สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร

สึนามิ

ภัยพิบัติทางธรรมชาติ

พุทธชาติ ทองเอม

ISBN 974-94623-2-7: เอกสารข้อมูลพื้นฐาน (BACKGROUNDERS)
กลุ่มงานบริการวิชาการ สำนักวิชาการ โทร 0-2244-2070-3, 0-2244-2064

คำนำ

สึนามิ ภัยพิบัติทางธรรมชาติ เป็นเอกสารวิชาการ จัดทำขึ้นตามภารกิจของสำนักวิชาการ เพื่อให้บริการวิชาการ สนับสนุนการปฏิบัติงานของสมาชิกรัฐสภาทางด้านนิติบัญญัติ ทั้งนี้ สำนักวิชาการได้ตระหนักถึงความสำคัญในการปฏิบัติหน้าที่ตามภารกิจดังกล่าว จึงได้สนับสนุนงานทางด้านวิชาการและจัดทำเอกสารวิชาการเรื่องนี้ขึ้น โดยดำเนินการศึกษาค้นคว้า รวบรวม สถิติ ข้อเท็จจริง บทความ งานวิจัย และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เรียบเรียง วิเคราะห์ เสนอประเด็นปัญหา และอ้างอิงตามหลักวิชาการ เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นประกอบการปฏิบัติงานด้านนิติบัญญัติของสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร สมาชิกวุฒิสภา คณะกรรมาธิการ บุคคลที่เกี่ยวข้องในวงงานรัฐสภา

จึงหวังว่า เอกสารวิชาการข้อมูลพื้นฐานฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อวงงานรัฐสภาและผู้ที่สนใจต่อไป

สำนักวิชาการ
สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร
มิถุนายน 2549

คำนำ

จากปรากฏการณ์แผ่นดินไหวที่วัดค่าความสั่นสะเทือนได้ 9.0 ริกเตอร์ ส่งผลให้เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ในมหาสมุทรอินเดีย เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 นั้น นับเป็นภัยพิบัติทางธรรมชาติที่สร้างความสูญเสียครั้งร้ายแรงที่สุดที่เกิดขึ้นในภูมิภาคดังกล่าว อีกทั้งยังเป็นครั้งแรกที่ประเทศในแถบมหาสมุทรอินเดีย รวมถึงประเทศไทยได้รู้จักกับความโหดร้ายของภัยธรรมชาติในชื่อว่า คลื่นยักษ์ "สึนามิ" เช่นเดียวกับทางฝั่งมหาสมุทรแปซิฟิก ซึ่งเป็นบริเวณพื้นที่ที่มีการเกิดคลื่นสึนามิขึ้นบ่อยครั้ง แม้จุดที่เกิดแผ่นดินไหวจะอยู่น่านน้ำอินโดนีเซีย บริเวณเกาะสุมาตรา แต่คลื่นยักษ์ "สึนามิ" ได้เคลื่อนที่ครอบคลุมพื้นที่อื่น ๆ โดยได้สร้างความเสียหายอย่างมากแก่ประเทศต่าง ๆ รอบชายฝั่งทะเลอันดามันและมหาสมุทรอินเดีย รวมทั้ง 6 จังหวัดภาคใต้ของไทยด้วย โดยเกิดขึ้นอย่างฉับพลัน จึงมิได้ระมัดระวังและไม่ทันตั้งตัวมาก่อน ทั้งในเรื่องของความรู้เกี่ยวกับภัยธรรมชาติดังกล่าว การเตือนภัย มาตรการป้องกัน จนเป็นเหตุก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมหาศาลทั้งชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนและประเทศชาติอย่างประเมินค่าไม่ได้

ด้วยเหตุนี้ ผู้เรียบเรียงจึงได้ตระหนักถึงความร้ายแรงและความสูญเสียจากภัยพิบัติทางธรรมชาติที่ชื่อว่า คลื่นยักษ์ "สึนามิ" ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นได้อีกในอนาคต จึงได้จัดทำข้อมูลพื้นฐานเรื่อง "**สึนามิ ภัยพิบัติทางธรรมชาติ**" ขึ้น เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการเตรียมความพร้อมสำหรับตนเองและคนรอบข้าง รวมทั้งยังเป็นการลดความสูญเสียจากคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ที่อาจจะเกิดขึ้นอีกในอนาคต โดยข้อมูลพื้นฐานฉบับนี้เป็นการการนำองค์ความรู้เกี่ยวกับคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ที่คนไทยทุกคนควรทราบ เพื่อเป็นการพัฒนาขีดความสามารถในการป้องกันตนเองของคนไทยทุกคน ตลอดจนเพื่อเป็นการเตือนใจให้ทุกคนไม่ตั้งอยู่บนความประมาท

นอกจากนี้ ยังได้รวบรวมลำดับเหตุการณ์เกิดแผ่นดินไหว-คลื่นยักษ์ "สึนามิ" เข้าถล่มประเทศไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 แผนที่แสดงตำแหน่งบริเวณที่เกิดแผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์ แผนที่แสดงรอยเลื่อนมีพลังในประเทศไทย เป็นต้น เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับตนเองและคนรอบข้าง และเป็นการลดความสูญเสียจากคลื่นยักษ์ "สึนามิ" อันอาจจะเกิดขึ้นอีกในอนาคต ซึ่งผู้เรียบเรียงหวังเป็นอย่างยิ่งว่าข้อมูลพื้นฐานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องและผู้ที่สนใจ

รวมทั้งเป็นส่วนหนึ่งของการเตรียมความพร้อมเพื่อลดความสูญเสียให้กับประชาชนและประเทศชาติได้ไม่มากก็น้อย หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้เรียบเรียงขอน้อมรับเพื่อไปปรับปรุงต่อไป

พุทธชาติ ทองเอม

มิถุนายน 2549

สารบัญ

		หน้า
บทที่ 1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคลื่นยักษ์ "สึนามิ"	1
	นิยามของคลื่นยักษ์ "สึนามิ"	1
	ประเภทของคลื่นยักษ์ "สึนามิ"	3
	สาเหตุของการเกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ"	3
	กลไกการเกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ"	6
	ความแตกต่างระหว่างคลื่นยักษ์ "สึนามิ" กับคลื่นธรรมดา	7
บทที่ 2	ปัจจัยความรุนแรงของคลื่นยักษ์ "สึนามิ"	12
	ขนาดความรุนแรงของแผ่นดินไหว	14
	ลักษณะทางกายภาพของรอยเลื่อนที่เคลื่อนตัวในแนวดิ่งหรือในแนวราบ	19
	ความลึกของจุดศูนย์กลางแผ่นดินไหว	22
	ระยะทางจากแหล่งกำเนิดที่เป็นจุดศูนย์กลางแผ่นดินไหว	22
บทที่ 3	คลื่นยักษ์ "สึนามิ" ในหลายศตวรรษที่ผ่านมา	25
	ก่อนคริสต์ศักราช (ค.ศ.)	25
	ค.ศ. 365 (พ.ศ. 908) - ค.ศ. 1956 (พ.ศ. 2499)	26
	ค.ศ. 1957 (พ.ศ. 2500) - ปัจจุบัน	36
บทที่ 4	ผลกระทบจากการเกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ"	42
	ผลกระทบด้านพื้นที่ประสบภัยพิบัติ	43
	ผลกระทบต่อร่างกายและชีวิต	45
	ผลกระทบต่อทรัพย์สิน	47
	ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ	54
	ผลกระทบทางด้านสังคม	62
	ผลกระทบด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	66

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
บทที่ 5	แนวทางและมาตรการป้องกันภัยจากคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ในอนาคต	74
	ระบบเตือนภัยสึนามิ	75
	ประเทศไทยกับแนวทางการป้องกันภัยจากคลื่นยักษ์ "สึนามิ"	
	- แนวความคิดในการติดตั้งระบบเตือนภัย	79
	- ความคืบหน้าของการเตรียมพร้อมป้องกันภัย จากคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ในอนาคต	82
	- ข้อเสนอแนะ การป้องกันและบรรเทาภัยในประเทศ	107
	มาตรการป้องกันภัยจากคลื่นสึนามิ	113
บทที่ 6	บทสรุป	116
บรรณานุกรม		120
ภาคผนวก		
-	ลำดับเหตุการณ์ "แผ่นดินไหว-คลื่นยักษ์" (วันที่ 26 ธันวาคม 2547)	129
-	แผนที่แสดงตำแหน่งบริเวณที่เกิดแผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์(26 ธันวาคม 2547)	134
-	ข้อมูลเกี่ยวกับสึนามิ ปัญหา ข้อเสนอแนะ	136
-	แผนที่บริเวณเสี่ยงภัยแผ่นดินไหวของประเทศไทย (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 2 พ.ศ. 2548)	138
-	รอยเลื่อนมีพลังในประเทศไทย	139

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ความแตกต่างของคลื่นสึนามิและคลื่นชายฝั่งธรรมดา	9
2	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของทะเลและความเร็วของคลื่นสึนามิ	10
3	ภัยธรรมชาติที่รุนแรงที่สุดนับตั้งแต่ปี พ.ศ. 890 – 2548	12
4	ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดกับความสั่นสะเทือนใกล้ศูนย์กลางของแผ่นดินไหวตามมาตราริกเตอร์	14
5	การวัดความรุนแรงของแผ่นดินไหวตามมาตราเมอร์แคลลี่	15
6	แผ่นดินไหวในอดีตของโลก	16
7	รายงานความแรงของคลื่นสึนามิที่ภาคใต้ของไทย เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547	24
8	พื้นที่ประสบภัยพิบัติ ณ วันที่ 11 ตุลาคม 2548	45
9	ยอดรวมผู้เสียชีวิตจากคลื่นสึนามิในประเทศต่าง ๆ	46
10	ยอดรวมผู้เสียชีวิต บาดเจ็บ และสูญหายจากคลื่นสึนามิในประเทศไทย แยกตามจังหวัด ณ วันที่ 13 มีนาคม 2549	47
11	จำนวนราษฎรไทยที่เดือดร้อนและบ้าน/ที่พักอาศัยได้รับความเสียหาย	48
12	ความเสียหายต่อทรัพย์สินที่เกี่ยวกับการประกอบอาชีพของราษฎร ทั้ง 6 จังหวัด	49
13	ความเสียหายด้านสาธารณประโยชน์ ณ วันที่ 25 กรกฎาคม 2548	52
14	การคาดการณ์ผลกระทบของเหตุการณ์คลื่นยักษ์สึนามิต่อ GDP ในปี 2548 ของประเทศที่ได้รับผลกระทบ	54
15	การประเมินผลกระทบจากสึนามิต่อการขยายตัวของเศรษฐกิจไทยในปี 2548 ของสำนักต่าง ๆ	56
16	แรงงานใน 6 จังหวัดภาคใต้ที่ได้รับผลกระทบแยกตามสถานประกอบการ ในแต่ละจังหวัดตั้งแต่วันที่ 27 ธันวาคม 2547 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2548	61
17	จำนวนเด็ก/นักเรียน/นักศึกษา ที่กำพร้าจากธรณีพิบัติภัยใน 6 จังหวัดภาคใต้ จำแนกตามจังหวัด ณ วันที่ 4 พฤษภาคม 2549	63

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
18	จำนวนเด็ก/นักเรียน/นักศึกษา ที่ได้รับผลกระทบจากธรณีพิบัติภัยใน 6 จังหวัดภาคใต้จำแนกตามจังหวัด ณ วันที่ 4 พฤษภาคม 2549	64
19	จำนวนผู้ประสบภัยกรณีธรณีพิบัติที่ได้รับการช่วยเหลือและฟื้นฟูทางจิตใจ ตั้งแต่วันที่ 26 ธันวาคม 2547 ถึงวันที่ 25 เมษายน 2549	65
20	ความเสียหายด้านสิ่งแวดล้อม ณ วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2548	67

สารบัญรูปภาพ

รูปที่		หน้า
1	สถิติสาเหตุการเกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ"	6
2	แสดงลักษณะทางกายภาพของคลื่น	8
3	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วของคลื่นสึนามิกับความลึกของทะเล	11
4	ลักษณะการเลื่อนตัวของแผ่นหินเปลือกโลก	20
5	แสดงลักษณะการเกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" สำหรับการเลื่อนตัวแบบกลับทิศ	21
6	แสดงลักษณะแผ่นหินใต้ท้องน้ำมีการเลื่อนตัวลงแบบปกติ	21
7	พื้นที่ประสบธรณีพิบัติภัยจากการเกิดคลื่นยักษ์ (tsunami) เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 บริเวณชายฝั่งทะเลของประเทศไทย	44
8	ไดอะแกรมแสดงระบบการทำงานของเครื่องวัดและตรวจจับความสั่นสะเทือน และการเกิดคลื่นสึนามิ	77
9	ตัวอย่างของรูปป้ายสัญญาณเตือนภัยและป้ายแสดงเส้นทางอพยพ	90
10	แผนผังของระบบเตือนภัยล่วงหน้า	96

บทที่ 1

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคลื่นยักษ์ "สึนามิ"

ในช่วงส่งท้ายปีเก่าต้อนรับปีใหม่ ปี พ.ศ. 2548 ที่ผ่านมานี้ ประเทศไทยและประเทศต่าง ๆ รอบชายฝั่งทะเลอันดามันและมหาสมุทรอินเดีย ต้องประสบกับภัยพิบัติทางธรรมชาติครั้งร้ายแรงที่สุด จนต้องบันทึกไว้ในประวัติศาสตร์โลกครั้งล่าสุด คงหนีไม่พ้นเหตุการณ์แผ่นดินไหวในมหาสมุทรอินเดีย ที่วัดค่าความสั่นสะเทือนได้ 9.0 ริกเตอร์ จนก่อให้เกิดปรากฏการณ์คลื่นยักษ์ที่เรียกว่า **"สึนามิ"** สูงกว่า 10 เมตร เมื่อวันอาทิตย์ที่ 26 ธันวาคม 2547 เวลาประมาณ 07.58 นาฬิกา ตามเวลาในประเทศไทย แม้ว่าจุดที่เกิดแผ่นดินไหวจะอยู่บริเวณนอกชายฝั่งตะวันตกทางตอนเหนือของเกาะสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย แต่คลื่นยักษ์ "สึนามิ" ได้เคลื่อนที่เข้าทำลายและนำความสูญเสียทั้งชีวิต ทรัพย์สินให้กับประเทศต่าง ๆ รอบชายฝั่งทะเลอันดามันและมหาสมุทรอินเดีย เช่น อินโดนีเซีย อินเดีย ศรีลังกา มาเลเซีย แอฟริกาตะวันออก เกาะมัลดีฟส์ พม่า และบังกลาเทศ รวมถึง 6 จังหวัดภาคใต้ของไทย ได้แก่ จังหวัดภูเก็ต กระบี่ พังงา ระนอง ตรัง และสตูล เป็นต้น

สำหรับในบทที่ 1 นี้ผู้รวบรวมมีวัตถุประสงค์ที่จะให้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ซึ่งมีคุณลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างจากคลื่นลมทั่วไป ทั้งในเรื่องของนิยามของคลื่นยักษ์ "สึนามิ" สาเหตุของการเกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ประเภทของคลื่นยักษ์ "สึนามิ" และกลไกการเกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" รวมทั้งความแตกต่างระหว่างคลื่นยักษ์ "สึนามิ" กับคลื่นธรรมดาอีกด้วย

นิยามของคลื่นยักษ์ "สึนามิ"

1. ตามพจนานุกรมศัพท์ธรณีวิทยาฉบับราชบัณฑิตยสถาน คำว่า "Tsunami" **คลื่นสึนามิ** หมายถึง คลื่นในทะเลที่มีช่วงคลื่นยาวประมาณ 80 ถึง 200 กิโลเมตร เกิดจากความสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหวหรือแผ่นดินถล่ม หรือภูเขาไฟระเบิดที่พื้นท้องมหาสมุทร คลื่นนี้อาจเคลื่อนที่ข้ามมหาสมุทรซึ่งห่างจากตำบลที่เกิดเป็นพัน ๆ กิโลเมตร โดยไม่มีลักษณะผิดสังเกต เพราะมีความสูงเพียง 30 เซนติเมตร เคลื่อนที่ด้วยความเร็วประมาณ 600 – 1,000 กิโลเมตร

ต่อชั่วโมง เรือที่แล่นผ่านคลื่นนี้จะได้รับความสั่นสะเทือน ทำให้เรือโคลงอย่างแรง มีเสียงดังเหมือนเสียงปืนใหญ่หรือเสียงฟ้าผ่าติดตามมา ทำให้คนประจำเรือเข้าใจว่าเรือเกยหินใต้ทะเล ถ้าคลื่นเคลื่อนตัวผ่านที่ตื่นจะเพิ่มความสูงขึ้นอย่างรวดเร็วประมาณ 15 เมตร ก่อให้เกิดอันตรายแก่มนุษย์และ สิ่งก่อสร้างในบริเวณชายหาดนั้น ๆ ชื่อนี้มาจากภาษาญี่ปุ่น บางที่เรียกว่า tsunami ซึ่งมีความหมายเหมือนกับ earthquake sea wave, seismic sea wave และ seismic surge (ราชบัณฑิตยสถาน, 2544 : 294)

2. ตามพจนานุกรมศัพท์ภูมิศาสตร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน คำว่า **"Tsunami หรือ สึนามิ"** หมายถึง คลื่นทะเลขนาดใหญ่ที่เคลื่อนตัวอย่างรวดเร็วและมีพลังมาก เกิดจากมวลน้ำในทะเลและมหาสมุทรได้รับแรงสั่นสะเทือนอย่างรุนแรงจนกลายเป็นคลื่นกระจายตัวออกไปจากศูนย์กลางของการสั่นสะเทือนนั้น ส่วนใหญ่มักเกิดขึ้นเมื่อมีแผ่นดินไหวรุนแรงใต้ท้องทะเล แต่อาจเกิดจากสาเหตุอื่น ๆ ได้ เช่น การปะทุของภูเขาไฟบนเกาะหรือใต้ทะเล การทดลองระเบิดนิวเคลียร์ใต้ทะเล และการพุ่งชนของอุกกาบาตขนาดใหญ่ลงบนพื้นน้ำในมหาสมุทร แต่เดิมเชื่อกันว่า คลื่นสึนามิเกิดจากการขึ้นลงที่ผิดปกติของน้ำทะเล จึงเรียกกันว่า คลื่นน้ำขึ้นลง (tidal waves) ปัจจุบันไม่นิยมใช้คำนี้แล้ว และเปลี่ยนมาใช้ตามคำในภาษาญี่ปุ่นว่า Tsunami ซึ่งแปลว่า คลื่นอ่าวจอดเรือ (harbour waves) ทั้งนี้ เนื่องจากประเทศญี่ปุ่นมักได้รับภัยจากคลื่นสึนามิบ่อย ๆ โดยเฉพาะตามบริเวณอ่าวขนาดเล็กซึ่งใช้เป็นที่จอดเรือ (ราชบัณฑิตยสถาน, 2549 : 535)

3. ตามสารานุกรมเสรีวิกิพีเดีย **คลื่นสึนามิ** มาจากภาษาญี่ปุ่น (Tsunami) สึนะมิ แปลว่า คลื่นที่ท่าเรือ หรือ คลื่นชายฝั่ง คือ คลื่นหรือกลุ่มคลื่นที่จุดกำเนิดจากทะเลลึก ซึ่งมักปรากฏหลังแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ แผ่นดินไหวใต้ทะเล ภูเขาไฟระเบิด ดินถล่ม แผ่นดินทรุด หรืออุกกาบาตขนาดใหญ่ตกลงในทะเล คลื่นสึนามิสามารถเข้าทำลายพื้นที่ชายฝั่งทำให้เกิดการสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินได้ (http://th.wikipedia.org/wiki/ สืบค้น ณ วันที่ 8 สิงหาคม 2548. เวลา 9.00 น.)

นอกจากนี้ยังมีนักวิชาการและนักวิทยาศาสตร์อีกหลายท่านที่ให้ความหมายของคำว่า "สึนามิ" ไว้อีกมากมาย แต่อย่างไรก็ตามคำว่า **"สึนามิ"** เป็นภาษาญี่ปุ่น มีความหมายตามรากศัพท์ว่า "คลื่นท่าเรือ" โดยอักษร "สึ" แปลว่า ท่าเรือ ส่วนคำว่า "นามิ" แปลว่า คลื่น ส่วนในภาษาอังกฤษบางครั้งอาจเรียกคลื่นนี้ว่าไทดัลเวฟ (tidal wave) อันหมายถึงคลื่นที่เกิดจากกระแสน้ำขึ้นน้ำลง ซึ่งในทางวิทยาศาสตร์แล้วถือว่าผิดความหมาย เพราะกระแสน้ำขึ้น - น้ำลงนั้น

เกิดจากแรงดึงดูดระหว่างโลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์ ในภาษาจีนเรียกว่า Haixiao ภาษาเกาหลีเรียกว่า Haeil ภาษาเยอรมันเรียกว่า Flutwellen ภาษาฝรั่งเศสเรียกว่า Raz demaree และในภาษาสเปนเรียกว่า Maremoto (สุวิทย์ โคสุวรรณ : http://www.dmr.go.th/tsunami2/tsunami3.htm สืบค้น ณ วันที่ 28 มิถุนายน 2548. เวลา 11.30 น.) แต่ชาวโลกส่วนใหญ่จะรู้จักและเรียกคลื่นยักษ์นี้ว่า "สึนามิ" (Tsunami) ซึ่งเป็นภาษาญี่ปุ่น เพราะญี่ปุ่นเป็นประเทศที่ต้องผจญกับสึนามิจนเป็นข่าวบ่อยครั้งจนศัพท์คำว่า "สึนามิ" นี้เป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไป โดยในรอบศตวรรษที่ผ่านมาประเทศญี่ปุ่นต้องเผชิญกับสึนามิถึง 250 ครั้ง มีผู้เสียชีวิตรวมกันแล้วกว่า 100,000 คน

ประเภทของคลื่นยักษ์ "สึนามิ"

คลื่นยักษ์ "สึนามิ" สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. **คลื่นยักษ์ "สึนามิ" เฉพาะบริเวณหรือเฉพาะแห่ง** (Local tsunami) หมายถึง สึนามิที่เกิดขึ้นแล้วเดินทางไปไม่ไกลนัก คือ ในระดับร้อยกิโลเมตร มักจะเกิดใกล้ๆ ชายฝั่งและเคลื่อนเข้าถล่มชายฝั่งอย่างทันทีทันใดภายในเวลาคิดเป็นนาที แม้ว่าจะมีความสูงคลื่นไม่มากนักแต่พลังงานของคลื่นมีอำนาจทำลายล้างสูง ประเทศญี่ปุ่นมักจะประสบกับคลื่นยักษ์ประเภทนี้เสมอ

2. **คลื่นยักษ์ "สึนามิ" ที่เคลื่อนที่ข้ามมหาสมุทรหรือข้ามทวีป** (Distance tsunami) เป็นคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ที่เกิดจากแผ่นดินไหวที่ค่อนข้างรุนแรงและเป็นสึนามิที่มีพลังงานสูงมาก สามารถเคลื่อนตัวข้ามมหาสมุทรจากฝั่งหนึ่งไปอีกฝั่งหนึ่งได้ เช่น กรณีคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ที่เกิดจากแผ่นดินไหวใกล้ชายฝั่งประเทศชิลีทางด้านมหาสมุทรแปซิฟิกฝั่งตะวันออกเมื่อปี พ.ศ. 2503 และเคลื่อนตัวข้ามมหาสมุทรเข้าไปทำลายอาคารบ้านเรือนที่อยู่ริมชายหาดกว่าพันหลังคาเรือนของประเทศญี่ปุ่นที่อยู่ห่างออกไปถึง 17,000 กิโลเมตร ในเวลาประมาณ 22 ชั่วโมง ขณะที่คลื่นยักษ์ "สึนามิ" ปะทะชายฝั่งประเทศญี่ปุ่นนั้นมีความสูงของคลื่น 3 - 6 เมตร ซึ่งจากเหตุการณ์ครั้งนี้ทำให้มีผู้เสียชีวิตกว่า 140 คน

สาเหตุของการเกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ"

การก่อตัวของคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ที่เกิดขึ้นในทะเลหรือมหาสมุทรนั้น สามารถเกิดได้จากการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกบริเวณที่มีน้ำทะเลเป็นจำนวนมาก ทำให้

มวลของน้ำในทะเลเหนือบริเวณดังกล่าวและบริเวณใกล้เคียง เกิดการขยับตัวอย่างรวดเร็วหรือมีการไหลเวียนอย่างรวดเร็ว จนก่อให้เกิดคลื่นขนาดใหญ่บริเวณจุดศูนย์กลางและกระจายออกไปโดยรอบทุกทิศ แต่ผิวน้ำจะยกตัวเพิ่มสูงขึ้นไม่มากนัก ซึ่งสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกในปัจจุบันพบว่ามี 4 กรณีด้วยกัน คือ

1. แผ่นดินไหว

แผ่นดินไหวถือว่าเป็นภัยพิบัติทางธรรมชาติที่ทุกคนตระหนักดีว่ามีความรุนแรงมากแค่ไหน เนื่องจากแผ่นดินไหวเกิดขึ้นโดยไม่มีใครสามารถคาดการณ์หรือทำนายได้ สาเหตุโดยทั่วไปของแผ่นดินไหวเกิดจากการเคลื่อนไหวของเปลือกโลกหรือชั้นหินตามแนวรอยแตกหรือรอยเลื่อนเปลือกโลก หรือแผ่นเปลือกโลกที่เกิดการเคลื่อนตัวเข้ากระแทกกัน เสียดกันอย่างทันทีทันใด ทั้งนี้ แผ่นดินไหวที่สามารถส่งผลให้เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ได้นั้น ต้องเป็นแผ่นดินไหวที่รอยแตกของเปลือกโลกที่อยู่ใต้หรือใกล้กับมหาสมุทรและไปทำให้พื้นมหาสมุทรมีการเคลื่อนที่ในแนวตั้ง (ขนาดความสูงหลายเมตร) ในพื้นที่กว้าง (ถึงหนึ่งแสนตารางกิโลเมตร) แผ่นดินไหวในบริเวณน้ำตื้น (ลึกไม่เกิน 70 กิโลเมตรหรือ 42 ไมล์) ตามแนวการมุดตัวของแผ่นเปลือกโลกเป็นการก่อให้เกิดคลื่นสึนามิที่มีอานุภาพในการทำลายล้างสูงที่สุด (มูลนิธิชัยพัฒนา, 2548 : 6) และแผ่นดินไหวที่ทำให้เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" มักจะมีความรุนแรงมากกว่า 7.0 ริกเตอร์ (เจริญ ธนสถิตกุล, 2548 : 28) ซึ่งจากอดีตจนถึงปัจจุบันพบว่าร้อยละ 80 ของคลื่นยักษ์ "สึนามิ" มักเกิดมาจากสาเหตุแผ่นดินไหว (เสรี ศุภราทิตย์, 2548 : 18) แต่แผ่นดินไหวไม่ทำให้เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" เสมอไป

2. แผ่นดินถล่ม

ปรากฏการณ์แผ่นดินไหวที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะอยู่ใต้พื้นมหาสมุทร ตรงบริเวณรอยแยกของเปลือกโลก ที่เกิดการเคลื่อนตัวอย่างรุนแรงหรือกระแทกกันอย่างรุนแรงจนทำให้เกิดการถล่มของแนวภูเขาใต้ทะเลหรือการเกิดการถล่มของภูเขาหิน ภูเขาน้ำแข็ง ริมชายฝั่งหรือบนเกาะต่าง ๆ กลางทะเลและมหาสมุทร เมื่อจำนวนของน้ำหนักอันมหาศาลที่ถล่มใส่ท้องทะเลทำให้ท้องทะเลเกิดการสั่นสะเทือนจนสามารถก่อตัวเป็นคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ได้ (อภิชา สืบสามัคคี, 2548 : 42) ดังเช่นเหตุการณ์คลื่นยักษ์ครั้งใหญ่ที่สุดในโลกเท่าที่มีการบันทึกที่มลรัฐอลาสกา เมื่อ

วันที่ 9 กรกฎาคม พ.ศ. 2501 ภายหลังเกิดแผ่นดินไหวขนาด 8.3 ริกเตอร์ ทำให้เกิดแผ่นดินถล่มใต้น้ำส่งผลให้เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ความสูงถึง 576 เมตร เคลื่อนตัวเข้ามาในอ่าวลิทูยา

3. การระเบิดอย่างรุนแรงของภูเขาไฟ

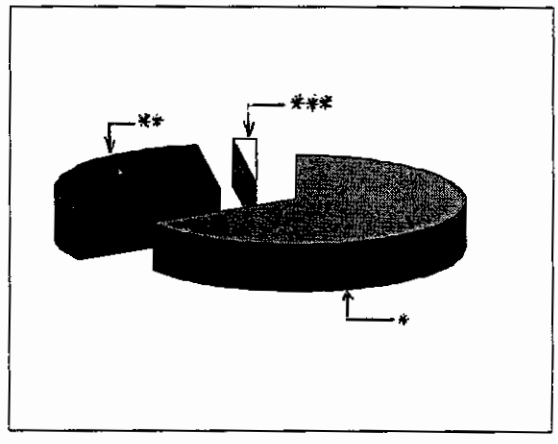
ภูเขาไฟระเบิดที่เกิดใต้น้ำและเกิดบนบกใกล้กับชายฝั่งทะเล สามารถทำให้เกิดแรงสั่นสะเทือนมากพอที่จะก่อให้เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ได้ เนื่องจากการระเบิดนั้นส่งผลให้มวลของน้ำถูกยกตัวสูงขึ้นมาและเคลื่อนตัวไปยังชายฝั่ง ดังเช่นเหตุการณ์การระเบิดของภูเขาไฟกรากาตัว ที่ประเทศอินโดนีเซีย เมื่อปี พ.ศ. 2426 ทำให้เกิดคลื่นยักษ์เคลื่อนตัวเข้าทำลายเกาะต่าง ๆ ของอินโดนีเซีย ทำให้มีผู้เสียชีวิตมากมาย และคลื่นยักษ์ยังเคลื่อนตัวข้ามมหาสมุทรอินเดียอีกด้วย

4. อุกกาบาตพุ่งชนและการระเบิดใต้น้ำจากการทดลองระเบิดนิวเคลียร์

การตกของอุกกาบาตที่ตกลงสู่กลางทะเลหรือมหาสมุทรและการระเบิดใต้น้ำจากการทดลองระเบิดนิวเคลียร์นับเป็นสาเหตุหนึ่งที่สามารถทำให้เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ได้ เมื่อแรงกระแทกมหาศาลที่เกิดขึ้นต่อผิวน้ำทะเล หรือการตกลงสู่ก้นทะเลที่สร้างแรงสั่นสะเทือนต่อพื้นทะเล แต่สาเหตุจากอุกกาบาตมีโอกาสเกิดขึ้นไม่มากนัก เนื่องจากอุกกาบาตที่จะส่งผลให้เกิดเป็นคลื่นยักษ์ได้ต้องเป็นอุกกาบาตขนาดใหญ่ที่จะมีปริมาตรพอในการทำให้เกิดแรงสั่นสะเทือนอย่างมหาศาลเท่านั้น ซึ่งตามทฤษฎีแล้วอุกกาบาตที่จะตกลงสู่โลกจะต้องเสียดสีกับชั้นบรรยากาศของโลกก่อนจึงจะตกลงสู่พื้นโลกหรือในทะเล ดังนั้น ขนาดของอุกกาบาตจึงไม่ใหญ่มากนักเมื่อตกสู่พื้นโลกหรือในทะเล แต่ถ้าอุกกาบาตที่ตกลงสู่พื้นโลกหรือในทะเลมีขนาดใหญ่มากสามารถหลุดลอดชั้นบรรยากาศของโลกลงมาได้ และตกลงมาจากชั้นบรรยากาศด้วยความเร็วอย่างมหาศาลก็จะทำให้อุกกาบาตตกลงมาสู่มหาสมุทรด้วยความรุนแรงอย่างมากด้วยเช่นกัน จึงทำให้เกิดการสั่นสะเทือนขนาดเท่าระเบิดปรมาณูนับร้อยลูก ซึ่งแรงสั่นสะเทือนมหาศาลขนาดนั้นสามารถก่อให้เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" หรือ "เมกกา สึนามิ (Mega Tsunami)" เข้าทำลายแผ่นดินต่าง ๆ ได้ (อภิชา สืบสามัคคี, 2548 : 44 - 45)

ส่วนการระเบิดใต้น้ำจากการทดลองระเบิดนิวเคลียร์นั้นถือได้ว่าเป็นแรงกระทำต่อแผ่นเปลือกโลกโดยฝีมือมนุษย์ ซึ่งในทุกวันนี้มนุษย์ได้ใช้แรงระเบิดส่งลงไปกระทบกับพื้นทะเลเพื่อชี้จุดของแหล่งน้ำมันและแหล่งแก๊สธรรมชาติต่าง ๆ ในชั้นใต้เปลือกโลก ขณะที่แรงระเบิดที่ใช้เหล่านี้อาจไม่ส่งผลรุนแรงมากพอที่จะทำให้เกิดแผ่นดินไหวขนาดใหญ่จนส่งผลให้เกิดเป็นคลื่นยักษ์สึนามิได้ แต่การระเบิดในแต่ละครั้งในพื้นที่ต่าง ๆ ที่ต้องการสำรวจทั่วโลกย่อมต้องส่งผลกระทบต่อแผ่นเปลือกโลกบ้างไม่มากก็น้อย ซึ่งมนุษย์ไม่สามารถรับรู้ได้ แต่อย่างไรก็ดีในปัจจุบันยังไม่มีการทดลองระเบิดนิวเคลียร์เกิดขึ้น

แต่อย่างไรก็ตาม จากสถิติของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย พบว่า คลื่นยักษ์ "สึนามิ" เกิดจากแผ่นดินไหวมากที่สุด คือ 604 ครั้ง คิดเป็น 90 % รองลงมาเป็นภูเขาไฟและดินถล่ม 43 ครั้งคิดเป็น 7% และ 22 ครั้ง คิดเป็น 3% ตามลำดับ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 สถิติสาเหตุการเกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ"
หมายเหตุ : * แผ่นดินไหว, ** ภูเขาไฟ, ***ดินถล่ม

กลไกการเกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ"

โดยทั่วไปแล้วปรากฏการณ์พลิกผันในท้องทะเลหรือมหาสมุทรสามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา แม้กระทั่งความแตกต่างของอุณหภูมิเพียงไม่กี่องศา หรือระดับความเค็มของน้ำที่แตกต่างกันก็สามารถก่อให้เกิดปฏิกิริยา ส่งผลให้มวลน้ำใต้ท้องทะเลหรือใต้มหาสมุทรเกิดการแปรปรวนแล้วเคลื่อนไหวด้วยพลังอันมหาศาลได้ และจากความจริงที่ว่าโลกที่เราอาศัยอยู่นี้มีโครงสร้างรวมอยู่ 3 ชั้น คือ แกนโลก เนื้อโลก และเปลือกโลก ซึ่งในส่วนของเปลือกโลกนั้น นักธรณีวิทยาได้ศึกษาและพบว่าสิ่งต่าง ๆ ที่ประกอบกันเป็นเปลือกโลกไม่ได้อยู่รวมติดกันเป็นแผ่นเดียวกันโดยตลอด แต่มีรอยแยกอยู่หลายแห่งทั่วไป อีกทั้ง รอยแยกเหล่านี้ส่วนใหญ่จะอยู่ลึกลงไปจากผิวโลก จึงทำให้สามารถแบ่งเปลือกโลกออกเป็นแผ่น ๆ โดยเรียกแต่ละแผ่นว่า "แผ่นเปลือกโลก"

อีกทั้ง เปลือกโลกจะประกอบด้วยแผ่นเปลือกโลกขนาดใหญ่น้อยมากมาย ทั้งที่เป็นแผ่นมหาสมุทรและแผ่นทวีป ซึ่งมีการเคลื่อนที่ตลอดเวลา แต่จะเป็นการเคลื่อนตัวอย่างช้า ๆ โดยบางแผ่นจะเคลื่อนตัวแยกออกจากกัน บางแผ่นเคลื่อนเข้าหาและมุดซ้อนเกยกัน และบางแผ่นเคลื่อนเบียดกัน อันเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดแรงเครียดที่สะสมไว้ภายในเปลือกโลก เมื่อแรงเครียดมากขึ้นจะเกิดการปลดปล่อยพลังงานออกมาเพื่อปรับสมดุลของเปลือกโลกให้คงที่และด้วยเหตุนี้เองที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์ภัยธรรมชาติที่เรียกว่า "แผ่นดินไหว" ซึ่งในขณะเดียวกันถ้าแผ่นดินไหวใต้มหาสมุทรทำให้น้ำเกิดการกระเพื่อมในแนวดิ่งอย่างทันที ทันใดจะทำให้เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ได้

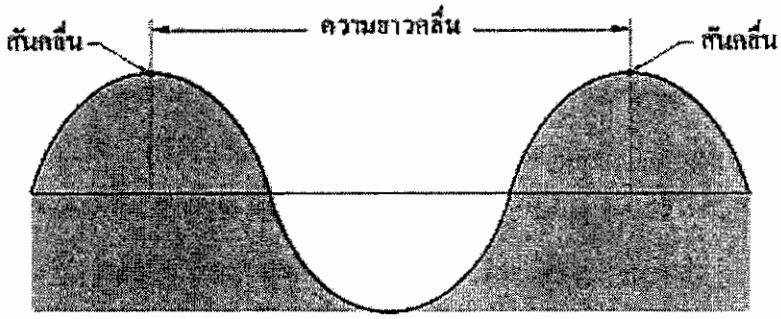
ดังนั้น คลื่นยักษ์สึนามิจึงมีโอกาสเกิดในบริเวณมหาสมุทรทุกแห่งในโลก แต่ในมหาสมุทรแปซิฟิกและทะเลที่ใกล้ขอบทวีปมีโอกาสเกิดคลื่นสึนามิที่มีขนาดใหญ่และมีพลังการทำลายสูงมากกว่า เนื่องจากในบริเวณดังกล่าวมีจุดที่เกิดแผ่นดินไหวและการระเบิดของภูเขาไฟถี่มากมาย โดยเฉพาะบริเวณขอบมหาสมุทรแปซิฟิก ที่เรียกว่า วงแหวนไฟ (ring of fire) ซึ่งเป็นบริเวณรอยต่อของแผ่นเปลือกโลกที่เกิดแผ่นดินไหวขึ้นบ่อย ๆ ทั้งนี้ คลื่นยักษ์ "สึนามิ" ส่วนใหญ่เกิดจากแผ่นดินไหวใต้น้ำซึ่งมีขนาดประมาณ 7.0 ริกเตอร์ขึ้นไป ซึ่งการขยับตัวในแนวดิ่งของน้ำที่ถูกรบกวนทำให้เกิดสึนามิวิ่งออกไปโดยรอบอย่างรวดเร็ว โดยสึนามิที่มีความยาวคลื่นยาวมากประมาณ 100 – 200 กิโลเมตร หมายความว่าคลื่นแต่ละลูกที่อยู่ติดกันอาจจะวิ่งผ่านตำแหน่งหนึ่ง ๆ ห่างกันนานถึง 10 – 20 นาทีหรือถึง 1 ชั่วโมง และในขณะที่อยู่ในมหาสมุทรจะเคลื่อนไปใต้ผิวน้ำโดยจะทำให้น้ำกระเพื่อมขึ้นลงไม่มากนักคือประมาณ 1 - 2 เมตร ดังนั้น เรือที่อยู่ในทะเลจึงอาจจะไม่ได้รับอันตรายและอาจจะไม่รู้ด้วยว่ามีคลื่นนี้วิ่งผ่านไป ซึ่งในระหว่างที่คลื่นเคลื่อนที่ไปในมหาสมุทร คลื่นสึนามิอาจจะลดความเร็วลงหากเคลื่อนผ่านบริเวณที่ลึกน้อยลง และจะเพิ่มความเร็วสูงขึ้นหากเคลื่อนผ่านบริเวณที่ลึก อีกทั้งอาจจะสะท้อนหรือหักเหเปลี่ยนทิศทางเมื่อกระทบกับเกาะแก่งต่าง ๆ อันเป็นธรรมชาติของคลื่นโดยทั่วไป

ความแตกต่างระหว่างคลื่นยักษ์ "สึนามิ" กับคลื่นธรรมดา

คลื่นสึนามิแตกต่างจากคลื่นชายฝั่งธรรมดาหรือคลื่นทะเลทั่ว ๆ ไป เนื่องจากคลื่นชายฝั่งธรรมดาหรือคลื่นทะเลทั่ว ๆ ไป เกิดจากการขึ้นลงของกระแสน้ำบวกด้วยแรงจากกระแสลมที่พัดบนผิวน้ำ หรือเกิดจากกระแสลมพัดหมุนเอาบริเวณผิวน้ำทะเลม้วนตัวขึ้นจึงทำให้เกิดยอดคลื่นที่สูง ซึ่งเรามักจะสังเกตเห็นคลื่นได้จากในทะเลสาปหรือในท้องทะเล

โดยคลื่นชายฝั่งธรรมดาหรือคลื่นทะเลทั่ว ๆ ไปจะมีคุณสมบัติสำคัญที่วัดได้อยู่ 2 ประการ คือ **คาบ** ซึ่งจะเป็นเวลาระหว่างลูกคลื่นสองลูก สำหรับคลื่นชายฝั่งธรรมดาจะมีคาบประมาณ 10 วินาที และ **ความยาวคลื่นหรือช่วงคลื่น** ซึ่งเป็นระยะห่างระหว่างลูกคลื่นสองลูก ดังรูปที่ 2 โดยคลื่นแต่ละลูกจะอยู่ห่างกันไม่มากนักหรือเพียงไม่กี่เมตร อาจจะมีตั้งแต่ 1 เมตรหรือไปจนถึง 100 เมตร หรือ 150 เมตร ดังนั้น คลื่นเหล่านั้นจึงมักเป็นคลื่นที่ไม่สูงนักหรือเป็นคลื่นที่มีลูกคลื่นตื้น ๆ ประกอบกับมีระลอกคลื่นพุ่งเข้ากระทบฝั่งค่อนข้างถี่

รูปที่ 2 แสดงลักษณะทางกายภาพของคลื่น



ทั้งนี้ คลื่นจากลมพายุสามารถก่อตัวและเคลื่อนที่ด้วยพลังงานจากลมพายุพัดพาไปเท่านั้น และจะสงบลงเมื่อลมพายุสงบ ลมซึ่งเป็นตัวที่ก่อให้เกิดคลื่นซึ่งเราจะเห็นได้ทั่ว ๆ ไปตามชายหาด นอกจากนี้ คลื่นธรรมดาหรือคลื่นทะเลทั่ว ๆ ไปยังมีความเร็วประมาณ 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมงเท่านั้น ในทางตรงกันข้าม**คลื่นยักษ์ "สึนามิ"** ส่วนใหญ่มักเกิดจากการเคลื่อนตัวอย่างฉับพลันของเปลือกโลกใต้ท้องทะเล อาจจะเป็นการเกิดแผ่นดินไหว แผ่นดินถล่มหรือเปลือกโลกถูกดันขึ้นหรือยุบตัวลง ภูเขาไฟระเบิดอย่างรุนแรงก็ตาม ทำให้น้ำทะเลที่มีปริมาตรมหาศาลถูกดันขึ้นหรือทรุดตัวลงอย่างฉับพลัน พลังงานจำนวนมหาศาลจะถ่ายเทไปทำให้เกิดการเคลื่อนตัวของน้ำทะเลเป็นคลื่นขนาดใหญ่หรือสึนามิขึ้น ลักษณะของคลื่นยักษ์ที่เกิดขึ้นเป็นการแทนที่พลังมวลของน้ำเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง ความสูงของคลื่นสึนามิสูงกว่าคลื่นธรรมดาตามชายฝั่งตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป จนถึง 30 เมตร ซึ่งเทียบเท่าความสูงของตึก 7 – 8 ชั้น มีความยาวของสันคลื่นหรือระยะห่างจากยอดคลื่นหนึ่งไปยังยอดคลื่นถัดไปเกินกว่า 100 กิโลเมตร ขึ้นอยู่กับขนาดความกว้างของรอยเลื่อนของเปลือกโลก รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความแตกต่างของคลื่นสึนามิและคลื่นชายฝั่งธรรมดา

ความแตกต่างของคลื่นสึนามิและคลื่นชายฝั่งธรรมดา			
ลำดับ	**ลักษณะทางกายภาพ**	**คลื่นสึนามิ**	**คลื่นชายฝั่งธรรมดา**
1	ความยาวคลื่น	100 กิโลเมตรหรือมากกว่า	1 เมตร ถึง 100 เมตร
2	คาบของคลื่น	5 นาที ถึง 1 ชั่วโมง	1 วินาที ถึง 1 นาที
3	ความสูงของยอดคลื่น	อาจสูงถึง 40 เมตร	ประมาณ 1 เมตร
4	แนวคลื่นถดถอย	ระดับน้ำบริเวณชายฝั่งลดลงผิดสังเกต	แนวน้ำลง
5	แนวคลื่นท่วมฝั่ง	สูงหลายสิบเมตร	แนวน้ำขึ้น
6	ความเร็วคลื่น	750 กิโลเมตรต่อชั่วโมง	80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ที่มา : สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. "การใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศในการติดตามพื้นที่ประสบภัยคลื่นสึนามิของประเทศไทย". 2548, หน้า 3.

เนื่องจากสึนามิเป็นคลื่นที่มีความยาวคลื่นที่ยาวมาก และมีรูปแบบความเร็วของกระแสน้ำเป็นวงรี เมื่อเคลื่อนตัวเข้าหาชายฝั่งยอดคลื่นจะถูกยกขึ้นสูงมาก ซึ่งจากการค้นพบหลักฐานในประวัติศาสตร์ คลื่นสึนามิในอดีตที่เคยเกิดขึ้นในหมู่เกาะฮาวาย ประเทศสหรัฐอเมริกา มีความสูงถึง 350 เมตร และเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 400 กิโลเมตรต่อชั่วโมง พัดพาเข้าสู่ฝั่งเป็นระยะทางนับสิบไมล์ ทั้งนี้ ความเร็วของสึนามิจะแปรผันไปตามความลึกของมหาสมุทรโดยความเร็วสูงสุดมีตั้งแต่ 700 – 1,000 กิโลเมตรต่อชั่วโมง มีคาบเวลาระหว่างยอดคลื่นหนึ่งเดินทางมาถึงที่ยอดคลื่นก่อนหน้าที่ผ่านไปตั้งแต่ 15 – 60 นาที และช่วงระยะเวลาของระลอกคลื่นยาวนานกว่า 1 ชั่วโมง ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากความยาวของคลื่นที่มีความยาวมาก คลื่นสึนามิสามารถเคลื่อนที่ด้วยอัตราความเร็วเท่ากับความเร็วของเครื่องบินพาณิชย์หรือเครื่องบินไอพน โดยจะขึ้นอยู่กับความลึกที่เกิดแผ่นดินถล่มใต้ทะเล

ถ้าแผ่นดินไหวยิ่งเกิดที่ก้นทะเลลึกเท่าไหร่ความเร็วของสึนามิจะยิ่งสูงขึ้นมากเท่านั้น เพราะปริมาตรน้ำที่ถูกเคลื่อนออกจากเดิมจะมีมากขึ้นไปตามความลึก คลื่นสึนามิจึงสามารถเคลื่อนที่ผ่านท้องทะเลอันกว้างใหญ่ได้ภายในเวลาไม่นาน ทั้งนี้ ความสัมพันธ์ระหว่างความ

ลึกของทะเลและความเร็วของคลื่นสึนามิ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 2 และรูปที่ 3 นอกจากนี้ คลื่นสึนามิยังมีความสูงของคลื่นในทะเลลึกประมาณ 0.5 - 1 เมตร ซึ่งไม่สามารถรู้สึกหรือสังเกตได้ และสามารถเคลื่อนตัวออกจากแหล่งกำเนิดได้ทุกทิศทุกทาง รวมทั้ง คลื่นใต้ทะเลของสึนามิแต่ละลูกมักเคลื่อนที่ห่างกันประมาณ 10 - 15 นาที แต่เมื่อเข้าใกล้ฝั่งแล้วความห่างของลูกคลื่นจะมีระยะห่างที่น้อยลงกว่าในทะเลลึกมากและความเร็วจะลดลงอีกด้วย

ตารางที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของทะเลและความเร็วของคลื่นสึนามิ

ลำดับ	ความลึก (เมตร)	ความเร็ว (กิโลเมตร/ชั่วโมง)
1	10	36.60
2	20	50.35
3	30	61.66
4	40	71.20
5	50	79.61
6	100	112.58
7	200	159.22
8	400	225.17
9	800	318.43
10	1000	356.02
11	1500	436.03
12	2000	509.49
13	2500	562.91
14	3000	616.64
15	3500	666.05
16	4000	712.04
17	4500	755.23
18	5000	796.08
19	5500	834.94
20	6000	872.06

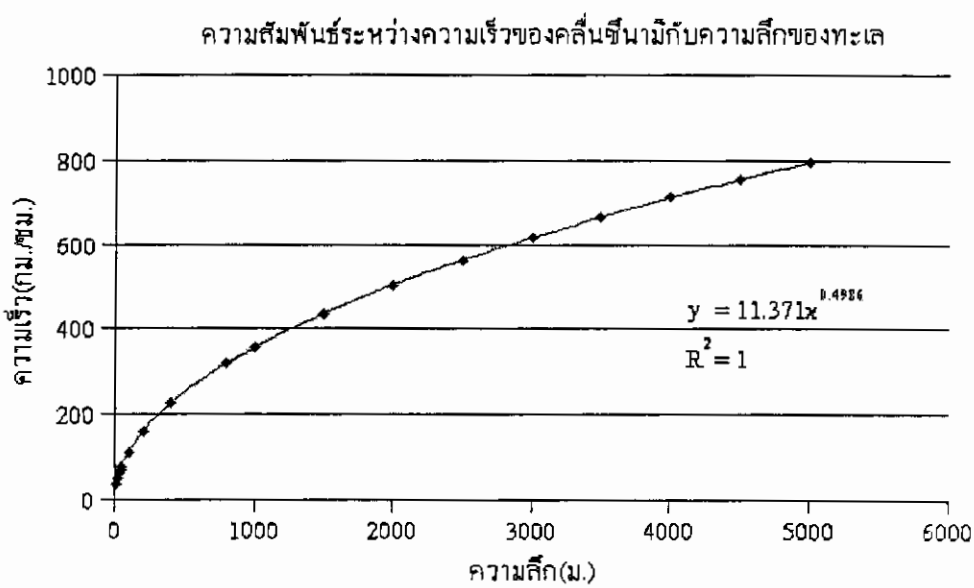
ตารางที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของทะเลและความเร็วของคลื่นสึนามิ (ต่อ)

ลำดับ	ความลึก (เมตร)	ความเร็ว (กิโลเมตร/ชั่วโมง)
21	6500	907.67
22	7000	941.93
23	7500	975.00
24	8000	1006.97
25	8500	1037.96
26	9000	1068.05
27	9500	1097.32
28	10000	1125.83

ที่มา : อดิศร ฟุ้งขจร : http://www.tsunamithai.com/k04.html.

สืบค้น ณ วันที่ 17 สิงหาคม 2548. เวลา 9.00 น.

รูปที่ 3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วของคลื่นสึนามิกับความลึกของทะเล



ที่มา : อดิศร ฟุ้งขจร : http://www.tsunamithai.com/k04.html.

สืบค้น ณ วันที่ 17 สิงหาคม 2548. เวลา 9.00 น.

บทที่ 2

ปัจจัยความรุนแรงของคลื่นยักษ์ "สึนามิ"

การเกิดเหตุการณ์แผ่นดินไหวอย่างรุนแรงนอกเกาะสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย เมื่อวันอาทิตย์ที่ 26 ธันวาคม 2547 ก่อให้เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ที่เข้าทำลายประเทศต่าง ๆ รอบขายฝั่งทะเลอันดามัน มหาสมุทรอินเดียและทะเลอาหรับ รวมทั้ง 6 จังหวัดภาคใต้ของไทย ได้แก่ กระบี่ ตรัง พังงา ภูเก็ต ระนองและสตูล ส่งผลให้มีผู้เสียชีวิตและสูญหายประมาณกว่า 200,000 รายนั้น ถือได้ว่าเป็นภัยพิบัติทางธรรมชาติที่รุนแรงที่สุดครั้งหนึ่งของโลก และเมื่อย้อนดูยอดตัวเลขของผู้เสียชีวิตจากภัยธรรมชาติที่เคยเกิดขึ้นในแถบเอเชียในหลายศตวรรษที่ผ่านมา พบว่า ภัยธรรมชาติที่รู้จักกันในนาม **คลื่นยักษ์ "สึนามิ"** ครั้งนี้นั้น มียอดผู้เสียชีวิตสูงจนติดอันดับหนึ่งในสิบของจำนวนผู้เสียชีวิตจากภัยธรรมชาติที่เคยเกิดขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ภัยธรรมชาติที่ติดอันดับความรุนแรงที่สุดในแถบเอเชีย

ลำดับที่	พ.ศ.	ประเภท	สถานที่	ยอดผู้เสียชีวิต(คน)
1	2430	น้ำท่วม	แม่น้ำฮวงเหอ ประเทศจีน	1,000,000
2	2099	แผ่นดินไหว	ซานสี ประเทศจีน	830,000
3	2280	แผ่นดินไหว	กัลกัตตา ประเทศอินเดีย	300,000
4	2513	พายุไซโคลน	บังคลาเทศ	300,000
5	2519	แผ่นดินไหว	ต่งซาน ประเทศจีน	255,000
6	2547	แผ่นดินไหว/คลื่นสึนามิ	สุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย	226,566*
7	2463	แผ่นดินไหว	กันซู่ ประเทศจีน	200,000
8	2466	แผ่นดินไหว	คันโต ประเทศญี่ปุ่น	143,000
9	2534	พายุไซโคลน	บังคลาเทศ	138,000
10	2491	แผ่นดินไหว	เติร์กเมนิสถาน	110,000

ที่มา : สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. "การใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศในการติดตามพื้นที่ประสบภัยคลื่นสึนามิของประเทศไทย". 2548, หน้า 8. และมูลนิธิพลังสตรีศรีสยาม. "คือผู้กรำงานกล้าสึนามิ". 2548, หน้า 32.

หมายเหตุ : *ตัวเลขผู้เสียชีวิตนับถึงวันที่ 19 มกราคม 2548

นอกจากนี้ กรมสำรวจธรณีวิทยาของประเทศสหรัฐอเมริกา (The U.S. Geological Survey : USGS) ได้จัดลำดับความรุนแรงของแผ่นดินไหวที่ทำให้เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" เฉพาะที่มีระดับความรุนแรง 9 ริกเตอร์ขึ้นไปมี 5 ครั้ง คือ (อ้างถึงใน สำนักหอจดหมายเหตุแห่งชาติ, 2548 : 31)

ลำดับที่ 1 เมื่อวันที่ 23 พฤษภาคม พ.ศ. 2503 แผ่นดินไหวนอกชายฝั่งประเทศชิลี มีระดับความรุนแรง 9.5 ริกเตอร์

ลำดับที่ 2 เมื่อวันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2507 แผ่นดินไหวที่พรินซ์วิลเลียมซาวด์ รัฐอลาสกา ประเทศสหรัฐอเมริกา มีระดับความรุนแรง 9.2 ริกเตอร์

ลำดับที่ 3 เมื่อวันที่ 9 มีนาคม พ.ศ. 2500 แผ่นดินไหวที่หมู่เกาะอันเดรียนอฟ รัฐอลาสกา ประเทศสหรัฐอเมริกา มีระดับความรุนแรง 9.1 ริกเตอร์

ลำดับที่ 4 มี 2 ครั้ง คือ

- เมื่อวันที่ 4 พฤศจิกายน พ.ศ. 2495 แผ่นดินไหวที่คาบสมุทรคัมชัตกา ประเทศรัสเซีย มีระดับความรุนแรง 9.0 ริกเตอร์
- เมื่อวันอาทิตย์ที่ 26 ธันวาคม 2547 แผ่นดินไหวนอกเกาะสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย มีระดับความรุนแรง 9.0 ริกเตอร์

สำหรับเนื้อหาในบทที่ 2 นี้ ผู้รวบรวมมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะให้ทราบถึงปัจจัยที่ทำให้พื้นที่แต่ละแห่งที่ถูกคลื่นยักษ์ "สึนามิ" เข้าทำลายในแต่ละครั้ง ทำไมถึงได้รับผลกระทบและความรุนแรงแตกต่างกันโดยสิ้นเชิง แม้ว่าจะเกิดจากต้นกำเนิดเดียวกัน ในพื้นที่ใกล้เคียงกันหรือในพื้นที่ที่เดียวกันก็ตาม ดังเช่นเหตุการณ์คลื่นยักษ์ "สึนามิ" ที่เข้าทำลายชายฝั่งโดยรอบทะเลอันดามันและมหาสมุทรอินเดีย เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 ทำไมประเทศอินโดนีเซียจึงเป็นประเทศที่ได้รับผลกระทบและความรุนแรงมากที่สุด ส่วนในพื้นที่ 6 จังหวัดภาคใต้ของไทยทำไมชายหาดแต่ละจังหวัดจึงได้รับความรุนแรงแตกต่างกัน

จากแหล่งข้อมูลส่วนใหญ่ พบว่า สาเหตุของการเกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ส่วนใหญ่มักเกิดจากแผ่นดินไหว ไม่ว่าจะเป็นแผ่นดินไหวในมหาสมุทรหรือแผ่นดินไหวบนแผ่นดินใกล้มหาสมุทรก็ตาม ส่วนคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ที่เกิดจากแผ่นดินถล่ม ภูเขาไฟระเบิดหรือจากอุกกาบาตพุ่งชนนั้น พบค่อนข้างน้อย และมหาสมุทรที่เกิดสึนามิมากที่สุดก็คือมหาสมุทรแปซิฟิก ดังนั้น ปัจจัยที่คาดว่าน่าจะมีผลต่อความรุนแรงของคลื่นยักษ์ "สึนามิ" จึงต้องเกี่ยวข้องกับแผ่นดินไหวเป็นส่วนใหญ่ ดังนี้

1. ขนาดความรุนแรงของแผ่นดินไหว

ความร้ายแรงอันเนื่องมาจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เรียกว่า "แผ่นดินไหว" นั้น สามารถบอกได้ในรูปของความรุนแรง (Intensity) และขนาด (Magnitude) ของแผ่นดินไหว ซึ่งในปัจจุบันมาตราวัดขนาดและความรุนแรงของแผ่นดินไหวที่นิยมใช้กันอยู่ มี 2 มาตรา คือ มาตราริกเตอร์และมาตราเมอร์แคลลี่ โดย**มาตราริกเตอร์**จะเป็นมาตราที่ใช้วัดขนาด ซึ่งเป็นปริมาณที่มีความสัมพันธ์กับพลังงานที่พื้นโลกปลดปล่อยออกมาในรูปของการสั่นสะเทือน ขนาดของแผ่นดินไหวแต่ละครั้งมีขนาดเดียวและไม่มีค่าต่ำสุดหรือสูงสุด หาได้โดยการคำนวณจากสูตรทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ความสูงของคลื่นแผ่นดินไหวที่ตรวจวัดได้จากเครื่องมือตรวจแผ่นดินไหว มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 9 ตามมาตราริกเตอร์ โดยนายชาลส์ ริกเตอร์ นักธรณีวิทยาชาวอเมริกันแห่งสถาบันเทคโนโลยีแคลิฟอร์เนีย เป็นผู้คิดค้นขึ้นเมื่อปี 1935 โดยใช้หลักการจากผลบันทึกของเครื่องวัดและปรับแก้ระยะทางจากศูนย์กลางแผ่นดินไหว รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดกับความสั่นสะเทือนใกล้ศูนย์กลางของแผ่นดินไหวตามมาตราริกเตอร์

ขนาด(ริกเตอร์)	ความสั่นสะเทือนใกล้จุดศูนย์กลางแผ่นดินไหว
1.0-1.9	เกิดการสั่นไหวเล็กน้อย ไม่สามารถรู้สึกได้
2.0-2.9	เกิดการสั่นไหวเล็กน้อย ไม่สามารถรู้สึกได้ แต่เครื่องตรวจวัดทำงาน
3.0-3.9	เกิดการสั่นไหวเล็กน้อย ผู้ที่อาศัยอยู่ในอาคารรู้สึกเหมือนรถไฟวิ่งผ่าน
4.0-4.9	เกิดการสั่นไหวเบาบาง ผู้ที่อาศัยอยู่ทั้งภายในอาคารและภายนอกอาคารรู้สึกได้ถึงการสั่นสะเทือน วัตถุห้อยแขวนแกว่งไกว
5-5.9	เกิดการสั่นไหวพอประมาณ เครื่องเรือนและวัตถุต่าง ๆ เคลื่อนที่ สร้างความเสียหายแก่อาคารที่ไม่แข็งแรงได้
6-6.9	เกิดการสั่นไหวรุนแรง อาคารทรุดถล่มเป็นวงกว้างในพื้นที่ประมาณ 160 ตารางกิโลเมตร
7.0-7.9	เกิดการสั่นไหวรุนแรงมาก ทำลายพื้นที่ได้กว้างขึ้นอีก ถนนขาดแผ่นดินแยก
8.0 ขึ้นไป	เกิดการสั่นไหวรุนแรงที่สุด เมืองทั้งเมืองถล่ม ภูเขาถล่ม

ที่มา : สำนักหอจดหมายเหตุแห่งชาติ กรมศิลปากร. "เหตุการณ์ธรณีพิบัติจากคลื่นสึนามิ 26 ธันวาคม 2547". 2548, หน้า 23.

