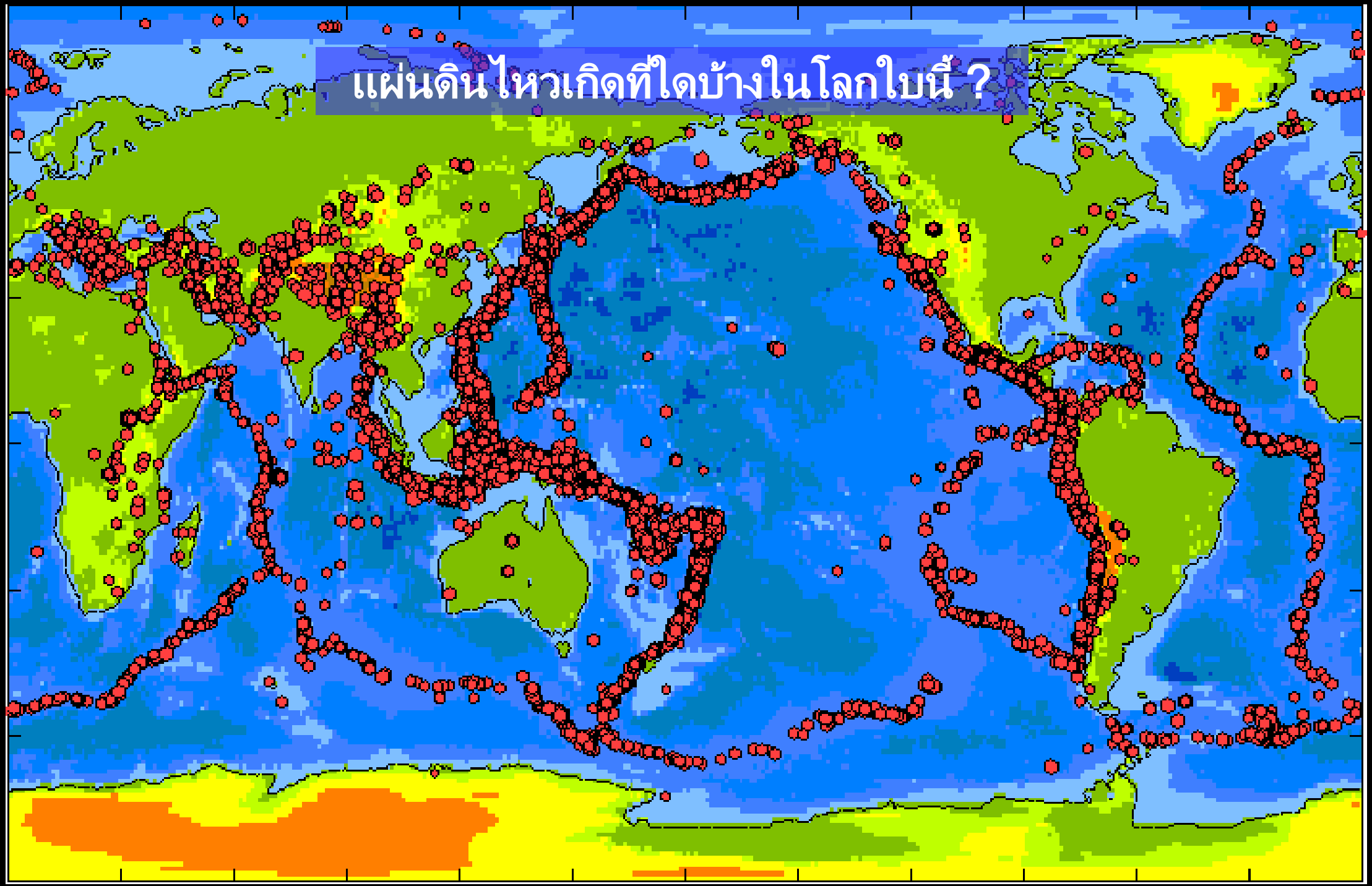
วัดดงมะเฟือง อ แม่ลาว จ เชียงราย

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแผ่นดินไหว

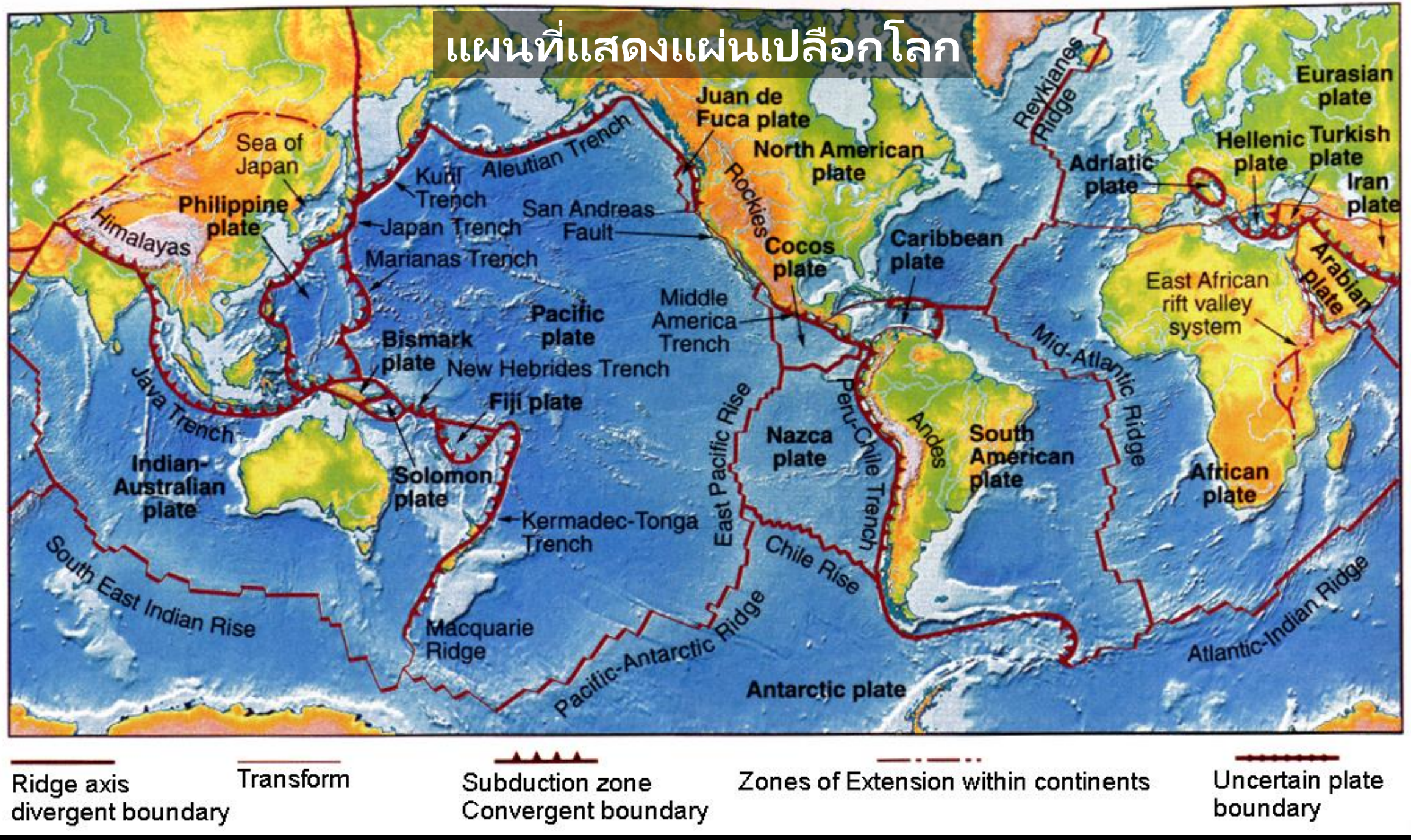
ศ.ดร. เป็นหนึ่ง วานิชชัย

ภาควิชาวิศวกรรมโครงสร้าง
สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเซีย (AIT)

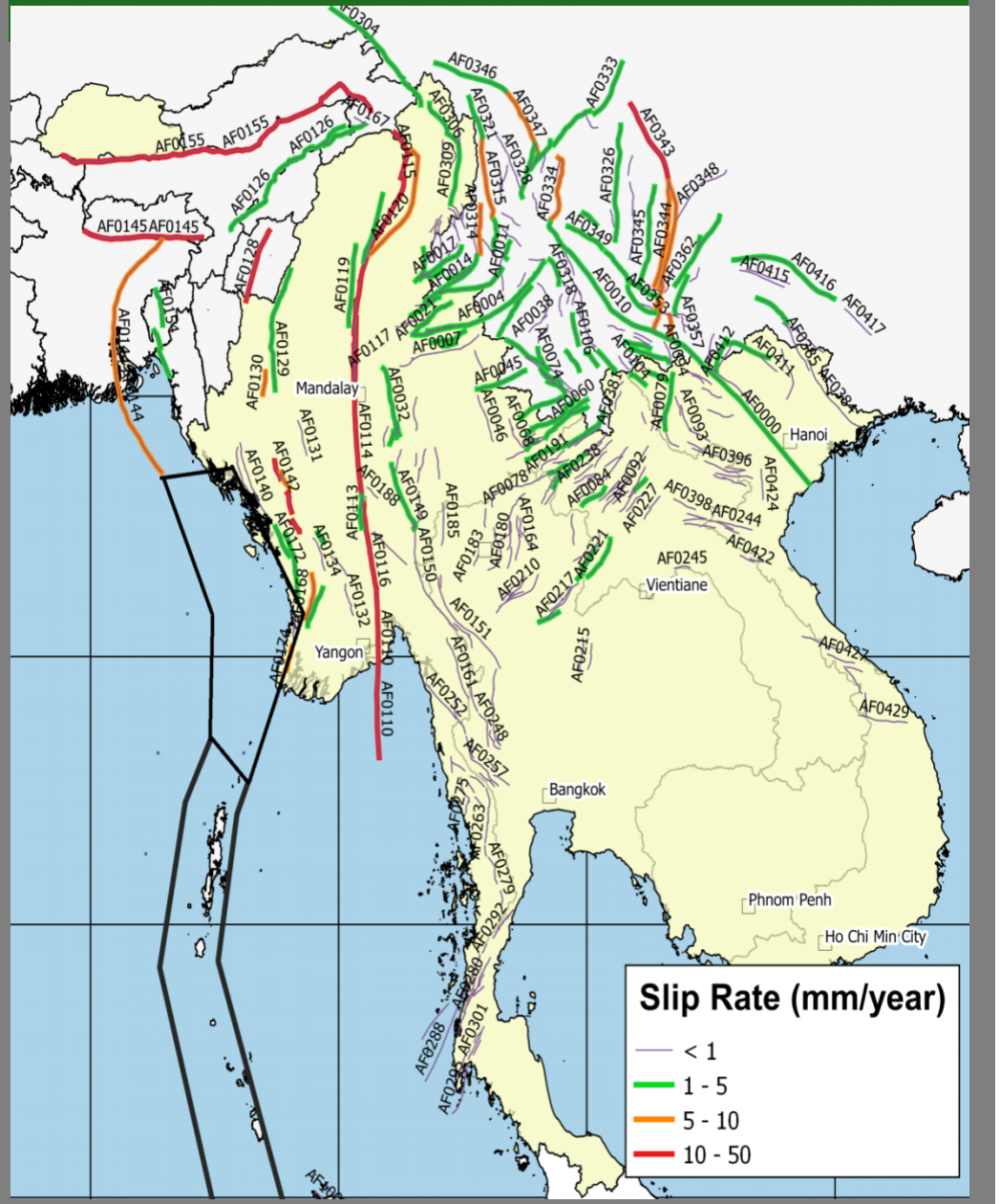
ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยแผ่นดินไหวแห่งชาติ


แผ่นดินไหวเกิดที่ใดบ้างในโลกใบนี้ ?

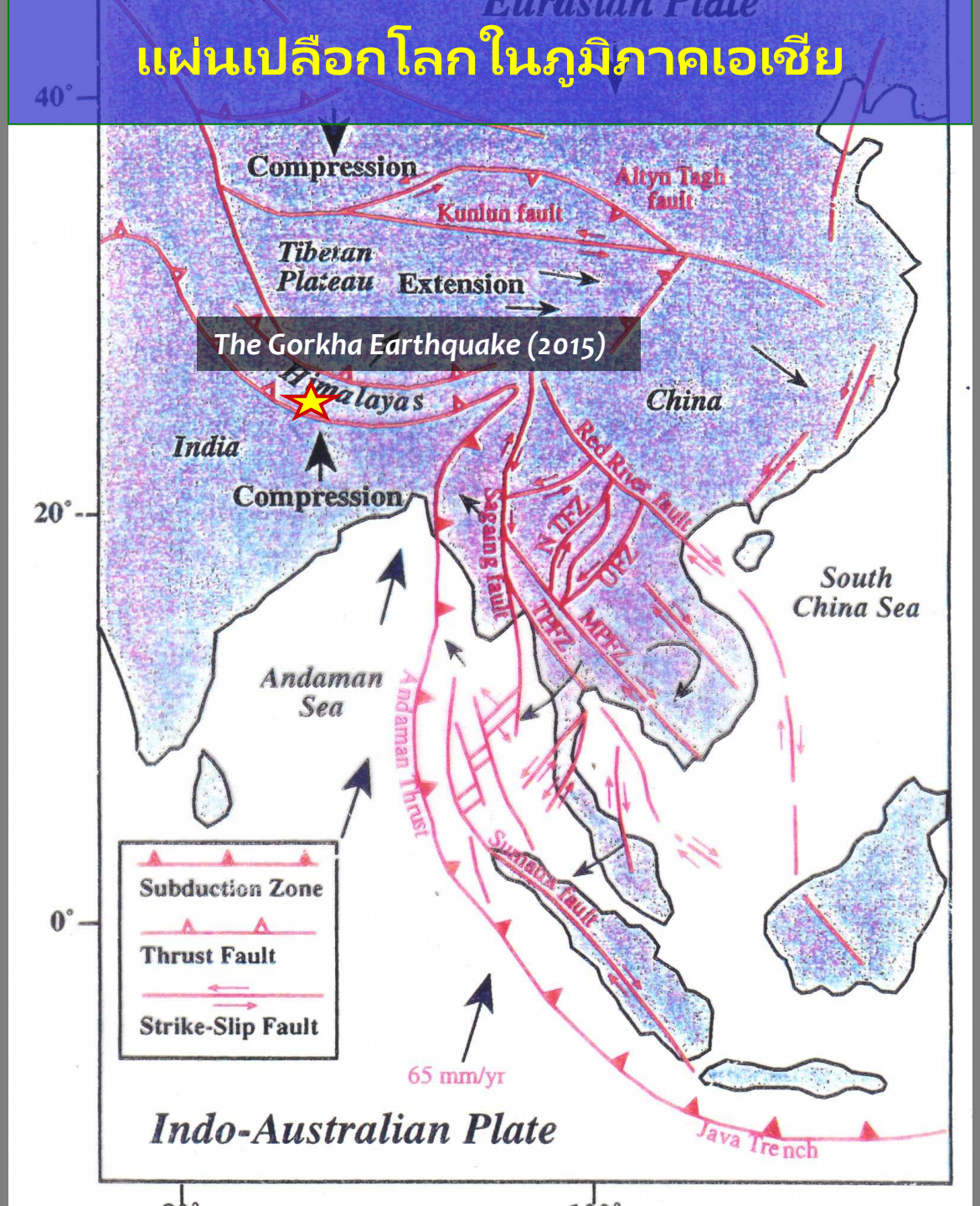
แผนที่แสดงแผ่นเปลือกโลก



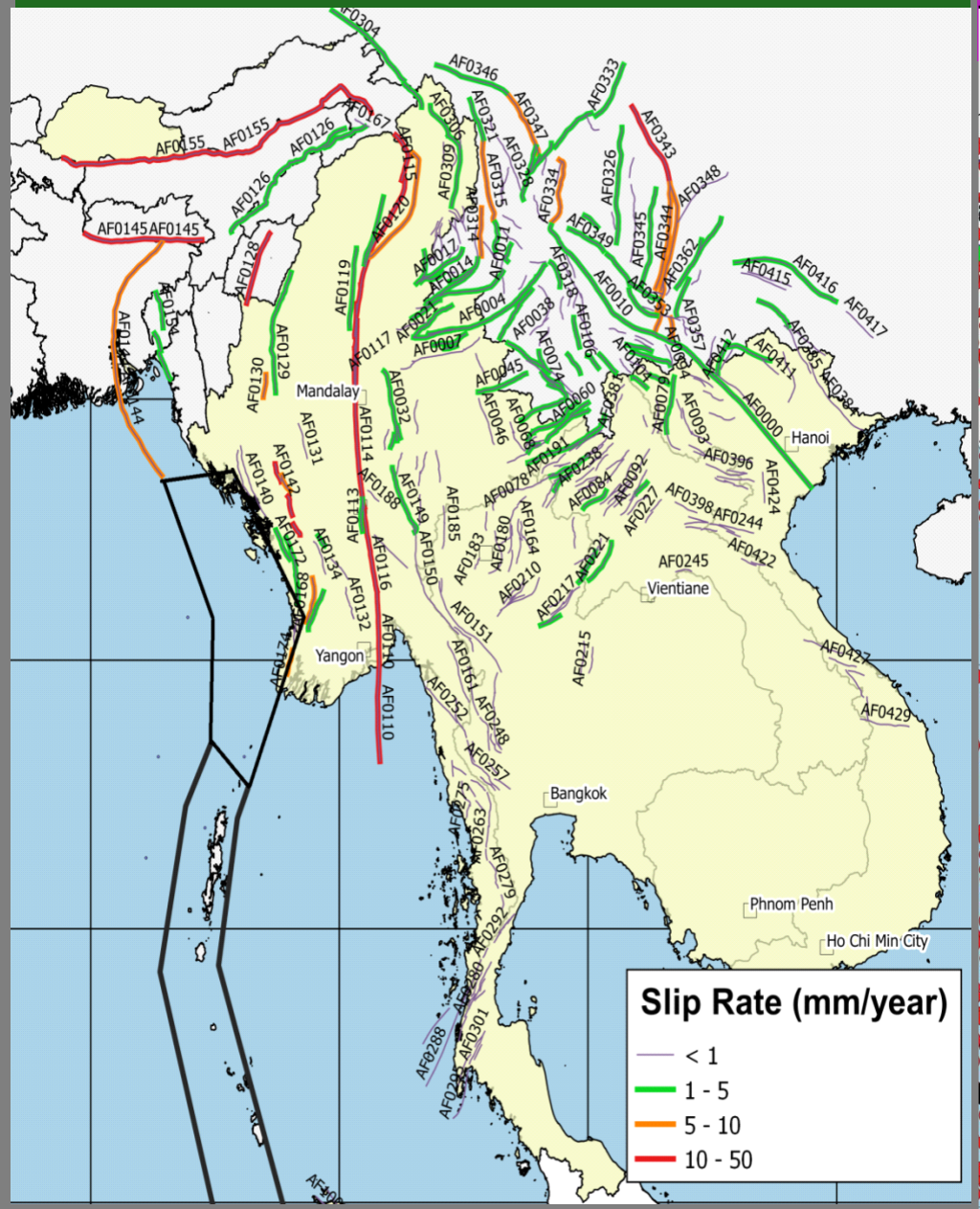
แผ่นเปลือกโลกและรอยเลื่อนในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้



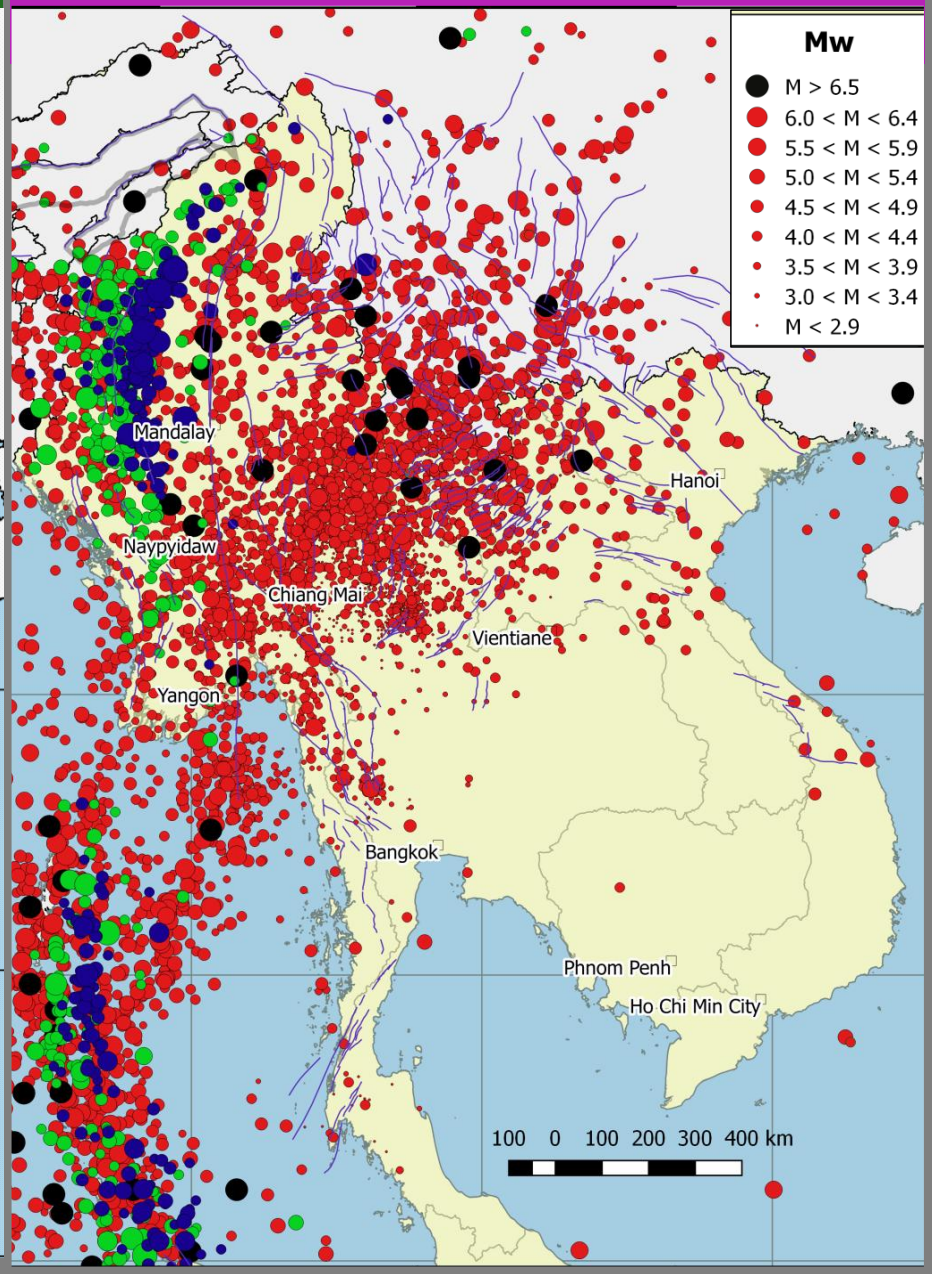
แผ่นเปลือกโลกในภูมิภาคเอเชีย

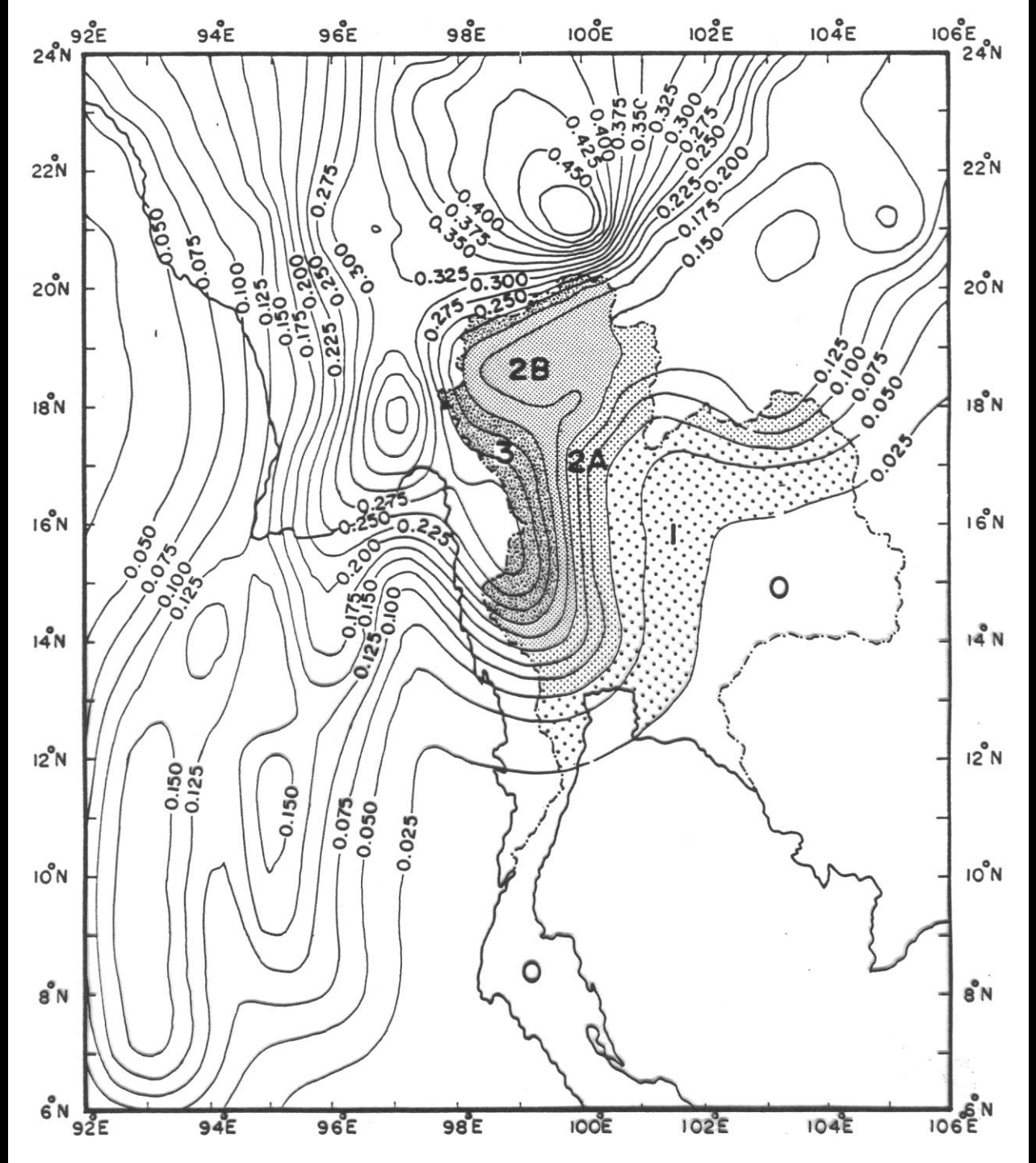


Tectonic Map and Active Faults of SouthEast Asia



Seismicity Map of SouthEast Asia (1905-2014)





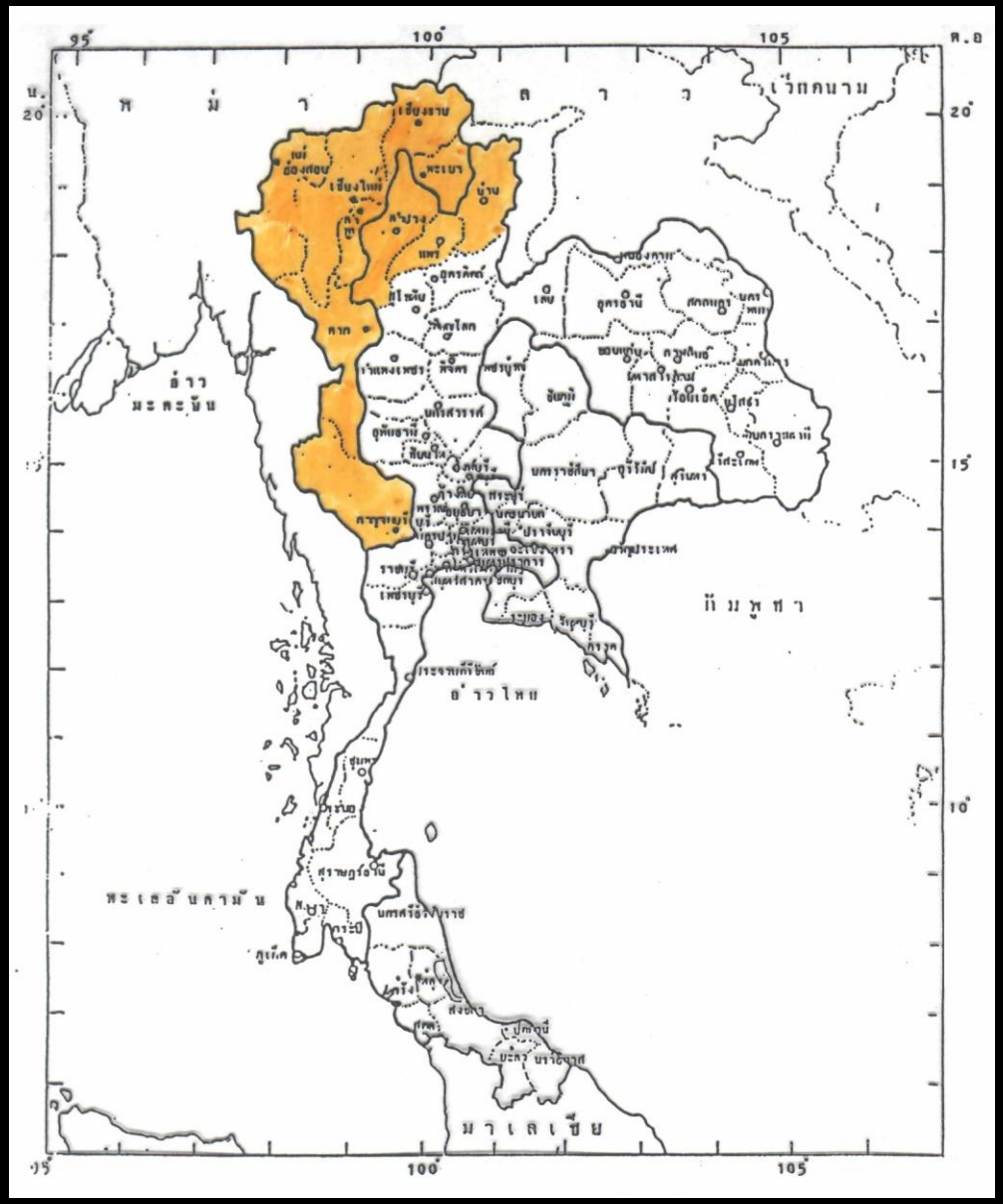
แผนที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหวของประเทศไทย (2537)

