



กรมทรัพยากรธรณี  
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

# สิ่งที่มีคลื่นยักษ์ มหาภัย

津波



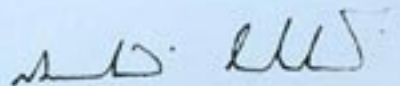
## คำนำ

เหตุการณ์ธรณีพิบัติภัยคลื่นยักษ์(สึนามิ)ที่มีสาเหตุมาจากแผ่นดินไหวขนาด ๙.๓ริกเตอร์ในทะเลทางด้านทิศตะวันตกของเกาะสุมาตราประเทศอินโดนีเซีย เมื่อวันที่ ๒๖ ธันวาคม ๒๕๔๗ สร้างความเสียหายแก่ชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนในแถบทะเลอันดามันและมหาสมุทรอินเดียรวมทั้งประชาชนใน ๖ จังหวัดภาคใต้ของไทยอย่างมาก

ในอดีตเหตุการณ์นี้ไม่เคยมีประวัติบันทึกว่าเคยเกิดในประเทศไทยมาก่อน จึงทำให้ประชาชนตื่นตระหนกและมีความหวาดวิตกเป็นอย่างมากว่าจะเกิดเหตุการณ์เช่นนี้อีกเนื่องจากการเกิดแผ่นดินไหวระลอกหลัง (aftershock) ที่มีขนาดมากกว่า ๕.๐ริกเตอร์ เกิดขึ้นตามมาอีกหลายครั้ง รวมทั้งการเกิดแผ่นดินไหวขนาด ๘.๗ริกเตอร์ในแนวรอยเลื่อนเดียวกันไปทางทิศใต้เมื่อวันที่ ๒๘ มีนาคม ๒๕๔๘ แม้ว่าจะไม่ทำให้เกิดคลื่นยักษ์(สึนามิ) แต่แรงสั่นสะเทือนมีผลต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับจุดศูนย์กลางการเกิดแผ่นดินไหวเช่นกัน

ดังนั้นการเตรียมตัวเผชิญกับธรณีพิบัติภัยคลื่นยักษ์(สึนามิ)ที่อาจจะเกิดขึ้นอีกได้ จึงเป็นสิ่งจำเป็นเพราะจนถึงปัจจุบันการพยากรณ์การเกิดแผ่นดินไหวยังไม่สามารถดำเนินการได้ ระบบการเตือนภัยที่ดีที่สุดเพื่อให้ปลอดภัยจากธรณีพิบัติทุกชนิดคือการให้ความรู้กับประชาชนรวมทั้งเยาวชนทั้งที่อยู่ในระบบการศึกษาและที่อยู่นอกระบบการศึกษาให้รู้จัก รู้เท่าทัน และรู้หลบหลีกเพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ชีวิตและทรัพย์สินของตนเองและรู้จักเตือนภัยหรือให้ความช่วยเหลือแก่ผู้อื่นได้ด้วย

กรมทรัพยากรธรณีจึงได้จัดทำหนังสือ "สึนามิคลื่นยักษ์มหาภัย" เล่มนี้ขึ้นเพื่อให้ความรู้เบื้องต้นกับประชาชนเกี่ยวกับคลื่นยักษ์(สึนามิ) เพื่อเตรียมรับมือกับธรณีพิบัติภัยจากคลื่นยักษ์(สึนามิ)ที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือการดูแลเล่มนี้จะก่อให้เกิดความรู้แก่ประชาชนและเยาวชนเป็นอย่างดี



(นายสมศักดิ์ โพธิ์สัตย์)

อธิบดีกรมทรัพยากรธรณี

๕ เมษายน ๒๕๔๘



7.40 U.

วันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ. 2547 ทะเลด้านตะวันตกของเกาะสุมาตราประเทศอินโดนีเซียเป็นสึนามิแล้วค่อยๆจางเป็นสีฟ้าครามที่ขอบฟ้า ท้องทะเลแจ่มใส ทะเลสงบนิ่ง อากาศเย็นสบาย บรรยากาศเรียบสงบ



7.41 U.

อินเดีย

ประเทศไทย

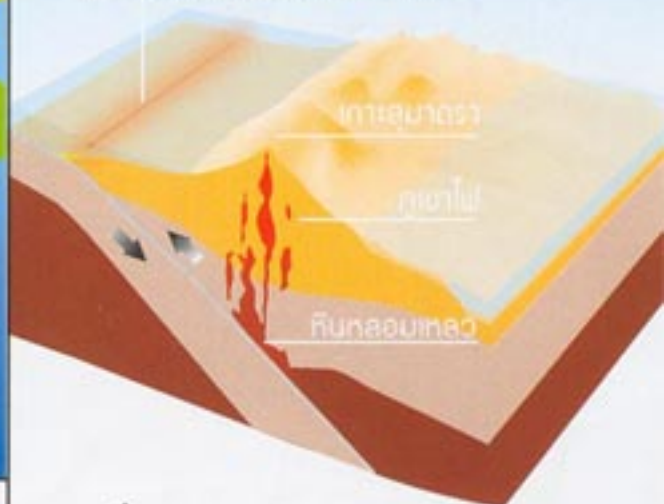
มหาสมุทรอินเดีย

เกาะสุมาตรา

ในความเรียบสงบนั้น เนื้อหินใต้พื้นมหาสมุทรอินเดียบริเวณด้านตะวันตกของเกาะสุมาตรา กำลังถูกแรงกดดันอย่างหนัก