ส่วนมาตราเมอร์แคลลี่ เป็นหน่วยที่ใช้วัด**ความรุนแรง** (Intensity) ของเหตุการณ์แผ่นดินไหวที่เกิดขึ้นบนโลก โดยความรุนแรงของแผ่นดินไหวจะขึ้นอยู่กับผลกระทบหรือความเสียหายจากแผ่นดินไหวที่เกิดขึ้น ซึ่งมาตราวัดความรุนแรงของแผ่นดินไหวนั้นกำหนดได้จากความรู้สึกของอาการตอบสนองของคน ลักษณะที่วัตถุหรืออาคารเสียหายหรือสภาพภูมิประเทศที่เปลี่ยนแปลง วัดได้จากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ขณะเกิด และหลังเกิดแผ่นดินไหว ทั้งนี้ ตามมาตราวัดความรุนแรงของแผ่นดินไหวของเมอร์แคลลี่ปัจจุบันมี 12 ระดับ จากระดับความรุนแรงที่น้อยมากจนไม่สามารถรู้สึกได้ ซึ่งต้องตรวจวัดได้ด้วยเครื่องมือวัดแผ่นดินไหวเท่านั้น จนถึงขั้นรุนแรงที่สุดคือ ทุกสิ่งทุกอย่างพังเสียหายหมด รวมทั้งใช้หน่วยระดับเป็นตัวเลขโรมัน ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การวัดความรุนแรงของแผ่นดินไหวตามมาตราเมอร์แคลลี่

ระดับ	ลักษณะการสั่นไหว	ขนาดความรุนแรงเทียบมาตราริกเตอร์
I	เครื่องตรวจวัดแผ่นดินไหวเริ่มวัดได้ คนธรรมดาจะไม่รู้สึกได้	
II	สั่นไหวเบามาก คนที่มีความรู้สึกไวจะรู้สึกว่าแผ่นดินไหวเล็กน้อย	2.5
III	สั่นไหวเบา คนที่อยู่กับที่รู้สึกว่าพื้นสั่น ผู้ที่อยู่ในอาคารสูงรู้สึกได้	
IV	สั่นไหวปานกลาง สามารถรู้สึกได้ คนที่สัญจรไปมารู้สึกได้ อาคารเริ่มสั่นไหว	3.5
V	สั่นไหวค่อนข้างรุนแรง คนที่นอนหลับจะตกใจตื่น ประตูหน้าต่างเลื่อนหลุด สิ่งของหล่นแตก	
VI	สั่นไหวรุนแรง ต้นไม้สั่น บ้านแกว่ง สิ่งปลูกสร้างบางชนิดพัง	
VII	สั่นไหวรุนแรงมาก ฝาห้องแยก ร้าว กรุเพดานร่วง	5.5
VIII	สั่นสะเทือนขึ้นเริ่มก่อความเสียหาย ต้องหยุดขับรถยนต์ ตึกร้าว ปล่องไฟพัง	6
IX	สั่นสะเทือนขึ้นทำลาย บ้านพังตามแถบรอยแยกของแผ่นดิน ท่อน้ำ ท่อก๊าซ ขาดเป็นตอน ๆ	
X	สั่นสะเทือนทำลายรุนแรง แผ่นดินแตก ตึกแข็งแรงพัง รางรถไฟคดโค้ง ดินลาดเขาเคลื่อนตัวหรือถล่มตอนชัน ๆ	
XI	สั่นสะเทือนถล่มทลาย ตึกถล่ม สะพานขาด ทางรถไฟ ท่อน้ำและสายไฟใต้ดินเสียหาย แผ่นดินถล่ม น้ำท่วม	8
VIII	สั่นสะเทือนพังพินาศ ทุกสิ่งทุกอย่างบนพื้นดินแถบนั้นเสียหายโดยสิ้นเชิง พื้นดินเคลื่อนตัวเป็นลูกคลื่น	8.5

ที่มา : สำนักหอจดหมายเหตุแห่งชาติ กรมศิลปากร. "เหตุการณ์ธรณีพิบัติจากคลื่นสึนามิ 26 ธันวาคม 2547". 2548, หน้า 24.

ทั้งนี้ ขนาดความรุนแรงของแผ่นดินไหว โดยทั่วไปพบว่าแผ่นดินไหวที่มีความรุนแรงมากกว่า 6.5 ริกเตอร์ อาจจะทำให้เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" สูงเพียงไม่กี่เซนติเมตร (เสรี ศุภราทิพย์, 2548 : 23) สำหรับสถิติแผ่นดินไหวที่เกิดขึ้นในประเทศไทย ซึ่งตรวจวัดโดยกรมอุตุนิยมวิทยา พบว่า มีขนาดอยู่ในระดับเล็กถึงปานกลาง (ไม่เกิน 6.0 ริกเตอร์)

แต่อย่างไรก็ตาม จากสถิติแผ่นดินไหวของโลก ทุกครั้งที่เกิดแผ่นดินไหว หรือแผ่นดินถล่มใต้ท้องทะเล หรือภูเขาไฟระเบิด **ไม่จำเป็นต้องเกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" เสมอไป** (เจริญ ธนสถิตกุล, 2548 : 35) รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แผ่นดินไหวในอดีตของโลก

ค.ศ.	วัน/เดือน	บริเวณ	จำนวนผู้เสียชีวิต	ขนาด	หมายเหตุ
856	ธ.ค.	Greece,Corinth	45,000		
1038	9 ม.ค.	China, Shensi	23,000		
1057		China, Chihli	25,000		
1268		Asia Minor, Silicia	60,000		
1290	27 ก.ย.	China, Chihli	100,000		
1293	20 พ.ค.	Japan, Kamakura	30,000		
1531	26 ม.ค.	Portugal, Lisbon	30,000		คลื่นสึนามิ
1556	23 ม.ค.	China, Shensi	830,000		
1667	พ.ย.	Caucasia, Shemaka	80,000		
1693	11 ม.ค.	Italy, Catania	60,000		
1737	11 ต.ค.	India,Calcutta	300,000		
1755	7 มิ.ย.	Northern Persia	40,000		
1755	1 พ.ย.	Portugal, Lisbon	70,000		คลื่นสึนามิ
1783	4 ก.พ.	Italy, Calabria	50,000		
1797	4 ก.พ.	Ecuador, Quito	40,000		
1811	16 ธ.ค.	Missouri, New Madrid	มากมาย		ความรุนแรง XI และ 23 ม.ค.,7 ก.พ.1812
1812	21 ธ.ค.	California, off-shore Santa Barbra	บาดเจ็บมาก		ความรุนแรง X คลื่นสึนามิ

ค.ศ.	วัน/เดือน	บริเวณ	จำนวนผู้เสียชีวิต	ขนาด	หมายเหตุ
1822	5 ก.ย.	Asia Minor, Aleppo	22,000		
1828	18 ธ.ค.	Japan, Echigo	30,000		
1857	9 ม.ค.	California, Fort Tejon			รอยเลื่อนซานอันเดรส ความรุนแรง X - XI
1868	13 ส.ค.	Peru & Bolivia	25,000		
1868	16 ส.ค.	Ecuador & Columbia	40,000 30,000		
1891	28 ต.ค.	Japan, Mino-Owari	7,000		
1896	15 มิ.ย.	Japan, Riku-Ugo	22,000		คลื่นสึนามิ
1897	12 มิ.ย.	India, Assam	1,500	8.7	
1899	3,10 ก.ย.	Alaska, Yakatut Bay		7.8 & 8.6	
1908	28 ธ.ค.	Italy, Messina	120,000	7.5	
1915	13 ม.ค.	Italy, Avezzano	30,000	7.0	
1920	16 ธ.ค.	China, Kansu	180,000	8.5	
1923	1 ก.ย.	Japan, Kwanto	143,000	8.2	ไฟไหม้รุนแรง
1932	26 ธ.ค.	China, Kansu	70,000	7.6	
1935	31 พ.ค.	India, Quetta	60,000	7.5	
1939	24 ม.ค.	Chile, Chillan	30,000	7.75	
1939	27 ธ.ค.	Turkey, Erzincan	23,000	8.0	
1948	28 มิ.ย.	Japan, Fukui	5,131		
1949	5 ส.ค.	Ecuador, Pelileo	6,000		
1960	29 ก.พ.	Morocco, Agadir	14,000	5.9	
1960	21,30 พ.ค.	Southern Chile	5,700	8.5	
1962	1 ก.ย.	Northwest Iran	14,000	7.3	
1963	26 ก.ค.	Yugoslavia Skopje	1,200	6.0	
1964	28 มี.ค.	Alaska	131	8.6	คลื่นสึนามิ
1968	31 ส.ค.	Iran	11,600	7.4	รอยเลื่อน
1970	31 พ.ค.	Peru	66,000	7.8	เสียหาย$530 ล้าน หินถล่ม

ค.ศ.	วัน/เดือน	บริเวณ	จำนวนผู้เสียชีวิต	ขนาด	หมายเหตุ
1971	9 ก.พ.	California, San Fernando	65	6.5	เสียหาย$550 ล้าน
1972	23 ธ.ค.	Nicaragua, Managua	5,000	6.2	
1975	4 ก.พ.	China, Liaoning Province	เล็กน้อย	7.4	
1976	4 ก.พ.	Guatemala	22,000	7.9	
1976	6 พ.ค.	Italy, Friuli	965	6.5	เสียหายมาก
1976	27 ก.ค.	China, Tangshan	650,000	7.6	บาดเจ็บ 780,000
1977	4 มี.ค.	Romania, Vrancen	2,000	7.2	
1985	ก.ย.	เม็กซิโก,เมืองเม็กซิโกซิตี้	13,000	8.1	
1995	17 ม.ค.	ญี่ปุ่น,เมืองโกเบ	5,000	7.2	
1999	17 ส.ค.	ตุรกี,เมืองอิซมิต	17,800	7.4-7.8	คลื่นสึนามิ
1999	26 พ.ย.	Pentecost Island, Vanuatu	ประมาณ 5 ราย	7.3	คลื่นสึนามิ
2002	22 มิ.ย.	เมืองบูอินซาห์รา จังหวัดกาซวิน ภาคตะวันตกเฉียงเหนือของอิหร่าน	กว่า 500 คน บาดเจ็บราว 2,000 คน	6.3	
2002	26 มี.ค.	เมืองนาหิริน อัฟกานิสถาน	กว่า 1,800	5.9	
2003	22 พ.ค.	เมืองเธเนีย แอลจีเรีย	2,047	6.7	
2003	26 ธ.ค.	เมืองบาม ประเทศอิหร่าน	41,000	6.3	
2004	26 ธ.ค	เอเชียใต้,เอเชียตะวันออกเฉียงใต้	เสียชีวิตเกือบสองแสนคน	9.0	คลื่นสึนามิ
2005	16 ส.ค.	จังหวัดมิยากิ เมืองอายูกาว่า ญี่ปุ่น	บาดเจ็บเล็กน้อย	7.2	คลื่นสึนามิ

ที่มา : - เจริญ ธนสถิตกุล. "คลื่นยักษ์ซึนามิ วิธีสังเกตและการป้องกัน". 2548. หน้า 36-38.
(ข้อมูลตั้งแต่ ค.ศ. 856-1999)

- http://rdd.mcot.net/ref/know/soc/% สืบค้น ณ วันที่ 27 มิถุนายน 2549. เวลา 9.00 น.
(ข้อมูลตั้งแต่ ค.ศ. 2002- 2004)

- "ธรณีพิโรธญี่ปุ่นเจ็บหลายสิบ". หนังสือพิมพ์ผู้จัดการออนไลน์ฉบับประจำวันที่ 16 สิงหาคม 2548, ฐานข้อมูลออนไลน์บิสนิวส์. (ข้อมูล ค.ศ. 2005)

2. ลักษณะทางกายภาพของรอยเลื่อนที่เคลื่อนตัวในแนวดิ่งหรือในแนวราบ

การเกิดแผ่นดินไหวโดยทั่วไปจะเกิดจากการเคลื่อนตัว การขยับตัว การทรุดตัว หรือการกระแทกกันของแผ่นเปลือกโลก โดยแผ่นดินไหวที่เกิดขึ้นบนโลกมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ เกิดขึ้นจากการเคลื่อนตัวของแผ่นเปลือกโลกในรูปแบบต่าง ๆ กัน ซึ่งลักษณะการเลื่อนตัวของแผ่นหินเปลือกโลกแบ่งออกได้เป็น 5 แบบ ดังนี้ (ไพบูลย์ ปัญญาคะโป, 2548 : 7) ดังแสดงในรูปที่ 4

1. การเลื่อนด้านข้าง (Lateral Fault หรือ Strike-Slip Fault) เป็นลักษณะที่เปลือกแผ่นหินมีการเลื่อนตัวไปทางด้านข้างอย่างเดียว โดยอาจเลื่อนไปทางด้านซ้ายหรือขวาขึ้นอยู่กับการมองจากแผ่นหินด้านใดด้านหนึ่ง

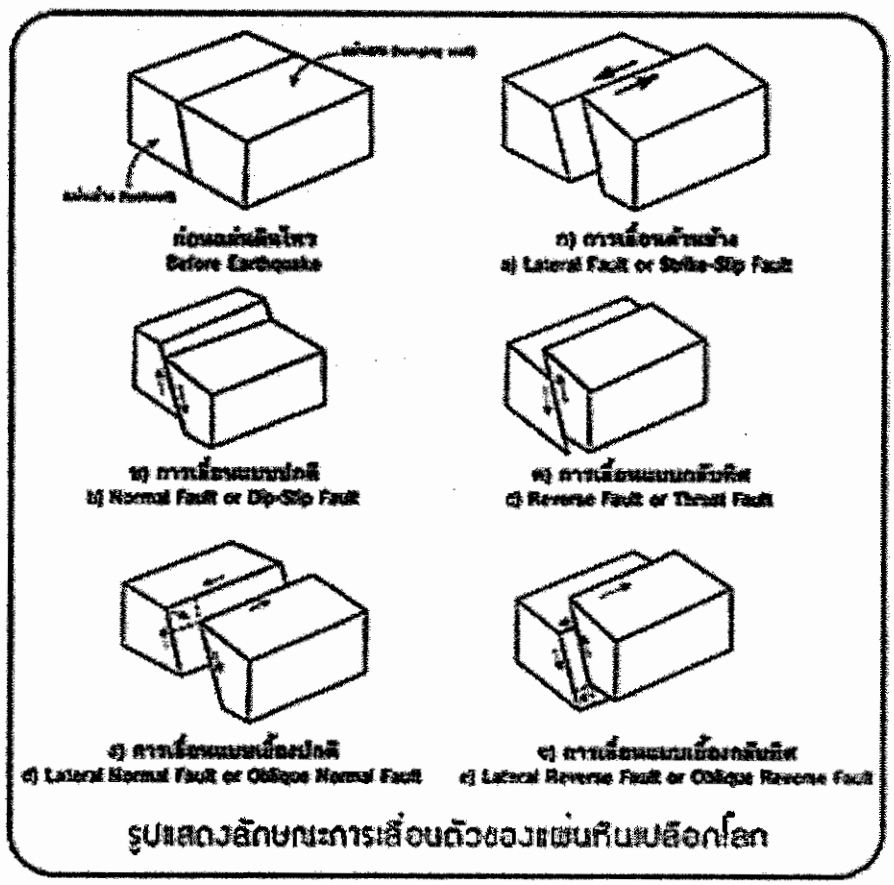
2. การเลื่อนแบบปกติ (Normal Fault หรือ Dip-Slip Fault) เป็นลักษณะที่เปลือกแผ่นหินมีการเลื่อนตัวไปในแนวลาดชันของรอยแตก โดยที่แผ่นบนเลื่อนตัวลงต่ำกว่าเมื่อคิดสัมพัทธ์กับแผ่นล่าง ลักษณะนี้เป็นการเลื่อนตัวตามแรงโน้มถ่วงโลกโดยธรรมชาติ

3. การเลื่อนแบบกลับทิศ (Reverse Fault หรือ Thrust Fault) เป็นลักษณะที่เปลือกแผ่นหินมีการเลื่อนตัวไปในแนวลาดชันของรอยแตกเช่นกันกับแบบปกติ แต่เนื่องจากแผ่นล่างมีการมุดตัวลงทำให้เกิดแรงผลักแผ่นบนให้ดันเลื่อนตัวขึ้นสูงกว่าแผ่นล่าง

4. การเลื่อนแบบเยื้องปกติ (Lateral Normal Fault หรือ Oblique Fault) เป็นการรวมลักษณะการเลื่อนตัวทั้งแบบปกติและการเลื่อนตัวด้านข้างเข้าด้วยกัน ทำให้แผ่นหินส่วนบนเกิดการเลื่อนตัวเยื้องลงไปจากแนวเดิม

5. การเลื่อนแบบเยื้องกลับทิศ (Lateral Reverse Fault หรือ Oblique Reverse Fault) เป็นการรวมลักษณะการเลื่อนตัวแบบด้านข้างและแบบกลับทิศเข้าด้วยกัน ทำให้เกิดการผลักดันเปลือกส่วนบนให้เยื้องขึ้นไปจากแนวเดิม

รูปที่ 4 ลักษณะการเลื่อนตัวของแผ่นหินเปลือกโลก

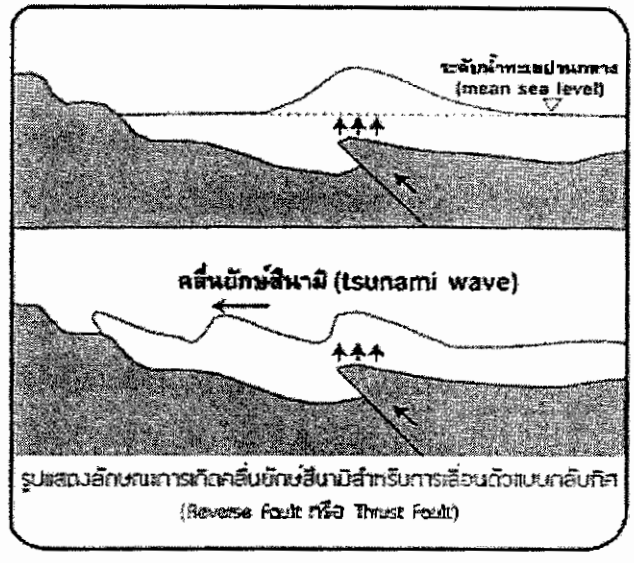


ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม : http://www.onep.go.th/tsunami/menu1.asp

สืบค้น ณ วันที่ 4 พฤษภาคม 2549 เวลา 15.10 น.

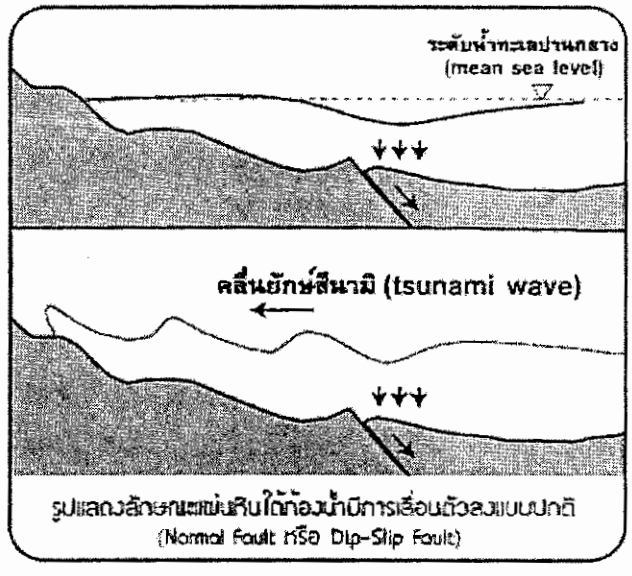
โดยในเหตุการณ์แผ่นดินไหวตามปกติทั่วไป ซึ่งมีขนาดไม่รุนแรงมักจะเป็นการเลื่อนตัวแบบที่ 1 คือ **การเลื่อนด้านข้าง** หรือแบบที่ 2 คือ **การเลื่อนแบบปกติ** สำหรับแผ่นดินไหวขนาดใหญ่มักเกิดจากการมุดตัวของแผ่นหินส่วนล่าง (subduction) ผลักดันแผ่นหินส่วนบนขึ้นไปในลักษณะ**การเลื่อนแบบกลับทิศ** คือ แบบที่ 3 ดังเช่นแผ่นดินไหวที่ประเทศชิลี พ.ศ. 2538 มีระดับความรุนแรงขนาด 7.8 ริกเตอร์ และแผ่นดินไหวเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ. 2547 มีระดับความรุนแรงขนาด 9.0 ริกเตอร์ ส่งผลให้เกิดเหตุการณ์คลื่นยักษ์สึนามิ

ทั้งนี้ ในส่วนของการเลื่อนตัวของแผ่นหินที่ทำให้เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" คือ ในกรณีที่แผ่นหินที่อยู่ใต้ท้องมหาสมุทรเกิดการเลื่อนตัว ทำให้เกิดแผ่นดินไหวขึ้นในระดับตื้น โดยที่จุดศูนย์กลางแผ่นดินไหวอยู่ลึกไม่เกิน 60 กิโลเมตรจากผิวพื้นโลก ซึ่งแผ่นดินใต้ท้องน้ำเกิดดันตัวขึ้นในลักษณะ **การเลื่อนตัวแบบกลับทิศ** ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 แสดงลักษณะการเกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" สำหรับการเลื่อนตัวแบบกลับทิศ

นอกจากนี้ ในกรณีที่แผ่นหินใต้ท้องน้ำมี**การเลื่อนตัวลงแบบปกติ** จะทำให้มวลน้ำมหาศาลเกิดการยกตัวหรือยุบตัวลงอย่างรวดเร็วและจะกระจายตัวออกไปเพื่อรักษาสมดุลของพลังงานน้ำ ลักษณะนี้จะก่อให้เกิดขบวนคลื่นน้ำที่ผิวทะเลเรียกว่า คลื่นน้ำทะเล จากแผ่นดินไหว หรือ สึนามิ ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 แสดงลักษณะแผ่นหินใต้ท้องน้ำมีการเลื่อนตัวลงแบบปกติ

แต่อย่างไรก็ตาม ถ้าแผ่นเปลือกโลกเกิดการเคลื่อนตัวในแนวดิ่งมักจะส่งผลให้เกิดคลื่นขนาดใหญ่กว่าลักษณะการเคลื่อนตัวในแนวราบ (เสรี ศุภราทิพย์, 2548 : 23)

3. ความลึกของจุดศูนย์กลางแผ่นดินไหว

ในกรณีที่จุดศูนย์กลางแผ่นดินไหวอยู่ใกล้ท้องทะเล จะทำให้การพัฒนาของคลื่นมีความสูงมากกว่าการเกิดแผ่นดินไหวที่มีจุดศูนย์กลางลึกจากท้องทะเล (เสรี ศุภราทิพย์, 2548 : 24) ดังเช่นเหตุการณ์เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 การมุดตัวของแผ่นเปลือกโลกทำให้เกิดแผ่นดินไหวขนาด 9.0 ริกเตอร์ มีศูนย์กลางของแผ่นดินไหวที่ก้นมหาสมุทรแถบร่องซุนดา (Sunda Trench) ซึ่งเป็นแนวร่องที่แผ่นเปลือกย่อย 3 แผ่นมาชนกัน คือ แผ่นอินเดีย แผ่นออสเตรเลียและแผ่นพม่า เกิดเป็นร่องแนวยาวที่ทางธรณีวิทยาเรียกว่า Trench ซึ่งลึกประมาณ 28.6 กิโลเมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง (สำนักหอจดหมายเหตุแห่งชาติ, 2548 : 43) เป็นบริเวณพิกัดศูนย์กลางแผ่นดินไหวที่ 3.298 องศาเหนือ และ 95.778 องศาตะวันออก (ศูนย์เฉพาะกิจธรณีพิบัติภัยอันสืบเนื่องมาจากแผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์, 2548 : 1) ส่วนข้อมูลตามรายงานของกรมสำรวจธรณีวิทยาของประเทศสหรัฐอเมริกา (The U.S. Geological Survey : USGS) พบว่า มหันตภัยธรณีพิบัติที่ทำให้เกิดคลื่นสึนามิพัดถล่มพื้นที่ชายฝั่งทะเลอันดามันไทยครั้งนี้ มีจุดศูนย์กลางของแผ่นดินไหวอยู่ที่ละติจูด 3.316 องศาเหนือ ลองจิจูด 95.854 องศาตะวันออก และอยู่ลึกลงไปประมาณ 30 กิโลเมตรหรือ 18.6 ไมล์ โดยมีแนวการเกิดแผ่นดินไหวยาวกว่า 1,300 กิโลเมตร ทอดยาวผ่านหมู่เกาะนิโคบาร์จนถึงหมู่เกาะอันดามัน (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ [องค์การมหาชน], 2548 : 9)

4. ระยะทางจากแหล่งกำเนิดที่เป็นจุดศูนย์กลางแผ่นดินไหว

การเกิดแรงสั่นสะเทือนขึ้นอย่างรวดเร็วแบบฉับพลันทันทีจากการสั่นสะเทือนทำให้เกิดเป็นพลังงานมหาศาลมากพอที่จะผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของมวลในน้ำทะเลจนทำให้เกิดแรงกระเพื่อมที่มีขนาดพื้นที่ขนาดใหญ่ขึ้นในทันทีแล้วพัดออกจากศูนย์กลาง และแผ่ออกเป็นวงกว้างไปจนกระทั่งหมดกำลัง แรงกระเพื่อมของน้ำจำนวนมหาศาล ณ บริเวณจุดศูนย์กลางของแผ่นดินไหวนี้เองที่ทำให้เกิดเป็นแรงดันของคลื่นจากใต้น้ำที่มีความเร็วและแรงอย่างมาก ซึ่งหากมีความรุนแรงที่มากขึ้นเพียงใดจะยิ่งสร้างให้เกิดเป็นพลังงานผลักดันมวลของน้ำให้เคลื่อนที่ได้อย่างรวดเร็วและรุนแรงตามขนาดของความรุนแรงที่เกิดขึ้นจากศูนย์กลางที่เกิดแผ่นดินไหว

สำหรับคลื่นสึนามิที่เคลื่อนที่มาไกลเมื่อซัดเข้าฝั่งและโถมตัวเข้าไปในแผ่นดินนั้น ระดับน้ำอาจถูกดันให้พุ่งขึ้นหลายเมตร ซึ่งในกรณีที่แรงสุดระดับน้ำจะขึ้นสูงกว่า 15 เมตรหรือ 50 ฟุต ส่วนคลื่นสึนามิที่เกิดใกล้ศูนย์กลางแผ่นดินไหว ระดับน้ำอาจมีความสูงเกิน 30 เมตร หรือ 100 ฟุต ดังเช่นเหตุการณ์เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 ศูนย์อุตนิยมวิทยาภาคใต้ฝั่งตะวันตก ได้ตรวจสอบหาศูนย์กลางของการเกิดแผ่นดินไหว พบว่า จุดศูนย์กลางของแผ่นดินไหวในครั้งนี้ เกิดขึ้นที่บริเวณหัวเกาะสุมาตรา ห่างจากเมืองบันดาเอเจะห์ ประมาณ 250 กิโลเมตร ห่างจากจังหวัดภูเก็ตประมาณ 580 กิโลเมตร และห่างจากกรุงเทพมหานคร 1,260 กิโลเมตร

นอกจากปัจจัยทั้งหมดที่กล่าวมาแล้วข้างต้น **ความลาดชันของหาดและชายฝั่ง** นับว่ามีส่วนส่งเสริมให้คลื่นยักษ์ "สึนามิ" มีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น ซึ่งในระหว่างที่คลื่นเคลื่อนที่ไปในมหาสมุทร คลื่นสึนามิอาจจะลดความเร็วลงหากเคลื่อนที่ผ่านบริเวณที่มีความลึกน้อยลง และจะเพิ่มความเร็วสูงขึ้นหากคลื่นเคลื่อนที่ผ่านบริเวณที่ลึกและอาจจะสะท้อนหรือหักเหเปลี่ยนทิศทางเมื่อกระทบกับเกาะแก่งต่าง ๆ อันเป็นธรรมชาติของคลื่นโดยทั่วไป โดยความลาดชันของชายฝั่งมีผลต่อรูปร่างของคลื่นที่พุ่งเข้ากระทบฝั่ง ดังนี้ (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ [องค์การมหาชน], 2548 : 5)

- หากชายฝั่งมีความลาดชันต่ำ รูปร่างของคลื่นจะมีลักษณะคล้ายภูเขาคือเอียงขึ้นทางหนึ่งและลาดลงอีกทางหนึ่ง ยอดคลื่นจะค่อย ๆ แตกกระจายเป็นฟอง ระลอกคลื่นเล็ก ๆ ต่อเนื่องกันไปเรียกว่า คลื่นหัวแตกยอดกระจาย (Spilling Breaker)
- หากชายฝั่งมีความชันมาก ยอดคลื่นจะวิ่งแซงหน้าลูกคลื่นไปแล้วม้วนปลาย เรียกว่า คลื่นหัวแตกม้วนตัว (Plunging Breaker)
- และหากชายฝั่งมีความชันมากถึงจุดหนึ่ง ระลอกคลื่นจะรวมตัวกันจนมียอดสูงขึ้น แต่ยอดคลื่นจะไม่ม้วนตัว และไม่แตกกระจายเป็นฟองจนกว่าจะเข้าถึงชายหาด เรียกว่า คลื่นหัวแตกใกล้ฝั่ง (Surging Breaker)

รวมทั้ง ลักษณะทางกายภาพของชายฝั่งอีกหลายประการ เช่น ลักษณะต่าง ๆ ของท้องทะเลและชายฝั่ง แนวปะการัง อ่าว ปากแม่น้ำ สัตว์และพืชใต้ท้องทะเลหรือแม้แต่สภาพของน้ำทะเลเองก็ตาม นับว่าเป็นปัจจัยที่ทำให้ชายฝั่งแต่ละแห่งได้รับผลกระทบแตกต่างกัน ซึ่งจากกรณีที่พื้นที่บริเวณเขาหลัก จังหวัดพังงา มีผู้เสียชีวิตมากกว่าบริเวณจังหวัดภูเก็ตนั้น เนื่องจากลักษณะทางภูมิศาสตร์ของบริเวณเขาหลัก ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความกว้างของชายหาดแคบมาก ทำให้คลื่นที่ซัดมาจากทะเลกระทบเข้าหาฝั่งอย่างรุนแรง จนทำให้คนและสิ่งก่อสร้างที่อยู่ในบริเวณดังกล่าวถูกซัดเข้าไปกระแทกกับภูเขาหินแกรนิตที่อยู่ด้านหลัง ในขณะที่บริเวณ

ชายหาดในจังหวัดภูเก็ตได้รับความรุนแรงน้อยกว่า เพราะว่ามีพื้นที่ชายหาดค่อนข้างกว้าง อีกทั้งมีแนวปะการังเป็นปราการตามธรรมชาติดูดซับความรุนแรงของคลื่นทะเลไว้ ทำให้คลื่นที่ซัดเข้าหาชายฝั่งไม่รุนแรงมากนัก (มูลนิธิพลังสตรีศรีสยาม, 2548 : 27) อย่างไรก็ตาม ความร้ายแรงที่มาพร้อมกับพลังอันมหาศาลของคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ก็คือ ความสูงของยอดคลื่นนั่นเอง ซึ่งจะเห็นได้จากรายงานความแรงของคลื่นสึนามิที่ภาคใต้ของไทย เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 รายงานความแรงของคลื่นสึนามิที่ภาคใต้ของไทย เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547

บริเวณที่ศึกษา	ความสูงของคลื่น (ม.)	ระยะทางเข้าไปในพื้นดิน (ม.)
หาดป่าตอง	5.88	N/A
หาดกะรน	4.92	147.62
หาดกะตะ	3.5	N/A
ท่าเรือ	3.83	N/A
หาดป่าหล่าย	3.28	N/A
คลองบางโรง	1.35	N/A
เกาะพีพี - โรงแรมปรินเซส	6.3	N/A
เกาะพีพี - อ่าวต้นไทร	5.3	N/A
หาดเขาหลัก	11.6	287

ที่มา : http://www.phukettsunami.com/thai/data-whatistunami.htm

สืบค้น ณ วันที่ 4 พฤษภาคม 2549 เวลา 14.50 น.

หมายเหตุ : N/A หมายถึง ไม่มีข้อมูล

จากตารางจะเห็นได้ว่าความสูงของคลื่นที่เข้าฝั่งแต่ละจุดมีขนาดไม่เท่ากัน และหาดเขาหลักมีคลื่นที่สูงที่สุด คือ 11.6 เมตร ส่วนระยะทางที่เข้าไปในพื้นดิน พบว่า ที่หาดเขาหลักกว้างมากที่สุดเช่นกันคือ เกือบ 290 เมตรจากฝั่ง ซึ่งสาเหตุนี้นับเป็นส่วนหนึ่งของความรุนแรงที่หาดเขาหลัก จังหวัดพังงา ได้รับผลกระทบจากคลื่นยักษ์ "สึนามิ" แตกต่างจากจังหวัดอื่น ๆ อีกด้วย

บทที่ 3

คลื่นยักษ์ "สึนามิ" ในหลายศตวรรษที่ผ่านมา

มหาสมุทรแปซิฟิกเป็นบริเวณที่ถูกกล่าวขานกันว่าเป็นบริเวณที่เกิดภัยพิบัติคลื่นยักษ์ "สึนามิ" บ่อยครั้งที่สุดในโลก เนื่องจากมหาสมุทรแปซิฟิกมีพื้นที่ถึงหนึ่งในสามของผิวโลก และยังล้อมรอบด้วยร่องน้ำลึกก้นมหาสมุทรอันเกิดจากแผ่นเปลือกโลกมุดตัว รวมทั้งถูกประกบด้วยแนวโค้งของหมู่เกาะภูเขาไฟจนได้ชื่อว่า **วงแหวนไฟ** (Ring of fire หรือ Girdle of fire) นั่นเอง แต่อย่างไรก็ตาม แม้ว่าคลื่นยักษ์ "สึนามิ" จะเกิดขึ้นบ่อยที่สุดในมหาสมุทรแปซิฟิก แต่ก็เป็นที่รู้จักกันดีว่าปรากฏการณ์คลื่นยักษ์ "สึนามิ" สามารถเกิดขึ้นได้ในพื้นที่ส่วนอื่น ๆ ของโลกด้วยเช่นกัน ซึ่งในบทที่ 3 นี้ ผู้รวบรวมมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงประวัติเกี่ยวกับการเกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ที่เคยเกิดขึ้นทั่วโลกจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ประมวลได้ดังนี้

1. ก่อนคริสต์ศักราช (ค.ศ.)

- ในปี 6100 ก่อนคริสต์ศักราช(ค.ศ.)และก่อนหน้านั้น

เกิดการเลื่อนตัวของชั้นหินที่อยู่ใต้ท้องทะเลแถบชายฝั่งประเทศนอร์เวย์ที่เรียกว่า "สโตเรกกา สไลด์" (Storegga Slides) ซึ่งสโตเรกกา คือ บริเวณชายขอบทวีปที่อยู่ตรงทะเลนอร์เวย์ จนทำให้แผ่นดินชายขอบทวีปซึ่งอยู่ลึกลงไปในทะเลเกิดการทรุดตัวแล้วถล่มลง ซึ่งความรุนแรงของแรงสั่นสะเทือนนี้ได้ก่อให้เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ขึ้นที่บริเวณมหาสมุทรแอตแลนติกตอนเหนือ

- ในปี 1650 ก่อน ค.ศ.

ในช่วงระหว่างปี ค.ศ. 1650 – 1600 ก่อนคริสต์ศักราช เกิดคลื่นใต้น้ำ "สึนามิ" ขนาดยักษ์ในทะเลเอเจียน หลังจากเกิดภูเขาไฟระเบิดในเกาะซานโตรินี่ (Santorini) ใกล้กับคาบสมุทรกรีกในทะเลเมดิเตอร์เรเนียน ซึ่งการระเบิดของภูเขาไฟในเกาะซานโตรินี่ทำให้มีการปะทุของหินเหลวที่สามารถพุ่งขึ้นสูงตั้งแต่ 100 - 150 เมตร การระเบิดครั้งนั้นรุนแรงมากจนส่งผลให้เกิดคลื่นยักษ์เข้าทำลายชายฝั่งด้านตะวันออกของทะเลเมดิเตอร์เรเนียน นอกจากนี้คลื่นยักษ์ยังเข้าทำลายทางด้านเหนือของเกาะครีต (Crete) ซึ่งปัจจุบันคือ เกาะครีตี เป็นเกาะที่

มีอารยธรรมความรุ่งเรืองมาแต่โบราณของกรีกอยู่ทางตะวันออกของทะเลกลาง โดยอยู่ห่างออกไป 70 กิโลเมตรหรือ 45 ไมล์ พร้อมทำลายต้นไม้ทุกต้นที่ขึ้นอยู่ในแนวป่ามิโนอัน อันเป็นพื้นที่ป่าเขียวชอุ่มรอบชายฝั่งทางเหนือของเกาะครีต จนเสียหายหมด

จากภัยพิบัติครั้งนี้มีการคาดกันว่าเป็นแหล่งข้อมูลที่ทำให้เพลโต (Plato) เกิดแรงบันดาลใจในการเขียนวรรณกรรมเป็นนวนิยายดังเรื่องแอตแลนติก อีกทั้ง นักวิทยาศาสตร์หลายคนเชื่อว่า คลื่นใต้น้ำสึนามิ "ซานโตรินี่" ที่เกิดขึ้นครั้งนี้ยังเป็นแหล่งที่มาสำคัญที่นำไปสู่การบันทึกถึงเรื่องราวเกี่ยวกับเหตุการณ์น้ำท่วมทวีปแอตแลนติก (Atlantis) ที่หายสาบสูญซึ่งทฤษฎีหนึ่งเชื่อกันว่าเคยตั้งอยู่บริเวณนั้น และจมลงเพราะภูเขาไฟระเบิดครั้งใหญ่นี้จนทำให้เกิดคลื่นยักษ์เข้าถล่มทวีปทั้งทวีปหายไป หรือเหตุการณ์น้ำท่วมโลก (Great Flood) ที่ปรากฏอยู่ในคัมภีร์ทั้งของชาวยิว คริสเตียน และชาวอิสลาม

2. **ค.ศ. 365 (พ.ศ. 908) - ค.ศ. 1956 (พ.ศ. 2499)**

- **ค.ศ. 365 (พ.ศ. 908)**

เมื่อวันที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ. 908 เกิดแผ่นดินไหวในทะเลเมดิเตอร์เรเนียนด้านตะวันออก ความสั่นสะเทือนครั้งนี้รู้สึกได้ทั่วชายฝั่งอียิปต์ไปจนถึงเยรูซาเลมในอิสราเอลตลอดไปจนถึงซีเรีย ความรุนแรงของแผ่นดินไหวทำให้เกิดคลื่นยักษ์เข้าทำลายเมืองใหญ่ตรงชายฝั่งทะเลของอียิปต์ 2 เมือง คือ อเล็กซานเดรียและอบูเกียร์ (Aboukir) ทำให้มีผู้เสียชีวิตประมาณ 50,000 ราย

- **ค.ศ. 1293 (พ.ศ. 1836)**

เกิดแผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์สึนามิขึ้นที่อ่าวซากามิ ประเทศญี่ปุ่น ความรุนแรงของคลื่นยักษ์ครั้งนั้นทำให้มีผู้เสียชีวิตประมาณ 23,024 ราย

- **ค.ศ. 1341 (พ.ศ. 1884)**

เกิดคลื่นยักษ์สึนามิขึ้นที่จูซังโกะและอาโอโมริ ประเทศญี่ปุ่น ความรุนแรงของคลื่นยักษ์ครั้งนั้นทำให้มีผู้เสียชีวิตประมาณ 2,600 ราย

- ค.ศ. 1498 (พ.ศ. 2041)

เกิดคลื่นยักษ์สึนามิขึ้นที่เกาะชิโกกุ คาบสมุทรคี บริเวณนันคาอิโดะ ประเทศญี่ปุ่น ความรุนแรงของคลื่นยักษ์ครั้งนั้นทำให้มีผู้เสียชีวิตประมาณ 31,000 ราย

- ค.ศ. 1524 (พ.ศ. 2067)

เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ขึ้นใกล้เมืองดาพอล รัฐมหาราชต์ ประเทศอินเดีย

- ค.ศ. 1531 (พ.ศ. 2074)

เมื่อวันที่ 26 มกราคม พ.ศ. 2074 เกิดแผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ขึ้นที่เมืองลิสบอน ประเทศโปรตุเกส ทำให้มีผู้เสียชีวิตจากเหตุการณ์ครั้งนี้จำนวนประมาณ 30,000 ราย

- ค.ศ. 1570 (พ.ศ. 2113)

เกิดคลื่นยักษ์สึนามิขึ้นทางชายฝั่งตอนใต้ของประเทศชิลี ทำให้มีผู้เสียชีวิตจากเหตุการณ์ครั้งนี้มีจำนวนประมาณ 2,000 ราย

- ค.ศ. 1605 (พ.ศ. 2148)

ในปีนี้ประเทศญี่ปุ่นเกิดภัยพิบัติคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ถึง 2 ครั้ง โดยครั้งแรกที่เอนชูนาดะ ทำให้มีผู้เสียชีวิตจากเหตุการณ์ครั้งนี้ประมาณ 3,862 คน และครั้งที่สองเกิดแผ่นดินไหวนอกชายฝั่งทะเลในมหาสมุทรแปซิฟิก ด้านตะวันออกของประเทศญี่ปุ่น บริเวณเกาะฮอนชู ทำให้เกิดคลื่นยักษ์เข้าทำลายบริเวณจังหวัดคิอิ และจังหวัดคาวาจิ ตรงแหลมคิอิตอนใต้ของเกาะฮอนชู มีผู้เสียชีวิตจากเหตุการณ์ครั้งนี้มีจำนวนมากกว่า 5,000 ราย

- ค.ศ. 1611 (พ.ศ. 2154)

เกิดคลื่นยักษ์สึนามิที่เมืองซานริกุ ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งความรุนแรงของคลื่นยักษ์ครั้งนี้ทำให้มีผู้เสียชีวิตจำนวนประมาณ 5,000 ราย

- ค.ศ. 1674 (พ.ศ. 2217)

เกิดคลื่นสึนามิในทะเลบันดา ประเทศอินโดเนียเซีย ซึ่งความรุนแรงของคลื่นยักษ์ครั้งนี้ทำให้มีผู้เสียชีวิตจำนวนประมาณ 4,487 ราย

- ค.ศ. 1687(พ.ศ. 2230)

เกิดแผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ขึ้นที่บริเวณลิมา ประเทศเปรู ความรุนแรงของคลื่นยักษ์ครั้งนี้ส่งผลทำให้มีผู้เสียชีวิตประมาณ 5,000 ราย

- ค.ศ. 1690 (พ.ศ. 2233)

เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ขึ้นที่เกาะเวอร์จิน ความรุนแรงของคลื่นยักษ์ครั้งนี้ส่งผลทำให้มีผู้เสียชีวิตประมาณ 3,000 ราย

- ค.ศ. 1692 (พ.ศ. 2235)

เกิดแผ่นดินไหวในมหาสมุทรแอตแลนติก ตรงบริเวณทะเลคาริบเบียนใกล้กับเกาะจาไมก้า แผ่นดินไหวครั้งนั้นทำให้เกิดคลื่นยักษ์เข้าทำลายชายฝั่งทำให้พื้นที่มากกว่าครึ่งของเมืองพอร์ต รอยัล ซึ่งเป็นเมืองหลวงเดิมของประเทศจาไมก้าจมอยู่ใต้น้ำ มีผู้เสียชีวิตจากเหตุการณ์ครั้งนี้ประมาณ 3,000 ราย โดยคลื่นยักษ์ครั้งนี้ทำให้ประเทศจาไมก้าต้องเปลี่ยนเมืองหลวงใหม่มาอยู่ที่คิงส์ตัน แต่ในปัจจุบันเมืองพอร์ต รอยัล ได้รับการฟื้นฟูให้เป็นสถานที่ท่องเที่ยว

- ค.ศ. 1703 (พ.ศ. 2246)

เกิดแผ่นดินไหวในมหาสมุทรแปซิฟิก ทางทะเลตอนใต้ของเกาะฮอนชู ฝั่งตะวันออกของประเทศญี่ปุ่น ทำให้เกิดคลื่นยักษ์เข้าทำลายเมืองโดกูชิมา ตรงช่องแคบระหว่างเกาะฮอนชูและคิวชู ทำให้มีผู้เสียชีวิตประมาณ 100,000 ราย

- ค.ศ. 1707 (พ.ศ. 2250)

ในปีนี้ประเทศญี่ปุ่นเกิดภัยพิบัติคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ถึง 2 ครั้ง โดยครั้งแรกที่เอนชูนาดะ ทำให้มีผู้เสียชีวิตจากเหตุการณ์ครั้งนี้ประมาณ 4,900 ราย และครั้งที่สองเกิดเหตุการณ์แผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์ในบริเวณแหลมคิอิ ตรงช่องแคบระหว่างเกาะฮอนชูและคิวชู ความรุนแรงของคลื่นยักษ์ครั้งนี้ทำให้มีผู้เสียชีวิตจำนวนมากกว่า 30,000 ราย

- ค.ศ. 1741 (พ.ศ. 2284)

เกิดคลื่นยักษ์สึนามิขึ้นที่ฝั่งด้านตะวันตกของเกาะฮอกไคโด ประเทศญี่ปุ่น ความรุนแรงของคลื่นยักษ์ครั้งนี้ทำให้มีผู้เสียชีวิตจำนวนประมาณ 14,810 ราย

- ค.ศ. 1746 (พ.ศ. 2289)

เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ " ขึ้นที่เมืองลิมา ประเทศเปรู ความรุนแรงของคลื่นยักษ์ครั้งนี้ส่งผลให้มีผู้เสียชีวิตจำนวน 3,800 ราย

- ค.ศ. 1755 (พ.ศ. 2298)

เมื่อวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2298 เกิดแผ่นดินไหวขึ้นบริเวณชายฝั่งมหาสมุทรแอตแลนติก ใกล้กับเมืองลิสบอน ประเทศโปรตุเกส แผ่นดินไหวครั้งนี้นับเป็นแผ่นดินไหวครั้งที่รุนแรงที่สุดที่เคยเกิดขึ้นในยุโรป ซึ่งนักธรณีวิทยาในปัจจุบันคาดการณ์ว่าอาจมากถึง 9.0 ริกเตอร์ ซึ่งรุนแรงเท่ากับที่เกิดในมหาสมุทรอินเดียในปี พ.ศ. 2547 ส่งผลให้เกิดคลื่นยักษ์ซึ่งมีขนาดความสูงของคลื่นที่มองเห็นมีการบันทึกไว้ระบุว่าสูง 5.10 เมตร เข้าทำลายชายฝั่ง 3 ประเทศ คือ โปรตุเกส สเปน และโมรอคโค มีผู้เสียชีวิตจำนวนมากกว่า 100,000 ราย โดยจากเหตุการณ์แผ่นดินไหวครั้งใหญ่ที่ลิสบอนนี้ ชาวโปรตุเกสจำนวนหลายหมื่นคนรอดชีวิตจากเหตุการณ์แผ่นดินไหวแต่กลับต้องเสียชีวิตไปทันทีด้วยคลื่นสึนามิที่โถมเข้าทำลายหลังเกิดแผ่นดินไหวเพียงไม่กี่นาทีเนื่องจากคนจำนวนมากหนีภัยแผ่นดินไหวออกไปยังแนวชายฝั่งทะเลด้วยเชื่อว่าเป็นสถานที่ที่มีความปลอดภัย พ้นอันตรายจากไฟไหม้ และการร่วงหล่นของเศษสิ่งของต่าง ๆ ได้เมื่อเกิดอัฟเตอร์ช็อก

- ค.ศ. 1762 (พ.ศ. 2305)

เมื่อวันที่ 2 เมษายน พ.ศ. 2305 เกิดแผ่นดินไหวในมหาสมุทรอินเดีย บริเวณชายฝั่งอาระกัน ด้านตะวันตกของประเทศพม่า ส่งผลให้เกิดคลื่นสึนามิทำความเสียหายกับบริเวณชายฝั่งทะเลในอ่าวเบงกอล

- ค.ศ. 1765 (พ.ศ. 2308)

เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ขึ้นที่ประเทศจีน ความรุนแรงของคลื่นยักษ์ครั้งนี้ทำให้มีผู้เสียชีวิตจำนวนประมาณ 10,000 ราย

- ค.ศ. 1766 (พ.ศ. 2309)

เกิดคลื่นยักษ์สึนามิที่เมืองซานริกุ ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งความรุนแรงของคลื่นยักษ์ครั้งนี้ทำให้มีผู้เสียชีวิตจำนวนประมาณ 1,700 ราย

- **ค.ศ. 1771 (พ.ศ. 2314)**

เกิดแผ่นดินไหวในมหาสมุทรแปซิฟิก ส่งผลให้เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ที่บริเวณหมู่เกาะริวกิว ทางใต้ของประเทศญี่ปุ่น มีผู้เสียชีวิตจำนวนมากกว่า 13,486 ราย

- **ค.ศ. 1782 (พ.ศ. 2325)**

เกิดแผ่นดินไหวในมหาสมุทรแปซิฟิก บริเวณทะเลจีนใต้ ส่งผลให้เกิดคลื่นยักษ์เข้าทำลายชายฝั่งตะวันออกของประเทศจีนและเกาะไต้หวัน ทำให้มีผู้เสียชีวิตประมาณ 40,000 ราย

- **ค.ศ. 1792 (พ.ศ. 2335)**

เกิดแผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์เข้าถล่มชายฝั่งของเกาะคิวชู ประเทศญี่ปุ่น ส่งผลทำให้มีผู้เสียชีวิตมากกว่า 15,000 ราย

- **ค.ศ. 1797 (พ.ศ. 2340)**

เกิดแผ่นดินไหวในทะเลทางทิศตะวันตกของตอนกลางเกาะสุมาตราด้วยขนาดความรุนแรง 8.4 ริกเตอร์ ทำให้เกิดคลื่นสึนามิเข้าทำลายชายฝั่งเมืองปาดัง ประเทศอินโดนีเซีย มีผู้เสียชีวิตมากกว่า 300 ราย

- **ค.ศ. 1812 (พ.ศ. 2355)**

เมื่อวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2355 เกิดแผ่นดินไหวมีความรุนแรง 7.0 - 7.3 ริกเตอร์ ส่งผลให้เกิดคลื่นยักษ์สูงหลายเมตรขึ้นที่ซานตาบาบาร่า (Santa Barbra) ประเทศแคลิฟอร์เนีย จากเหตุการณ์ในครั้งนี้มีผู้ประชาชนได้รับบาดเจ็บเป็นจำนวนมาก

- **ค.ศ. 1815 (พ.ศ. 2358)**

เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" เข้าทำลายประเทศอินโดนีเซีย ซึ่งความรุนแรงในครั้งนี้ส่งผลให้มีผู้เสียชีวิตประมาณ 10,000 ราย

- **ค.ศ. 1819 (พ.ศ. 2362)**

เมื่อวันที่ 16 มิถุนายน พ.ศ. 2362 เกิดแผ่นดินไหวในทะเลอาราเบียนนอกชายฝั่งด้านตะวันตกของประเทศอินเดีย บริเวณรัฐกุจราช ส่งผลให้เกิดคลื่นสึนามิขึ้น

- ค.ศ. 1826 (พ.ศ. 2369)

เกิดแผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์เข้าทำลายชายฝั่งประเทศญี่ปุ่น ซึ่งความรุนแรงในครั้งนี้ส่งผลให้มีผู้เสียชีวิตประมาณ 27,000 ราย

- ค.ศ. 1833 (พ.ศ. 2376)

เกิดแผ่นดินไหวมีความรุนแรง 8.7 ริกเตอร์ นอกชายฝั่งตะวันตกด้านทิศใต้ของเกาะสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย ส่งผลให้เกิดคลื่นสึนามิขนาดใหญ่และรุนแรง สร้างความเสียหายให้แก่บริเวณดังกล่าวและมีผู้เสียชีวิตมากมาย

- ค.ศ. 1837 (พ.ศ. 2380)

เมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2380 ได้เกิดคลื่นยักษ์ซึ่งมีความสูงของคลื่นที่มองเห็นสูงถึง 5 เมตรขึ้นที่ประเทศชิลี ทำให้มีผู้ได้รับบาดเจ็บเป็นจำนวนมาก

- ค.ศ. 1841 (พ.ศ. 2384)

เมื่อวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2384 เกิดคลื่นยักษ์สึนามิขึ้นบริเวณคาบสมุทรคามชัตกา ประเทศรัสเซีย โดยความสูงของคลื่นที่มองเห็นสูงมากกว่า 5 เมตร

- ค.ศ. 1847 (พ.ศ. 2390)

เมื่อวันที่ 31 ตุลาคม พ.ศ. 2390 เกิดแผ่นดินไหวในมหาสมุทรอินเดียที่บริเวณเกาะเกรต นิโคบาร์ ส่งผลให้เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ขึ้นที่หมู่เกาะนิโคบาร์ใหญ่

- ค.ศ. 1854 (พ.ศ. 2397)

ในปีนี้ประเทศญี่ปุ่นเกิดภัยพิบัติคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ถึง 2 ครั้ง โดยครั้งแรกที่นันไคโดะ ทำให้มีผู้เสียชีวิตจากเหตุการณ์ครั้งนี้ประมาณ 3,000 ราย และครั้งที่สองเกิดขึ้นที่บริเวณเอนชูนาโดะ ทำให้มีผู้เสียชีวิตจำนวนประมาณ 5,000 ราย

- ค.ศ. 1861 (พ.ศ. 2404)

วันที่ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2404 เกิดแผ่นดินไหวในทะเลขนาดความรุนแรงระดับ 8.3 - 8.5 ริกเตอร์ ที่บริเวณชายฝั่งเกาะสุมาตรา ตอนกลาง ประเทศอินโดนีเซีย เกิดคลื่นสึนามิทั่วมหาสมุทรอินเดีย

- **ค.ศ. 1868 (พ.ศ. 2411)**

เมื่อวันที่ 2 เมษายน พ.ศ. 2411 เกิดแผ่นดินไหวในมหาสมุทรแปซิฟิก ส่งผลให้เกิดเกิดคลื่นยักษ์ขึ้นที่ฮาวาย ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีความสูงของคลื่นที่มองเห็นมากกว่า 3 เมตร ต่อมาในวันที่ 13 สิงหาคมปีเดียวกัน เกิดแผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิขึ้นอีกครั้งเข้าทำลายชายฝั่งตอนเหนือของประเทศชิลีและประเทศเปรู ความสูงของคลื่นที่มองเห็นเกินกว่า 10 เมตร ทำให้มีผู้เสียชีวิตจำนวน 25,674 ราย