แสดงค่าอัตราเร่งสูงสุดของการสั่นสะเทือนของพื้นดิน (Peak Ground Acceleration in unit of g) ที่มีโอกาสเพียง 10% ที่จะมีค่าสูงกว่าภายในคาบเวลา 50 ปี

สามารถเปรียบเทียบระดับความเสี่ยงภัยกับประเทศอื่น ๆ ได้ทั่วโลก

กฎกระทรวงฉบับที่ 49 (พ.ศ. 2540)

ออกตามความใน พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522



กำหนดให้วิศวกรต้องออกแบบอาคารในพื้นที่เสี่ยงภัยให้สามารถต้านทานแผ่นดินไหวได้

จำกัดพื้นที่ควบคุมเพียง 10 จังหวัด

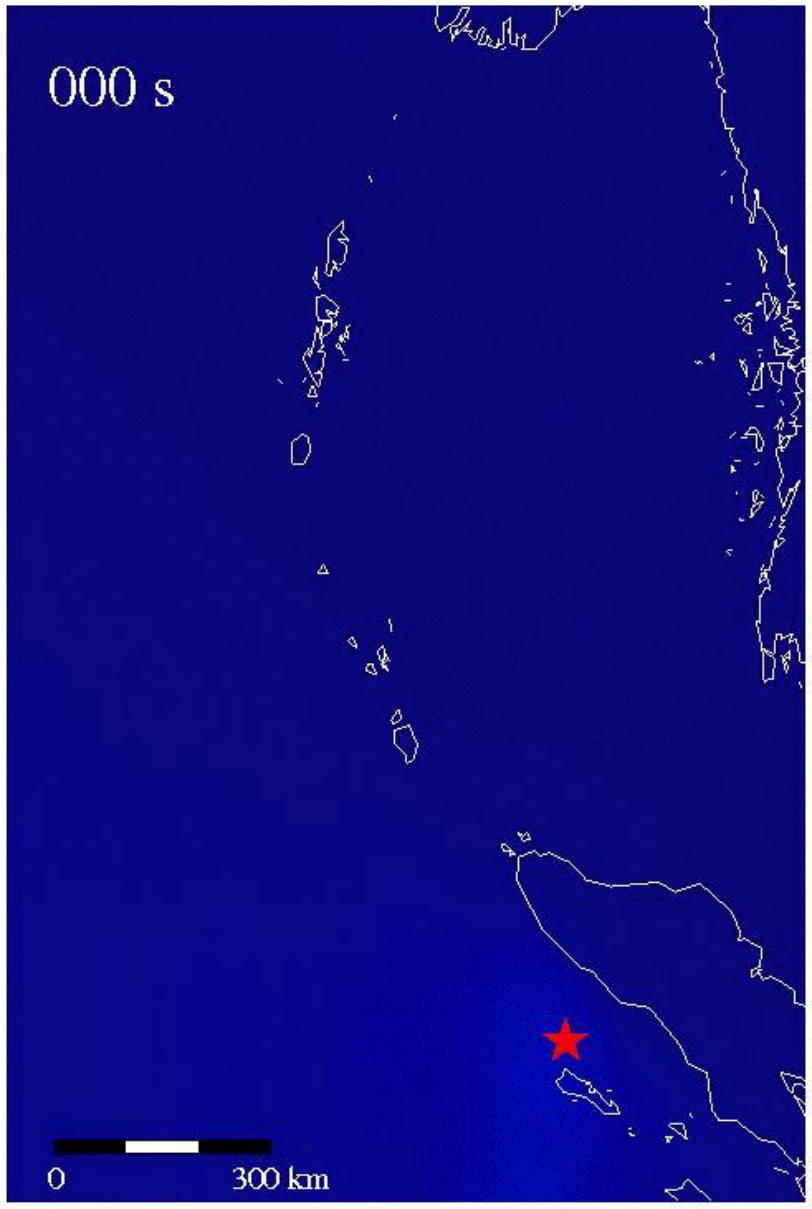
บังคับใช้กับอาคารสาธารณะ อาคารสำคัญ อาคารเก็บวัสดุอันตราย และอาคารทั่วไปที่มีความสูงเกิน 15 เมตร

The 2004 Indian Ocean Earthquake And Tsunami

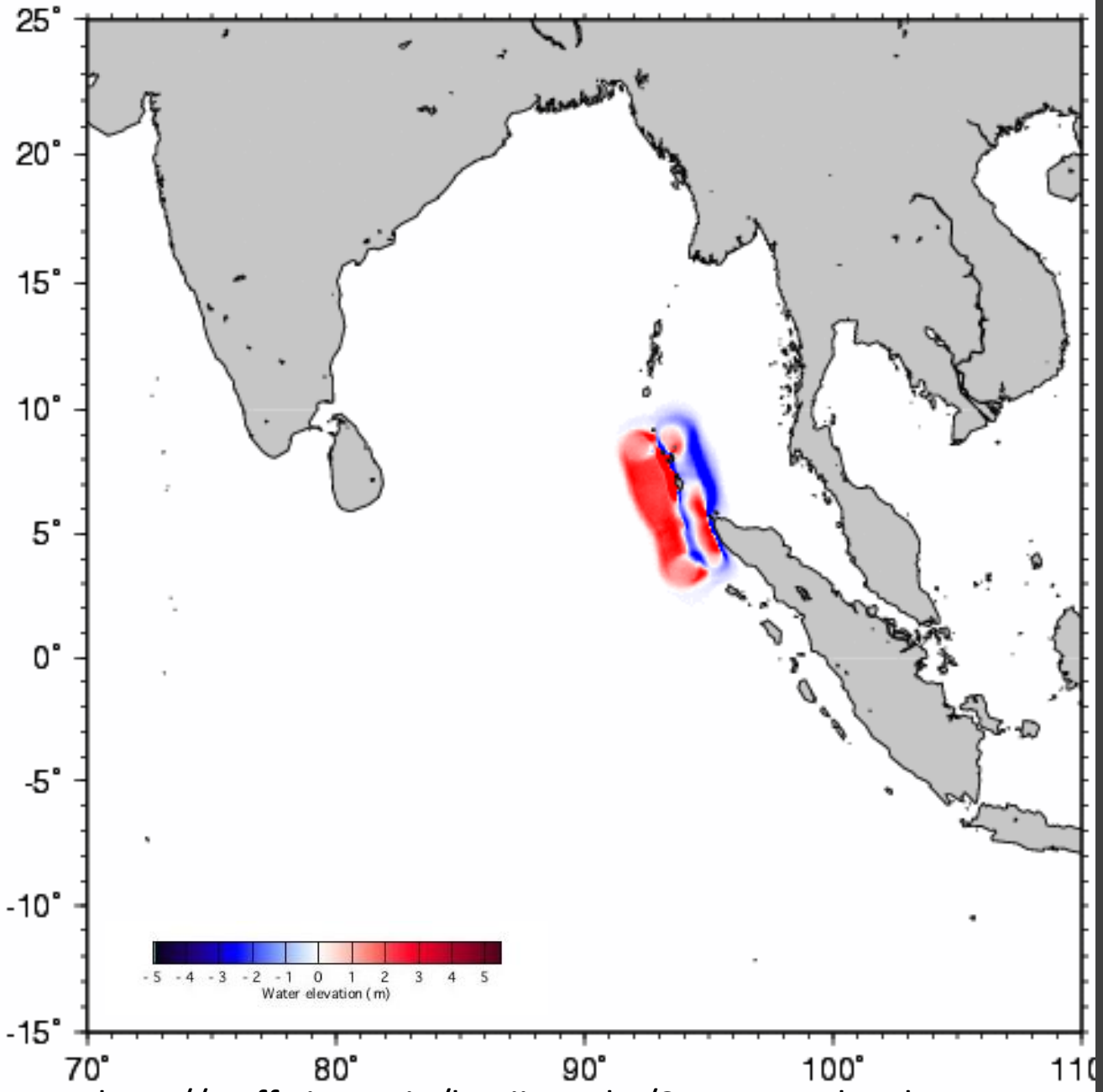
26 ธันวาคม 2547

Magnitude: 9.3

Rupture Length: 1200 km



Ishii et al., 2005
Nature



http://staff.aist.go.jp/kenji.satake/Sumatra-E.html


สึนามิที่หาดกมลา จังหวัดภูเก็ต



เป็นภัยพิบัติที่ร้ายแรงที่สุดครั้งหนึ่งสำหรับหลายประเทศโดยรอบมหาสมุทรอินเดีย

เป็นภัยพิบัติที่เกิดยาก หลายร้อยหลายพันปีจึงจะเกิดสักครั้ง แต่เมื่อเกิดขึ้นจะสามารถสร้างความเสียหายและคร่าชีวิตผู้คนเป็นจำนวนมากได้

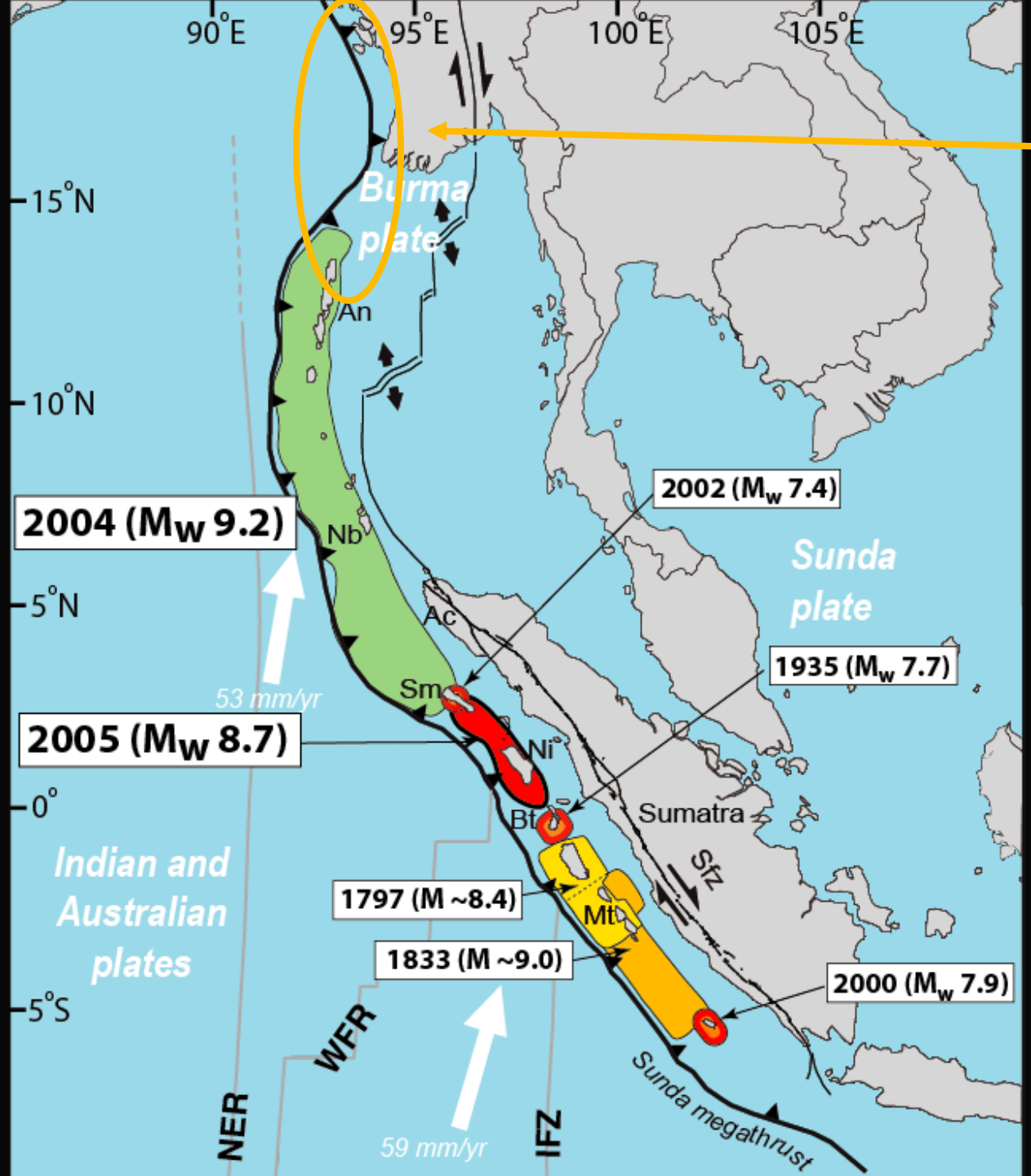
เป็นภัยพิบัติที่ทำให้ประชาชนทั่วไปเริ่มตระหนักถึงอันตรายจากแผ่นดินไหว

การสำรวจหาตะกอนทรายจากสึนามิโบราณ

ดร. เครือวัลย์ จันทร์แก้ว
ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาฯ

ค้นพบหลักฐานทางธรณีวิทยาที่ยืนยันได้ว่าในอดีตประเทศไทยเคยเกิดสึนามิเมื่อประมาณ 600 ปี และ 2800 ปี มาแล้ว





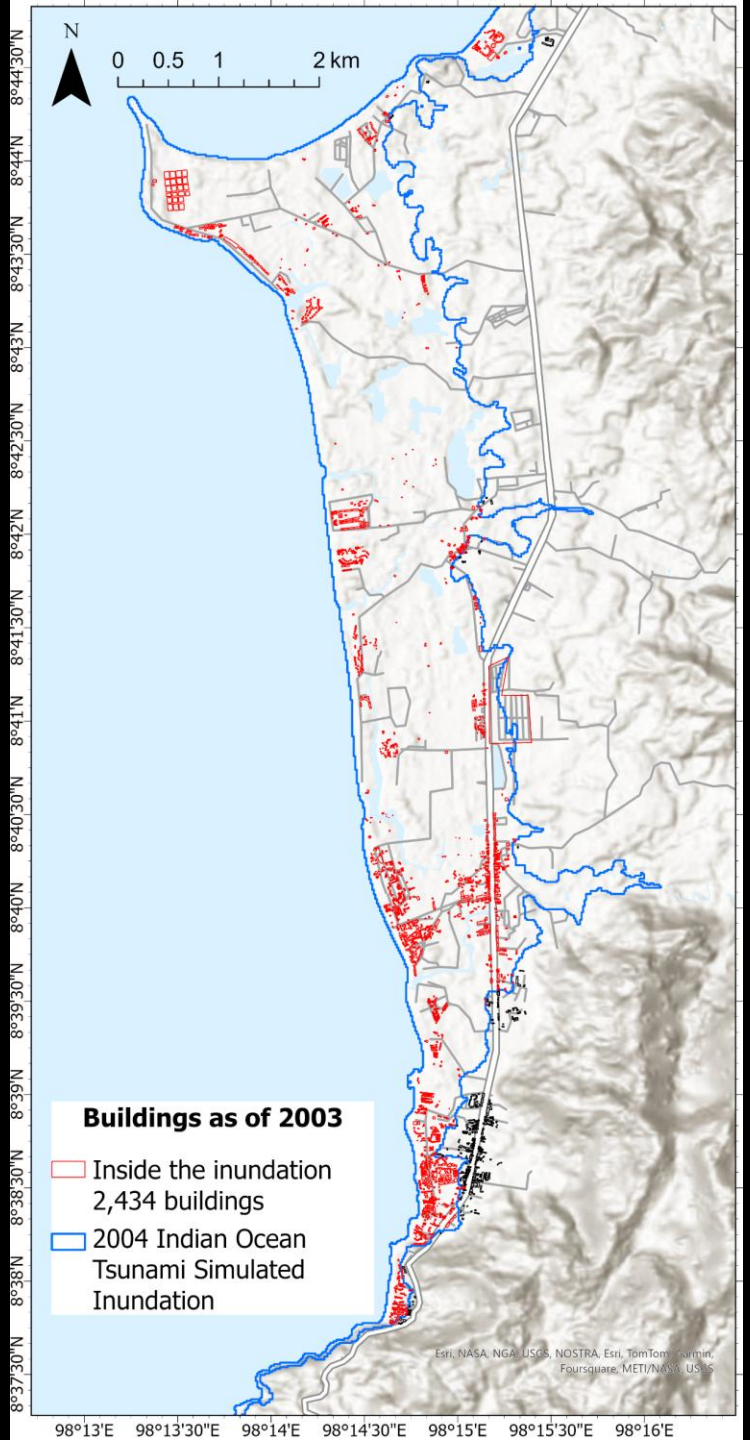
western Myanmar

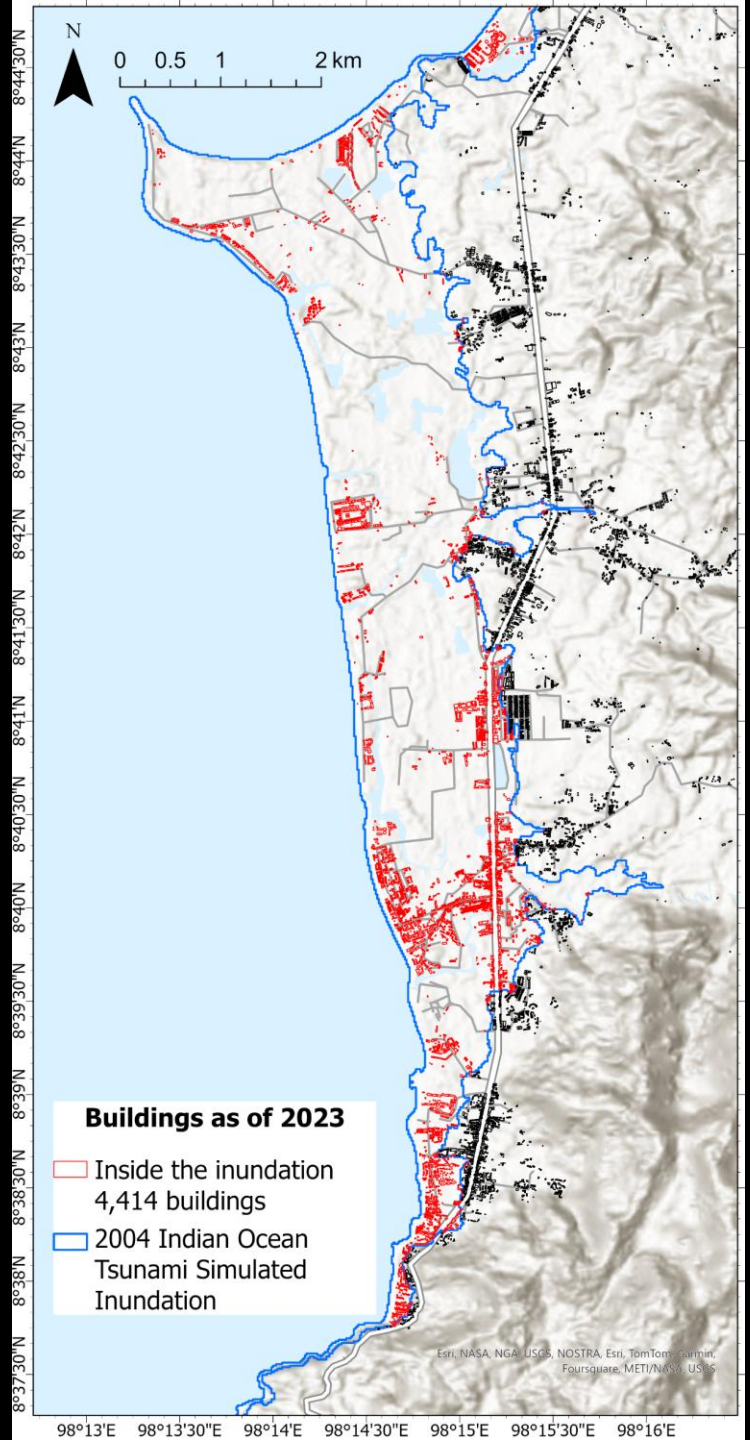
แนวมุดตัวของแผ่นเปลือกโลกที่มีหลักฐานทางธรณีวิทยายืนยันว่าได้ก่อให้เกิดแผ่นดินไหวขนาด 8+ เมื่อประมาณ 260 ปีมาแล้ว

ปัจจุบันมีการสะสมพลังงานสูง สามารถระเบิดออกมาเป็นแผ่นดินไหวขนาด 8+ ได้ในอนาคตอันใกล้

Source:
Kerry Sieh 2009


หอเตือนภัย ที่หาดป่าตอง จังหวัดภูเก็ต
การจัดตั้งศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ





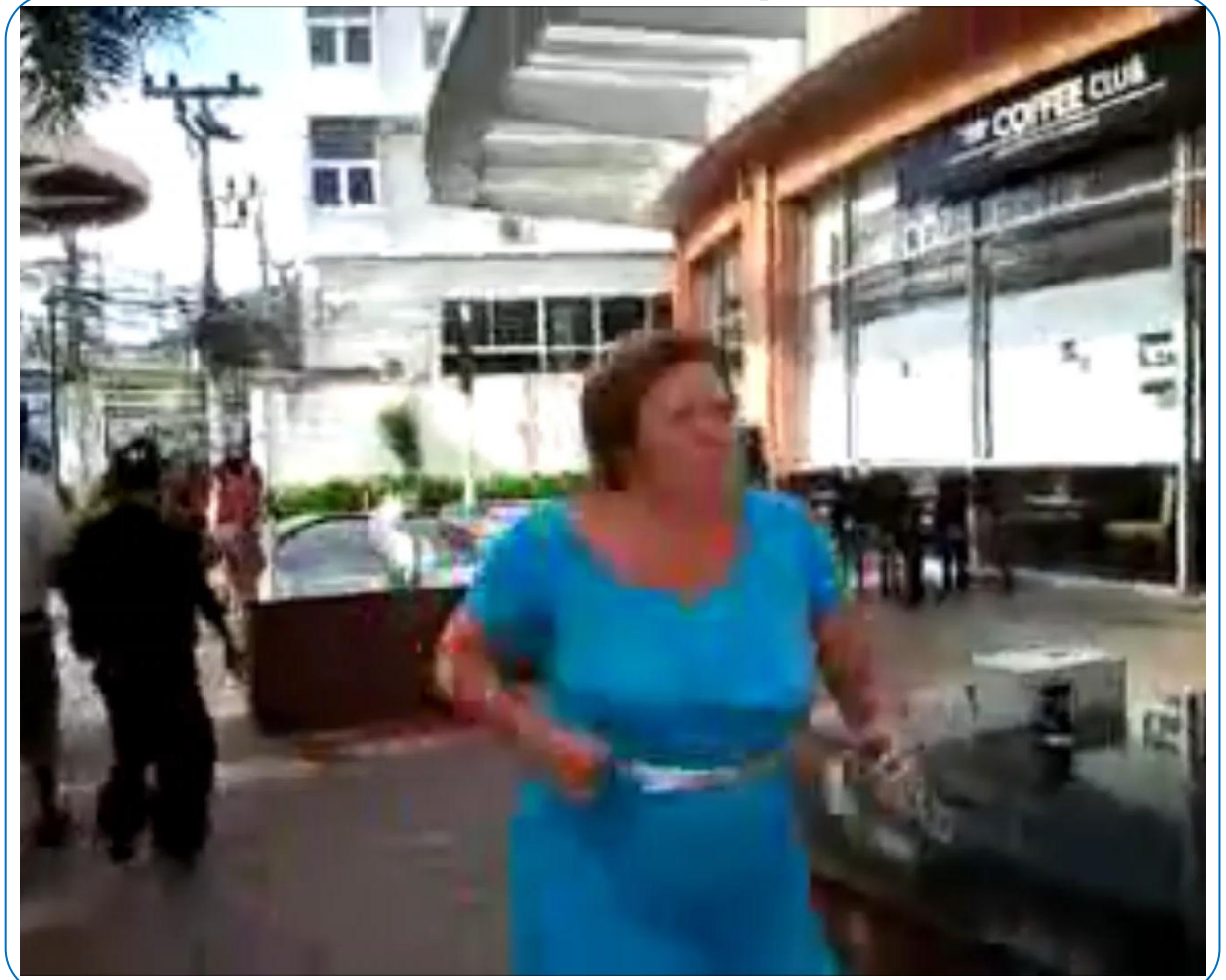
Buildings in Tsunami Zone Nearly Double in 20 Years (2003–2023)