7.50 U.

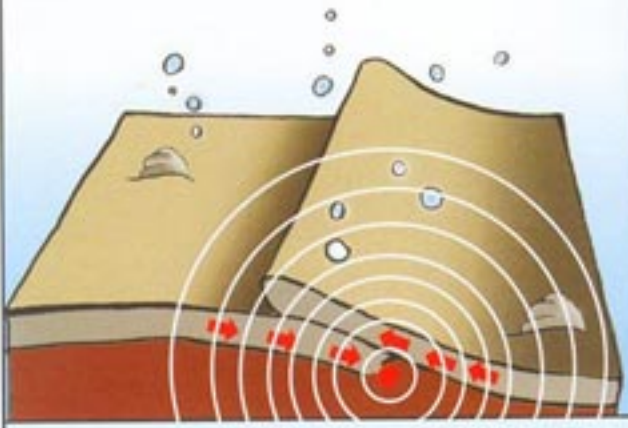
แนวการมุดตัวของแผ่นเปลือกโลก



เนื่องจากเกิดการมุดตัวของพื้นมหาสมุทรอินเดียลงไปใต้แนวเกาะสุมาตรา ในอัตรา 5 เซนติเมตรต่อปี ทำให้เกิดแรงกดดันในเนื้อหินอย่างรุนแรง

7.59 น.

เกิดการแตกหัก และการเลื่อนตัวของแผ่นเปลือกโลกขนาดใหญ่ที่ระดับลึกประมาณ 28.6 กิโลเมตร ทำให้พื้นทะเลด้านตะวันออกยกกับพื้นทะเลด้านตะวันตกความสูง 10 เมตร เกิดแผ่นดินไหวรุนแรงถึง 9.3 ริกเตอร์



8.00 น.



คลื่นแผ่นดินไหวรู้สึกได้ที่ประเทศอินโดนีเซีย มาเลเซีย ไทย พม่า



8.00 น.

เกิดธรณีพิบัติภัยแผ่นดินไหวอย่างรุนแรง ที่จังหวัดบันดาอาแจห์ ทางตะวันตกของเกาะสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย ก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินอย่างมาก



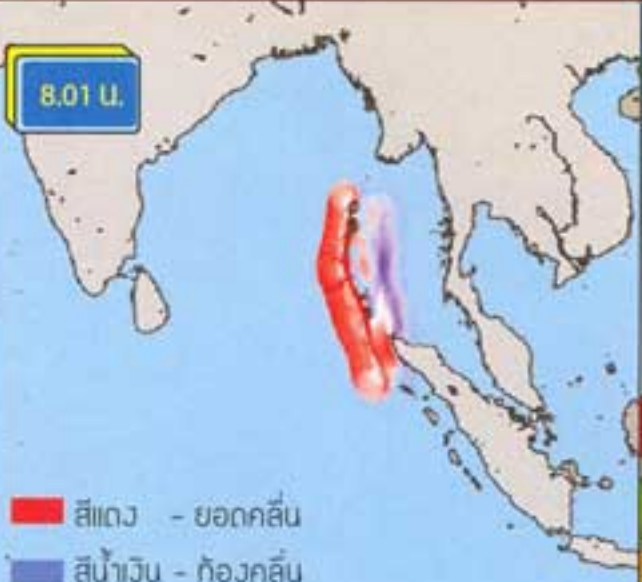
8.00 น.

การเกิดแผ่นดินไหวทำให้เกิดดินถล่มเป็นทางยาวตามแนวมุดตัวของแผ่นเปลือกโลกคิดเป็นระยะทางถึง 1,200 เมตร คลื่นแผ่นดินไหวและการเกิดดินถล่มทำให้เกิดคลื่นน้ำที่พัวน้ำทะเลอย่างรวดเร็ว

เกาะสุมาตรา



8.01 น.



สีแดง - ช่องแคบ  
สีน้ำเงิน - ร่องลึก

8.30 น.



ก่อให้เกิดดวงคลื่นขนาดใหญ่ เป็นวงรี ยาวถึง 1,200 กิโลเมตร เคลื่อนตัวจากจุดศูนย์กลางทุกทิศทาง

คลื่นเดินทางอย่างรวดเร็วถึงชายฝั่งตะวันตกของเกาะสุมาตรา ทำความเสียหายต่อชายฝั่งอย่างรุนแรง

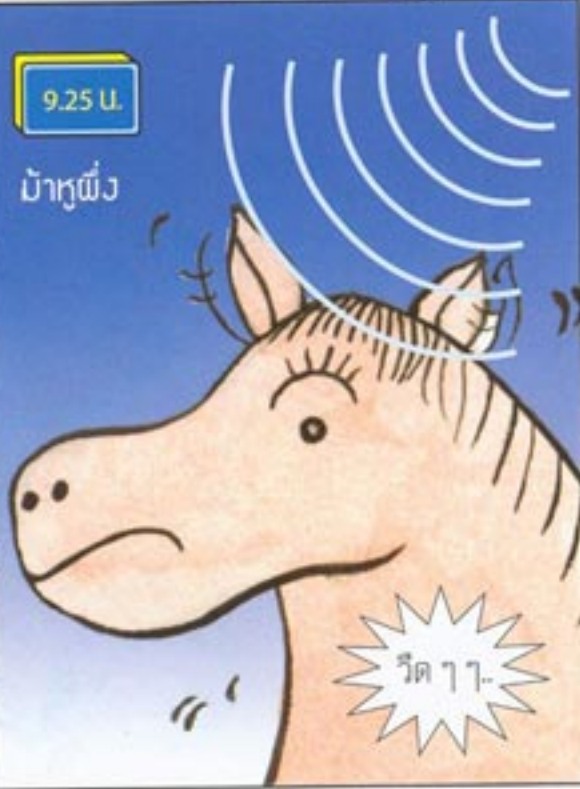
9.20 น.