- **ค.ศ. 1869 (พ.ศ. 2412)**

เกิดแผ่นดินไหวในมหาสมุทรแปซิกฟิกฝั่งตะวันออกใกล้กับประเทศชิลี ซึ่งแผ่นดินไหวครั้งนี้ทำให้เกิดคลื่นยักษ์ซัดเข้าฝั่งที่ประเทศชิลี มีผู้เสียชีวิตจำนวนมากกว่า 25,000 ราย

- **ค.ศ. 1877 (พ.ศ. 2420)**

เมื่อวันที่ 10 พฤษภาคม พ.ศ. 2420 เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ขึ้นที่ประเทศชิลี โดยครั้งนี้ความสูงของคลื่นที่มองเห็น 2 - 6 เมตร

- **ค.ศ. 1881 (พ.ศ. 2424)**

เมื่อวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2424 เกิดแผ่นดินไหวใต้ทะเล มีความรุนแรงขนาด 7.9 ริกเตอร์ นอกเกาะคาร์ ส่งผลให้เกิดคลื่นสึนามิที่มีความสูงของคลื่นสูง 1 เมตร เข้าทำลายอ่าวเบงกอล และชายฝั่งด้านตะวันออกของคาบสมุทรอินเดีย

- **ค.ศ. 1883 (พ.ศ. 2426)**

เมื่อวันที่ 27 สิงหาคม พ.ศ. 2426 เกิดการระเบิดของภูเขาไฟครั้งใหญ่ที่เกาะกรากาตัว (Krakatoa) ทางใต้ของเกาะสุมาตรา ในรัฐชุนดา ประเทศอินโดนีเซีย ทำให้หินเหลวละลายใต้ปล่องภูเขาไฟถูกพ่นออกมาจำนวนมาก เกิดโพรงขนาดใหญ่ขึ้นใต้ดิน ส่งผลให้พื้นแผ่นดินที่อยู่เบื้องบนและพื้นทะเลยุบตัวลงแล้วเกิดระลอกคลื่นสึนามิขนาดใหญ่ขึ้น โดยบางลูกมีความสูงถึง 40 เมตรจากระดับน้ำทะเล ซึ่งระลอกคลื่นสึนามิที่เกิดขึ้นจากการระเบิดของภูเขาไฟกรากาตัวในอินโดนีเซียครั้งนี้เคลื่อนตัวเข้าทำลายชายฝั่งมหาสมุทรอินเดีย มหาสมุทรแปซิกฟิก ชายฝั่งตะวันตกของอเมริกา ยเมริกาใต้ และบริเวณที่ห่างไกลออกไปอีกในช่องแคบอังกฤษ

ส่วนพื้นที่ชายฝั่งใกล้เคียงในเกาะชวาและสุมาตรา กระแสน้ำทะเลไหลท่วมเข้าไปถึงพื้นแผ่นดินภายใน ซึ่งอยู่ห่างจากชายฝั่งทะเลเข้าไปเป็นระยะทางหลายไมล์ คลื่นสึนามิได้ซัดเอาเรือใหญ่ขึ้นฝั่งลึกเข้าไปถึง 2.5 กิโลเมตร เกยอยู่บนพื้นสูงถึง 10 เมตร สร้างความสูญเสียอย่างใหญ่หลวงแก่สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ภัยพิบัติครั้งนี้ ทำให้ไม่มีการเข้าไปตั้งถิ่นฐานอาศัยอยู่ในพื้นที่ดังกล่าวอีกเลย ซึ่งในปัจจุบันพื้นที่ดังกล่าวได้กลายเป็นเขตป่าทึบมีชื่อว่า เขตอนุรักษ์ธรรมชาติอูจังกูลอน (Ujung Kulon nature reserve) จากเหตุการณ์ความรุนแรงในครั้งนี้ส่งผลให้มีผู้เสียชีวิตถึง 36,380 ราย

- **ค.ศ. 1896 (พ.ศ. 2439)**

เมื่อวันที่ 15 มิถุนายน พ.ศ. 2439 เกิดแผ่นดินไหวที่เมืองริกุ-อูโกะ (Riku-Ugo) ประเทศญี่ปุ่น ส่งผลให้เกิดมหันตภัยสึนามิครั้งเลวร้ายที่สุดอีกครั้งหนึ่งเข้าทำลายหมู่บ้านหลายหมู่บ้านที่ตั้งอยู่ตามชายฝั่งจังหวัดซานริกุ (Sanriku) บนเกาะฮอนชู ประเทศญี่ปุ่น โดยคลื่นสึนามิครั้งนี้มีความสูงกว่าตึก 7 ชั้นหรือประมาณ 70 เมตร ทำให้มีผู้เสียชีวิตจำนวนมากกว่า 26,000 ราย

- **ค.ศ. 1899 (พ.ศ. 2442)**

เกิดคลื่นสึนามิขึ้นที่บริเวณทะเลบันดา ประเทศอินโดนีเซีย ความรุนแรงจากเหตุการณ์ในครั้งนี้ทำให้มีผู้เสียชีวิตจำนวน 3,620 ราย

- **ค.ศ. 1906 (พ.ศ. 2449)**

เมื่อวันที่ 31 มกราคม พ.ศ. 2449 เกิดแผ่นดินไหวนอกชายฝั่งเอควาดอร์ ส่งผลให้เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" เคลื่อนตัวเข้าทำลายชายฝั่งประเทศเอควาดอร์และประเทศโคลัมเบีย จากเหตุการณ์ในครั้งนี้ทำให้มีผู้เสียชีวิตจำนวน 1,500 ราย

- **ค.ศ. 1908 (พ.ศ. 2451)**

เมื่อวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ. 2451 เกิดแผ่นดินไหวในทะเลเมดิเตอร์เรเนียนและเกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" เข้าทำลายเกาะเมสสินา (Messine) ประเทศอิตาลี ส่งผลให้มีผู้เสียชีวิตประมาณ 70,000 ราย

- **ค.ศ. 1917 (พ.ศ. 2460)**

เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ขึ้นที่ประเทศอินโดนีเซีย ส่งผลให้มีผู้เสียชีวิตประมาณ 15,000 ราย

- **ค.ศ. 1918 (พ.ศ. 2461)**

เมื่อวันที่ 7 กันยายน พ.ศ. 2461 เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ขึ้นที่คูริล ส่งผลให้มีผู้เสียชีวิตจำนวนหนึ่ง

- **ค.ศ. 1922 (พ.ศ. 2465)**

เมื่อวันที่ 11 พฤศจิกายน พ.ศ. 2465 เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" เข้าทำลายประเทศชิลี ส่งผลให้มีผู้เสียชีวิตจำนวนหนึ่ง

- **ค.ศ. 1923 (พ.ศ. 2466)**

เมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2466 เกิดคลื่นสึนามิขึ้นที่คาบสมุทรคามชัตกา ประเทศรัสเซีย โดยความสูงของคลื่นที่มองเห็นสูงประมาณ 6 เมตร และในปีเดียวกันเกิดคลื่นสึนามิขึ้นที่อ่าวซากามิ ประเทศญี่ปุ่น ส่งผลให้มีผู้เสียชีวิตประมาณ 2,144 ราย

- **ค.ศ. 1929 (พ.ศ. 2472)**

เมื่อวันที่ 18 พฤศจิกายน พ.ศ. 2472 เกิดคลื่นสึนามิขึ้นที่บริเวณแกรนด์แบงกส์ ประเทศแคนาดา และเกิดแผ่นดินเลื่อนตัวใต้ทะเลที่หมู่เกาะเอลูเทียน (Aleutian) รัฐอลาสกา ประเทศสหรัฐอเมริกา ทำให้เกิดคลื่นสึนามิเข้าทำลายหมู่เกาะฮาวาย ทำให้มีผู้เสียชีวิต 159 ราย ในขณะที่อีก 5 ราย เสียชีวิตในอลาสกา

- **ค.ศ. 1933 (พ.ศ. 2476)**

เมื่อวันที่ 2 มีนาคม พ.ศ. 2476 เกิดแผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์สึนามิขึ้นในบริเวณเมืองซานริกุ บนเกาะฮอนชูของประเทศญี่ปุ่น โดยความสูงของคลื่นที่มองเห็นสูงเกิน 24 เมตร ความรุนแรงในครั้งนี้ส่งผลทำให้มีผู้เสียชีวิตประมาณ 3,000 ราย

- **ค.ศ.** 1941 **(พ.ศ.** 2484)

เมื่อวันที่ 26 มิถุนายน พ.ศ. 2484 เกิดแผ่นดินไหวมีระดับความรุนแรงขนาด 7.7 ริกเตอร์ ทางตะวันตกระหว่างหมู่เกาะนิโคบาร์-อันดามัน ส่งผลให้เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" เข้าทำลายชายฝั่งของประเทศอินเดียและศรีลังกา มีการบันทึกว่ามีความสูงของคลื่น 1 เมตร และคาดว่ามีผู้เสียชีวิตในครั้งนี้ไม่น้อยกว่า 5,000 ราย

- **ค.ศ.** 1945 **(พ.ศ.** 2488)

เมื่อวันที่ 27 พฤศจิกายน พ.ศ. 2488 เกิดแผ่นดินไหวในทะเลอาราเบียน ซึ่งมีระดับความรุนแรงขนาด 8.9 ริกเตอร์ มีศูนย์กลางบริเวณชายฝั่งทะเลเมืองนิกราน ทางทิศใต้ประมาณ 100 กิโลเมตรของรัฐเบลูชีสถาน ประเทศปากีสถาน เป็นผลให้เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" เข้าทำความเสียหายให้แก่ชายฝั่งทะเลด้านทิศตะวันตกของประเทศอินเดีย โดยในปีเดียวกันเกิดแผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิขึ้นที่อ่าวมิคาวา ประเทศญี่ปุ่น ส่งผลทำให้มีผู้เสียชีวิตประมาณ 2,306 ราย

- **ค.ศ.** 1946 **(พ.ศ.** 2489)

เมื่อวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2489 เกิดแผ่นดินไหวใต้ทะเล นอกชายฝั่งในบริเวณเกาะเอลูเทียน (Aleutian) รัฐอลาสกา ประเทศสหรัฐอเมริกา มีระดับความรุนแรงขนาด 7.8 ริกเตอร์ ก่อให้เกิดคลื่นสึนามิที่เรียกว่า **แปซิฟิก สึนามิ** (Pacific Tsunami) ซึ่งมีความสูงของคลื่นที่มองเห็นสูงกว่า 10 เมตร เข้าทำลายเมืองฮิโล รัฐฮาวายและอลาสกา ทำให้มีผู้เสียชีวิตจำนวนประมาณ 324 ราย ซึ่งมหันตภัยคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ที่เกิดขึ้นในครั้งนี้ส่งผลให้สหรัฐอเมริกาก่อตั้งศูนย์เตือนภัยสึนามิขึ้นที่ฮาวาย

- **ค.ศ.** 1950 **(พ.ศ.** 2493)

เมื่อวันที่ 13 กรกฎาคม พ.ศ. 2493 เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" เข้าทำลายบริเวณชายฝั่งเมืองโอะกุชิริ เกาะฮอกไกโด ประเทศญี่ปุ่น และในวันที่ 5 พฤศจิกายนในปีเดียวกันเกิดแผ่นดินไหวที่บริเวณชายฝั่งด้านใต้ของอ่าวคัมชัตกา ประเทศรัสเซีย ซึ่งมีความรุนแรงขนาด 8.2 ริกเตอร์ เกิดคลื่นสึนามิเป็นบริเวณกว้างทั่งมหาสมุทรแปซิฟิกตอนเหนือ

- **ค.ศ.** 1952 (**พ.ศ.** 2495)

เมื่อวันที่ 4 พฤศจิกายน พ.ศ. 2495 เกิดแผ่นดินไหวในมหาสมุทรแปซิกฟิก บริเวณชายฝั่งด้านใต้ของคาบสมุทรคามชัตกา ซึ่งเป็นด้านตะวันออกไกลของประเทศรัสเซีย แผ่นดินไหวครั้งนี้มีระดับความรุนแรงขนาด 9.0 ริกเตอร์ ทำให้เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ขึ้นเป็นบริเวณกว้างทั่วมหาสมุทรแปซิฟิกตอนเหนือ ด้วยความเร็วกว่า 500 ไมล์หรือประมาณ 800 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และมีความสูงของคลื่นที่มองเห็นสูงมากกว่า 5 เมตร ซึ่งสามารถส่งผลกระทบไปจนถึงเปรูและชิลี มีผู้เสียชีวิตมากกว่า 2,300 ราย

3. **ค.ศ.** 1957 (**พ.ศ.** 2500) - **ปัจจุบัน**

- **ค.ศ.** 1957 (**พ.ศ.** 2500)

เมื่อวันที่ 9 มีนาคม พ.ศ. 2500 เกิดแผ่นดินไหวที่หมู่เกาะอันเดรียนอฟ รัฐอลาสกา ประเทศสหรัฐอเมริกา ที่มีระดับความรุนแรงขนาด 9.1 ริกเตอร์ ก่อให้เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ขึ้นที่มีขนาดความสูง 75 ฟุต เคลื่อนที่ด้วยความเร็วประมาณ 800 กิโลเมตรต่อชั่วโมง โดยคลื่นเคลื่อนที่ไกลเป็นความยาวกว่า 2,440 ไมล์หรือประมาณ 3,904 กิโลเมตรทั่วมหาสมุทรแปซิฟิก

- **ค.ศ.** 1958 (**พ.ศ.** 2501)

เมื่อวันที่ 8 กรกฎาคม พ.ศ. 2501 เกิดการถล่มของภูเขาน้ำแข็งชายฝั่งทะเลมีความสั่นสะเทือนขนาด 7.5 ริกเตอร์ ซึ่งทำให้เกิดคลื่นยักษ์ขึ้น ซึ่งเรียกกันว่า **เมกาสึนามิ** (Megatsunami) ที่อ่าวลิทูยา รัฐอลาสกา ประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นสึนามิเฉพาะท้องถิ่น เนื่องจากพื้นที่ได้รับผลกระทบจำกัดวงอยู่เฉพาะในอ่าว แต่ได้รับการบันทึกไว้ว่าเป็นคลื่นสึนามิที่สูงที่สุดเป็นประวัติการณ์ โดยมีความสูงของยอดคลื่นมากกว่า 500 เมตรหรือประมาณ 1500 ฟุต เหนือระดับน้ำทะเล สาดเข้าฝั่งไปไกลมากกว่า 20 กิโลเมตร แต่สึนามิครั้งนี้ไม่ได้สร้างความเสียหายมากมายนัก เนื่องจากเกิดขึ้นในบริเวณไม่ใช่ชุมชนพักอาศัยอย่างหนาแน่นนัก แต่อานุภาพของคลื่นทำให้ทั้งต้นไม้และแผ่นดินบริเวณนั้นหายไปทั้งหมด

- **ค.ศ.** 1960 (**พ.ศ.** 2503)

เมื่อวันที่ 23 พฤษภาคม พ.ศ. 2503 เกิดแผ่นดินไหวเป็นชุดครั้งใหญ่ที่บริเวณนอกชายฝั่งตอนกลางทางใต้ของประเทศชิลี มีระดับความรุนแรง 9.5 ริกเตอร์ ก่อให้เกิด

คลื่นยักษ์ชิเลียนสึนามิ (Chilean tsunami) ความเร็ว 750 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ซึ่งเป็นระดับความรุนแรงที่สุดเท่าที่เคยมีการบันทึกไว้ และนับเป็นคลื่นสึนามิที่สร้างความเสียหายอย่างรุนแรงที่สุดในศตวรรษที่ 20 โดยคลื่นสึนามิเคลื่อนตัวเข้าสู่ชายฝั่งมหาสมุทรแปซิฟิกทั้งหมด มีขนาดความสูงของคลื่นถึง 25 เมตร คลื่นสึนามิครั้งนี้นอกจากจะเข้าทำลายประเทศชิลีแล้ว ยังเคลื่อนตัวข้ามมหาสมุทรแปซิฟิกเข้าทำลายหมู่เกาะฮาวาย ประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งอยู่ห่างออกไป 10,600 กิโลเมตร ประเทศญี่ปุ่นซึ่งอยู่ห่างออกไปเป็นระยะทาง 17,000 กิโลเมตร และประเทศฟิลิปปินส์อีกด้วย จากเหตุการณ์ครั้งนี้ทำให้มีผู้เสียชีวิตจำนวนระหว่าง 490 - 2,290 ราย เนื่องจากมีโครงเครือข่ายเตือนภัยแผ่นดินไหวใต้ทะเลจึงช่วยให้หลายคนรอดชีวิตได้

- **ค.ศ. 1964 (พ.ศ. 2507)**

เมื่อวันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2507 เกิดแผ่นดินไหวขึ้นที่ร่องลึกขันอลูเทียน เกาะพรินซ์วิลเลียมซาวนด์ รัฐอลาสกา ประเทศสหรัฐอเมริกา มีระดับความรุนแรงขนาด 9.2 ริกเตอร์ ก่อให้เกิดคลื่นสินามิ ที่เรียกว่า **กู๊ดฟรายเดย์สึนามิ** (Good Friday Tsunami) เข้าทำลายชายฝั่งหลายมลรัฐของสหรัฐอเมริกาตั้งแต่ อลาสกา โอเรกอน แวนคูเวอร์ บริติช โคลัมเบียลงมาจนถึงแคลิฟอร์เนีย ทำให้มีผู้เสียชีวิตประมาณ 131 ราย โดยเฉพาะในเมือง Crescent City ซึ่งอยู่ห่างไกลออกไปในแคลิฟอร์เนียคลื่นสึนามิมีความสูงถึง 6 เมตร ทำให้มีผู้เสียชีวิต 11 ราย

- **ค.ศ. 1965 (พ.ศ. 2508)**

ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2508 เกิดแผ่นดินไหวในรัฐอลาสกา ก่อให้เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ที่บริเวณหมู่เกาะเอลูเทียน รัฐอลาสกา ประเทศสหรัฐอเมริกา และส่งผลกระทบถึงเมืองชายฝั่งรัฐแคลิฟอร์เนียอีกด้วย

- **ค.ศ. 1972 (พ.ศ. 2515)**

เกิดคลื่นยักษ์สึนามิขึ้นที่เกาะเคียวชู ตะวันตกเฉียงใต้ ประเทศญี่ปุ่น ส่งผลให้มีผู้เสียชีวิตจำนวนประมาณ 15,030 ราย

- **ค.ศ. 1975 (พ.ศ. 2518)**

เมื่อวันที่ 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2518 เกิดแผ่นดินไหวที่มีระดับความรุนแรงขนาด 7.2 ริกเตอร์ และเกิดคลื่นสึนามิที่มีความสูงถึง 47 ฟุตเข้าทำลายหมู่เกาะฮาวาย ประเทศสหรัฐอเมริกาทำให้มีผู้เสียชีวิตจำนวน 2 ราย

- ค.ศ. 1976 (พ.ศ. 2519)

เมื่อวันที่ 16 สิงหาคม พ.ศ. 2519 เวลาเที่ยงคืน เกิดเหตุการณ์แผ่นดินไหวในมหาสมุทรแปซิกฟิก นอกชายฝั่งของประเทศฟิลิปปินส์ ส่งผลให้เกิดคลื่นสึนามิเข้าทำลายเมืองโคโตบาโต ริมอ่าวโมโร ตรงเกาะมินดาเนา ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของประเทศฟิลิปปินส์ ส่งผลให้มีผู้เสียชีวิตจำนวนประมาณ 8,000 ราย

- ค.ศ. 1983 (พ.ศ. 2526)

เกิดแผ่นดินไหวในพื้นที่ใกล้เคียงประเทศญี่ปุ่น ส่งผลทำให้ประชาชนจำนวน 104 รายในภาคตะวันตกประเทศญี่ปุ่นเสียชีวิตจากคลื่นสึนามิที่เข้าทำลายหลังจากเกิดแผ่นดินไหว

- ค.ศ. 1992 (พ.ศ. 2535)

เมื่อวันที่ 2 กันยายน พ.ศ. 2535 เกิดแผ่นดินไหวในมหาสมุทรแปซิฟิก บริเวณประเทศนิคารากัว ซึ่งมีระดับความรุนแรงขนาด 7.2 ริกเตอร์ ส่งผลให้เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ที่มีความสูงของคลื่น 10.7 เมตร เข้าทำลายบ้านเรือนของประชาชนประมาณ 13 ล้านคน ที่พักอาศัยตามชายฝั่งประเทศนิคารากัว ทำให้มีผู้เสียชีวิต 170 ราย และต่อมาในวันที่ 12 ธันวาคม ในปีเดียวกันได้เกิดแผ่นดินไหวในมหาสมุทรแปซิฟิกอีกครั้ง โดยครั้งนี้เกิดนอกชายฝั่งประเทศอินโดนีเซีย มีระดับความรุนแรงขนาด 7.5 ริกเตอร์ ทำให้เกิดคลื่นยักษ์ที่มีความสูงของคลื่นถึง 26.2 เมตร เข้าทำลายเกาะฟลอเรส ประเทศอินโดนีเซีย มีผู้เสียชีวิตจำนวนประมาณ 2,200 ราย

- ค.ศ. 1993 (พ.ศ. 2536)

ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2536 เกิดแผ่นดินไหวที่มีระดับความรุนแรงขนาด 7.8 ริกเตอร์ บริเวณเกาะโอคุชิริ ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของเกาะฮอกไกโด ประเทศญี่ปุ่น ส่งผลให้เกิดคลื่นสึนามิสูงกว่า 31.7 เมตร เข้าทำลายชายฝั่งเมืองฮอกไกโด มีผู้เสียชีวิตจากเหตุการณ์ครั้งนี้ประมาณ 1,000 ราย

- ค.ศ. 1994 (พ.ศ. 2537)

เมื่อวันที่ 3 มิถุนายน พ.ศ. 2537 เกิดแผ่นดินไหวขนาดใหญ่เกิดขึ้นทางตะวันออกเฉียงใต้ของฝั่งชวา ใกล้กับทางด้านตะวันออกของร่องลึกชวาในมหาสมุทรอินเดีย แผ่นดินไหวครั้งนี้มีระดับความรุนแรงขนาด 7.2 - 7.8 ริกเตอร์ ก่อให้เกิดคลื่นสึนามิขนาดใหญ่ที่มีความสูงคลื่น 14 เมตร บริเวณเกาะชวาตะวันตก ประเทศอินโดนีเซีย เมื่อเวลาตี 1.18 นาที

ตามเวลาท้องถิ่นชวา มีผู้เสียชีวิตมากกว่า 200 ราย โดยทีมสำรวจสึนามิระหว่างชาติประกอบด้วยนักวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาด้านสึนามิและวิศวกรซึ่งมาจากอินโดนีเซีย อิตาลี ญี่ปุ่น ไทย และสหรัฐอเมริกา ได้เข้าสำรวจพื้นที่ของบาหลีและชวา ช่วงวันที่ 20 - 25 มิถุนายน พ.ศ. 2537 ทีมสำรวจชุดนี้ พบว่า คลื่นสึนามิที่เข้าสู่ฝั่งชวามีความสูงตั้งแต่ 1 -14 เมตร ในขณะที่บาหลีมีความสูงตั้งแต่ 1 - 5 เมตร

ต่อมาในวันที่ 4 ตุลาคมในปีเดียวกันได้เกิดแผ่นดินไหวที่มีระดับความรุนแรงขนาด 8.1 ริกเตอร์ ส่งผลให้เกิดคลื่นยักษ์ที่มีความสูงของคลื่น 10 เมตร ขึ้นที่ Shikotan, Kuril Islands มีผู้เสียชีวิตจากเหตุการณ์ครั้งนี้ 250 คน หลังจากนั้นในวันที่ 14 พฤศจิกายนได้เกิดแผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์อีกครั้งที่เมืองมินโดโร ประเทศฟิลิปปินส์ โดยแผ่นดินไหวครั้งนี้มีระดับความรุนแรงขนาด 7.1 ริกเตอร์ ส่งผลให้เกิดคลื่นสึนามิมีความสูงของคลื่น 7 เมตร มีผู้เสียชีวิตจากเหตุการณ์ครั้งนี้ 71 คน รวมทั้งในเดือนนี้ยังเกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" จากแผ่นดินถล่มในรัฐอลาสกา ส่งผลให้มีผู้เสียชีวิตจำนวน 111 ราย

- **ค.ศ.** 1995 **(พ.ศ.** 2538)

ในปีนี้ประเทศเกิดภัยพิบัติคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ถึง 2 ครั้ง โดยครั้งแรกวันที่ 30 กรกฎาคม เกิดแผ่นดินไหวขึ้นทางตอนเหนือของประเทศชิลี มีระดับความรุนแรงขนาด 8.0 ริกเตอร์ ส่งผลให้เกิดคลื่นสึนามิเข้าทำความเสียหายแก่ประเทศชิลีและหมู่เกาะมาเคซัส (Marquesas Islands) ในโพลีนีเซียของฝรั่งเศส ส่วนครั้งที่สองเกิดเมื่อวันที่ 9 ตุลาคม ได้เกิดคลื่นยักษ์ที่เกิดจากแผ่นดินไหวที่มีระดับความรุนแรงขนาด 7.9 – 8.0 ริกเตอร์ บริเวณ Jalisco, Mexico โดยคลื่นยักษ์นั้นมีความสูงคลื่น 10.9 เมตร มีผู้เสียชีวิตจากเหตุการณ์ครั้งนี้ 49 คน

- **ค.ศ.** 1996 **(พ.ศ.** 2539)

เกิดแผ่นดินไหวนอกชายฝั่งประเทศญี่ปุ่น มีระดับความรุนแรงขนาด 7.7 ริกเตอร์ ทำให้เกิดคลื่นยักษ์ที่มีความสูงของคลื่น 3.4 เมตร เข้าทำลายหมู่บ้านตามแนวชายฝั่ง ส่งผลให้มีผู้เสียชีวิตจากเหตุการณ์ครั้งนี้มากกว่า 22,000 ราย หลังจากนั้นในเดือนกุมภาพันธ์ ได้เกิดแผ่นดินไหวใต้น้ำที่มีระดับความรุนแรงขนาด 8.2 ริกเตอร์ และเกิดคลื่นยักษ์ที่มีความสูงของคลื่น 7.7 เมตร บริเวณประเทศเปรู Irain Java และ Indonesia มีผู้เสียชีวิตจากเหตุการณ์ครั้งนี้ 166 ราย และในวันที่ 21 กุมภาพันธ์ ได้เกิดแผ่นดินไหวอีกครั้งที่บริเวณ Chimbote, Peru

ที่มีระดับความรุนแรงขนาด 7.5 ริกเตอร์ และเกิดคลื่นยักษ์ที่มีความสูงของคลื่น 5 เมตร มีผู้เสียชีวิตจากเหตุการณ์ครั้งนี้ประมาณ 12 ราย

- **ค.ศ. 1997 (พ.ศ. 2540)**

เมื่อวันที่ 14 ธันวาคม พ.ศ. 2540 ได้เกิดแผ่นดินไหวที่มีระดับความรุนแรงขนาด 7.7 ริกเตอร์ และเกิดคลื่นยักษ์ที่มีความสูงของคลื่น 8 เมตร บริเวณ Kronotskiy Cape, Kamchatka ไม่พบหลักฐานว่ามีผู้เสียชีวิตจากเหตุการณ์ครั้งนั้น

- **ค.ศ. 1998 (พ.ศ. 2541)**

เมื่อวันที่ 17 กรกฎาคม พ.ศ. 2541 เกิดแผ่นดินไหวใต้น้ำ 2 ครั้ง วัดความรุนแรงได้ถึงระดับ 7.1 ริกเตอร์ ในมหาสมุทรแปซิกฟิก ใกล้ชายฝั่งด้านตะวันออกของเมืองซาวน์ดาวน์ ประเทศปาปัวนิวกินี เหนือประเทศออสเตรเลีย ส่งผลให้เกิดคลื่นยักษ์สูง 12 เมตร เคลื่อนเข้าทำลายเขตชายฝั่งตอนเหนือของปาปัวนิวกินี สร้างความสูญเสียให้กับหมู่บ้าน 7 หมู่บ้าน โดยเฉพาะ 2 หมู่บ้านของปาปัวนิวกินีคือ อารอปและวาราปูถูกทำลายราบเรียบ คลื่นมีความสูงที่มองเห็นสูงเกิน 20 เมตร ทำให้มีผู้เสียชีวิต 3,000 ราย

- **ค.ศ. 1999 (พ.ศ. 2542)**

เมื่อวันที่ 17 สิงหาคม พ.ศ. 2542 ได้เกิดแผ่นดินไหวที่มีระดับความรุนแรงขนาด 7.8 ริกเตอร์ และเกิดคลื่นยักษ์ที่มีความสูงของคลื่น 2.5 เมตร บริเวณทะเลมาร์มาร่าของประเทศตุรกีไม่พบหลักฐานว่ามีผู้เสียชีวิตจากเหตุการณ์ครั้งนั้น หลังจากนั้นในวันที่ 26 พฤศจิกายน ได้เกิดแผ่นดินไหวที่มีระดับความรุนแรงขนาด 7.3 ริกเตอร์ และเกิดคลื่นยักษ์ที่มีความสูงของคลื่น 5 เมตร บริเวณ Pentecost Island, Vanuatu มีผู้เสียชีวิตจากเหตุการณ์ครั้งนี้ประมาณ 5 ราย

- **ค.ศ. 2004 (พ.ศ. 2547)**

เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ. 2547 เกิดแผ่นดินไหวใต้มหาสมุทรนอกชายฝั่งด้านตะวันตกในมหาสมุทรอินเดีย ทางตอนเหนือของเกาะสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย มีความรุนแรงระดับ 9.0 ริกเตอร์ ส่งผลให้เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" เข้าทำลายชายฝั่งโดยรอบทะเลอันดามัน มหาสมุทรอินเดียและทะเลอาหรับ ทำให้มีผู้เสียชีวิตจำนวนประมาณ 200,000 ราย โดยมากกว่า 105,000 รายเสียชีวิตในประเทศอินโดนีเซีย

- ค.ศ. 2005 (พ.ศ. 2548)

เหตุการณ์สึนามิครั้งล่าสุด เกิดขึ้นเมื่อวันที่ 16 สิงหาคม พ.ศ. 2548 ได้เกิดปรากฏการณ์แผ่นดินไหวใต้ทะเลลึก 20 เมตร ความรุนแรงระดับ 7.2 ริกเตอร์ ที่เมืองซุนไดตอนเหนือของญี่ปุ่น ส่งผลให้เกิดคลื่นสึนามิที่มีความสูง 10 เมตร และเกิดอ๊าฟเตอร์ช็อกตามมาอีกหลายลูก ทำให้มีผู้บาดเจ็บหลายร้อยคน

จากข้อมูลที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจะเห็นได้ว่า จากอดีตมาจนถึงปัจจุบันเหตุการณ์ภัยพิบัติจากคลื่นยักษ์ "สึนามิ" สามารถเกิดขึ้นได้ทั่วทุกภูมิภาคที่ตั้งอยู่บนบริเวณรอยต่อของแผ่นเปลือกโลกแผ่นต่าง ๆ เช่นเดียวกันกับเหตุการณ์คลื่นยักษ์ "สึนามิ" ที่เกิดขึ้นในมหาสมุทรอินเดีย เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 ที่ผ่านมา ภูมิภาคดังกล่าวก็ตั้งอยู่บนรอยต่อของเปลือกโลกแผ่นใหญ่ 2 แผ่น คือ แผ่นอินโด-ออสเตรเลียและแผ่นยูเรเซีย แต่อย่างไรก็ตาม จากสถิตินี้จะเห็นได้ว่าประเทศที่ได้รับความกระทบกระเทือนจากคลื่นยักษ์ "สึนามิ" บ่อยครั้งมากที่สุดและเกิดความสูญเสียมากที่สุดคงหนีไม่พ้นประเทศญี่ปุ่น อันเป็นสาเหตุของการขนานนามกันทั่วโลกว่า "**คลื่นสึนามิ**" ซึ่งเป็นภาษาญี่ปุ่นนั่นเอง

บทที่ 4

ผลกระทบจากการเกิดคลื่นยักษ์ “สึนามิ”

ภัยพิบัติไม่ว่าจะเกิดจากธรรมชาติหรือเกิดจากการกระทำของมนุษย์ ย่อมก่อให้เกิดอันตรายแก่ชีวิตร่างกายของประชาชน หรือสร้างความเสียหายแก่ทรัพย์สินของประชาชนและประเทศชาติ โดยความสูญเสียที่เกิดขึ้นจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 3 ส่วน ดังนี้ (กรมวิชาการ, 2539 : 4)

1. ประชาชนในชุมชนที่ประสบภัยนั้นมีความรู้ความเข้าใจในการควบคุมป้องกันภัยหรือไม่
2. สภาพแวดล้อมของชุมชนนั้นเอื้ออำนวยให้เกิดภัยพิบัติมากหรือน้อย
3. ความรุนแรงของภัยมีมากหรือน้อย

ในกรณีภัยพิบัติทางธรรมชาติที่ร้ายแรงอันเกิดจากแผ่นดินไหวจนก่อให้เกิดปรากฏการณ์คลื่นยักษ์ "สึนามิ" เข้าถล่มประเทศต่าง ๆ ในแถบชายฝั่งทะเลอันดามัน เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 นับได้ว่าเป็นปรากฏการณ์แผ่นดินไหวที่รุนแรงที่สุดในรอบ 40 ปี ซึ่งวัดค่าความสั่นสะเทือนได้ 9.0 ริกเตอร์ ก่อให้เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" สูงถึง 10 เมตร แม้จุดที่เกิดแผ่นดินไหวจะอยู่น่านน้ำอินโดนีเซีย บริเวณเกาะสุมาตรา แต่คลื่นยักษ์ "สึนามิ" ได้เคลื่อนที่ครอบคลุมพื้นที่อื่น ๆ โดยได้สร้างความเสียหายอย่างมากมายแก่ประเทศไทย ศรีลังกา อินเดีย

มาเลเซีย บังกลาเทศ อินโดนีเซีย แอฟริกาตะวันออก มัลดีฟ และพม่า ส่งผลให้พื้นที่ที่ได้รับภัยพิบัติทางธรรมชาติไม่มีไฟฟ้าใช้ ขาดแคลนน้ำดื่ม และสิ่งอำนวยความสะดวกด้านต่าง ๆ อุตสาหกรรมบางประเภท อาทิ การประมง การท่องเที่ยว การบิน และการประกันภัย สูญเสียรายได้ ทำให้เกิดผลกระทบอย่างมหาศาลตามมานั้น เนื่องจากในบริเวณดังกล่าวไม่เคยเกิดเหตุการณ์ภัยพิบัติทางธรรมชาติคลื่นยักษ์สึนามิเช่นเดียวกับทางฝั่งมหาสมุทรแปซิฟิกมาก่อน ประเทศประสบภัยพิบัติเหล่านั้นจึงไม่มีกลไกเตือนภัยสึนามิ เพื่อแจ้งให้ประชาชนทราบได้ทันท่วงที

โดยเฉพาะประเทศไทยเหตุการณ์ภัยพิบัติทางธรรมชาติครั้งนี้นับได้ว่าเป็นครั้งแรกที่คนไทยได้รู้จักกับคำว่า "สึนามิ" เราจึงไม่มีความรู้เกี่ยวกับเหตุการณ์ดังกล่าวมาก่อน ไม่ได้นึกถึง ไม่มีการเตือนภัย ไม่มีมาตรการระวังป้องกัน ไม่มีการเตรียมความพร้อมในการรับมือกับภัยดังกล่าว และมิทันตั้งตัว จนเป็นเหตุก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมหาศาลแก่ประชาชนและประเทศชาติ ทั้งด้านชีวิตและทรัพย์สิน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมถึงด้านธุรกิจท่องเที่ยว เศรษฐกิจ สังคม ชุมชน และถึงแม้ว่าเวลาจะผ่านมา 1 ปีเต็มแล้วก็ตาม ผลกระทบเหล่านี้ยังคงหลงเหลืออยู่โดยเฉพาะสภาพจิตใจของผู้สูญเสียและสภาพธรรมชาติทางทะเลชายฝั่ง

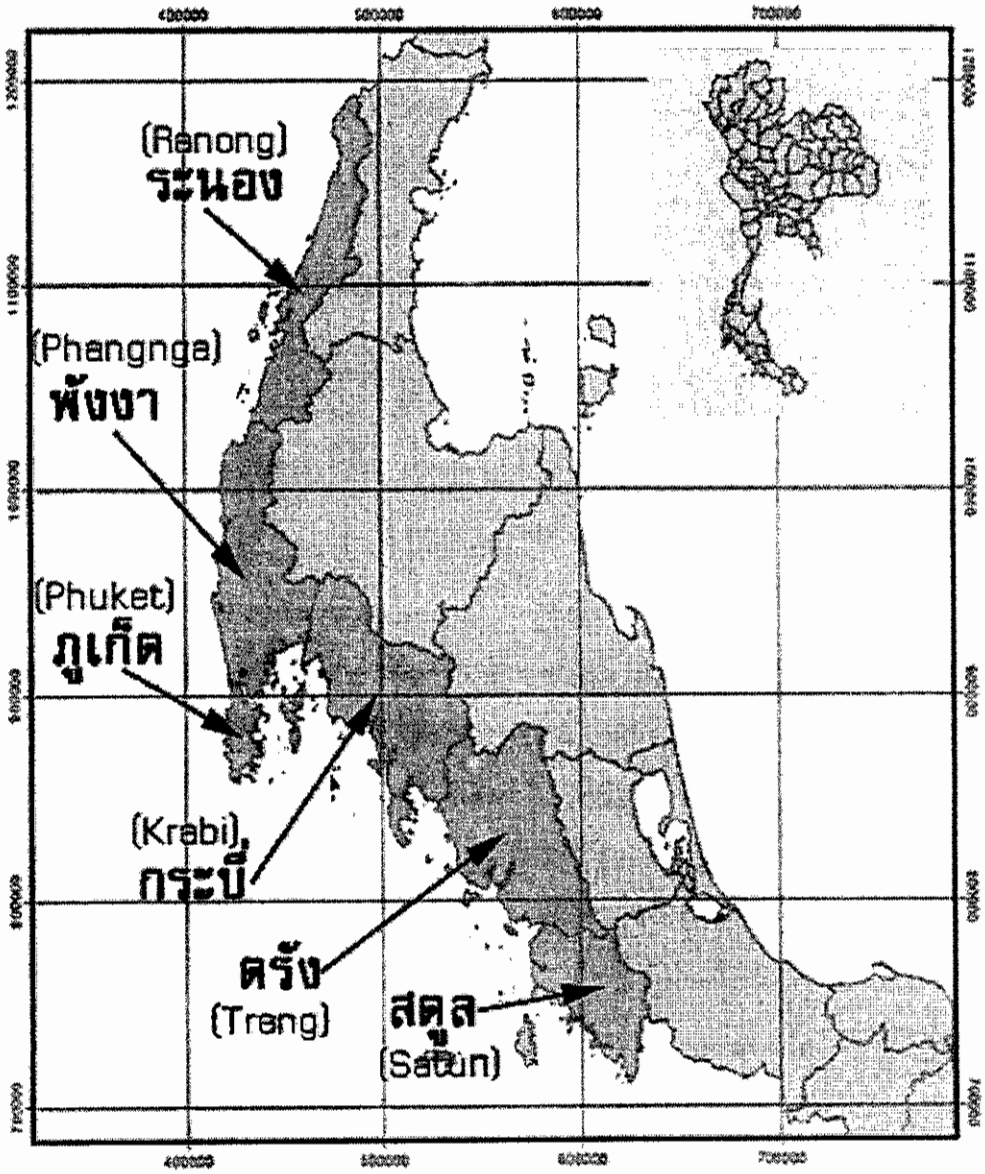
สำหรับเนื้อหาในบทที่ 4 นี้ เป็นการสรุปผลกระทบในเบื้องต้นจากการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติจากปรากฏการณ์แผ่นดินไหวก่อให้เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 เฉพาะในประเทศไทย ทั้ง 6 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านพื้นที่ประสบภัยพิบัติ 2) ด้านร่างกายและชีวิต 3) ด้านทรัพย์สิน 4) ด้านเศรษฐกิจ 5) ด้านสังคม และ 6) ด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นบทเรียนและเป็นอุทาหรณ์ในการกระตุ้นเตือนให้ทุกคนมีความตื่นตัวและระวังตัวมากขึ้น รวมทั้งตระหนักถึงภัยพิบัติร้ายแรงที่เกิดจากธรรมชาติเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะความร้ายแรงของภัยพิบัติทางธรรมชาติที่ได้ชื่อว่า **คลื่นยักษ์ "สึนามิ"** ดังนี้

1. ผลกระทบด้านพื้นที่ประสบภัยพิบัติ

จากสรุปผลการปฏิบัติงานของสำนักเลขาธิการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย เรื่อง การให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยจากเหตุการณ์แผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์ ณ วันที่ 13 มีนาคม 2549 พบว่า พื้นที่ประสบภัยพิบัติเป็นบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลอันดามันของจังหวัดภาคใต้ฝั่งตะวันตก 6 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดภูเก็ต

พังงา กระบี่ ระนอง ตรัง และสตูล ดังรูปที่ 7 รวม 25 อำเภอ/กิ่งอำเภอ 95 ตำบล 407 หมู่บ้าน รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 8

รูปที่ 7 พื้นที่ประสบธรณีพิบัติภัย จากการเกิดคลื่นยักษ์ (tsunami) เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 บริเวณชายฝั่งทะเลของประเทศไทย



ที่มา : ศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย [GISTHAI] จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย :
http://www.gisthai.org/research/tsunamis/tsunamis.html
สืบค้น ณ วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2549 เวลา 11.10 น.

ตารางที่ 8 พื้นที่ประสบภัยพิบัติ

ที่	จังหวัด	พื้นที่ประสบภัยพิบัติ		
		อำเภอ/กิ่งอำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน
1	พังงา	6	19	69
2	กระบี่	5	22	112
3	ภูเก็ต	3	14	58
4	ระนอง	3	10	47
5	ตรัง	4	13	51
6	สตูล	4	17	70
รวม		25	95	407

ที่มา : สำนักเลขาธิการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, 2549

หมายเหตุ : ข้อมูลจากการสำรวจ ณ วันที่ 11 ตุลาคม 2548

2. ผลกระทบต่อร่างกายและชีวิต

คลื่นยักษ์ "สึนามิ" นับว่าเป็นภัยพิบัติทางธรรมชาติที่ร้ายแรงที่สุดชนิดหนึ่ง เมื่อเกิดขึ้น ณ บริเวณใดก็ตาม ถ้ามีการป้องกันและการเตรียมความพร้อมที่ดีทั้งภาครัฐและประชาชนแล้ว ภัยพิบัติทางธรรมชาติดังกล่าวย่อมลดความรุนแรงลง ในทางตรงข้ามถ้าการป้องกันและการเตรียมความพร้อมของทุกฝ่ายไม่พร้อม คลื่นยักษ์ "สึนามิ" จะสร้างความสูญเสียทั้งร่างกายและชีวิตอย่างที่ไม่สามารถประเมินค่าได้ตามมา เช่น การบาดเจ็บและสูญเสียชีวิตจากเหตุการณ์เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 ประชาชนผู้ประสบภัยทั้งประเทศไทยและประเทศเพื่อนบ้านใกล้เคียงต่างได้รับผลกระทบต่อร่างกายและชีวิต ส่งผลทำให้ประเทศชาติสูญเสียทรัพยากรบุคคลอย่างมหาศาล ดังจะเห็นได้จากยอดรวมผู้เสียชีวิตและสูญหายจากคลื่นสึนามิทั่วโลก รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ยอดรวมผู้เสียชีวิตจากคลื่นสึนามิในประเทศต่าง ๆ

ลำดับที่	ประเทศ	จำนวนผู้เสียชีวิต(คน)
1	อินโดนีเซีย	157,576
2	ศรีลังกา	30,725
3	อินเดีย	10,136
4	ไทย	5,313
5	โซมาเลีย	298
6	พม่า	59
7	มัลดีฟส์	82
8	มาเลเซีย	68
9	แทนซาเนีย	10
10	บังกลาเทศ	2
11	เคนย่า	1
รวม		204,270

ที่มา : รัฐพล ศรีวิลาศ. "รายงานข้อเท็จจริงมหันตภัยคลื่นยักษ์สึนามิ". วารสารไทย ปีที่ 26, ฉบับที่ 93 (มกราคม-มีนาคม 2548) : หน้า 86.

หมายเหตุ : ข้อมูล ณ วันที่ 11 มกราคม 2548

สำหรับในประเทศไทยข้อมูล ณ วันที่ 13 มีนาคม 2549 จากสำนักเลขาธิการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย พบว่า จำนวนผู้เสียชีวิต บาดเจ็บ และสูญหาย มีดังนี้

- จำนวนผู้เสียชีวิต รวม 5,396 คน เป็นคนไทย 2,060 คน คนต่างชาติ 2,436 คน ไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นคนไทยหรือคนต่างชาติ 900 คน
- บาดเจ็บ รวม 8,457 คน เป็นคนไทย 6,065 คน คนต่างชาติ 2,392 คน
- รับแจ้งผู้สูญหาย รวม 2,817 คน เป็นคนไทย 1,921 คน คนต่างชาติ 896 คน

โดยพบว่าจังหวัดพังงาเป็นจังหวัดที่มีผู้เสียชีวิต บาดเจ็บ และสูญหายมากที่สุด ดังนี้ ผู้เสียชีวิตจำนวน 4,226 คน เป็นคนไทย 1,390 คน คนต่างชาติ 2,114 คน และผู้บาดเจ็บจำนวน 5,597 คน เป็นคนไทย 4,344 คน คนต่างชาติ 1,253 คน ส่วนผู้สูญหาย จำนวน 1,655 คน เป็นคนไทย 1,352 คน คนต่างชาติ 303 คน รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ยอดรวมผู้เสียชีวิต บาดเจ็บ และสูญหายจากคลื่นสึนามิในประเทศไทยแยกตามจังหวัด ณ วันที่ 13 มีนาคม 2549

จังหวัด	ผู้เสียชีวิต				บาดเจ็บ			สูญหาย		
	ไทย	ต่างชาติ	ไม่ระบุ	รวม	ไทย	ต่างชาติ	รวม	ไทย	ต่างชาติ	รวม
ภูเก็ต	151	111	17	279	591	520	1,111	245	363	608
พังงา	1,390	2,114	722	4,226	4,344	1,253	5,597	1,352	303	1,655
กระบี่	357	203	161	721	808	568	1,376	314	230	544
ระนอง	153	6	-	159	215	31	246	9	-	9
ตรัง	3	2	-	5	92	20	112	1	-	1
สตูล	6	-	-	6	15	-	15	-	-	-
รวม	2,060	2,436	900	5,396	6,065	2,392	8,457	1,921	896	2,817

ที่มา : สำนักเลขาธิการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, 2549

หมายเหตุ : ข้อมูลกรณีรับแจ้งสูญหายได้ผ่านการตรวจสอบเบื้องต้น ครั้งที่ 133 ณ วันที่ 11 ตุลาคม 2548 โดยตัดรายชื่อแจ้งซ้ำ/กลับภูมิลำเนาเดิม/บาดเจ็บ/เสียชีวิต/พบตัว และรอการตรวจสอบข้อมูลจากสำนักทะเบียนราษฎร กรมการปกครอง ที่ศูนย์ TTVI สามารถตรวจพิสูจน์ยืนยันบุคคลผู้เสียชีวิตได้แล้ว เพื่อตัดยอดต่อไป

3. ผลกระทบต่อทรัพย์สิน

ภัยพิบัติไม่ว่าจะเกิดจากธรรมชาติหรือเกิดจากการกระทำของมนุษย์ ย่อมสร้างความเสียหายแก่ทรัพย์สินของประชาชนและประเทศชาติ โดยเฉพาะภัยพิบัติทางธรรมชาติที่เรียกว่า คลื่นยักษ์ "สึนามิ" ในครั้งนี้ นอกจากจะสร้างความสูญเสียทั้งร่างกายและชีวิตอย่างที่ไม่สามารถประเมินค่าได้แล้ว ความเสียหายที่ตามมาคือ ความเสียหายต่อทรัพย์สิน

ของประชาชนและประเทศชาติ เช่น อาคารบ้านเรือนของประชาชน โรงแรม รีสอร์ท ร้านค้า โรงเรียน อาคารและสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ของหน่วยงานราชการ ที่ทำการอุทยานแห่งชาติ อาคารอเนกประสงค์ อาคารศาลาประจำหมู่บ้าน สะพาน ถนน บ่อน้ำ ท่าเทียบเรือ เรือ ระบบสาธารณูปโภค ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ รวมทั้ง อุปกรณ์เครื่องมือประมง ตลอดจนสภาพภูมิทัศน์ริมชายหาดและสวนสาธารณะ เป็นต้น

3.1 บ้านเรือนราษฎร

จากสรุปผลการปฏิบัติงานของสำนักเลขาธิการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย เรื่อง การให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยจากเหตุการณ์แผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์ ณ วันที่ 13 มีนาคม 2549 พบว่า จำนวนราษฎรไทยที่เดือดร้อนและบ้าน/ที่พักอาศัยได้รับความเสียหาย สรุปได้ดังนี้ บ้านเรือนราษฎรเสียหาย รวม 4,806 หลัง แยกเป็นเสียหายทั้งหลัง 3,302 หลัง เสียหายบางส่วน 1,504 หลัง โดยจังหวัดพังงานับเป็นจังหวัดที่มีจำนวนราษฎรที่ได้รับความเดือดร้อนมากที่สุด 19,509 คน 4,394 ครอบครัว และมีบ้านเรือนได้รับความเสียหายรวมทั้งสิ้น 2,508 หลัง จำแนกเป็นเสียหายทั้งหลังจำนวน 1,904 หลัง และเสียหายบางส่วนจำนวน 604 หลัง จาก 6 จังหวัดที่ประสบภัย รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 จำนวนราษฎรไทยที่เดือดร้อนและบ้าน/ที่พักอาศัยได้รับความเสียหาย

ที่	จังหวัด	จำนวนราษฎรที่เดือดร้อน		บ้าน/ ที่พักอาศัย (หลัง)		รวมทั้งสิ้น (หลัง)
		คน	ครอบครัว	ทั้งหลัง	บางส่วน	
1	พังงา	19,509	4,394	1,904	604	2,508
2	กระบี่	15,812	2,759	396	262	658
3	ภูเก็ต	13,065	2,613	742	291	1,033
4	ระนอง	5,942	1,509	224	111	335
5	ตรัง	1,302	660	34	156	190
6	สตูล	2,920	82	2	80	82
รวม		58,550	12,017	3,302	1,504	4,806

ที่มา : สำนักเลขาธิการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, 2549

หมายเหตุ : ข้อมูลจากการสำรวจ ณ วันที่ 11 ตุลาคม 2548

3.2 การประกอบอาชีพของราษฎร

จากสรุปผลการปฏิบัติงานของสำนักเลขาธิการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย เรื่อง การให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยจากเหตุการณ์แผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์ ณ วันที่ 13 มีนาคม 2549 พบว่า ความเสียหายต่อทรัพย์สินที่เกี่ยวกับการประกอบอาชีพของราษฎรทั้ง 6 จังหวัด สรุปได้ดังนี้ ความเสียหายด้านประมง พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และเครื่องมือประมง เสียหายคิดเป็นมูลค่า 1,808,891,883 บาท ความเสียหายด้านปศุสัตว์เสียหายคิดเป็นมูลค่า 17,625,605 บาท ความเสียหายด้านพื้นที่การเกษตรเสียหายคิดเป็นมูลค่า 6,625,174 บาท ความเสียหายด้านสถานประกอบการเสียหายคิดเป็นมูลค่า 12,658,016,632 บาท รวมมูลค่าความเสียหายต่อทรัพย์สินที่เกี่ยวกับการประกอบอาชีพของราษฎรทั้ง 6 จังหวัด ประเมินในขั้นต้นประมาณ 14,491,159,196 บาท (ไม่รวมบ้าน/ที่อยู่อาศัย) รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ความเสียหายต่อทรัพย์สินที่เกี่ยวกับการประกอบอาชีพของราษฎรทั้ง 6 จังหวัด

ที่	จังหวัด	ความเสียหายด้านการประกอบอาชีพ				
		ด้านประมง (บาท)	ปศุสัตว์ (บาท)	การเกษตร (บาท)	สถานประกอบการ (บาท)	รวมเป็นเงินทั้งสิ้น (บาท)
1	พังงา	913,218,491	13,660,585	2,458,363	6,456,085,000	7,385,422,440
2	กระบี่	191,696,510	325,240	342,900	2,683,651,780	2,876,016,430
3	ภูเก็ต	344,911,169	303,650	184,146	3,510,849,852	3,856,248,817
4	ระนอง	170,737,983	3,049,138	636,065	830,000	175,253,186
5	ตรัง	68,934,000	43,292	1,838,700	6,600,000	77,415,993
6	สตูล	119,393,730	243,600	1,165,000	-	120,802,330
รวม		**1,808,891,883**	**17,625,505**	6,625,174	**12,658,016,632**	**14,491,159,196**

ที่มา : สำนักเลขาธิการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, 2549

หมายเหตุ : ข้อมูลจากการสำรวจ ณ วันที่ 11 ตุลาคม 2548

3.3 ด้านสาธารณสุข

จากมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2548 รับทราบตามที่กระทรวงสาธารณสุขเสนอรายงานสถานการณ์แผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์สึนามิ เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 โดยมีสาระสำคัญเกี่ยวกับความเสียหายต่อทรัพย์สิน แยกเป็นรายจังหวัด ได้แก่

- จังหวัดพังงา หน่วยบริการ : สถานีอนามัยเสียหายมาก 3 แห่ง เสียหายบางส่วน 10 แห่ง บ้านพักเสียหายบางส่วน 10 แห่ง เครื่องมืออุปกรณ์ทางการแพทย์ รถพยาบาลเสียหาย

- จังหวัดภูเก็ต หน่วยบริการ : อาคารสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเสียหาย 2 แห่ง อาคารโรงพยาบาลเสียหาย 2 แห่ง สถานีอนามัยเสียหายมาก 2 แห่ง เสียหายบางส่วน 1 แห่ง บ้านพักเสียหาย 10 หลัง เครื่องมืออุปกรณ์ทางการแพทย์ รถยนต์ เสียหาย

- จังหวัดกระบี่ หน่วยบริการ : สถานีอนามัยเกาะพีพี(รพ.สาขา) เสียหายทั้งหมด สถานีอนามัยเสียหายบางส่วน 3 แห่ง บ้านพักเสียหาย 3 หลัง

- จังหวัดระนอง หน่วยบริการ : สถานีอนามัยทะเลนอกเสียหายทั้งหมดพร้อมบ้านพัก

- จังหวัดสตูล หน่วยบริการ : ไม่เสียหาย

3.4 สถานศึกษา

จากข้อมูลของกระทรวงศึกษา ณ วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2548 พบว่าสถานศึกษาที่ได้รับความเสียหาย สังกัด กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 24 โรงเรียน แยกตามสถานสภาพความเสียหายของโรงเรียนได้ดังนี้ (อ้างถึงใน กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย : http://www.disaster.go.th/ สืบค้น ณ วันที่ 8 สิงหาคม 2548. เวลา 15.00 น.)