In the Drill

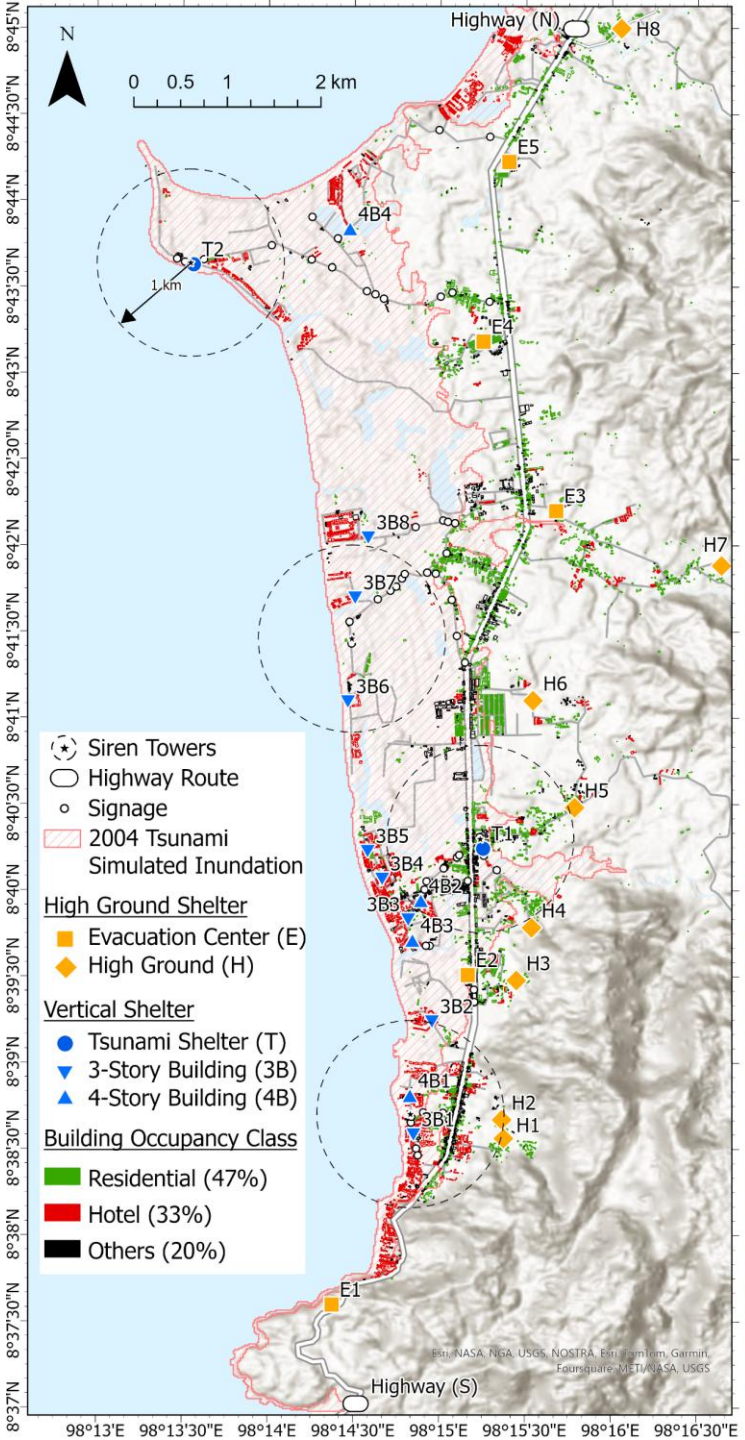


Tsunami evacuation drill in 2019 in Patong Beach

In the Reality



Tsunami evacuation in the 2012 M8.6







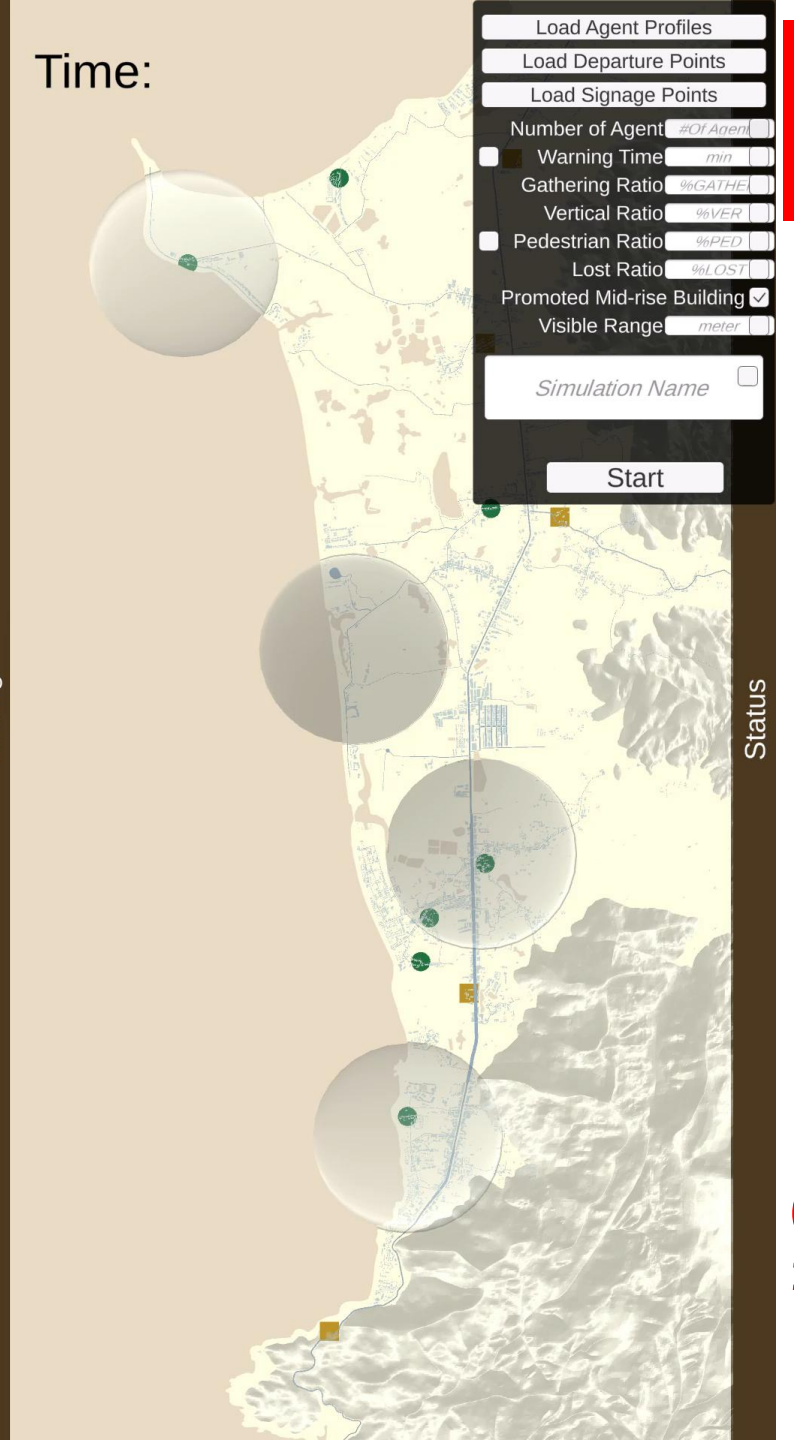








Setting



Status

Tsunami Evacuation Simulation

64 Signs of Evacuation Route

4 Warning Towers

Evacuation Sites

Inside Inundation

2 Vertical Shelters

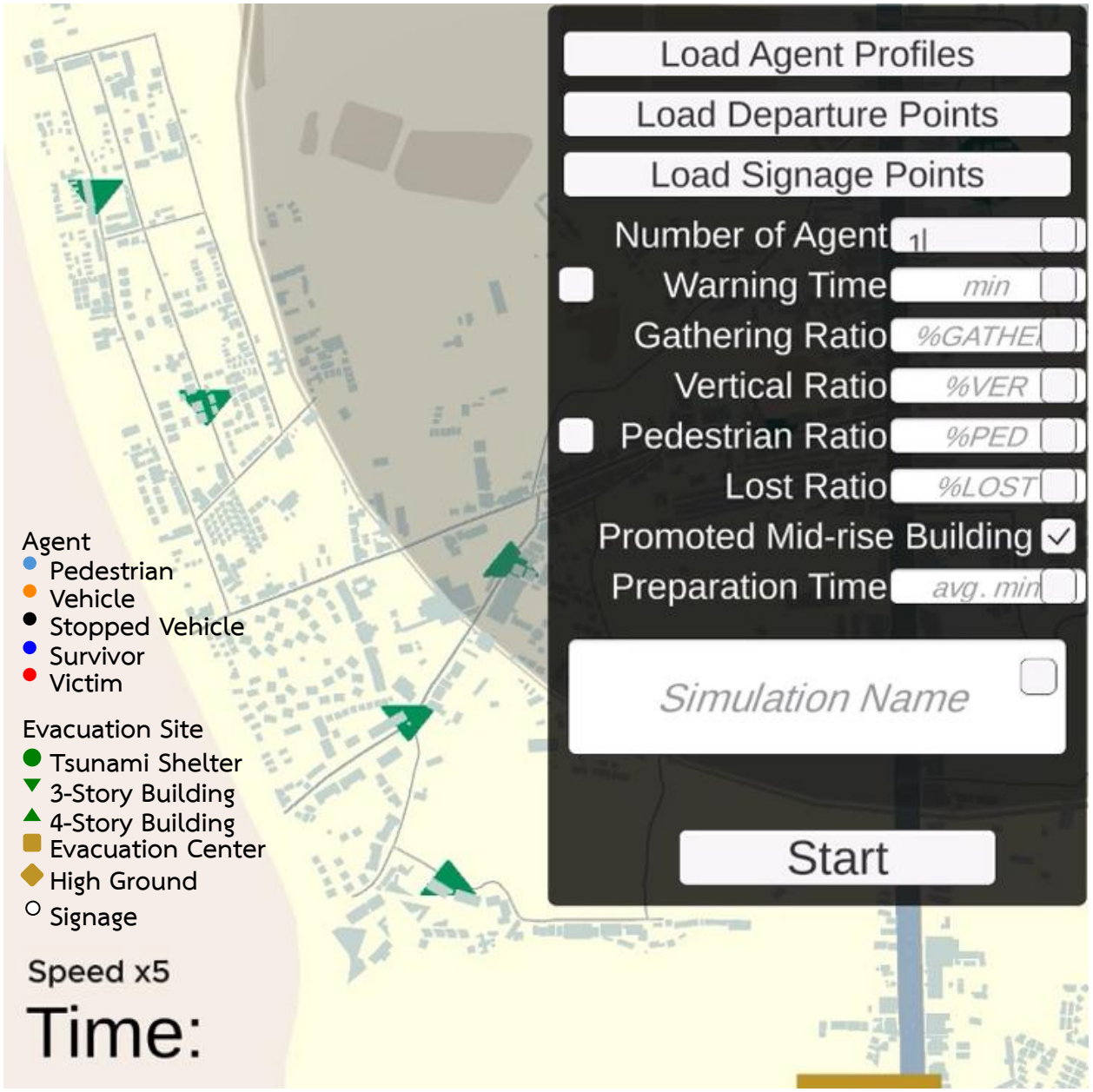
5 Potential Vertical Shelters

Outside Inundation Zone

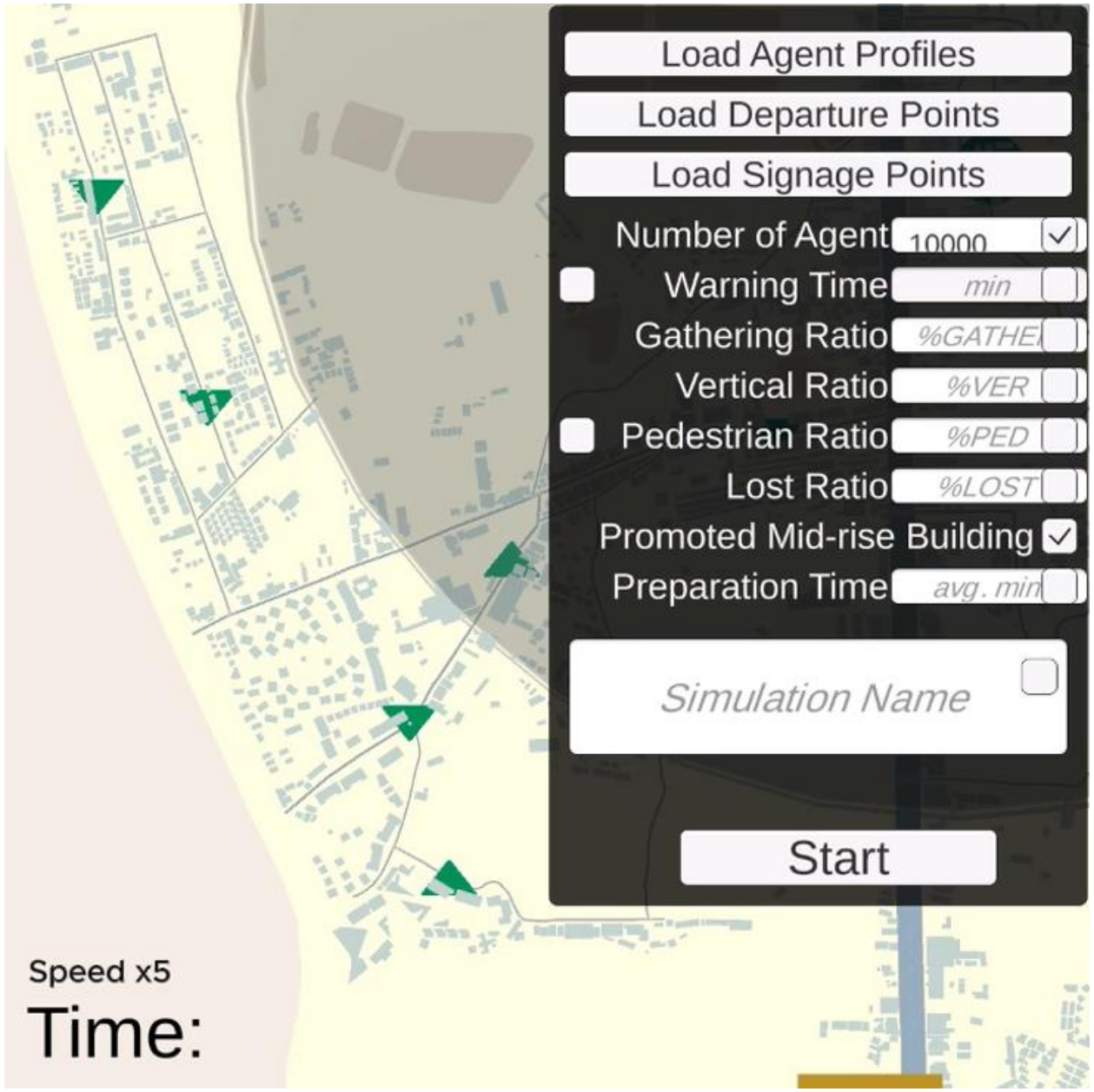
5 High-Ground Shelters

(Nattapon Trumikaborworn, 2024)

Pedestrian Evacuation (27%)



Pedestrian Evacuation (75%)



วิธีการเตรียมพร้อมรับมือภัยแผ่นดินไหว

การเตือนภัยแผ่นดินไหว ?

การพยากรณ์แผ่นดินไหว ?

การรับมือสถานการณ์ฉุกเฉินหลังเกิดเหตุ ?

Pancake Collapse in Gongabu, Kathmandu

(Nepal EQ, M7.8, 25 April 2015)



วิธีการเตรียมพร้อมรับมือภัยแผ่นดินไหว

การเตือนภัยแผ่นดินไหว ?

การพยากรณ์แผ่นดินไหว ?

การรับมือสถานการณ์ฉุกเฉินหลังเกิดเหตุ ★

การออกแบบก่อสร้างอาคารรุ่นใหม่ให้สามารถต้านทานแผ่นดินไหว ★★★

กฎหมายไม่ครอบคลุมอาคารทุกประเภท ไม่ครอบคลุมพื้นที่เสี่ยงภัยทุกพื้นที่

ขาดมาตรฐานการออกแบบที่เหมาะสม

ขาดมาตรการที่มีประสิทธิภาพในการบังคับใช้กฎหมายและมาตรฐาน

วิศวกร สถาปนิก ขาดความรู้ความเข้าใจในการออกแบบอาคารต้านทานแผ่นดินไหว

การก่อสร้างมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น

การปรับปรุงเสริมกำลังอาคารอ่อนแอที่มีอยู่ ★

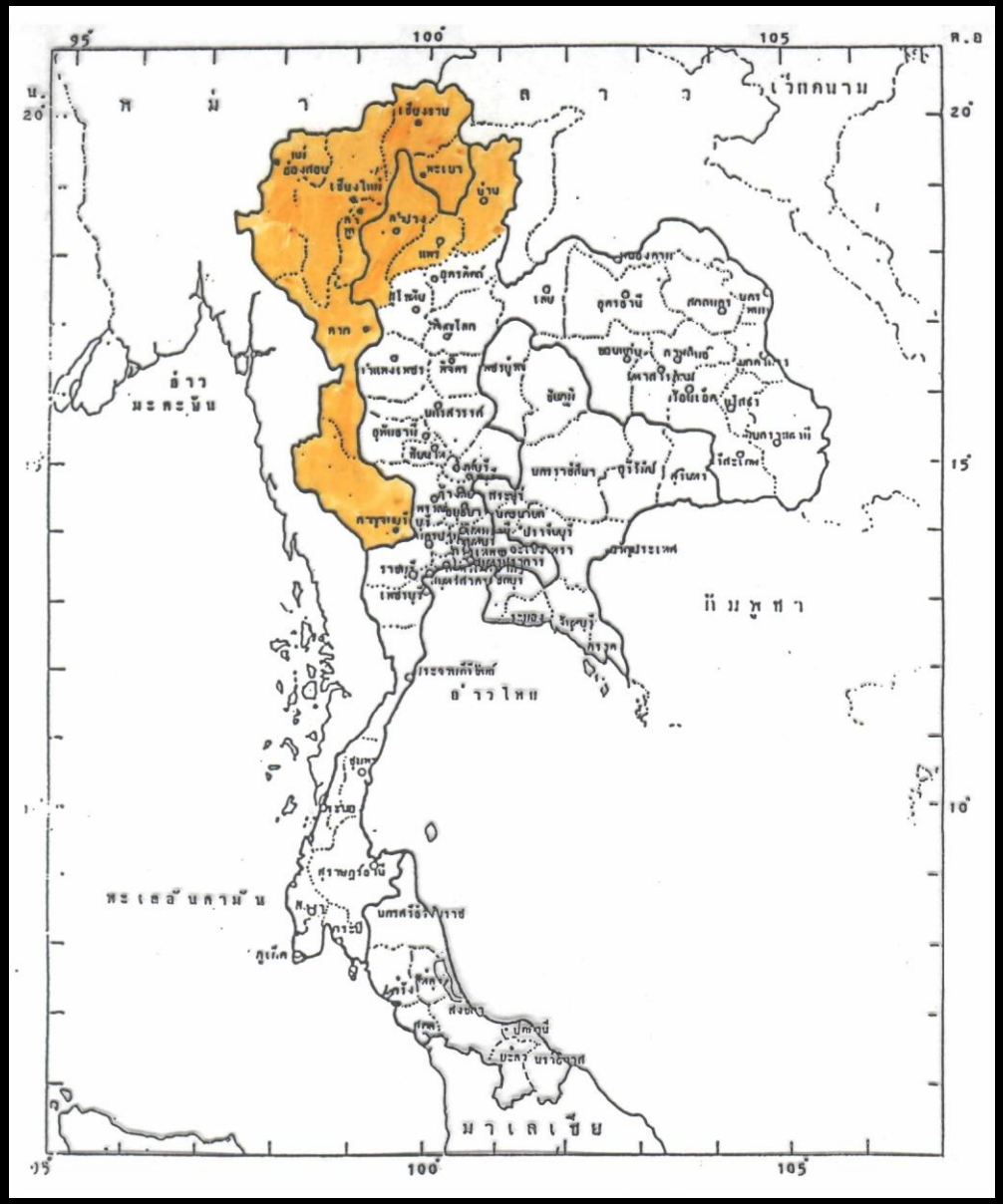
ผู้เกี่ยวข้องยังขาดความรู้ความเข้าใจในวิธีการเสริมกำลังอาคาร

ค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง

หลายประเทศทั่วโลกก็มีปัญหาคล้ายคลึงกัน

กฎกระทรวงฉบับที่ 49 (พ.ศ. 2540)

ออกตามความใน พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522



กำหนดให้วิศวกรต้องออกแบบอาคารในพื้นที่เสี่ยงภัยให้สามารถต้านทานแผ่นดินไหวได้

จำกัดพื้นที่ควบคุมเพียง 10 จังหวัด

บังคับใช้กับอาคารสาธารณะ อาคารสำคัญ อาคารเก็บวัสดุอันตราย และอาคารทั่วไปที่มีความสูงเกิน 15 เมตร

มยผ. 1302

มาตรฐานการออกแบบอาคารต้านทาน
การสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว



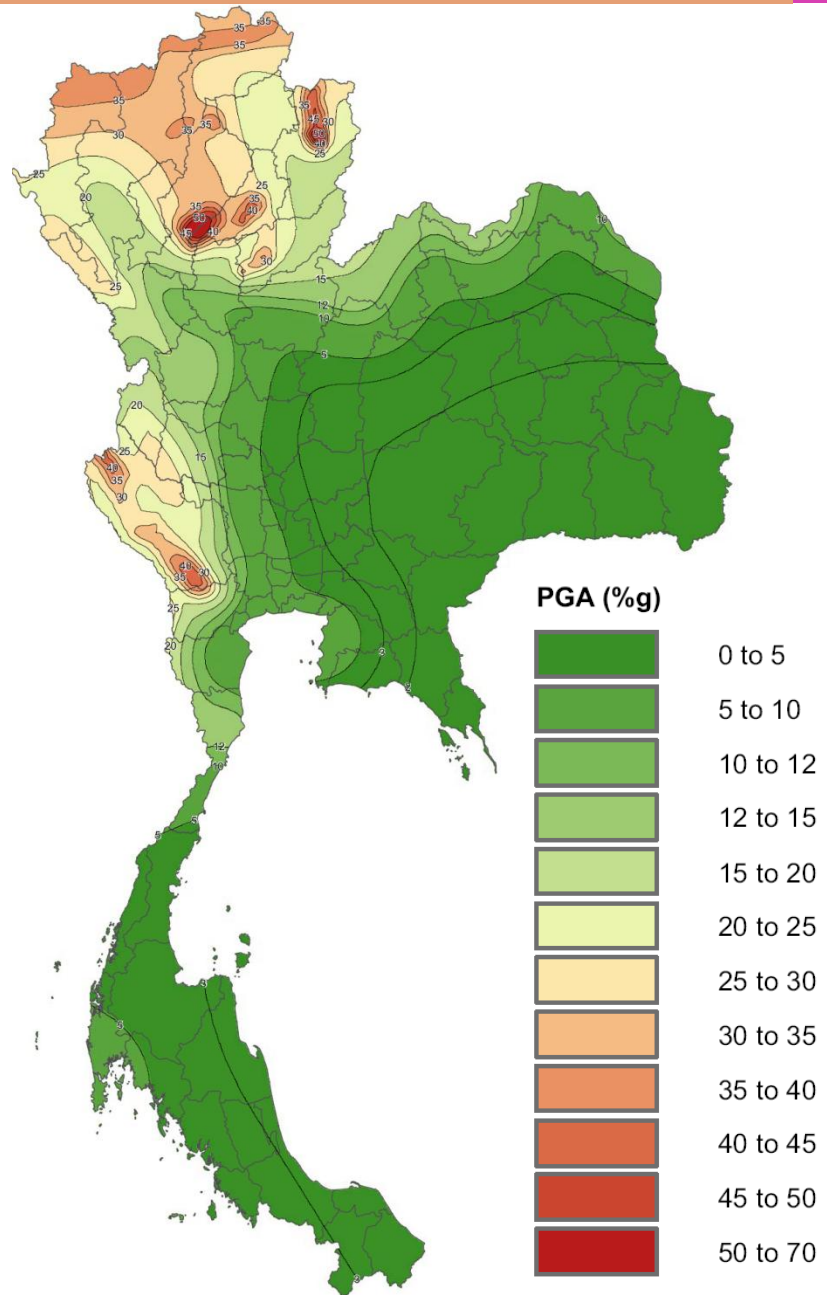
กรมโยธาธิการและผังเมือง
กระทรวงมหาดไทย
พ.ศ. 2552

มาตรฐานประกอบการออกแบบอาคาร
เพื่อต้านทานการสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว

การจัดทำมาตรฐานการออกแบบอาคารต้านทานแผ่นดินไหวที่เหมาะสม

มยผ. 1301-50
กรมโยธาธิการและผังเมือง
กระทรวงมหาดไทย

Peak Ground Acceleration with 2 % Prob. of Exceedance in 50 years

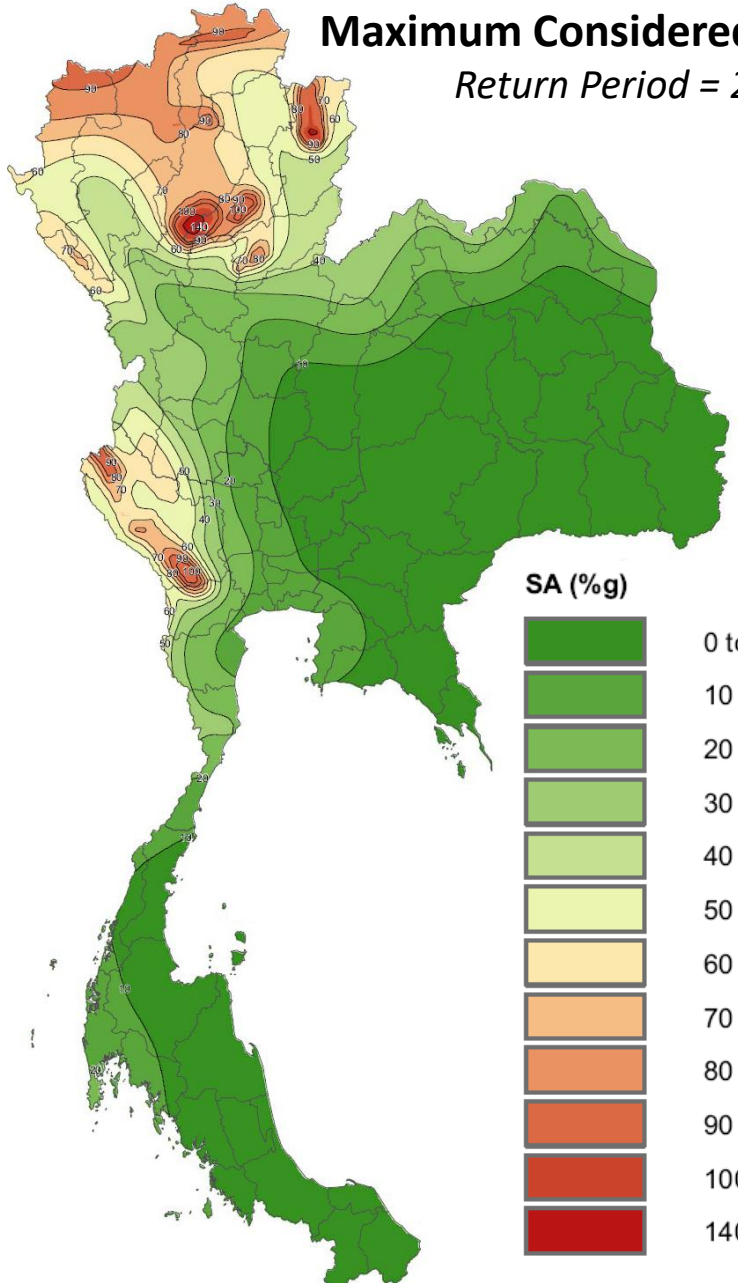


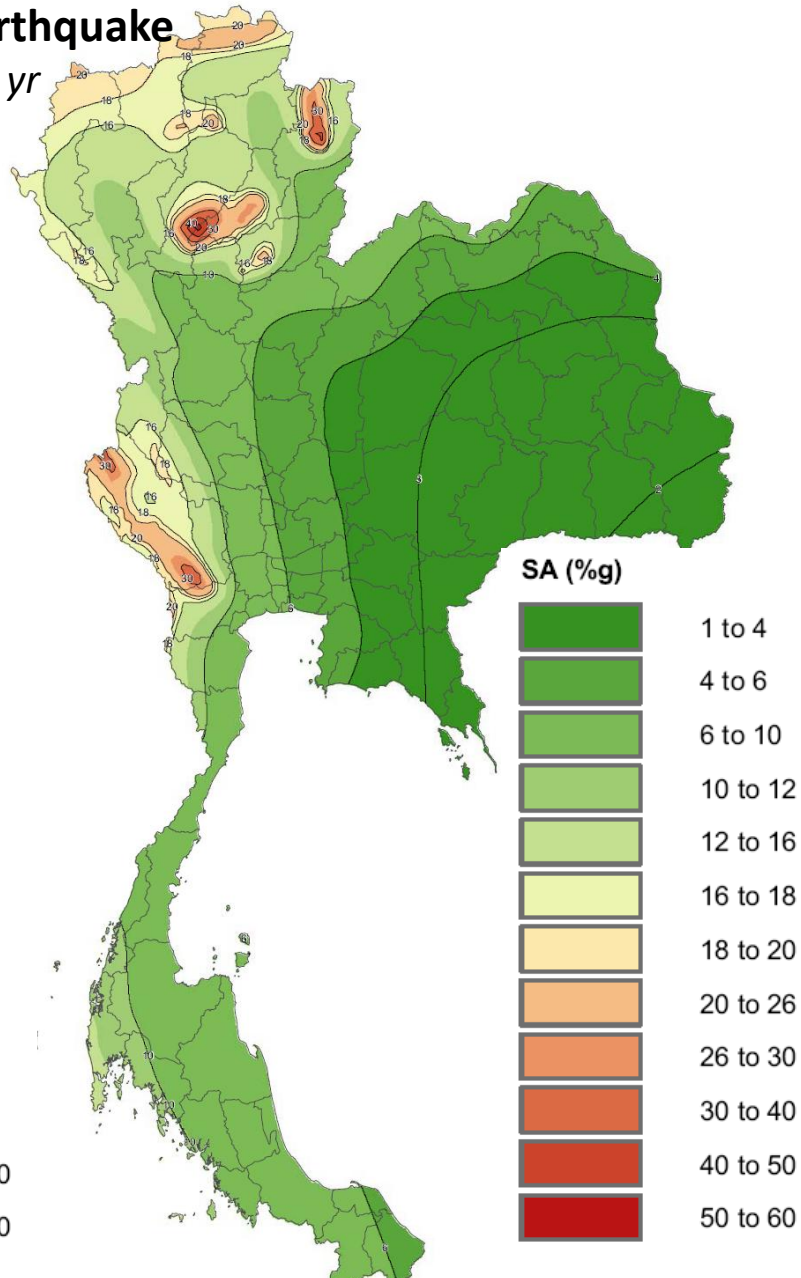
Spectral Acc. at 0.2 sec with 2 % Prob. of Exceedance in 50 years

Spectral Acc. at 1.0 sec with 2 % Prob. of Exceedance in 50 years

Maximum Considered Earthquake

Return Period = 2500 yr





ตารางที่ 1.4-1 ความเร่งตอบสนองเชิงสเปกตรัมที่คาบสั้น (S_S) และ ที่คาบ 1 วินาที (S_1) ของแผ่นดินไหวรุนแรงสูงสุดที่พิจารณา

Maximum Considered Earthquake

จังหวัด	อำเภอ	ความเร่งตอบสนอง (g)	
		S_s	S_1
กระบี่	กิ่งอำเภอเหนือคลอง	0.113	0.102
	เกาะลันตา	0.110	0.108
	เขาพนม	0.105	0.097
	คลองท่อม	0.099	0.099
	ปลายพระยา	0.110	0.100
	เมืองกระบี่	0.123	0.105
	ลำทับ	0.089	0.092
	อ่าวลึก	0.160	0.113
กาญจนบุรี	ด่านมะขามเตี้ย	0.876	0.253
	ทองผาภูมิ	0.689	0.199
	ท่าม่วง	0.826	0.238
	ท่ามะกา	0.475	0.138
	ไทรโยค	0.698	0.202
	บ่อพลอย	0.593	0.172
	พนมทวน	0.429	0.127
	เมืองกาญจนบุรี	0.704	0.205
	เลาขวัญ	0.435	0.128
	ศรีสวัสดิ์	0.704	0.205
	สังขละบุรี	0.704	0.205
	หนองปรือ	0.704	0.205
	ห้วยกระเจา	0.704	0.205
กำแพงเพชร	กิ่งอำเภอโกสัมพีนคร	0.479	0.131
	กิ่งอำเภอบึงสามัคคี	0.219	0.074
	ขาณุวรลักษบุรี	0.374	0.105
	คลองขลุง	0.345	0.102
	คลองลาน	0.499	0.144
	ทรายทองวัฒนา	0.266	0.085
	ไทรงาม	0.266	0.083
	ปางศิลาทอง	0.493	0.141
	พรานกระต่าย	0.445	0.115
	เมืองกำแพงเพชร	0.448	0.120
	ลานกระบือ	0.341	0.093
ขอนแก่น	กระนวน	0.061	0.031
	กิ่งอำเภอโคกโพธิ์ไชย	0.050	0.030
	กิ่งอำเภอซำสูง	0.054	0.030
	กิ่งอำเภอโนนศิลา	0.045	0.029
	กิ่งอำเภอบ้านแฮด	0.049	0.029
	ชนบท	0.049	0.029
	ซำสูง	0.054	0.030
	น้ำพอง	0.049	0.029
	บ้านฝาง	0.049	0.029
	บ้านไผ่	0.049	0.029
	พระยืน	0.049	0.029
	เมืองขอนแก่น	0.049	0.029
	เวียงเก่า	0.049	0.029
	หนองนาคำ	0.049	0.029
	หนองสองห้อง	0.049	0.029
	อุบลรัตน์	0.049	0.029
	ห้วยเม็ก	0.054	0.030
	ห้วยผึ้ง	0.052	0.029
	หนองกุงศรี	0.056	0.030
	สหัสขันธ์	0.055	0.030
	สมเด็จ	0.053	0.030
	ร่องคำ	0.045	0.027

จัดโดย คณะอนุกรรมการสาขาผลกระทบจากแผ่นดินไหวและแรงลม
ร่วมกับ คณะอนุกรรมการสาขาวิศวกรรมปฐพี
วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
และ ศูนย์วิจัยแผ่นดินไหวแห่งชาติ

การออกแบบอาคารต้านทานการสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหวตามกฎกระทรวงและประกาศกระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2564 และมาตรฐาน มยผ 1301/1302-64



36 PDU

On-Site

26-27
กรกฎาคม 2566
และ
3-4 , 10-11
สิงหาคม 2566

09.00-16.30 น. ชั้น 6 ณ อาคาร วสท.
รามคำแหง 39 ซ.วัดเทพลีลา

SCAN ME

อัตราลงทะเบียน

สมาชิก วสท. 7,500 บาท
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ 9,000 บาท
บุคคลทั่วไป 9,000 บาท