ณ. ที่หาดแห่งหนึ่งบนหมู่เกาะสุรินทร์จังหวัดพังงา ประเทศไทย ก้องฟ้า  
แจ่มใส ลมพัดอ่อนๆ อากาศสบายๆ ลู่อ้วนพาหลานๆ มาเที่ยวทะเล



9.25 น.

บ้าๆพั้ง





บ้าตกใจ



ไม่รู้สิทำไม มัน  
วิ่งขึ้นภูเขาไปละ



ม้ามันตกใจ  
อะไรเหรอ ?

9.30 น.

เลฮ้าย ๗๗!

เอ..ทำไมน้ำทะเลมัน  
แห้งเร็วอย่างนั้นะ



มอร์แกน



น้ำทะเลหาย  
รีบขึ้นเขาเร็ว !

แม่แล้ว! รีบขึ้นเขาเร็ว

ทำไมต้องรีบ  
ขึ้นเขาด้วยคะ

ไปก่อนเดี๋ยว  
จะอธิบายให้ฟัง



ใช่แล้วเคยอ่าน  
หนังสือพบว่าถ้า  
ทะเลแห้งลงให้  
รีบหนีเพราะคลื่น  
ใหญ่จะมา





เร็ว ! รีบขึ้นเขาเร็ว

โอโห ! ทะเล  
แห้ง ไปไกลเลย

9.33 น.

คลื่นทะเลเคลื่อนตัวมาเป็นกำแพงสูง

9.35 น.

คลื่นลูกแรกสูงประมาณ 2 เมตร



9.43 U.

น้ำทะเลเอื่อย  
กลับอีกแล้วละ

แต่คลื่นลูกที่สอง  
กำลังมานะ

9.45 U.

คลื่นลูกที่ 2 สูง  
ตั้ง 7 เมตรแน่ะ!

9.50 U.

น้ำทะเลลดลง  
อีกแล้ว!

10.03 U.

คลื่นลูกที่ 3 เข้ามาอีก สูงถึง 10 เมตร



10.05 น.

น้ำทะเลถอยกลับ

10.20 น.

คลื่นลูกที่ 4 เข้ามาอีกสูง 5 เมตร

11.00 น.

น้ำทะเลค่อยๆลดลงจนเข้าสู่ระดับปกติ

ลุงอ้วนมันเกิด  
อะไร! ชื่นคะ

โนฐานะที่ลุงอ้วน  
เป็นนักธรณีวิทยา  
ของกรมทรัพยากร  
ธรณี เหตุการณ์นี้  
คืออะไรครับ





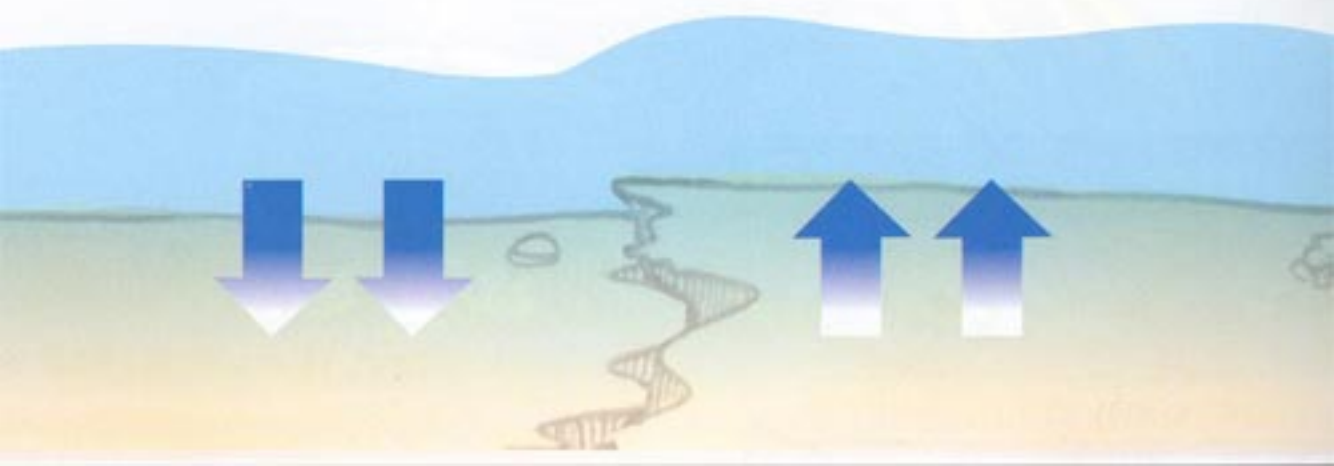
เหตุการณ์นี้เรียกว่า  
"คลื่นสึนามิ" คลื่นในอ่าว  
มาจากภาษาญี่ปุ่น "สึ"  
แปลว่าอ่าวหรือท่าเรือ  
ส่วน "นามิ" แปลว่า คลื่น