- เสียหายทั้งหมด 5 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านเกาะพีพี จังหวัดกระบี่ โรงเรียนบ้านทะเลนอก จังหวัดระนอง โรงเรียนบ้านบางสัก โรงเรียนบ้านปากจก และโรงเรียนบ้านทับละมุ จังหวัดพังงา

- เสียหายมาก 7 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านน้ำเค็ม จังหวัดพังงา โรงเรียนกมลา โรงเรียนบ้านกะหลิม โรงเรียนภูเก็ตปัญญานุกูล และโรงเรียนบ้านใบทอน จังหวัดภูเก็ต โรงเรียนบ้านบางเบน และโรงเรียนบ้านหาดทรายดำ จังหวัดระนอง

- เสียหายเล็กน้อย 12 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนเกาะโหลน และโรงเรียนท่าฉัตรไชย จังหวัดภูเก็ต โรงเรียนบ้านคลองแห้ง โรงเรียนชุมชนบ้านศาลาด่าน โรงเรียนบ้านปากคลอง โรงเรียนบ้านปากหรา โรงเรียนบ้านแหลมตง โรงเรียนบ้านคลองประสงค์ โรงเรียนบ้านคลองกำ โรงเรียนบ้านแหลมโพธิ์ และโรงเรียนบ้านคลองม่วง จังหวัดกระบี่ และโรงเรียนบ้านหาดทรายดำ (สาขาบ้านหน้านอก) จังหวัดระนอง

รวมทั้งจากข้อมูลของกระทรวงวัฒนธรรม ณ วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2548 (อ้างถึงใน กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย : http://www.disaster.go.th/ สืบค้น ณ วันที่ 8 สิงหาคม 2548. เวลา 15.00 น.) พบว่า กรณีธรณีพิบัติภัย "คลื่นยักษ์สึนามิ" ครั้งนี้ ส่งผลให้ศาสนสถานในความรับผิดชอบของกรมการศาสนาเสียหาย ดังนี้ วัดพุทธศาสนา 20 วัด มัสยิด 3 แห่ง และกุโบร์ ศาสนาอิสลาม 4 แห่ง เป็นต้น

3.5 สิ่งสาธารณประโยชน์

ส่วนความเสียหายด้านสิ่งสาธารณประโยชน์ ได้แก่ ท่าเทียบเรือ สะพาน ถนน ท่อระบายน้ำ พนัง/เขื่อน ระบบสาธารณูปโภค ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ และอื่น ๆ นั้น จากข้อมูลของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย ณ วันที่ 25 กรกฎาคม 2548 สรุปได้ดังนี้ จังหวัดพังงามีมูลค่าความเสียหายด้านสาธารณประโยชน์มากที่สุดประมาณกว่า 400 ล้านบาท ซึ่งระบบไฟฟ้า โทรศัพท์ สะพาน ถนน มีความเสียหายเป็นมูลค่ามากที่สุด โดยมูลค่าความเสียหายด้านสาธารณประโยชน์ของทั้ง 6 จังหวัด ที่ประเมินได้ในเบื้องต้นแล้ว ประมาณ 1,057.39 ล้านบาท รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ความเสียหายด้านสาธารณประโยชน์ ณ วันที่ 25 กรกฎาคม 2548

ที่	จังหวัด	ความเสียหายด้านสาธารณประโยชน์											
		ท่าเทียบเรือ		สะพาน(คสล.)		สะพานไม้		ท่อเหลี่ยม(คสล.)		ถนน/ท่อระบายน้ำ		ทำนบ/เหมือง/ฝาย	
		แห่ง	วงเงิน	แห่ง	วงเงิน	แห่ง	วงเงิน	แห่ง	วงเงิน	แห่ง	วงเงิน	แห่ง	วงเงิน
1	พังงา	5	8,233,900	11	18,170,500	3	1,230,000	2	200,000	44	142,487,377	-	-
2	กระบี่	2	30,500,000	2	7,200,000	-	-	-	-	3	7,162,000	-	-
3	ภูเก็ต	3	8,000,000	7	6,400,000	1	500,000	-	-	13	23,680,000	-	-
4	ระนอง	27	9,247,000	8	7,689,000	2	400,000	10	2,256,000	21	5,506,600	1	520,000
5	ตรัง	1	200,000	1	75,000	-	-	-	-	8	918,900	-	-
6	สตูล	-	-	-	-	-	-	-	-	3	7,100,000	-	-
รวม		38	56,180,900	29	39,534,500	6	2,130,000	12	2,456,000	92	186,854,877	1	520,000

ที่มา : กรมการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย, 2548

หมายเหตุ : จังหวัดระนองปรับปรุงข้อมูลความเสียหายถนน/ท่อระบายน้ำ ข้อมูล ณ วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2548

ตารางที่ 13 ความเสียหายด้านสาธารณประโยชน์ ณ วันที่ 25 กรกฎาคม 2548 (ต่อ)

ที่	จังหวัด	ความเสียหายด้านสาธารณประโยชน์ (ต่อ)												
		พนังกั้นน้ำ/เขื่อน		ระบบไฟฟ้า		ระบบประปา		โทรศัพท์		ศาลาชายน้ำ/อาคารริมหาด		อื่น ๆ		รวมทั้งหมด
		แห่ง	วงเงิน	แห่ง	วงเงิน	แห่ง	วงเงิน	แห่ง	วงเงิน	แห่ง	วงเงิน	แห่ง	วงเงิน	
1	พังงา	1	30,918,000	63	143,018,785	11	10,375,000	5	45,000,000	1	100,000	12	24,330,600	
2	กระบี่	2	68,550,000	2	184,117	3	605,000	-	-	1	195,300	14	98,520,786	
3	ภูเก็ต	10	48,600,000	4	29,354,684	3	12,664,544	11	8,621,875	-	-	82	239,543,280	
4	ระนอง	3	4,894,000	-	-	1	350,000	-	-	1	120,000	2	900,000	
5	ตรัง	1	3,282,720	-	-	1	3,500	-	-	-	-	-	-	
6	สตูล	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,100,000
รวม		17	156,244,720	69	172,557,586	19	23,998,044	16	53,621,875	3	415,300	110	363,294,666	1,057,393,168

ที่มา : กรมการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย, 2548

หมายเหตุ : จังหวัดระนองปรับปรุงข้อมูลความเสียหายถนน/ท่อระบายน้ำ ข้อมูล ณ วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2548

4. ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ

ภัยพิบัติทางธรรมชาติจากปรากฏการณ์แผ่นดินไหวก่อให้เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ที่เกิดขึ้นนี้ ได้ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศไทยอย่างมากมาย เนื่องจาก 6 จังหวัดชายฝั่งทะเลอันดามันของไทยตั้งแต่จังหวัดภูเก็ต พังงา กระบี่ ระนอง ตรังและสตูล เป็นแหล่งท่องเที่ยวสำคัญและเป็นจังหวัดที่สร้างรายได้ด้านธุรกิจท่องเที่ยว ธุรกิจโรงแรม และธุรกิจที่เกี่ยวเนื่องกับการท่องเที่ยวและโรงแรมอีกมากมาย อาทิ ภัตตาคาร ร้านอาหาร ร้านค้าของที่ระลึกและของชำร่วยให้กับประเทศไทยในแต่ละปีเป็นจำนวนมาก ด้วยเหตุนี้จึงมีหลายหน่วยงานวิเคราะห์ผลกระทบเหตุการณ์สึนามิต่อเศรษฐกิจไทย อาทิ

◆ **กระทรวงพาณิชย์** สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ โดยสำนักนโยบายเศรษฐกิจการพาณิชย์ ได้วิเคราะห์ผลกระทบด้านเศรษฐกิจของเหตุการณ์คลื่นยักษ์สึนามิทั้งในภูมิภาคอาเซียนและผลกระทบต่อเศรษฐกิจไทยไว้ดังนี้ (สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ กระทรวงพาณิชย์ : http://www.ops.moc.go.th/ สืบค้น ณ วันที่ 28 มิถุนายน 2548. เวลา 17.00 น.)

1. ผลกระทบต่อเศรษฐกิจประเทศที่ประสบภัยในภูมิภาคอาเซียน

ตารางที่ 14 การคาดการณ์ผลกระทบของเหตุการณ์คลื่นยักษ์สึนามิต่อ GDP ในปี 2548 ของประเทศที่ได้รับผลกระทบ

ประเทศที่ประสบภัย	ผลกระทบต่ออัตราการขยายตัวของ GDP
อินโดนีเซีย	ลดลงร้อยละ 0.1-0.2 มาอยู่ที่ระดับร้อยละ 5.5
ศรีลังกา	มีอัตราการขยายตัวร้อยละ 5.0
อินเดีย	ไม่กระทบ
ไทย	ลดลงร้อยละ 0.5 อยู่ที่ร้อยละ 4.5

ที่มา : Economist Intelligence Unit, January 10th 2005, Vol 13 No. 1

จากการคาดการณ์ผลกระทบของเหตุการณ์คลื่นยักษ์สึนามิต่อ GDP ในปี 2548 ของประเทศที่ได้รับผลกระทบ ดังแสดงในตารางที่ 14 สรุปได้ดังนี้

อินโดนีเซีย มีผู้เสียชีวิตมากที่สุดถึง 150,000 ราย ในขณะที่จังหวัดอาเจะห์ซึ่งเป็นศูนย์กลางการเกิดแผ่นดินไหวรุนแรงครั้งนี้ มีผลิตภัณฑ์มวลรวมคิดเป็นสัดส่วนเพียงร้อยละ 4 ใน GDP ของอินโดนีเซีย ประกอบกับโรงงาน LNG (Liquefied Natural Gas) ทางชายฝั่งภาคเหนือของประเทศไม่ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์ดังกล่าวแต่อย่างใด รวมทั้งอินโดนีเซียยังได้รับประโยชน์จากเงินช่วยเหลือจากต่างประเทศ และการขยายเวลาการชำระคืนหนี้ของประเทศเจ้าหนี้สำคัญออกไป ดังนั้น ผลกระทบต่อ GDP ของอินโดนีเซียจึงมีเพียงร้อยละ 0.1-0.2 ทำให้คาดว่า GDP จะอยู่ที่ระดับร้อยละ 5.5 ในปี 2548

ส่วน **ศรีลังกา** คาดว่าจะมีอัตราการขยายตัวของ GDP ร้อยละ 5.0 ในปี 2548 โดยอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวด้านชายฝั่งตะวันออกของประเทศที่ได้รับความเสียหายมีความสำคัญต่อการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ขณะที่ประเทศอื่น ๆ ได้แก่ **มาเลเซีย**จะมีผลกระทบต่อการขยายตัวทางเศรษฐกิจน้อยเช่นเดียวกับ**บังกลาเทศ** และ**เมียนมาร์** ขณะที่**อินเดีย**จะไม่ได้รับผลกระทบด้านเศรษฐกิจเนื่องจากเป็นเศรษฐกิจขนาดใหญ่

2. ผลกระทบต่อเศรษฐกิจไทย

ไทยเป็นหนึ่งในประเทศที่ได้รับผลกระทบโดยตรงครอบคลุมพื้นที่ 6 จังหวัดชายฝั่งทะเลอันดามัน ได้แก่ ภูเก็ต กระบี่ พังงา ตรัง สตูล และระนอง ผลกระทบที่มีต่ออัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจของไทยจะมีมากกว่าอินโดนีเซีย ถึงแม้ว่าไทยได้รับความเสียหายน้อยกว่า เนื่องจากคลื่นยักษ์สึนามิเกิดในแหล่งท่องเที่ยวสำคัญของไทยในช่วงที่เป็นฤดูกาลท่องเที่ยว โดยอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวของไทยมีสัดส่วนใน GDP มากถึงร้อยละ 6 - 7 ซึ่งถือได้ว่ามีความสำคัญมาก และจากการประเมินผลกระทบจากสึนามิต่อการขยายตัวของเศรษฐกิจไทยในปี 2548 ของสำนักต่าง ๆ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 15

ตารางที่ 15 การประเมินผลกระทบจากสึนามิต่อการขยายตัวของเศรษฐกิจไทยในปี 2548 ของสำนักต่างๆ

สำนัก	ผลกระทบต่อ GDP (ร้อยละ)	อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ปี 2548 (ร้อยละ)
สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง (สศค.)	-0.3	6.1
สภาพัฒน์ฯ (สศช.)		5.5-6.5
ธนาคารแห่งประเทศไทย	-1.3	4.2-5.2
ศูนย์วิจัยกสิกร	-0.5	5.0-5.5
เจพี มอร์แกน	-0.4	4.6-4.9
มอร์แกน สแตนเลย์	-0.3	5.7
ม.หอการค้าไทย	-0.3	5.2-5.8
ซิตี้ กรุ๊ป	+2.5	
Economist Intelligence Unit	-0.5	4.5

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง และ Economist Intelligence Unit (EIU), มกราคม 2548

จากตารางจะเห็นได้ว่า สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ประเมินผลกระทบจากเหตุการณ์คลื่นยักษ์สึนามิครั้งนี้ว่าไม่กระทบต่อ GDP เพราะเป็นเพียงผลกระทบในระยะสั้น และจากการที่รัฐบาลมีมาตรการช่วยเหลืออย่างเร่งด่วน จะทำให้ฟื้นฟูเศรษฐกิจได้อย่างรวดเร็ว ซึ่ง สศช. ได้ประมาณการความเสียหายที่เกิดขึ้นจะทำให้อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจลดลงร้อยละ 0.48 แต่การอัดฉีดเงินเพื่อฟื้นฟูเศรษฐกิจดังกล่าวจะทำให้เกิดการขยายตัวเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 0.63 ผลสุทธิที่เกิดขึ้นจะส่งผลให้ GDP ขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.15 ดังนั้น สศช. จึงประมาณการอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจไทยในปี 2548 ไว้ในช่วงร้อยละ 5.5-6.5 เช่นเดิม

แม้ว่าผลกระทบต่อ GDP ของไทยจะมีน้อย แต่ผลกระทบที่เกิดขึ้นจะครอบคลุมทั้งระบบเศรษฐกิจด้านอื่น ๆ ที่แม้บางผลกระทบจะไม่ได้เกิดจากเหตุการณ์คลื่นสึนามิโดยตรง แต่ส่งผลลบต่อระบบเศรษฐกิจรุนแรง เช่น การบริโภคในประเทศ อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว อุตสาหกรรมประมง และการว่างงาน เป็นต้น

- **การบริโภคภายในประเทศ** จะลดลงในบางสาขา เช่น อุตสาหกรรมผลิตรถยนต์ อะไหล่และส่วนประกอบ เป็นต้น เนื่องจากความสามารถในการหารายได้ของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจะลดลง ส่งผลให้อำนาจซื้อลดลง จะกระทบต่อธุรกิจค้าปลีกและธุรกิจอื่น ๆ ให้มียอดขายลดลงตามไปด้วย ทั้งนี้ขนาดเศรษฐกิจของ 6 จังหวัดที่ได้รับผลกระทบมีการบริโภคมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 50-55 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด (GPP) แต่ละจังหวัด

- **ภาวะเงินเฟ้อ** มีความเป็นไปได้ที่อัตราเงินเฟ้อจะต่ำ ถึงแม้จะมีแรงกดดันจากการชะงักงันของอุปทานและภาคการผลิต ตลอดจนการก่อสร้างและการฟื้นฟูเศรษฐกิจในประเทศขนานใหญ่อาจดึงให้ราคาสินค้าโภคภัณฑ์ วัสดุก่อสร้าง เช่น เหล็ก ซีเมนต์ มีราคาสูงขึ้น แต่เนื่องจากผู้บริโภคส่วนใหญ่เริ่มกังวลเกี่ยวกับรายได้และการมีงานทำมากขึ้นจึงชะลอการบริโภคลงดังกล่าว ราคาสินค้าจึงไม่สามารถปรับเพิ่มขึ้นได้มากนัก และกระทรวงพาณิชย์ได้ปรับลดการคาดการณ์ภาวะเงินเฟ้อทั้งปี 2548 อยู่ที่ระดับร้อยละ 2.5 - 3.5 จากเดิมเคยคาดการณ์ไว้ร้อยละ 3.0 - 3.5

- **อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว** ผลกระทบของเหตุการณ์คลื่นสึนามิต่อการท่องเที่ยวค่อนข้างมาก เนื่องจากเหตุการณ์ดังกล่าวทำให้นักท่องเที่ยวใน 6 จังหวัดภาคใต้ลดลงร้อยละ 40-50 เนื่องจากเหตุการณ์เกิดในช่วง high season ทั้งนี้ รายได้จากการท่องเที่ยวของไทยที่มาจาก 6 จังหวัดดังกล่าวมีสัดส่วนถึง 1 ใน 4 ของรายได้จากการท่องเที่ยวทั้งสิ้นของประเทศ

- **อุตสาหกรรมการประมง** โรงเพาะพันธุ์กุ้งของไทยได้รับความเสียหายกว่าร้อยละ 60 ทำให้ส่งผลกระทบให้การเลี้ยงกุ้งชะลอตัว ซึ่งประเทศไทยเป็นประเทศที่ส่งออกกุ้งมากที่สุดเป็นอันดับ 4 ของโลก โดยมีการส่งออกประมาณ 250,000 ตันต่อปี และความเสียหายที่เกิดขึ้นจะทำให้การส่งออกกุ้งในปี 2548 ลดลงราว 75,000-80,000 ตัน หรือคิดเป็นมูลค่าความเสียหายต่ออุตสาหกรรมกุ้งในประเทศมูลค่าถึง 20,000 ล้านบาท

- **การว่างงาน** เกิดการว่างงานจำนวนไม่น้อยจากอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว โรงแรม ภาคบริการ คาดว่าไม่ต่ำกว่าหลายหมื่นคนในประเทศ รวมทั้งแรงงานจากอุตสาหกรรมกุ้งจำนวนมากที่จะได้รับผลกระทบ

- **ภาวะการคลัง** การใช้จ่ายของรัฐบาลเพิ่มขึ้นในการฟื้นฟูพื้นที่ประสบภัย และกระทบต่อฐานะการคลังของประเทศให้ขาดดุลงบประมาณร้อยละ -0.3 ของ GDP

- **ตลาดการเงิน** มีผลกระทบไม่มากนัก จะเห็นได้จากการฟื้นตัวอย่างรวดเร็วของตลาดหุ้น

มาตรการทางการค้ากับการฟื้นฟูประเทศที่ได้รับผลกระทบจากสึนามิ

- องค์การการค้าโลก (WTO) ขอให้ประเทศสมาชิกพิจารณาการเปิดตลาดนำเข้าสินค้าจากประเทศคู่ค้าที่ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์คลื่นยักษ์สึนามิที่เกิดขึ้นในมหาสมุทรอินเดีย โดย ดร.ศุภชัย พานิชภักดิ์ ผู้อำนวยการองค์การการค้าโลกได้มีบันทึกถึงประเทศสมาชิกทั้ง 148 ประเทศ มีเนื้อหาให้พิจารณาทบทวนการผ่อนปรนนโยบายและมาตรการทางการค้าของแต่ละประเทศอย่างรอบคอบและเร่งด่วน เพื่อช่วยเหลือประเทศผู้ประสบภัยพิบัติในการลดอุปสรรคทางการค้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของการเข้าสู่ตลาดและข้อจำกัดในด้านอื่น ๆ ประเทศคู่ค้าต่าง ๆ ควรให้ความช่วยเหลือประเทศกำลังพัฒนาในระยะยาวโดยการลด/เลิกข้อกีดกันทางการค้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการค้าสินค้าเกษตร และการเร่งสรุปผลการเจรจารอบโดฮาโดยเร็ว ซึ่งจะสามารถช่วยประเทศที่ประสบภัยพิบัติครั้งนี้ได้อย่างมากในด้านเศรษฐกิจ

- สหภาพยุโรปเตรียมนำแผนปรับลดภาษีอากรสำหรับสินค้าที่ส่งออกไปยังยุโรปภายใต้โครงการระบบสิทธิพิเศษทางศุลกากร (Generalized System of Preferences : GSP) รอบใหม่ รวมทั้งยังเป็นการช่วยเหลือประเทศที่ได้รับผลกระทบอย่างหนักจากเหตุการณ์คลื่นยักษ์สึนามิถล่ม โดยเน้นไปที่อินโดนีเซีย อินเดีย ศรีลังกาและไทย โดยขณะนี้คณะกรรมาธิการยุโรป ซึ่งรับผิดชอบเกี่ยวกับโครงการ GSP ทั้งหมด กำลังพิจารณาทบทวนข้อกำหนดเกี่ยวกับการจัดเก็บภาษีอากรนำเข้าที่ระดับต่ำ และที่ระดับร้อยละศูนย์ สำหรับประเทศกำลังพัฒนาให้ครอบคลุมรายการสินค้ามากขึ้น เช่น สินค้าอาหารทะเล ซึ่งคาดว่าคณะกรรมาธิการยุโรปจะเร่งพิจารณาให้แล้วเสร็จเร็วขึ้น และอาจมีผลบังคับใช้ภายในเดือนเมษายน 2548

คลื่นยักษ์สึนามิที่เกิดขึ้นในมหาสมุทรอินเดียเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 ได้คร่าชีวิตประชาชนของประเทศผู้ประสบภัยไปราว 200,000 คน ในขณะที่มีปัญหาด้านความช่วยเหลือแก่ผู้รอดชีวิตในที่ต่าง ๆ เกิดขึ้นนั้น กลับปรากฏว่าภัยพิบัติดังกล่าวส่งผลกระทบต่ออัตราการขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) ของแต่ละประเทศเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ขณะที่ไม่มีผลกระทบต่อตลาดการเงินทั้งในตลาดหลักทรัพย์และตลาดแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศในภูมิภาค

◆ **บริษัท ศูนย์วิจัยกสิกรไทย** ได้ประเมินความสูญเสียเชิงเศรษฐกิจเบื้องต้นไว้ในกระแสทรรศน์ ปีที่ 10 ฉบับที่ 1699 วันที่ 30 ธันวาคม 2547 ประมาณกว่า 67,000 ล้านบาท และอาจจะสูงถึงเกือบ 70,000 ล้านบาทแต่คาดว่าผลกระทบต่อ GDP จะไม่เกินร้อยละ 0.5 โดยคาดว่าจะมีผลต่อเศรษฐกิจและธุรกิจด้านต่าง ๆ สรุปในเบื้องต้นได้ดังนี้

1. **ธุรกิจท่องเที่ยว/ธุรกิจโรงแรมและธุรกิจเกี่ยวเนื่องกับการท่องเที่ยวและโรงแรม** คาดว่าสูญเสียประมาณ 30,000 ล้านบาท จากการขาดรายได้จากนักท่องเที่ยวทั้งชาวต่างชาติและชาวไทยที่งดและลดการเดินทาง

2. **ธุรกิจก่อสร้างและอสังหาริมทรัพย์** ประเมินว่าจะมีมูลค่าไม่ต่ำกว่า 10,000 ล้านบาท ทั้งนี้ เหตุการณ์คลื่นยักษ์ "สึนามิ" เข้าถล่ม 6 จังหวัดชายฝั่งอันดามันของภาคใต้ได้สร้างความเสียหายต่ออาคารและสิ่งปลูกสร้างเป็นจำนวนมาก ส่วนใหญ่เป็นโรงแรม รีสอร์ต และที่พักริมชายฝั่งทะเล

3. **ธุรกิจเกษตร** ส่วนใหญ่เป็นสาขาประมง ตามข้อมูลกระทรวงเกษตรและสหกรณ์คาดว่าจะสูญเสียประมาณ 2,400 ล้านบาท แยกเป็น

- ธุรกิจเรือประมง เสียหายประมาณ 100 ล้านบาท แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ กลุ่มเรือประมงพาณิชย์หรือเรือประมงขนาดใหญ่จมไปประมาณ 300 ลำ และเรือประมงหางยาวหรือเรือประมงขนาดเล็กจมไป 1,700 ลำ

- ธุรกิจเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มูลค่าความเสียหายคาดว่าจะสูงถึง 1,800 ล้านบาท และจะส่งผลให้ปริมาณการจับสัตว์น้ำทะเลในส่วนนี้หายไป คิดเป็นปริมาณสัตว์น้ำเกือบร้อยละ 20 ของปริมาณสัตว์น้ำทะเลทั้งหมด นอกจากนี้คาดว่ายังส่งผลกระทบต่อราคาสัตว์น้ำที่จะมีแนวโน้มสูงขึ้นเนื่องจากปริมาณสัตว์น้ำลดลงค่อนข้างมาก

- ธุรกิจท่าขึ้นสัตว์น้ำ เสียหายประมาณ 1,000 ล้านบาท ทั้งนี้ จังหวัดที่ได้รับความเสียหายจากคลื่นยักษ์นั้นนับว่าเป็นท่าขึ้นสัตว์น้ำที่สำคัญของประเทศ โดยปริมาณสัตว์น้ำขึ้นท่าในจังหวัดเหล่านี้เท่ากับ 405,751 ตันหรือคิดเป็นร้อยละ 22.7 ของปริมาณสัตว์น้ำที่ขึ้นท่าทั้งประเทศ ทำให้สัตว์น้ำส่วนนี้ต้องขึ้นท่าประมงจังหวัดอื่น ๆ เรือประมงต้องเสียค่าขนส่งเพิ่มขึ้น ส่วนโรงงานอุตสาหกรรมต่อเนื่องในจังหวัดเหล่านี้จะต้องไปนำวัตถุดิบสัตว์น้ำจากจังหวัดอื่น ๆ มาเพื่อป้อนโรงงาน ซึ่งส่งผลกระทบทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น

4. **ธุรกิจประกันวินาศภัยและประกันชีวิต** ในเบื้องต้นกรมการประกันภัยได้ประเมินมูลค่าความเสียหายที่จะได้รับชดเชยในกลุ่มอาคารสถานที่และทรัพย์สิน เช่น โรงแรม รีสอร์ท หรือแม้กระทั่งรถยนต์ ซึ่งโดยส่วนใหญ่มีการครอบคลุมถึงการทำประกันการเสี่ยงภัยไว้ ในส่วนนี้ความเสียหายที่บริษัทประกันภัยต้องจ่ายชดเชยคาดว่าจะมีมูลค่าประมาณ 7,000 ล้านบาท ส่วนการประกันอุบัติเหตุทั้งในกรณีเสียชีวิตและได้รับบาดเจ็บ กรมการประกันภัยได้มีการประเมินร่วมกับบริษัทประกันชีวิตในส่วนของผู้ที่ทำประกันในรูปแบบต่าง ๆ เอาไว้ ซึ่งความเสียหายในส่วนนี้เบื้องต้นคาดว่าจะอยู่ที่ 3,000 ล้านบาท ดังนั้น คาดว่าความเสียหายทั้งสองส่วนในเบื้องต้นนี้มีมูลค่ารวมประมาณ 10,000 ล้านบาท

ทั้งนี้ ในเรื่องของการว่างงานนั้นเนื่องจากโรงแรม รีสอร์ท และสถานที่พักตากอากาศพื้นที่ 6 จังหวัดถูกทำลายเสียหายไม่สามารถเปิดดำเนินการต่อไปได้มีจำนวนมาก ส่งผลกระทบให้แรงงานต้องตกงานทันทีประมาณ 200,000 คน หากประเมินว่าแรงงานส่วนนี้มีรายได้เฉลี่ยเดือนคนละ 4,000 - 10,000 บาท ความสูญเสียในส่วนนี้จะประมาณเดือนละกว่า 1,500 ล้านบาท ดังนั้น ความสูญเสียในส่วนนี้คาดว่าประมาณ 5,000 ล้านบาท ทั้งนี้ กระทรวงแรงงานได้สำรวจแรงงานใน 6 จังหวัดภาคใต้ที่ได้รับผลกระทบแยกตามสถานประกอบการในแต่ละจังหวัด พบว่า จังหวัดภูเก็ตมีแรงงานที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด เป็นจำนวน 21,197 คน คิดเป็นร้อยละของแรงงานทั้งจังหวัดมีค่าเท่ากับ 25.14 จากสถานประกอบการ 155 แห่ง ส่วนจังหวัดพังงาและจังหวัดกระบี่มีแรงงานที่ได้รับผลกระทบ เป็นจำนวน 6,802 คน และ 6,306 คน คิดเป็นร้อยละของแรงงานทั้งจังหวัดมีค่าเท่ากับ 69.78, 17.46 จากสถานประกอบการ 194, 567 แห่ง ตามลำดับ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 16

ตารางที่ 16 แรงงานใน 6 จังหวัดภาคใต้ที่ได้รับผลกระทบแยกตามสถานประกอบการในแต่ละจังหวัดตั้งแต่วันที่ 27 ธันวาคม 2547 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2548

จังหวัด	สถานประกอบการ (แห่ง)	แรงงาน(คน)	ร้อยละของแรงงานทั้งจังหวัด
ภูเก็ต	155	21,197	25.14
พังงา	194	6,802	69.78
กระบี่	567	6,306	17.46
ระนอง	10	141	1.06
ตรัง	21	180	0.49
สตูล	5	84	1.55
รวม	952	34,710	18.71

ที่มา : กระทรวงแรงงาน, 2548

ส่วนผลกระทบด้านอื่น ๆ นอกเหนือจากผลกระทบด้านหลักสำคัญที่ได้ประเมินมาแล้วข้างต้น ได้แก่ ความเสียหายเกี่ยวกับรถยนต์ ระบบสื่อสารโทรคมนาคม ค่ารักษาพยาบาลผู้บาดเจ็บและป่วย ที่ภาครัฐอาจจำเป็นต้องใช้งบประมาณจำนวนหนึ่งเพื่อส่วนนี้ หากรวมความเสียหายดังกล่าวแล้วคาดว่ามีมูลค่าความเสียหายเบื้องต้นประมาณ 10,000 ล้านบาท

นอกจากนี้ ศูนย์พยากรณ์เศรษฐกิจและธุรกิจ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย คาดว่า ผลกระทบสึนามิต่อภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมไทยมีทั้งผลกระทบทางด้านลบและผลกระทบทางด้านบวก ถึงแม้ธุรกิจและอุตสาหกรรมในพื้นที่ประสบภัย อาทิ การท่องเที่ยว การบิน การประกันภัยจะได้รับความเสียหาย ในขณะเดียวกันอุตสาหกรรมที่ได้รับประโยชน์จากเหตุการณ์ครั้งนี้ ได้แก่ อุตสาหกรรมการก่อสร้าง เนื่องจากมีความเสียหายและต้องการซ่อมแซมอาคาร สถานที่ ทั้งในส่วนของโรงแรม บังกะโล ร้านค้า บ้านเรือน และถนน เป็นต้น โดยคาดว่าจะใช้เงินในการบูรณะซ่อมแซมประมาณ 30,000 - 40,000 ล้านบาท ส่วนเลแมน บราเดอร์ส บริษัทที่ปรึกษาด้านการลงทุนระดับโลก สรุปผลกระทบจากเหตุการณ์คลื่นยักษ์ "สึนามิ" ที่ถล่มประเทศในเอเชียว่า ภัยพิบัติทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นจะมีผลกระทบด้านสังคมอย่างใหญ่หลวง

แต่จะส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจเชิงมหภาคเพียงเล็กน้อยเท่านั้น (หนังสือพิมพ์สยามธุรกิจฉบับประจำวันที่ 12-15 มกราคม 2548, ฐานข้อมูลออนไลน์บิสนิวส์)

5. ผลกระทบทางด้านสังคม

เหตุการณ์คลื่นยักษ์ "สึนามิ" ที่เกิดขึ้นนี้ ไม่เพียงแต่ส่งผลกระทบด้านรูปธรรม อาทิ ความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อชีวิตและทรัพย์สิน ตลอดจนสิ่งก่อสร้าง เรือและอุปกรณ์เครื่องมือประมง แหล่งประกอบอาชีพ รวมทั้งทรัพยากรด้านการท่องเที่ยวที่เราเห็นเท่านั้น แต่คลื่นสึนามิยังก่อให้เกิดผลกระทบทางด้านสังคมตามมาอย่างมากมาย เนื่องจากพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากคลื่นยักษ์สึนามิครั้งนี้ เป็นที่ตั้งถิ่นฐานของชุมชนท้องถิ่นที่ประชาชนจำนวนมากอาศัยทรัพยากรทางทะเลเป็นเครื่องมือยังชีพ และการดำรงวิถีชีวิตที่ผูกพันกับท้องทะเลที่เป็นชาวประมงพื้นบ้านซึ่งอาศัยอยู่ตามริมฝั่งทะเลและเกาะต่าง ๆ บริเวณริมฝั่งอันดามัน จึงทำให้ประชาชนในบริเวณดังกล่าวที่รอดชีวิตได้รับความเดือดร้อนและประสบปัญหาอย่างรุนแรง คือ ในระยะสั้นที่จะต้องรักษาการบาดเจ็บทั้งในด้านร่างกายและจิตใจ กับในระยะยาวที่จะต้องฟื้นฟูชีวิตตนเอง ครอบครัว การดำรงชีพ ตลอดจนชุมชน ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ส่งผลทำให้คุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของประชาชนโดยเฉพาะประชาชนในพื้นที่ที่ประสบกับเหตุการณ์ภัยพิบัติโดยตรงต้องเปลี่ยนแปลงจากเดิมโดยสิ้นเชิง

จากสรุปผลการปฏิบัติงานของสำนักเลขาธิการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย เรื่อง การให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยจากเหตุการณ์แผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์ ณ วันที่ 13 มีนาคม 2549 พบว่า ราษฎรได้รับความเดือดร้อนจากการสูญเสียบ้าน/ที่พักอาศัย จำนวน 58,550 คน 12,017 ครอบครัว โดยจังหวัดพังงาเป็นจังหวัดที่มีราษฎรได้รับความเดือดร้อนมากที่สุด จำนวน 19,509 คน 4,394 ครอบครัว (ข้อมูล ณ วันที่ 11 ตุลาคม 2548) นอกจากนี้ เหตุการณ์คลื่นยักษ์ "สึนามิ" ยังทำให้มีเด็กกำพร้าเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจากการสำรวจข้อมูลของกระทรวงศึกษาธิการ ณ วันที่ 4 พฤษภาคม 2549 พบว่า มีเด็กกำพร้าที่สูญเสียผู้ปกครองทั้งสิ้นจำนวน 1,607 ราย เป็นบิดา มารดา ผู้ปกครองเสียชีวิต สูญหาย โดยจังหวัดพังงามีจำนวนเด็กกำพร้ามากที่สุด 689 ราย รองลงมาเป็นจังหวัดภูเก็ต 174 ราย กระบี่ 123 ราย และจังหวัดอื่น ๆ กระจายทั่วทุกภูมิภาครวมทั้งสิ้น 55 จังหวัด รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 17

ตารางที่ 17 จำนวนเด็ก/นักเรียน/นักศึกษา ที่กำพร้าจากธรณีพิบัติภัยใน 6 จังหวัดภาคใต้ จำแนกตามจังหวัด ณ วันที่ 4 พฤษภาคม 2549

จังหวัด	จำนวนเด็ก/นักเรียน/นักศึกษา ที่บิดา/มารดา/ผู้ปกครองเสียชีวิต									รวมเด็กกำพร้า
	บิดา		มารดา		ผู้ปกครอง		บิดา/มารดา		บิดามารดาผู้ปกครอง	
	เสียชีวิต	สูญหาย	เสียชีวิต	สูญหาย	เสียชีวิต	สูญหาย	เสียชีวิต	สูญหาย	เสียชีวิต/สูญหาย	
กระบี่	67	5	30	7	1	6	3	1	3	123
พังงา	181	13	311	33	68	19	48	1	15	689
ภูเก็ต	73	1	60	9	12	5	10	1	3	174
ระนอง	33	11	24	3	4	4	12	1	5	97
สตูล	9	0	1	0	4	0	3	0	0	17
ตรัง	17	2	14	0	3	0	0	0	0	36
อื่น ๆ	151	14	172	36	19	8	54	5	12	471
รวม	531	46	612	88	111	42	130	9	38	1,607

ที่มา : กระทรวงศึกษาธิการ : http://www.mis12.moe.go.th/tsunami/ สืบค้น ณ วันที่ 4 พฤษภาคม 2549 เวลา 13.10 น.

นอกจากนี้ การสำรวจข้อมูลของกระทรวงศึกษาธิการ ณ วันที่ 4 พฤษภาคม 2549 พบว่า มีเด็กที่ได้รับผลกระทบจากธรณีพิบัติภัยใน 6 จังหวัด เช่น ที่อยู่อาศัยเสียหาย บิดา/มารดา/ผู้ปกครอง(บาดเจ็บ/พิการ) อุปกรณ์ประกอบอาชีพของบิดา/มารดาเสียหาย บิดา/มารดาไม่มีงานทำขาดรายได้ เป็นต้น จำนวน 29,906 ราย โดยจังหวัดกระบี่และจังหวัดตรังมีจำนวนเด็กที่ได้รับผลกระทบใกล้เคียงกันคือ จำนวน 6,353 และ 6,290 คน ตามลำดับ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 18

ตารางที่ 18 จำนวนเด็ก/นักเรียน/นักศึกษา ที่ได้รับผลกระทบจากธรณีพิบัติภัยใน 6 จังหวัดภาคใต้จำแนกตามจังหวัด ณ วันที่ 4 พฤษภาคม 2549

จังหวัด	จำนวนเด็ก/นักเรียน/นักศึกษา ที่ได้รับผลกระทบจากธรณีพิบัติภัย						รวมจำนวนที่ได้รับผลกระทบ
	ที่อยู่อาศัยเสียหาย		บิดา/มารดา/ผู้ปกครอง (บาดเจ็บ/พิการ)	อุปกรณ์ประกอบอาชีพของบิดา/มารดา	บิดา/มารดาไม่มีงานทำขาดรายได้	ยังไม่ทราบสถานะ	
	บางส่วน	ทั้งหมด					
กระบี่	860	322	11	5,673	28	0	6,353
พังงา	452	1,471	22	4,064	96	1	5,677
ภูเก็ต	538	293	33	2,378	86	8	3,002
ระนอง	272	199	56	2,404	5	1	2,761
สตูล	90	12	0	4,476	1	0	4,573
ตรัง	409	70	3	6,085	22	1	6,290
อื่น ๆ	200	41	23	1,011	157	0	1,250
รวม	2,821	2,408	148	26,091	395	11	29,906

ที่มา : กระทรวงศึกษาธิการ : http://www.mis12.moe.go.th/tsunami/ สืบค้น ณ วันที่ 4 พฤษภาคม 2549 เวลา 13.10 น.

หมายเหตุ : ในการนำเสนอครั้งนี้ผู้ได้รับผลกระทบ 1 ราย อาจมีผลกระทบมากกว่า 1 กรณี

ทั้งนี้ ปัญหาด้านสุขภาพจิตของผู้ประสบภัย เช่น จดจำเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นไว้ในส่วนลึก มิรู้ลืม ไม่เพียงเท่านั้นบางส่วนของคนกลุ่มนี้จะลุกลามไปเป็นโรคซึมเศร้า ซึ่งเรียกได้ว่าเป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นได้เป็นปกติ สำหรับผู้ที่สูญเสียคนรัก สูญเสียพ่อแม่พี่น้อง หรือคนใกล้ชิดอันเป็นที่พึ่งพาอยู่ หรือสูญเสียทรัพย์สิน บ้านเรือน สถานประกอบการ สถานประกอบอาชีพ หรือสูญเสียอาชีพโดยสิ้นเชิง ความสิ้นหวัง ความท้อแท้ ความหดหู่ การขาดเพื่อน ขาดที่พึ่ง ขาดการดูแล ขาดคนที่จะเข้าใจ ขาดคนเข้าช่วยเหลือ ย่อมจะก่อให้เกิดลักษณะอาการของโรคซึมเศร้าได้เสมอ และอาจซึมลึกไปเข้าขั้นที่ไม่อยากมีชีวิตอยู่ก็เป็นได้ ซึ่งในกรณีนี้นักจิตเวชศาสตร์ทราบดีว่า เหตุการณ์ภัยพิบัติทั้งหลายไม่ว่าจะเกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติหรือเกิดโดยมนุษย์สร้างขึ้นล้วนทำให้เกิดโรคหรือภาวะผิดปกติทางจิตขึ้นได้ อย่างน้อย 2 ชนิด คือ

- Acute stress disorder หรือ Acute stress reaction ซึ่งยังไม่มีการบัญญัติศัพท์ภาษาไทยอย่างเป็นทางการ แต่ นพ.พิเชษฐ อุดมรัตน์ เคยแปลไว้ว่า **โรคเครียดเฉียบพลัน** เป็นชนิดที่เกิดอาการขึ้นอย่างรวดเร็วเฉียบพลัน

- Posttraumatic stress disorder (PTSD) ซึ่งยังไม่มีการบัญญัติศัพท์ภาษาไทยอย่างเป็นทางการเช่นกัน แต่มีผู้แปลไว้ว่าหลายชื่อ เช่น **โรคเครียดภายหลังเหตุการณ์สะเทือนขวัญ ความผิดปกติทางจิตใจภายหลังภยันตราย และโรคทางจิตเวชเนื่องจากภยันตราย** เป็นต้น โดยทั้ง 2 โรคจะมีอาการคล้ายคลึงกัน ต่างกันเฉพาะระยะเวลาป่วยเท่านั้น

ปัจจุบันจากการดำเนินงานช่วยเหลือฟื้นฟูจิตใจประชาชนผู้ประสบภัยทั้ง 6 จังหวัด ตั้งแต่ 26 ธันวาคม 2547 ถึง 25 เมษายน 2549 ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข พบว่า มีผู้มารับบริการทั้งสิ้น 18,990 ราย ตรวจรักษาสุขภาพ 6,941 ราย บำบัดด้วยยาทางกาย 3,128 ราย บำบัดด้วยยาทางจิต 4,998 ราย ให้คำปรึกษารายบุคคล 12,440 ราย ให้คำปรึกษารายกลุ่ม 573/5,259 กลุ่ม/ราย ให้คำปรึกษารายครอบครัว 456/1,056 ครอบครัว/ราย โดยจังหวัดพังงามีผู้ป่วยทางจิตมากที่สุด 3,293 ราย รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 19

ตารางที่ 19 จำนวนผู้ประสบภัยกรณีธรณีพิบัติที่ได้รับการช่วยเหลือและฟื้นฟูทางจิตใจ ตั้งแต่วันที่ 26 ธันวาคม 2547 ถึงวันที่ 25 เมษายน 2549

จังหวัด	จำนวน (ราย)	ตรวจรักษาสุขภาพ (ราย)	บำบัดด้วยยาทางกาย (ราย)	บำบัดด้วยยาทางจิต (ราย)	ให้คำปรึกษารายบุคคล (ราย)	ให้คำปรึกษารายกลุ่ม (กลุ่ม/ราย)	ให้คำปรึกษารายครอบครัว (ครอบครัว/ราย)
พังงา	10,029	3,824	1,450	3,293	6,546	312/2,669	306/721
กระบี่	3,617	1,312	648	839	1,966	131/1,757	35/76
ภูเก็ต	2,600	995	454	634	2,052	64/536	40/81
ระนอง	1,484	278	141	178	1,115	22/91	71/158
ตรัง	646	532	395	48	167	17/90	4/20
สตูล	614	0	40	6	594	27/116	0
รวม	18,990	6,941	3,128	4,998	12,440	573/5,259	456/1,056

ที่มา : กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข, 2549

นอกจากนี้ งานวิจัยทางระบาดวิทยาร่วมกันระหว่างศูนย์ความร่วมมือด้านเอดส์ประเทศไทยและกรมสุขภาพจิต พบว่า ผู้ประสบภัยที่อยู่ในศูนย์พักพิง มีปัญหา PTSD ประมาณร้อยละ 11.9 โดยเป็นผู้ที่อยู่ในชุมชนจังหวัดพังงา ร้อยละ 6.8 อยู่ในชุมชนจังหวัดกระบี่และภูเก็ต พบร้อยละ 3.0 และพบปัญหาซึมเศร้า ร้อยละ 30, 20 และ 10 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มเป้าหมายเด็กพบปัญหา PTSD ของเด็กในจังหวัดพังงา ร้อยละ 13.3 และเด็กในจังหวัดภูเก็ตและกระบี่ร้อยละ 8.1 ส่วนภาวะซึมเศร้า พบร้อยละ 10.4, 6.6 ตามลำดับ (กรมสุขภาพจิต : http://www.mhrcthai.org/images/analyse/manager.doc สืบค้น ณ วันที่ 1 ธันวาคม 2548. เวลา 12.15 น.)

6. ผลกระทบด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ภัยพิบัติทางธรรมชาติคลื่นยักษ์สึนามิที่เข้าถล่มพื้นที่แถบชายฝั่งทะเล โดยไม่มีการเตือนให้ทราบล่วงหน้านั้นย่อมส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในพื้นที่อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังเช่นเหตุการณ์คลื่นสึนามิที่เกิดขึ้นกับประเทศไทยในครั้งนี้ ผลกระทบทางด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่เห็นได้ชัดเจน ได้แก่

6.1 ทรัพยากรดิน

สำหรับผลกระทบต่อทรัพยากรดินและการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณชายฝั่งหลังจากเกิดปรากฏการณ์ทางธรรมชาติคลื่นยักษ์สึนามิขึ้น การใช้ประโยชน์ที่ดินด้านการเกษตรได้รับความเสียหายโดยสิ้นเชิง ทั้งผลผลิตและพื้นที่เกษตรกรรมในบริเวณพื้นที่ชายฝั่งและบริเวณใกล้เคียงไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ เนื่องจากเกิดความเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านกายภาพและโครงสร้างของดิน อันเป็นผลมาจากความเค็มที่มากับน้ำทะเล ซึ่งคลื่นจะพัดพาน้ำทะเลเข้าไปในแผ่นดินได้ไกลตั้งแต่ 500-1,800 เมตร ผลกระทบดังกล่าวทำให้ความเค็มในดินเพิ่มขึ้น ทำให้เกิดการกัดเซาะหน้าดิน ซึ่งเกษตรกรไม่สามารถใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อทำการเกษตรได้ และข้อมูลความเสียหายด้านสิ่งแวดล้อมจากกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย ณ วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2548 พบว่า สภาพพื้นที่เสื่อมโทรมเนื่องมาจากน้ำเค็มทั้ง 6 จังหวัดมีประมาณ 3,957.5 ไร่ โดยจังหวัดพังงามีสภาพพื้นที่เสื่อมโทรมเนื่องมาจากน้ำเค็มมีเนื้อที่รวมมากที่สุดจำนวน 3,500 ไร่ รองลงมาเป็นจังหวัดระนองเสียหายเล็กน้อยประมาณ 412 ไร่ ส่วนในจังหวัดกระบี่และจังหวัดภูเก็ตได้รับผลกระทบรวมเนื้อที่ 23.5 ไร่ และ 22 ไร่ ตามลำดับ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 20

ตารางที่ 20 ความเสียหายด้านสิ่งแวดล้อม ณ วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2548

จังหวัด	แนวปะการัง	ชายหาด	ป่าชายเลน	ป่าไม้	แหล่งน้ำจืด	พื้นที่ทิ้งขยะ/ ระบบบำบัดน้ำเสีย	สภาพพื้นที่เสื่อมโทรม (ดินเค็ม)
พังงา	เสียหายมาก 625 ไร่	เสียหายมาก พื้นที่ 5,000 ไร่	เสียหายเล็กน้อย พื้นที่ 1,900 ไร่	เสียหายเล็กน้อย พื้นที่ 3,500 ไร่	เสียหายมาก ประมาณ 6 ไร่	เสียหายเล็กน้อย ประมาณ 1 ไร่	3,500 ไร่
กระบี่	เสียหายเล็กน้อย (ประมาณ 3,125 ไร่)	เสียหายมาก (17 กม.) เสียหายเล็กน้อย (12 กม.)	ไม่เสียหาย	ไม่เสียหาย	เสียหายมาก บ่อน้ำตื้น 126 บ่อ บ่อน้ำบาดาล 50 บ่อ	ไม่เสียหาย	เสียหายเล็กน้อย ประมาณ 23.5 ไร่
ภูเก็ต	แนวปะการังน้ำตื้น เสียหาย 5-20%	เสียหายเล็กน้อย	เสียหายเล็กน้อย 10 ไร่	บริเวณชายหาดมีสภาพเหี่ยวเฉา	- แหล่งน้ำผิวดิน 32 แห่ง - บ่อน้ำบาดาล 99 บ่อ - ระบบประปา 50 ระบบ	ระบบบำบัดน้ำเสียเทศบาลเมืองป่าตอง และเทศบาลตำบลกะรน ชำรุดเสียหาย	เสียหาย 22 ไร่
ระนอง	เสียหายเล็กน้อยประมาณ 21 ไร่	เสียหายเล็กน้อย	เสียหายมาก ประมาณ 555 ไร่	ไม่เสียหาย	เสียหายมาก ประมาณ 6 ไร่	เสียหายเล็กน้อย ประมาณ 2 ไร่	เสียหายเล็กน้อย ประมาณ 412 ไร่
ตรัง	เสียหายเล็กน้อย	ไม่เสียหาย	เสียหายเล็กน้อย ประมาณ 20 ไร่	ไม่เสียหาย	บ่อน้ำตื้น 129 บ่อ	ไม่เสียหาย	ไม่เสียหาย
สตูล	เสียหายมาก พื้นที่ประมาณ 550 ไร่	เสียหายมาก พื้นที่ประมาณ 1,200 ไร่	เสียหายเล็กน้อย ประมาณ 10 ไร่	ไม่เสียหาย	เสียหายมาก แหล่งน้ำจืด ประมาณ 90 บ่อ	ไม่เสียหาย	ไม่เสียหาย
รวม	**แนวปะการังมีความเสียหายเล็กน้อย ประมาณ 3,146 ไร่ เสียหายมาก 1,175 ไร่**	**ชายหาดส่วนใหญ่เสียหายมากมีพื้นที่ประมาณ 6,200 ไร่**	**เสียหายมากประมาณ 555ไร่ เสียหายเล็กน้อยประมาณ 1,860 ไร่**	**พื้นที่ที่เสียหาย ประมาณ 4,000 ไร่**	**-บ่อน้ำตื้นเสียหาย 136 บ่อ - บ่อบาดาล 149 บ่อ -แหล่งน้ำผิวดิน 122 แห่ง -ระบบประปา 50 ระบบ**	**ระบบบำบัดน้ำเสีย 2 แห่ง**	**พื้นที่เสื่อมโทรมเนื่องมาจากน้ำเค็มประมาณ 3,957.5ไร่**

ที่มา : กรมการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย, 2548

6.2 ทรัพยากรน้ำ

จากผลการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านแหล่งน้ำในพื้นที่ประสบพิบัติภัยคลื่นสึนามิของ ดร.กัมปนาท ภักดีกุลและคณะ (http://www.ict4tsunami.net/content/tsunami_report.asp สืบค้น ณ วันที่ 8 สิงหาคม 2548. เวลา 16.40 น.) สรุปได้ว่า พบปัญหาการขาดแคลนน้ำอันเกิดมาจากความกร่อย ความเค็ม น้ำมีสีน้ำตาลแดง และบางบริเวณมีกลิ่นไม่สามารถนำมาอุปโภคบริโภคได้ บางพื้นที่ยังพบซากปรักหักพังและขยะภายในบ่อน้ำตื้น มีการอุดตันจากทราย ที่คลื่นซัดมาทับถม จนทำให้บ่อน้ำใช้การไม่ได้ ตลอดจนพบการเปลี่ยนแปลงของระบบระบายน้ำ ต้องขุดร่องระบายน้ำใหม่ ยังมีซากรถ เรือ และบ้านเรือนจมอยู่บางแห่ง เป็นต้น

นอกจากนี้ จากการศึกษาของคณะนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยมหิดลเกี่ยวกับผลกระทบจากคลื่นสึนามิ (www.healthsquare.org/news.php?id=461664 - 16k สืบค้น ณ วันที่ 8 สิงหาคม 2548. เวลา 16.50 น.) พบว่า เนื่องจากพื้นที่เกิดเหตุสึนามิเป็นพื้นที่ชายฝั่งทะเล การใช้น้ำในพื้นที่ดังกล่าว ส่วนใหญ่ได้มาจากน้ำใต้ดินระดับตื้นหรือบ่อน้ำตื้น ดังนั้น จึงเกิดปัญหา **น้ำบาดาลปนเปื้อน** โดยน้ำบาดาลบ่อตื้นได้รับผลกระทบจากความเค็มของน้ำทะเลที่คลื่นซัดขึ้นมาบนฝั่งและตกค้างอยู่ ทำให้บ่อน้ำตื้นและขุมเหมืองมีการปนเปื้อนน้ำเค็ม ไม่สามารถนำมาอุปโภคบริโภคได้ อีกทั้งปัจจุบันอยู่ในช่วงหน้าแล้งจึงเกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำใช้เป็นอย่างมาก ทั้งนี้ จากข้อมูลของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย ณ วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2548 พบว่า มีบ่อน้ำตื้นเสียหาย 136 บ่อ บ่อน้ำบาดาลเสียหาย 149 บ่อ แหล่งน้ำผิวดิน 122 แห่ง และระบบประปา 50 ระบบ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 20

6.3 ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

จากข้อมูลการสำรวจความเสียหายต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในเบื้องต้นของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในปี พ.ศ. 2548 โดยกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช เป็นหน่วยงานหลักในการดำเนินงานสำรวจ พบว่า

- **ปะการัง** ในบริเวณแนวปะการังในเขตน้ำตื้นปะการังพลิกคว่ำ ตะแคง ล้ม และแตกหัก ส่วนแนวปะการังตามเกาะที่อยู่ห่างจากชายฝั่งได้แก่ หมู่เกาะสุรินทร์ และหมู่เกาะสิมิลัน พบว่า มีสภาพความเสียหายจากการเคลื่อนไถลของปะการัง ปะการังแตกหัก มีตะกอน

ทรายปกคลุมผิวหรือกลบทับปะการัง ในขณะที่แนวปะการังใกล้ชายฝั่งด้านตะวันตกของจังหวัดพังงาและเกาะต่าง ๆ ตามแนวชายฝั่งของจังหวัดระนองซึ่งเป็นทะเลเปิด พบตะกอนทรายปกคลุมผิวหรือกลบทับปะการัง นอกจากนี้ ปะการังในหลาย ๆ บริเวณยังได้รับความเสียหายจากการทับถมของขยะและวัสดุต่าง ๆ ทั้งจากธรรมชาติและซากปรักหักพักของบ้านเรือนที่ถูกพัดพามา นอกจากนี้ จากรายงานสรุปผลกระทบจากเหตุธรณีพิบัติ (TSUNAMI) ต่อทรัพยากรชายฝั่งทะเลในพื้นที่จังหวัดชายฝั่งทะเลอันดามัน โดยส่วนจัดการที่ดินชายฝั่ง สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2548 : 1-1) พบว่า ปะการังเสียหายร้อยละ 15 หรือ 11.8 ตารางกิโลเมตร จาก 79 ตารางกิโลเมตร แหล่งที่ได้รับความเสียหายมากในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติทางทะเล ประกอบด้วย เกาะค้างคาว เกาะกำนุ้ย จังหวัดระนอง หมู่เกาะพีพี จังหวัดกระบี่ หมู่เกาะสุรินทร์และหมู่เกาะสิมิลัน จังหวัดพังงา

- **หญ้าทะเล** พบว่า ได้รับผลกระทบโดยรวมเพียงร้อยละ 5 ของพื้นที่สำรวจ ส่วนจากรายงานสรุปผลกระทบจากเหตุธรณีพิบัติ (TSUNAMI) ต่อทรัพยากรชายฝั่งทะเลในพื้นที่จังหวัดชายฝั่งทะเลอันดามัน โดยส่วนจัดการที่ดินชายฝั่ง สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2548 : 1-2) พบว่า หญ้าทะเลเสียหายร้อยละ 7.5 หรือ 5.5 ตารางกิโลเมตร จาก 73 ตารางกิโลเมตร โดยมีบางพื้นที่ที่มีความเสียหายของหญ้าทะเลมากกว่าร้อยละ 20 ได้แก่ บริเวณบางเบน จังหวัดระนอง หญ้าทะเลเสียหายร้อยละ 30 บริเวณทุ่งนางดำ จังหวัดพังงา หญ้าทะเลเสียหายร้อยละ 80 และบริเวณเกาะพระทองด้านเหนือ หญ้าทะเลเสียหายร้อยละ 50

- **สัตว์ทะเลหายากและใกล้สูญพันธุ์** ได้แก่ เต่า โลมา และพะยูน บาดเจ็บและตายจำนวนน้อยมาก

- **ป่าชายเลน** ได้รับความเสียหายประมาณ 1,900 ไร่ในจังหวัดพังงา ประมาณ 100 ไร่ในจังหวัดระนอง และอีก 10 ไร่ในจังหวัดภูเก็ต รวมความเสียหายทั้งสิ้นมีพื้นที่ประมาณ 2,010 ไร่ จากพื้นที่ป่าชายเลนทั้งหมดในฝั่งอันดามัน 1.13 ล้านไร่

- **ป่าชายหาด** เสียหายรวมเป็นพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 3,344 ไร่ ซึ่งอุทยานแห่งชาติแหลมสนได้รับความเสียหายมากที่สุดเป็นพื้นที่ 2,162 ไร่

- **พื้นที่ป่าบก** ได้รับความเสียหายเช่นกัน โดยเกิดจากการที่น้ำทะเลท่วมผ่านและพบขยะตกค้างตามป่าที่เป็นรอยต่อระหว่างป่าชายหาดและป่าบก ส่งผลให้ต้นไม้ต้องปรับตัวโดยการทิ้งใบและมีบางส่วนตายในที่สุด

ในขณะเดียวกันผลการสำรวจในอุทยานแห่งชาติทางทะเลต่าง ๆ ที่ได้รับผลกระทบมีทั้งสิ้น 13 แห่ง แบ่งเป็นเสียหายมาก 5 แห่ง ได้แก่ อุทยานแห่งชาติแหลมสน จังหวัดระนอง อุทยานแห่งชาติสิรินาถ จังหวัดภูเก็ต อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ อุทยานแห่งชาติสิมิลัน จังหวัดพังงา อุทยานแห่งชาติหาดนพรัตน์ธารา หมู่เกาะพีพี จังหวัดกระบี่

6.4 การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา

จากการศึกษาของคณะนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยมหิดลเกี่ยวกับผลกระทบจากคลื่นสึนามิ (www.healthsquare.org/news.php?id=461664 - 16k สืบค้น ณ วันที่ 8 สิงหาคม 2548. เวลา 16.50 น.) พบว่า การเกิดคลื่นสึนามิทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับ "ธรณีสัณฐาน" จากการทับถมและการกัดเซาะ โดยทำให้เกิดปัญหาดังต่อไปนี้

1. เกิดดินเค็ม อันเนื่องมาจากผลของการทับถมของตะกอนในทะเลและน้ำทะเลเคยท่วมถึง เป็นเหตุให้ต้นไม้ พันธุ์ไม้หลายชนิดที่ทนความเค็มไม่ได้ตายลงไปเป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ยังมีการสะสมตะกอนมากที่สุดในพื้นที่บ่อและขุมเหมืองดีบุกเก่า รวมถึงศพผู้เสียชีวิต และเป็นที่ฝังกลบขยะซากปรักหักพังอีกด้วย

2. เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของชายฝั่ง เช่น ชายหาด และสันดอนโดยทั่วไป โดยเฉพาะสันดอนที่เคยเป็นแหลมยื่นเข้าไปในทะเล ซึ่งเป็นที่ก่อสร้างของประชาชนในพื้นที่ถูกทำลายเกือบหมด นอกจากนี้ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยกรมทรัพยากรธรณีสำรวจพบว่า บริเวณชายฝั่งที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด ได้แก่ อ่าวเขาหลัก อำเภอตะกั่วป่าและบริเวณแหลมปะการัง จังหวัดพังงา คลื่นได้พาแหลมหายไป รวมทั้งบริเวณทะเลแหวก จังหวัดกระบี่ คลื่นได้พัดพาสันทรายหายไปบางส่วน สำหรับบริเวณหาดประพาส หาดทะเลนอก และหาดบางเบน จังหวัดระนองถูกคลื่นเข้าปะทะอย่างรุนแรง ทำให้เกิดการกัดเซาะชายหาดจนเกิดแอ่งน้ำและร่องน้ำขนาดใหญ่ เป็นต้น

นอกจากนี้ จากรายงานสรุปผลกระทบจากเหตุธรณีพิบัติ (TSUNAMI) ต่อทรัพยากรชายฝั่งทะเลในพื้นที่จังหวัดชายฝั่งทะเลอันดามัน โดยส่วนจัดการที่ดินชายฝั่ง สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2548 : 5-1) สรุปว่า การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งซึ่งเกิดขึ้นได้ในหลายรูปแบบ โดยส่วนใหญ่คลื่นจะพัดพาตะกอนทรายมาทับถม บนพื้นที่ชายฝั่งด้านใน และกัดเซาะแนวชายฝั่งเดิมบริเวณหน้าหาดออกไป รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงของร่องน้ำและสันดอนทราย(Sand dune) บนแนวชายฝั่ง จากปรากฏการณ์ต่าง ๆ นี้ ทำให้ชายฝั่งได้รับผลกระทบจากการสูญเสียแนวชายฝั่งเดิมและพื้นที่บางส่วนไป โดยมีความกว้างของหน้าหาดที่สูญเสียเป็นระยะทางตั้งแต่ 10 - 50 เมตร และพบการกัดเซาะทรายบริเวณหน้าหาดลึกตั้งแต่ 0.5 - 2.0 เมตร