ชำระผ่าน ธนาคารไทยพาณิชย์
สาขาสภากาชาดไทย 045-2-03026-1

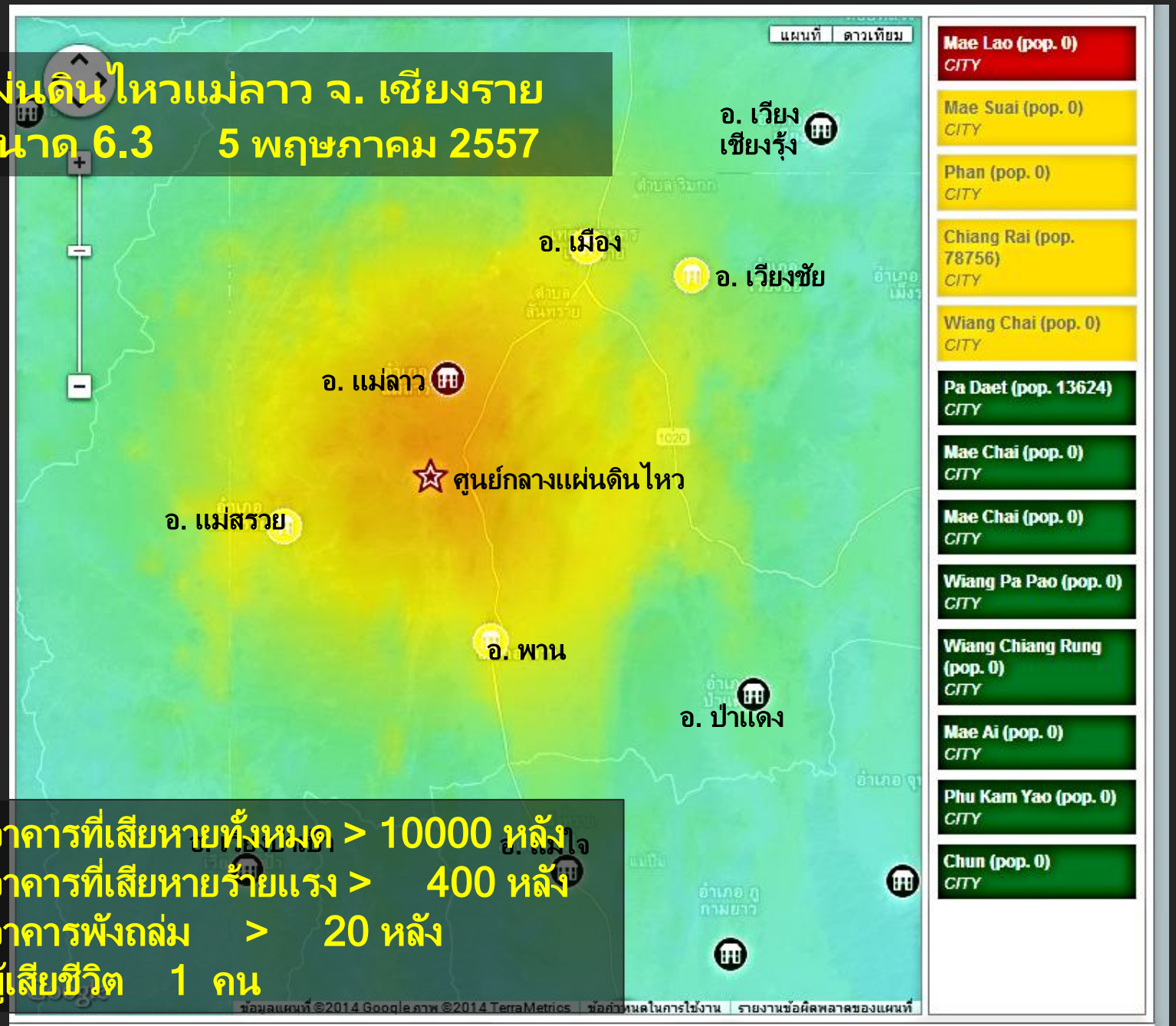
สอบถามเพิ่มเติม
คุณพจนีย์ เที่ยงไรสง
02-184-4600-9 ต่อ 508
pos6578855@gmail.com
www.eit.or.th





การจัดอบรมวิศวกรให้มีความรู้ความเข้าใจในการออกแบบอาคารต้านทานแผ่นดินไหว

แผนที่แสดงความรุนแรงของการสั่นสะเทือนจากแผ่นดินไหว (ShakeCast Map)



แผ่นดินไหวแม่ลาว จ. เชียงราย
ขนาด 6.3 5 พฤษภาคม 2557

จำนวนอาคารที่เสียหายทั้งหมด > 10000 หลัง
จำนวนอาคารที่เสียหายร้ายแรง > 400 หลัง
จำนวนอาคารพังถล่ม > 20 หลัง
จำนวนผู้เสียชีวิต 1 คน

เสาบ้านชั้นล่างทุกต้นหักเนื่องจากการสั่นสะเทือนรุนแรงจนบ้านถล่มลงมา
บ.ท่ามะโอ ต.จอมหมอกแก้ว อ.แม่ลาว (บริเวณศูนย์กลางแผ่นดินไหว)



อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กมีมวลมาก ทำให้เกิดแรงแผ่นดินไหวมาก




อาคารเรียน 4 ชั้นของโรงเรียนพานพิทยาคม เสียหายรุนแรง
(ดูจากภายนอกอาจมองไม่เห็นความเสียหาย)

เสาคอนกรีตชั้นล่างเป็นจำนวนมากของอาคารโรงเรียนพานพิทยาคม วิบัติแบบเฉือน ทำให้สูญเสียความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุก จนอาคารอาจถล่มลงมาได้

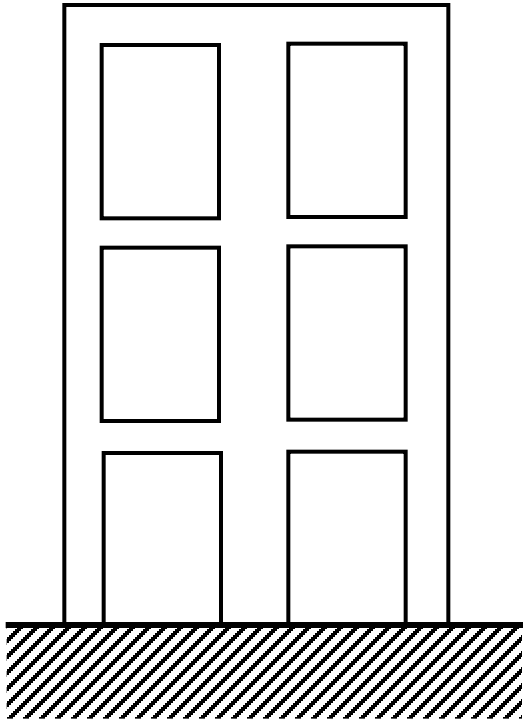




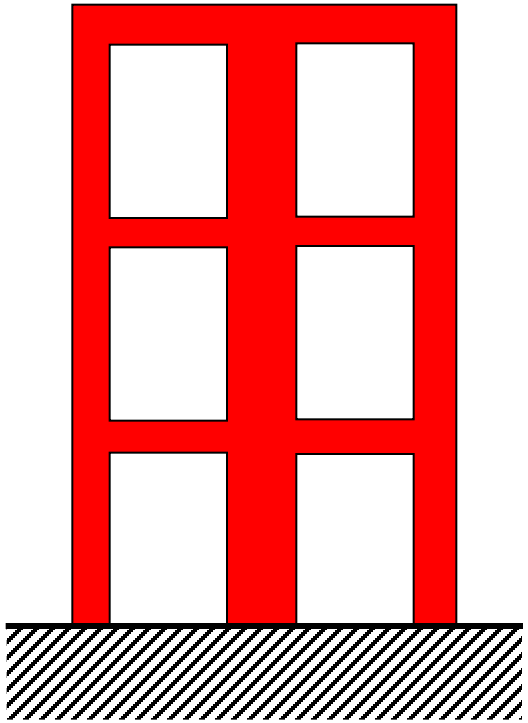
เหตุการณ์นี้ทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องตระหนักถึงความเสี่ยงแผ่นดินไหว นำไปสู่การปรับปรุงกฎหมาย และมาตรฐานควบคุมให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

“Short Column Effects” by the presence of masonry infill walls

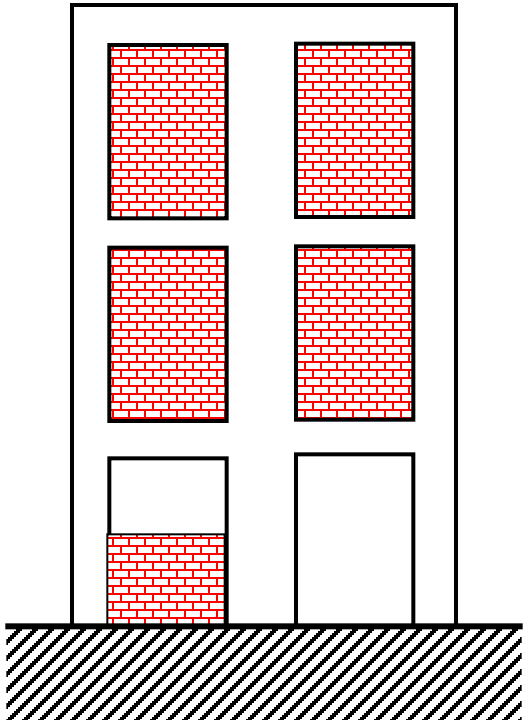




Structural Frame
in the Analysis Model



Structural Frame
in the Design Process



Actual Frame

Structural frame and masonry infill walls are working together during ground shaking.

The analysis and design of structures need to take masonry infill walls into account.


ผนังกำแพงในชั้นล่างของอาคารพังทลายลงมา
ความเสียหายของส่วนประกอบที่ไม่ใช่โครงสร้าง
อาจเป็นอันตรายต่อผู้คนภายในอาคาร



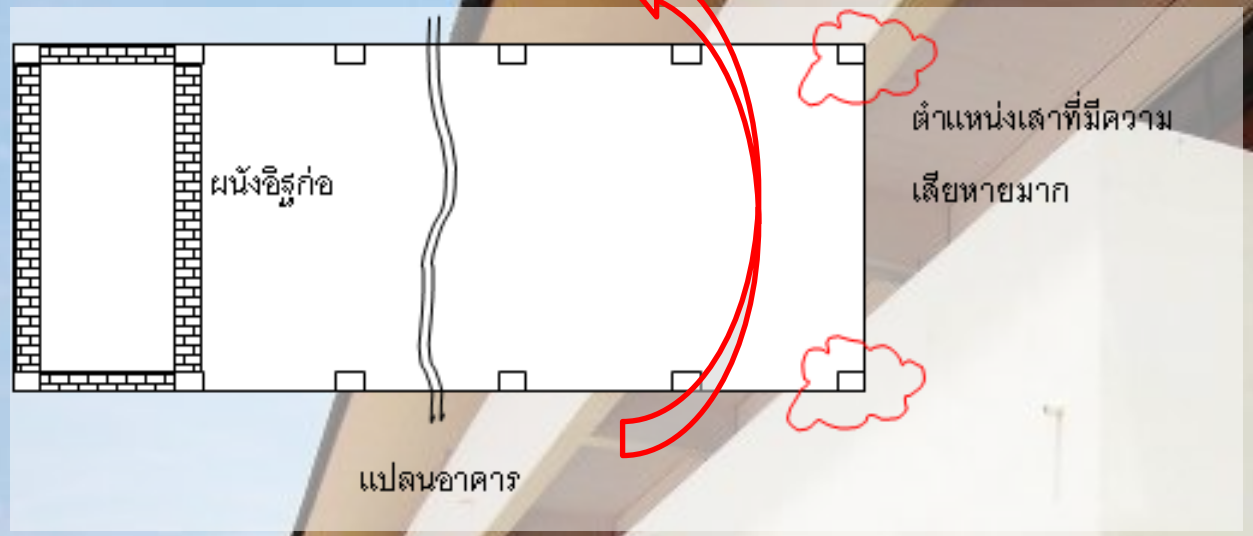
โรงเรียนแม่ลาววิทยาคม อ.แม่ลาว
(บริเวณศูนย์กลางแผ่นดินไหว)

ผนังอิฐก่อปิดโครงหลังคาพังถล่มลงมา

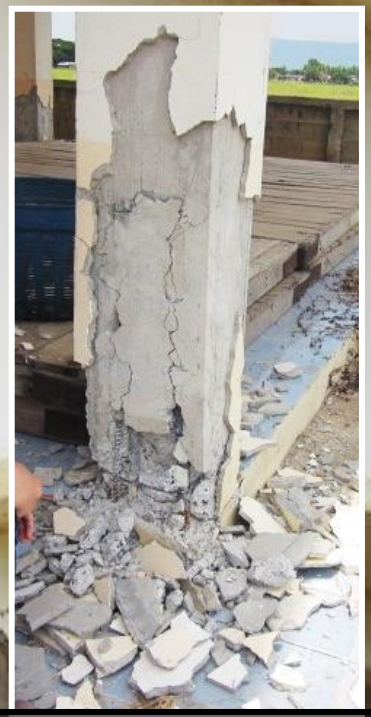
ความเสียหายของส่วนประกอบที่ไม่ใช่โครงสร้างอาจคร่าชีวิตผู้คนได้

โรงเรียนวัดเหมืองง่า อ.พาน เสียหายเพราะมีชั้นอ่อนและมีการบิดตัวของอาคาร





ความเสียหายในเสาชั้นล่างเพิ่มขึ้นตามระยะห่างจากผนังอิฐก่อ



ตัวอย่างเสาคอนกรีต
ที่เสียหายมาก

การปรับปรุงเสริมกำลังอาคารโรงเรียนที่มีชั้นอ่อนโดยใช้ *Buckling-Restrained Braces (BRB)*



Four School Buildings in Chieng Mai and Chieng Rai were seismic retrofitted in 2018.

Collaboration work of Nanyang Technological Univ, AIT, KMUTT, and CMU
Funding by Temasek Foundation


A Buckling Restrained Brace is able to yield and plastically deform under both tension and compression loads



การปรับปรุงเสริมกำลังอาคารด้วยวิธี **BRB** เป็นที่นิยมทำกันแพร่หลายในบางประเทศ เช่น ญี่ปุ่น แต่สำหรับหลายประเทศในเอเชียยังไม่เป็นที่รู้จักกัน

การปรับปรุงเสริมกำลังอาคารโรงเรียนที่มีชั้นอ่อนด้วยวิธี *Column Jacketing*



Three School Buildings in Chieng Rai have been seismic retrofitted in 2021.

Collaboration work of NCREE/NARLabs (Taiwan), AIT, and KMUTT
Funding by Ministry of Science and Technology (Taiwan)

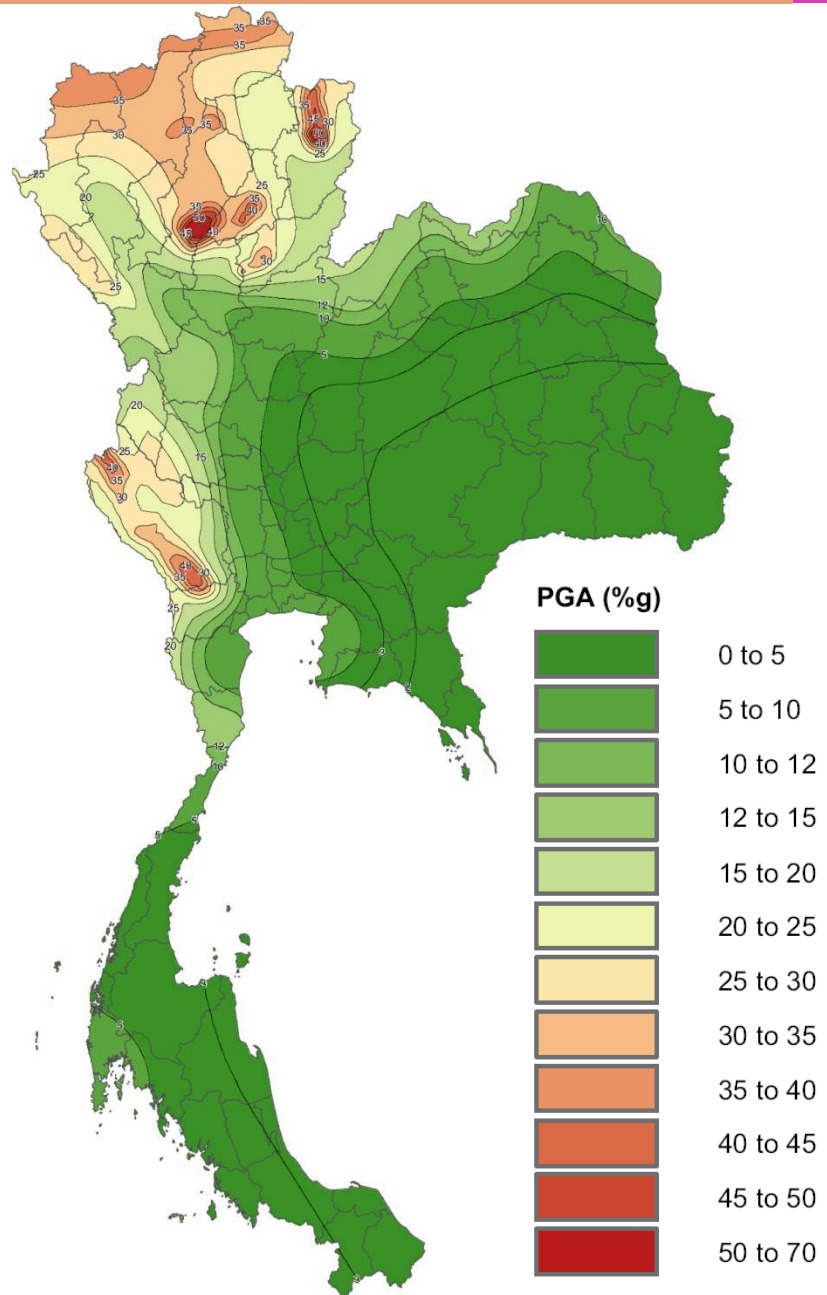




การปรับปรุงเสริมกำลังอาคารโรงเรียนที่มีชั้นอ่อนด้วยวิธี *Column Jacketing*

ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงเสริมกำลังอาคารโรงเรียนประมาณ 10 – 20 %
ของค่าก่อสร้างอาคาร

Peak Ground Acceleration with 2 % Prob. of Exceedance in 50 years

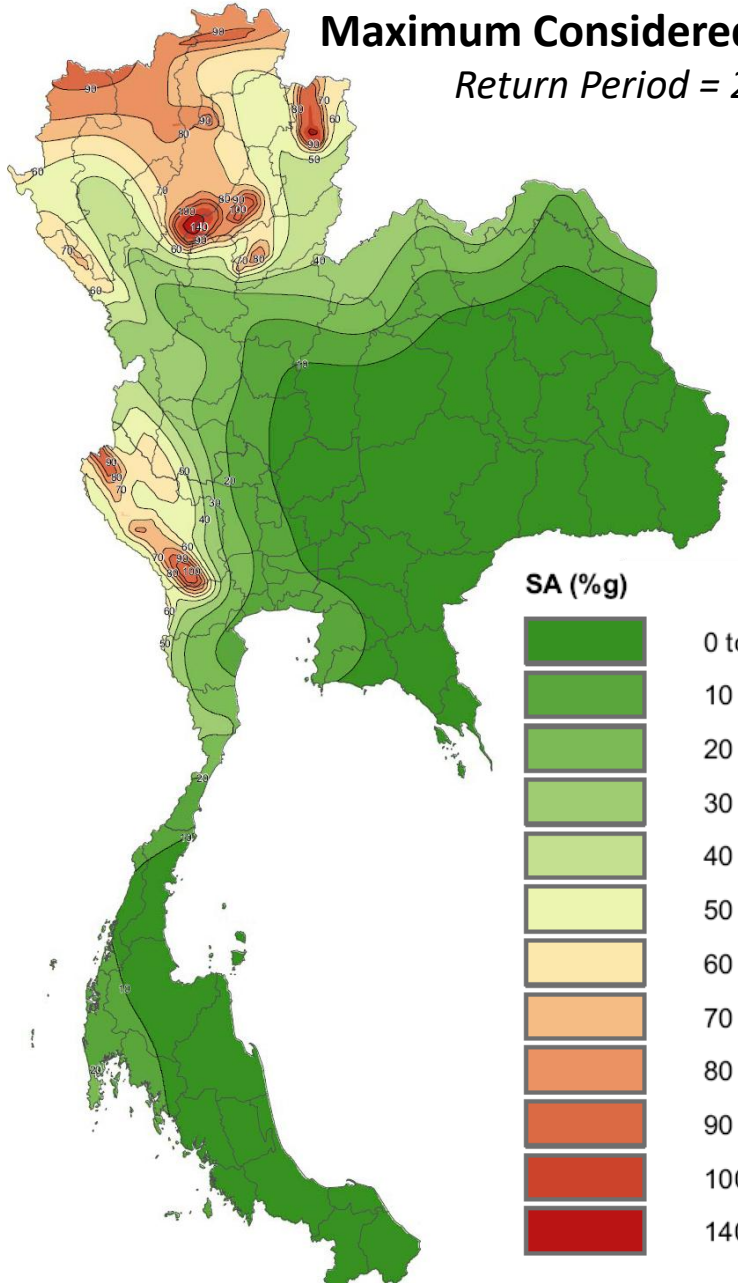


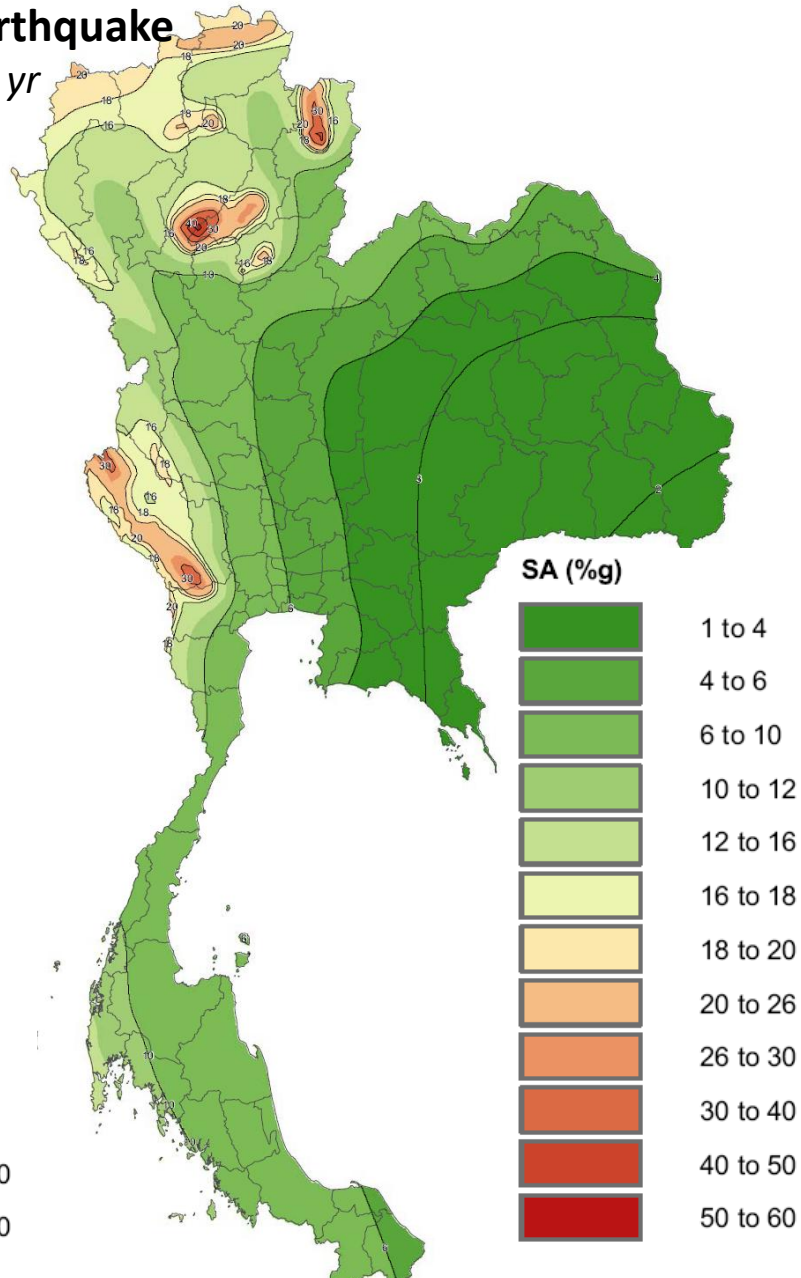
Spectral Acc. at 0.2 sec with 2 % Prob. of Exceedance in 50 years

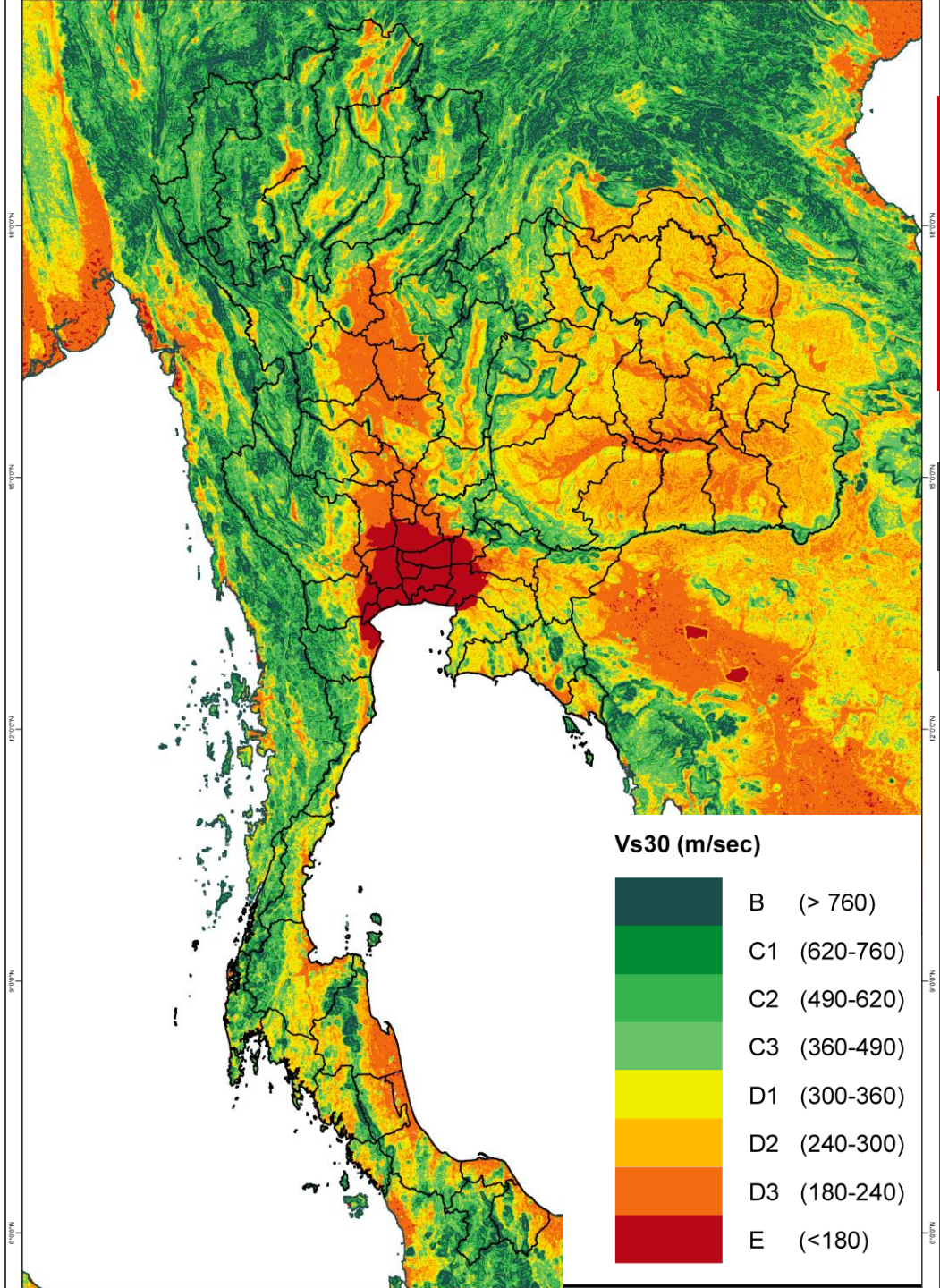
Spectral Acc. at 1.0 sec with 2 % Prob. of Exceedance in 50 years

Maximum Considered Earthquake

Return Period = 2500 yr







Map showing Soil (Site) Conditions in Thailand

(derived from digital elevation data—SRTM30 and boreholes data)

Bangkok and neighboring provinces are located inside a large soil basin.

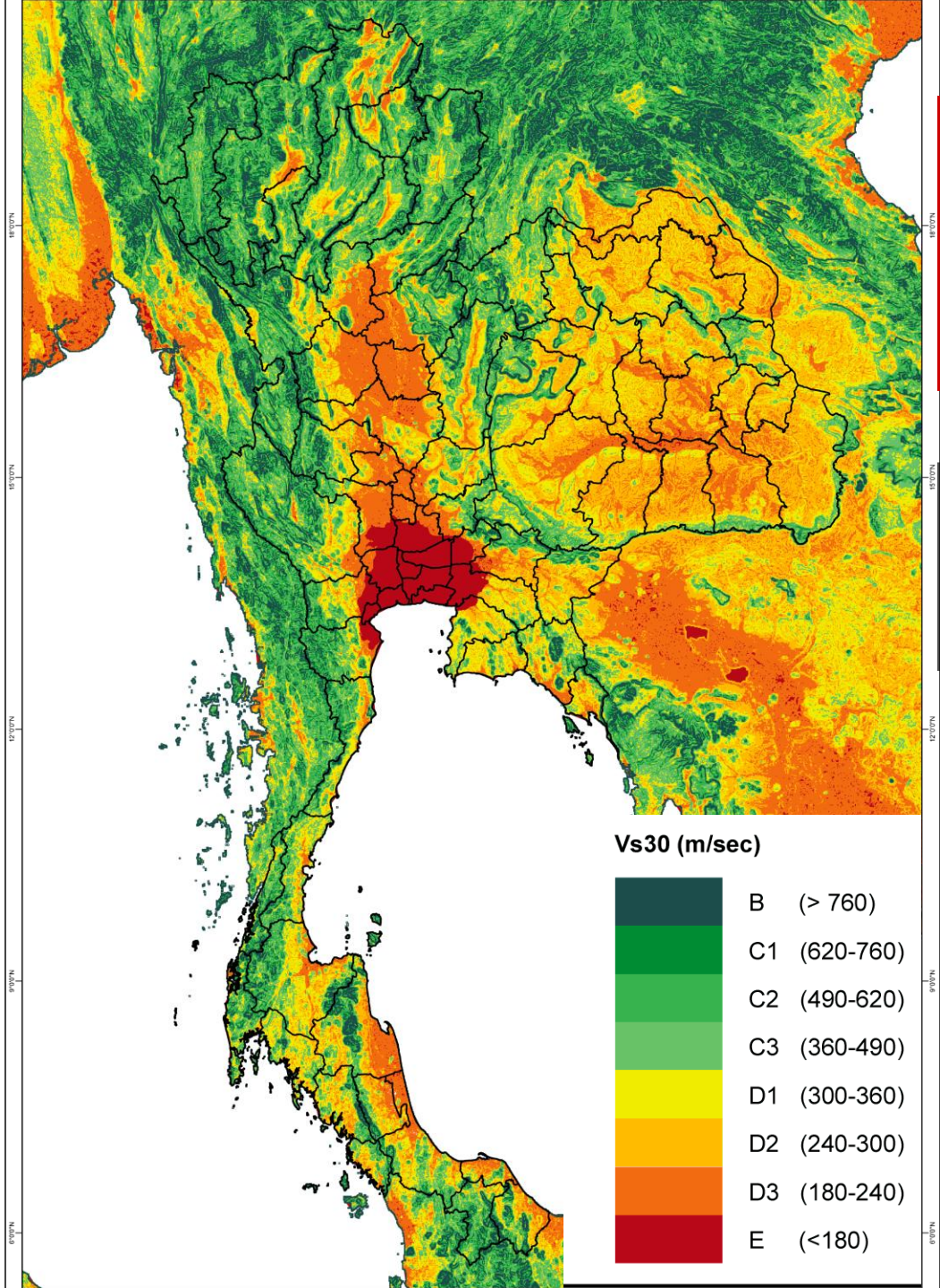
Rock (No Amplification)

Very Stiff Soil

Stiff Soil (Moderate Amplification)

Moderately Soft Soil

Very Soft Soil (High Amplification)



Map showing Soil (Site) Conditions in Thailand

(derived from digital elevation data—SRTM30 and boreholes data)

Bangkok and neighboring provinces are located inside a large soil basin.

Rock (No Amplification)

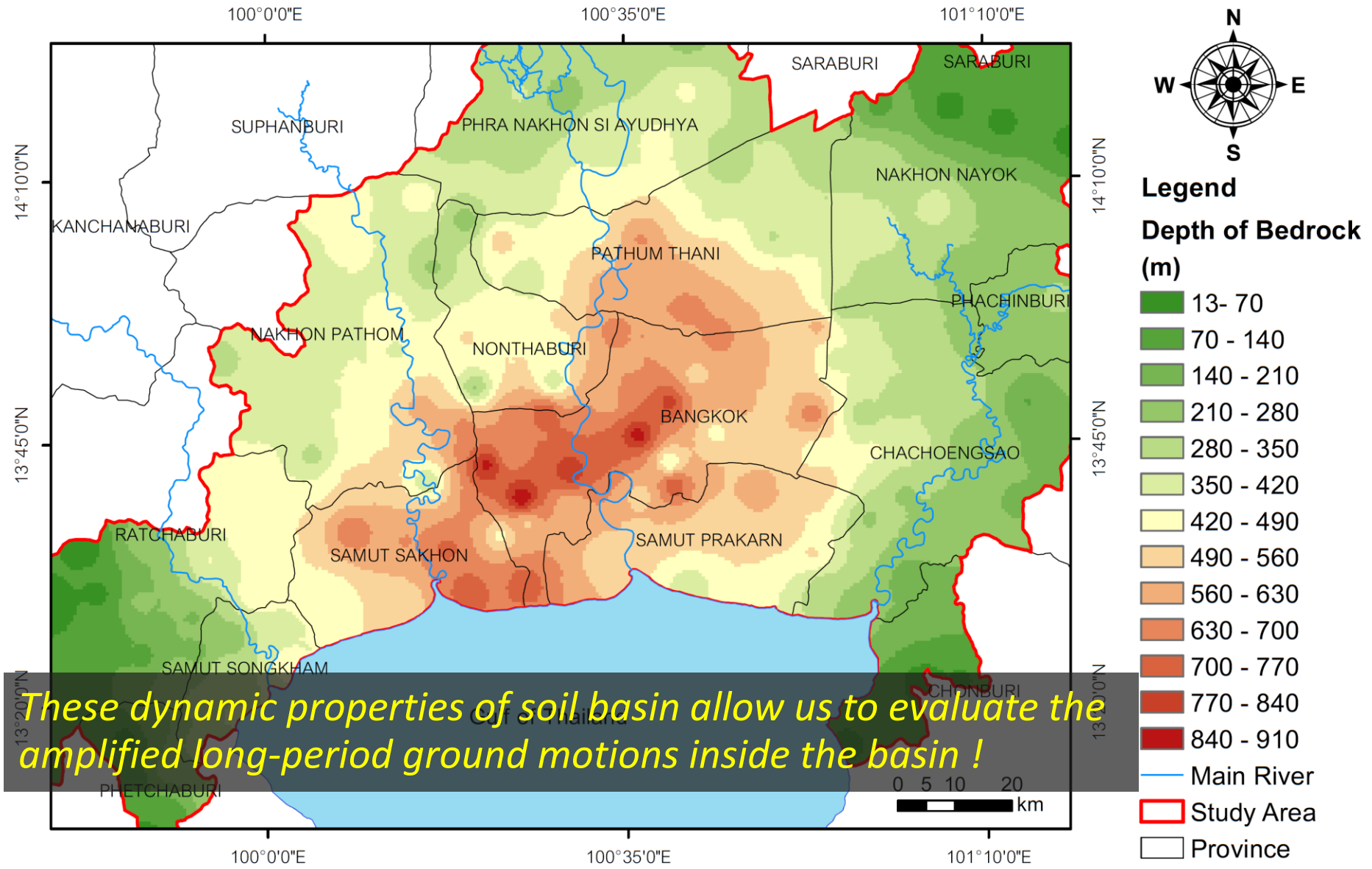
Very Stiff Soil

Stiff Soil (Moderate Amplification)

Moderately Soft Soil

Very Soft Soil (High Amplification)

Depth to Basement Rock in Bangkok Basin



These dynamic properties of soil basin allow us to evaluate the amplified long-period ground motions inside the basin !



กรุงเทพมหานครและปริมณฑล มีโอกาสเกิดภัยพิบัติ เนื่องจากแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ในระยะไกล

สภาพแอ่งดินอ่อนในกรุงเทพ ฯ สามารถขยายความรุนแรงของแผ่นดินไหวได้มากกว่าปกติ ถึง 3 เท่า และ อาคารสูงเป็นจำนวนมาก อาจเกิดการกำทอนทำให้โยกไหวตัวรุนแรงจนเกิดความเสียหาย

สถานการณ์แผ่นดินไหวที่เป็นอันตรายต่ออาคารสูงในกรุงเทพ ๆ ได้แก่

- แผ่นดินไหวขนาด 7 - 7.5 ที่ จ. กาญจนบุรี
- แผ่นดินไหวขนาด 8 ที่แนวรอยเลื่อนสกายในประเทศพม่า
- แผ่นดินไหวขนาด 8.5 - 9 ที่แนวมุดตัวในทะเลอันดามัน

การปรับปรุงกฎกระทรวงแผ่นดินไหวในปี พ.ศ. 2550 ขยายพื้นที่ควบคุมให้ออกแบบอาคารต้านทานแผ่นดินไหว ให้รวมถึงกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

กฎกระทรวง

กำหนดการรับน้ำหนัก ความต้านทาน ความคงทนของอาคาร
และพื้นดินที่รองรับอาคารในการต้านทานแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว
พ.ศ. ๒๕๕๐

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ (๓) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. ๒๕๒๒ และมาตรา ๘ (๓) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. ๒๕๒๒ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร (ฉบับที่ ๓) พ.ศ. ๒๕๔๓ อันเป็นกฎหมายที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับ[illegible]

ข้อ ๒ ในกฎกระทรวงนี้

"บริเวณที่ ๑" หมายความว่า พื้นที่หรือบริเวณที่เป็นดินอ่อนมากที่อาจได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหวระยะไกล ได้แก่ กรุงเทพมหานคร จังหวัดนนทบุรี จังหวัดปทุมธานี จังหวัดสมุทรปราการ และจังหวัดสมุทรสาคร

"บริเวณเฝ้าระวัง" หมายความว่า พื้นที่หรือบริเวณที่อาจได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหวได้แก่ จังหวัดกระบี่ จังหวัดชุมพร จังหวัดพังงา จังหวัดภูเก็ต จังหวัดระนอง จังหวัดสงขลา และจังหวัดสุราษฎร์ธานี

"บริเวณที่ ๑" หมายความว่า พื้นที่หรือบริเวณที่เป็นดินอ่อนมากที่อาจได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหวระยะไกล ได้แก่ กรุงเทพมหานคร จังหวัดนนทบุรี จังหวัดปทุมธานี จังหวัดสมุทรปราการ และจังหวัดสมุทรสาคร

"บริเวณที่ ๒" หมายความว่า พื้นที่หรือบริเวณที่อยู่ใกล้รอยเลื่อนที่อาจได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหว ได้แก่ จังหวัดเชียงราย จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดตาก จังหวัดน่าน จังหวัดพะเยา จังหวัดแพร่ จังหวัดแม่ฮ่องสอน จังหวัดลำปาง และจังหวัดลำพูน

ข้อ ๓ กฎกระทรวงนี้ให้ใช้บังคับในบริเวณและอาคารดังต่อไปนี้

(ก) อาคารที่จำเป็นต่อความเป็นอยู่ของสาธารณชน เช่น สถานพยาบาลที่รับผู้ป่วยไว้ค้างคืน สถานีดับเพลิง อาคารศูนย์บรรเทาสาธารณภัย อาคารศูนย์สื่อสาร ท่าอากาศยาน โรงไฟฟ้า โรงผลิตและเก็บน้ำประปา

(ข) อาคารเก็บวัตถุอันตราย เช่น วัตถุระเบิด วัตถุไวไฟ วัตถุมีพิษ วัตถุกัมมันตรังสี หรือวัตถุที่ระเบิดได้

(ค) อาคารสาธารณะที่มีผู้ใช้อาคารได้ตั้งแต่สามร้อยคนขึ้นไป ได้แก่ โรงมหรสพ หอประชุม หอศิลป์ พิพิธภัณฑสถาน หอสมุด ศาสนสถาน สนามกีฬา อัฒจันทร์ ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานีรถ และโรงแรม

(ง) สถานศึกษาที่รับนักเรียนหรือนักศึกษาได้ตั้งแต่สองร้อยห้าสิบคนขึ้นไป

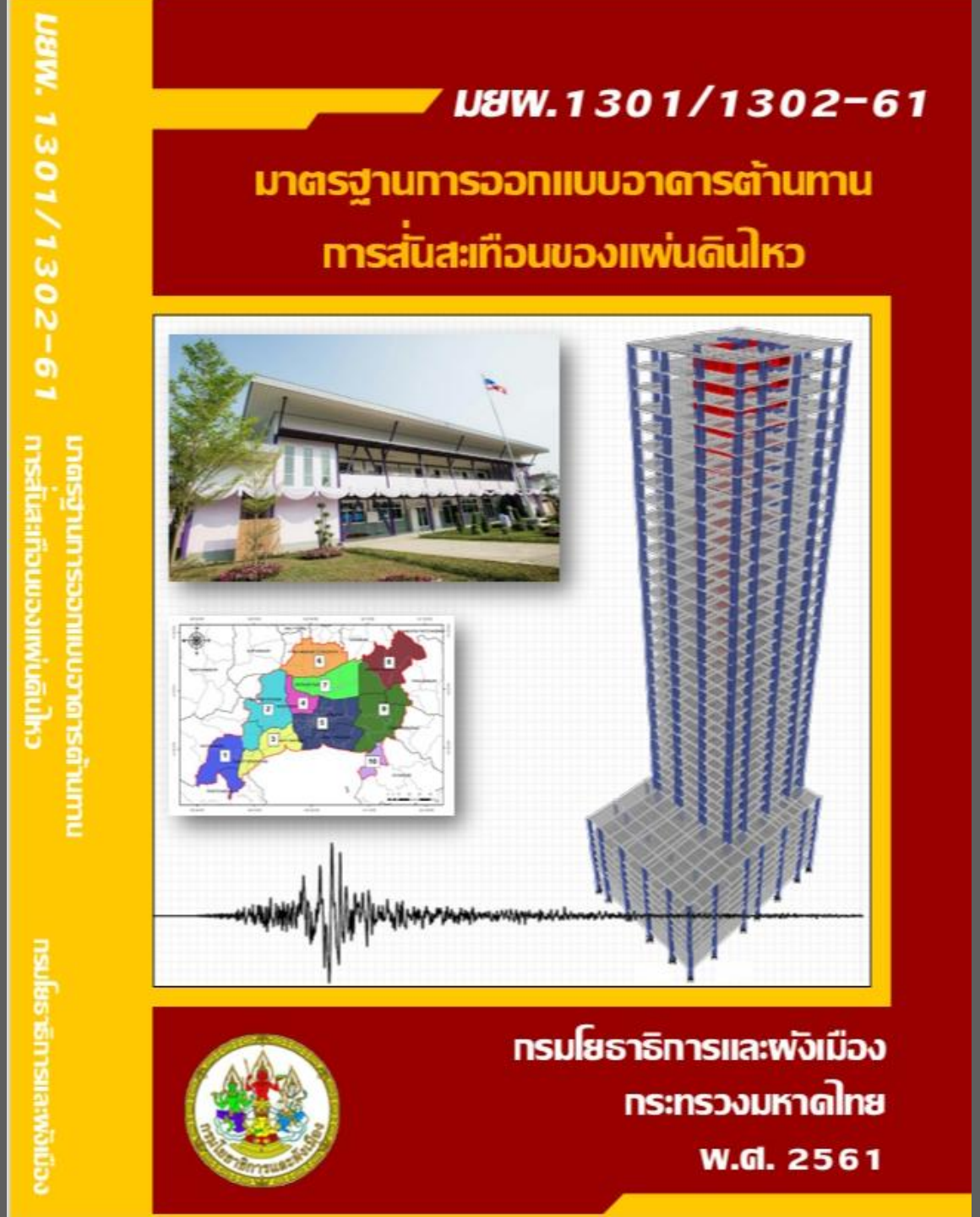
(จ) สถานรับเลี้ยงเด็กอ่อนที่รับเด็กอ่อนได้ตั้งแต่ห้าสิบคนขึ้นไป

(ฉ) อาคารที่มีผู้ใช้อาคารได้ตั้งแต่ห้าพันคนขึ้นไป

(ก) อาคารที่จำเป็นต่อความเป็นอยู่ของสาธารณชน เช่น สถานพยาบาลที่รับผู้ป่วยไว้ค้างคืน สถานีดับเพลิง อาคารศูนย์บรรเทาสาธารณภัย อาคารศูนย์สื่อสาร ท่าอากาศยาน โรงไฟฟ้า โรงผลิตและเก็บน้ำประปา

(ข) อาคารเก็บวัตถุอันตราย เช่น วัตถุระเบิด วัตถุไวไฟ วัตถุมีพิษ วัตถุกัมมันตรังสี หรือวัตถุที่ระเบิดได้

(ค) อาคารสาธารณะ ได้แก่ โรงมหรสพ หอประชุม หอศิลป์ พิพิธภัณฑสถาน หอสมุด ศาสนสถาน สนามกีฬา อัฒจันทร์ ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานีรถ โรงแรม สถานบริการ และอาคารจอดรถ



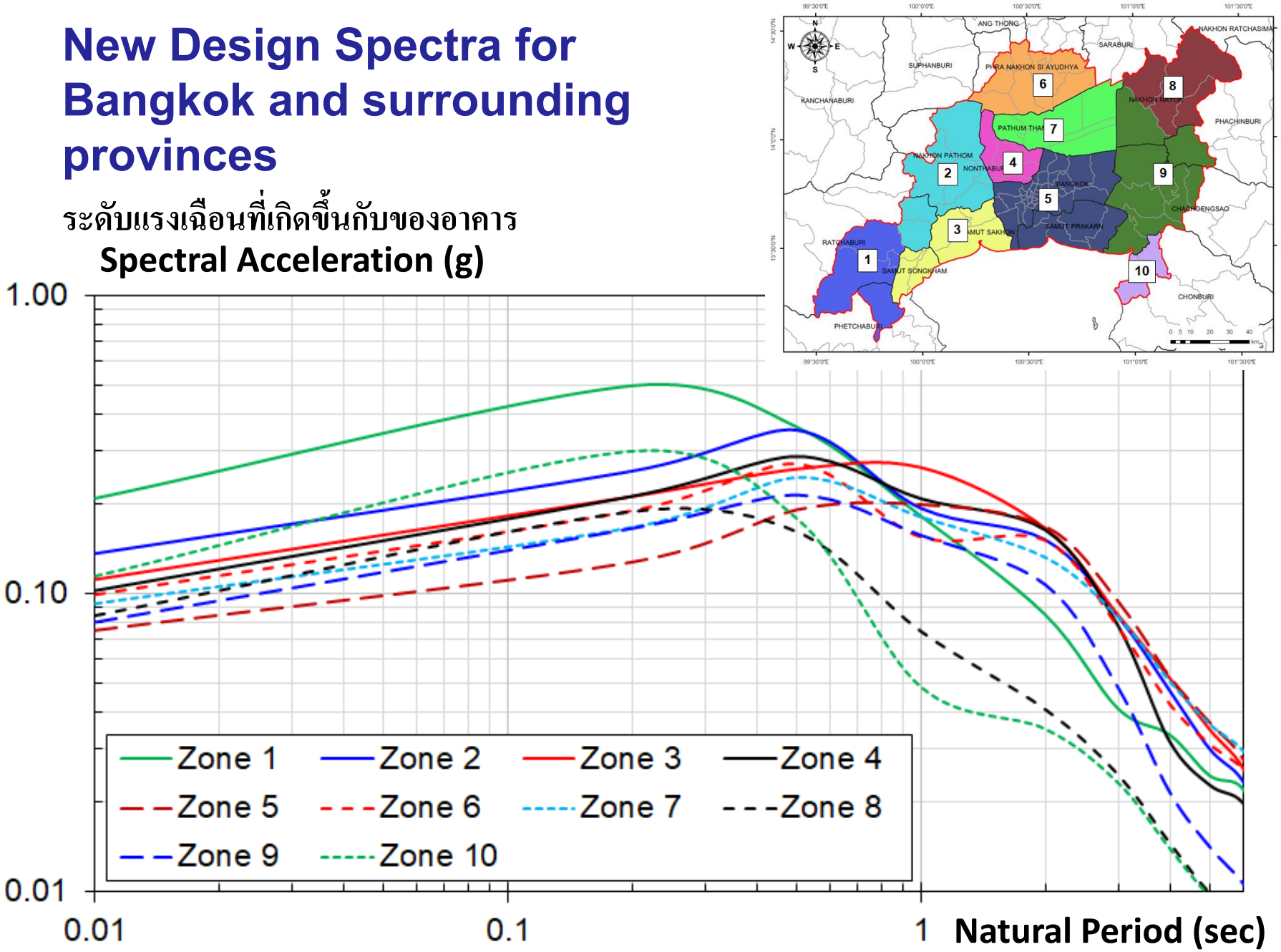
National Standard DPT 1301/1302-61: Seismic Resistant Design of Buildings and Structures

Issued by Department of Public Works and Town & Country Planning, Ministry of Interior (2019)

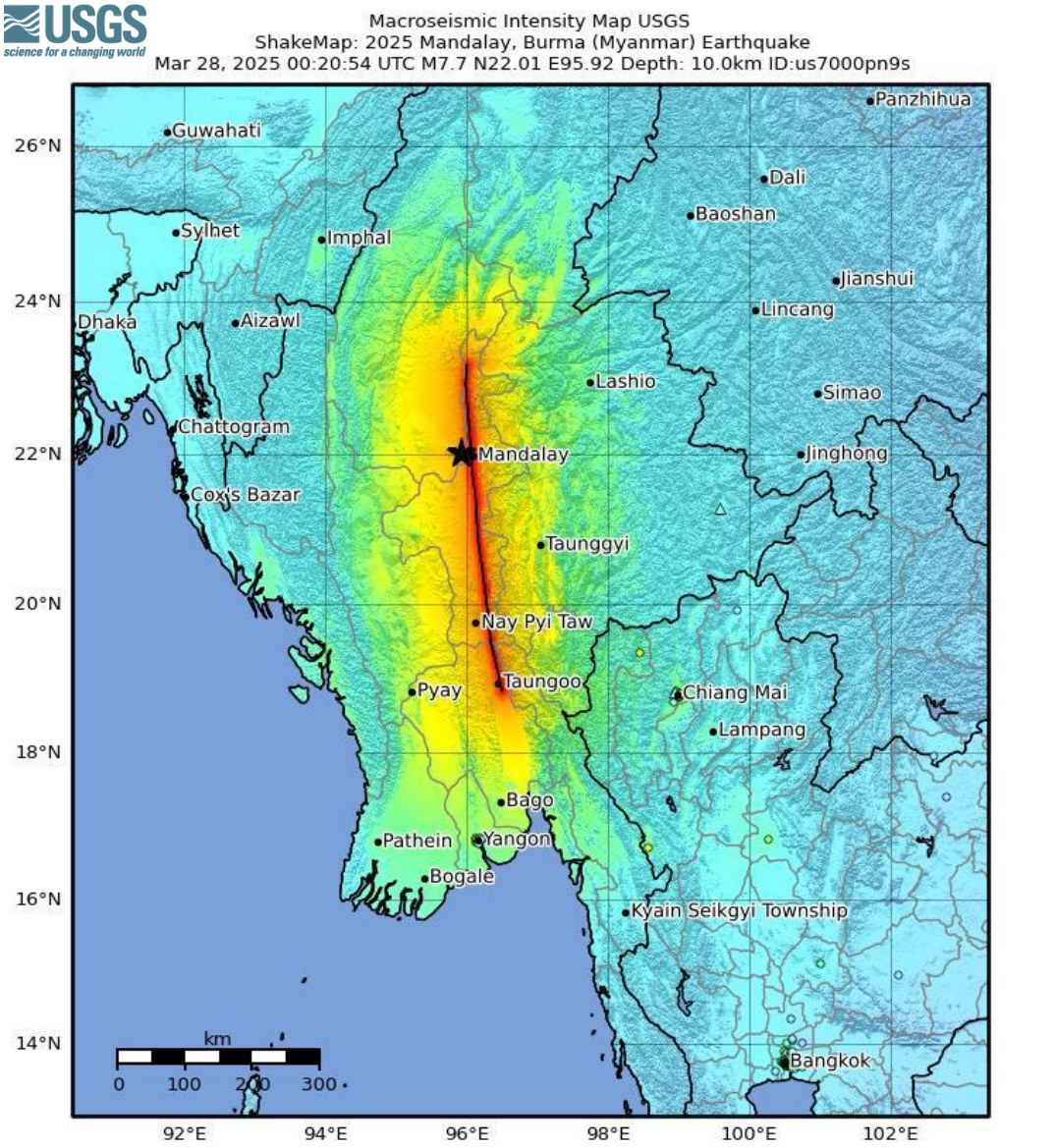
The new design spectra for Bangkok and the surrounding provinces have already been included in DPT1301/1302-61.

New Design Spectra for Bangkok and surrounding provinces

ระดับแรงเฉือนที่เกิดขึ้นกับของอาคาร



คาบการสั่นไหวของอาคาร



SHAKING	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
DAMAGE	None	None	None	Very light	Light	Moderate	Moderate/heavy	Heavy	Very heavy
PGA(%g)	<0.0464	0.297	2.76	6.2	11.5	21.5	40.1	74.7	>139
PGV(cm/s)	<0.0215	0.135	1.41	4.65	9.64	20	41.4	85.8	>178
INTENSITY	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+

Scale based on Worden et al. (2012)
Version 8: Processed 2025-03-28T18:12:21Z
△ Seismic Instrument ○ Reported Intensity ★ Epicenter ▭ Rupture

M 7.7 - 2025 Mandalay, Burma (Myanmar) Earthquake

2025-03-28 06:20:54 (UTC)
22.013°N 95.922°E
10.0 km depth

Impact of Mw7.7 Mandalay Earthquake

Water Spillage from Rooftop Pool



https://www.tiktok.com/@artee1.5m/video/7486783697471950098?is_from_webapp=1&sender_device=pc&web_id=7487466537587787284

Skybridge Failure



https://x.com/i/status/1905583939290378407

State Audit Office Collapse



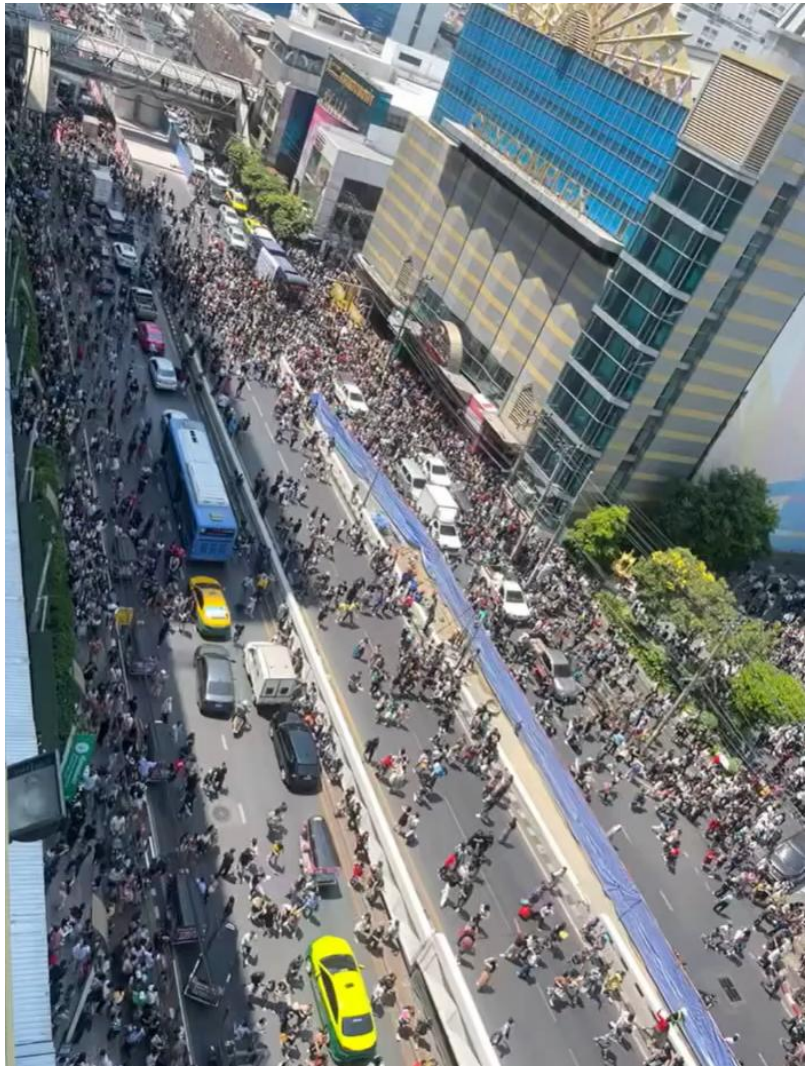
https://www.facebook.com/laotiantimes/videos/1744732502921731

Impact of Mw7.7 Mandalay Earthquake

Evacuation from Buildings => Crowd Gathering on the Street After Earthquake



https://www.youtube.com/watch?v=R09UpNrqd2Q

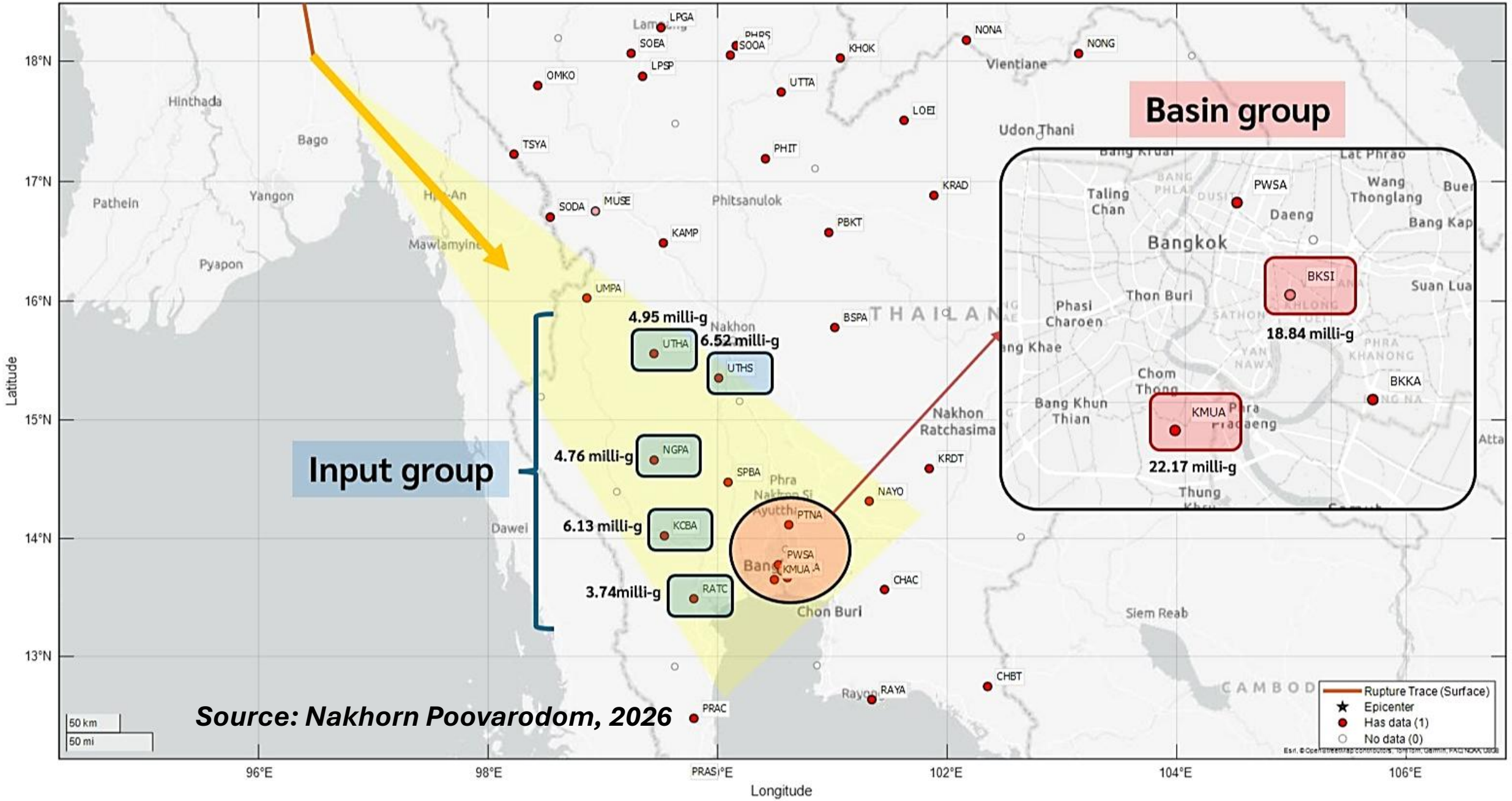


https://www.facebook.com/menclothingstylebm21/videos/571064495264296



https://www.tiktok.com/@cartoon555toon/video/7487097791819353351?q=earthquake%20in%20thailand%202025&t=1772174335337

Seismic Stations in Thailand



Source: Nakhorn Poovarodom, 2026

Seismic Stations in Bangkok Basin

BKSI



ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์
Queen Sirikit National Convention Center

KMUA



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
King Mongkut's University of Technology Thonburi

PTNA



สถานีตรวจวัดแผ่นดินไหว ปทุมธานี
Earthquake Measurement Station, Pathum Thani

PWSA



กรมโยธาธิการและผังเมือง
Department of Public Works and Town & Country Planning

Seismic Stations in Bangkok Basin

BKSI



ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์
Queen Sirikit National Convention Center

KMUA



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
King Mongkut's University of Technology Thonburi

PTNA



สถานีตรวจวัดแผ่นดินไหว ปทุมธานี
Earthquake Measurement Station, Pathum Thani

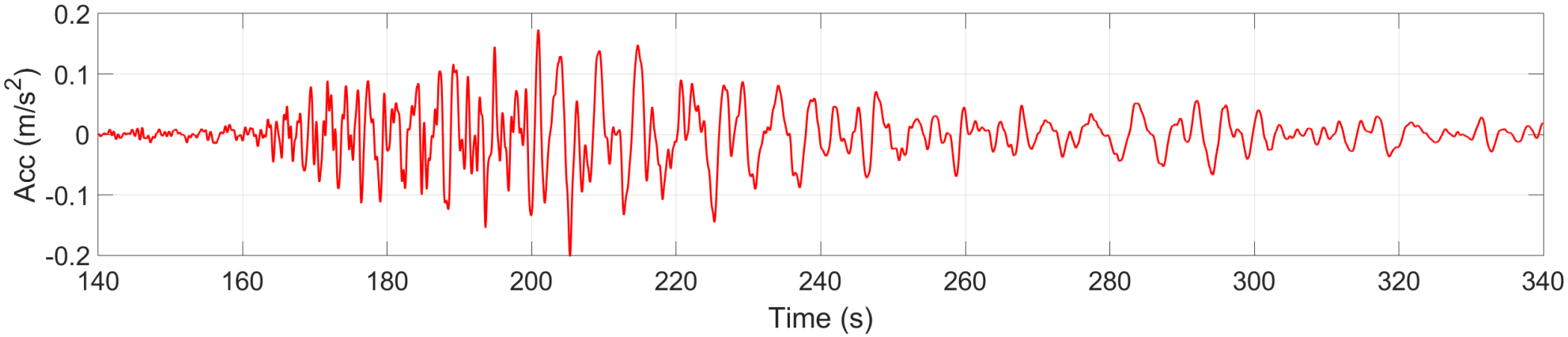
PWSA



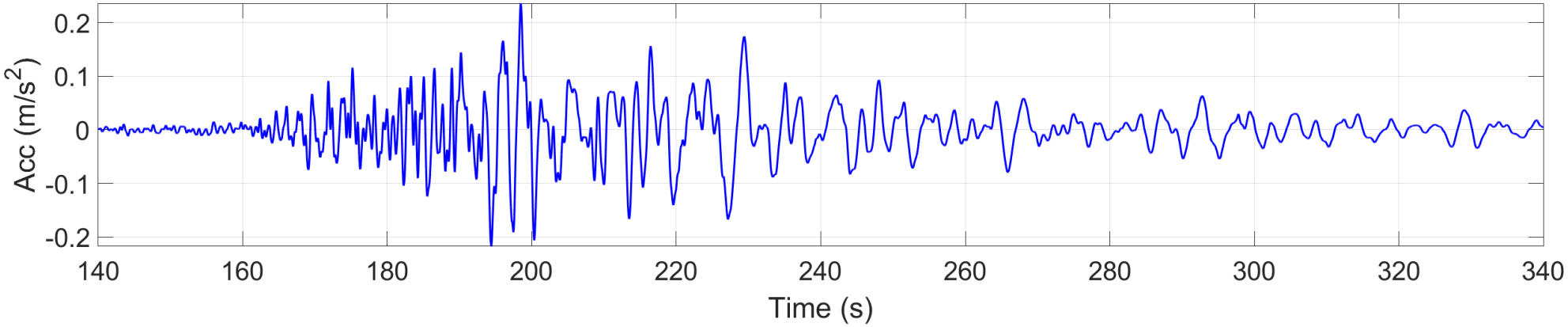
กรมโยธาธิการและผังเมือง
Department of Public Works and Town & Country Planning

Horizontal ground acceleration records at PWSA station

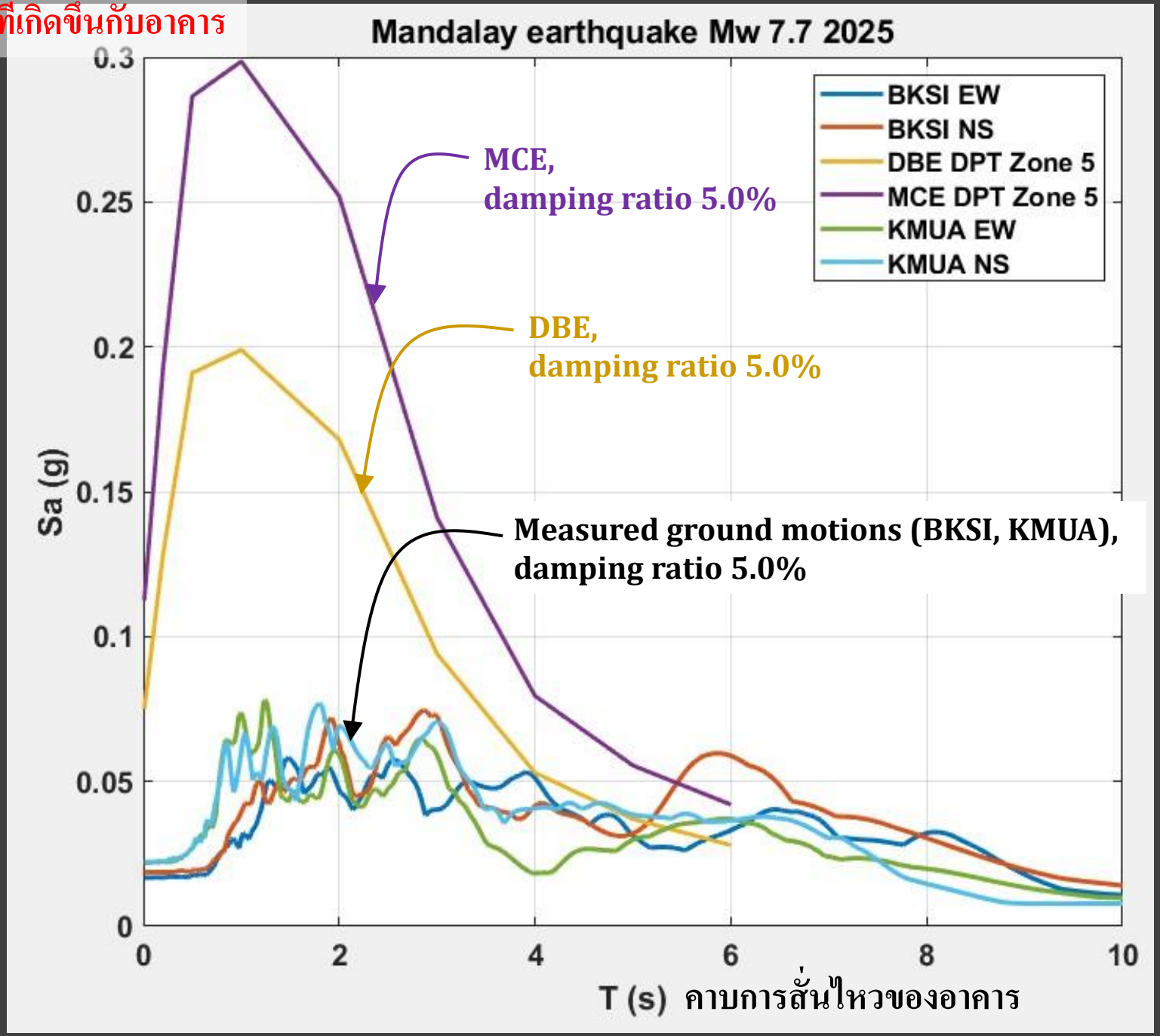
N-S Component



E-W Component



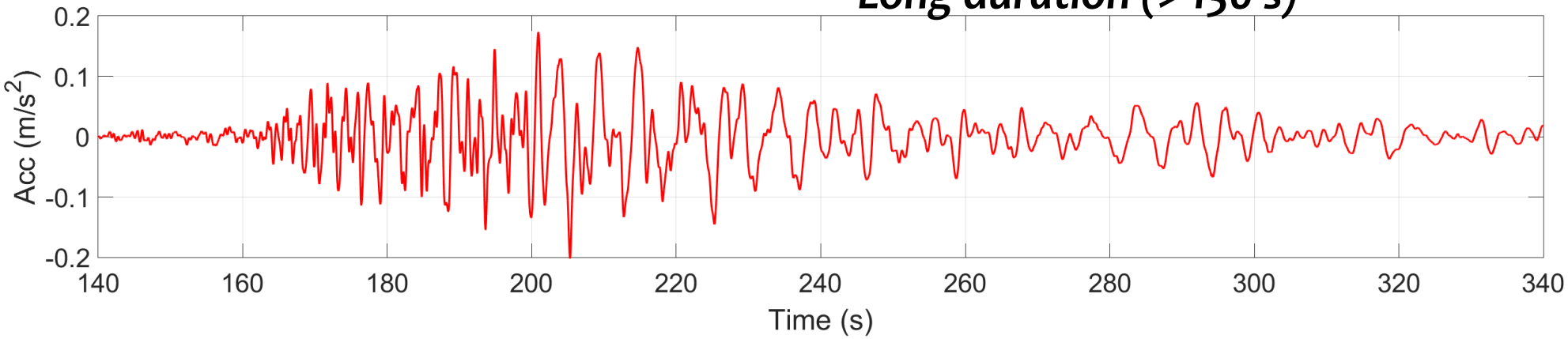
ระดับแรงเฉือนที่เกิดขึ้นกับอาคาร



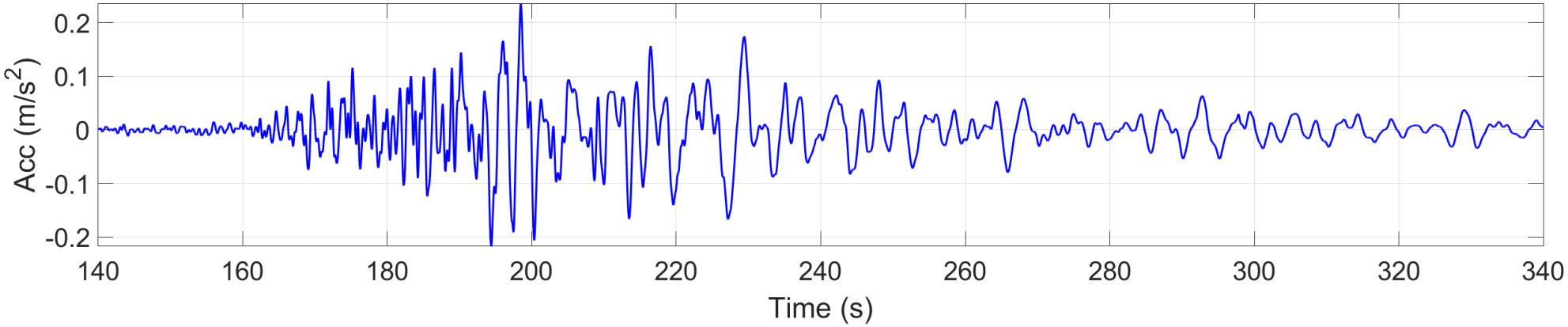
Horizontal ground acceleration records at PWSA station

- ***Low Intensity (PGA = 0.02 g)***
- ***Long period (1.6 < T < 6.3 s)***
- ***Long duration (> 130 s)***

N-S Component



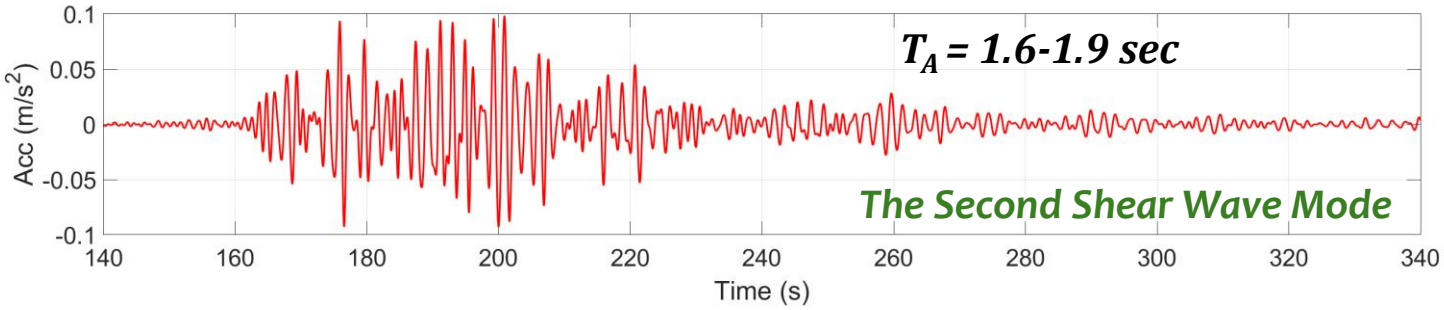
E-W Component



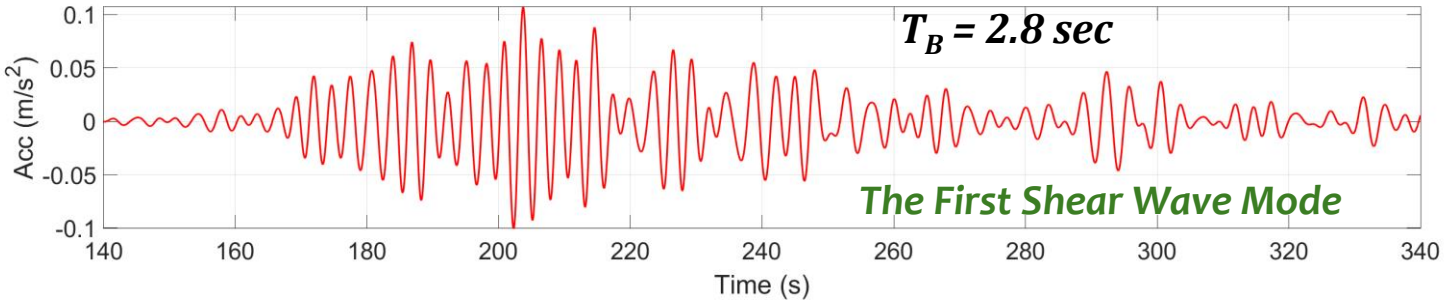
Decomposition of ground acceleration records at PWSA station

(N-S Component)

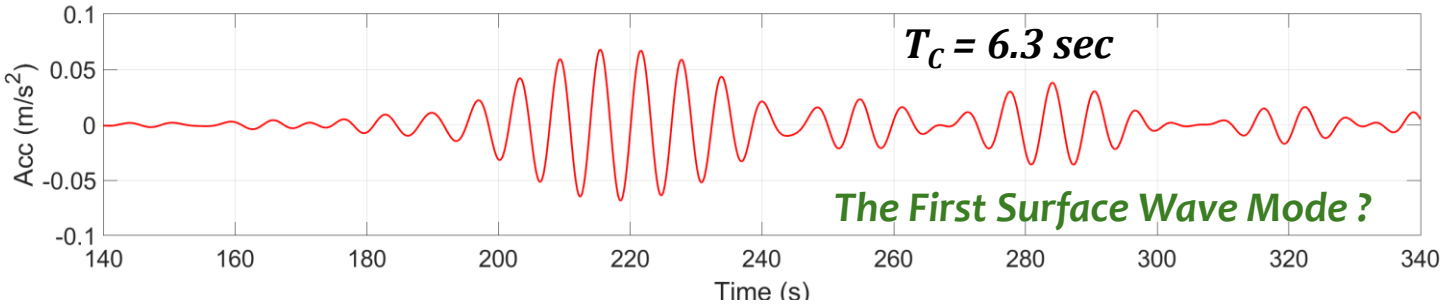
A



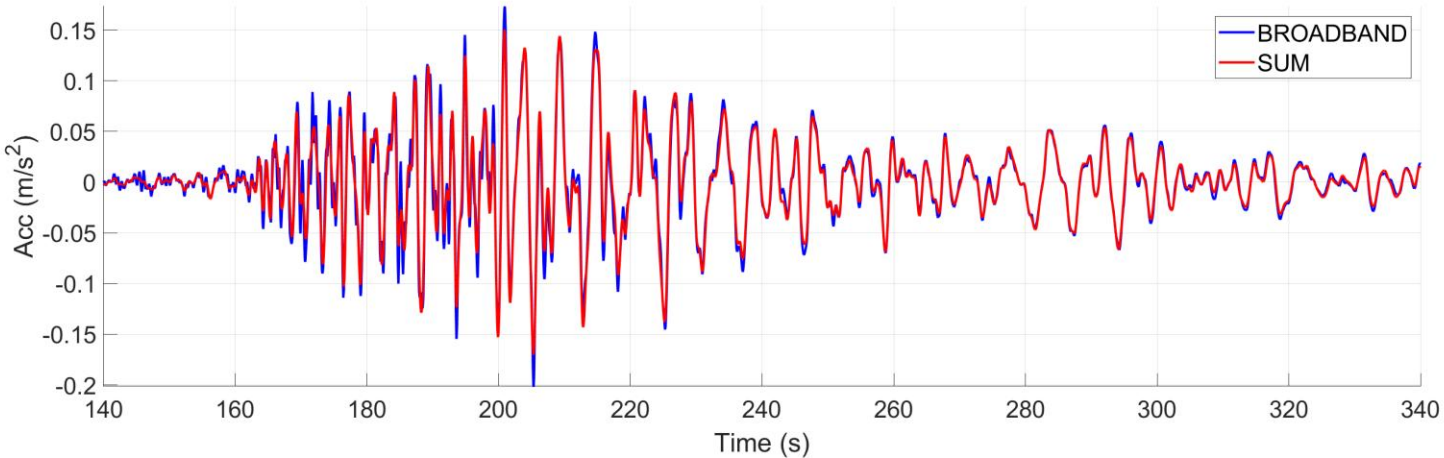
B



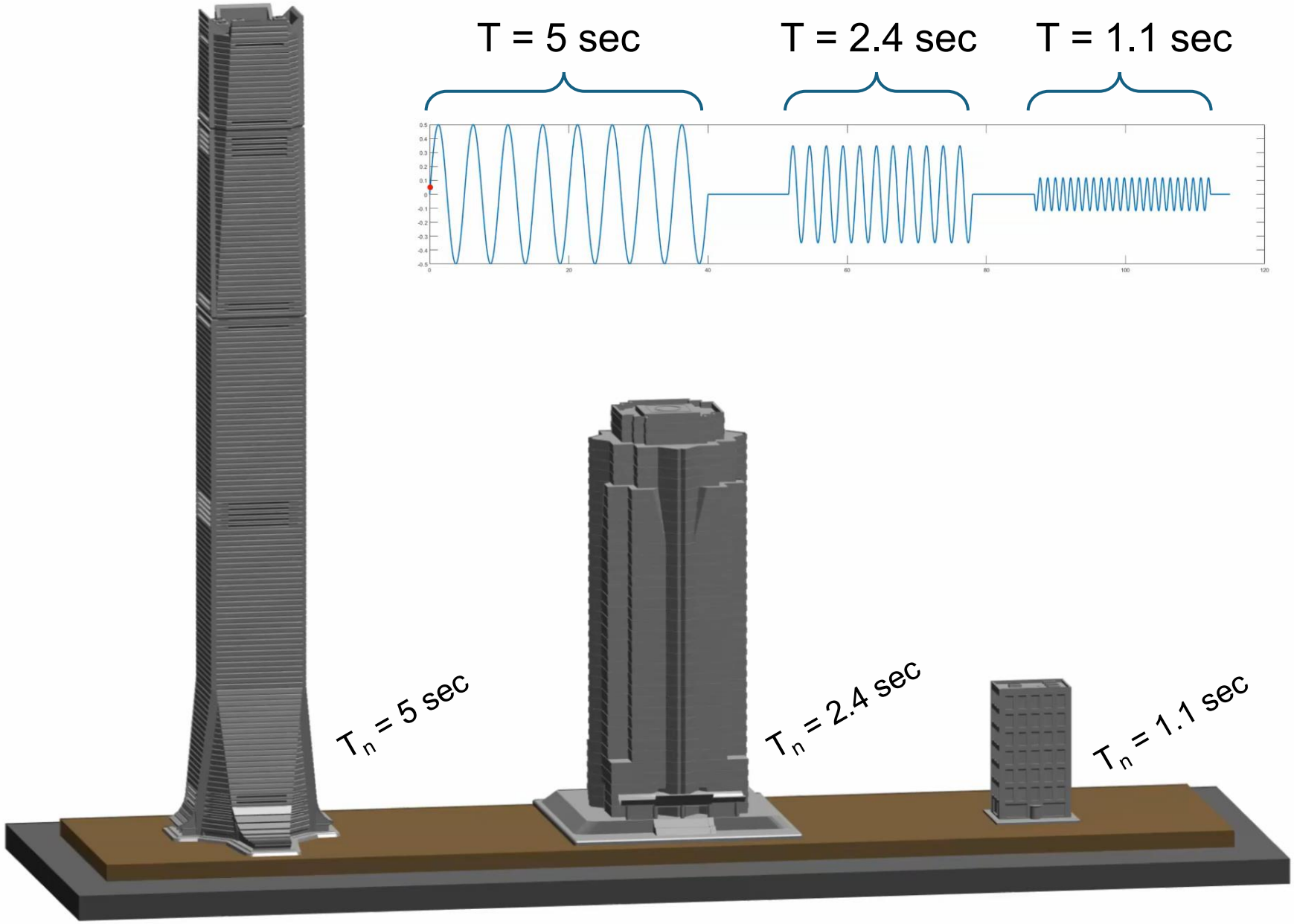
C



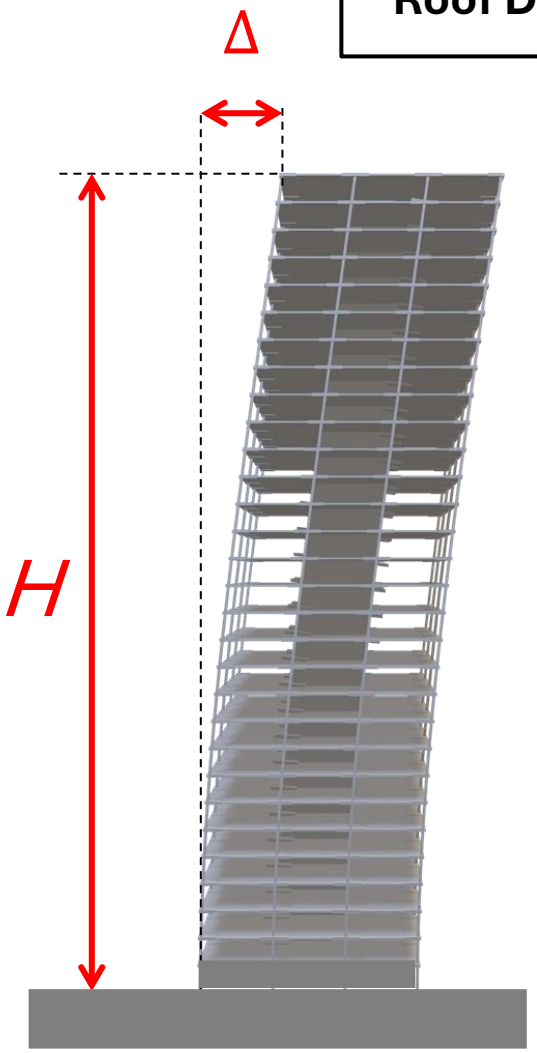
A+B+C vs Original Record



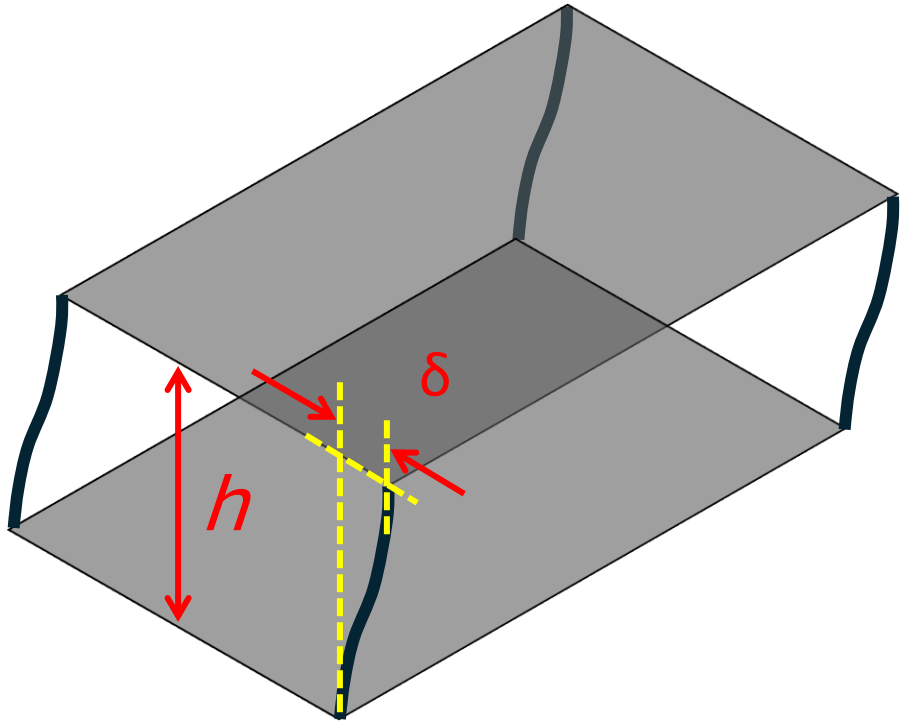
Resonance Effect



$$\text{Roof Drift Ratio} = \frac{\Delta}{H}$$

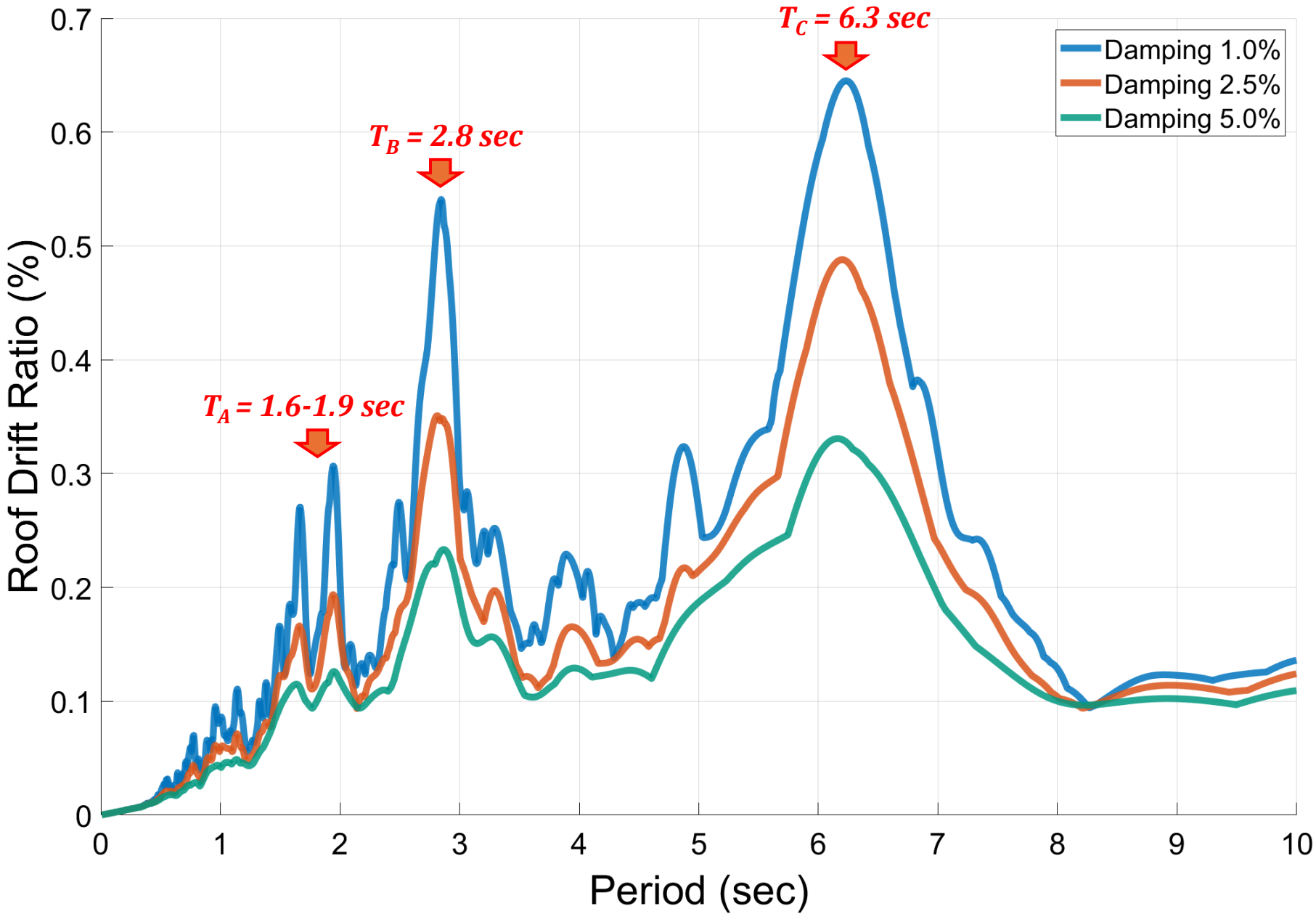


$$\text{Inter–Story Drift Ratio} = \frac{\delta}{h}$$



Roof Drift Ratio

Calculated using the N-S ground motion record at PWSA station



Color code for damage assessment

(Department of Public Works and Town & Country Planning, DPT)