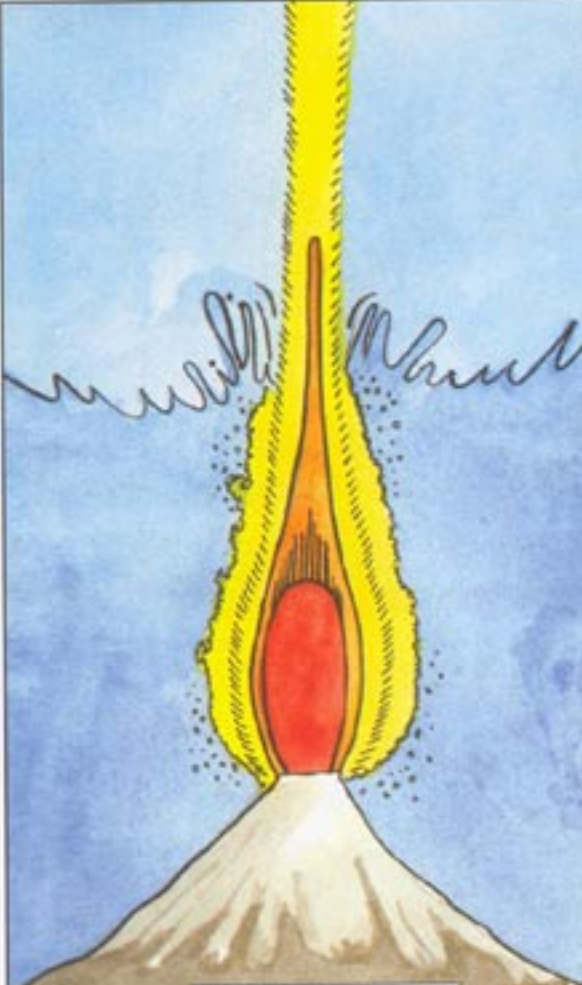
津波

คลื่นแบบนี้จะเกิดเฉพาะตามแนวชายฝั่งเท่านั้นแต่ในทะเลลึกจะรู้สึกว่ามีคลื่น



คลื่นสึนามิ เกิดจากหลายสาเหตุซึ่งเป็น ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่ทำให้เกิดคลื่นอย่างรุนแรง  
และจับพลิ้น สาเหตุหนึ่งคือการเกิดแผ่นดินไหวใต้ท้องทะเลที่มีการเคลื่อนตัวในแนวตั้ง