3. เกิดการพังทลายและพัดพาเอาเศษปะการังน้ำตื้นขึ้นมาบนฝั่งและลงทะเลน้ำลึก

4. เกิดการเปลี่ยนแปลงร่องน้ำ ทำให้ช่องทางการเดินเรือเปลี่ยนไป ชาวประมงจะต้องสร้างจุดสังเกตขึ้นมาใหม่

5. เกิดการเปลี่ยนแปลงของตะกอนสันดอนปากน้ำ ที่ส่วนใหญ่ถูกพัดทำลายกัดเซาะออกไปและเปิดกว้างมากขึ้น

6. เกิดการรุกล้ำของน้ำทะเลเข้าสู่แผ่นดินทางปากคลองได้ง่ายขึ้นและไกลเข้าไปในแผ่นดินมากขึ้น

7. เกิดการไหลลงสู่ทะเลของน้ำจืดบนแผ่นดินเร็วขึ้น มีปริมาณมากขึ้น จนน้ำจืดบนพื้นดินเก็บกักได้น้อยเกิดความขาดแคลนน้ำจืด

ส่วนเรื่องของ **ขยะและซากปรักหักพัง** จากความแรงของกระแสคลื่นสึนามิที่ได้ทำลายสิ่งก่อสร้าง ทรัพย์สิน ต้นไม้หักโค่นในบริเวณชายฝั่งทะเลของ 6 จังหวัด ส่งผลให้พื้นที่หาดทรายชายฝั่งเต็มไปด้วยขยะจากซากปรักหักพังทั้งอาคาร เรือ รถยนต์ หรือแม้แต่ซากต้นไม้ที่หักโค่นเป็นจำนวนมาก จึงทำให้เกิดปัญหาในเรื่องของการขาดสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยอย่างถูกสุขลักษณะ และอาจเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาวะของชุมชนในอนาคตได้ นอกจากนี้ จากการศึกษาของคณะนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยมหิดลเกี่ยวกับผลกระทบจากคลื่นสึนามิยังพบว่า แผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิครั้งนี้ทำให้เกิด **แผ่นดินยุบ ดินถล่ม**ในหลายพื้นที่ โดยเฉพาะที่จังหวัดสตูล ตรัง กระบี่ และยังพบในพื้นที่ห่างไกลจากคลื่นสึนามิ เช่น จังหวัด

นครศรีธรรมราชและเลย ซึ่งเกิดมาจากผลของแผ่นดินไหวมากกว่าเกิดจากคลื่นสึนามิ และจากการสำรวจเบื้องต้นของกรมทรัพยากรธรณี พบว่า มีหลุมยุบที่เกิดขึ้นหลังจากเกิดสึนามิแล้วประมาณ 25 หลุม ขณะที่มาเลเซียมีหลุมยุบมากกว่า 50 หลุม เพราะอยู่ใกล้กับจุดเกิดแผ่นดินไหวมากกว่า

ทั้งนี้ ในส่วนของแผ่นดินยุบจนเกิดหลุมขนาดใหญ่มีความกว้าง 5 - 6 เมตร ลึกประมาณ 4 เมตร ในหลายพื้นที่ อาทิ ตรัง สตูล ระนอง นครศรีธรรมราชนั้น นักวิชาการหลายท่านเชื่อว่ามีสาเหตุมาจากการยุบตัวของชั้นหินปูนที่เกิดจากแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว ซึ่ง ผศ. ดร. อิทธิ ตริสิริสัตยวงศ์ หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เปิดเผยว่า ผลการตรวจสอบการเคลื่อนตัวของเปลือกโลกจากระบบดาวเทียม จะเห็นว่าพื้นที่กรุงเทพมหานครมีการเคลื่อนตัวทางราบจากแนวเดิมไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ 9 เซนติเมตร ส่วนบริเวณเกาะภูเก็ตมีการเคลื่อนตัวทางราบในทิศเดียวกันถึง 32 เซนติเมตร อีกทั้งการเคลื่อนตัวของแผ่นดินในประเทศไทยในภาวะที่ผิดปกติเช่นนี้ยังทำให้ได้ข้อสรุปเพิ่มเติมว่ารอยแยกของแผ่นดินใต้อ่าวเบงกอล ซึ่งเป็นบริเวณใกล้จุดศูนย์กลางแผ่นดินไหวน่าจะมีความยาวมากกว่า 450 กิโลเมตร แม้ว่าโดยปกติในแต่ละปีจะมีการเคลื่อนตัวของแผ่นดินอยู่แล้ว 2 - 3 เซนติเมตร แต่การเคลื่อนตัวของพื้นดินที่ได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหวในครั้งนี้เป็นการเคลื่อนตัวที่มากกว่าปกติถึง 10 เท่า (อ้างถึงใน สุพัตรา ศรีปัจฉิม, 2548)

อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันในเรื่องของการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาหลังเกิดเหตุการณ์แผ่นดินไหวเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยกรมทรัพยากรธรณีได้สำรวจพบว่า หลุมยุบรวม 53 หลุม ใน 16 จังหวัด เป็นหลุมยุบขนาดใหญ่ที่สุดพบที่ตำบลขอนหาด อำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช มีขนาดกว้าง 40 เมตร ยาว 40 เมตร ลึก 17 เมตร หลุมยุบขนาดใหญ่รองลงมาพบที่ตำบลท่ายาง อำเภอทุ่งใหญ่ จังหวัดนครศรีธรรมราชเช่นกัน ส่วนหลุมยุบที่พบในที่อื่น ๆ เกือบทั้งหมดมีขนาดความกว้าง ความยาว และความลึก ประมาณไม่เกิน 10 เมตร นอกจากนี้ยังพบดินถล่มและพื้นที่ถ้ำทรุดตัว 3 แห่ง ส่วนบริเวณเกาะระ อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา พบว่า มีร่องรอยเกิดดินถล่มมากกว่า 70 แห่ง และมีแนวโน้มจะเกิดดินถล่มของชั้นดินและชั้นหินเพิ่มอีก

ถึงแม้ว่าผลกระทบจากการเกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจะเป็นการประเมินสถานการณ์ในเบื้องต้นเท่านั้น แต่ทุกคนคงปฏิเสธไม่ได้ว่าเหตุการณ์ครั้งนี้สร้างความสะเทือนใจและก่อให้เกิดความเสียหายอย่างใหญ่หลวง แม้เหตุการณ์ผ่านไปแล้ว แต่หลายคนที่สูญเสียบุคคลอันเป็นที่รัก บ้านเรือนและทรัพย์สิน ต้องต่อสู้กับความทุกข์ยากลำบากด้วยความเข้มแข็งและอดทนเพื่อดำรงชีวิตอยู่ในสังคมต่อไป ดังนั้น ทุกคนสามารถช่วยกันลดความเสี่ยงของผลกระทบจากธรณีพิบัติภัยคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ได้ด้วยการเตรียมความพร้อมตนเองทั้งในเรื่องของความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับภัยธรรมชาติชนิดต่าง ๆ โดยเฉพาะคลื่นยักษ์ "สึนามิ" เพื่อจะได้เป็นการช่วยเหลือตนเองและคนรอบข้างให้พ้นจากภัยพิบัติในเบื้องต้นได้

บทที่ 5

แนวทางและมาตรการป้องกันภัยจากคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ในอนาคต

หลังจากเกิดเหตุการณ์แผ่นดินไหวใต้มหาสมุทรอินเดียแล้วทำให้เกิดปรากฏการณ์คลื่นยักษ์ที่เรียกว่า **"สึนามิ"** เข้าทำลายจังหวัดทางภาคใต้ของประเทศไทยแถบชายฝั่งทะเลอันดามันและอีกหลายประเทศรอบ ๆ มหาสมุทรอินเดียในวันที่ 26 ธันวาคม 2547 ที่ผ่านมา ทำให้มีคำถามมากมายเกี่ยวกับภัยธรรมชาติในครั้งนี้ว่า เกิดขึ้นได้อย่างไร และจะเกิดขึ้นอีกหรือไม่ และจะมีวิธีป้องกันแก้ไขได้อย่างไร ซึ่งคำถามเหล่านี้อาจจะไม่ได้รับคำตอบตามที่ทุกคนต้องการมากนัก เนื่องจากภัยธรรมชาติทุกชนิดสามารถเกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ แต่หากเกิดขึ้นเมื่อใดและที่ไหนก็ตาม จะก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินเป็นจำนวนไม่มากก็น้อยตามความรุนแรงของภัยธรรมชาติแต่ละชนิด โดยเฉพาะกรณีภัยธรรมชาติอย่างแผ่นดินไหวและคลื่นสึนามินั้น ปกติแล้วนักวิทยาศาสตร์ทราบดีว่าไม่สามารถพยากรณ์บอกได้อย่างแน่นอนว่า จะเกิดขึ้นที่ไหน รูปแบบใด และเมื่อไหร่ แต่สามารถคาดการณ์ได้ตามทฤษฎีของความน่าจะเป็น (Probability Theory) ซึ่งหมายถึงเหตุการณ์ที่เคยเกิดขึ้นมาแล้ว อาจมีโอกาสเกิดขึ้นได้อีกในอนาคต แต่จะเร็วหรือช้าไม่มีใครกำหนดและรู้ได้ แต่อาจบรรเทาผลกระทบลงได้บ้างหากมีการเตรียมพร้อมรับภัยพิบัติดังกล่าวได้ทันท่วงที

สำหรับในบทที่ 5 นี้ ผู้เรียบเรียงมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะให้ทุกฝ่ายเตรียมพร้อมรับพิบัติภัยดังกล่าวในอนาคต ทั้งในเรื่องขององค์ความรู้เกี่ยวกับภัยธรรมชาติทุกชนิดโดยเฉพาะแผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์ "สึนามิ" การเตือนภัย และการเตรียมบุคลากรในส่วนที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนมาตรการบรรเทาผลกระทบจากภัยพิบัติที่ชัดเจน เป็นต้น ซึ่งการเตรียมพร้อมในเรื่องที่กล่าวมาแล้วนั้น สามารถจะเป็นแนวทางนำไปสู่การรอดพ้นจากภัยและวิกฤตการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างแน่นอน

แม้ว่าเหตุการณ์ภัยธรรมชาติครั้งนี้จะสร้างความเสียหายให้กับประเทศต่าง ๆ รอบชายฝั่งทะเลอันดามันและมหาสมุทรอินเดียมากแค่ไหน แต่ทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายตั้งแต่ระดับประเทศไปจนถึงระดับโลกเห็นถึงความจำเป็นที่จะต้องติดตั้ง**ระบบเตือนภัยคลื่นสึนามิล่วงหน้า**ในมหาสมุทรอินเดียเหมือนกับที่มีระบบนี้ในมหาสมุทรแปซิฟิก แม้ว่าคลื่นสึนามิจะเกิดขึ้นในพื้นที่มหาสมุทรอินเดียไม่บ่อยนักก็ตาม แต่ในบริเวณมหาสมุทรอินเดียยังมีแผ่นดินไหว

เกิดขึ้นอยู่เสมอถึงจะไม่รุนแรงจนถึงขั้นที่จะก่อให้เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" แต่ก็อาจสร้างความเสียหายให้กับประชาชนที่อยู่บริเวณดังกล่าวได้ รวมทั้งยังเป็นการป้องกันภัยพิบัติที่จะเกิดขึ้นอีกในอนาคตได้อีกด้วย

ทั้งนี้ "ระบบเตือนภัยสึนามิ" อาจจะเป็นเรื่องที่ชาวญี่ปุ่น ฮาวาย เกาหลี จีน อเมริกัน และประเทศอื่น ๆ ที่อยู่ในแถบมหาสมุทรแปซิฟิกรู้จักกันดี แต่ต่อไปนี้จะเป็นเรื่องใหม่ที่ทุกคนในแถบมหาสมุทรอินเดียต้องเรียนรู้ ซึ่งระบบเตือนภัยที่ทุกฝ่ายกล่าวถึงนี้ประกอบด้วยการใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือพยากรณ์ และการจัดการตั้งแต่การสื่อสารว่าจะเตือนภัยอย่างไร จนกระทั่งแผนการปฏิบัติว่าใครจะทำอะไร โดยในส่วนของเทคโนโลยีนั้นต้องใช้การวิจัยและพัฒนาเข้าช่วย และต้องสร้างขึ้นให้พร้อมใช้งานได้จริง ระบบเตือนภัย (early warning system) เป็นกระบวนการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้มีความพร้อมล่วงหน้า สามารถทำนายการเกิดขึ้นของภัยพิบัติ ตลอดจนการดำเนินการต่าง ๆ เพื่อป้องกันหรือควบคุมผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากภัยพิบัตินั้น

ระบบเตือนภัยสึนามิ

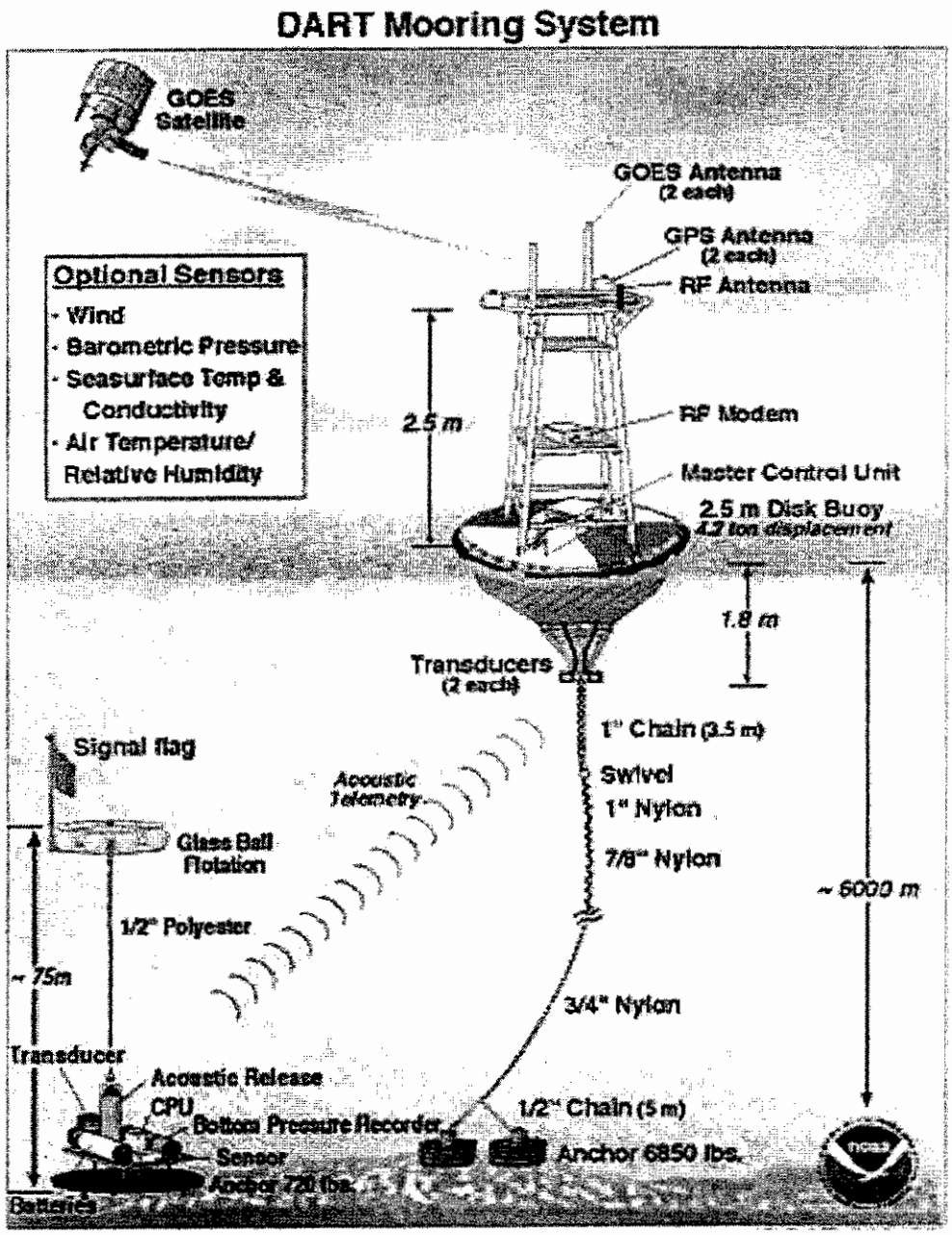
ระบบเตือนภัยสึนามิ (Tsunami Warning System) คือ การเฝ้าสังเกตการณ์ตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกที่จะส่งผลให้เกิดคลื่นสึนามิ คำนวณผลการเกิดและความรุนแรงในการก่อความเสียหาย ทิศทางของคลื่น การเคลื่อนตัวของคลื่น การประเมินค่าความเสี่ยงและระยะเวลาที่จะเกิดธรณีพิบัติ โดยจัดตั้งสถานีตรวจวัดขึ้นตามภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วโลกแล้วส่งผลการวิเคราะห์เตือนไปยังประเทศที่จะได้รับภัยจากคลื่นสึนามิ ตลอดจนส่งสัญญาณไปยังกำลังทหารและหน่วยกู้ภัยต่าง ๆ ให้เตรียมพร้อมในการออกช่วยเหลือผู้ประสบภัย (สำนักหอจดหมายเหตุแห่งชาติ, 2548 : 33) แต่ระบบเตือนภัยคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ที่มีใช้กันอยู่ในปัจจุบัน จะมีเฉพาะทางฝั่งมหาสมุทรแปซิฟิก ซึ่งเป็นบริเวณที่เกิดแผ่นดินไหวในมหาสมุทรและเกิดคลื่นสึนามิขึ้นบ่อยครั้ง ทั้งประเทศญี่ปุ่น ฮาวาย เกาหลี จีน อเมริกาเหนือและอเมริกาใต้ โดยเฉพาะประเทศญี่ปุ่นนั้นประสบกับภัยของสึนามิมากที่สุด และด้วยเหตุที่เกิดแผ่นดินไหวในมหาสมุทรขึ้นบ่อยครั้งนี้เอง กลุ่มประเทศบริเวณมหาสมุทรแปซิฟิกจึงได้ร่วมมือกันจัดตั้งระบบเตือนภัยคลื่นยักษ์สึนามิขึ้น ซึ่งมีประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นแกนนำในการคิดริเริ่มจัดตั้งระบบ ดังกล่าว พร้อมด้วยการสนับสนุนด้านเงินทุนและเทคโนโลยีจากประเทศญี่ปุ่น

ปัจจุบันมีศูนย์เตือนภัยจากคลื่นสึนามิระดับนานาชาติอยู่ 2 แห่ง คือ ศูนย์เตือนภัยคลื่นยักษ์สึนามิแห่งแปซิฟิก (The Pacific Tsunami Warning Center : PTWC) ตั้งอยู่ที่หาดอีวา (Ewa Beach) ในมลรัฐฮาวาย และศูนย์เตือนภัยคลื่นยักษ์สึนามิแห่งอลาสกา (The Alaska Tsunami Warning Center : ATWC) ตั้งอยู่ใน มลรัฐอลาสกา ซึ่งทั้ง 2 ศูนย์นี้อยู่ภายใต้การควบคุมดูแลโดยตรงของสำนักอำนวยการตรวจสอบทางสมุทรศาสตร์และภูมิอากาศแห่งชาติ (National Oceanographic and Atmospheric Administration : NOAA) ของประเทศสหรัฐอเมริกา โดยศูนย์เตือนภัยคลื่นยักษ์สึนามิแห่งแปซิฟิก PTWC ทำหน้าที่เป็นศูนย์หลักในการเตือนภัยแก่ประเทศสมาชิก 26 ประเทศในมหาสมุทรแปซิฟิก ซึ่งประเทศไทยเป็นหนึ่งในสมาชิกองค์กรแห่งนี้

ทั้งนี้ ในปี พ.ศ. 2508 การเตือนภัยระหว่างประเทศได้กลายเป็นข้อตกลงอย่างเป็นทางการเมื่อศูนย์ PTWC ได้ทำหน้าที่เป็นศูนย์ปฏิบัติการของ "ระบบเตือนภัยคลื่นสึนามิในแถบแปซิฟิก" (Tsunami Warning System in the Pacific : TWSP) การทำงานของ TWSP นี้อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของกลุ่มประสานงานระหว่างประเทศด้านการเตือนภัยสึนามิในแปซิฟิก ซึ่งเป็นหน่วยงานที่อยู่ภายใต้คณะกรรมการระหว่างประเทศด้านสมุทรศาสตร์อีกชั้นหนึ่ง (มูลนิธิชัยพัฒนา, 2548 : 11)

ถึงแม้กลุ่มประเทศในแปซิฟิกที่นำโดยประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศญี่ปุ่นจะมีระบบเตือนภัยสึนามิมานานกว่า 50 ปีแล้วก็ตาม แต่ระบบดังกล่าวยังไม่สมบูรณ์ และเพื่อให้ระบบเตือนภัยคลื่นสึนามิมีความแม่นยำมากขึ้น ในปี พ.ศ. 2538 นักวิทยาศาสตร์ของ NOAA ได้พัฒนาอุปกรณ์ตรวจประเมินค่าของคลื่นยักษ์ในน้ำลึกขึ้นเรียกว่า **อุปกรณ์ตรวจประเมินค่าและรายงานผลสึนามิในมหาสมุทรลึก** (Deep Ocean Assessment and Reporting of Tsunami : DART) และในปี พ.ศ. 2544 อุปกรณ์ดังกล่าวสามารถติดตั้งได้ ดังนั้น NOAA จึงได้จัดตั้งสถานีตรวจวัดค่าลงในบริเวณมหาสมุทรแปซิฟิก 6 สถานี โดย 3 สถานี อยู่ในบริเวณแปซิฟิกตอนเหนือแถบใกล้กับหมู่เกาะอาลิวเชียน และอีก 2 สถานี อยู่นอกชายฝั่งรัฐโอเรกอน สหรัฐอเมริกา ส่วนอีกสถานีหนึ่งตั้งอยู่บริเวณใต้เส้นศูนย์สูตรในมหาสมุทรแปซิฟิก (อภิชา สืบสามัคคี, 2548 : 97) ทั้งนี้ สถานีต่าง ๆ จะทำการควบคุมอุปกรณ์ตรวจวัดค่าสึนามิในน้ำลึกที่วางไว้บนพื้นลึกลงไปของมหาสมุทร สำหรับการทำงานของระบบ DART แสดงดังรูปที่ 8

รูปที่ 8 ไดอะแกรมแสดงระบบการทำงานของเครื่องวัดและตรวจจับความสั่นสะเทือนและการเกิดคลื่นสึนามิ



ที่มา : กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี : http://www.most.go.th/tsunami/warningsys.htm2548 สืบค้น ณ วันที่ 4 พฤษภาคม 2549. เวลา 15.30 น.

จากรูปจะเห็นได้ว่าระบบการทำงานของ DART ประกอบด้วยส่วนหลัก ๆ ดังนี้

1. ชุดเซ็นเซอร์สำหรับวัดความดัน (Bottom Pressure Recorder :BPR) ซึ่งถูกวางไว้ที่ท้องมหาสมุทร ชุด BPR นี้จะถูกถ่วงด้วยน้ำหนักหรือสมอเพื่อไม่ให้เคลื่อนที่ตามกระแสน้ำใต้ทะเล ประกอบกับชุดเซ็นเซอร์ดังกล่าวจะอยู่ในตัวถังที่เป็นสเตนเลสอีกที

2. ทุ่นลอยน้ำจะสื่อสารกับ BPR โดยใช้สัญญาณเสียง จากนั้นตัวทุ่นจะส่งข้อมูลที่ได้ผ่านดาวเทียมรายงานสภาพอากาศของ NOAA ที่เรียกกันว่า Geostationary Operational Environmental Satellite (GOES) เพื่อส่งต่อไปให้สถานีภาคพื้นดิน เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกิดขึ้นขณะนั้นว่ามีโอกาสที่จะเกิดคลื่นสึนามิหรือไม่ ถ้ามีก็จะได้แจ้งเตือนภัยเพื่อทำการอพยพคนออกทันที

3. ดาวเทียม GOES สำหรับเป็นตัวกลางสื่อสารระหว่างตัวทุ่นกับสถานีภาคพื้นดิน

4. สถานีภาคพื้นดิน มีหน้าที่รับเอาข้อมูลจากตัวทุ่นมาประมวลผลหรือ Simulate พร้อมกับข้อมูลสภาพภูมิอากาศอื่น ๆ มาช่วยด้วย เช่น ความเร็วลม ทิศทางลม ปริมาณฝน เพื่อดูอีกว่าจะมีโอกาสเกิดคลื่นสึนามิหรือไม่ ถ้ามีโอกาสก็จะทำการแจ้งเตือนให้ทำการอพยพคนออกจากพื้นที่ที่เสี่ยงภัยโดยทันที ซึ่งถ้าเกิดห่างจากชายฝั่งมากจะมีเวลาอพยพได้ทัน แต่ถ้าเกิดใกล้ฝั่งก็อาจไม่ทันเหมือนกัน

ปัจจุบันระบบ DART ถือว่ามีความแม่นยำมาก และทนต่อแรงแผ่นดินไหวได้ดีกว่าเครื่องวัดระดับคลื่น แต่อย่างไรก็ตาม ผู้เชี่ยวชาญยังให้ความเห็นว่า ระบบเตือนภัยสึนามินั้นควรมีความหลากหลายและควรจะมีหลาย ๆ ระบบทำงานร่วมกัน ซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยีระบบเตือนภัยคลื่นสึนามิมีความก้าวหน้ามากขึ้น โดยเฉพาะในประเทศญี่ปุ่นปัจจุบันสถาบันวิทยาศาสตร์โลก-ทะเลและเทคโนโลยี (The Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology) สามารถพยากรณ์ความสูงของคลื่นสึนามิหลังจากเกิดแผ่นดินไหวได้ภายในเวลา 3 วินาที โดยใช้การประเมินการเกิดแผ่นดินไหวด้วยการระบุพิกัดตำแหน่งที่ได้ข้อมูลจากมาตรวัดความดันที่ติดไว้กับเคเบิลใต้ทะเล ซึ่งจะวัดการเปลี่ยนแปลงได้ทันทีที่เกิดแผ่นดินไหว

ประเทศญี่ปุ่นเป็นหนึ่งในประเทศสมาชิกของศูนย์เตือนภัยคลื่นยักษ์สึนามิแห่งแปซิฟิกที่มีระบบเตือนภัยสึนามิเป็นของตนเอง ภายใต้การควบคุมดูแลของกรมอุตุนิยม-วิทยาแห่งประเทศญี่ปุ่น (Japan Meteorological Agency : JMA) ซึ่งจะรับผิดชอบเตือนภัยให้กับประเทศในมหาสมุทรแปซิกฟิกทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ปัจจุบันญี่ปุ่นมีศูนย์เตือนภัยสึนามิ

ระดับท้องถิ่นถึง 6 ศูนย์ ประกอบกับมีสถานีตรวจวัดแผ่นดินไหว 180 สถานีทั่วประเทศ สถานีตรวจวัดคลื่นยักษ์กว่า 700 แห่ง และสถานีวัดระดับน้ำทะเลมากกว่า 80 สถานี นอกจากนี้ยังมีสถานีวัดน้ำขึ้น น้ำลงชนิด fuse-type และมีเครื่องวัดระดับน้ำที่มีตัวรับสัญญาณแบบอัลตราโซนิก (water level gauges with ultrasonic detector) ติดตั้งตามท่าเรือต่าง ๆ เพื่อเฝ้าดูสึนามิขนาดใหญ่และระดับการท่วมถึงของสึนามิอีกด้วย (ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548 : 6-12)

ทั้งนี้ การเผยแพร่ข้อมูลเตือนภัยจากคลื่นสึนามิของศูนย์เตือนภัยจากคลื่นสึนามิในแถบแปซิฟิก และศูนย์เตือนภัยคลื่นสึนามิในระดับภูมิภาคอื่น ๆ จะทำหน้าที่ออกเตือนภัยคลื่นสึนามิ ประกาศเฝ้าระวัง และข่าวประกาศอื่น ๆ ให้แก่ผู้ใช้ข้อมูลในระดับท้องถิ่น จังหวัด ประเทศ รัฐบาล และระดับนานาชาติ รวมถึงสื่อมวลชนผู้ใช้ข้อมูลซึ่งส่วนใหญ่เป็นหน่วยงานของรัฐที่รับผิดชอบ จะเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับคลื่นสึนามิกระจายให้แก่ประชาชนทั่วไปได้รับทราบโดยผ่านทางสื่อวิทยุและโทรทัศน์ ซึ่งเทคโนโลยีการสื่อสารที่ทันสมัยจะช่วยให้ประชาชนได้รับข้อมูลข่าวสารเตือนภัยสึนามิอย่างเร่งด่วนทันต่อเหตุการณ์ (มูลนิธิชัยพัฒนา, 2548 : 12)

ประเทศไทยกับแนวทางการป้องกันภัยจากคลื่นยักษ์ "สึนามิ"

1. แนวความคิดในการติดตั้งระบบเตือนภัย

จากเหตุการณ์คลื่นยักษ์สึนามิถล่มภาคใต้ในครั้งนี้ ได้สร้างความวิตกกังวลเป็นอย่างมากในเรื่องโอกาสเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวขึ้นอีกในพื้นที่เสี่ยงอันตราย โดยเฉพาะในพื้นที่แถบชายฝั่งอันดามันของประเทศไทย รัฐบาล ผู้ชี่ยวชาญ นักวิชาการ และผู้ที่เกี่ยวข้องจึงเห็นตรงกันว่าประเทศไทยควรติดตั้งระบบเตือนภัยอย่างจริงจัง แต่จะติดตั้งระบบเตือนภัยอย่างไรให้เอื้อประโยชน์และเหมาะกับประเทศไทยมากที่สุด รวมทั้ง การติดตั้งระบบเตือนภัยสึนามิและภัยพิบัติทางด้านอื่น ๆ ต้องสามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย ซึ่งเรื่องเกี่ยวกับระบบการเตือนภัยสึนามิในประเทศไทยนั้นมีผู้ให้แนวคิดไว้มากมาย อาทิ **ดร. ธวัช วิรัตติพงศ์** หัวหน้าโครงการวิจัยและพัฒนาทางด้านภัยพิบัติทางทะเล สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้ให้ความเห็นไว้ว่า ระบบการเตือนภัยในประเทศนั้นสามารถพัฒนาขึ้นได้จากฐานความรู้เดิม แต่ข้อสำคัญคือผู้รับผิดชอบจะต้องสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้

ทันทีและต้องตัดสินใจได้ภายในเวลา 1 ชั่วโมงว่าจะส่งสัญญาณเตือนภัยไปให้ประชาชนที่อยู่ในเขตเสี่ยงภัยหรือไม่ โดยระบบเตือนภัยที่เหมาะกับประเทศไทยควรมีองค์ประกอบ ดังนี้

1. มีระบบตรวจสอบตามเวลาที่เป็นจริง (real time monitor) ข้อมูลแผ่นดินไหวที่จะส่งผลกระทบต่อประเทศไทย เราสามารถหาข้อมูลนี้ได้จากแหล่งต่าง ๆ เช่น หน่วยงานสำรวจทางภูมิศาสตร์สหรัฐอเมริกา

2. เนื่องจากเจ้าหน้าที่พยากรณ์ที่เข้าเวรในขณะนั้นเป็นผู้วิเคราะห์ข้อมูลและเสนอข้อมูลความเห็นในการตัดสินใจในการเตือนภัย ดังนั้น จำเป็นต้องมีฐานข้อมูลสึนามิที่บอกถึงขนาดความสูงของคลื่นสึนามิ และเวลาที่จะถึงสถานที่ต่าง ๆ แถบชายฝั่งเสี่ยงภัยที่เจ้าหน้าที่สามารถนำมาใช้งานได้ภายในเวลาที่รวดเร็ว โดยข้อมูลเหล่านี้ได้มาจากการคำนวณเพื่อจำลองสถานการณ์ของคลื่นยักษ์ไว้ล่วงหน้า

3. จัดทำระบบเครือข่ายสื่อสารเพื่อส่งข้อมูลเตือนภัยไปตามจุดต่าง ๆ ภายในประเทศที่อาจเกิดภัยพิบัติจากสึนามิหรือภัยพิบัติอย่างอื่นและควรมีการเชื่อมโยงกับเครือข่ายนานาชาติด้วย

โดยประเทศสหรัฐอเมริกามีระบบคล้ายกับที่กล่าวมา แต่ยังมีระบบใหม่เพิ่มอีกคือ การติดตั้งทุ่นลอยที่เรียกว่า ดาร์ต (Deep Ocean Assessment and Reporting of Tsunami System : DART) ไว้ในทะเลตามบริเวณที่มีโอกาสจะเกิดแผ่นดินไหว ซึ่งระบบใช้ทุ่นเสริมเพื่อเพิ่มความเชื่อมั่นในการพยากรณ์และเตือนภัย สำหรับประเทศไทยต้องติดตั้งทุ่นห่างจากชายฝั่งของประเทศไทยมากกว่า 800 กิโลเมตร จึงจะให้ประโยชน์และได้ผลดี เนื่องจากคลื่นยักษ์ "สึนามิ" เคลื่อนตัวเร็วมากในทะเลลึก คือประมาณ 500 - 800 กิโลเมตร/ชั่วโมง ส่วนการติดตั้งทุ่นลอยจะต้องใช้เงินทุนมากพอจะสามารถครอบคลุมตรวจจับคลื่นสึนามิที่จะก่อเกิดความเสียหายต่อประเทศไทยได้ แต่การลงทุนติดทุ่นนี้จะมีค่าใช้จ่ายสูงมากและที่สำคัญค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาแต่ละปีสูงมาก และทุ่นที่ติดตั้งส่วนใหญ่จะอยู่ในเขตน่านน้ำนานาชาติ ดังนั้นการติดตั้งทุ่นให้ประโยชน์ต่อนานาประเทศด้วยเช่นกัน ฉะนั้นหากจะเสริมระบบนี้เข้ามาการลงทุนส่วนนี้ควรเป็นการลงทุนร่วมกันระหว่างนานาชาติมากกว่า

แต่หากประเทศไทยต้องการทำระบบเตือนภัยพิบัติแล้วควรจัดทำให้ครบทุกระบบ เพราะนอกจากคลื่นยักษ์สึนามิแล้วยังมีภัยพิบัติอื่น ๆ อีกด้วย ตลอดจนประเทศไทยควรติดตั้งระบบเตือนภัยอย่างจริงจังและที่สำคัญ คือ ต้องสามารถนำไปใช้งานได้จริงก่อน

เหตุการณ์ดังกล่าวจะเกิดขึ้นซ้ำอีกในอนาคต การเตรียมพร้อมที่ดีที่สุดคือการสร้างความรู้ความเข้าใจในเรื่องนี้ โดยอาศัยความชำนาญและประสบการณ์จากผู้เชี่ยวชาญจากหลากหลายสาขาวิชา ได้แก่ นักแผ่นดินไหว นักธรณีวิทยา วิศวกร สถาปนิก และผู้บริหารประเทศเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้สำหรับการวางนโยบายและการวางผังเมือง การบริหารจัดการมาตรการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

ในขณะที่ **ดร.เสรี ศุภราทิตย์** ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยภัยธรรมชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต ซึ่งเป็นหนึ่งในคณะกรรมการศึกษาระบบเตือนภัยล่วงหน้า สำนักนายกรัฐมนตรี ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวว่า ในระยะสั้นประเทศไทยควรจะเร่งดำเนินการในเรื่องของการสร้างระบบฐานข้อมูลคลื่นยักษ์ สร้างกราฟการพยากรณ์คลื่นยักษ์และประยุกษ์ใช้การคำนวณเชิงตัวเลขเพื่อใช้ในการเตือนภัย ในขณะเดียวกันควรมีการปรับปรุงสถานีตรวจวัดแผ่นดินไหวและสถานีตรวจวัดคลื่นภายในประเทศ ทั้งนี้ เพื่อนำสิ่งเหล่านี้มาเป็นเครื่องมือในการป้องกันและลดผลกระทบจากภัยคลื่นยักษ์ และที่สำคัญสร้างความเชื่อมั่นให้กับชุมชนและนักท่องเที่ยว ในส่วนระบบทุ่นอาจจะต้องมีการศึกษาอย่างละเอียดรอบคอบซึ่งจะต้องกำหนดเป็นแผนงานในระยะยาวต่อไป

ทั้งนี้ **นายฟิล แมคแฟดเดน** หัวหน้านักวิทยาศาสตร์ของสถาบันธรณีศาสตร์ออสเตรีย ที่ได้รับมอบหมายจากรัฐบาลออสเตรียในการช่วยออกแบบระบบเตือนภัยคลื่นสึนามิในมหาสมุทรอินเดียได้ประเมินว่าระบบเตือนภัยในบริเวณดังกล่าวน่าจะประกอบด้วยเครื่องวัดการไหวสะเทือน 30 เครื่อง เครื่องวัดระดับคลื่น 10 เครื่อง และทุ่นลอย DART 6 ทุ่น ซึ่งทั้งหมดจะใช้เงินประมาณ 20 ล้านเหรียญฯหรือประมาณ 800 ล้านบาท ซึ่งระบบทั้งหมดจะเป็นอย่างไรเป็นเรื่องที่เรายังคงต้องติดตามกันต่อไป

แต่อย่างไรก็ตาม ในการจัดตั้งระบบเตือนภัยสึนามิในมหาสมุทรอินเดียจำเป็นต้องมีการร่วมมือของประเทศต่าง ๆ รอบมหาสมุทรอินเดียในการให้ข้อมูล ข่าวสาร การเตือนภัย และนอกจากนี้รัฐบาลของประเทศต่าง ๆ เหล่านี้ควรร่วมทุนกันซื้อและติดตั้งทุ่นสึนามิ โดยที่ควรเป็นการร่วมทุนระหว่างนานาประเทศเนื่องจากราคาและค่าบำรุงรักษาเครื่องมือเหล่านี้มีค่าสูง และควรติดตั้งเป็นเครือข่ายของเครื่องตรวจวัดสึนามิหลายเครื่องกระจายอยู่รอบชายฝั่งมหาสมุทรอินเดีย ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ของ NOAA เชื่อว่าทุ่นตรวจจับสึนามิ 20 เครื่องน่าจะ เพียงพอที่จะครอบคลุมพื้นที่ชายฝั่งมหาสมุทรแปซิฟิก และ 50 เครื่องน่าจะเพียงพอที่จะครอบคลุมชายฝั่งทะเลทั่วโลก (ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548 : 6-17)

2. ความคืบหน้าของการเตรียมพร้อมป้องกันภัยจากคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ในอนาคต

หลังจากเกิดภัยพิบัติคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ขึ้นในครั้งนี้ รัฐบาลเห็นความสำคัญของการมีระบบเตือนภัยล่วงหน้าในภูมิภาคเอเชีย ดังนั้น จึงได้ผลักดันและเป็นผู้ประสานงานหลักให้มีการระดมความร่วมมือในภูมิภาคเพื่อเตือนภัยล่วงหน้าขึ้นทันที และ**ในวันที่ 6 มกราคม 2548 การประชุมผู้นำอาเซียนว่าด้วยผลกระทบจากธรณีพิบัติ** (Special ASEAN Leaders' Meeting on Aftermath of the Earthquake and Tsunami) ได้ถูกจัดขึ้น ณ กรุงจาการ์ตา ประเทศอินโดนีเซีย โดยรัฐบาลไทยเป็นผู้ประสานงานหลัก นายสุรเกียรติ์ เสถียรไทย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการต่างประเทศได้เข้าร่วมการประชุมในฐานะผู้แทนพิเศษของนายกรัฐมนตรี ที่ประชุมได้ตอบสนองข้อเสนอของไทย 3 ประการ คือ (สำนักหอจดหมายเหตุแห่งชาติ, 2548 : 289-300)

1. การจัดตั้งกลไกในระดับโลกเพื่อแก้ปัญหาภัยพิบัติในมิติของการบรรเทาภัยพิบัติ การฟื้นฟูบูรณะและการป้องกัน โดยให้กลไกดังกล่าวมี standby arrangement ที่จะส่งความช่วยเหลือให้กับพื้นที่ที่ประสบภัยพิบัติอย่างทันท่วงทีและมีระบบ ซึ่งเรื่องนี้จะเกี่ยวโยงกับกระบวนการปฏิรูปสหประชาชาติ

2. จัดตั้งระบบป้องกันและเตือนภัยล่วงหน้าในภูมิภาค ที่จะครอบคลุมแถบมหาสมุทรอินเดีย โดยใช้ศูนย์เตรียมความพร้อมป้องกันภัยพิบัติแห่งเอเชีย (Asian Disaster Preparedness Center : ADPC) ในประเทศไทย เพื่อเป็นแกนหลักในการประสานงานในเรื่องนี้

3. จัดประชุมระดับรัฐมนตรีในภูมิภาคที่ประเทศไทยในวันที่ 28 - 29 มกราคม 2548 เพื่อหารือเรื่องการจัดตั้งระบบเตือนภัยล่วงหน้าในภูมิภาคเกี่ยวกับคลื่นสึนามิ

ต่อมารัฐบาลจึงได้มีคำสั่ง**แต่งตั้งคณะกรรมการศึกษาระบบการเตือนภัยล่วงหน้าขึ้น** ตามคำสั่งสำนักนายกรัฐมนตรีที่ 16/2548 ลงวันที่**วันที่ 11 มกราคม** 2548 เพื่อศึกษาระบบการเตือนภัยล่วงหน้าและดำเนินการวางระบบในประเทศโดยทันที ซึ่งมีนายสมิธ ธรรมสโรช เป็นประธานผู้แทนหน่วยงานหลักที่เกี่ยวข้องและผู้เชี่ยวชาญด้านภัยธรรมชาติร่วมเป็นกรรมการในคณะกรรมการนี้ด้วย โดยคณะกรรมการศึกษาระบบการเตือนภัยล่วงหน้ามีหน้าที่ ดังนี้

- ศึกษาประเภทและลักษณะงานของภัยธรรมชาติทุกชนิดที่จะเกิดขึ้น มีผลกระทบต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน ทรัพย์สินของทางราชการ ภัยธรรมชาติที่มีผลกระทบระบบเกษตร กสิกรรม สิ่งแวดล้อมเป็นพิษ และภัยธรรมชาติที่ส่งผลกระทบต่อระบบอุตสาหกรรม และส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจและความมั่นคงของประเทศชาติ

- ศึกษา สำรวจ ข้อมูลเกี่ยวกับหน่วยงานที่รับผิดชอบในการเฝ้าระวัง ตรวจวัด ตรวจสอบข้อมูลของภัยธรรมชาติชนิดต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในประเทศไทย ตลอดจนความพร้อมและความพอเพียงของบุคลากรและเครื่องมือตรวจสอบ ตรวจวัดข้อมูลของภัยธรรมชาติที่มีอยู่ในความรับผิดชอบของหน่วยงานดังกล่าว

- พิจารณาจัดตั้งคณะกรรมการเตือนภัยพิบัติแห่งชาติ เพื่อทำหน้าที่กลั่นกรองและวินิจฉัยข้อมูลคำเตือนภัยจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง แจ้งเตือนภัยธรรมชาติทุกชนิดที่เกิดขึ้นในประเทศแก่ประชาชน

- ศึกษา สำรวจ วางแผนจัดทำระบบสื่อสารข้อมูลคำเตือนภัยระหว่างหน่วยงานที่รับผิดชอบในการตรวจวัดข้อมูลการเกิดภัยธรรมชาติเสนอคณะกรรมการเตือนภัยพิบัติแห่งชาติและหน่วยงานที่รับผิดชอบต่อระบบการเผยแพร่ข้อมูลคำเตือนภัยธรรมชาติทางวิทยุ โทรทัศน์ วิทยุกระจายเสียง และระบบโทรคมนาคมอื่น ให้มีประสิทธิภาพและคุณภาพอย่างรวดเร็ว

และในวันที่ 27 มกราคม 2548 นายกรัฐมนตรีได้ให้ความเห็นชอบและ**อนุมัติในหลักการของแผนการเตือนภัยแห่งชาติ**ตามที่คณะกรรมการศึกษาระบบการเตือนภัยล่วงหน้าเสนอ พร้อมทั้งให้เร่งดำเนินการโดยเร็ว ซึ่งภารกิจในแผนการเตือนภัยแห่งชาติที่คณะกรรมการศึกษาระบบเตือนภัยล่วงหน้าได้ดำเนินการเป็นลำดับแรก ๆ คือ

- การติดตั้งระบบเตือนภัยในพื้นที่เสี่ยงภัย
- การจัดตั้งศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ
- การจัดทำฐานข้อมูลแห่งชาติเพื่อป้องกันและบรรเทาภัยแผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิ

ระหว่างวันที่ 28 - 29 **มกราคม** 2548 **รัฐบาลไทยเป็นเจ้าภาพจัดการประชุมระดับรัฐมนตรีอาเซียนว่าด้วยความร่วมมือในภูมิภาคเกี่ยวกับการจัดการเพื่อเตือนภัยล่วงหน้าในกรณีคลื่นสึนามิ** (Ministerial Meeting on Regional Cooperation on Tsunami Early Warning Arrangements) ณ โรงแรมฮิลตัน ภูเก็ต รีสอร์ท แอนด์สปา จังหวัดภูเก็ต ซึ่งมีรัฐมนตรี ผู้แทนประเทศ เข้าร่วมการประชุม 43 ประเทศ และองค์การระหว่าง

ประเทศอีก 16 องค์การ ทั้งนี้ คณะผู้แทนจำนวนมากได้ร่วมให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางจัดระบบเตือนภัยและกลไกในการดำเนินการ โดยเห็นความจำเป็นที่ต้องเร่งดำเนินการติดตั้งระบบการเตือนภัยล่วงหน้าที่ครอบคลุมภัยพิบัติจากคลื่นสึนามิและจากภัยพิบัติอื่น ๆ ด้วย ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างขีดความสามารถของศูนย์เตือนภัยล่วงหน้าที่มีอยู่แล้วในประเทศและภูมิภาคต่าง ๆ อาทิ ศูนย์ Asian Disaster Preparedness Center (ADPC) ที่จังหวัดปทุมธานี ASEAN Earthquake Information Center ที่กรุงจาการ์ตา ประเทศอินโดนีเซีย ASEAN Specialized Meteorological Center ที่สิงคโปร์ Asian Disaster Reduction Center ที่เมืองโกเบ ประเทศญี่ปุ่น และศูนย์ Indian Ocean Global Ocean Observing System ที่เมืองไฮเดอราบัด ประเทศอินเดีย อีกทั้ง ให้สหประชาชาติมีบทบาทในการประสานงานภาพรวมในเรื่องนี้

นอกจากนี้ ที่ประชุมยังให้ประเทศไทยเป็นหนึ่งในศูนย์กลางของระบบเตือนภัยล่วงหน้า และหากประเทศใดมีศักยภาพพร้อมในการเป็นศูนย์กลางก็สามารถกระทำได้ รวมทั้งได้สรุปข้อตกลงร่วมกันจากการประชุม ดังนี้ (หนังสือธรณีพิบัติภัยสึนามิภูเก็ต, 2548 : 126-127)

1. ข้อตกลงที่จะลงทุนเพื่อการเตรียมพร้อมกับภัยพิบัติโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเตือนภัยล่วงหน้า เพื่อลดความเสี่ยงการเกิดภัยพิบัติในอนาคต

2. ความจำเป็นที่จะต้องจัดตั้งมีระบบเตือนภัยในภูมิภาคซึ่งจะต้องเริ่มทำงานทันที และจะต้องมีกลไกเชื่อมโยง ทั้งในระดับอนุภูมิภาคและระดับภูมิภาค ตลอดจนศักยภาพในการสร้างกลุ่มความร่วมมืออย่างเป็นรูปธรรมขึ้น เพื่อตั้งระบบเตือนภัยซึ่งเชื่อมโยงกันทั่วโลก

3. การยอมรับเป้าประสงค์ว่า ADPC มีศักยภาพเป็นศูนย์กลางการเตือนภัยล่วงหน้าของภูมิภาคตามที่รัฐบาลไทยเสนอ แต่ไม่ได้ตกลงว่าจะเป็นศูนย์กลางเพียงองค์กรเดียว

4. จะมีการระดมงบประมาณและความเชี่ยวชาญทางเทคนิค เพื่อการติดตั้งระบบเตือนภัยในภูมิภาคและยินดีที่จะให้มีการจัดตั้งกองทุนสำหรับการติดตั้งระบบเตือนภัยในภูมิภาคตามความสมัครใจ โดยจะให้คณะกรรมาธิการเศรษฐกิจและสังคมสำหรับเอเชียและแปซิฟิกแห่งสหประชาชาติ (เอสแคป) เป็นผู้บริหารกองทุน ซึ่งการจัดตั้งกองทุนดังกล่าวเป็นการจัดตั้งขึ้นมาด้วยความสมัครใจและประเทศไทยพร้อมที่จะลงเงินเบื้องต้น 400 ล้านบาท เพื่อแสดงให้เห็นว่าประเทศไทยพร้อมที่จะดำเนินการและสร้างความเชื่อมั่นในด้านความปลอดภัยแก่นักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ รวมทั้งประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ใกล้ทะเล

ทั้งนี้ ศูนย์เตรียมความพร้อมป้องกันภัยพิบัติแห่งเอเชีย (Asian Disaster Preparedness Center : ADPC) เป็นศูนย์ระดับภูมิภาคด้านการบรรเทาภัยพิบัติเพื่อชุมชน ตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2529 อยู่ภายใต้สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) จากการริเริ่มและผลักดันขององค์การบรรเทาภัยพิบัติแห่งสหประชาชาติ (United Nations Disaster Relief Organization : UNDRO) ซึ่งปัจจุบันเปลี่ยนชื่อเป็นสำนักประสานงานกิจการด้านมนุษยธรรม (Office for the Coordination of Humanitarian Affairs : OCHA) การดำเนินงานของศูนย์เตรียมความพร้อมป้องกันภัยพิบัติแห่งเอเชียได้รับการสนับสนุนจากโครงการพัฒนาแห่งสหประชาชาติ (United Nations Development Programme : UNDP) และประเทศต่าง ๆ อาทิ สหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักรและออสเตรเลีย เพื่อทำหน้าที่ให้การฝึกอบรมบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการจัดการภัยพิบัติให้คำแนะนำและความช่วยเหลือทางวิชาการในการเตรียมความพร้อมของชุมชนเพื่อเผชิญและจัดการกับภัยพิบัติ โดยมุ่งเน้นมาตรการป้องกันและบรรเทาภัยพิบัติ ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2529 - 2542 มีภัยพิบัติเกิดขึ้นบ่อยครั้งและทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้นในเอเชียซึ่งเป็นภูมิภาคที่ประสบภัยพิบัติมากที่สุดในโลก ทำให้ภารกิจของศูนย์เตรียมความพร้อมป้องกันภัยพิบัติแห่งเอเชียเพิ่มมากขึ้น จึงได้แยกตัวออกมาเป็นอิสระจาก AIT เมื่อเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2542 เพื่อให้เกิดความคล่องตัวในการปฏิบัติภารกิจ และได้จดทะเบียนเป็นมูลนิธิศูนย์เตรียมความพร้อมป้องกันภัยพิบัติแห่งเอเชีย (สำนักหอจดหมายเหตุแห่งชาติ, 2548 : 306)

โดยในการประชุมผู้นำอาเซียนที่กรุงจาการ์ตา ประเทศอินโดนีเซีย เมื่อวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2548 ที่ประชุมได้เห็นชอบตามข้อเสนอของนายสุรเกียรติ์ เสถียรไทย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการต่างประเทศ ซึ่งเข้าประชุมแทนนายกรัฐมนตรี ให้สนับสนุนให้ศูนย์เตรียมความพร้อมป้องกันภัยพิบัติแห่งเอเชีย เป็นแกนกลางในการจัดตั้งระบบเตือนภัยสึนามิในภูมิภาคมหาสมุทรอินเดียและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จึงได้มีการดำเนินการให้ศูนย์เตรียมความพร้อมป้องกันภัยพิบัติแห่งเอเชีย เปลี่ยนสถานะเป็นองค์กรระหว่างประเทศ ซึ่งช่วยเพิ่มความเชื่อถือและการยอมรับจากประชาคมระหว่างประเทศ ซึ่งจะทำให้มีช่องทางการติดต่อขอรับความช่วยเหลือจากแหล่งเงินทุนต่าง ๆ ได้มากยิ่งขึ้น เพื่อนำไปให้ความช่วยเหลือแก่ประเทศในภูมิภาคสำหรับการเตรียมความพร้อมในการป้องกันภัยพิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีประเทศไทย กัมพูชา สาธารณรัฐประชาชนจีน ปากีสถาน บังกลาเทศ เนปาล ศรีลังกา และฟิลิปปินส์ เป็นสมาชิกผู้ก่อตั้ง สำนักงานของศูนย์เตรียมความพร้อมป้องกันภัยพิบัติแห่งเอเชีย ตั้งอยู่ที่จังหวัดปทุมธานี มีนายสุวิทย์ ยอดมณี เป็นผู้อำนวยการศูนย์

ต่อมาในระหว่าง**วันที่ 31 มกราคม ถึง 1 กุมภาพันธ์** 2548 กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยความร่วมมือของหน่วยงานต่างประเทศและระหว่างประเทศได้**จัดประชุมวิชาการนานาชาติเรื่อง ไทยและประเทศเพื่อนบ้านจะรับมือธรณีพิบัติภัยคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ได้อย่างไร** (How Thailand and Neighbouring Countries Will Become Ready for Tsunami) ณ โรงแรมมิราเคิลแกรนด์ กรุงเทพมหานคร ซึ่งผลการประชุมด้านความร่วมมือระหว่างประเทศสรุปได้ว่า ที่ประชุมเห็นควรมีความร่วมมือในระดับประเทศและระดับภูมิภาค โดยในระดับประเทศของไทย กรมทรัพยากรธรณีได้เสนอความร่วมมือด้านธรณีพิบัติภัย 3 เรื่อง ดังนี้

1. การฟื้นฟูสภาพความเสียหายทางธรณีวิทยากายภาพ
2. วิธีการลดผลกระทบกรณีเกิดเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัยในอนาคต
3. การวางระบบเฝ้าระวังเตือนภัย รวมถึงการพัฒนาขีดความสามารถบุคลากร

ส่วนในระดับภูมิภาคที่ประชุมได้มอบหมายให้ The Coordinating Committee for Geoscience Programmes in East and Southeast Asia : CCOP เป็นหน่วยงานประสานและจัดทำโครงการความร่วมมือระหว่างหน่วยงานต่างประเทศ ในส่วนของประเทศไทยมีประเทศและองค์การระหว่างประเทศที่แสดงความจำนงให้ความร่วมมือทางวิชาการ ในเรื่องการสำรวจและประเมินผลกระทบในด้านการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง การแทรกตัวของน้ำเค็มในแผ่นดิน การปนเปื้อนจากตะกอนทะเล การวางแผนและการพัฒนาขีดความสามารถเกี่ยวกับการจัดการธรณีพิบัติภัยรวมถึงระบบเตือนภัยล่วงหน้า

และเพื่อความปลอดภัยแก่ประชาชนในพื้นที่ระยะยาว **ในวันที่ 8 มีนาคม** 2548 คณะรัฐมนตรีได้มีมติเห็นชอบในหลักการ**ร่างประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเรื่อง "กำหนดเขตพื้นที่และมาตรการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมในบริเวณพื้นที่ที่ได้รับธรณีพิบัติภัย จังหวัดระนอง จังหวัดพังงา จังหวัดกระบี่ จังหวัดภูเก็ต จังหวัดตรัง และจังหวัดสตูล พ.ศ. ...."** และในเดือนตุลาคม 2548 ร่างประกาศกระทรวงฯ ดังกล่าวได้ผ่านการตรวจพิจารณาของสำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องพิจารณาให้การรับรองเป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยเขตพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อมครอบคลุมพื้นที่ ได้แก่ จังหวัดระนอง ครอบคลุม 9 ตำบล 36 หมู่บ้าน จังหวัดพังงา ครอบคลุม 8 ตำบล 40 หมู่บ้าน จังหวัดกระบี่ ครอบคลุม 9 ตำบล 25 หมู่บ้าน จังหวัดภูเก็ต ครอบคลุม 7 ตำบล 26 หมู่บ้าน จังหวัดตรัง ครอบคลุม 13 ตำบล 52 หมู่บ้าน และจังหวัดสตูล ครอบคลุม 11 ตำบล 54 หมู่บ้าน

เพื่อให้มีผลใช้บังคับได้มีกำหนด 1 ปี นับจากวันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป โดยมีสาระสำคัญดังนี้

1. ควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณชายหาด โดยอนุญาตให้เฉพาะกิจกรรมเพื่อรักษาความปลอดภัยทางทะเลและชายหาด กีฬาชายหาดที่ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมและทำลายสภาพชายหาด และการดำเนินการที่จำเป็นเพื่อแสดงแนวเขตหรือเพื่อการจอดเรือเนื่องจากเป็นการดำเนินการเพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อยและความปลอดภัย

2. ควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณสันทราย โดยอนุญาตให้เฉพาะการปลูกต้นไม้พื้นถิ่นหรือไม้ชายหาด การทำเนินทรายทดแทนแนวสันทรายเดิมที่สูญหายหรือเสียหายและการขุดถมหรือเปลี่ยนสภาพธรรมชาติของแนวสันทราย เพื่อฟื้นฟูพื้นที่จากความเสียหายทางธรรมชาติ

3. ควบคุมการกระทำที่ก่อให้เกิดมลพิษและผลกระทบด้านลบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ยังคงมีอยู่ ตลอดจนเพื่อฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ได้รับความเสียหายให้กลับคืนสู่สภาพเดิมโดยเร็วทั้งในส่วนที่เป็นแผ่นดินและแผ่นพื้นน้ำ

4. ควบคุมการก่อสร้างอาคารและสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ เพื่อฟื้นฟูสภาพความเสียหายป้องกันความเสื่อมโทรมและควบคุมการพัฒนา โดยกำหนดหลักเกณฑ์ให้ปฏิบัติตามในเรื่องระยะถอยร่นจากแนวชายฝั่ง ความสูงอาคาร หลักเกณฑ์สำหรับโรงแรมหรือสถานที่พักตากอากาศ

5. ส่งเสริมการดำเนินการเพื่อรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยกำหนดให้ส่วนราชการที่เกี่ยวข้องดำเนินการฟื้นฟูปะการัง หญ้าทะเล คุณภาพน้ำทะเล ปลูกป่าทดแทน ฟื้นฟูและอนุรักษ์ป่าพรุ

6. กำหนดให้มีคณะกรรมการกำกับดูแลติดตามผลการคุ้มครองสิ่งแวดล้อม

หลังจากนั้นในวันที่ 19 **เมษายน** 2548 คณะรัฐมนตรีรับทราบ**ผลการจัดประชุมระดับนานาชาติด้านระบบป้องกันและเตือนภัยพิบัติทางธรรมชาติ**ร่วมกันระหว่างรัฐมนตรีว่าการกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และผู้บริหารระดับสูงของกระทรวงกับผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการระบบเตือนภัยพิบัติทางธรรมชาติ ประกอบด้วย ดร.สุวิทย์ ยอดมณี และเจ้าหน้าที่จาก Asian Disaster Preparedness Center (ADPC) เพื่อกำหนดบทบาท กลยุทธ์ และมาตรการในการที่จะวางแผนการดำเนินการในระยะต่อไปเกี่ยวกับการเกิดแผ่นดินไหว หรือคลื่น "สึนามิ" ในบริเวณแถบมหาสมุทรอินเดียและทะเลอันดามัน โดยที่ประชุมได้มีมติให้มีการจัดประชุมระดับนานาชาติโดยเชิญผู้เชี่ยวชาญในภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วโลกมาให้ข้อมูลเกี่ยวกับการวางระบบป้องกันและเตือนภัย รวมทั้งแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อเตรียมความ

พร้อมที่จะวางระบบฐานข้อมูล โดยกำหนดให้จัดประชุมในวันที่ 20 - 21 เมษายน 2548 ณ กระทรวงการต่างประเทศ ในส่วนของค่าใช้จ่ายในการจัดประชุมซึ่งจะต้องใช้เงินประมาณUS$ 25,000 (1,000,000 บาท) นั้น ทาง ADPC จะช่วยสนับสนุนให้จำนวน US$ 10,000 ส่วนอีก US$15,000 บาท (600,000 บาท) รัฐบาลไทยจะเป็นผู้สนับสนุน

ต่อมา**ในวันที่ 3 พฤษภาคม** 2548 กระทรวงมหาดไทย โดยสำนักเลขาธิการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย **รายงานผลการจัดทำแผนแม่บทการอพยพประชาชน แนวความคิดและทิศทาง** (Roadmap) การให้ความช่วยเหลือและอพยพประชาชนในพื้นที่เสี่ยงภัย 6 จังหวัดภาคใต้ชายฝั่งทะเลอันดามัน และการฝึกซ้อมการอพยพที่ได้ดำเนินการแล้ว ดังนี้ (สำนักนายกรัฐมนตรี : http://www.thaigov.go.th/news/cab/48/cab03may48.htm สืบค้น ณ วันที่ 4 พฤษภาคม พ.ศ. 2549 เวลา 14.19 น.)