Building is safe for use

Building remains usable (fully or partially) and requires a detailed inspection

Unusable







Slight Damage

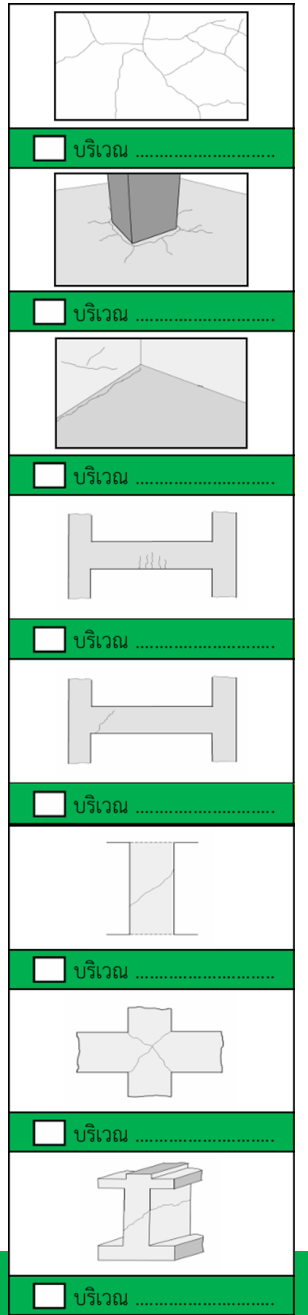
Cracks on walls or door/window frame corners, spalling plaster, nonstructural damage





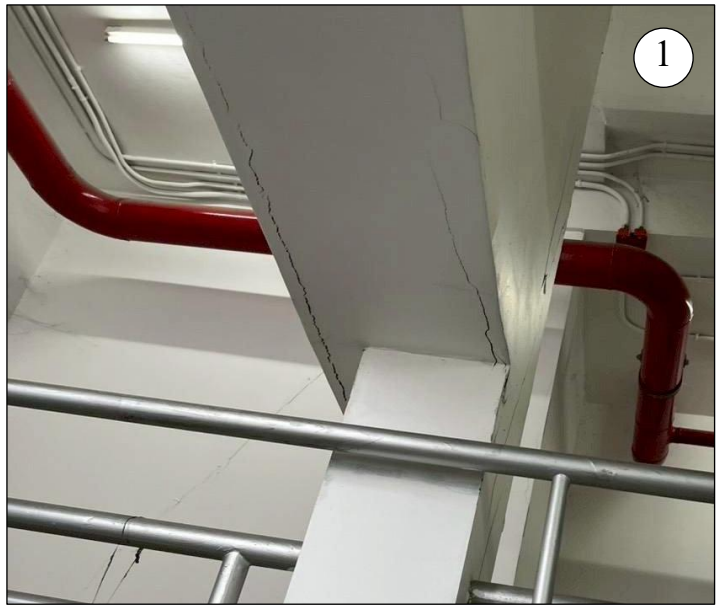




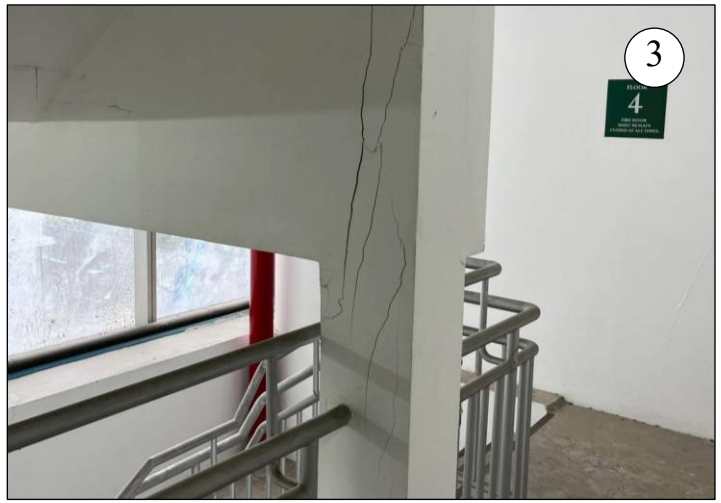


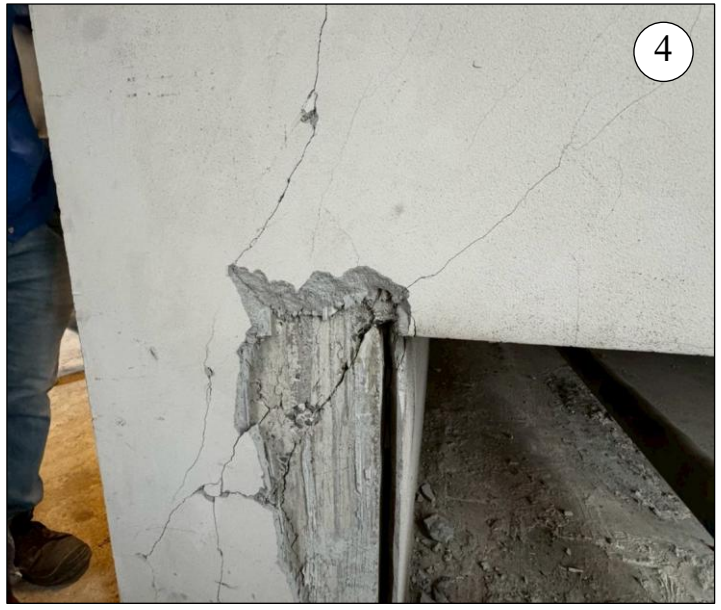
Moderate Damage

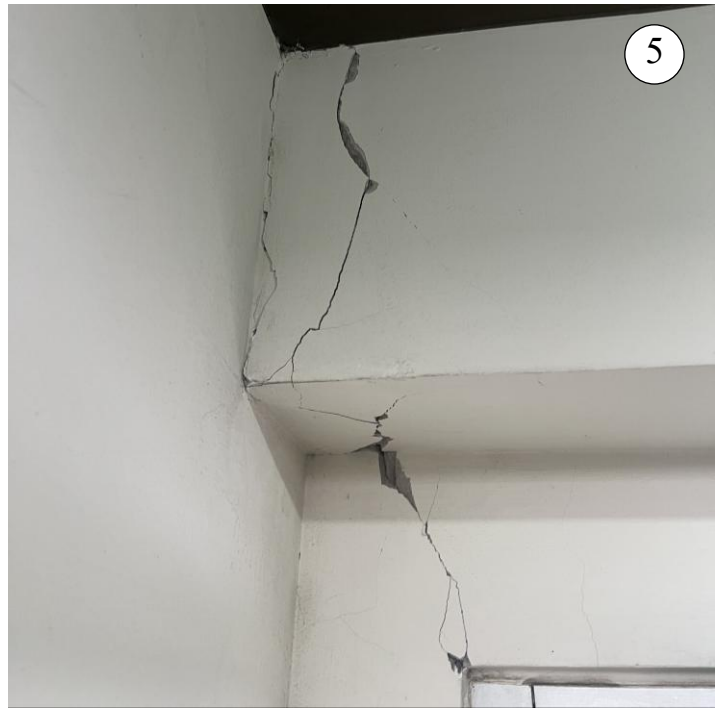
Damage in the main structure,
Brick masonry walls cracked through both sides

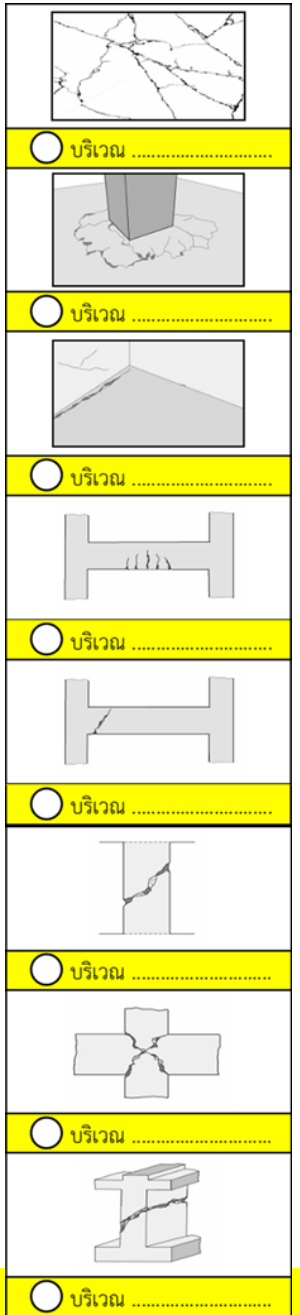












Heavy Damage

Concrete Crushing, Rebar Buckle,
Significant Residual Deformation

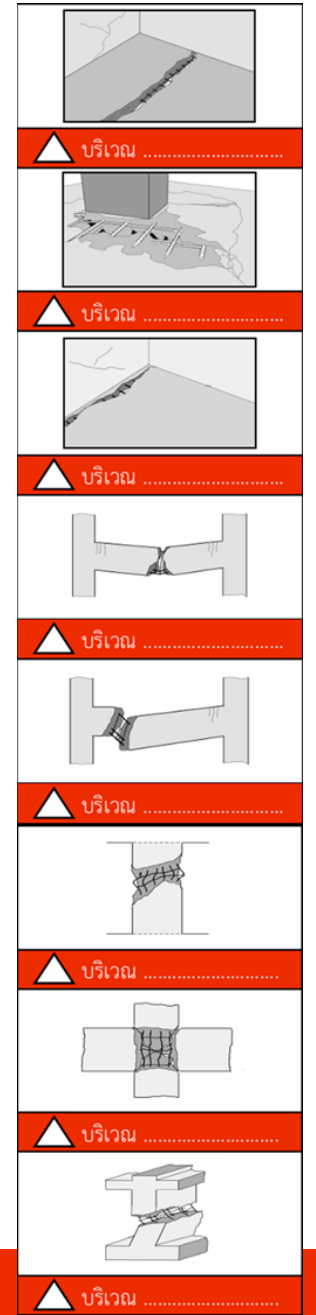


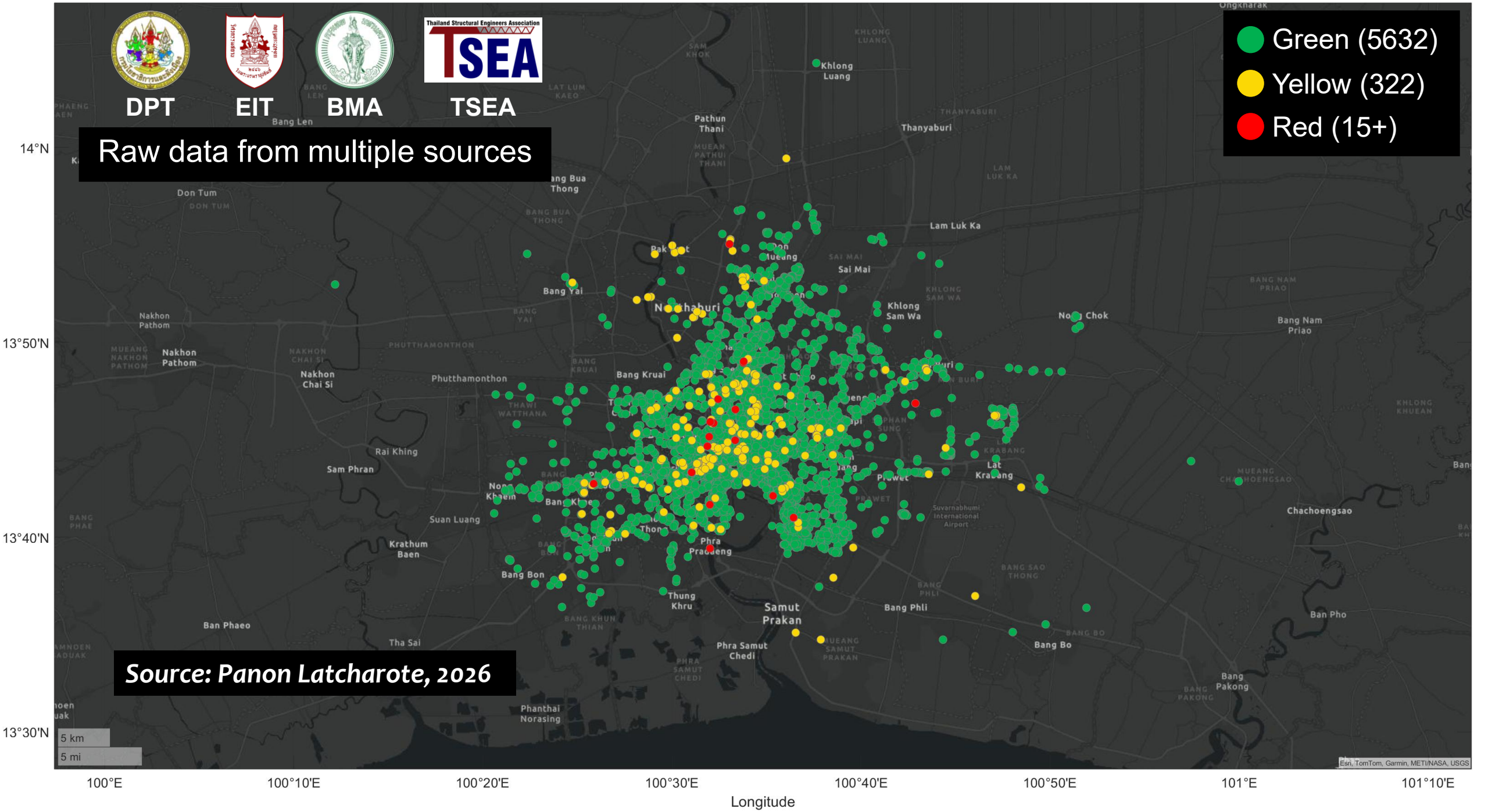






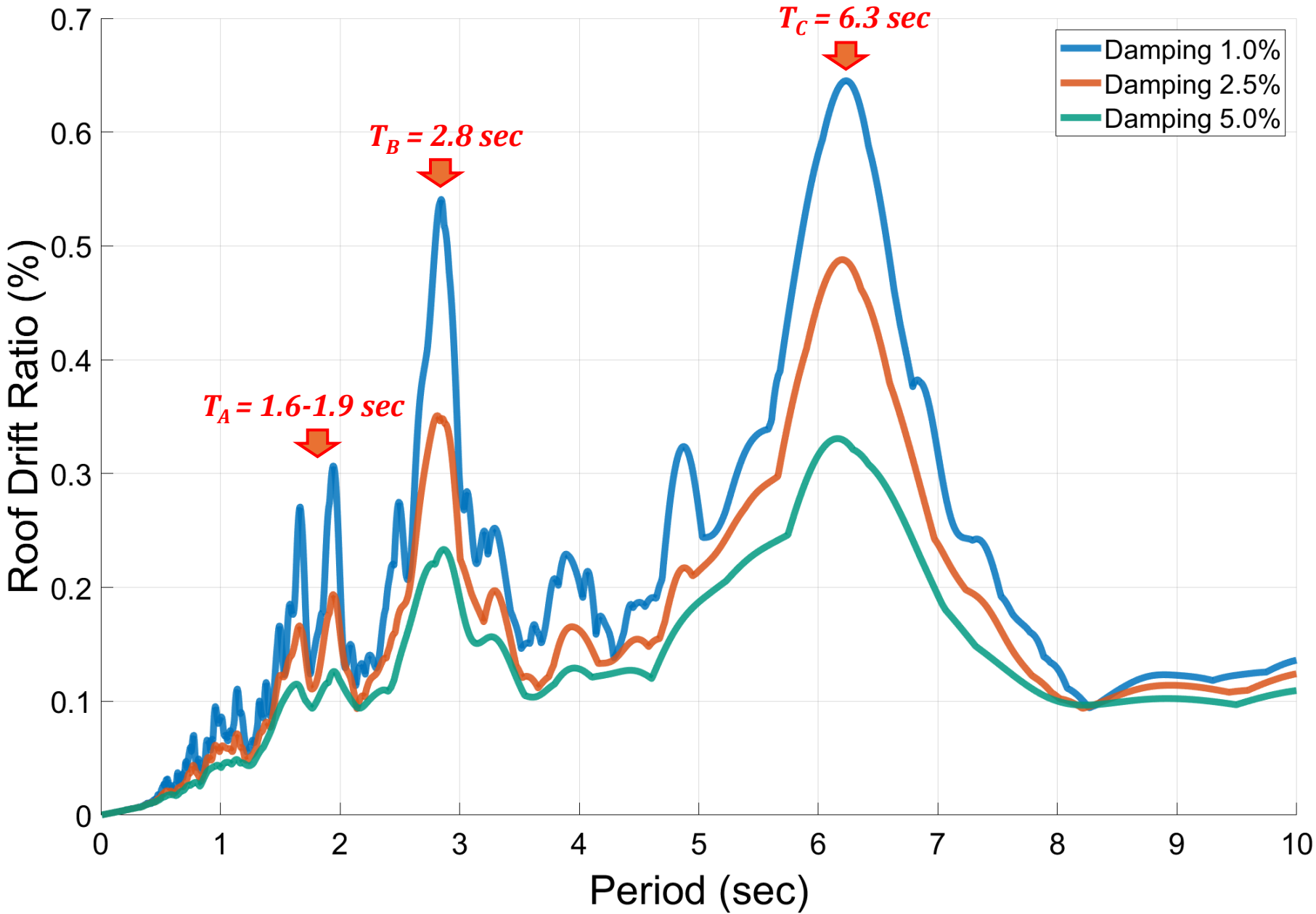





DPT
EIT
BMA
TSEA
Raw data from multiple sources
Green (5632)
Yellow (322)
Red (15+)
Source: Panon Latcharote, 2026
14°N
13°50'N
13°40'N
13°30'N
100°E
100°10'E
100°20'E
100°30'E
100°40'E
100°50'E
101°E
101°10'E
Longitude
Khlong Luang
Pathun Thani
Thanyaburi
Lam Luk Ka
Sai Mai
Bang Yai
Khlong Sam Wa
Nonthaburi
Nakhon Pathom
Phutthamonthon
Bang Kruai
Nakhon Chai Si
Rai Khing
Sam Phran
Suan Luang
Krathum Baen
Bang Bon
Thung Khru
Samut Prakan
Bang Phli
Bang Bo
Phra Samut Chedi
Phanthai Norasing
Ban Phaeo
Tha Sai
Bang Pakong
Ban Pho
Chachoengsao
Bang Nam Priao
Lat Krabang
Suvarnabhumi International Airport
Bang Len
Don Tum
Bang Bua Thong
Nong Khaem
Phra Pradaeng
Esri, TomTom, Garmin, METI/NASA, USGS

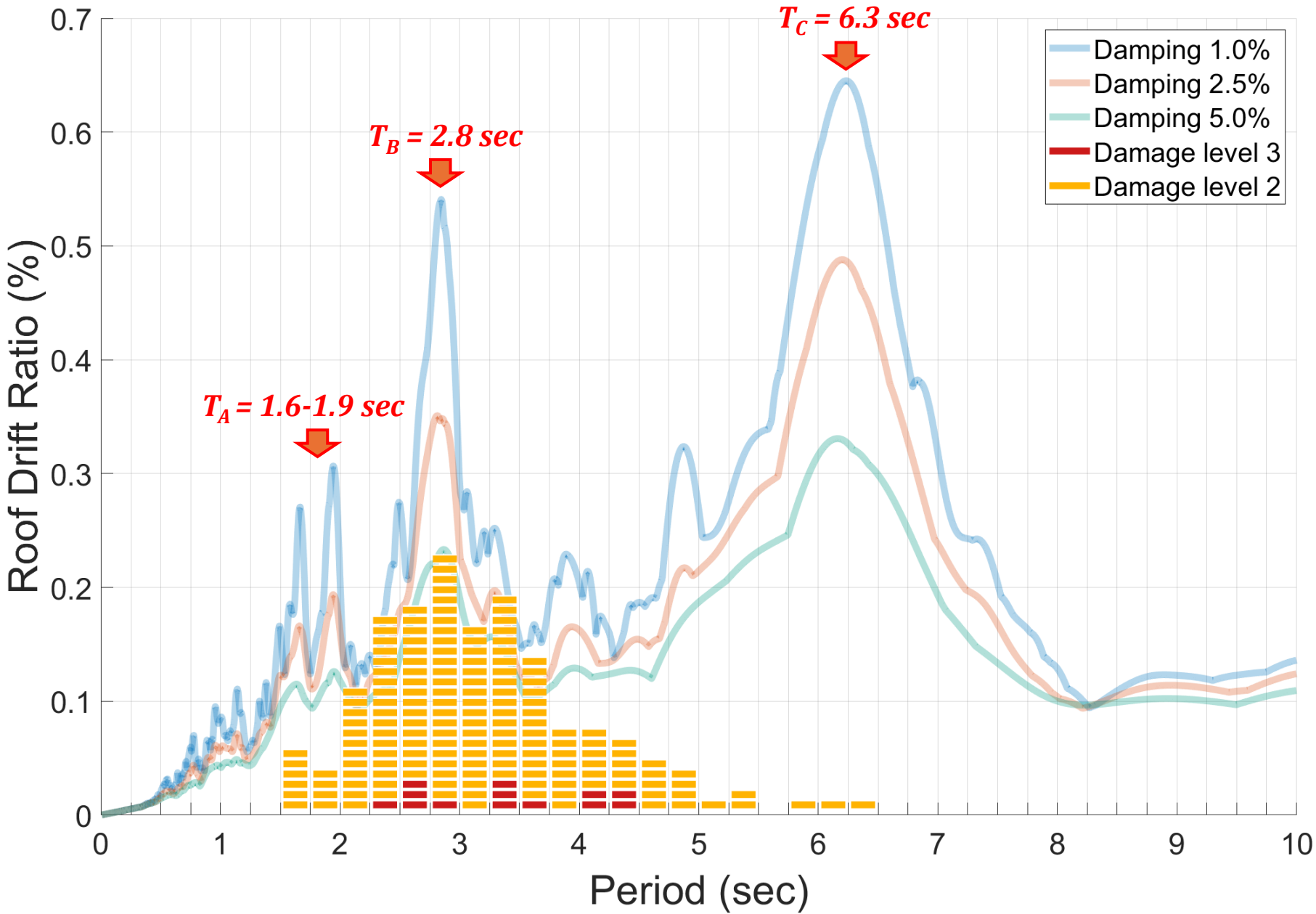
Roof Drift Ratio

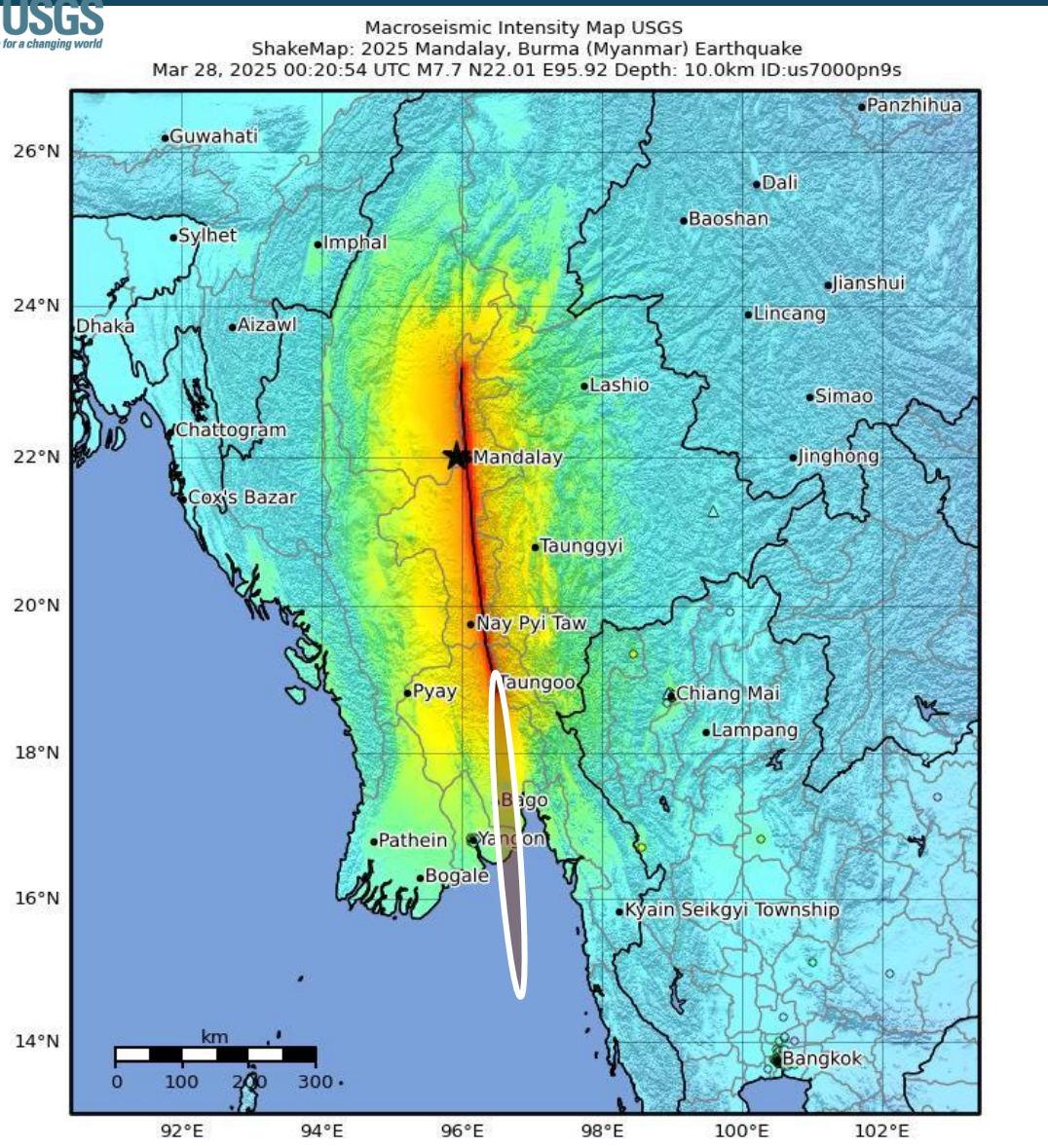
Calculated using the N-S ground motion record at PWSA station



Roof Drift Ratio

Calculated using the N-S ground motion record at PWSA station



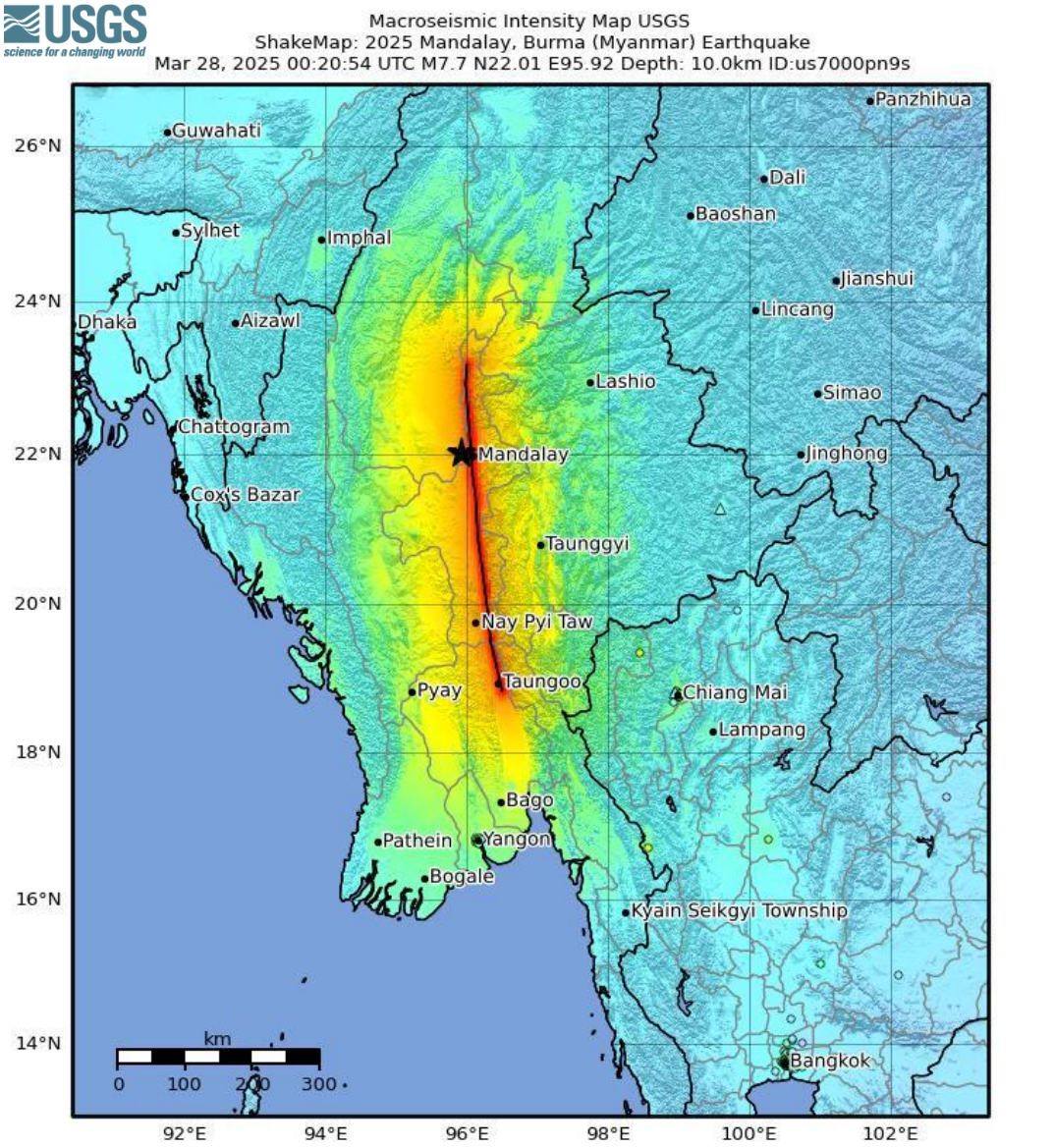


SHAKING	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
DAMAGE	None	None	None	Very light	Light	Moderate	Moderate/heavy	Heavy	Very heavy
PGA(%g)	<0.0464	0.297	2.76	6.2	11.5	21.5	40.1	74.7	>139
PGV(cm/s)	<0.0215	0.135	1.41	4.65	9.64	20	41.4	85.8	>178
INTENSITY	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+

Scale based on Worden et al. (2012)
Version 8: Processed 2025-03-28T18:12:21Z
△ Seismic Instrument ○ Reported Intensity ★ Epicenter ▭ Rupture

M 7.7 - 2025 Mandalay, Burma (Myanmar) Earthquake

2025-03-28 06:20:54 (UTC)
22.013°N 95.922°E
10.0 km depth

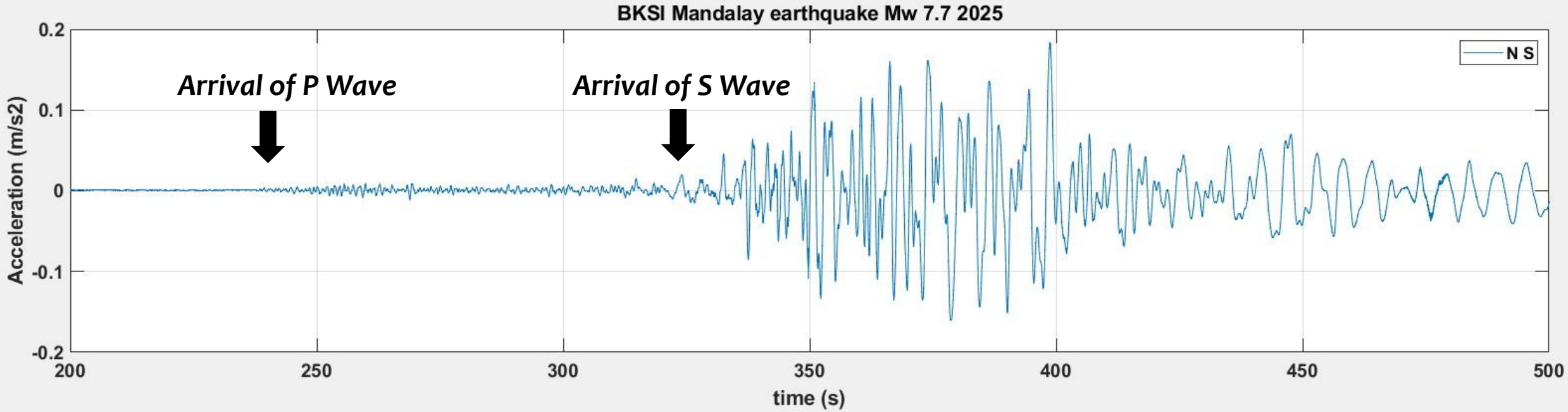


SHAKING	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
DAMAGE	None	None	None	Very light	Light	Moderate	Moderate/heavy	Heavy	Very heavy
PGA(%g)	<0.0464	0.297	2.76	6.2	11.5	21.5	40.1	74.7	>139
PGV(cm/s)	<0.0215	0.135	1.41	4.65	9.64	20	41.4	85.8	>178
INTENSITY	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+

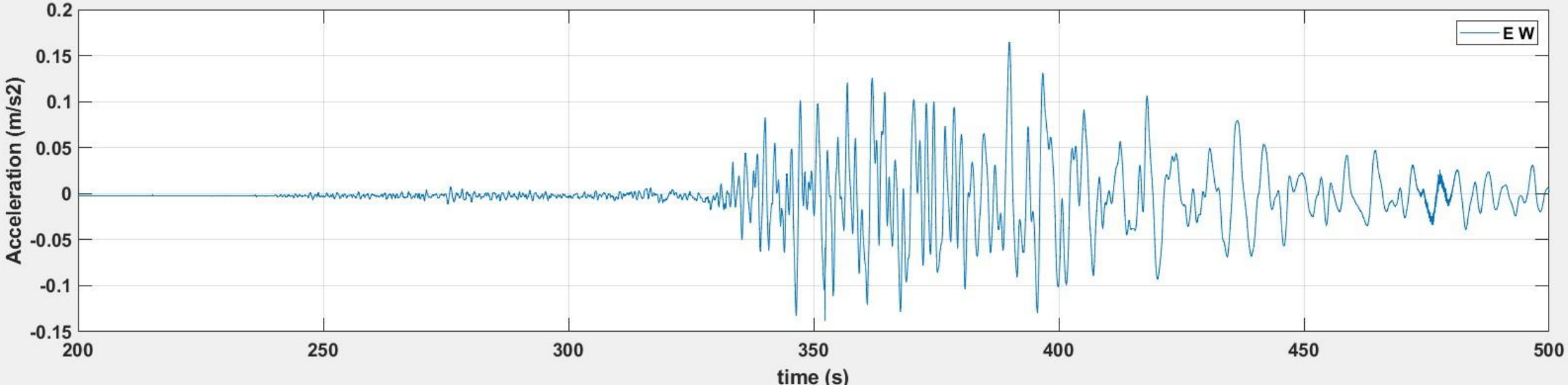
Scale based on Worden et al. (2012)
Version 8: Processed 2025-03-28T18:12:21Z
△ Seismic Instrument ○ Reported Intensity ★ Epicenter ▭ Rupture

M 7.7 - 2025 Mandalay, Burma (Myanmar) Earthquake

2025-03-28 06:20:54 (UTC)
22.013°N 95.922°E
10.0 km depth

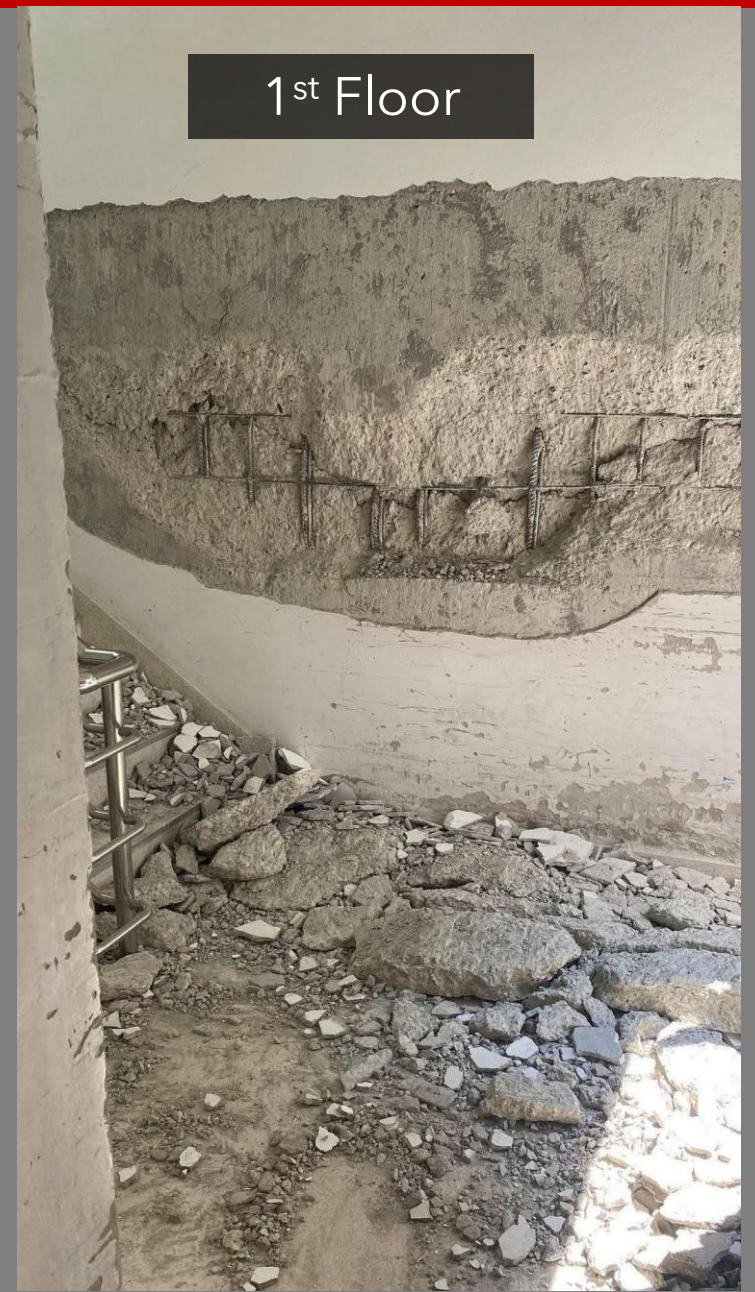


Earthquake Early Warning System for Distant Large Earthquakes



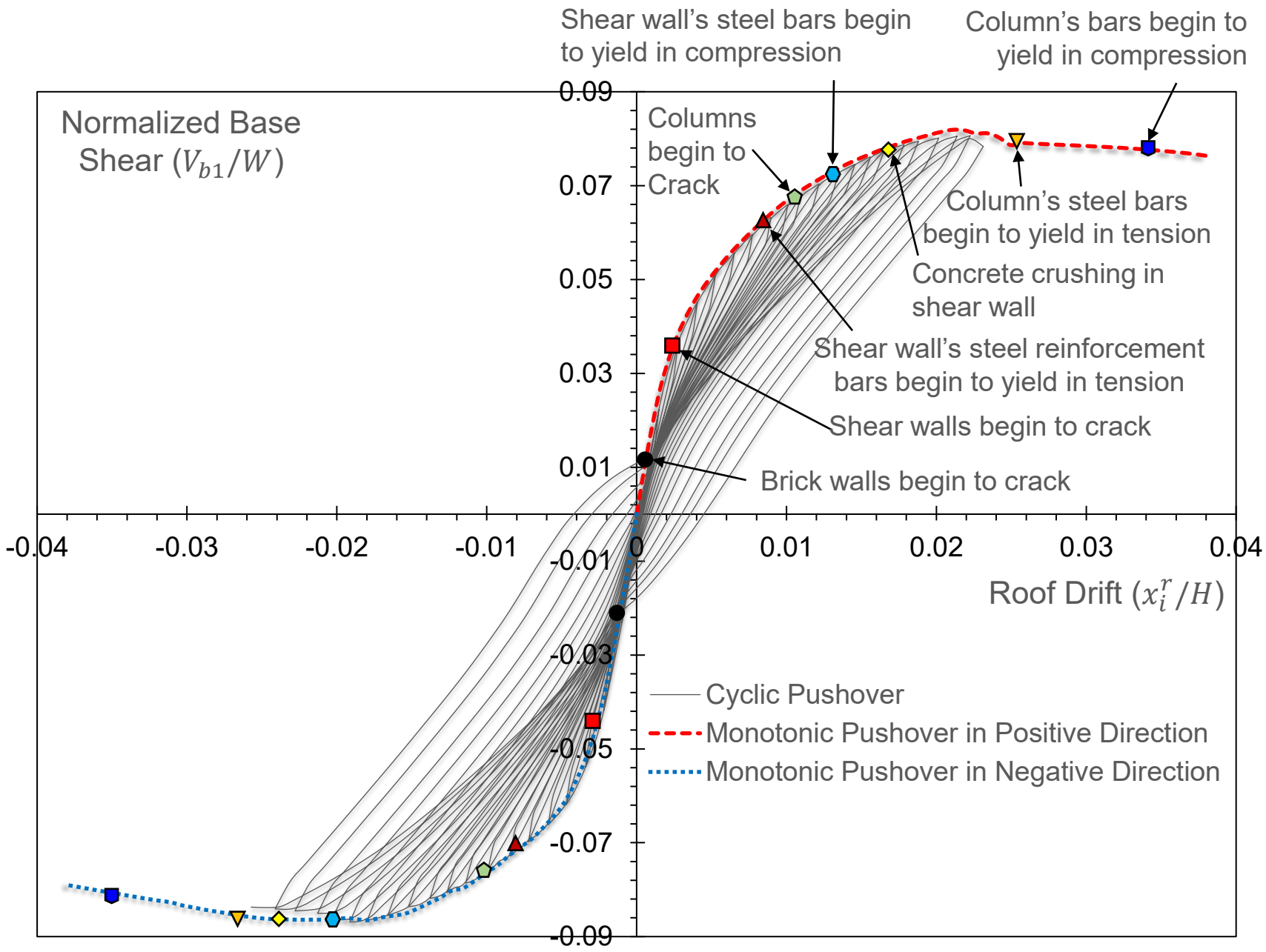
Significant Structural Damage (25-story, Rajavithi Hospital)





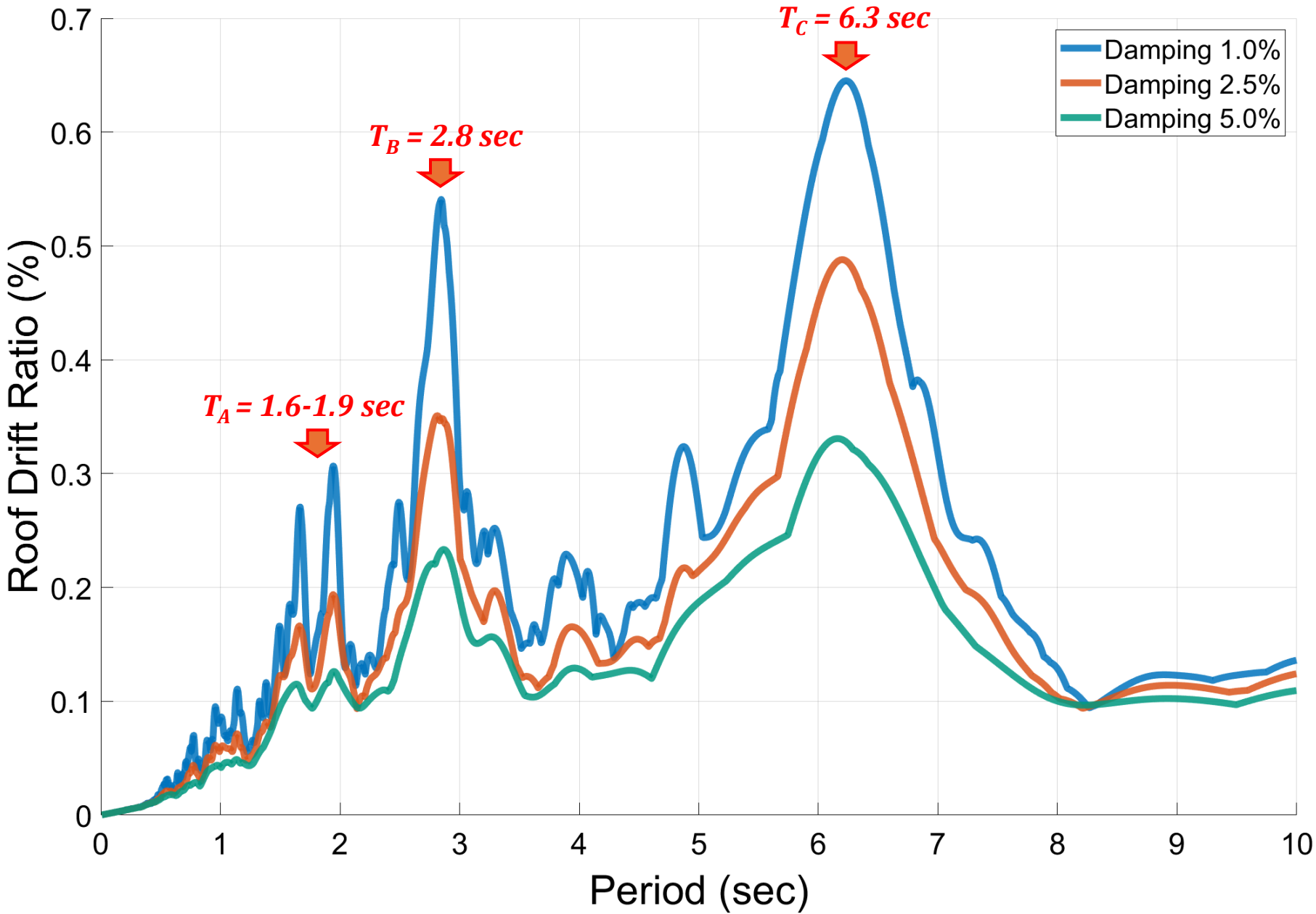


The Cyclic Behavior of A 44-Story Building with **Ductile Structural Walls**

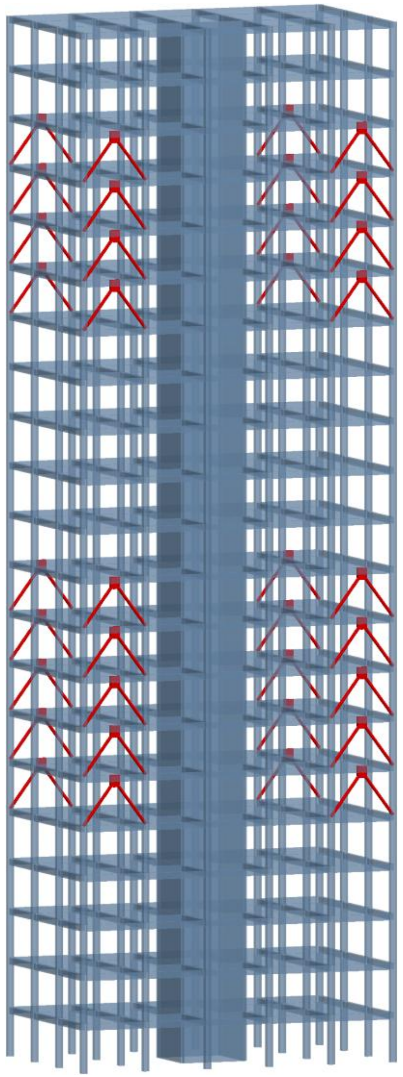


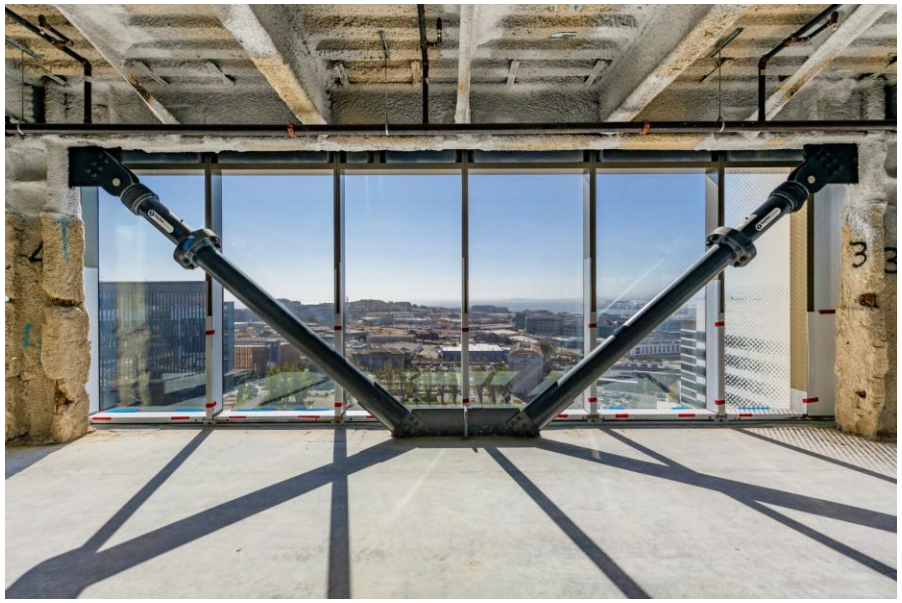
Roof Drift Ratio

Calculated using the N-S ground motion record at PWSA station



Fluid Viscous Damper (FVD) for building vibration control





https://www.linkedin.com/posts/ncsea_fluid-viscous-dampers-effectively-dissipate-activity-7146470330536968192-SYJS/



https://doi.org/10.3390/buildings15020260



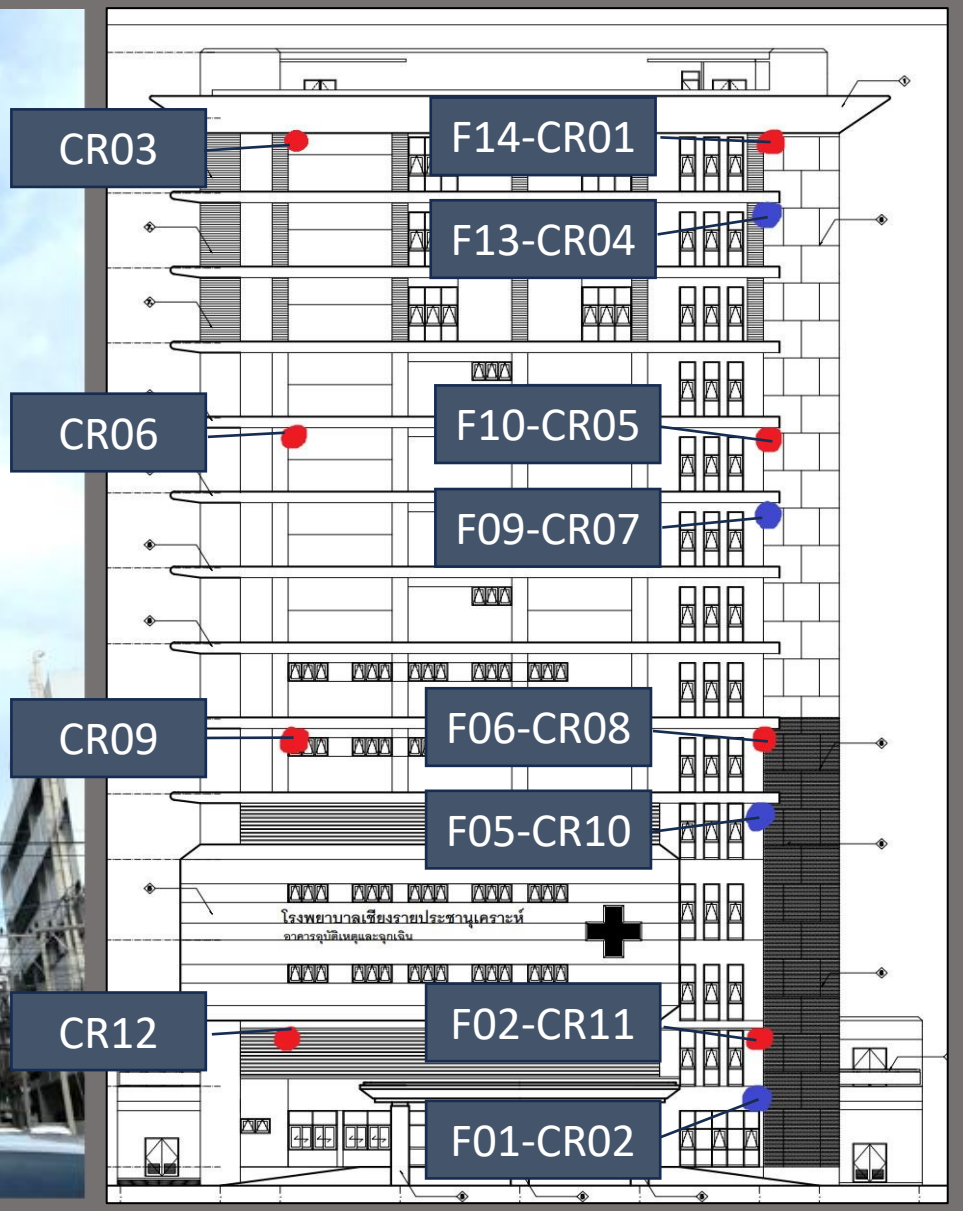
https://ana.ir/en/news/1973/iran-among-nine-countries-holding-viscous-fluid-damper-technology

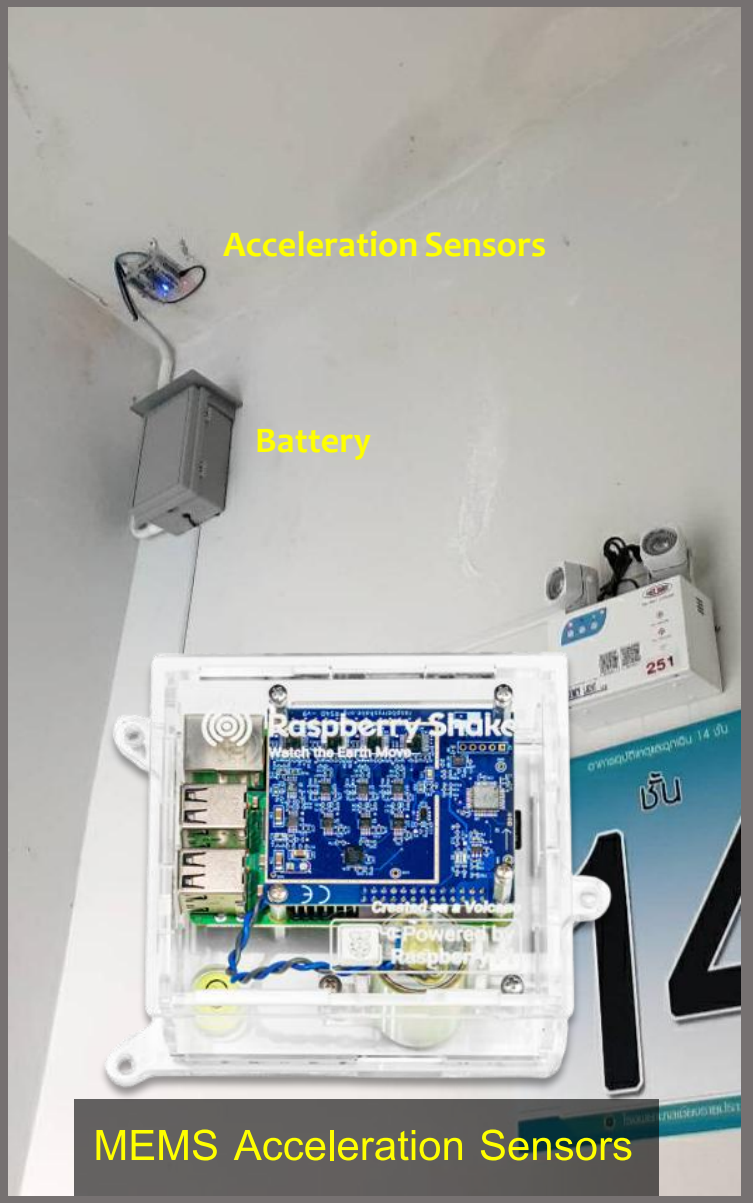


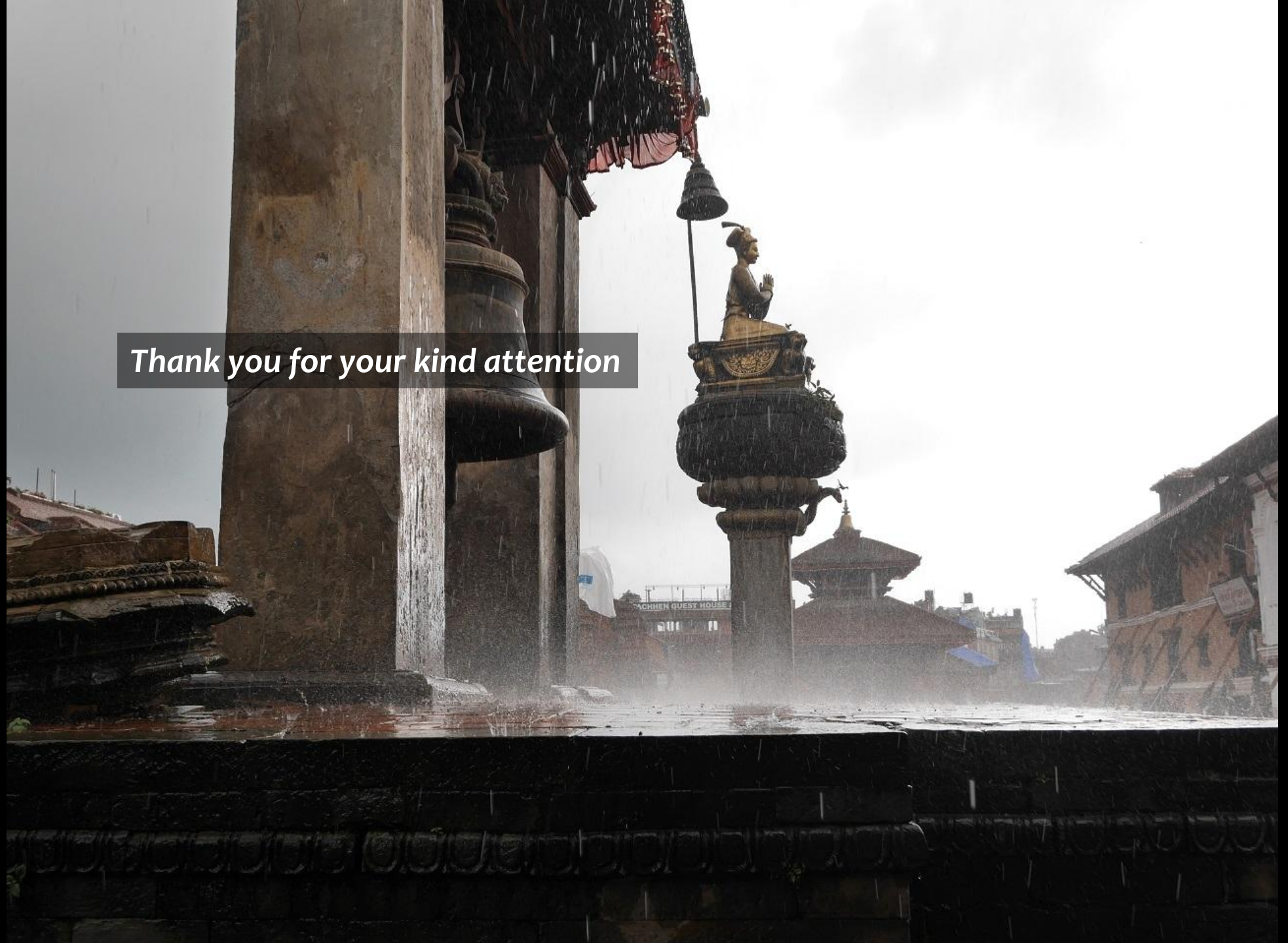
https://ryanrakhmats.wordpress.com/2018/04/22/fluid-viscous-damper-fvd/

Structural Health Monitoring of A Hospital Building in Chiang Rai








Thank you for your kind attention

โครงการพัฒนาหลักสูตรการเรียนรู้
เรื่องการออกแบบอาคารต้านทานแผ่นดินไหว

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยและนวัตกรรม
จากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) พ.ศ. 2568