ภูเขาไฟใต้ทะเลระเบิด



แผ่นดินถล่มขนาดใหญ่ใต้ท้องทะเล



แผ่นดินขนาดใหญ่ถล่มลงในทะเล



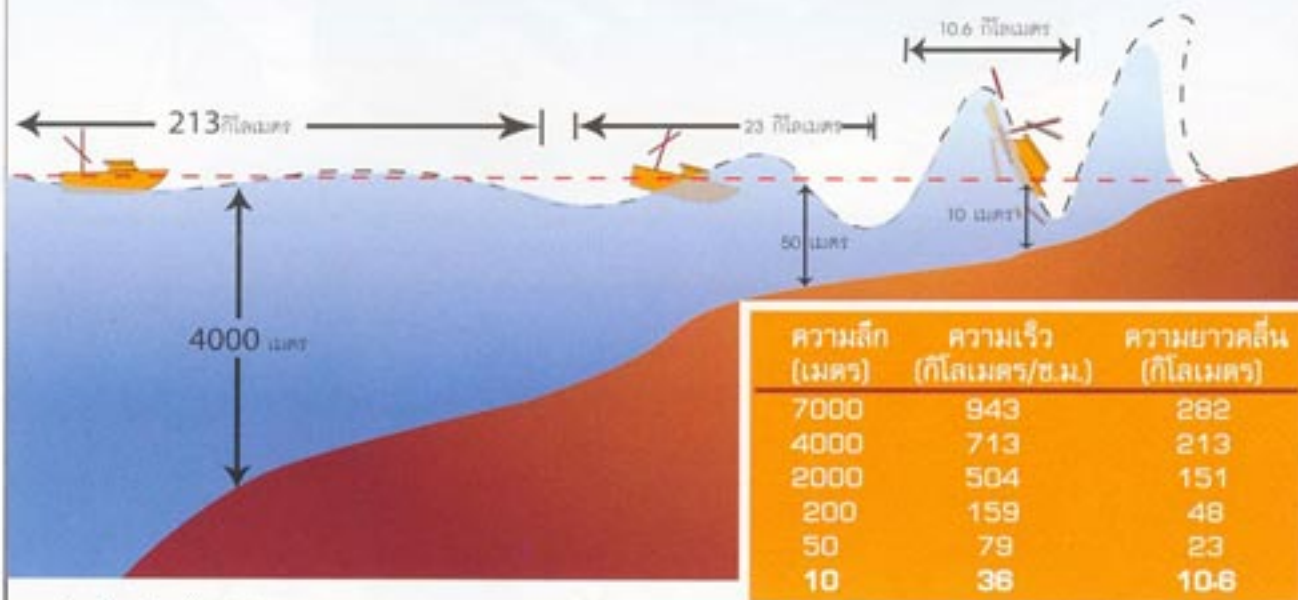
อุกกาบาตขนาดใหญ่ตกลงในท้องทะเล



ระเบิดปรมาณูระเบิดใต้ท้องทะเล



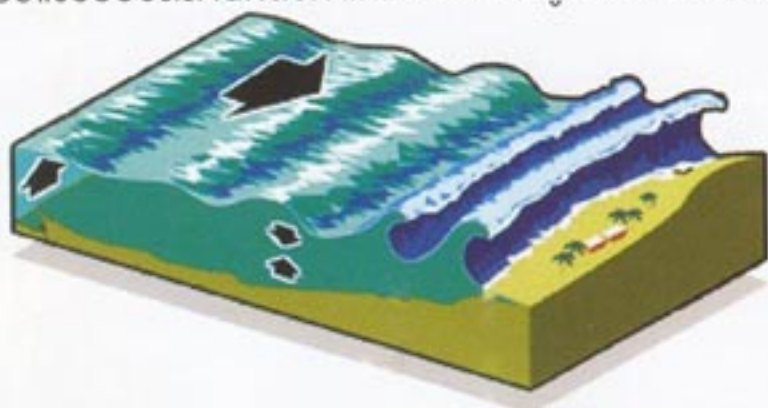
เหตุการณ์ต่างๆนี้ทำให้เกิดคลื่นในท้องทะเลลึกที่มีความสูงของคลื่นไม่เกิน 1 เมตร แต่มีความยาวคลื่นถึง 200-300 กิโลเมตร และมีความเร็วคลื่นถึง 900 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เมื่อใกล้ฝั่งทะเลตื้นขึ้นความยาวคลื่นและความเร็วคลื่นจะลดลงเรื่อยๆ แต่ความสูงคลื่นจะสูงขึ้นด้วย เหตุนี้เราจึงไม่รู้สึกรู้ว่ามึคลื่นในทะเลลึก แต่จะมีคลื่นขนาดใหญ่และรุนแรงที่ชายฝั่ง



แหล่งกำเนิดสึนามิ



เมื่อคลื่นเข้าใกล้ฝั่ง คลื่นจะลดความเร็วลงเมื่ออยู่ในน้ำตื้น ที่ระดับน้ำลึก 20 เมตร ความเร็วคลื่นจะลดลงเหลือเพียง 45 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แต่คลื่นที่ตามหลังมามีความเร็วถึง 150 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แรงบีบอัดด้านหลังทำให้คลื่นยกตัวสูงขึ้นอีกหลายเมตรเมื่อคลื่นงัดตัวเข้าถึงฝั่ง



ความรุนแรงของคลื่นทำให้เกิดแรงปะทะจนทำให้บ้านเรือนและสิ่งของพังเสียหาย





เราจะรู้ได้ยังไงเมื่อ  
คลื่นสึนามิเข้าถถึงฝั่ง



1. สามารถรู้สึกถึงแผ่นดินไหวก่อน



2. สังเกตดูความผิดปกติของทะเลที่เพิ่ม  
หรือลดระดับอย่างรวดเร็ว

เลื่อยาย!



ถ้าเกิดเหตุการณ์ที่พูดมานี้  
ให้ออกจากชายหาดแล้วขึ้น  
ที่สูงทันที



3. สังเกตดูจากสัตว์บางชนิดเช่น ม้า วัว ควาย  
มีความสามารถในการได้ยินเสียงดีกว่า  
มนุษย์และสามารถหาที่ปลอดภัยได้ก่อน





เราจะปฏิบัติอย่างไร  
เมื่อเกิดคลื่นสึนามิ

เมื่อระดับน้ำ  
ทะเลแห้ง  
อย่างรวดเร็ว

อย่าลวทะเลให้รับวิ่งขึ้นไปที่สูงอย่างรวดเร็วถ้าไม่ทันให้เกาะต้นไม้หรือเสาที่มีความแข็งแรง



แล้วเราจะมี  
วิธีเตือนภัย  
อย่างไรคะ

ปัจจุบันเรายังไม่  
สามารถจะคาดเดา  
เวลาเกิดคลื่นได้  
แต่เรามีวิธีการ  
เตือนภัยก่อนคลื่น  
เข้าถึงฝั่งได้





เทคนิคล่าสุดเราจะใช้เครื่องวัดคลื่นโยงยัดไว้ที่ก้นมหาสมุทร เมื่อมีคลื่นไหลผ่านบนเครื่อง เครื่องมือจะทำการบันทึกคลื่นแล้วส่งต่อสัญญาณไปที่ดาวเทียมที่ส่งสัญญาณไปยังสถานีบนฝั่งที่มีระบบคอมพิวเตอร์แปลสัญญาณว่าเป็นคลื่นสึนามิหรือไม่ ถ้าเป็นคลื่นสึนามิ เครื่องก็จะส่งสัญญาณเตือน เพื่อให้เจ้าหน้าที่เตือนไปที่ จังหวัด อำเภอ และชายทะเลที่เป็นพื้นที่เสี่ยงภัย