1. การจัดทำแผนอพยพประชาชน

1.1 รองนายกรัฐมนตรี และรัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย (พลตำรวจเอกชิดชัย วรรณสถิตย์) ได้มีบัญชาให้สำนักเลขาธิการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย จัดทำแผนการอพยพประชาชนจากพื้นที่เสี่ยงภัยจากคลื่นยักษ์ "สึนามิ" และจัดการฝึกซ้อมแผนฯ โดยเร็ว ซึ่งบัดนี้แผนแม่บทการอพยพประชาชนในพื้นที่เสี่ยงภัยจากคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ของ 6 จังหวัดได้จัดทำแล้วเสร็จ โดยได้รับความเห็นชอบจากรัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย ในฐานะผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนแห่งราชอาณาจักรแล้ว ตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน 2548

1.2 สำนักเลขาธิการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ได้เชิญผู้เกี่ยวข้องของจังหวัดระนอง พังงา ภูเก็ต กระบี่ ตรัง และสตูล มาดำเนินการเตรียมการจัดทำแผนการอพยพประชาชนในพื้นที่เสี่ยงภัยจากคลื่นยักษ์ระดับจังหวัดให้สอดคล้องกับแผนแม่บทฯ ระหว่างวันที่ 31 มีนาคม ถึง 1 เมษายน 2548 ที่ผ่านมา โดยมีคณะเจ้าหน้าที่ด้านการจัดทำแผนของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิดจนได้ร่างแผนการอพยพประชาชนของจังหวัด เพื่อที่จังหวัดจะนำไปประชุมเชิงปฏิบัติการร่วมกับชุมชนกลุ่มผู้มีส่วนได้เสีย (Stakeholders) ในพื้นที่เสี่ยงภัยของแต่ละจังหวัดเพื่อให้ได้แผนการอพยพประชาชนระดับจังหวัดที่สมบูรณ์และตรงตามสภาพของจังหวัดต่อไปและให้มีการจัดทำแผนอพยพ ทั้งในระดับอำเภอและท้องถิ่นในพื้นที่เสี่ยงภัยด้วย พร้อมกับได้กำชับให้คณะเจ้าหน้าที่ดังกล่าวจัดเตรียมการฝึกซ้อมแผนการอพยพประชาชนเสนอผู้ว่าราชการจังหวัดเพื่อดำเนินการฝึกซ้อมแผนฯ ตามนโยบายให้แล้วเสร็จอย่างช้าภายในเดือนพฤษภาคม 2548

1.3 สำหรับการจัดทำแผนอพยพประชาชนในพื้นที่เสี่ยงภัยบริเวณหาดป่าตอง ของเทศบาล เมืองป่าตอง เมื่อวันที่ 20 เมษายน 2548 กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ร่วมกับจังหวัดภูเก็ต และเทศบาลเมืองป่าตองได้จัดประชุมเชิงปฏิบัติการของผู้นำชุมชน ผู้ประกอบการและผู้มีส่วนได้เสีย (Stakeholders) ในพื้นที่เสี่ยงภัยหาดป่าตอง เพื่อพิจารณาให้คำแนะนำปรับปรุงแก้ไขแผนการอพยพประชาชนของเทศบาลเมืองป่าตอง สำหรับพร้อมที่จะนำมาฝึกซ้อมการอพยพ นอกจากนี้ยังได้เชิญผู้แทนจากจังหวัดระนอง พังงา กระบี่ ตรัง และสตูล มาร่วมสังเกตการณ์เพื่อนำประสบการณ์ที่ได้รับไปปรับใช้ในการจัดทำแผนอพยพและการฝึกซ้อมแผนการอพยพประชาชนในจังหวัดของตนเองที่จะดำเนินการต่อไปด้วย

2. การจัดทำรูปแบบป้ายสัญญาณเตือนภัยและป้ายแสดงเส้นทางอพยพ

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ได้จัดทำรูปแบบป้ายสัญญาณอพยพพร้อมรายละเอียดข้อกำหนดของป้ายสัญญาณให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่เสี่ยงภัย 6 จังหวัดแล้ว เพื่อให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นไปจัดทำและนำไปติดตั้งในเขตพื้นที่เสี่ยงภัยสึนามิ ตามแผนอพยพที่กำหนดให้ทั่วถึงและสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน ชนิดของป้ายประกอบด้วย ป้ายเตือนเข้าเขตพื้นที่เสี่ยงภัย ป้ายเตือนในพื้นที่เสี่ยงภัย เสาหลักแสดงความสูงของคลื่นสึนามิ แผนผังแสดงพื้นที่เกิดภัย เส้นทางหนีภัย พื้นที่ปลอดภัยรอการอพยพและพื้นที่ปลอดภัย ศูนย์บรรเทาภัยพิบัติและป้ายแสดงเส้นทางหนีคลื่นสึนามิ ป้ายบอกทิศทางไปศูนย์บรรเทาภัยพิบัติ อีกทั้งป้ายแสดงตำแหน่งพื้นที่ปลอดภัยรอการอพยพและป้ายบอกศูนย์บรรเทาภัยพิบัติ สำหรับตัวอย่างของรูปแบบป้ายสัญญาณเตือนภัยและป้ายแสดงเส้นทางอพยพ แสดงดังรูปที่ 9

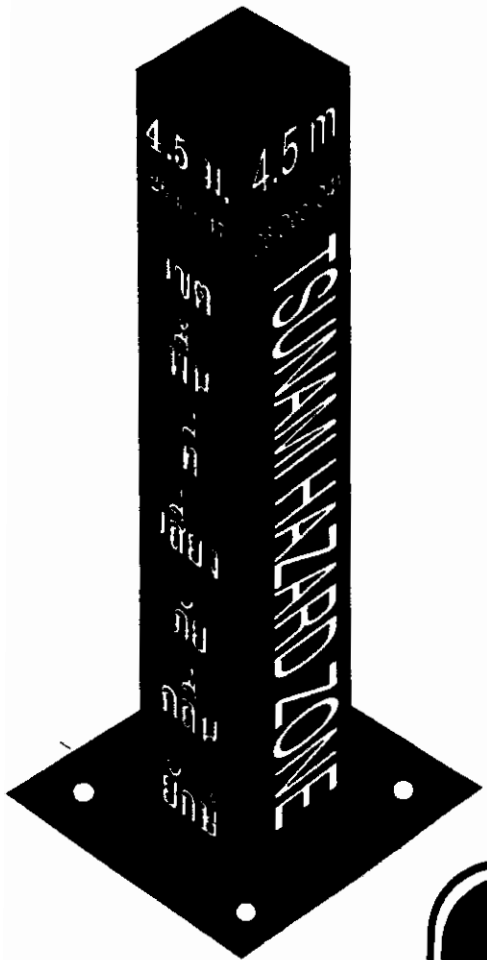
3. การสร้างความตระหนักและให้ความรู้แก่ประชาชน

การให้การศึกษากับชุมชนในพื้นที่เสี่ยงภัย เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้ชุมชนตระหนัก และมีความพร้อมในการเตรียมรับสถานการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้น ซึ่งขณะนี้กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยได้รับความร่วมมือจากสำนักงานความร่วมมือทางวิชาการของเยอรมัน Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Japan International Cooperation Agency (JICA) และ Asian Disaster Preparedness Center (ADPC) ส่งผู้เชี่ยวชาญจัดทำหลักสูตรฝึกอบรมให้ความรู้แก่ชุมชนและได้มีการอบรมให้ความรู้แก่ผู้ประกอบการโรงแรมในพื้นที่หาดป่าตองไปแล้ว เมื่อวันที่ 27 เมษายน 2548 ที่ผ่านมา และจะดำเนินการในพื้นที่เสี่ยงภัยจุดอื่น ๆ ให้ครบถ้วน นอกจากนั้นยังได้จัดพิมพ์คู่มือการอพยพแก่ประชาชนในพื้นที่เสี่ยงภัยเพื่อให้ประชาชนรับทราบและปฏิบัติตนในการอพยพได้อย่างถูกต้อง

รูปที่ 9 ตัวอย่างของรูปแบบป้ายสัญญาณเตือนภัยและป้ายแสดงเส้นทางอพยพ

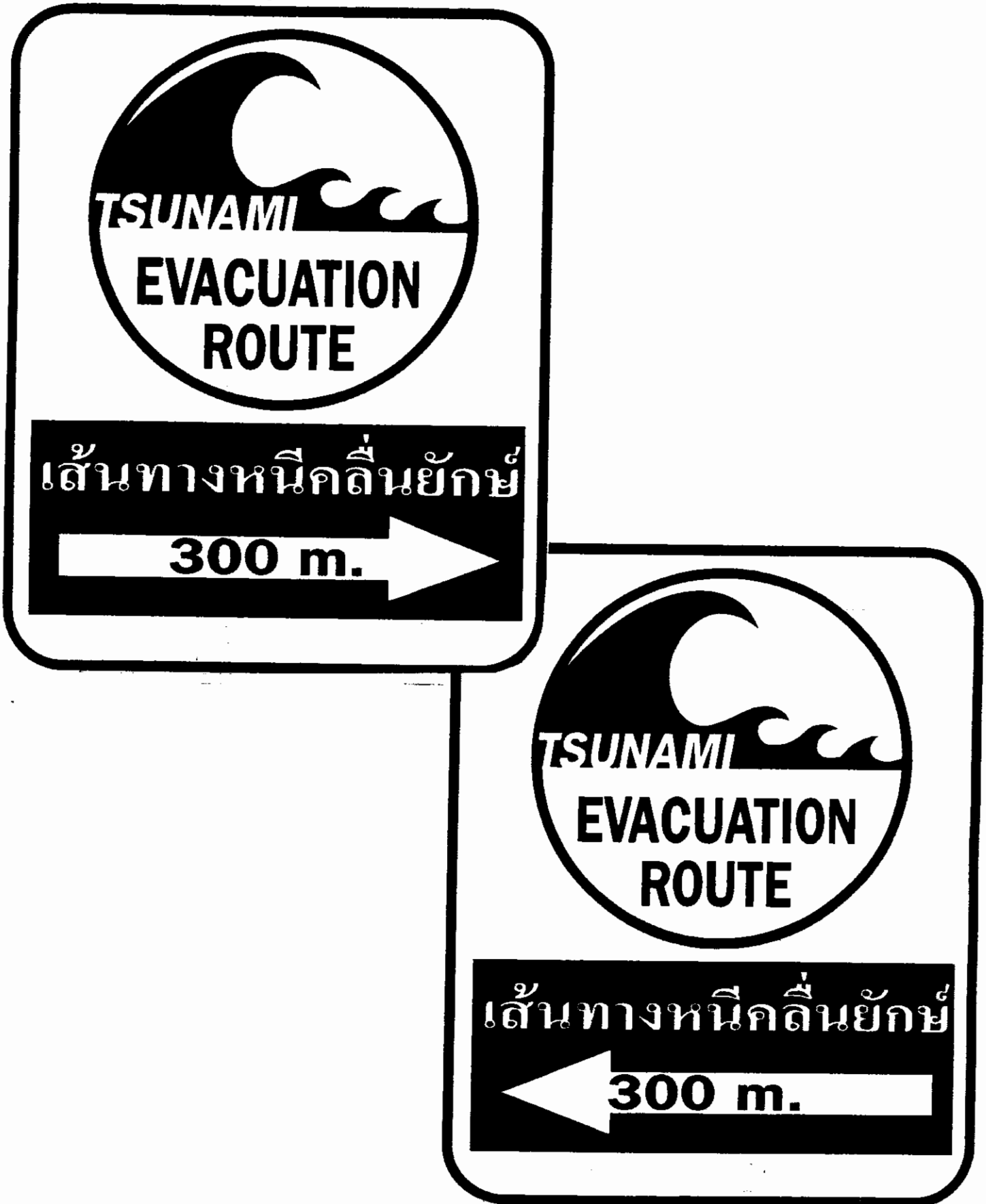
ที่มา : กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย. รูปแบบป้ายสัญญาณเตือนภัยและแสดงเส้นทางอพยพประชาชนออกจากพื้นที่เสี่ยงภัยคลื่นยักษ์ "สึนามิ". 2548, หน้า 9,11.

รูปที่ 9 ตัวอย่างของรูปแบบป้ายสัญญาณเตือนภัยและป้ายแสดงเส้นทางอพยพ (ต่อ)



ที่มา : กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย. รูปแบบป้ายสัญญาณเตือนภัยและแสดงเส้นทางอพยพประชาชนออกจากพื้นที่เสี่ยงภัยคลื่นยักษ์ "สึนามิ". 2548, หน้า 13,17.

รูปที่ 9 ตัวอย่างของรูปแบบป้ายสัญญาณเตือนภัยและป้ายแสดงเส้นทางอพยพ (ต่อ)



ที่มา : กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย. รูปแบบป้ายสัญญาณเตือนภัยและแสดงเส้นทางอพยพประชาชนออกจากพื้นที่เสี่ยงภัยคลื่นยักษ์ "สึนามิ". 2548, หน้า 21,23.

4. การฝึกซ้อมแผนการอพยพประชาชน

4.1 เมื่อวันศุกร์ที่ 29 เมษายน 2548 กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ในฐานะเจ้าภาพหลัก ร่วมกับจังหวัดภูเก็ต เทศบาลเมืองป่าตอง และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อาทิ เช่น ศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ กองเรือภาคที่ 3 กองบังคับการตำรวจภูธรจังหวัดภูเก็ต องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น มูลนิธิ อาสาสมัคร ผู้ประกอบการ ประชาชนในพื้นที่ และหน่วยงานอื่น ๆ ได้จัดให้มีการฝึกซ้อมแผนการอพยพประชาชนในพื้นที่เสี่ยงภัยสึนามิ ที่หาดป่าตอง อำเภอกะทู้ จังหวัดภูเก็ต ขึ้นเป็นจังหวัดแรก โดยมี ฯพณฯ นายกรัฐมนตรี เป็นประธาน มีผู้เข้าร่วมการฝึกซ้อมประมาณ 3,000 คน นอกจากนี้ยังได้เชิญทูตานุทูตจาก 40 ประเทศ เข้าร่วมสังเกตการณ์การฝึกซ้อม ซึ่งแผนขั้นตอนการฝึกซ้อมได้กำหนดไว้ดังนี้

(1) จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการเมื่อวันที่ 20 เมษายน 2548 เพื่อให้ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องได้มีส่วนร่วมในการจัดทำแผนการฝึกซ้อมการอพยพ

(2) มีการประชาสัมพันธ์การฝึกซ้อมอพยพอย่างกว้างขวางและต่อเนื่อง ให้ประชาชน นักท่องเที่ยวได้ทราบ และให้ความร่วมมือในการฝึกซ้อม

(3) กำหนดสถานที่ปลอดภัยสำหรับรองรับการอพยพ จำนวน 5 แห่ง

(4) กำหนดเส้นทางอพยพหนีภัย จำนวน 5 เส้นทาง ระยะทางประมาณ 400 – 600 เมตร โดยได้ติดตั้งป้ายมาตรฐานแนะนำประชาชน และนักท่องเที่ยวจากพื้นที่เสี่ยงภัย จนไปถึงสถานที่ปลอดภัย

(5) แผนการฝึกซ้อมมีการสมมติเหตุการณ์เกิดแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ที่หมู่เกาะนิโคลบาร์ ซึ่งห่างจากภูเก็ตประมาณ 400 กิโลเมตร ทำให้เกิดคลื่นยักษ์สูง 10 เมตร จะเดินทางมาถึงเกาะภูเก็ต ภายในเวลา 30 นาที ดังนั้นเทศบาลเมืองป่าตองต้องเร่งอพยพประชาชนและนักท่องเที่ยวให้ได้ภายใน 20 นาที เมื่อสัญญาณเตือนภัยดังขึ้น

(6) จัดระบบการแบ่งกลุ่มประชาชน พื้นที่ และมีผู้ควบคุมการอพยพ เช่น กลุ่มผู้ทุพพลภาพ กลุ่มผู้ป่วย กลุ่มเด็กและคนชรา เป็นต้น

(7) จัดระบบการบัญชาการ (Incident Command) การอำนวยการสั่งการ การประสานงานและการติดต่อสื่อสาร

(8) จัดให้มีการอำนวยความปลอดภัย และความสะดวกแก่ผู้อพยพ

(9) เมื่อสถานการณ์ยุติให้มีการอพยพประชาชนและนักท่องเที่ยวกลับสู่ที่ตั้งอย่างปลอดภัยและเป็นระบบ

(10) มีการประเมินผลการฝึกซ้อมการอพยพประชาชน เพื่อนำไปแก้ไขข้อบกพร่องและปรับแก้แผนให้มีความเหมาะสมทั้งด้านการปฏิบัติและการประสานงาน

4.2 สำหรับการฝึกซ้อมในพื้นที่เสี่ยงภัยอื่น ๆ ให้จังหวัดภูเก็ตและ 5 จังหวัดชายฝั่งทะเลอันดามัน กำกับดูแลให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่เสี่ยงภัยทุกแห่งจัดทำแผนการอพยพและฝึกซ้อมการอพยพ ทั้งนี้ให้มีการดำเนินการอย่างต่อเนื่องทุก 3 เดือน หรือตามความเหมาะสมของแต่ละแห่ง โดยการฝึกซ้อมอพยพประชาชนแต่ละครั้งให้จัดทำป้ายประชาสัมพันธ์แจ้งกำหนดวัน เวลา และสถานที่ ที่จะทำการฝึกซ้อมกระจายติดตั้งในพื้นที่ให้ทั่วถึงและมองเห็นได้ชัดเจน เพื่อให้ประชาชนทั่วไปได้ทราบ

5. การกำหนดให้จังหวัดภูเก็ตเป็นจังหวัดต้นแบบ

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจะสนับสนุนให้จังหวัดภูเก็ตเป็นจังหวัดต้นแบบในการจัดทำสถานที่รองรับการอพยพ การจัดทำป้ายเตือนในพื้นที่เสี่ยงภัย ป้ายแนะนำเส้นทางหนีภัย และการให้สถานศึกษาทุกแห่งในจังหวัดภูเก็ตให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องสึนามิแก่เด็กนักเรียนตั้งแต่ชั้นประถม โดยจะเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำทางด้านวิชาการและการปฏิบัติให้แก่จังหวัดภูเก็ต เพื่อให้จังหวัดอื่น ๆ ได้เรียนรู้วิธีการรูปแบบ ในการนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพของพื้นที่ นอกจากนั้นจะขยายการฝึกซ้อมการอพยพไปยัง 16 จังหวัดชายฝั่งทะเลรอบอ่าวไทยในระยะต่อไป เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้แก่ประชาชนในพื้นที่เกิดการเรียนรู้ในระบบแจ้งเตือนภัย การอพยพหนีภัย จนเกิดความเคยชิน สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องและเป็นการสร้างความเชื่อมั่นแก่นักท่องเที่ยวในมาตรการแจ้งเตือนภัย การเตรียมความพร้อมในการอพยพและการอำนวยการความปลอดภัยของประเทศไทยที่ได้ดำเนินการแล้วอีกด้วย

ขณะเดียวกันคณะกรรมการการศึกษาระบบเตือนภัยล่วงหน้าได้ดำเนินการจัดตั้ง **ศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ (ศตช.)** ขึ้นในอาคารศูนย์สื่อสารดาวเทียมในประเทศ ณ ถนนรัตนาธิเบศร์ ตำบลบางกะสอ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี และโดยศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติเป็นหน่วยงานของรัฐที่จัดตั้งขึ้น ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางการแจ้งเตือนภัยแก่ประชาชน โดยรับข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายในประเทศภูมิภาคและนานาชาติ รับผิดชอบการเตือนภัยพิบัติทุกประเภทที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อชีวิตและทรัพย์สินของคนทุกคนที่อาศัยอยู่ในประเทศไทยเพื่อป้องกันภัยและคงสภาพการดำเนินชีวิตของประชาชนให้เป็นปกติสุข รักษาความปลอดภัยและลดความสูญเสียให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งนี้ ศตช. จะทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางความรู้ในการวางแผน ประสานงานติดตาม และกำกับดูแลให้หน่วยงานภาครัฐ สามารถปฏิบัติการใน

การบริการเตือนภัย เตรียมความพร้อมบรรเทาภัย และฟื้นคืนสู่สภาวะปกติให้แก่ประชาชน มีนายปลอดประสพ สุรัสวดี เป็นผู้อำนวยการศูนย์ นอกจากนี้ศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติยังทำหน้าที่ประสานงานโดยตรงกับศูนย์เตรียมความพร้อมป้องกันภัยพิบัติแห่งเอเชีย (ADPC) อีกด้วย

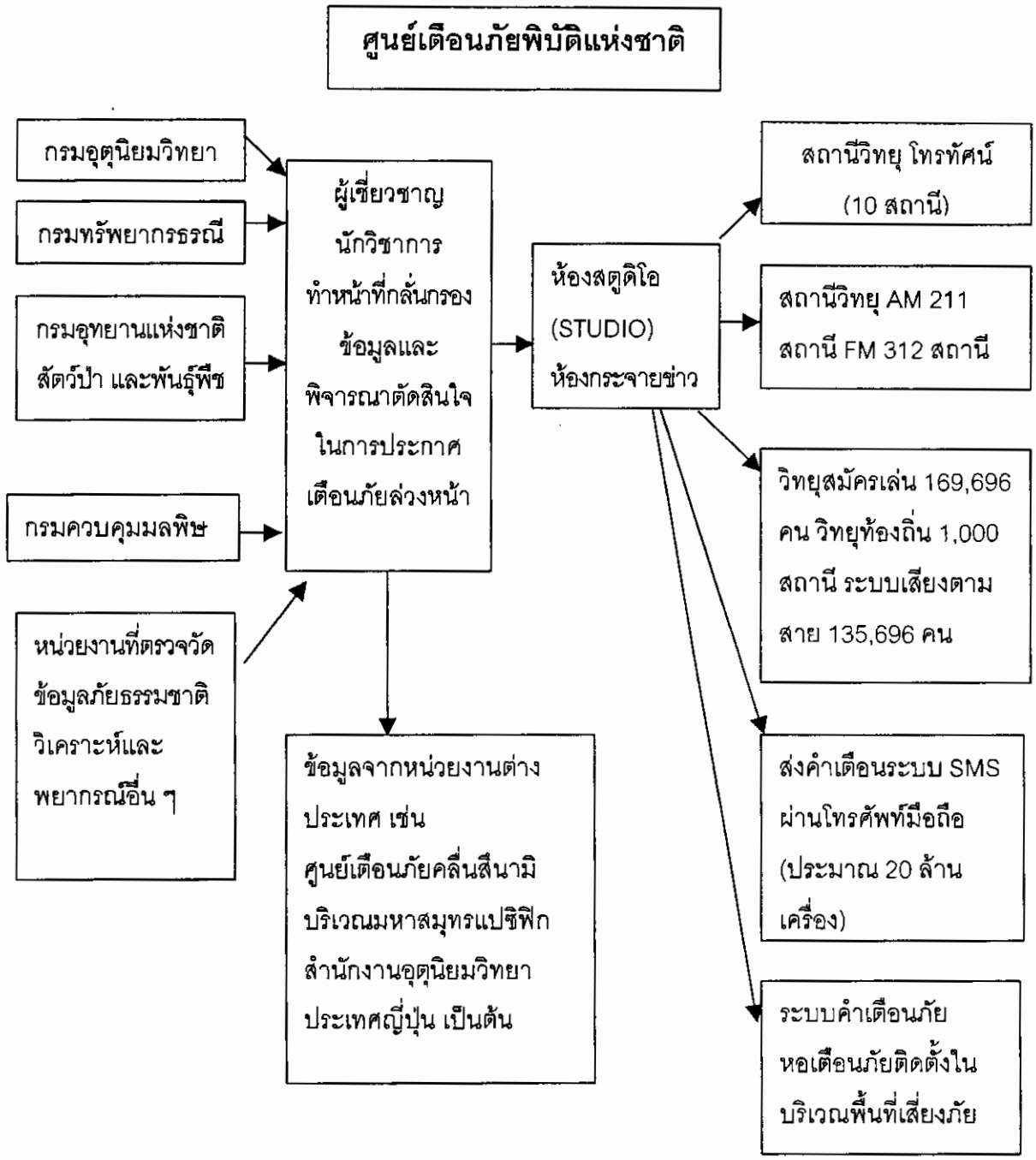
ทั้งนี้ คณะรัฐมนตรีได้พิจารณาเห็นชอบให้ปรับฐานะของศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ เป็นหน่วยงานถาวรในสังกัดสำนักเลขาธิการนายกรัฐมนตรี เนื่องจากการดำเนินงานจำเป็นต้องมีระเบียบเพื่อเป็นกรอบรองรับการทำงานให้มีระบบและประสิทธิภาพในการดำเนินการ และให้มีอำนาจในการบริหารจัดการได้ทันเหตุการณ์เมื่อเกิดภัยพิบัติต่าง ๆ ขึ้น จึงมีมติให้พิจารณาความจำเป็นเหมาะสมของโครงสร้างและอัตรากำลังร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ (ก.พ.ร.) สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (ก.พ.) และสำนักงบประมาณต่อไป

สำหรับแผนการดำเนินงานของศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ แบ่งได้เป็น 3 ระยะ ดังนี้ (สำนักหอจดหมายเหตุแห่งชาติ, 2548 : 303-304)

ระยะที่ 1 ปี พ.ศ. 2548

เมื่อการติดตั้งหอเตือนภัย หอสังเกตการณ์เพื่อเตือนภัย หอกระจายข่าวในพื้นที่เสี่ยงภัย ติดตั้งอุปกรณ์เสร็จสมบูรณ์แล้ว ระบบเตือนภัยของศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติก็จะทำงานได้อย่างสมบูรณ์ โดยสถานีควบคุมและส่งข้อมูล ณ ศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ อาคารศูนย์สื่อสารดาวเทียม ถนนรัตนาธิเบศร์ จังหวัดนนทบุรี มีระบบเชื่อมโยงรับส่งข้อมูลการเตือนภัยกับหน่วยงานที่ทำการตรวจสอบข้อมูลเมื่อเกิดภัยธรรมชาติในบริเวณพื้นที่ต่าง ๆ ข้อมูลที่หน่วยตรวจวัดส่งเข้ามา จะมาจากกรมอุตุนิยมวิทยา กรมทรัพยากรธรณี กรมอุทยานแห่งชาติ กรมควบคุมมลพิษ และสถาบันอื่น ๆ ทั้งในและต่างประเทศ ศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติจะมีผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการทำหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูลและตรวจสอบเบื้องต้น ซึ่งข้อมูลต้องแม่นยำเชื่อถือได้เมื่อเห็นว่าจำเป็นต้องออกคำเตือน จะส่งคำเตือนไปยังสถานีวิทยุโทรทัศน์ 10 สถานี สถานีวิทยุ AM 211 สถานี สถานีวิทยุ FM 312 สถานี เครือข่ายวิทยุสมัครเล่น เครือข่ายวิทยุท้องถิ่น และส่งผ่านโทรศัพท์มือถือด้วยระบบ SMS รวมทั้งหอกระจายข่าวของกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่นและหอกระจายข่าวอื่น ๆ ตลอดจนผู้บริหารระดับสูงนายกรัฐมนตรี คณะรัฐมนตรี โดยส่งคำเตือนพร้อมกันทุกระบบในระยะเวลาอันรวดเร็ว ดังรูปที่ 10

รูปที่ 10 แผนผังของระบบการเตือนภัยล่วงหน้า



ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. "1 ปีสึนามิกับการฟื้นคืนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม". 2548, หน้า 60.

ระยะที่ 2 ปี พ.ศ. 2549

1. ร่วมกับองค์กรภาคเอกชนจัดทำระบบการเตือนภัยพิบัติผ่านระบบ SMS ของโทรศัพท์มือถือทุกเครื่องของเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการช่วยเหลืออพยพผู้ประสบภัย ผู้บริหารสูงสุดของประเทศ คณะรัฐมนตรี สมาชิกสภาผู้แทนราษฎร สมาชิกรัฐสภา ผู้ว่าราชการจังหวัด และหัวหน้าส่วนราชการที่เกี่ยวข้องทุกจังหวัดภายในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2549

2. ร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์การตรวจวัดคลื่นสึนามิในบริเวณมหาสมุทรอินเดีย เกาะสุมาตรา ทะเลอันดามัน และหมู่เกาะนิโคบาร์ให้แล้วเสร็จและใช้งานได้โดยเร็วที่สุดภายในกลางปี พ.ศ. 2549 หรืออย่างช้าที่สุดภายในปลายปี พ.ศ. 2549 เพื่อให้ระบบการเตือนภัยของศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติเป็นรูปธรรมสมบูรณ์ มีความรวดเร็ว แน่นอน มีประสิทธิภาพ และมีคุณภาพการเทียบเท่าระบบการเตือนภัยสากลระหว่างประเทศ

ระยะที่ 3 ปี พ.ศ. 2549-2550

1. ติดตั้งหอเตือนภัยเพิ่มเติมในบริเวณพื้นที่เสี่ยงภัยรอบ ๆ อ่าวไทย ตามเกาะแก่งย่านชุมชนหนาแน่น ย่านธุรกิจการท่องเที่ยวที่มีนักท่องเที่ยวเป็นจำนวนมากเพื่อสร้างความมั่นใจให้แก่ประชาชนและนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศในระบบการเตือนภัยของประเทศไทยว่ามีระบบการเตือนภัยที่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะภัยจากธรรมชาติที่เกิดจากพายุลมแรง และมีคลื่นจัดในบริเวณอ่าวไทย

ติดตั้งหอเตือนภัยในบริเวณพื้นที่เสี่ยงภัยของแต่ละจังหวัดในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก ที่เคยได้รับผลกระทบหรืออาจจะได้รับผลกระทบต่อการเกิดอุทกภัย น้ำท่วมฉับพลัน น้ำป่าไหลหลาก แผ่นดินถล่มหรือแผ่นดินทรุด เพื่อให้ประชาชนในพื้นที่เสี่ยงภัยทุกจังหวัดในภาคใต้ทราบล่วงหน้าก่อนที่ภัยธรรมชาติจะมาถึง เพื่อลดความเสียหายในชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนให้น้อยลงที่สุดและมิให้ภัยธรรมชาติที่จะเกิดขึ้นนี้มีผลกระทบต่อชุมชน ธุรกิจการค้าและการท่องเที่ยวในเมืองใหญ่บริเวณลุ่มน้ำต่าง ๆ หรือริมฝั่งแม่น้ำสายหลัก โดยในการติดตั้งหอเตือนภัยนี้จะใช้สัญญาณเตือนภัยผ่านดาวเทียม ส่วนหอเตือนภัยใช้พลังงานจากแสงแดด (Solar Cell) นอกจากนี้หอเตือนภัยยังสามารถติดตั้งได้ในชนบทห่างไกลและติดตั้งได้ทุกแห่งในถิ่นทุรกันดาร

2. สำรวจและติดตั้งระบบการเตือนภัยตามบริเวณเขื่อนขนาดใหญ่ ทั้งเขื่อนของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยและเขื่อนของกรมชลประทาน เพื่อให้ประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณตัวเขื่อนรับทราบข้อมูลการเตือนภัยล่วงหน้าในการอพยพหนีภัยจากน้ำท่วมในกรณีต่าง ๆ อาทิ การรั่วซึมของน้ำหรือมีปริมาณน้ำล้นเขื่อน

3. ร่วมมือกับหน่วยงานต่าง ๆ ที่รับผิดชอบในการตรวจวัดข้อมูลและการออกคำเตือนภัยธรรมชาติทุกชนิด เช่น กรมอุตุนิยมวิทยา กรมชลประทาน หรือกรมทรัพยากรธรณี โดยให้ศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ ทำหน้าที่เป็นหน่วยงานกลางในการเตือนภัยธรรมชาติออกสู่ประชาชนอย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็วกว่าในปัจจุบัน และออกเป็นระเบียบ ข้อปฏิบัติให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องถือปฏิบัติให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน เพื่อมิให้เกิดการปฏิบัติงานซ้ำซ้อนกัน เกิดความล่าช้าและขาดประสิทธิภาพ

ต่อมา**ในวันที่** 12 **กรกฎาคม** 2548 คณะรัฐมนตรีพิจารณาเรื่อง**ระบบการเตือนภัยในพื้นที่เสี่ยงภัย (หอกระจายข่าว)** ตามที่คณะกรรมการศึกษาระบบเตือนภัยล่วงหน้าเสนอแล้วมีมติอนุมัติในหลักการค่าใช้จ่ายสำหรับการติดตั้งระบบการเตือนภัยในพื้นที่เสี่ยงภัย (หอกระจายข่าว) บริเวณพื้นที่ชายฝั่งอันดามัน 6 จังหวัดภาคใต้ จากเงินงบกลาง รายการเงินสำรองจ่ายเพื่อกรณีฉุกเฉินหรือจำเป็นในปีงบประมาณ 2548 ในวงเงิน 138.78 ล้านบาท และมอบหมายให้กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นหน่วยงานรับผิดชอบในการเบิกจ่ายงบประมาณ พร้อมทั้งประสานรายละเอียดกับสำนักงบประมาณต่อไป ทั้งนี้ให้คณะกรรมการศึกษาระบบเตือนภัยล่วงหน้าประสานกับจังหวัดที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การดำเนินการติดตั้งระบบเตือนภัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานที่จังหวัดบางจังหวัดได้ดำเนินการไว้แล้วด้วย

คณะกรรมการศึกษาระบบเตือนภัยล่วงหน้ารายงานว่า คณะอนุกรรมการจัดตั้งระบบการเตือนภัยในบริเวณพื้นที่เสี่ยงภัย (หอกระจายข่าว) ได้มีมติเห็นควรให้ดำเนินการติดตั้งระบบการเตือนภัยในบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลอันดามัน 6 จังหวัดภาคใต้ ที่ได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติก่อนเป็นลำดับแรก โดยคำนึงถึงพื้นที่ที่มีความเสี่ยงภัยพิบัติจากธรรมชาติและมีนักท่องเที่ยว/ประชาชนเป็นจำนวนมาก โดยมีสาระสำคัญของระบบการเตือนภัยล่วงหน้าพอสรุปได้ดังนี้ (สำนักนายกรัฐมนตรี : http://www.thaigov.go.th/news/cab/48/cab12july48.htm สืบค้น ณ วันที่ 4 พฤษภาคม พ.ศ. 2549 เวลา 14.19 น.)

1. **สถานที่ตั้ง** จะมีสถานีควบคุมและส่งข้อมูลซึ่งตั้งอยู่ ณ ศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ อาคารศูนย์สื่อสารดาวเทียมในประเทศ ถนนรัตนาธิเบศร์ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี โดยมีระบบเชื่อมโยงรับส่งข้อมูลการเตือนภัยกับหน่วยงานที่ทำการตรวจสอบข้อมูล และมีหอกระจายข่าวตั้งอยู่ใน 6 จังหวัด ดังนี้ จังหวัดพังงา จำนวน 16 แห่ง จังหวัดภูเก็ต จำนวน 4 แห่ง จังหวัดกระบี่ จำนวน 12 แห่ง จังหวัดตรัง จำนวน 11 แห่ง จังหวัดสตูล จำนวน 14 แห่ง และจังหวัดระนอง จำนวน 5 แห่ง รวม 62 แห่ง

2. **ระบบกระจายเสียง** ประกอบด้วย ลำโพงและ/หรือไซเรน และเครื่องขยายเสียงติดตั้งที่หอกระจายข่าวโดยในการทำงานลำโพงและหรือไซเรนจะรับคำสั่งจากศูนย์ควบคุมที่ศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ ถนนรัตนาธิเบศร์ จังหวัดนนทบุรี ให้แจ้งเตือนภัยพิบัติต่าง ๆ และเตือนภัยแก่ประชาชนในลักษณะของเสียงไซเรนและหรือเสียงเตือนภัยเป็นเสียงพูด 6 ภาษา คือ ภาษาไทย ฝรั่งเศส อังกฤษ เยอรมัน จีน และญี่ปุ่น ที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของภัยพิบัติที่หน่วยงานผู้รับผิดชอบจะบันทึกไว้

3. **ระบบสื่อสารที่ใช้เชื่อมโยง**ระหว่างหอกระจายข่าวไปยังศูนย์ควบคุมที่ศูนย์เตือนภัยแห่งชาติเป็นระบบดาวเทียม Inmarsat หรือระบบดาวเทียมอื่นและต้องสามารถใช้งานได้ทุกสภาวะอากาศ

4. **ระยะเวลาส่งของและการรับประกัน** มีระยะเวลาส่งของติดตั้งสำหรับพร้อมทำการตรวจรับภายใน 180 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา และมีระยะเวลารับประกันเป็นเวลา 1 ปี นับตั้งแต่ได้มีการตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

สำหรับการ**ติดตั้งสถานีวัดระดับน้ำฝั่งอันดามันนั้น** ปัจจุบันตลอดแนวชายฝั่งทะเลของ 6 จังหวัดภาคใต้ที่ได้รับผลกระทบจากธรณีพิบัติภัยสึนามิ กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือมีการติดตั้งสถานีวัดระดับน้ำไว้รวม 8 แห่งนั้น พบว่า สถานที่ที่อ่าวทับละมุ จังหวัดพังงา ได้รับความเสียหายโดยสิ้นเชิงหลังเกิดธรณีพิบัติภัย ดังนั้น กรมอุทกศาสตร์จึงได้ติดตั้งสถานีตรวจวัดระดับน้ำชั่วคราวขึ้นที่เกาะเมียง เพื่อสังเกตการณ์และตรวจสอบระดับน้ำทะเลหากในกรณีที่เกิดคลื่นสึนามิ สถานีจะรายงานไปยัง "ศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ" ได้ภายในเวลา 15 นาที และในระยะต่อไปกรมอุทกศาสตร์และกรมอุตุนิยมวิทยาจะได้ติดตั้งสถานีวัดระดับน้ำซึ่งสามารถวัดระดับน้ำตามเวลาจริง รวม 18 แห่ง ตลอดแนวชายฝั่งทะเลอันดามันและตามเกาะต่าง ๆ

ส่วนการดำเนินงานด้านระบบเตือนภัยล่วงหน้าในอนาคต กรมอุตุนิยมวิทยาจะมีการดำเนินโครงการด้านระบบเตือนภัยล่วงหน้าต่อเนื่องระหว่างปีงบประมาณ 2548 - 2551 รวม 4 โครงการ ได้แก่ (อ้างถึงใน สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2548 : 69)

1. ระบบตรวจแผ่นดินไหว ระบบฐานข้อมูลและการเชื่อมโยงเครือข่ายต่าง ๆ (2548 – 2549) โดยติดตั้งสถานีตรวจวัดแผ่นดินไหวอัตโนมัติ 15 แห่งทั่วประเทศ

2. ระบบตรวจแผ่นดินไหวระยะไกลเพื่อการเตือนภัยสึนามิ (2549 - 2551) โดยเป็นสถานีตรวจแผ่นดินไหวอัตโนมัติ 30 แห่งทั่วประเทศ และสถานีวัดระดับน้ำอัตโนมัติ 9 แห่ง (2549 - 2551)

3. ระบบตรวจวัดคลื่นสึนามิและทุ่นลอยในทะเลอันดามัน 3 แห่ง (2549 - 2550)

4. จัดทำฐานข้อมูลแห่งชาติเพื่อการป้องกันและบรรเทาภัยพิบัติจากแผ่นดินไหวและสึนามิ (2549 - 2550)

ทั้งนี้ ในการกำหนดมาตรการป้องกันและระบบเตือนภัยธรรมชาติมีหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบดำเนินการ 3 หน่วยงาน คือ คณะกรรมการศึกษาระบบเตือนภัยล่วงหน้า องค์การบริหารการพัฒนาพื้นที่พิเศษ เพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน (อพท.) และหน่วยงานในพื้นที่ โดยมีนายสุรนันทน์ เวชชาชีวะ รัฐมนตรีประจำสำนักนายกรัฐมนตรีเป็นเจ้าภาพรับผิดชอบกำกับดูแล

ระบบเตือนภัยล่วงหน้าในพื้นที่เสี่ยงภัย (Early Warning System) โดยเฉพาะภัยจากคลื่นสึนามิมีแผนดำเนินการกระจายครอบคลุมพื้นที่ประสบภัยจากคลื่นสึนามิทั้ง 6 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดกระบี่ ตรัง พังงา ภูเก็ต ระนอง และสตูล โดยทั้ง 3 หน่วยงานมีภารกิจประสานกัน ดังนี้ (สำนักหอจดหมายเหตุแห่งชาติ, 2548 : 301-302)

1. **คณะกรรมการศึกษาระบบเตือนภัยล่วงหน้า** ดำเนินการติดตั้งหอเตือนภัยมีความสูง 20 - 30 เมตร มีอุปกรณ์ติดตั้งประกอบด้วย ระบบเครื่องรับสัญญาณวิทยุ (ระบบดิจิตอล) ที่รับสัญญาณวิทยุจากสถานีส่งข้อมูลจากศูนย์เตือนภัยแห่งชาติ จังหวัดนนทบุรี ผ่านระบบโทรคมนาคม (ดาวเทียม) มีระบบกระจายเสียงรัศมี 1 กิโลเมตร ไม่ต้องใช้บุคลากร

ควบคุม ซึ่งจะติดตั้งในพื้นที่เสี่ยงภัยของ 6 จังหวัด จำนวน 62 จุด ให้ครบถ้วนภายในเดือนธันวาคม 2548 โดยติดตั้งที่จังหวัดกระบี่ 12 จุด ตรัง 11 จุด พังงา 16 จุด ภูเก็ต 4 จุด ระนอง 5 จุด สตูล 14 จุด ขณะเดียวกันแต่ละจังหวัดต่างตระหนักถึงความสำคัญของหอเตือนภัย จังหวัดจึงได้จัดหางบประมาณดำเนินการติดตั้งเพิ่มเติมเองอีกจำนวนหนึ่ง โดยใช้รูปแบบของ ศดช. เพื่อให้ครอบคลุมตลอดแนวชายฝั่งทะเล

โดยในการกำหนดจุดตั้งหอเตือนภัย คณะอนุกรรมการจัดตั้งระบบการเตือนภัยในบริเวณพื้นที่เสี่ยงภัย ได้เดินทางไปสำรวจพื้นที่ พร้อมทั้งรับฟังข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ปัญหาและอุปสรรคของแต่ละจังหวัด พร้อมทั้งใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT และภาพถ่ายจากดาวเทียมรายละเอียดสูง IKONOS มาประยุกต์ใช้กับระบบ Geographic Information System : GIS เพื่อกำหนดบริเวณที่เหมาะสม โดยใช้ปัจจัยดังกล่าวข้างต้นพร้อมด้วยรัศมีการทำงานของหอเตือนภัย เป็นแนวทางในการหาตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งหอเตือนภัยแต่ละแห่งจะตั้งห่างกันประมาณ 3 กิโลเมตร และสามารถกระจายเสียงได้อย่างดี เสียงเตือนภัยจากแต่ละหอสามารถรับฟังในรัศมี 1.8 กิโลเมตร

2. **องค์การบริหารการพัฒนาพื้นที่พิเศษเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน (อพท.)** ร่วมกับกรมกิจการพลเรือนทหาร กองทัพเรือ ดำเนินโครงการ Beach-Guard และการเตือนภัยนักท่องเที่ยวโดยก่อสร้างหอสังเกตการณ์และเตือนภัยในพื้นที่ 6 จังหวัด จำนวน 50 แห่ง มีความสูง 10 เมตร มีเจ้าหน้าที่อาสาสมัครประจำแห่งละ 1 คน แต่ละแห่งจะมีเครื่องมือและอุปกรณ์ ประกอบด้วย เรือยาง 1 ลำ เสื้อชูชีพ 1 ตัว ชุดปฐมพยาบาล 2 ชุด สัญญาณเตือนภัย (ไซเรน) 1 ชุด อุปกรณ์กู้ภัย 2 ชุด วิทยุสื่อสาร 4 ชุด และไมโครโฟนแบบประกาศ (โทรโข่ง) 1 ชุด โดยจะติดตั้งในพื้นที่เสี่ยงภัยของ 6 จังหวัด จำนวน 50 ชุด ให้ครบถ้วนภายในเดือนธันวาคม 2548 โดยติดตั้งที่จังหวัดกระบี่ 8 จุด ตรัง 3 จุด พังงา 13 จุด ภูเก็ต 21 จุด ระนอง 2 จุด สตูล 3 จุด

จากการประชุมร่วมระหว่าง อพท. กองทัพเรือ และผู้แทนจังหวัดกระบี่ ตรัง พังงา ภูเก็ต ระนอง และสตูล เมื่อวันที่ 15 กรกฎาคม 2548 ณ จังหวัดภูเก็ตที่ประชุมมีมติมอบให้ อพท. ดำเนินการก่อสร้างหอสังเกตการณ์และเตือนภัย ตามข้อบังคับของ อพท. ส่วนการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่อาสาสมัคร กรมกิจการพลเรือนทหารเรือเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดฝึกอบรมและประสานมวลชนในพื้นที่จังหวัดต่าง ๆ ในการจัดหาอาสาสมัครเพื่อเข้ารับการฝึกอบรม

3. **จังหวัดที่ประสบภัยจากคลื่นสึนามิ** ร่วมกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น มูลนิธิ และภาคเอกชนดำเนินการจัดสร้างหอกระจายข่าว มีความสูงประมาณ 5 เมตร รัศมีประมาณ 0.5 กิโลเมตร โดยใช้งบประมาณ CEO ของจังหวัด องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น มูลนิธิ และภาคเอกชน จำนวน 64 จุด โดยติดตั้งที่จังหวัดกระบี่ 38 จุด พังงา 1 จุด ภูเก็ต 25 จุด ส่วนจังหวัดตรัง ระนอง และสตูลไม่ติดตั้ง

หลังจากนั้น **ในวันที่ 6 กันยายน** 2548 คณะรัฐมนตรีมีมติเรื่อง**กองทุนเพื่อจัดตั้งระบบเตือนภัยสึนามิในมหาสมุทรอินเดียและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้** (Tsunami Regional Trust Fund) ตามที่กระทรวงการต่างประเทศเสนอ แล้วมีมติเห็นชอบและอนุมัติทั้ง 3 ข้อดังนี้ (สำนักนายกรัฐมนตรี : http://www.thaigov.go.th/news/cab/48/cab06sep48.htm สืบค้น ณ วันที่ 4 พฤษภาคม พ.ศ. 2549 เวลา 14.20 น.)

1. เห็นชอบร่างความตกลงระหว่างคณะกรรมาธิการเศรษฐกิจและสังคมสำหรับเอเชียและแปซิฟิกกับรัฐบาลไทย เรื่อง กองทุนโดยสมัครใจสำหรับการจัดการเตือนภัยสึนามิล่วงหน้าในมหาสมุทรอินเดียและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Multi Donor Voluntary Trust Fund for Tsunami Early Warning Arrangements in the Indian Ocean and Southeast Asia : Tsunami Regional Trust Fund)

2. เห็นชอบให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการต่างประเทศลงนามในร่างความตกลงจัดตั้ง Tsunami Regional Trust Fund

3. อนุมัติในหลักการ วงเงิน 10 ล้านดอลลาร์สหรัฐจากงบกลางเพื่อเป็นเงินตั้งต้นกองทุน และให้เบิกจ่ายเท่าที่จะต้องจ่ายจริง โดยให้ขอตกลงรายละเอียดด้านการเงินกับสำนักงบประมาณต่อไป

ทั้งนี้ ร่างความตกลงระหว่างคณะกรรมาธิการเศรษฐกิจและสังคมสำหรับเอเชียและแปซิฟิกกับรัฐบาลไทย เรื่อง กองทุนโดยสมัครใจสำหรับการจัดการเตือนภัยสึนามิล่วงหน้าในมหาสมุทรอินเดียและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีสาระสำคัญดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการใช้เงินจากกองทุนเพื่อเสริมสร้างศักยภาพในการพัฒนาระบบเตือนภัยสึนามิในระดับภูมิภาค และลดช่องว่างของความแตกต่างในสมรรถนะด้านการจัดการภัยพิบัติของแต่ละชาติในภูมิภาค ผ่านระบบเชื่อมโยงของศูนย์ระดับอนุภูมิภาค ระดับภูมิภาค และนอกภูมิภาค และจะใช้สนับสนุนกิจกรรมในการพัฒนาระบบเตือนภัยสำหรับภูมิภาค รวมทั้งกิจกรรมขององค์การอย่าง เช่น ADPC ที่จะเป็นศูนย์กลางระดับภูมิภาค

และอนุภูมิภาคในการพัฒนาระบบเตือนภัย นอกจากนั้น กองทุนนี้ยังใช้สนับสนุนการดำเนินการของศูนย์ระดับภูมิภาคและระดับชาติอื่น ๆ ที่มีภารกิจด้านระบบเตือนภัยด้วย

2. United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific : UNESCAP เป็นผู้บริหารกองทุน และมีการจัดตั้ง Advisory Council เพื่อทำหน้าที่ในการควบคุมดูแลและกำหนดนโยบายการใช้เงินกองทุน สมาชิกของ Advisory Council ประกอบด้วยผู้แทนจากเอสแคป ผู้บริจาคเงินตั้งต้นกองทุน (Foundation donor) ซึ่งหมายถึงประเทศไทย และผู้บริจาคหลักอื่น ๆ (key donors) ซึ่งจะต้องบริจาคคิดเป็น ร้อยละ 20 ของยอดเงินคงเหลือของกองทุน

3. ในฐานะที่ไทยเป็นผู้บริจาคเงินตั้งต้นกองทุน ทำให้มีสถานะเป็นสมาชิก Advisory Council ตลอดไป

4. การยกเลิกกองทุนดำเนินการได้โดยเอสแคป โดยจะต้องทำเป็นหนังสือแจ้งแก่ผู้บริจาคเงินตั้งต้นกองทุน และผู้บริจาคเงินอื่น ๆ ล่วงหน้า 90 วัน หรือโดยการเสนอแนะจาก Advisory Council ภายใต้หลักการฉันทามติของสมาชิก

5. ประเทศที่เข้าร่วมในกองทุนฯ สามารถบอกเลิกการมีส่วนร่วมในกองทุนฯ โดยจะได้รับเงินคืนส่วนที่เหลือตามสัดส่วนของการบริจาคในระยะ 5 ปีที่ผ่านมากับยอดเงินคงเหลือ

6. มีการระบุชื่อ Asian Disaster Preparedness Center (ADPC) ด้วยว่าเป็นองค์กรหนึ่งที่จะได้รับเงินสนับสนุนจากกองทุนฯ ทั้งนี้ ADPC เป็นองค์กรระหว่างประเทศที่ไทยสนับสนุนให้มีบทบาทนำในการจัดตั้งระบบเตือนภัยสึนามิในมหาสมุทรอินเดียและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

ขณะเดียวกัน**วันที่ 6 กันยายน 2548** นายสุวิทย์ ยอดมณี ผู้อำนวยการศูนย์เตรียมความพร้อมป้องกันภัยพิบัติแห่งเอเชีย และนายปลอดประสพ สุรัสวดี ผู้อำนวยการศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติได้**ลงนามในบันทึกความเข้าใจว่าด้วยความร่วมมือในการบริหารการเตือนภัยพิบัติ การเตรียมความพร้อม และการบรรเทาภัยธรรมชาติสำหรับประเทศไทย**ในการประชุมคณะรัฐมนตรีนอกสถานที่ ณ จังหวัดพังงา มีสาระสำคัญสรุปได้ดังนี้ (สำนักหอจดหมายเหตุแห่งชาติ, 2548 : 308-309)

1. **จัดให้มีความร่วมมือ**ในการเตือนภัยล่วงหน้า การเตรียมความพร้อม และการบรรเทาภัยพิบัติที่เกิดขึ้นในธรรมชาติสำหรับประเทศไทย และความร่วมมือระหว่างศูนย์ทั้งสอง

2. บทบาทของศูนย์เตรียมความพร้อมป้องกันภัยพิบัติแห่งเอเชีย

- เป็นศูนย์เตือนภัยในภูมิภาคสำหรับประเทศที่เข้าร่วมในมหาสมุทรอินเดียและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

- เพื่อร่วมมือกับประเทศกัมพูชา สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนจีน สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว เมียนมาร์ ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ ประเทศไทย เวียดนาม และประเทศอื่น ๆ ที่เข้าร่วมเพื่อจัดให้มีเครือข่ายประจำภูมิภาคของสถานีติดตามตรวจวัดแผ่นดินไหวและระดับน้ำตามเวลาจริง

- เพื่อประสานงานโดยตรงกับศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ได้รับมอบอำนาจจากรัฐบาลในกรณีการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานอื่น ๆ ของรัฐบาลเกี่ยวกับเครือข่าย สถานีติดตามตรวจวัดแผ่นดินไหวและระดับน้ำในประเทศไทย

- เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลตามเวลาจริงจากสถานีตรวจวัดแผ่นดินไหวและระดับน้ำทุกแห่งภายใต้เครือข่ายภูมิภาคของศูนย์เตรียมความพร้อมป้องกันภัยพิบัติแห่งเอเชียไปยังศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ และในลักษณะเดียวกันกับศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติการแลกเปลี่ยนข้อมูลดังกล่าวเป็นไปเพียงเพื่อวัตถุประสงค์ในการให้บริการเตือนภัยเท่านั้น

- เพื่อแจ้งข่าวสาร คำแนะนำการเตือนภัยให้แก่ศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติและประเทศที่เข้าร่วมอื่น ๆ

- เพื่อจัดการฝึกอบรมให้แก่เจ้าหน้าที่ของศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติตามต้องการ

- เพื่อร่วมมือกับศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติในกิจกรรมต่าง ๆ ที่จำเป็นเพื่อส่งเสริมผลการดำเนินการของระบบเตือนภัยทั้งมวล

3. บทบาทของศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ

- ศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ เป็นศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติของราชอาณาจักรไทย

- ศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติเป็นหน่วยงานที่ได้รับมอบอำนาจจากรัฐบาลในการประสานงานโดยตรงกับศูนย์เตรียมความพร้อมป้องกันภัยพิบัติแห่งเอเชีย ในกรณีที่ศูนย์เตรียมความพร้อม ป้องกันภัยพิบัติแห่งเอเชียประสงค์จะติดต่อประสานงานกับหน่วยงานอื่น ๆ ของรัฐบาลเกี่ยวกับเครือข่ายสถานีติดตาม ตรวจวัดแผ่นดินไหวและระดับน้ำในประเทศไทย

- เพื่อใช้ข้อมูลตามเวลาจริงจากสถานีติดตาม ตรวจวัดแผ่นดินไหวและระดับน้ำจากเครือข่ายภูมิภาคของศูนย์เตรียมความพร้อมป้องกันภัยพิบัติแห่งเอเชียที่เชื่อมต่อกับศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ

- เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลตามเวลาจริงจากสถานีตรวจวัดแผ่นดินไหวและระดับน้ำทุกแห่งกับศูนย์เตรียมความพร้อมป้องกันภัยพิบัติแห่งเอเชียและในลักษณะเดียวกันกับศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ การแลกเปลี่ยนข้อมูลดังกล่าวเป็นไปเพียงเพื่อวัตถุประสงค์ในการให้บริการเตือนภัยเท่านั้น

- เพื่อทำหน้าที่เป็นศูนย์ความรู้ในการวางแผน ประสานงาน ติดตาม และกำกับดูแล การให้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติการในการบริการเตือนภัย เตรียมความพร้อมบรรเทาภัยและฟื้นคืนสู่สภาวะปกติให้แก่ประชาชน

- เพื่อประสานงานและร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐต่าง ๆ ในการดูแล และบำรุงรักษาระบบติดตาม ตรวจวัดแผ่นดินไหว และระดับน้ำให้คงอยู่ยาวนาน

- เพื่อจัดเจ้าหน้าที่เข้ารับการฝึกอบรมของศูนย์เตรียมความพร้อมป้องกันภัยพิบัติแห่งเอเชียตามที่ศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติต้องการ

- เพื่อร่วมมือกับศูนย์เตรียมความพร้อมป้องกันภัยพิบัติแห่งเอเชียในกิจกรรมต่าง ๆ ที่จำเป็นเพื่อส่งเสริมผลการดำเนินงานในระบบการเตือนภัยทั้งมวล

และในวันที่ 8 พฤศจิกายน 2548 **คณะรัฐมนตรีรับทราบตามที่สำนักเลขาธิการนายกรัฐมนตรีรายงานสรุปขั้นตอน**การดำเนินงานจัดตั้งศูนย์เตือนภัยระดับภูมิภาคของศูนย์เตรียมความพร้อมป้องกันภัยพิบัติแห่งเอเชีย (ADPC) **ในช่วงเดือนมกราคม 2548 – พฤศจิกายน 2549 ดังนี้** (สำนักนายกรัฐมนตรี : http://www.thaigov.go.th/news/cab/48/nov48/cab08nov48.htm สืบค้น ณ วันที่ 4 พฤษภาคม พ.ศ. 2549 เวลา 14.25 น.)