และแจ้งข่าวไปยังสื่อต่างๆได้แก่โทรทัศน์ วิทยุ ให้แจ้งประกาศเตือนภัย



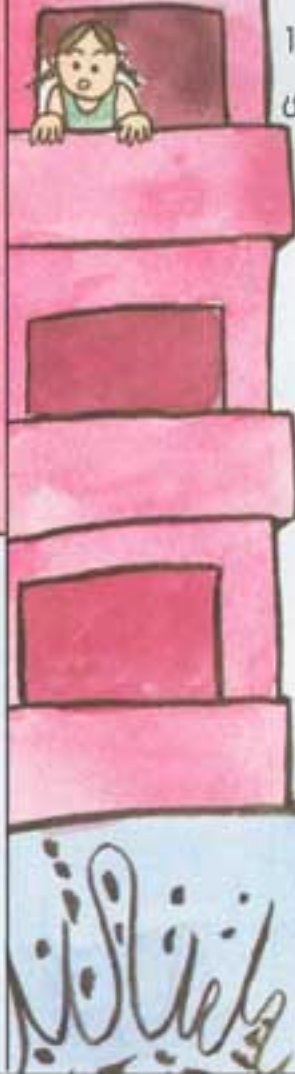
ศูนย์เตือนภัยของจังหวัดและอำเภอ เมื่อได้รับการแจ้งเตือนภัยก็จะเปิด  
สัญญาณเตือนภัยชายหาดและจัดการอพยพประชาชนออกจากชายหาด  
ไปอยู่ในที่ปลอดภัยโดยเร็ว



แล้วเราจะทำยังไง  
เมื่อทราบว่ามี  
คลื่นสึนามิมา



1. เราต้องรีบออกจากบริเวณ  
ชายฝั่ง หรือขึ้นตึกสูงที่แข็งแรง



จำเอาไว้นะ





2. อย่าไปบริเวณชายฝั่งเมื่อมีประกาศเตือนภัยสึนามิ



3. ถ้าอยู่บนเรือให้เล่นเรือไปในทะเลลึกทันที



4. คอยฟังประกาศข้อมูลจากโทรทัศน์ วิทยุ โทรศัพท์

5. อย่าออกจากที่ปลอดภัยจนกว่าจะได้รับคำสั่งประกาศยกเลิกการเตือนภัยเพราะคลื่นสามารถกระทบฝั่งได้หลายครั้ง





แผนที่พื้นที่น้ำท่วมจากคลื่นสึนามิ  
Inundation Map  
จังหวัดภูเก็ต  
Phuket Province



ระบบการเผชิญภัยเริ่มจาก  
กรมทรัพยากรธรณีจะจัดทำ  
แผนที่เสี่ยงภัยคลื่นยักษ์สึนามิ  
และ แผนที่อพยพหนีภัยสึนามิ





# กำหนดขั้นตอนปฏิบัติการแจ้งเตือนภัยคลื่นยักษ์

## ( Tsunami Warning )

1. ตรวจสอบแผ่นดินไหวศูนย์กลางในมหาสมุทรอินเดียขนาด > 6.5 ริกเตอร์



1. ประกาศในทุกสื่อ
2. หน่วยกู้ภัยเตรียมพร้อม

2. ตรวจสอบข้อมูลจากนานาชาติและวิเคราะห์ชนิดของรอยเลื่อนและความลึกถ้าเคลื่อนที่ในแนวตั้งและเกิดระดับต้น



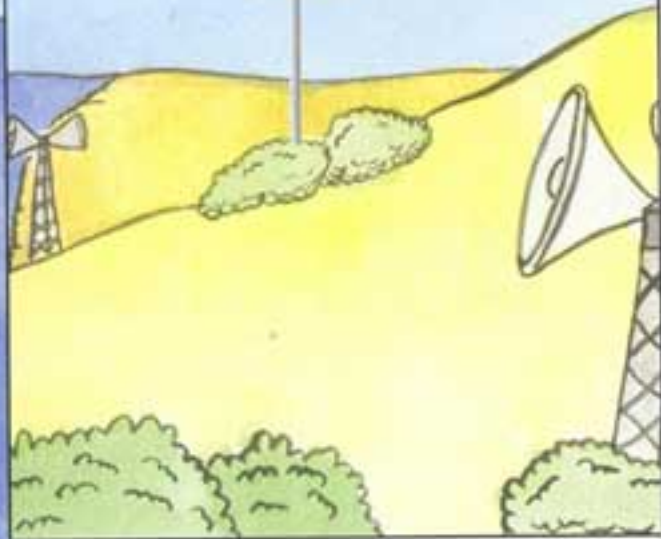
1. ประกาศแจ้งเตือนคลื่นยักษ์ผ่านวิทยุท้องถิ่นและโทรศัพท์มือถือ
2. หน่วยกู้ภัยแจ้งประชาชนขึ้นจากทะเลและเตรียมพร้อมอพยพ
3. แจ้งข่าวให้เรือในทะเลเร่งออกทะเลลึก

3. ตรวจสอบคลื่นยักษ์ในทะเลด้วยทุ่นตรวจวัดกลางทะเล



1. ให้ประชาชนอพยพขึ้นที่สูงบริเวณที่จัดเตรียมไว้ให้
2. พิวข่าวสารจากทางราชการ

ทำการปักป้ายบอกพื้นที่เสี่ยงภัยคลื่นสึนามิ

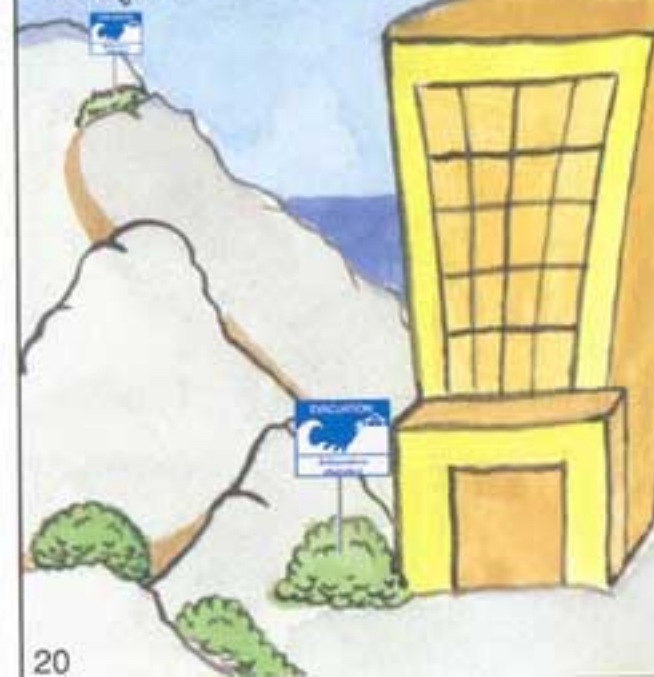


กำหนดเส้นทางหนีภัยและติดตั้งไซเรนในพื้นที่เสี่ยงภัย

กำหนดพื้นที่หลบภัย

ตึกสูงแข็งแรง

พื้นที่ภูเขา



ที่หมู่บ้านในพื้นที่เสี่ยงภัยผู้ใหญ่หมู่บ้านจะกำหนดอาสาสมัครที่มีเครื่องมือสื่อสารเช่นมือถือสำหรับแจ้งเตือนภัยและพาหนะเพื่ออพยพประชาชนไปยังพื้นที่ปลอดภัย

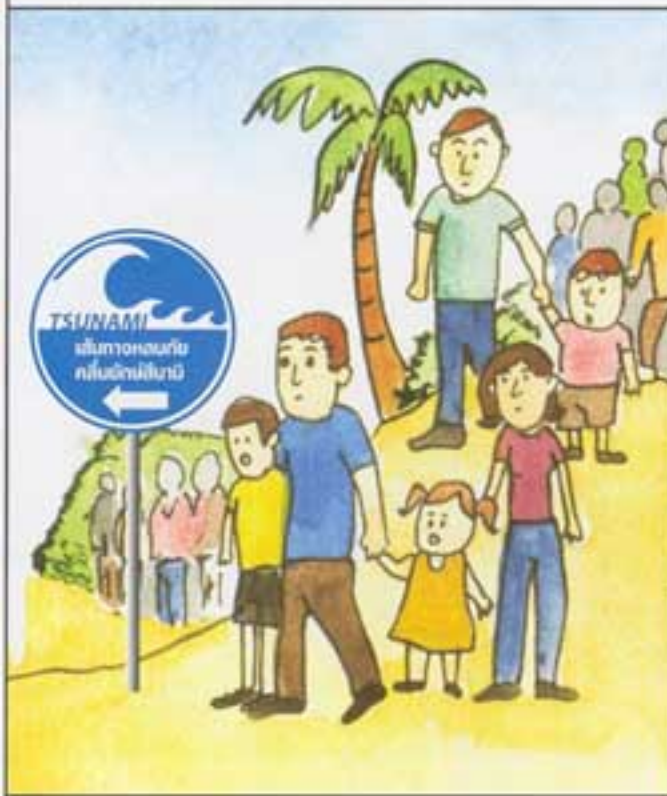




ตามที่สาธารณะ และโรงแรมจะมีป้ายบอก  
วิธีปฏิบัติยามเกิดเหตุสึนามิ และมีแผ่นพับ  
เกี่ยวกับการอพยพหนีภัยสึนามิแจก



เมื่อได้รับรายงานการเกิดคลื่นสึนามิผู้ใหญ่บ้าน  
จะแจ้งให้อาสาสมัครที่กระจายอยู่ทั่วหมู่บ้านทำ  
การแจ้งชาวบ้านให้ทราบและเปิดสัญญาณไซเรน



ชาวบ้านจะดับไฟฟ้าปิดประตูหน้าต่างแล้ว  
รีบออกจากบ้านไปตามเส้นทางที่จัดเตรียมไว้



ทุกคนต้องออกจากบ้านทันที  
อย่าเสียเวลาเก็บข้าวของ



บางคนอาจจะขึ้นหลบภัยบน  
ตึกสูงที่แข็งแรงในพื้นที่เสี่ยงภัย



รถโรงเรียนจะรับนักเรียน  
ไปไว้ที่หลบภัยที่เตรียมไว้



เจ้าหน้าที่ที่เตรียมไว้จะคอยกันคน  
และรถไม่ให้เข้าไปในที่เสี่ยงภัย



ทุกคนจะรออยู่ในพื้นที่ปลอดภัยจนกว่าจะมีการ  
ประกาศยกเลิกการแจ้งเตือนภัยจากทางราชการ





16.00 บ.