1. หลังจากนายกรัฐมนตรีได้ประกาศ (เมื่อวันที่ 28 มกราคม 2548) ให้ ADPC เป็นผู้จัดตั้งศูนย์เตือนภัยประจำภูมิภาค และประกาศว่ารัฐบาลไทยพร้อมจัดตั้ง Voluntary Trust Fund เพื่อสนับสนุนการจัดตั้งศูนย์เตือนภัยระดับภูมิภาค โดยบริจาค seed money 10 ล้านเหรียญสหรัฐ เพื่อเป็นเงินเริ่มต้นกองทุน ADPC ได้จัดตั้งคณะผู้ทำงานประกอบด้วยชุด Climate Risk Management นำโดย Mr. A.R. Subbiah อดีตรองปลัดกระทรวงเกษตรของอินเดีย ร่วมกับอดีตอาจารย์มหาวิทยาลัยแห่งฟิลิปปินส์ และ รศ.ดร. เป็นหนึ่งวานิชชัย แห่ง AIT ร่วมกันวางแผนดำเนินการ

2. วันที่ 21 - 26 กุมภาพันธ์ 2548 ในการประชุม First Experts Consultation Meeting ณ ADPC ผู้เชี่ยวชาญด้านปฏิบัติการและการวิจัยได้ร่วมจัดทำการออกแบบระบบเตือนภัยเบื้องต้น

3. วันที่ 1 - 9 มีนาคม 2548 คณะผู้แทน ADPC ซึ่งเข้าร่วมการประชุม IOC International Coordination Meeting for the Development of a Tsunami Warning and Mitigation System for the Indian Ocean ณ กรุงปารีส ได้เสนอแบบระบบเตือนภัยสำหรับภูมิภาคเอเชียโดยผู้แทนจีน พม่า เดนมาร์ก สวีเดน นอร์เวย์ และอังกฤษ ได้แสดงความเห็นชอบที่ ADPC จะทำหน้าที่เป็นศูนย์เตือนภัยระดับภูมิภาคสำหรับประเทศพม่า เวียดนาม กัมพูชา ลาว และไทย

4. วันที่ 28 - 29 มีนาคม 2548 ผู้แทนของทุกประเทศ (กัมพูชา ลาว พม่า เวียดนาม ไทย จีน และฟิลิปปินส์) ที่เข้าร่วมประชุม End-to-End Multi-hazard Early Warning System in Southeast Asia : Assessment of Needs เห็นชอบที่จะให้ ADPC เป็นผู้ดำเนินการบริหารจัดทำศูนย์เตือนภัยระดับภูมิภาค โดยการสนับสนุนและเป็นพันธมิตร (Partnership) ร่วมกับรัฐบาลและผู้เชี่ยวชาญจากไทยจีนและฟิลิปปินส์

5. วันที่ 20 - 21 เมษายน 2548 ที่ประชุม The 2nd Experts Consultation Meeting for the Establishment of a Regional End – to-End Multi-hazard Early Warning System in Southeast Asia เห็นชอบกับ System Design ที่ ADPC ปรับปรุงใหม่ ให้ครอบคลุมเฉพาะ 5 ประเทศ และได้จัดทำแผนงานแล้วเสร็จ

6. ปัจจุบัน ADPC ได้รับการสนับสนุนด้านการเงินจาก United Nations Development Programme : UNDP, USAID และรัฐบาลอิตาลี รวมเป็นเงิน 1.75 ล้านเหรียญสหรัฐ และคาดว่าจะได้รับจาก DANIDA ภายในเดือนตุลาคม 2548 จำนวน 1.5 - 1.8 ล้านเหรียญสหรัฐ และจาก SIDA อีกประมาณ 1.5 ล้านเหรียญสหรัฐ โดยในเดือนกันยายน 2548 ADPC จะทำเอกสารเสนอโครงการไปยัง นอร์เวย์ ฟินแลนด์ เนเธอร์แลนด์ ฝรั่งเศส อังกฤษ และประเทศอื่น ๆ เพื่อนำเงินสมทบกองทุน Voluntary Trust Fund

7. ในเดือนตุลาคม 2548 ADPC จะเริ่มติดตั้งสถานีตรวจวัดระดับน้ำทะเลใหม่ 1 สถานีที่เกาะเมียง หมู่เกาะสิมิลัน และยกระดับสถานีตรวจวัดระดับน้ำทะเลที่ เกาะตะเภาน้อย จำนวน 1 สถานี รวมทั้งติดตั้งเพิ่มเติมอีก 5 สถานีบริเวณชายฝั่งของพม่า 2 สถานี ฟิลิปปินส์ 1 สถานี และเวียดนาม 2 สถานี

8. ในเดือนธันวาคม 2548 – เมษายน 2549 ติดตั้งสถานีตรวจวัดระดับน้ำทะเลบริเวณพื้นที่ชายฝั่ง และสถานีวัดแผ่นดินไหว จำนวน 20 และ 15 สถานี ตามลำดับ ในประเทศพม่า กัมพูชา เวียดนาม และฟิลิปปินส์ ซึ่งคาดว่าจะแล้วเสร็จในเดือนตุลาคม 2549

9. ภายในเดือนพฤศจิกายน 2549 ADPC กำหนดวางระบบเตือนภัยและปฏิบัติงานได้อย่างแท้จริง โดยจัดตั้งศูนย์รับข้อมูลและประมวลผลขึ้น (ในพื้นที่ของ AIT) เพื่อส่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการเตือนภัยให้แก่ พม่า กัมพูชา เวียดนาม และไทย

3. ข้อเสนอแนะ การป้องกันและบรรเทาภัยในประเทศ

จากรายงานฉบับสมบูรณ์เรื่องการประเมินผลกระทบทางธรณีวิทยาและกายภาพในพื้นที่ประสบพิบัติภัยเพื่อการฟื้นฟูและการเฝ้าระวังเตือนภัย ของภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่เสนอต่อกรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม [2548 : (6-32)-(6-34)] ได้สรุปเกี่ยวกับเรื่อง**ระบบเตือนภัยสึนามิและแผนบรรเทาภัยสึนามิ** สำหรับประเทศไทย ดังนี้

ระบบเตือนภัยสึนามิที่มีประสิทธิภาพจะสามารถช่วยลดและบรรเทาภัยจากสึนามิได้ แต่ทั้งนี้ต้องอาศัยวิธีการที่หลากหลายอันประกอบด้วยหลักสำคัญ 4 ประการ คือ

1. การให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเตือนภัยแก่ประชาชน ว่าการเตือนภัยหมายถึงอะไร และเมื่อมีการเตือนภัยควรปฏิบัติอย่างไร (Warning guidance)

2. การประเมินอันตรายและความเสี่ยงของพื้นที่ การจัดทำแผนที่อันตราย แผนที่เสี่ยงภัย แผนที่หนีภัย เส้นทางหนีภัย และกำหนดพื้นที่ปลอดภัยและจุดหลบภัยสึนามิ

3. การเตรียมพร้อมต่อภัยพิบัติ ประชาชนควรมีความพร้อมและมีสติในกรณีที่มีพิบัติภัยเกิดขึ้น

4. การให้การศึกษาและความรู้เกี่ยวกับพิบัติภัยต่าง ๆ รวมทั้งแผ่นดินไหวและสึนามิ

ตลอดจนหน่วยงานในท้องถิ่นควรจัดให้มีโปรแกรมบรรเทาภัย ซึ่งประกอบด้วย 3 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ การให้ความรู้เกี่ยวกับสึนามิ การเตรียมพร้อมกรณีเกิดภัยพิบัติในรูปแบบของการฝึกปฏิบัติตนกรณีเกิดภัยแผ่ยดินไหวและสึนามิ และการหนีภัยสึนามิที่จำเป็นต้องมีและคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ส่วนในระดับประเทศการเตือนภัยและแผนบรรเทาภัยสึนามิอาจแบ่งได้เป็น 4 ด้านหลัก ๆ ดังนี้

- การให้การศึกษา จัดเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในระบบเตือนภัยสึนามิ

- ความรู้และประสบการณ์สามารถช่วยชีวิตและลดจำนวนผู้เสียชีวิตได้ ดังกรณีชาวมอร์แกนที่อาศัยอยู่บนหมู่เกาะสุรินทร์ ไม่มีรายงานว่าเสียชีวิตจากคลื่นสึนามิครั้งนี้

- ควรปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอนในทุกระดับชั้นเริ่มตั้งแต่ประถม

- รัฐบาล หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรจัดให้มีเงินทุนสนับสนุนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาแผ่นดินไหวและสึนามิในประเทศไทยให้มากขึ้น พร้อมทั้งส่งเสริมให้มีการผลิตสื่อต่าง ๆ ที่เป็นข้อมูลเผยแพร่เกี่ยวกับสึนามิและพิบัติภัย รวมทั้ง เพิ่มสถานีตรวจวัดระดับน้ำทะเลให้ครอบคลุมพื้นที่ชายฝั่งทะเลอันดามัน เพิ่มสถานีตรวจวัดแผ่นดินไหวและติดตั้งทุ่นตรวจจับสึนามิ (DART Buoys) ในกรณีที่มีเงินงบประมาณเพียงพออีกด้วย

รวมทั้ง ข้อเสนอแนะจากการศึกษาวิจัยเพื่อฟื้นฟู บูรณะทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อมและชุมชน ของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เกี่ยวกับ**ระบบติดตามและระบบเตือนภัยสึนามิ** สรุปได้ดังนี้ (อ้างถึงใน สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2548 : 115-116)

- การเตรียมความพร้อมในการพยากรณ์การเกิดคลื่นสึนามิหรือได้รับข้อมูลจากต่างประเทศเรื่องคลื่นสึนามิภายใน 1 ชั่วโมง สามารถอพยพประชาชนได้ทัน

- การใช้แบบจำลองน้ำท่วมถึง (Inundation Model) ควรติดตั้งเครื่องมือวัดระดับน้ำ (tide gauge) แบบบันทึกอัตโนมัติ ไม่ใช้กระดาษ มีความละเอียดสูง ถ่ายทอดข้อมูลมายังศูนย์วิเคราะห์ระดับน้ำในลักษณะ real time และสามารถทำนายการท่วมของน้ำในสภาพที่ไม่มีสิ่งปลูกสร้างซึ่งเป็นลักษณะของกรณีเลวร้ายที่สุด (worst case scenario)

- สร้างบุคลากรรองรับงานทางด้านนี้ ประกอบด้วย นัก Seismologist และนักสมุทรศาสตร์ฟิสิกส์ธรณี รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญด้านการทำแบจำลองคลื่นทะเล โดยเฉพาะคลื่นสึนามิ

- ควรใช้ข้อมูลดาวเทียมเพื่อวางแผนในการจัดการชายฝั่งทะเล (Coastal Zone Management) วางแผนและประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) การทำแผนที่น้ำท่วม (Inundation Mop) และการวางแผนในการอพยพหนีภัยสึนามิ (Evacuation Plan) ได้อย่างถูกต้องเป็นระบบและสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง ติดตาม ตรวจสอบเกี่ยวกับแผ่นดินไหวและสึนามิ

- การวิจัยเพื่อทำแบบจำลองในการเดินทางของคลื่นสึนามิ เช่น Method of Splitting Tsunami อย่างมีประสิทธิภาพและทันเวลา

- มีการจัดโซนชายฝั่งทะเลอย่างมีระบบ โดยการแบ่งโซนออกเป็นโซนกัดเซาะโดยคลื่น โซนน้ำท่วมและโซนที่ลึกเข้าไปในแผ่นดิน โซนกันชน (buffer zone) ขึ้นอยู่กับภูมิประเทศของฝั่งทะเล การอพยพหนีภัยต้องอาศัยแผนที่น้ำท่วม เพื่อนำมาวางแผนหนีภัยของแต่ละหาดอย่างเป็นระบบ เพราะแต่ละหาดมีภูมิประเทศและสิ่งก่อสร้างที่ไม่เหมือนกัน

ส่วนข้อเสนอแนะของภาคประชาชนในพื้นที่ประสบธรณีพิบัติภัย 6 จังหวัดภาคใต้ชายฝั่งทะเลอันดามัน ซึ่งสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้สำรวจความพึงพอใจและความต้องการของชุมชนในระดับตำบลและหมู่บ้าน (อ้างถึงใน สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2548 : 116) ทั้งนี้ ภาคประชาชนได้นำเสนอแนวทางการดำเนินการโดยให้ความสำคัญต่อการฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อสภาพการดำรงชีวิต อาชีพ และสภาพความเป็นอยู่อันดีของชุมชน ซึ่งอาศัยกลไกการเสริมสร้างศักยภาพของชุมชนให้มีความเข็มแข็ง เพื่อให้สามารถพึ่งพาตนเองในการดูแลและฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในระดับท้องถิ่น ให้กลับคืนสู่ความสมดุลอย่างยั่งยืน และสามารถสร้างภูมิคุ้มกันที่จะป้องกันตนเองจากภัยพิบัติที่อาจจะเกิดขึ้นได้อีกในอนาคต เช่น การกำหนดแนวเขตประมงอย่างชัดเจน และการทำเขื่อนกันคลื่น เป็นต้น

สำหรับในเรื่องของ**การเตือนภัย**จากรายงานฉบับสมบูรณ์เรื่องการประเมินผลกระทบทางธรณีวิทยาและกายภาพในพื้นที่ประสบพิบัติภัยเพื่อการฟื้นฟูและการเฝ้าระวังเตือนภัยของภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่เสนอต่อกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม [2548 : (6-37)-(6-38)] ได้เสนอแนะเกี่ยวกับการป้องกันและบรรเทาภัยในประเทศ เรื่องของการเตือนภัยสึนามิไว้ว่า ในการเตือนภัยสึนามิทุกฝ่ายจะต้องคำนึงถึงความเป็นจริงดังต่อไปนี้

1. การประกาศเตือนภัยมีจุดประสงค์หลักคือ การบรรเทาภัยที่อาจมีต่อชีวิต ทรัพย์สิน และการประกาศเตือนภัยเป็นการทำนายโดยอาศัยข้อมูลหลักการทางวิทยาศาสตร์มาช่วยในการคำนวณ ดังนั้น อาจมีความผิดพลาดหรืออาจจะไม่เกิดสึนามิตามที่ประกาศก็ได้

2. การเตือนภัยและการหนีภัย เป็นขั้นตอนที่ยุ่งยากและก่อให้เกิดความเสียหายทั้งในทางเศรษฐกิจและสูญเสียทรัพย์สิน ไม่ว่าจะเกิดสึนามิตามที่ทำนายหรือประกาศเตือนหรือไม่ก็ตาม

3. ในแผนเตือนภัยและบรรเทาสาธารณภัยควรมีการรวมเอาหน่วยงาน กรม กระทรวงที่เกี่ยวข้องกับ Emergency Management ในประเทศไทยมาช่วยในการซักซ้อมและปฏิบัติ

นอกจากนี้ ดร.บัญชา ธนบุญสมบัติ ผู้เขียนหนังสือ "รับมือธรณีพิบัติภัย" ตีพิมพ์เมื่อเดือนเมษายน 2548 ยังได้รวบรวมข้อเสนอแนะเพื่อ**การป้องกันภัยสึนามิในอนาคต**จากสื่อสารมวลชนที่ได้นำเสนอความเห็นต่าง ๆ จากผู้รู้หลากหลายสาขา โดยความเห็นที่หลากหลายนี้สะท้อนมุมมองและความชำนาญในวิชาชีพของแต่ละท่านซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้

1. นักวิทยาศาสตร์ได้เสนอให้ติดตั้งระบบและเครือข่ายเตือนภัยที่มีประสิทธิภาพและมีการให้ความรู้รวมทั้งสร้างจิตสำนึกเกี่ยวกับความปลอดภัยให้แก่ประชาชน

2. วิศวกรเสนอให้มีการปรับปรุงกฎหมายเกี่ยวกับการก่อสร้างอาคาร และให้จัดทำแผนที่ความเสี่ยงในการเกิดสึนามิ ในทำนองเดียวกับแผนที่แสดงความเสี่ยงในการเกิดแผ่นดินไหวและดินถล่ม

3. ผู้บริหารองค์กรเสนอให้มีการฝึกซ้อมการรับมือ และสร้างเครือข่ายการเฝ้าระวัง

4. นักรัฐศาสตร์เสนอให้มีการจัดระเบียบการใช้ประโยชน์ที่ดิน เช่น บริเวณไหนมีความเสี่ยงสูงไม่ควรเป็นแหล่งที่พักอาศัยหรือสถานที่ท่องเที่ยว เป็นต้น

และนอกจากเรื่องระบบเตือนภัยที่ถือได้ว่าเป็นแนวทางในการป้องกันภัยเพื่อลดผลกระทบแล้ว ศาสตราจารย์นายแพทย์พิเชฐ อุดมรัตน์ ยังได้เสนอ**ให้ใช้ศาสตร์ของการจัดการความรู้** (knowledge management) **เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาในเรื่องของการจัดการลดผลกระทบจากสึนามิในอนาคต** ดังนี้

1. Define ให้กำหนดว่า เราต้องการความรู้อะไรบ้าง เพื่อแก้ไขผลกระทบจากสึนามิที่อาจจะเกิดขึ้นอีกในอนาคต โดยการระดมผู้รู้ ผู้เชี่ยวชาญในทุกด้าน และควรมองภาพรวม (holistic approach) ทั้งหมด อย่ามองเพียงบางส่วน เช่น ในขณะนี้ดูเหมือนความสนใจจะอยู่ที่เรื่องระบบเตือนภัยเป็นหลัก จนอาจลืมถึงเรื่องการเตรียมคน การสร้างคนให้มีทักษะในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า การสอนถึงเรื่องสึนามิ รวมถึงเรื่องภัยพิบัติอื่นให้กับนักเรียน ดังเช่นกรณีของนักเรียนหญิงที่มาเที่ยวเมืองไทย เมื่อเห็นน้ำทะเลลดระดับลงอย่างรวดเร็ว ก็นึกถึงครูภูมิศาสตร์ที่เคยสอนไว้ได้ จึงรีบเตือนคนในครอบครัวให้วิ่งหนีโดยเร็ว ซึ่งการพัฒนาให้คนไทยมีความสามารถในการเอาชนะความทุกข์ (adversity) หรือยืนหยัดเอาชนะความทุกข์ (resilience) ได้ซึ่งบางคนแปล resilience ไว้ว่าคือ บุคลิกภาพการปรับตัวเพื่อสู่ความเป็นเลิศ

2. Capture ให้ค้นคว้าความรู้ที่เคยมีคนศึกษา และได้ทำไว้ก่อนแล้ว ไม่ต้องเสียเวลาตั้งต้นใหม่ที่ศูนย์

3. Create ให้สร้างความรู้ใหม่ในเรื่องที่เกี่ยวกับผลกระทบจากสึนามิทั้งหมด ซึ่งยังไม่เคยมีใครได้ศึกษาไว้ก่อน เช่น

3.1 ไปศึกษาข้อมูลหรือความรู้ฝังลึก (tacit knowledge) จากชาวมอร์แกน ซึ่งน่าจะได้รู้เรื่องนี้มานานแล้ว ทำไมคนมอร์แกนถึงรู้เรื่องนี้ อาจเป็นไปได้ว่า น่าจะเกิดสึนามิขึ้นแล้วในฝั่งทะเลอันดามัน เมื่อหลายสิบปีก่อน แล้วมีการบอกต่อกันมาจากรุ่นหนึ่งสู่รุ่นหนึ่ง โดยที่ไม่มีการบันทึกไว้เป็นความรู้ที่ชัดแจ้ง (explicit knowledge) ภูมิปัญญาท้องถิ่นของชาวมอร์แกนเองก็น่าสนใจ น่าที่จะได้มีการไปค้นหาความรู้นี้ออกมาบันทึก ตรวจสอบ และติดตามกันต่อไป

3.2 ทำไมช้างป่า ซึ่งอยู่ห่างจากทะเลแต่ทราบว่าคลื่นยักษ์กำลังจะมา ควาญช้างเล่าว่า ช้างไม่ยอมพานักท่องเที่ยวไปตามชายฝั่ง แต่จะขึ้นเขาอย่างเดียว และร้องเสียงดัง จนทำให้ควาญช้างและนักท่องเที่ยวรอดชีวิตทั้งหมด มีสัญญาณ (signal) อะไรบางอย่างที่ธรรมชาติส่งถึงกันได้ แต่มนุษย์ไม่สามารถรับรู้ ขณะที่เครื่องตรวจจับหรือเตือนภัยสึนามิที่มนุษย์สร้างขึ้นในฝั่งมหาสมุทรแปซิฟิกนั้น มีราคาสูงถึงประมาณเครื่องละ 250,000 ดอลลาร์สหรัฐ หากสามารถค้นหาสัญญาณที่ธรรมชาติส่งถึงกันได้ อาจจะได้เครื่องมือเตือนภัยชนิดใหม่ที่ราคาไม่สูงนักก็เป็นได้

4. Share การแบ่งปันความรู้ระหว่างกันจะทำให้ได้แนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ (best practice) ในการบริหารจัดการ เมื่อเกิดภัยพิบัติหมู่ขึ้นอีกในอนาคต และบทเรียนที่ได้ในครั้งนี้จะทำให้การบริหารจัดการรวมทั้งการช่วยเหลือในครั้งต่อไปเป็นระบบมากยิ่งขึ้น ข้อมูลบางอย่างที่

เราได้ในครั้งนี้เป็นข้อมูลที่เราอาจไม่ได้นึกถึงมาก่อน เช่น การที่ประเทศไทย นำช้างจากอยุธยามาช่วยค้นหาศพในพื้นที่รถไม่สามารถเข้าถึง ก็อาจเป็นแนวทางให้ประเทศอื่นที่มีช้างเหมือนกัน เช่น ศรีลังกา หรืออินเดีย นำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาด้วยเช่นกัน

5. Use ความรู้ที่ได้มานั้นจะไม่มีประโยชน์ หากไม่ได้นำไปใช้ และเมื่อใช้แล้วอาจพบวิธีที่ทำได้ดีกว่าเดิม จึงเป็นการยกระดับความรู้เพิ่มขึ้นไปอีก หลังเสร็จสิ้นภารกิจนี้แล้ว ศูนย์กลางความรู้แห่งชาติ (Thailand Knowledge Center) ของกระทรวง ICT และสถาบันส่งเสริมการจัดการความรู้เพื่อสังคม (สคส.) น่าจะได้จัดให้มีพื้นที่แลกเปลี่ยนความรู้ และบันทึกความรู้ที่ได้รับจากวิกฤติครั้งนี้เอาไว้ แล้วนำไปสร้างเป็นคู่มือการช่วยเหลือดูแลผู้ประสบภัยพิบัติหมู่ของประเทศไทยต่อไปในอนาคต

มาตรการป้องกันภัยจากคลื่นยักษ์ "สึนามิ"

จากข้อมูลเกี่ยวกับสึนามิที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ทำให้ทราบว่าระบบเตือนภัยสึนามิเพียงอย่างเดียวไม่สามารถช่วยให้รอดชีวิตได้ ถึงแม้ว่าจะมีระบบเตือนภัยที่ทันสมัยเข้ามาช่วยในการเตือนภัยแล้วก็ตาม แต่สิ่งที่จะช่วยรักษาชีวิตของประชาชนไว้ได้คือ การวิเคราะห์ความเสี่ยง การตื่นตัว การให้การศึกษาแก่คนรุ่นต่อ ๆ ไป โดยเฉพาะการจัดการแจ้งเตือนภัยหลังจากทราบแน่นอนแล้วว่าคลื่นสึนามิได้ก่อตัวขึ้น ซึ่งการแจ้งเตือนภัยนี้จะต้องทำทั้งในระดับนานาชาติ ระดับภูมิภาค และระดับชุมชน เพื่อให้ประชาชนทุกคนได้ทราบและสามารถหนีคลื่นสึนามิได้ทัน โดยในหลักการเบื้องต้นเพื่อให้รอดพ้นจากพิบัติภัยคลื่นยักษ์สึนามิของศูนย์เตือนภัยคลื่นยักษ์สึนามิแห่งแปซิฟิก (The Pacific Tsunami Warning Center : PTWC) ซึ่งตั้งอยู่ที่หาดอีวา มลรัฐฮาวายมี 10 ประการ ดังนี้ (อ้างถึงใน บรรยง บุญฤทธิ์, 2548 : 202)

1. เมื่อทราบว่าเกิดแผ่นดินไหว ให้รอฟังคำเตือนฉุกเฉินจากศูนย์เตือนภัย
2. เมื่อเกิดแผ่นดินไหวไม่ควรอยู่ตามบริเวณที่ราบชายฝั่ง
3. คลื่นยักษ์สึนามิอาจมีหลายลูกตามมา รีบออกจากพื้นที่เสี่ยงภัยโดยด่วน จนกว่าจะมีประกาศว่าสถานการณ์เป็นปกติ
4. หากสังเกตเห็นน้ำทะเลตรงชายฝั่งลดลงไปผิดปกตินั่นคือ สัญญาณว่าคลื่นยักษ์สึนามิกำลังจะเกิดขึ้น
5. อย่าวางใจเมื่อเห็นคลื่นแรก ๆ มีขนาดเล็ก เพราะที่ตามมาอาจมีขนาดใหญ่มาก
6. ทางศูนย์ไม่มีการซ้อมเตือนภัย หากมีประกาศแสดงว่าเกิดคลื่นสึนามิจริง
7. คลื่นสึนามิทุกลูกมีอันตราย
8. ห้ามเดินลงไปชายหาดดูคลื่น และห้ามไปเล่นกระดานโต้คลื่น เพราะมิใช่คลื่นปกติ หากแต่เป็นคลื่นอันตรายซึ่งหนีไม่พ้น
9. หากเป็นผู้อาศัยอยู่ตามแถบชายฝั่งต้องปฏิบัติตามคำเตือนอย่างเคร่งครัด
10. ในกรณีเกิดภาวะฉุกเฉินขณะเกิดคลื่นสึนามิ จงให้ความร่วมมือหรือติดต่อกับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องโดยด่วน

สำหรับประเทศไทย เมื่อวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ. 2547 หลังจากที่คลื่นสึนามิที่เกิดจากแผ่นดินไหวใต้น้ำเข้ากระทบชายฝั่งทางใต้ กรมอุตุนิยมวิทยาได้ออกมาตรการป้องกันภัยจากคลื่นสึนามิ เพื่อเตือนประชาชนให้ป้องกันตัวโดยไม่ต้องรอประกาศราชการ ดังนี้

1. เมื่อรู้สึกว่ามีการสั่นไหวเกิดขึ้น ขณะที่อยู่ในทะเลหรือบริเวณชายฝั่ง ให้รีบออกจากบริเวณชายฝั่งไปยังบริเวณที่สูงหรือที่ดอนทันที โดยไม่ต้องรอประกาศจากทางการ เนื่องจากคลื่นสึนามิเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง

2. เมื่อได้รับฟังประกาศจากทางการเกี่ยวกับการเกิดแผ่นดินไหวบริเวณทะเลอันดามัน ให้เตรียมรับสถานะการณ์ที่อาจจะเกิดคลื่นสึนามิตามมาได้โดยด่วน

3. สังเกตปรากฏการณ์ของชายฝั่งหากมีการลดระดับของน้ำลงมาก หลังการเกิดแผ่นดินไหว ให้สันนิษฐานว่าอาจเกิดคลื่นสึนามิตามมาได้ ให้อพยพคนในครอบครัว สัตว์เลี้ยงให้อยู่ห่างจากชายฝั่งมากๆ และอยู่ในที่ดอนหรือที่น้ำท่วมไม่ถึง

4. ถ้าอยู่ในเรือซึ่งจอดอยู่ในท่าเรือหรืออ่าว ให้รีบนำเรือออกไปกลางทะเล เมื่อทราบว่าจะเกิดคลื่นสึนามิพัดเข้าหา เพราะคลื่นสึนามิที่อยู่ไกลชายฝั่งมากๆ จะมีขนาดเล็ก

5. คลื่นสึนามิอาจเกิดขึ้นได้หลายระลอกจากการเกิดแผ่นดินไหวครั้งเดียว เนื่องจากมีการแกว่งไปมาของน้ำทะเล ดังนั้น ควรรอชักระยะเวลาหนึ่งจึงสามารถลงไปชายหาดได้

6. ติดตามการเสนอข่าวของทางราชการอย่างใกล้ชิดและต่อเนื่อง

7. หากที่พักอาศัยอยู่ใกล้ชายหาด ควรจัดทำเขื่อน กำแพง ปลูกต้นไม้ วางวัสดุ ลดแรงปะทะของน้ำทะเลและก่อสร้างที่พักอาศัยให้มั่นคงแข็งแรงในบริเวณย่านที่มีความเสี่ยงภัยในเรื่องคลื่นสึนามิ

8. หลีกเลี่ยงการก่อสร้างใกล้ชายฝั่งในย่านที่มีความเสี่ยงภัยสูง

9. วางแผนในการฝึกซ้อมรับภัยจากคลื่นสึนามิ เช่น กำหนดสถานที่ในการอพยพ แหล่งสะสมน้ำสะอาด เป็นต้น

10. จัดวางผังเมืองให้เหมาะสม บริเวณแหล่งที่อยู่อาศัยควรมีระยะห่างจากชายฝั่ง

11. ประชาสัมพันธ์และให้ความรู้ประชาชนในเรื่องการป้องกันและบรรเทาภัยจากคลื่นสึนามิและแผ่นดินไหว

12. วางแผนล่วงหน้าหากเกิดสถานะการณ์ขึ้นจริง ในเรื่องการประสานงานระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง กำหนดขั้นตอนในด้านการช่วยเหลือบรรเทาภัย ด้านสาธารณสุข การรื้อถอนและฟื้นฟูสิ่งก่อสร้าง เป็นต้น

13. อย่าลงไปในชายหาดเพื่อดูคลื่นสึนามิ เพราะเมื่อเห็นคลื่นแล้วก็ใกล้เกินกว่าจะหลบหนีได้ทัน

14. คลื่นสึนามิในบริเวณหนึ่งอาจมีขนาดเล็ก แต่อีกบริเวณหนึ่งอาจมีขนาดใหญ่ ดังนั้น เมื่อได้ยินข่าวการเกิดคลื่นสึนามิขนาดเล็กในสถานที่หนึ่ง จงอย่าประมาทให้เตรียมพร้อมรับสถานะการณ์

อย่างไรก็ตาม ในเบื้องต้นสิ่งที่ประชาชนทุกคนควรทราบ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของตนเองเกี่ยวกับคลื่นสึนามินั่นคือ ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับคลื่นสึนามิ ดังต่อไปนี้

- คลื่นสึนามิที่ซัดเข้าชายฝั่งทะเลในมหาสมุทรแปซิฟิกมักเกิดจากแผ่นดินไหวเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งแผ่นดินไหวนี้อาจจะเกิดในบริเวณใกล้หรือไกลจากบริเวณที่คุณอยู่
- คลื่นสึนามิบางลูกมีขนาดใหญ่มากในบริเวณชายฝั่งอาจมีความสูงถึง 30 ฟุตหรือมากกว่า ซึ่งคลื่นสึนามิครั้งที่ร้ายแรงที่สุดสูงถึง 100 ฟุต คลื่นสึนามิสามารถเคลื่อนตัวเข้าฝั่งด้วยความสูงหลายร้อยฟุต
- คลื่นสึนามิสามารถซัดถล่มบริเวณชายฝั่งทะเลที่อยู่ในระดับต่ำได้ทั้งหมด เช่น ชายหาด มีความเสี่ยงต่อสึนามิสูงมาก
- คลื่นสึนามิหนึ่งลูกประกอบด้วยคลื่นจำนวนหลายระลอก บ่อยครั้งที่คลื่นลูกแรกอาจจะไม่ใช่คลื่นที่มีขนาดใหญ่ที่สุด
- หลังจากที่เกิดคลื่นลูกแรก อันตรายที่เกิดจากคลื่นสึนามิอีกหนึ่งลูกอาจกินเวลาต่อมาหลายชั่งโมง
- คลื่นสึนามิสามารถเคลื่อนที่ได้รวดเร็วกว่าที่คนจะสามารถวิ่งได้
- บางครั้งคลื่นสึนามิทำให้น้ำบริเวณชายฝั่งลดลงและเผยให้เห็นพื้นมหาสมุทรได้
- คลื่นสึนามิบางลูกมีพลังความแรงมหาศาล ความแรงของคลื่นสามารถพัดพาก้อนหินขนาดใหญ่ที่มีน้ำหนักหลายตัน พร้อมทั้งเรือและซากปรักหักพังอื่น ๆ ขึ้นมาบนฝั่งในระยะหลายร้อยฟุต น้ำทะเลสามารถเคลื่อนที่ด้วยกำลังมหาศาล และสามารถทำลายอาคารบ้านเรือน ที่อยู่อาศัย และทำให้ผู้คนบาดเจ็บหรือเสียชีวิตได้
- คลื่นสึนามิสามารถเกิดขึ้นเมื่อใดก็ได้ ไม่ว่าจะเป็นในตอนกลางวันหรือกลางคืน
- คลื่นสึนามิสามารถไปตามแม่น้ำหรือลำธารที่ไหลลงมหาสมุทรได้
- ความเร็วของสึนามิ อยู่ที่ 600-1,000 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ยิ่งความลึกทะเลมากการเคลื่อนตัวยิ่งเร็ว

บทที่ 6

บทสรุป

คลื่นยักษ์ "สึนามิ" (Tsunami) หมายถึง คลื่นขนาดยักษ์ที่มีกำเนิดจากในมหาสมุทรและเคลื่อนที่เข้าสู่ชายฝั่ง ซึ่งคำว่า "สึนามิ" เป็นภาษาญี่ปุ่น มีความหมายตามรากศัพท์ว่า "คลื่นท่าเรือ" โดยอักษร "สึ" แปลว่า ท่าเรือ ส่วนคำว่า "นามิ" แปลว่า คลื่น คลื่นยักษ์ "สึนามิ" สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ คลื่นยักษ์ "สึนามิ" เฉพาะบริเวณคือมักจะเกิดใกล้ ๆ ชายฝั่งและเคลื่อนเข้าถล่มชายฝั่งอย่างทันทีทันใด แม้ว่าความสูงไม่มากนักแต่พลังงานของคลื่นมีอำนาจทำลายล้างสูง ส่วนประเภทที่สองคือ คลื่นยักษ์ "สึนามิ" ที่เคลื่อนที่ข้ามมหาสมุทร เป็นคลื่นยักษ์ที่มักจะเกิดจากแผ่นดินไหวที่ค่อนข้างรุนแรง และสามารถเคลื่อนตัวข้ามทวีปไปยังชายฝั่งที่อยู่ห่างไกลหลายหมื่นกิโลเมตร ทั้งนี้ คลื่นยักษ์ "สึนามิ" สามารถเกิดได้จากหลายกรณี คือ แผ่นดินไหวในทะเลหรือชายฝั่งทะเล การแผ่นดินถล่มใต้ทะเลหรือชายฝั่งทะเล การระเบิดอย่างรุนแรงของภูเขาไฟ รวมทั้งการที่อุกกาบาตขนาดใหญ่ ตกลงในอ่าวหรือมหาสมุทรและการเกิดระเบิดใต้น้ำจากการทดลองระเบิดนิวเคลียร์

จากอดีตถึงปัจจุบัน พบว่า ส่วนใหญ่คลื่นยักษ์ "สึนามิ" มักจะเกิดจากการสั่นสะเทือนของเปลือกโลกที่มาจากการขยับตัวหรือเคลื่อนตัวของเปลือกโลก อันเนื่องมาจากแผ่นดินไหวที่มีจุดศูนย์กลางในท้องทะเล และบริเวณที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดแผ่นดินไหวมากที่สุด คือ **แนวรอบแผ่นเปลือกโลกแปซิฟิก** (Pacific Plate) ซึ่งเรียกว่า **วงแหวนไฟ** (Ring of fire หรือ Girdle of fire) ดังนั้น ในแถบมหาสมุทรแปซิฟิกจึงมีโอกาสเสี่ยงที่จะเกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" มากกว่าในบริเวณอื่น ๆ ซึ่งจากสถิติการเกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ในมหาสมุทรแปซิฟิกจะเกิดจากแผ่นดินไหวที่มีขนาดความรุนแรงมากกว่า 7.5 ริกเตอร์

สำหรับประเทศไทยเป็นส่วนหนึ่งของแผ่นเปลือกโลกยูเรเซีย ซึ่งล้อมรอบด้วยแผ่นเปลือกโลกมหาสมุทรอินเดียและแผ่นเปลือกโลกมหาสมุทรแปซิฟิก โดยทั่วไปแล้วแผ่นดินไหวขนาดใหญ่มักเกิดมากตรงบริเวณรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลกและแนวของรอยเลื่อนใหญ่ ๆ ในขณะที่บริเวณภายในแผ่นมีโอกาสเกิดแผ่นดินไหวน้อยกว่าและไม่รุนแรง ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ประเทศไทยค่อนข้างปลอดภัยจากแผ่นดินไหวที่มีศูนย์กลางการเกิดอยู่นอกประเทศ แต่เนื่องจากประเทศไทยตั้งอยู่ไม่ห่างจากแนวรอยต่อของแผ่นเปลือกโลกมากนัก รวมทั้ง แผ่นยูเรเซียที่รองรับ

ประเทศไทยได้รับแรงดันเนื่องจากการเคลื่อนที่เข้ามาของแผ่นออสเตรเลียอยู่ตลอดเวลา อาจทำให้เกิดแผ่นดินไหวขึ้นได้เสมอ อีกทั้ง ในปัจจุบันสถานการณ์การเกิดแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ในโลกมีความถี่สูงขึ้น ทำให้โอกาสของการเกิดแผ่นดินไหวในทะเลเพิ่มมากขึ้นจึงทำให้โอกาสการเกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" มีสูงขึ้นตามมา

ในขณะเดียวกัน นอกจากแผ่นดินไหวที่มีศูนย์กลางการเกิดอยู่นอกประเทศไทยแล้ว ภายในประเทศไทยยังมีแผ่นดินไหวที่เกิดขึ้นเนื่องจากรอยเลื่อนในประเทศที่ยังคงเคลื่อนตัวอยู่ เช่น รอยเลื่อนเชียงแสน รอยเลื่อนแพร่ รอยเลื่อนเถิน รอยเลื่อนแม่ทา รอยเลื่อนเมย-อุทัยธานี รอยเลื่อนศรีสวัสดิ์ รอยเลื่อนเจดีย์สามองค์ รอยเลื่อนระนอง และรอยเลื่อนคลองมะรุย ซึ่งรอยเลื่อนเหล่านี้ส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณภาคเหนือและภาคตะวันตกของประเทศ ประกอบกับอาจยังมีรอยเลื่อนที่ยังสำรวจไม่พบอีก ดังนั้น ประเทศไทยจึงควรตั้งอยู่บนความไม่ประมาท

แม้โดยทางทฤษฎีนักวิทยาศาสตร์จะยืนยันว่าภัยพิบัติทางธรรมชาติที่เรียกว่าคลื่นยักษ์ "สึนามิ" นั้น มีโอกาสเกิดในพื้นที่เขตมหาสมุทรแปซิฟิกในเขตที่เรียกว่า วงแหวนไฟมากกว่าพื้นที่ในเขตมหาสมุทรอินเดียหรือเขตฝั่งทะเลอันดามันของไทยก็ตาม แต่ทุกคนทราบดีว่าหากเกิดคลื่นสึนามิขึ้นอีกเมื่อใดและที่ไหนอีก จะเกิดความสูญเสียทั้งชีวิต ทรัพย์สิน และเกิดผลกระทบด้านอื่น ๆ ตามมาทั้งแก่ตนเองและประเทศชาติอย่างมหาศาล ดังเช่นเหตุการณ์เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 ที่ผ่านมา **ภัยพิบัติทางธรรมชาติ** ที่เรียกว่า**คลื่นยักษ์ "สึนามิ"** ทำให้ทุกคนเห็นว่ามีความรุนแรงมากเพียงใด โดยเฉพาะบริเวณพื้นที่ใกล้แหล่งกำเนิดแผ่นดินไหวจะได้รับความเสียหายมากกว่าบริเวณอื่น ๆ

อีกทั้ง การเกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" แต่ละครั้งจะรุนแรงมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ขนาดความรุนแรงของแผ่นดินไหว ลักษณะทางกายภาพของรอยเลื่อนที่เคลื่อนตัวในแนวดิ่งหรือในแนวราบ ความลึกของจุดศูนย์กลางแผ่นดินไหว ระยะทางจากแหล่งกำเนิดที่เป็นจุดศูนย์กลางแผ่นดินไหว และความลาดชันของหาดและชายฝั่ง หรือแม้แต่สภาพของพื้นแผ่นดินในท้องทะเลและสภาพของน้ำทะเลเองก็ตาม นับว่าเป็นส่วนหนึ่งที่ส่งผลต่อความรุนแรงของคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ในแต่ละครั้งได้เช่นกัน ซึ่งจากเหตุการณ์แผ่นดินไหวในทะเลลึกแล้วก่อให้เกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ที่สร้างความเสียหายให้แก่หลายประเทศ รอบชายฝั่งทะเลอันดามันและมหาสมุทรอินเดีย รวมทั้ง 6 จังหวัดภาคใต้ของไทย เมื่อปลายปี พ.ศ. 2547 ที่ผ่านมา นับเป็นเหตุการณ์ภัยพิบัติที่ไม่มีผู้ใดคาดคิดหรืออยากให้เกิดขึ้น และคงเป็นเรื่องยาก

ที่ทุกคนจะต้านความเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติครั้งนี้ได้ แม้ปัจจุบันวิทยาการสมัยใหม่เจริญก้าวหน้าไปมากขึ้น แต่ภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นในแต่ละปีทั่วโลก ทำให้มีผู้เสียชีวิตอย่างมากมาย ในขณะที่มนุษย์ไม่อาจยับยั้งภัยพิบัติทางธรรมชาติได้ แต่สิ่งที่เราสามารถกระทำได้คือ การหาทางป้องกันที่ดีที่สุดในอนาคต เพื่อบรรเทาความสูญเสียให้น้อยที่สุดอันเนื่องมาจากภัยพิบัติทางธรรมชาติเหล่านี้

ดังนั้น เพื่อป้องกันความสูญเสียจากคลื่นสึนามิอันอาจจะเกิดขึ้นได้อีกในอนาคต เราควรช่วยกันเร่งหาแนวทางป้องกันเพื่อบรรเทาและลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับชีวิตและทรัพย์สิน ซึ่งหากมีการเตรียมพร้อมรับมือที่ดี ทั้งในเรื่องของการให้ความรู้กับประชาชนอย่างเพียงพอในเรื่องของภัยธรรมชาติโดยเฉพาะแผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์ "สึนามิ" มีการพัฒนาระบบพยากรณ์เตือนภัยเพื่อให้มีระบบการเตือนภัยที่มีประสิทธิภาพและรวดเร็ว การเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิด การเตือนภัย และการเตรียมบุคลากรในส่วนที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนต้องมีการจัดทำแผนที่เสี่ยงภัย แผนที่อพยพหนีภัย มีการอบรมซักซ้อมการหนีภัย และมาตรการบรรเทาผลกระทบจากภัยพิบัติที่ชัดเจน นอกจากนี้ประเทศไทยควรมีมาตรการใช้สิ่งก่อสร้างอย่างในชายหาดท่องเที่ยว อาทิ ควรปลูกต้นไม้เพื่อเป็นแนวกันลม greenbelt คันทรายริมชายหาด sand dune ซึ่งจะช่วยลดความรุนแรงในการปะทะกับคลื่นได้อีกด้วย

และหากในอนาคตประเทศไทยมีความเป็นไปได้ที่จะเผชิญกับคลื่นยักษ์สึนามิอีก ท่านพระเทพโสภณ(ประยูร ธมฺมจิตฺโต) อธิการบดี มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย สอนให้ตั้งอยู่ในความไม่ประมาทโดยปฏิบัติธรรมที่เรียกว่า **สัมมัปปธาน** หรือความเพียรพยายามที่ถูกต้อง 4 ประการ ดังต่อไปนี้

1. **สังวรปธาน** พยายามป้องกัน หมายถึงว่า สร้างมาตรการป้องกันภัยสึนามิที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เช่น มีระบบเตือนภัยล่วงหน้า ประชาสัมพันธ์ให้คนไทยรู้จักหน้าตาและโทษภัยของสึนามิ บรรจุเรื่องสึนามิไว้ในหลักสูตรของโรงเรียน

2. **ปหานปธาน** พยายามแก้ไขปัญหา โดยเฉพาะเมื่อต้องเผชิญกับคลื่นสึนามิที่กำลังถาโถมเข้ามาด้วยการหาวิธีหลบหลีก รวมทั้งการช่วยผู้ประสบภัย ให้อาหารและที่พักพิงชั่วคราวแก่ผู้ประสบภัย เป็นต้น

3. **ภาวนาปธาน** พยายามฟื้นฟู นั่นคือ เมื่อแก้ปัญหาเฉพาะหน้าแล้วต้องมีการช่วยฟื้นฟูผู้ประสบภัยให้มีปัจจัย 4 เป็นการถาวร เช่น ช่วยเรื่องที่พักอาศัยและการงานอาชีพ ที่สำคัญคือช่วยฟื้นฟูจิตใจให้พ้นจากความทุกข์โศกเนื่องจากความพลัดพรากจากคนที่รักและการสูญเสียทรัพย์สินเงินทอง

4. **อนุรักขณาปธาน** พยายามให้ยั่งยืน นั่นคือ สร้างระบบเตือนภัยสึนามิล่วงหน้าถาวร และมีการระวังภัยต่อเนื่องยาวนาน อย่าทำแบบไฟไหม้ฟาง เพราะเราไม่รู้ว่าสึนามิจะมาอีกเมื่อไร บทเรียนแห่งความสูญเสียครั้งนี้ต้องจารึกไว้ในความทรงจำของคนไทยนานเท่านานคนไทยอย่าลืมง่าย การช่วยฟื้นฟูจิตใจผู้ประสบภัยก็ต้องทำต่อไปเป็นปี แม้ว่าอาสาสมัครทั่วไปจะเลิกลงพื้นที่แล้วก็ตาม

อย่างไรก็ตาม ความสูญเสียมากมายอันเป็นประวัติศาสตร์จากภัยพิบัติทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นในครั้งนี้ นับเป็นบทเรียน ประสบการณ์ที่ดีและมีค่าแก่ทุกคนหลายด้าน เพื่อป้องกันตนเองให้ปลอดภัยให้มากที่สุด สิ่งที่สำคัญก็คือ เราทุกคนต้องเรียนรู้ เพื่อหาทางป้องกัน แก้ไขและหาวิธีการที่ดีที่สุดในการรับมือกับภัยพิบัติทางธรรมชาติดังกล่าวที่อาจเกิดขึ้นได้อีกในอนาคต ทั้งการเตือนภัยล่วงหน้าเพื่อที่จะได้หลีกเลี่ยงความสูญเสียให้มากที่สุด วิธีการกู้ภัยให้เร็วที่สุดเพื่อให้มีอัตราการรอดชีวิตให้มากที่สุด รวมทั้ง ทุกฝ่ายยังต้องมีส่วนร่วมกันช่วยเหลือในการหาความรู้และระดมความคิดเพื่อวางแผนป้องกัน แก้ไขและหลีกเลี่ยงภัยพิบัติที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต ให้ส่งผลกระทบต่อตัวเราและประเทศชาติน้อยลง ซึ่งถึงแม้มนุษย์จะไม่สามารถป้องกันการเกิดคลื่นยักษ์ "สึนามิ" ได้เนื่องจากเป็นภัยพิบัติทางธรรมชาติ แต่การป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ ดังนั้น การเตรียมพร้อมเพื่อจะรับมือกับภัยทางธรรมชาติที่อาจเกิดได้ทุกวินาทีจึงเป็นเรื่องที่ทุกคน มิควรละเลยอีกต่อไป

บรรณานุกรม

กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. **สึนามิคลื่นยักษ์มหาภัย**. กรุงเทพฯ : บริษัท เอช.ที.พี เพรส จำกัด, 2548.

———. **การลดความเสี่ยงจากธรณีพิบัติภัยคลื่นยักษ์สึนามิ**. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ., 2548.

———. **ธรณีพิบัติภัย"แผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์"**. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.dmr.go.th/tsunami2/index.htm สืบค้น ณ วันที่ 1 มีนาคม 2548. เวลา 8.50 น.

———. **แผ่นเปลือกโลก**. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.dmr.go.th/knowledge/earth_move.htm. สืบค้น ณ วันที่ 8 สิงหาคม 2548. เวลา 16.00 น.

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย. **ชีวิตปลอดภัยจากคลื่นยักษ์สึนามิ**. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ., 2548.

———. **รูปแบบป้ายสัญญาณเตือนภัยและแสดงเส้นทางอพยพประชาชนออกจากพื้นที่เสี่ยงภัยคลื่นยักษ์ "สึนามิ"**. กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2548.

———. **รายงานข้อมูลผลการช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติแผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์**(Tsunami). 2548. เอกสารอัดสำเนา.

———. **การช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติแผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์**. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.disaster.go.th/สืบค้น ณ วันที่ 8 สิงหาคม 2548. เวลา 15.00 น.

———. **ฐานข้อมูลผู้ประสบภัยสึนามิ**. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://61.19.54.131/tsunami/สืบค้น ณ วันที่ 27 มิถุนายน 2549. เวลา 9.10 น.

กรมวิชาการ. **ภัยพิบัติทางธรรมชาติ**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2539.

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. **ฟื้นคืนชีวิตใหม่ : อันดามัน หลังวันสึนามิสงบ**. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ., 2548.

กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข. **บทสรุปสำหรับผู้บริหาร**. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.mhrcthai.org/images/analyse/manager.doc สืบค้น ณ วันที่ 1 ธันวาคม 2548. เวลา 12.15 น.

กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข. **จำนวนผู้ที่ได้รับการช่วยเหลือและฟื้นฟูทางจิตใจแก่ผู้ประสบภัยกรณีธรณีพิบัติตั้งแต่วันที่ 26 ธันวาคม 2547 ถึงวันที่ 25 เมษายน 2549**. เอกสารอัดสำเนา.

กรมอุตุนิยมวิทยา. **ภัยธรรมชาติในประเทศไทย.** กรุงเทพฯ : กรมอุตุนิยมวิทยา, 2548.

กรมอุตุนิยมวิทยา. **สึนามิ.** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.tmd.go.th/index.php สืบค้น ณ วันที่ 6 มิถุนายน 2548. เวลา 9.30 น.

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. **ไทยและประเทศเพื่อนบ้านจะรับมือธรณีพิบัติภัยคลื่นยักษ์ สึนามิ ได้อย่างไร** How Thailand and Neighbouring Countries Will Become Ready for Tsunami . เอกสารประกอบการประชุมวิชาการนานาชาติ ระหว่างวันที่ 31 มกราคม-1 กุมภาพันธ์ 2548 ณ โรงแรม มิราเคิลแกรนด์ กรุงเทพฯ. เอกสารอัดสำเนา.

———. **การดำเนินงานฟื้นฟูและพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่ประสบธรณีพิบัติภัย.** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.mnre.go.th/MNRE/main.jsp/2548. สืบค้น ณ วันที่ 8 สิงหาคม 2548. เวลา 16.30 น.

กระทรวงแรงงาน. **การช่วยเหลือผู้ประสบภัยจากคลื่นสึนามิตั้งแต่วันที่ 27 ธันวาคม 2547 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2548.** เอกสารอัดสำเนา.

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **ไดอะแกรมแสดงระบบการทำงานของเครื่องวัดและตรวจจับความสั่นสะเทือนและการเกิดคลื่นสึนามิ.** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.most.go.th/tsunami/warningsys.htm2548 สืบค้น ณ วันที่ 4 พฤษภาคม 2549. เวลา 15.30 น.

กระทรวงศึกษาธิการ. **ข้อมูลกรณีเด็กกำพร้าและเด็กที่ได้รับผลกระทบ.** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.mis12.moe.go.th/tsunami/ สืบค้น ณ วันที่ 4 พฤษภาคม 2549 เวลา 13.10 น.

กวี วรกวิน. **สึนามิ มาจากแนวมุดตัวของเปลือกโลก.** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.swu.ac.th/journal/tsunami/tsunamiFrom.htm. สืบค้น ณ วันที่ 8 กรกฎาคม 2548. เวลา 9.00 น.

กองธรณีเทคนิค กรมทรัพยากรธรณี. **"คลื่นยักษ์สึนามิ".** กรุงเทพฯ : กรมทรัพยากรธรณี, 2548.

กองบรรณาธิการ. **กฎหมาย : มติคณะรัฐมนตรีเรื่องการช่วยเหลือประชาชนจากผลกระทบธรณีพิบัติภัย.** วารสารธรรมนิติ ฉบับกฎหมายธุรกิจ ปีที่ 3, ฉบับที่ 26 (กุมภาพันธ์ 2548) : หน้า 99-109.

กองบรรณาธิการ. **คลื่นยักษ์สึนามิกับความช่วยเหลือด้านการแพทย์และสาธารณสุข.** วารสารการส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม ปีที่ 28, ฉบับที่ 1 (มกราคม-มีนาคม 2548).

กองบรรณาธิการ. **สึนามิ มหาวิบัติแห่งอันดามัน**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มติชน จำกัด, 2548. หน้า 11–20.

กัมปนาท ภักดีกุลและคณะ. **สึนามิกับผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านแหล่งน้ำ**. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.ict4tsunami.net/content/tsunami_report.asp สืบค้น ณ วันที่ 8 สิงหาคม 2548. เวลา 16.40 น.

จรรยา เงินมูล. **"สึนามิ" มหันตภัยธรรมชาติ**. วารสารโลกพลังงาน ปีที่ 8, ฉบับที่ 27 (เมษายน-มิถุนายน 2548) : หน้า 42-46.

เจริญ ธนสถิตกุล. **คลื่นยักษ์ซึนามิ วิธีสังเกตและการป้องกัน**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วิชญา, 2541.

_____. **คลื่นยักษ์ซึนามิ วิธีสังเกตและการป้องกัน**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วิชญา, 2548.

_____. **สึนามิในประเทศไทย และวิธีเตรียมรับมือในอนาคต**. กรุงเทพฯ : หจก. เม็ดทรายพริ้นติ้ง, 2548.

จิตตรัตน์ เมืองนิเวศน์. **สึนามิอันดามัน มหันตภัยช็อกโลก**. กรุงเทพฯ : อีกหนึ่งสำนักพิมพ์, 2548.

ชนิดา สุวรรณรัตน์. **สึนามิคลื่นกินคน**. กรุงเทพฯ : เค.พี.พริ้นติ้ง, 2548.

ชื่นฤทัย กาญจนะจิตราและคณะ. **สุขภาพคนไทย** 2548. นครปฐม : บริษัท อิงค์ ออน เปเปอร์ จำกัด, 2548. หน้า 38–41.

ถวิดา มิตรพันธุ์. **การบรรเทาภยันตรายจากคลื่นสึนามิ**. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.nectec.or.th/users/htk/20041226-quake/20050103.html สืบค้น ณ วันที่ 15 มกราคม 2549. เวลา 9.30 น.

ธนพัฒน์ เมฆเคลื่อน. **สึนามิ**. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://coit.kru.ac.th/index.php?option=content&task=view&id=52 สืบค้น ณ วันที่ 8 สิงหาคม 2548. เวลา 15.40 น.

ธรณ์ ธำรงนาวาสวัสดิ์. Megalodon **เขี้ยวมหึ...สึนามิ**. กรุงเทพฯ : ปราชญ์เปรียว, 2548.

ธรณีพิบัติภัย สึนามิ ภูเก็ต. จังหวัดภูเก็ต : มปพ., 2548.

ธรณีพิโรธญี่ปุ่นเจ็บหลายสิบ. หนังสือพิมพ์ผู้จัดการออนไลน์ฉบับประจำวันที่ 16 สิงหาคม 2548, ฐานข้อมูลออนไลน์บิสนิวส์.