แล้วเราจะลงเขาได้  
ตอนไหนล่ะครับ

ปกติเมื่อเกิดแผ่นดินไหวจะเกิด  
แผ่นดินไหวระลอกหลังตามมา  
อีกหลายครั้งตั้งนั้นเพื่อความ  
ปลอดภัยอาจจะต้องรอถึง 3 วัน

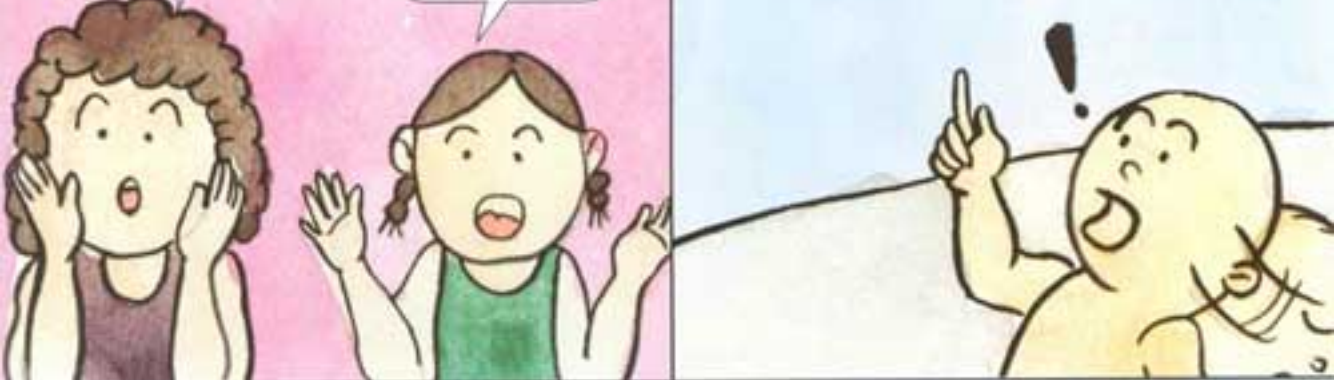


โอ้โห ตั้ง 3 วันเนอะ!

แล้วเราจะกิน  
อะไรกันล่ะคะ  
หิวจะแย่อยู่แล้ว



เอ๊ะ! นั่น...



เย่ ๆ ๆ . . . .

เรารอดตายแล้ว

เฮลิคอปเตอร์  
มารับเราแล้ว



16.15 น.

ขอบคุณมาก

มีทั้งของกิน  
ของใช้呢ครับ



ตึก ๗๗๗

น้าบาย  
ลาก่อนนะ



ลาก่อนนะ... สีนามิ



16.30 น.

น้า บาย สีนามิ





# กรมทรัพยากรธรณี



## กรมทรัพยากรธรณี

มีภารกิจเกี่ยวกับการสงวน อนุรักษ์ ฟื้นฟูและบริหารจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี โดยการสำรวจตรวจสอบสภาพธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี การประเมินศักยภาพแหล่งทรัพยากรธรณี การกำหนด และกำกับดูแลเขตพื้นที่สงวนและอนุรักษ์ทรัพยากรธรณี เพื่อการพัฒนาทรัพยากรธรณีคุณภาพชีวิต เศรษฐกิจ และสังคมอย่างยั่งยืน

### อำนาจหน้าที่ตามกฎหมายกระทรวงแบ่งส่วนราชการ พ.ศ. ๒๕๔๕

1. เสนอความเห็นเพื่อการกำหนดพื้นที่และการจัดทำนโยบายและแผนการสงวน การอนุรักษ์การฟื้นฟูและการบริหารจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี
2. ดำเนินการตามกฎหมาย ว่าด้วยแร่ในส่วนที่เกี่ยวข้อง
3. เสนอให้มีการปรับปรุง หรือ แก้ไขเพิ่มเติมกฎหมาย ระเบียบ และมาตรการ เกี่ยวกับการสงวน การอนุรักษ์ การฟื้นฟู และการบริหารจัดการ ด้านธรณีวิทยา และทรัพยากรธรณี รวมทั้งกำกับ ดูแล ประเมินผล และติดตามตรวจสอบให้เป็นไปตามกฎหมาย ระเบียบ และมาตรการ
4. ดำเนินการเกี่ยวกับการสำรวจ การตรวจสอบ การศึกษา การวิจัย การพัฒนาองค์ความรู้ การให้บริการข้อมูล การเผยแพร่ข้อมูล การบริการทางวิชาการ รวมทั้งประสานความร่วมมือกับต่างประเทศและองค์การระหว่างประเทศในด้านธรณีวิทยา และทรัพยากรแร่
5. กำหนดมาตรฐานทางธรณีวิทยาและทรัพยากรแร่ รวมทั้งรวบรวมจัดเก็บรักษา หลักฐานอ้างอิงทางธรณีวิทยาและทรัพยากรแร่ของประเทศ
6. ปฏิบัติการอื่นใดตามที่กฎหมายกำหนดให้เป็นอำนาจหน้าที่ของกรม หรือตามที่กระทรวงหรือคณะรัฐมนตรีมอบหมาย