ธีรเวทย์ ประมวญรัฐการ. **สึนามิ : บทเรียนโลกาวินาศ**. หนังสือพิมพ์มติชนรายวันฉบับประจำวันที่ 7 มกราคม 2548 ปีที่ 28 ฉบับที่ 9799.

นาวาเอก จรินทร์ บุญเหมาะ. **สึนามิมหันตภัยจากทะเลลึก**. วารสารนาวิกศาสตร์. ปีที่ 88, เล่มที่ 3 (มีนาคม 2548) : หน้า 1-5.

นิรนุช บุตรมิตร. **คลื่นสึนามิ**. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.geocities.com/krabiyouth/sunami06.html สืบค้น ณ วันที่ 8 สิงหาคม 2548. เวลา 8.40 น.

นิสากร ปานประสงค์. **ระบบเตือนภัยคลื่นสึนามิ.** วารสารอัพเดท ปีที่ 19, ฉบับที่ 209 (กุมภาพันธ์ 2548) : หน้า 58-66.

บรรยง บุญฤทธิ์. **สุดโหดมหันตภัยล้างโลก.** กรุงเทพฯ : อนิเมท กรุ๊ป, 2548.

บริษัท ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. **คลื่นยักษ์ "สึนามิ" : ผลกระทบต่อเศรษฐกิจไทย.** กระแสทรรศน์ ปีที่ 10 ฉบับที่ 1699 วันที่ 30 ธันวาคม 2547.

บัญชา ธนบุญสมบัติ. **"รับมือธรณีพิบัติภัย".** กรุงเทพฯ : บริษัทเอส.พี.เอส พริ้นติ้ง จำกัด, 2548. หน้า 50–69.

ปกรณ์ สุวานิช. **Tsunami - มัจจุราชจากท้องทะเล.** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก http://www.ict4tsunami.net/content/tsunami_pakorn.asp สืบค้น ณ วันที่ 17 สิงหาคม 2548. เวลา 10.10 น.

ประเสริฐ วิทยารัฐ. **ภูมิศาสตร์กายภาพประเทศไทย.** กรุงเทพฯ : บริษัท พัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว.) จำกัด, 2545.

เปิดแฟ้มวิจัยมหิดล "ผลกระทบสึนามิ" ขยะล้น-วิกฤตน้ำ-นิเวศชายฝั่งเจ๊ง. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : www.healthsquare.org/news.php?id=461664 - 16k สืบค้น ณ วันที่ 8 สิงหาคม 2548. เวลา 16.50 น.

ผลกระทบจากเหตุการณ์คลื่นยักษ์ "สึนามิ". หนังสือพิมพ์สยามธุรกิจฉบับประจำวันที่ 12-15 มกราคม 2548. ฐานข้อมูลออนไลน์บิสนิวส์.

แผ่นดินไหว. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://rdd.mcot.net/ref/know/soc/% สืบค้น ณ วันที่ 27 มิถุนายน 2549. เวลา 9.00 น.

พวงร้อย. **การเกิดสึนามิ.** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.vcharkarn.com/include/article/showarticle.php?Aid=267 สืบค้น ณ วันที่ 7 กรกฎาคม 2548. เวลา 9.00 น.

พวงร้อย. **ธรณีวิทยาของสึนามิมรณะ.** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก http://www.vcharkarn.com/include/article/showarticle.php?Aid=268 สืบค้น ณ วันที่ 8 กรกฎาคม 2548. เวลา 9.30 น.

พระเทพโสภณ (ประยูร ธมมจิตโต). **ธรรมรักษาใจสู้ภัยสึนามิ.** นิตยสารพุทธจักร ปีที่ 59, ฉบับที่ 2 (กุมภาพันธ์ 2548) : หน้า 27-39.

พิเชฐ อุดมรัตน์,ศาสตราจารย์นายแพทย์. **จะจัดการความรู้อย่างไร เพื่อลดผลกระทบจากสึนามิในอนาคต.** หนังสือพิมพ์มติชนรายวันฉบับประจำวันที่ 7 มกราคม 2548 ปีที่ 28 ฉบับที่ 9799.

พัชรียา ฉัตรเท. **คลื่นสึนามิกับผลกระทบสิ่งแวดล้อม**. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.dss.go.th/dssweb/st-articles/files/pep_5_2548_tsunami.pdf สืบค้นข้อมูล ณ วันที่ 28 มิถุนายน 2548. เวลา 14.10 น.

ไพบูลย์ ปัญญาคะโป. **เหตุใดสึนามิไม่เกิดพร้อมกับแผ่นดินไหวทุกครั้ง.** หนังสือพิมพ์มติชนรายวัน ฉบับประจำวันที่ 8 สิงหาคม 2548. ปีที่ 28 ฉบับที่ 10012.

ไพรัตน์ ยิ้มวิสัย. **โฉมหน้าคลื่นสึนามิ.** วารสารอัพเดท ปีที่ 19, ฉบับที่ 209 (กุมภาพันธ์ 2548) : หน้า 58-66.

ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. **การประเมินผลกระทบทางธรณีวิทยาและกายภาพในพื้นที่ประสบพิบัติภัย เพื่อการฟื้นฟูและการเฝ้าระวังเตือนภัย.** รายงานฉบับสมบูรณ์เสนอต่อกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ, 2548.

มูลนิธิชัยพัฒนา. **คลื่นยักษ์สึนามิคลื่นอภิมหาภัย.** กรุงเทพฯ : มูลนิธิชัยพัฒนา, 2548.

มูลนิธิพลังสตรีศรีสยาม. **คือผู้กร้ำงานกล้า สึนามิ.** กรุงเทพฯ : หจก.โมชั่น พรีเพลท, มปท..

ราชบัณฑิตยสถาน. **พจนานุกรมศัพท์ธรณีวิทยาฉบับราชบัณฑิตยสถาน.** กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์, 2544. หน้า 294.

————. **พจนานุกรมศัพท์ภูมิศาสตร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2549. หน้า 535.

รายงานความแรงของคลื่นสึนามิที่ภาคใต้ของไทย เมื่อวันที่ 26 **ธันวาคม** 2547. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.phukettsunami.com/thai/data-whatistunami.htm สืบค้น ณ วันที่ 4 พฤษภาคม 2549 เวลา 14.50 น.

รัฐพล ศรีวิลาศ. **รายงานข้อเท็จจริงมหันตภัยคลื่นยักษ์สึนามิ.** วารสารไทย ปีที่ 26, ฉบับที่ 93 (มกราคม-มีนาคม 2548) : หน้า 77-88.

รัฐพันธ์ พัฒนรังสรรค์. **ดอนพิเศษผลกระทบของธรณีพิบัติ(สึนามิ)กับสรรพสัตว์.** วารสารโลกสีเขียว ปีที่ 14,ฉบับที่ 1 (มีนาคม-เมษายน 2548) : หน้า 36-38.

รัฐสภา.วุฒิสภา. **การแบ่งปันคือความยิ่งใหญ่.** กรุงเทพฯ :รัฐสภา วุฒิสภา, 2548. หน้า 15-18.

รัฐสภา.วุฒิสภา.คณะกรรมาธิการต่างประเทศ. **หมายเหตุวิเทโศบายหมายเลข** 10. กรุงเทพฯ : คณะกรรมาธิการการต่างประเทศวุฒิสภา, 2548.

ลำดับเหตุการณ์ "แผ่นดินไหว-คลื่นยักษ์ (วันที่ 26 **ธันวาคม** 2547). หนังสือพิมพ์ผู้จัดการออนไลน์ ฉบับประจำวันที่ 26 ธันวาคม 2547. ฐานข้อมูลออนไลน์บิสนิวส์.

วรวิทย์ ชีวาพร และพิชาญ สว่างวงศ์. **การเคลื่อนตัวของเปลือกโลก และคลื่นมหันตภัยสึนามิ.** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://healthteen.anamai.moph.go.th/latest/news26.html สืบค้น ณ วันที่ 28 มิถุนายน 2548. เวลา 9.00 น.

วรสิริยุตต์. The Last Tsunami : **คลื่นนรกแห่งความทรงจำ.** กรุงเทพฯ : ซบา พับลิชชิ่ง เวิร์กส์, 2548. หน้า 73-88, 172.

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. **คลื่นสึนามิ.** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://th.wikipedia.org/wiki/ สืบค้น ณ วันที่ 8 สิงหาคม 2548. เวลา 9.00 น.

วิโรจน์ ถิรคุณ. **ล้อมคอกสึนามิ ปฏิบัติการแห่งศตวรรษ** (FENCING TSUNAMI OFF). กรุงเทพฯ : Animate Print And Design Co,Ltd., 2548.

ศูนย์เฉพาะกิจธรณีพิบัติภัยอันสืบเนื่องมาจากแผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์ กรมทรัพยากรธรณี. **ธรณีพิบัติภัยคลื่นยักษ์ "สึนามิ" จากแผ่นดินไหว 9 ริกเตอร์ 26 ธันวาคม** 2547. กรุงเทพฯ : กรมทรัพยากรธรณี, 2548.

ศูนย์ประสานงานช่วยเหลือภัยสึนามิ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. **รายงานการประเมินสถานการณ์ด้านอาหารและโภชนาการของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ จ.กระบี่.** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http : //www.ph.mahidol.ac.th/sunami/b1.pdf สืบค้น ณ วันที่ 8 สิงหาคม 2548. เวลา 15.20 น.

ศูนย์พยากรณ์เศรษฐกิจและธุรกิจ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย. **ประเมินภาวะเศรษฐกิจไทย ปี** 2548 **หลังคลื่นยักษ์ "สึนามิ".** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.utcc.ac.th/cebf/download/analysis/ pdf สืบค้น ณ วันที่ 28 มิถุนายน 2548. เวลา 13.40 น.

ศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย [GISTHAI] จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. **พื้นที่ประสบธรณีพิบัติภัยจากการเกิดคลื่นยักษ์** (tsunami) **เมื่อวันที่** 26 **ธันวาคม** 2547 **บริเวณชายฝั่งทะเลของประเทศไทย.** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.gisthai.org/research/tsunamis/tsunamis.html สืบค้น ณ วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2549 เวลา 11.10 น.

เศวตฉัตร ศรีสุรัตน์. **คลื่นยักษ์สึนามิ.** (ออนไลน์) .เข้าถึงได้จาก : http://www.yupparaj.ac.th/special/earthquake/tsunami.htm - 57k สืบค้น ณ วันที่ 28 มิถุนายน 2548. เวลา 10.20 น.

สมบัติ อยู่เมือง. **เรียนรู้เพื่อเท่าทันสึนามิ.** กรุงเทพฯ : อมรินทร์ พริ้นติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง, 2548.

สมิทธ ธรรมสโรธ. **แผนฟื้นฟูบูรณะพื้นที่ประสบธรณีพิบัติภัย** 6 **จังหวัดภาคใต้ มาตรการเสริมสร้างระบบการเตือนภัยธรรมชาติ** (Early Warning System). เอกสารอัดสำเนา.

สมิทธ ธรรมสโรธ. **ภัยธรรมชาติในประเทศไทย.** เอกสารงานวิจัยส่วนบุคคล ในลักษณะวิชาสังคมจิตวิทยา วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร หลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร ภาครัฐร่วมเอกชน รุ่นที่ 3 ประจำปีการศึกษา พ.ศ. 2533–2534.

สมัย สุทธิธรรม. **"สึนามิ" สัญญาณเตือนจากโลก.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์บริษัทสหธรรมิก จำกัด, 2548.

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 28. **แผ่นดินไหว.** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://kanchanapisek.or.th/kp6/BOOK28/chapter9/t28-9-l1.htm สืบค้น ณ วันที่ 29 สิงหาคม 2548. เวลา 9.10 น.

สืบศักดิ์ พรหมบุญและคณะ. **การเคลื่อนตัวของเปลือกโลก** (Plate Tectonic) – **สาเหตุของแผ่นดินไหว.** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.eit.or.th/engineer/26/ สืบค้น ณ วันที่ 29 สิงหาคม 2548. เวลา 10.00 น.

เสรี ศุภราทิตย์. **มัจจุราช อันดามัน : สึนามิ (ตอนที่ 1 ความจำเป็นขององค์ความรู้).** กรุงเทพฯ : 2004 PREPRESS PRINTING Co.,LTD., 2548.

สุชาติ สุภาพ. **คลื่นยักษ์สึนามิ.** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.physics.sci.rit.ac.th/charud/specialnews/4/tsunami1/tsunami1.htm - 30k - สืบค้น ณ วันที่ 28 มิถุนายน 2548. เวลา 10.10 น.

สุพัตรา ศรีบัจฉิม. **"สึนามิ" รอยเท้าที่ฝากไว้กับแม่ธรณี.** วารสารโลกสีเขียว ปีที่ 14, ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม-มิถุนายน 2548) : หน้า 5-6.

สุภางค์ จันทวานิช. **ระบบเตือนภัยสำหรับเอเชีย.** หนังสือพิมพ์มติชนรายวันฉบับประจำวันที่ 12 มกราคม 2548 ปีที่ 28 ฉบับที่ 9804. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.nidambe11.net/ekonomiz/2005q1/article2005jan12p2.htm สืบค้น ณ วันที่ 28 มิถุนายน 2548. เวลา 15.30 น.

สุภัทท์ บุญญานนท์. **บทเรียนจากโศกนาฏกรรม "สึนามิ" และมาตรการภาษีเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบธรณีพิบัติภัยใน 6 จังหวัดภาคใต้.** สรรพากรสาส์น ปีที่ 52, ฉบับที่ 1 (มกราคม 2548) : หน้า 87-100.

สุวิทย์ โคสุวรรณ. **สึนามิ.** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.dmr.go.th/tsunami2/tsunami3.htm. สืบค้น ณ วันที่ 28 มิถุนายน 2548. เวลา 11.30 น.

ส่วนจัดการที่ดินชายฝั่ง สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. **รายงานสรุปผลกระทบจากเหตุธรณีพิบัติ** (TSUNAMI) **ต่อทรัพยากรชายฝั่งทะเลในพื้นที่จังหวัดชายฝั่งทะเลอันดามัน.** กรุงเทพฯ : ม.ป.พ., 2548.

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. **1 ปีสึนามิกับการฟื้นคืนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม**. กรุงเทพฯ : บริษัท อินทิเกรเต็ด โปรโมชัน เทคโนโลยี จำกัด, 2548.

———— . **ลักษณะการเลื่อนตัวของแผ่นหินเปลือกโลก**. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.onep.go.th/tsunami/menu1.asp สืบค้น ณ วันที่ 4 พฤษภาคม 2549 เวลา 15.10 น.

สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ กระทรวงพาณิชย์. **วิเคราะห์ผลกระทบด้านเศรษฐกิจของเหตุการณ์คลื่นยักษ์สึนามิ**. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.ops.moc.go.th/ สืบค้น ณ วันที่ 28 มิถุนายน 2548. เวลา 17.00 น.

สำนักงานปลัดสำนักนายกรัฐมนตรี. **การช่วยเหลือ&แก้ปัญหาจากกรณีธรณีพิบัติภัย**. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.opm.go.th/opminter/index.html สืบค้น ณ วันที่ 28 มิถุนายน 2548. เวลา 16.00 น.

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **การใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศในการติดตามพื้นที่ประสบภัยคลื่นสึนามิของประเทศไทย**. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ., 2548.

———— . **การติดตามและประเมินผลกระทบจากแผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิที่เกิดขึ้นภาคใต้ประเทศไทยด้วยข้อมูลจากดาวเทียม**. (ออนไลน์) .เข้าถึงได้จาก : http://netdev.gistda.or.th/Gallery/html/tsunami2004/index.htm สืบค้น ณ วันที่ 28 มิถุนายน 2548. เวลา 14.30 น.

สำนักนายกรัฐมนตรี. **มติคณะรัฐมนตรีวันที่ 18 มกราคม 2548. เรื่อง สถานการณ์แผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์สึนามิ เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547**. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.thaigov.go.th/webold/news/cab/48/cab18jan48-1.htm สืบค้น ณ วันที่ 4 พฤษภาคม 2549. เวลา 14.19 น.

———— . **มติคณะรัฐมนตรีวันที่ 3 พฤษภาคม 2548 เรื่อง รายงานผลการจัดทำแผนการให้ความช่วยเหลือและอพยพราษฎรในพื้นที่เสี่ยงภัยสึนามิ** (Roadmap) **6 จังหวัดภาคใต้ชายฝั่งทะเลอันดามันและการฝึกซ้อมการอพยพ**. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.thaigov.go.th/news/ab/48/cab03may48.htm สืบค้น ณ วันที่ 4 พฤษภาคม พ.ศ. 2549 เวลา 14.19 น.

———— . **มติคณะรัฐมนตรีวันที่** 12 กรกฎาคม 2548 **เรื่อง ระบบการเตือนภัยในพื้นที่เสี่ยงภัย (หอกระจายข่าว)**. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.thaigov.go.th/news/cab/48/cab12july48.htm สืบค้น ณ วันที่ 4 พฤษภาคม พ.ศ. 2549 เวลา 14.19 น.

สำนักนายกรัฐมนตรี. **มติคณะรัฐมนตรีวันที่ 6 กันยายน 2548 เรื่อง กองทุนเพื่อจัดตั้งระบบเตือนภัยสึนามิในมหาสมุทรอินเดียและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้** (Tsunami Regional Trust Fund). (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.thaigov.go.th/news/cab/48/cab06sep48.htm สืบค้น ณ วันที่ 4 พฤษภาคม พ.ศ. 2549 เวลา 14.20 น.

———. **มติคณะรัฐมนตรีวันที่ 8 พฤศจิกายน 2548 รายงานสรุปขั้นตอนการดำเนินงานจัดตั้งศูนย์เตือนภัยระดับภูมิภาคของ ADPC.** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.thaigov.go.th/news/cab/48/nov48/cab08nov48.htm สืบค้น ณ วันที่ 4 พฤษภาคม พ.ศ. 2549 เวลา 14.25 น.

สำนักเลขาธิการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย. เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการ **"ติดตามผลการช่วยเหลือผู้ประสบภัยสึนามิใน 6 จังหวัดภาคใต้ฝั่งทะเลอันดามัน"**. 17 มิถุนายน 2548. เอกสารอัดสำเนา.

———. **คู่มือการจัดทำแผนการอพยพประชาชนในพื้นที่เสี่ยงภัยจากคลื่นยักษ์(สึนามิ)และการฝึกซ้อม.** กรุงเทพฯ : ม.ป.พ., 2548.

———. **แผนแม่บทการอพยพประชาชนในพื้นที่เสี่ยงภัยจากคลื่นยักษ์ (สึนามิ).** กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2548.

———. **สรุปผลการปฏิบัติงานการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยจากเหตุการณ์แผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์ ข้อมูล ณ วันที่ 13 มีนาคม 2549.** เอกสารอัดสำเนา.

สำนักหอจดหมายเหตุแห่งชาติ กรมศิลปากร. **เหตุการณ์ธรณีพิบัติจากคลื่นสึนามิ.** กรุงเทพฯ : กรมศิลปากร, 2548.

ห้องสมุดวิทยพัฒน์. **ประเทศไทยจะเผชิญกับสึนามิหรือไม่.** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Hangar/8556/tsu_p4.htm สืบค้น ณ วันที่ 30 มิถุนายน 2548. เวลา 9.45 น.

อดิศร ฟุ้งขจร. **คลื่นสึนามิในอันดามัน.** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.tsunamithai.com/k04.html สืบค้น ณ วันที่ 17 สิงหาคม 2548. เวลา 9.00 น.

อภิชา สืบสามัคคี. **มหันตภัยสึนามิ (TSUNAMI).** กรุงเทพฯ : ทัพอักษร การพิมพ์, 2548.

อาณัติ เรืองรัศมี. **คลื่นยักษ์สึนามิ (Tsunama) เกิดได้อย่างไร และจะเตรียมความพร้อมอย่างไร.** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.evr.eng.chula.ac.th/earthquake/Tsunami.htm - 61k สืบค้น ณ วันที่ 8 กรกฎาคม 2548. เวลา 10.00 น.

หน้าว่าง

ภาคผนวก

ลำดับเหตุการณ์ "แผ่นดินไหว-คลื่นยักษ์"
(วันที่ 26 ธันวาคม 2547)*

เวลา 07.58 น. - เกิดเหตุแผ่นดินไหวรู้สึกได้ที่จังหวัดภูเก็ตและจังหวัดต่างๆ ในพื้นที่ภาคใต้ ความรุนแรงที่รู้สึกได้และเห็นชัด ประมาณ 3 - 5 นาที สังเกตได้จากรถและสายไฟ รวมทั้งหน้าต่างบ้านสั่นไหวอย่างชัดเจน สร้างความตื่นตระหนกให้กับประชาชนไปทั่ว

- ศูนย์อุตนิยมวิทยาภาคใต้ฝั่งตะวันตกได้ตรวจสอบหาศูนย์กลางของการเกิดแผ่นดินไหว พบว่า จุดศูนย์กลางของแผ่นดินไหวในครั้งนี้เกิดขึ้นที่บริเวณหัวเกาะสุมาตรา หรือที่ละติจูด 3.4 ลิปดา ลองติจูด 9.5 องศาตะวันออก ความรุนแรง 8.1 ริกเตอร์

- ที่ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา ที่อยู่ใกล้จุดศูนย์กลางของการเกิดแผ่นดินไหวในครั้งนี้ ประชาชนที่รู้สึกได้ถึงเหตุการณ์ดังกล่าววิ่งหนีออกจากอาคารที่พักอย่างอลหม่านโดยเฉพาะนักท่องเที่ยวที่เข้าพักตามโรงแรมสูงในตัวเมืองหาดใหญ่ จากการตรวจสอบความเสียหายหลังจากเหตุการณ์แผ่นดินไหวสงบลง พบว่า อาคารบางส่วนของโรงแรมลีการ์เด้นหาดใหญ่มีรอยร้าว ส่วนที่โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ทางเจ้าหน้าที่ได้อพยพผู้ป่วยมานอกอาคาร เนื่องจากขณะเกิดเหตุการณ์แผ่นดินไหวมีความรู้สึกได้และมีแผ่นดินไหวนานกว่า 10 นาที

- ส่วนที่จังหวัดปัตตานีพบว่ามีแผ่นดินไหวรู้สึกได้เช่นกัน โดยเฉพาะหอพักของอาจารย์ในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร วิทยาเขตปัตตานี (มอ.ปัตตานี) ซึ่งอยู่ใกล้ทะเล เกิดอาการอาคารสั่นสะเทือนรู้สึกได้ประมาณ 10 นาที ทำให้อาจารย์ที่พักอาศัยอยู่ในอาคารดังกล่าวต้องวิ่งหนีออกนอกอาคารด้วยความตกใจ

- ส่วนที่ภาคเหนือ แรงสั่นสะเทือนรูสึกได้ถึงจังหวัดเชียงใหม่

---

*ที่มา:หนังสือพิมพ์ผู้จัดการออนไลน์ ฉบับประจำวันที่ 26 ธันวาคม 2547,ฐานข้อมูลออนไลน์บิสนิวส์.

- คลื่นได้พัดข้ามถนนเข้ามาทำให้น้ำท่วมโรงแรมชายหาด บางแห่งน้ำท่วมถึงชั้นที่สองและชั้นที่สาม รวมทั้งคลื่นยักษ์ได้พัดรถยนต์ไปกองทับกันและมีอาคารถล่มลงมาทับรถอีกทีหนึ่งที่บริเวณซอยบางลาและถนนไสน้ำเย็น

- ทางจังหวัดได้ตั้งศูนย์ปฏิบัติการเฉพาะกิจแล้วที่ศาลากลางจังหวัดภูเก็ต และได้สั่งการให้อำเภอต่าง ๆ ตั้งศูนย์ให้การช่วยเหลือทุกอำเภอประชาชน นักท่องเที่ยวจนกว่าเหตุการณ์จะสงบ พร้อมทั้งได้ส่งคนและรถพยาบาลเข้าไปรับคนบาดเจ็บเข้ามารักษาพยาบาล

- ขณะชาวบ้านในภูเก็ตที่แตกตื่นกับคลื่นยักษ์ โดยเฉพาะชาวบ้านที่อาศัยบริเวณหาดแสนสุข แหลมตุ๊กและบริเวณสะพานหิน ได้อพยพมาอยู่ที่บริเวณศาลากลางจังหวัดภูเก็ต ทางขึ้นเขาโตแซะ เขารัง และบริเวณจุดที่เป็นเนินทั่วทั้งเมืองภูเก็ต จำนวนกว่า 5,000 คน

- ที่บริเวณสะพานสารสิน ซึ่งเป็นสะพานออกจากเกาะภูเก็ตได้มีน้ำทะเลหนุนขึ้นสูงถึงตัวสะพานผู้ที่ต้องการออกจากเกาะภูเก็ตจะต้องใช้สะพานเทพกระษัตรีย์ ซึ่งปกติใช้เป็นสะพานขาเข้าภูเก็ต

- ขณะเดียวกัน มีรายงานการพบศพผู้เสียชีวิตตามชายหาดต่าง ๆ จำนวนเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ

เวลา 13.00 น. มีรายงานว่านักท่องเที่ยว บนเกาะพีพี จ.กระบี่ได้รับบาดเจ็บอีกประมาณ 100 ราย หลังจากถูกคลื่นยักษ์ถล่มราบเป็นหน้ากลอง ทั้งแผงลอยขายของร้านอาหาร บริษัททัวร์ โรงแรมและบังกะโลเล็กที่อยู่ชายหาดพังเสียหายถูกคลื่นซัดไปกองรวมกัน เหลือเพียงโรงแรมพีพีและโรงแรมพีพีคาบาน่า

- ขณะเดียวกันได้รับรายงานมีนักท่องเที่ยวติดค้างอยู่บนเกาะลันตาอีกประมาณ 20 คน นอกจากนี้มีประชาชนและนักท่องเที่ยวยังคงติดค้างอยู่บนเกาะหลายแห่ง อาทิ เกาะไผ่ หมู่เกาะสุรินทร์ เกาะพักทองและเกาะสิมิลัน ซึ่งเจ้าหน้าที่ชุดกู้ภัยกำลังให้การช่วยเหลือเป็นการด่วน

- ส่วนที่ จ.ภูเก็ต ตำรวจน้ำ ยังไม่สามารถส่งเรือออกไปช่วยเหลือผู้ประสบภัยตามชายหาดและเกาะแก่งต่างๆ ได้ เนื่องจากคลื่นยักษ์ได้เปลี่ยนเส้นร่องน้ำในพื้นที่ฝั่งอันดามันทำให้เรือไม่สามารถวิ่งออกไปได้ ประกอบกับเรือของตำรวจน้ำเป็นเรือเล็ก เรือท่องเที่ยวที่เดินทางไปตามเกาะแก่งต่าง ๆ ไม่สามารถกลับเข้าฝั่งได้

- ที่จังหวัดตรัง มีนักท่องเที่ยวติดอยู่ที่ถ้ำมรกต 50 กว่าคน เจ้าหน้าที่ได้ส่งเฮลิคอปเตอร์เข้าไปบินวนเพื่อช่วยชีวิต และมีรายงานผู้เสียชีวิตในถ้ำ 2 ราย

- จังหวัดพังงา เบื้องต้นใน อ.ตะกั่วป่าบาดเจ็บ 400 คน ตาย 5 คน เจ้าหน้าที่ได้อพยพประชาชนไปอยู่ที่ว่าการอำเภอตะกั่วป่า และที่ว่าการอำเภอท้ายเหมือง และที่ฐานทัพเรือทับละมุ ส่วนที่ อ.เกาะยาว ซึ่งได้รับผลกระทบจากคลื่นยักษ์ถล่มเช่นเดียวกัน มีรายงานว่ามีผู้เสียชีวิตจำนวน 2 คน หน่วยงานราชการได้อพยพประชาชนที่อยู่ริมทะเลไปไว้ในที่ปลอดภัยแล้ว

- ด้านกองเรือภาค 3 กองเรือยุทธการ ได้ส่งเรือและระดมเฮลิคอปเตอร์ไปให้การช่วยเหลือผู้ประสบภัยที่ดินอยู่ในทะเลและเกาะแก่งต่างๆ เช่น เกาะพีพี เกาะสมุย เขาหลัก

เวลาประมาณ 14.00 น. ที่ บริเวณริมหาดกะตะ กะรน ป่าตองและกมลา เริ่มขาดแคลนอาหารหน่วยปฏิบัติการพิเศษได้ทยอยน้ำอาหารให้การช่วยเหลือในเบื้องต้น

- ด้าน สนามบินภูเก็ตได้งดใช้บริการ เนื่องจากคลื่นยักษ์ได้ซัดเอาโคลน และขยะจำนวนมากมาอยู่บนรันเวย์ ทำให้รับเครื่องบินไม่ได้ โดยให้เครื่องบินไปลงที่สนามบินหาดใหญ่ เพื่อทำความสะอาดสนามบิน และคาดว่าจะสามารถเปิดใช้ได้ตากปกติ ในเวลา 17.00 น.

- ขณะที่พ.ต.ท.ทักษิณ ชินวัตร นายกรัฐมนตรี ให้สัมภาษณ์ระหว่างเดินสายปราศรัยหาเสียงช่วยว่าที่ผู้สมัครของพรรคที่จังหวัดขอนแก่นว่าได้รับรายงานเหตุการณ์แผ่นดินไหวที่ส่งผลกระทบในหลายจังหวัดของประเทศไทยแล้ว พร้อมมอบหมายให้นายโภคิน พลกุล รมว.มหาดไทย พล.อ.สัมพันธ์ บุญญานันต์ รมว.กลาโหม และ พล.ต.อ.โกวิท วัฒนะ ผู้บัญชาการตำรวจแห่งชาติ โดยได้สั่งการให้เคลื่อนย้ายเจ้าหน้าที่หน่วยสาธารณภัยต่าง ๆ ให้เข้าไปในพื้นที่แล้ว และถ้าหากเหตุการณ์ยังไม่เรียบร้อยก็จะบินลงพื้นที่เพื่อสั่งการในพื้นที่ด้วยตัวเอง ซึ่งได้สั่งเครื่องบินสแตนด์บายไว้

เวลาประมาณ 16.00 น. ศูนย์วิทยุนเรนทร กระทรวงสาธารณสุข รายงานยอดผู้เสียชีวิต จากเหตุการณ์คลื่นยักษ์ถล่มชายฝั่งอันดามัน ที่พบศพแล้ว 61 ราย และบาดเจ็บจำนวน 1,339 ราย

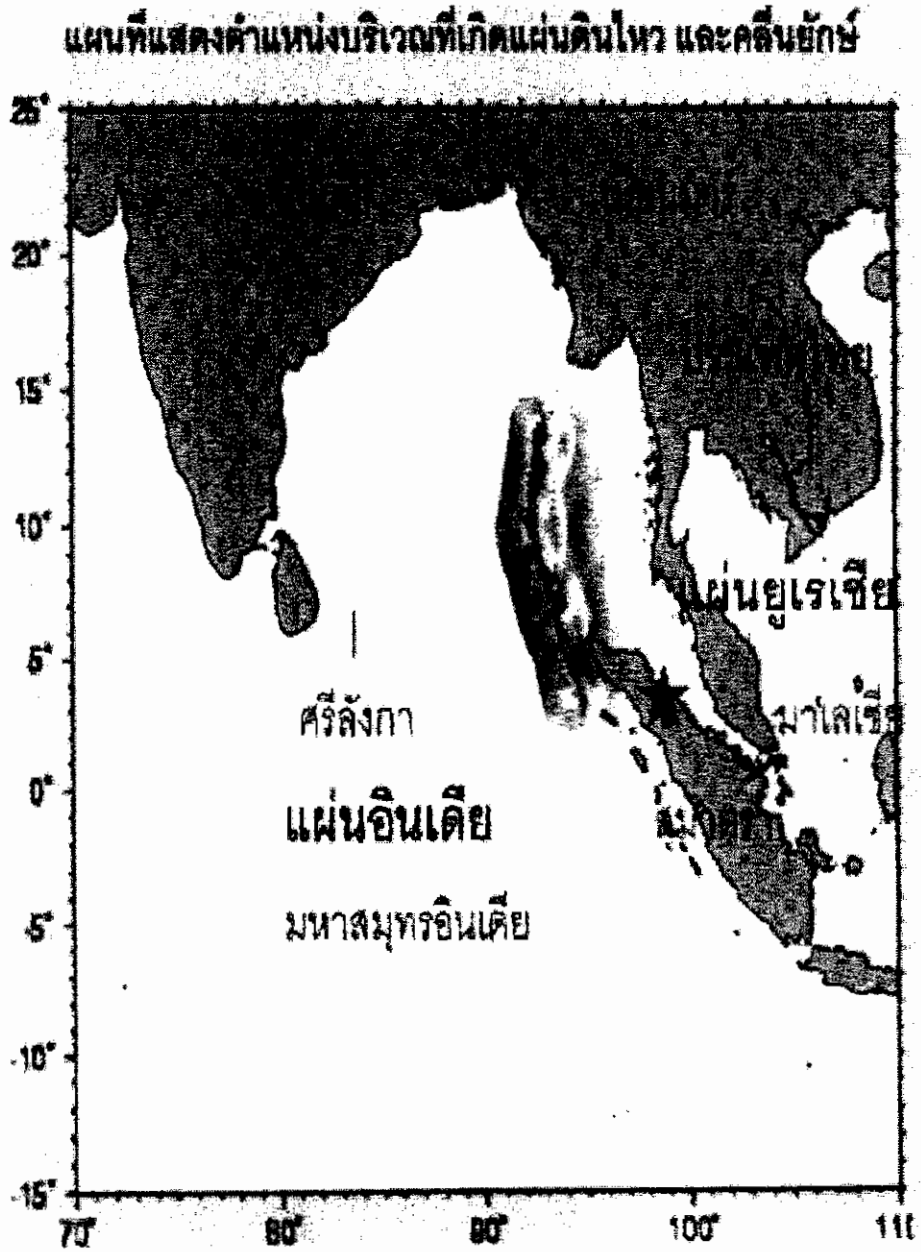
- ส่วนศูนย์ปฏิบัติการเฉพาะกิจ ศาลาจังหวัดภูเก็ต สรุปตัวเลขผู้เสียชีวิตในบริเวณเขตอำเภอเมืองภูเก็ต ที่บริเวณหาดกะตะ กะรน 9 คน ได้รับบาดเจ็บ 23 คน หาดในหานเสียชีวิต 2 คน บาดเจ็บ 11 คน ตำบลรัษฎา 2 คน บาดเจ็บ 15 คน และตำบลวิชิตและเกาะแก้วมีผู้ได้รับบาดเจ็บ 15 คน ส่วนที่อำเภอถลาง มีผู้เสียชีวิตที่หาดในยาง 9 คน บาดเจ็บ 91 คน และที่อำเภอกู้ มีผู้เสียชีวิตที่หาดป่าตอง 3 คน บาดเจ็บ 150 คน และที่หาดกมลา มีผู้เสียชีวิต 10 คน บาดเจ็บ 50 คน ขณะนี้มีผู้เสียชีวิตทั้งหมด 35 คน และบาดเจ็บ 355 คน

เวลาประมาณ 17.10 น. สนามบินภูเก็ต เริ่มเปิดบริการได้ตามปกติ

เวลาประมาณ 17.30 น. มีรายงานว่า นายบรม ตันเถียร อดีต รมช. คลัง และ ส.ส.พังงา ซึ่งเป็นบิดาของนางกันตวรรณ กุลจรรยาวิวัฒน์ ว่าที่ผู้สมัคร ส.ส.พรรคประชาธิปัตย์ เขต 1 จังหวัดพังงา ถูกคลื่นยักษ์สูงราว 10 เมตร พัดที่ชายหาดหน้าโรงแรมปาล์มอันดามันบีชรีสอร์ท ตำบลคึกคัก อำเภอตะกั่วป่า ส่งผลทำให้นายบรมเสียชีวิตทันที ส่วนนางกันตวรรณ ได้รับบาดเจ็บ แขนหัก นำตัวเข้ารับการรักษาตัวที่โรงพยาบาลตะกั่วป่าแล้ว

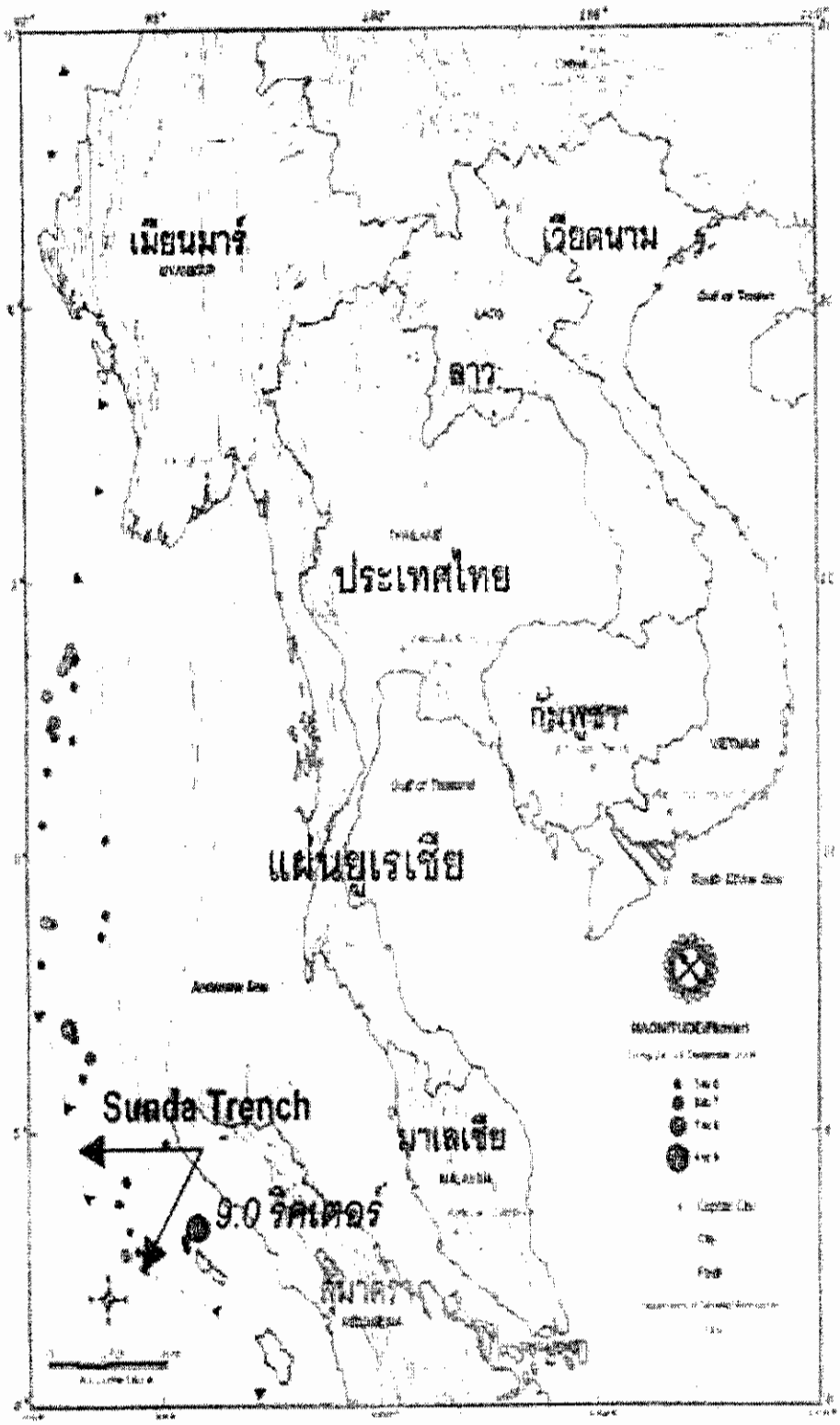
เวลา 18.30 น. หลังปราศรัยกับประชาชนที่ จ. มหาสารคาม พ.ต.ท. ทักษิณ ชินวัตร นายกรัฐมนตรี ได้เดินทางด้วยเครื่องบิน "ไทยคู่ฟ้า" จากสนามบินขอนแก่น เพื่อลงพื้นที่ดูสถานการณ์ที่ จ.ภูเก็ต

แผนที่แสดงตำแหน่งบริเวณที่เกิดแผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์(26 ธันวาคม 2547)

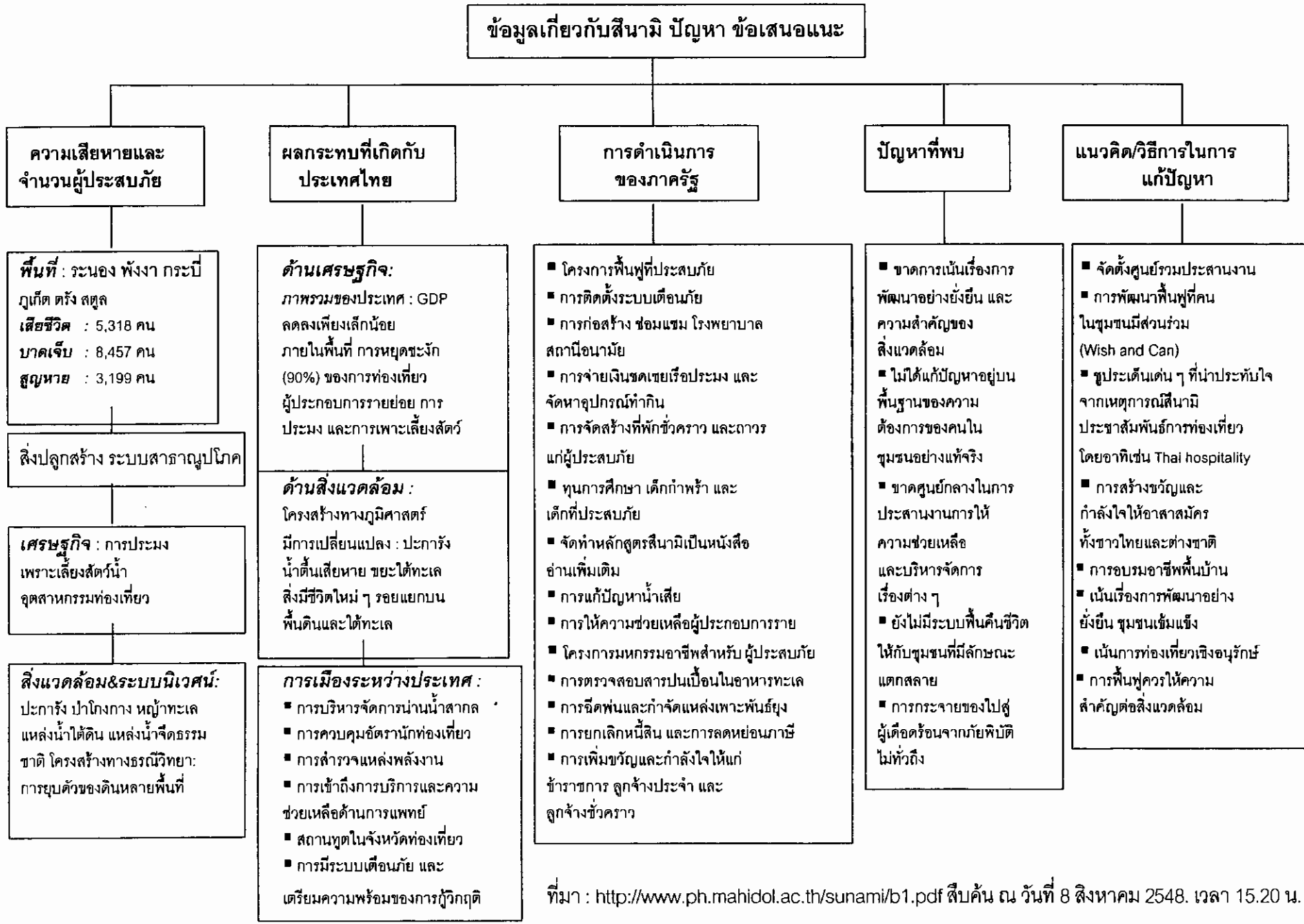


ที่มา : กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2548

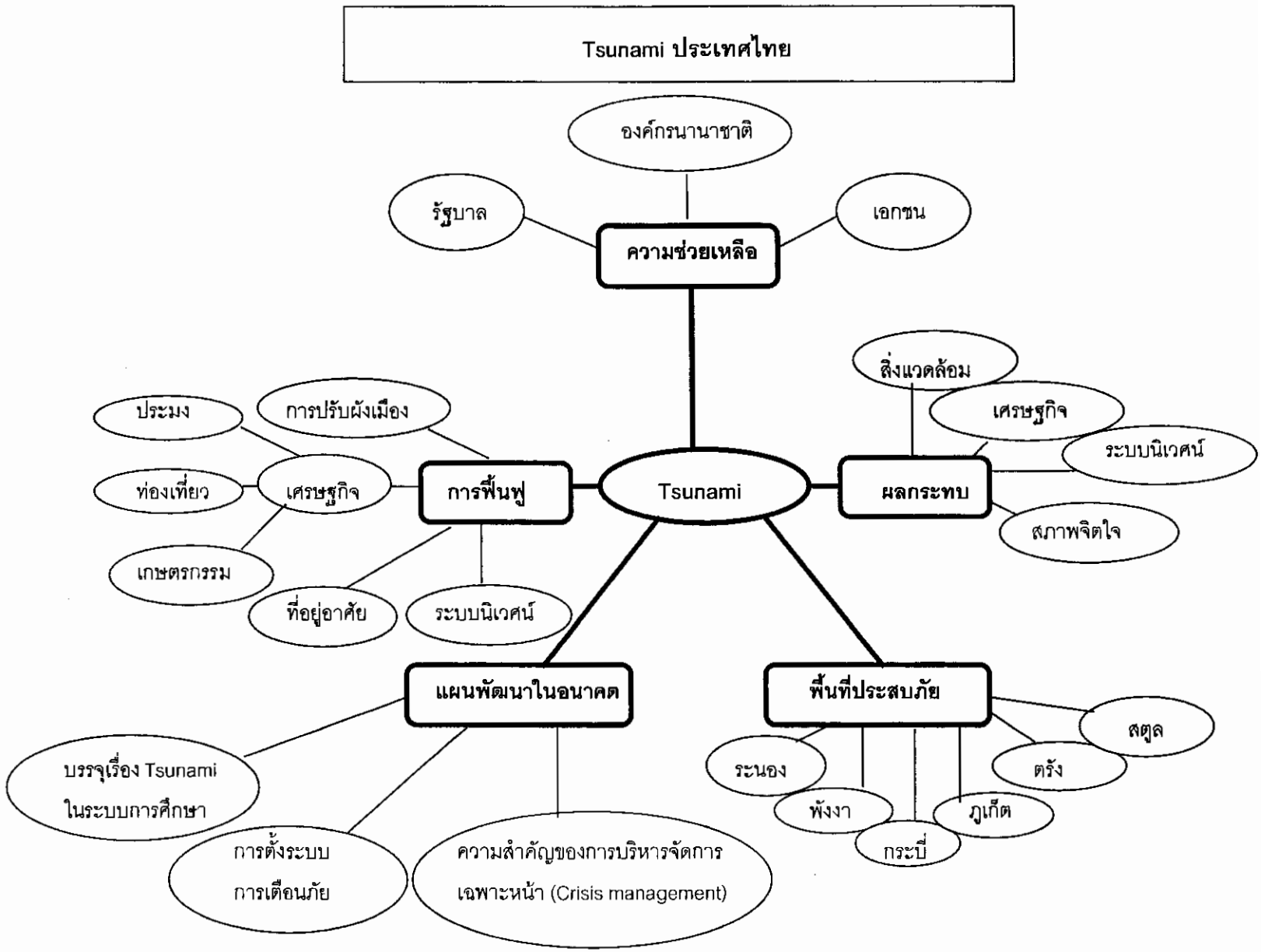
แผนที่แสดงตำแหน่งบริเวณที่เกิดแผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์ (26 ธันวาคม 2547)



ที่มา : กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2548



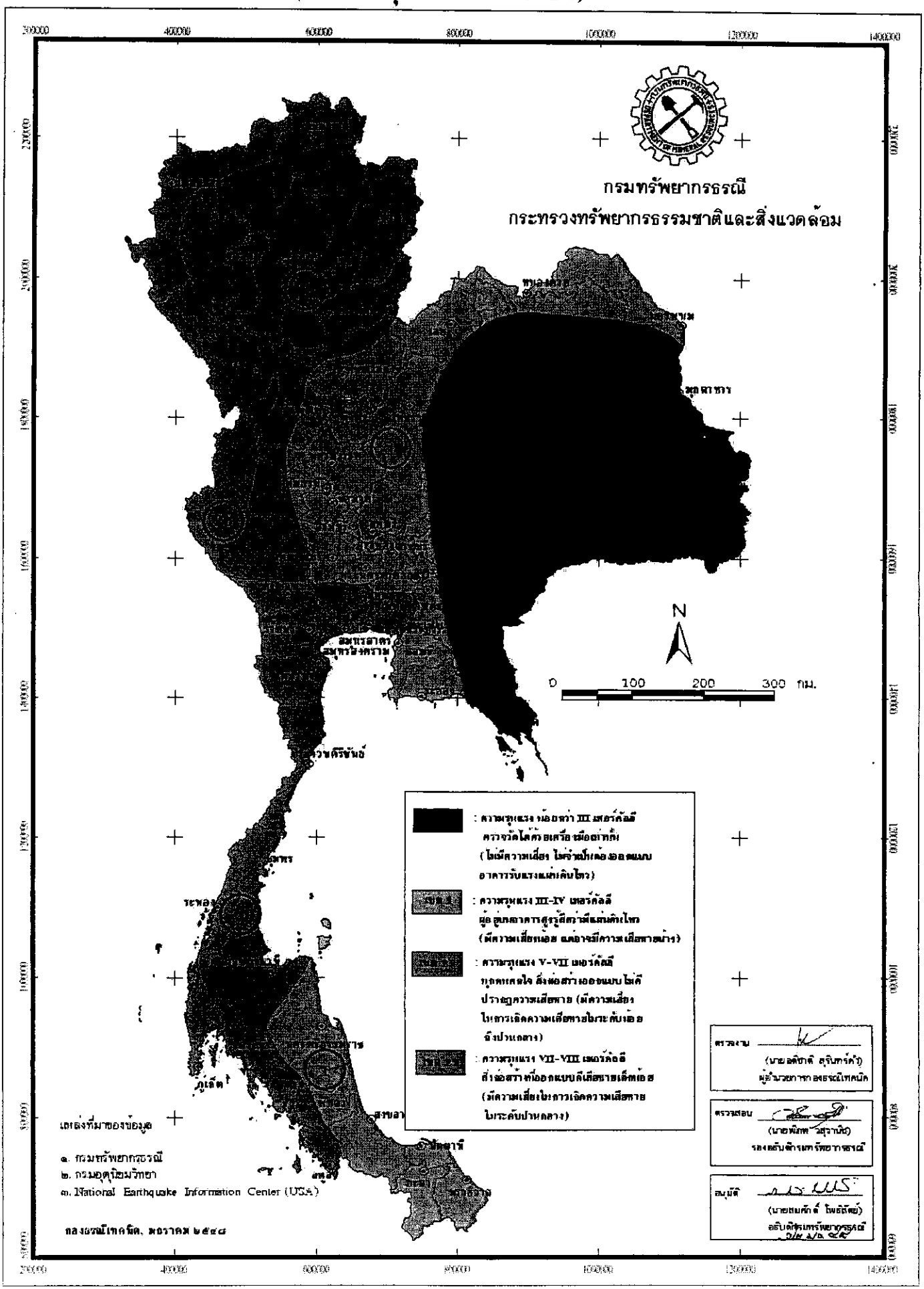
ที่มา : http://www.ph.mahidol.ac.th/sunami/b1.pdf สืบค้น ณ วันที่ 8 สิงหาคม 2548. เวลา 15.20 น.

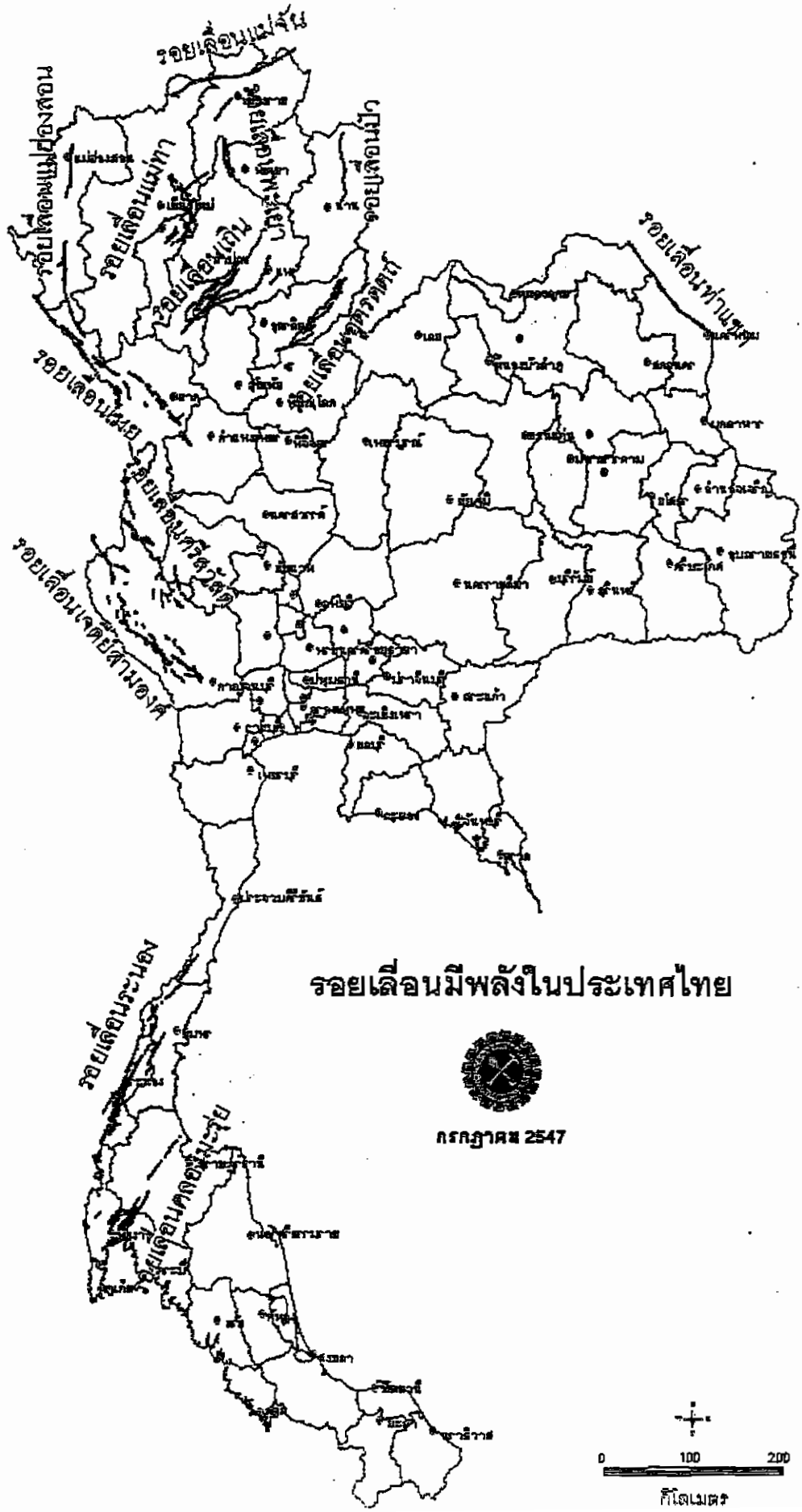


ที่มา : http://www.ph.mahidol.ac.th/sunami/b1.pdf สืบค้น ณ วันที่ 8 สิงหาคม 2548. เวลา 15.20 น.

แผนที่บริเวณเสี่ยงภัยแผ่นดินไหวของประเทศไทย

(ฉบับปรับปรุงครั้งที่ ๒ พ.ศ. ๒๕๔๘)




รอยเลื่อนแม่จัน
รอยเลื่อนแม่ทา
รอยเลื่อนพะเยา
รอยเลื่อนเถิน
รอยเลื่อนปัวน่าน
รอยเลื่อนศรีสวัสดิ์
รอยเลื่อนเจดีย์สามองค์
รอยเลื่อนระนอง
รอยเลื่อนคลองมะรุย
รอยเลื่อนท่าแขก
รอยเลื่อนมีพลังในประเทศไทย
กรกฎาคม 2547
0
100
200
กิโลเมตร

เพลงชินน้ำตาอันดามัน

เนื้อร้อง-ทำนอง : ยืนยง โอภากุล

ไม่เคยคิด ไม่เคยฝัน ไม่กันตั้งตัว
ก้องฟ้าบีดบัว แผ่นดินเลื่อนลั่นสั่นไหว
ไม่เคยพบ ไม่เคยเห็น ไม่เคยสนใจ
สึนามิคืออะไร รู้จักแต่ชื่อสึนามิ
บันดาดังบัจจุราช ทุ่นโถมรุมใส่ชายหาด
บันกวาดทุกสิ่งพินาศ.....สึนามิ
ไม่เคยนึก ไม่เคยนับ สรรพสัตว์นานาชาย
แผ่นดินร่ำไห้ แผ่นน้ำไสเลือดเย็น
ไม่ว่าใคร ไม่ว่าชาติใหน ไม่มีข้อยกเว้น
ธรรมชาติคือกฎเกณฑ์.....มนุษย์เทียบเท่าเม็ดทราย

บันดาดังบัจจุราช บันโถมทุ่นใส่ชายหาด
บันกวาดทุกสิ่งพินาศ.....สึนามิ
อันดามัน สวรรค์บนโลกวิไล
ต้องวิปโยคครั้งยิ่งใหญ่.....นี่คือชะตากรรม
อันดามัน สวรรค์ไม่กันเดรียมกาย
ไหลไปเถอะธารน้ำใจ.....ชินน้ำตาอันดามัน
ไหลไปเถิดธารน้ำใจ.....ชินน้ำตา.....อันดามัน
โห้.....โห่.....โห้.....สึนามิ

ข้อมูลพื้นฐาน เรื่อง สึนามิภัยพิบัติทางธรรมชาติ
จัดทำโดย : พุทธชาติ กองเอม
จำนวนพิมพ์ : 100 เล่ม
ปีที่พิมพ์ : 2549
จำนวนหน้า : 139 หน้า
พิมพ์ที่ : สำนักการพิมพ์ สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร