Dersin Adı:

AFET BİLGİSİ VE FARKINDALIĞI

Kredi: 2 (2-0-0)

Dersin kodu: INS4910

Prof Dr Şükrü Ersoy

YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

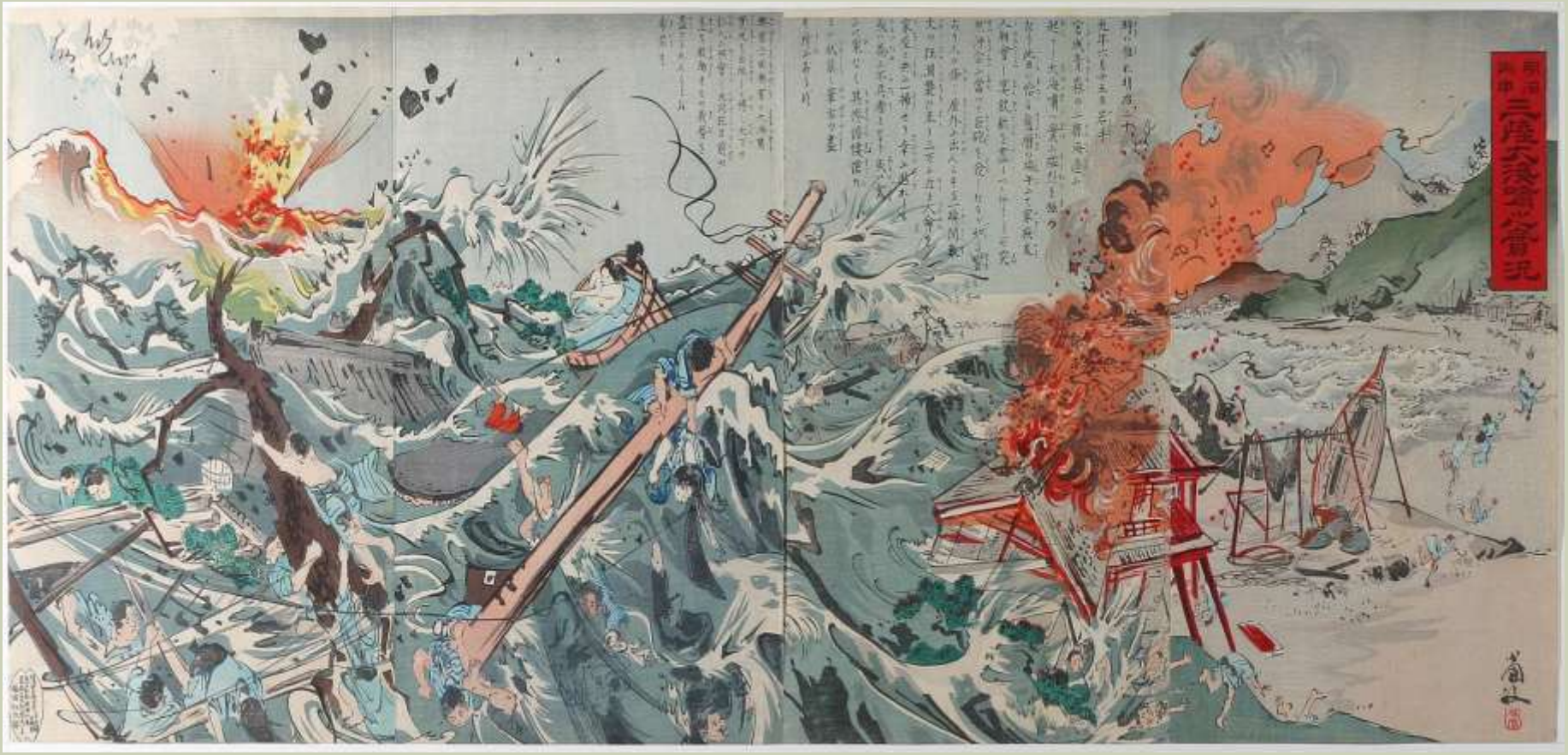
Verilecek Bilgiler

- Tsunami nedir? Etkileri nedir?
- Tsunamide yapısal çözümler
- Türkiye kıyılarında tsunami olur mu?
- Marmara kıyıları
- Tsunami tarihinden örnekler
- Tsunamiden nasıl korunuz?
- Tsunami araştırmaları



Tsunamiye adını veren 1896 Sanriku Tsunamisi

24 m yükseklikteki dalgalarda 26bin kişi öldü



Tsunami Gelgit Dalgası Değildir

Tsunami adı ilk kez
1896 yılında Japonya'daki Sanriku Depremi'nden sonra kullanılmaya Başlamıştır.
Endonezya'da «**Smong** adı verilir.
Güney Amerika'da ise **Maremoto** denir.

Türkiye'de «**Depreşim Dalgası**→*A.C. Yalçıner*
«**Deniz Taşması**»
«**Süpürgen Dalga**»
«**Kıyı Yutan Dalga**»

Ege Kültüründe Tsunami Ve Poseydon

YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

~ MÖ 1700'lerde (Santorini) Minoan ve ~MÖ 1300'lerde Truva Uygarlıklarında yıkım



365 Girit (batı),
1303 Girit-Rodos
Tsunamileri





148, 1481 Rodos,
556 İstanköy (Kos)
tsunamileri

Lizbon (Portekiz)

Atlantik okyanusu kenarında İstanbul gibi 7 tepe üzerine kurulu şehir



1 Kasım Kutsal Azizler Günü 1755 Deprem (3 kez) Tsunamisi
Depremden 40 dk sonra gelen dalga Yüksekliği: 5m (bazı kaynaklarda 15m)
Kayıp 60bin (Nüfus 235 bin)


YTÜ
YILDIZ TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ

YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

JAPON KÜLTÜRÜNDE TSUNAMİ

1703 Awa Tsunamisi



Hokusai'dan Ukiyo-e ve onun «Kanagawa'nın Büyük Dalgası» tablosu

Endonezya Kültüründe Tsunami Söylencesi

Java adasında (Endonezya) Kraliçe Nyi Roro Kidul zaman zaman insanların üzerine dalgalar yollar ve olanları başkalarına anlatsın diye sadece birkaç kişiyi sağ bırakırmış. Benzer hikayeler Sunda ve Flores adalarında da anlatılır

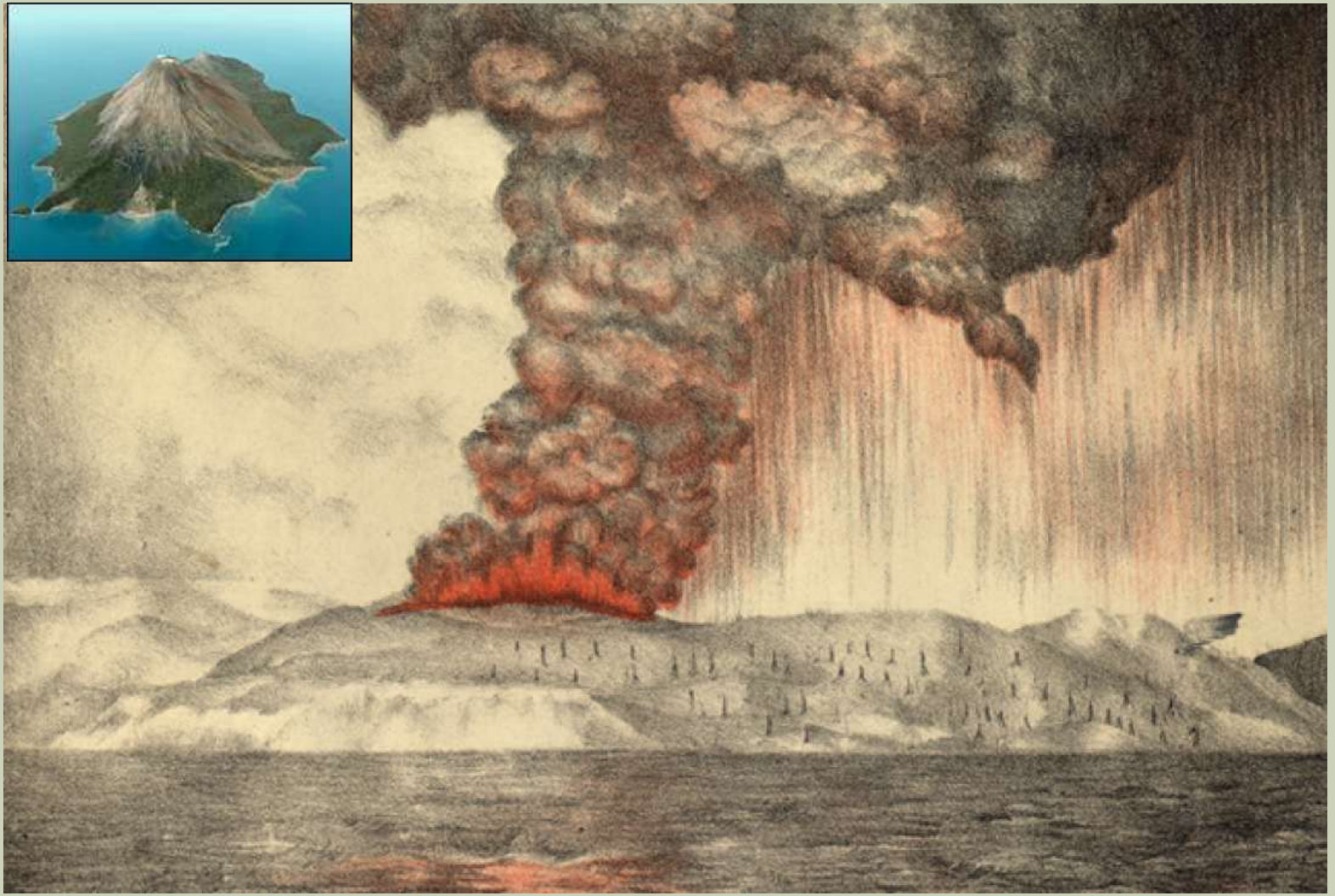


Kaynak: http://javagodin.multiply.com/photos/(album/8/Carriage_Javanese_Ratu_Kidul)

1883 Krakatoa Püskürmesi Ve Tsunami

YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

«Yazı Olmayan Yıl» Sıcaklık 1.2^{0}C düştü
40 m yüksekliğinde dalga ve 36 bin ölü-
Müslümanların İngilizlere karşı ayaklanması

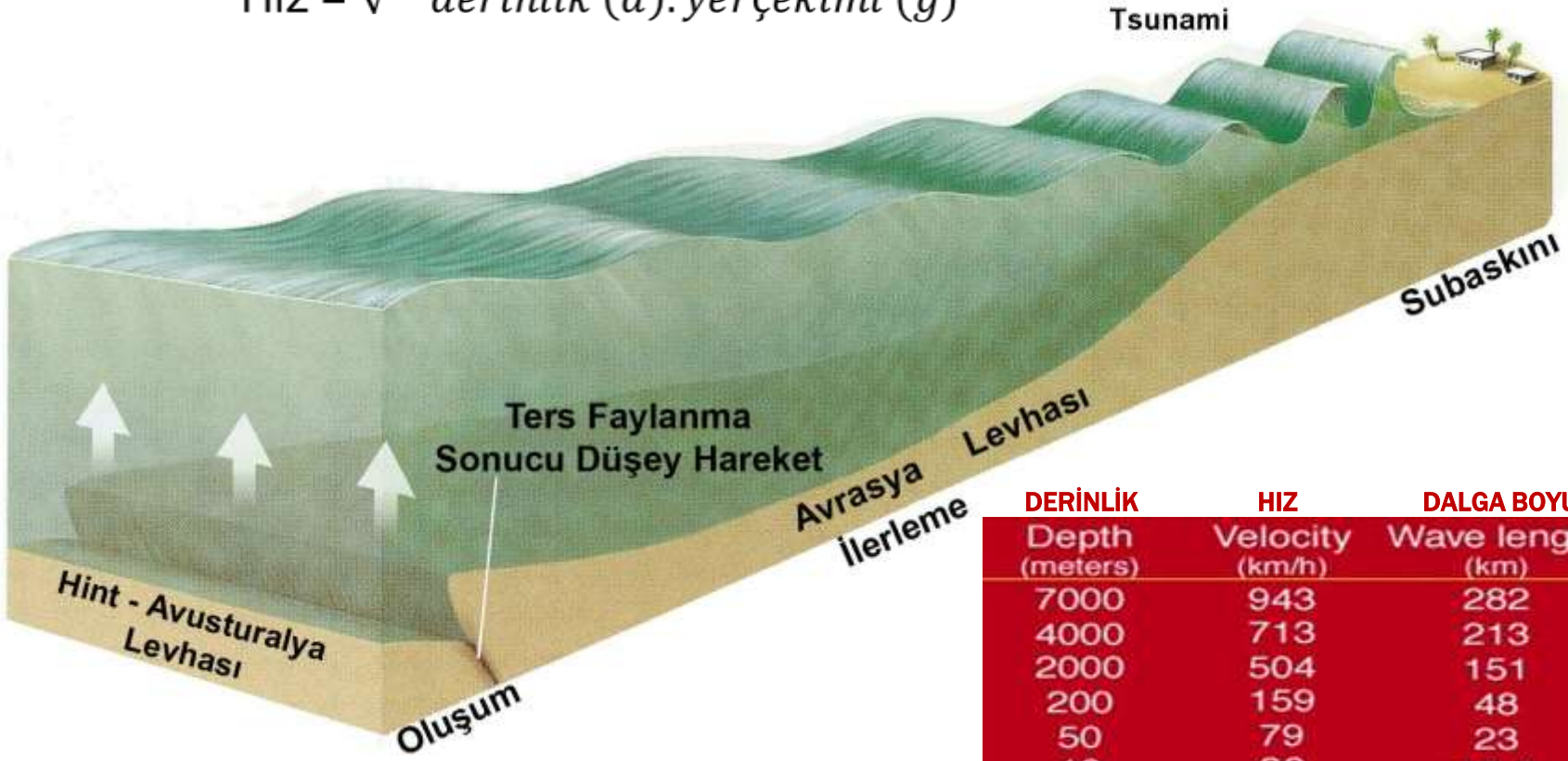


Tsunami Anatomisi

İlk Hız→ *Saatte 900 km'ye çıkabilir,*
İlk Dalga Yüksekliği:→*20-50 cm*
İlk Dalga Boyu→ *100-150 km*

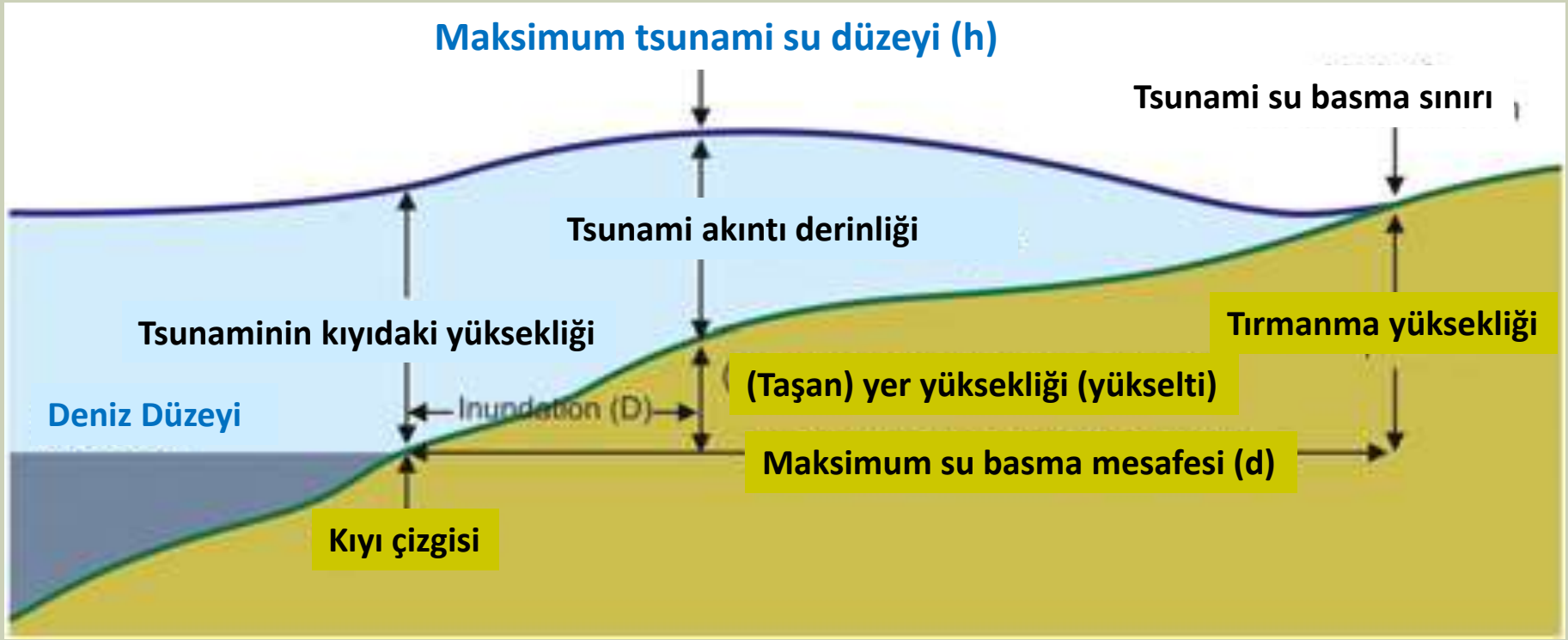
Son Hız:→Saatte 20-30 km'ye düşer
Son Dalga Yüksekliği:→30+ m
Son Dalga Boyu→ 10-100 m kadar azalır

$$\text{Hız} = \sqrt{derinlik\ (d).yerçekimi\ (g)}$$



DERİNLİK	HIZ	DALGA BOYU
Depth (meters)	Velocity (km/h)	Wave length (km)
7000	943	282
4000	713	213
2000	504	151
200	159	48
50	79	23
10	36	10.6

Tsunami Terminolojisi



YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

Tsunami gelişimi

ftp.videolab.woc.noaa.gov



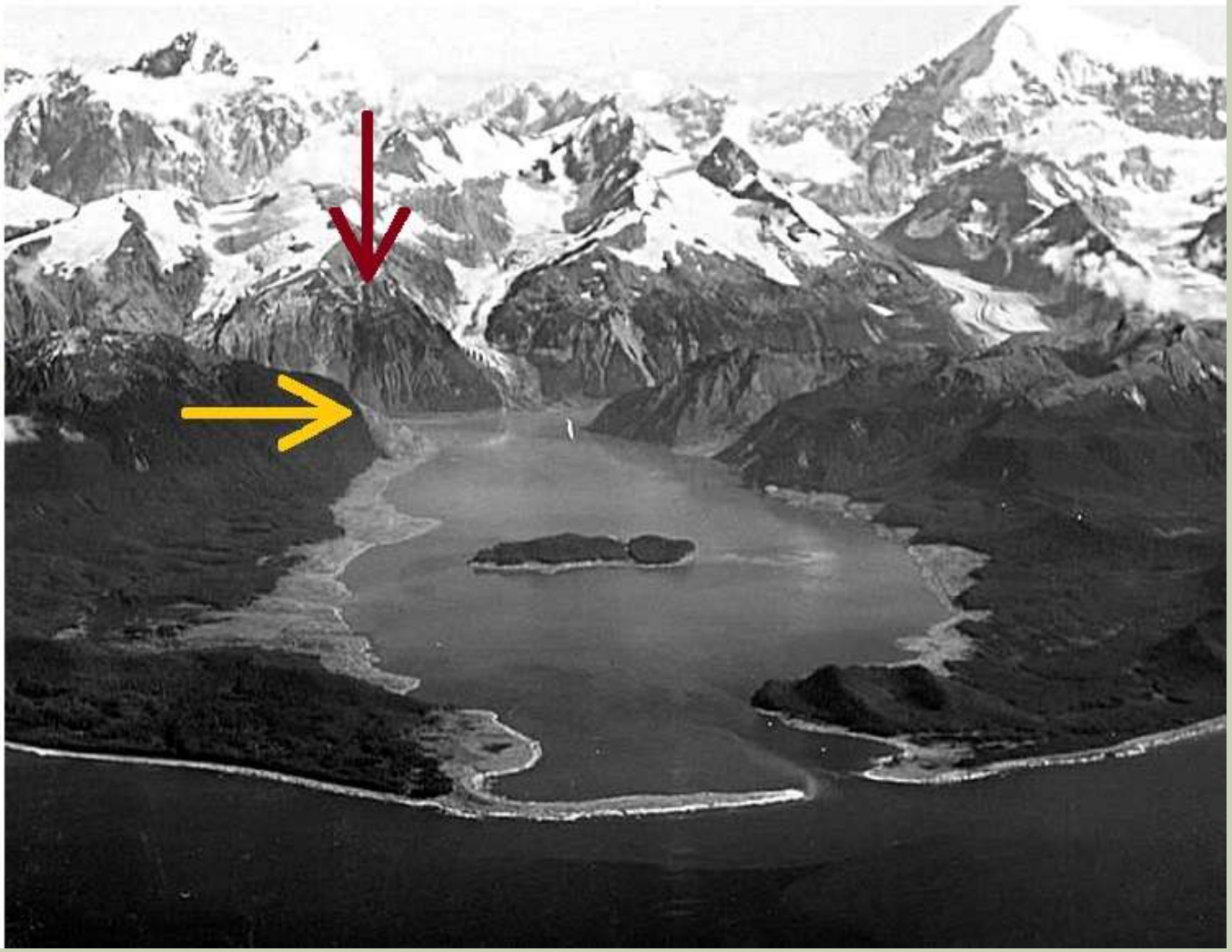
1958 Lituya Körfezi (Alaska) Megatsunamisi

Dalga Yüksekliği 524 metre

1958 Lituya Bay megatsunami

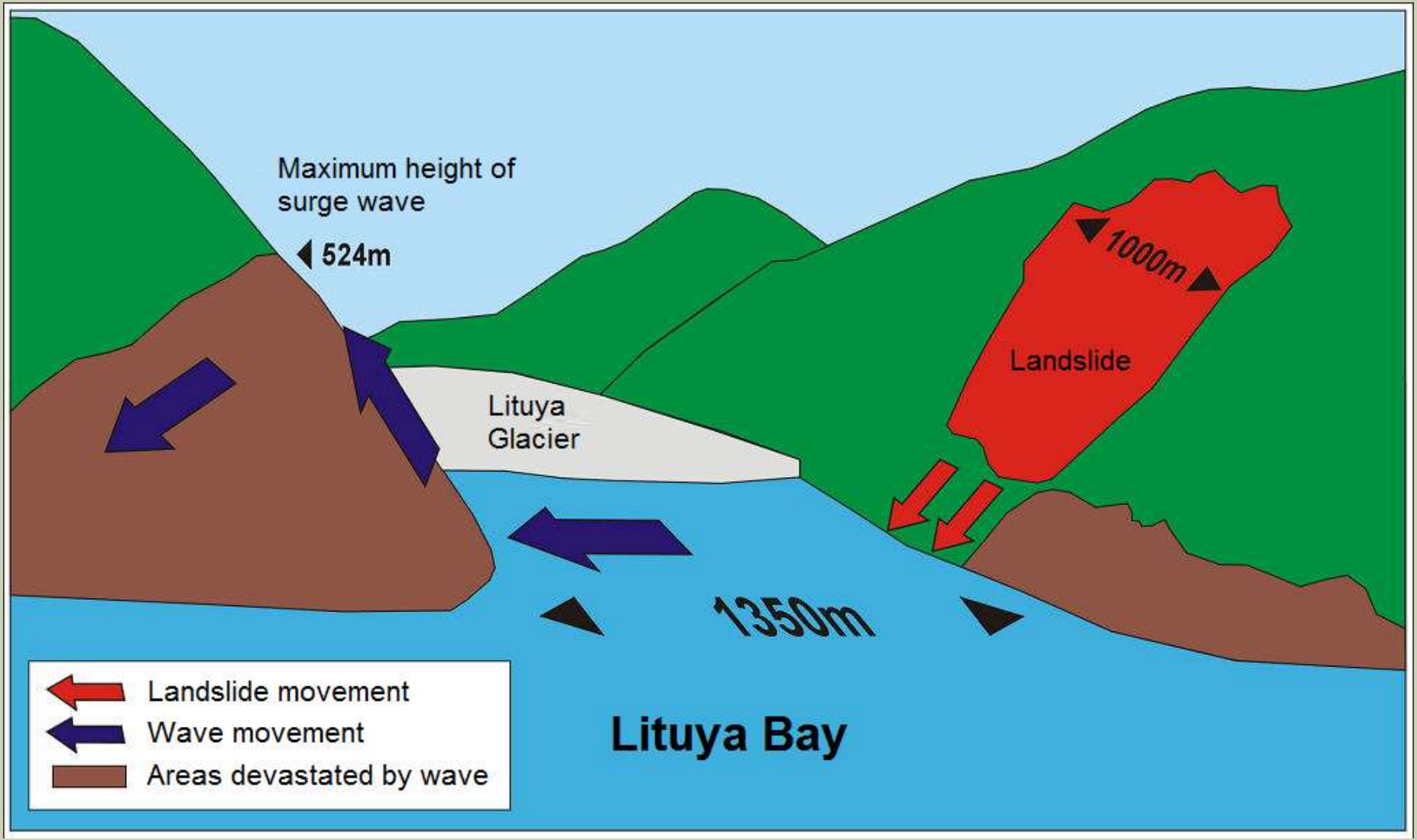


UTC time	1958-07-10 06:15:58
ISC event	884702
USGS-ANSS	ComCat
Local date	July 10, 1958
Local time	22:15 PST
Magnitude	7.8 M_w[1][2][3]
Depth	35 km (22 mi)[2]
Epicenter	58.370°N 136.665°W[2]
Fault	Fairweather Fault
Type	Strike-slip[4]
Areas affected	Lituya Bay, Alaska
Max. intensity	XI (*Extreme*)[2]
Tsunami	524 m (1,720 ft) runup[3]
Casualties	5[5]

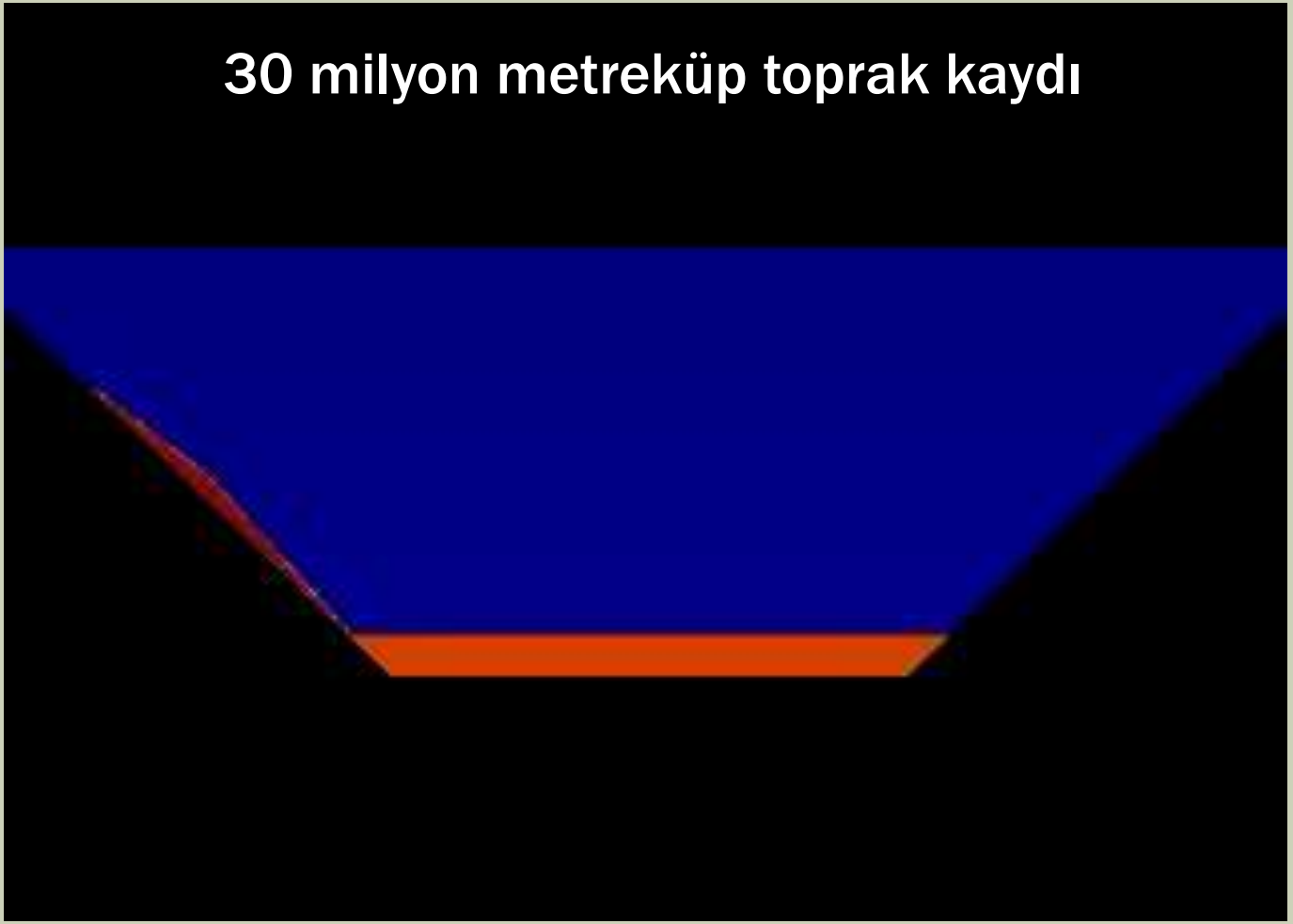


1958 Lituya Körfezi (Alaska) Megatsunamisi

Dalga Yüksekliği 524 metre

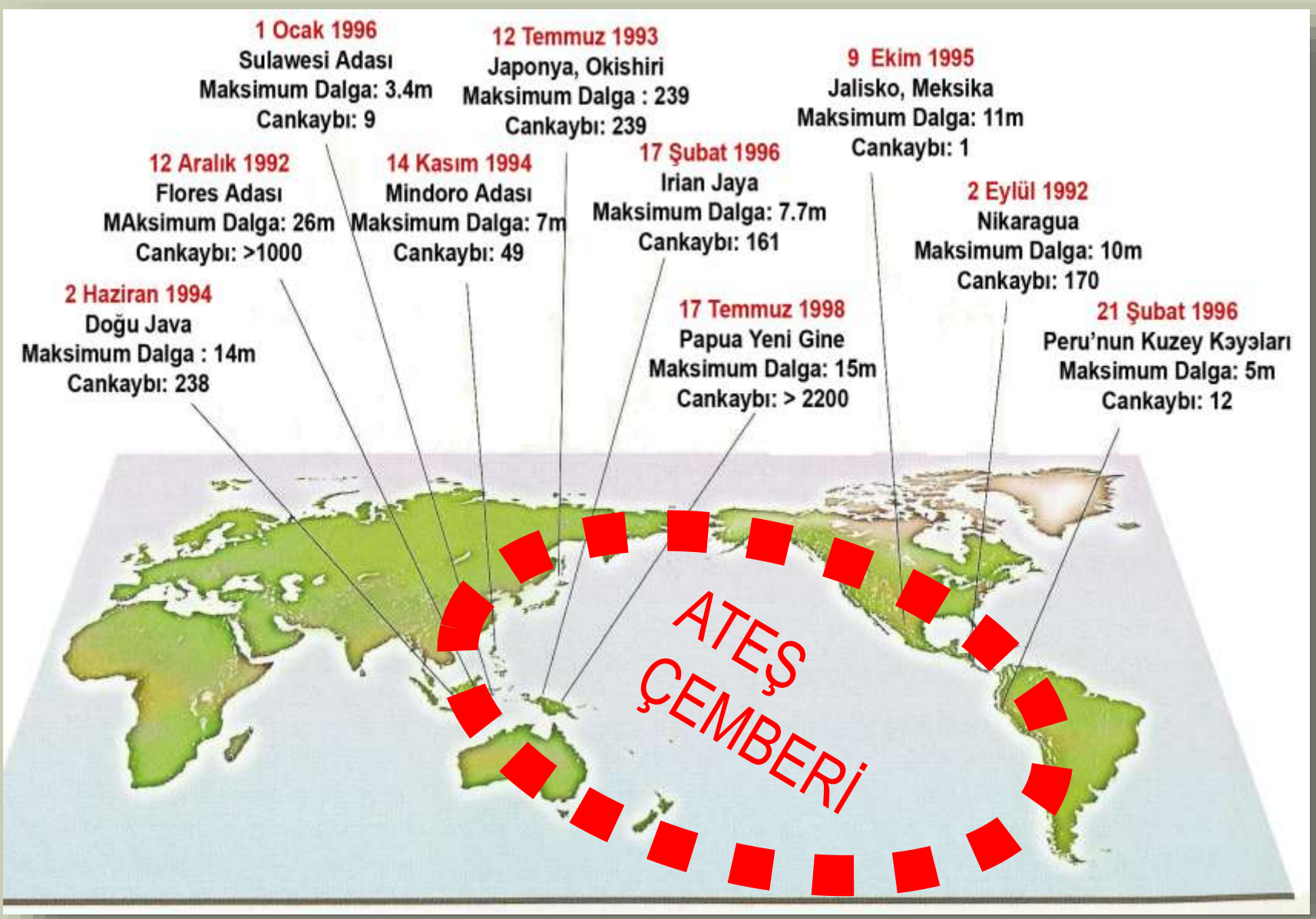


1958 Lituya Körfezi (Alaska) Megatsunamisi Animasyonu



https://en.wikipedia.org/wiki/1958_Lituya_Bay,_Alaska_earthquake_and_megatsunami

Pasifik Tsunami Kuşağı

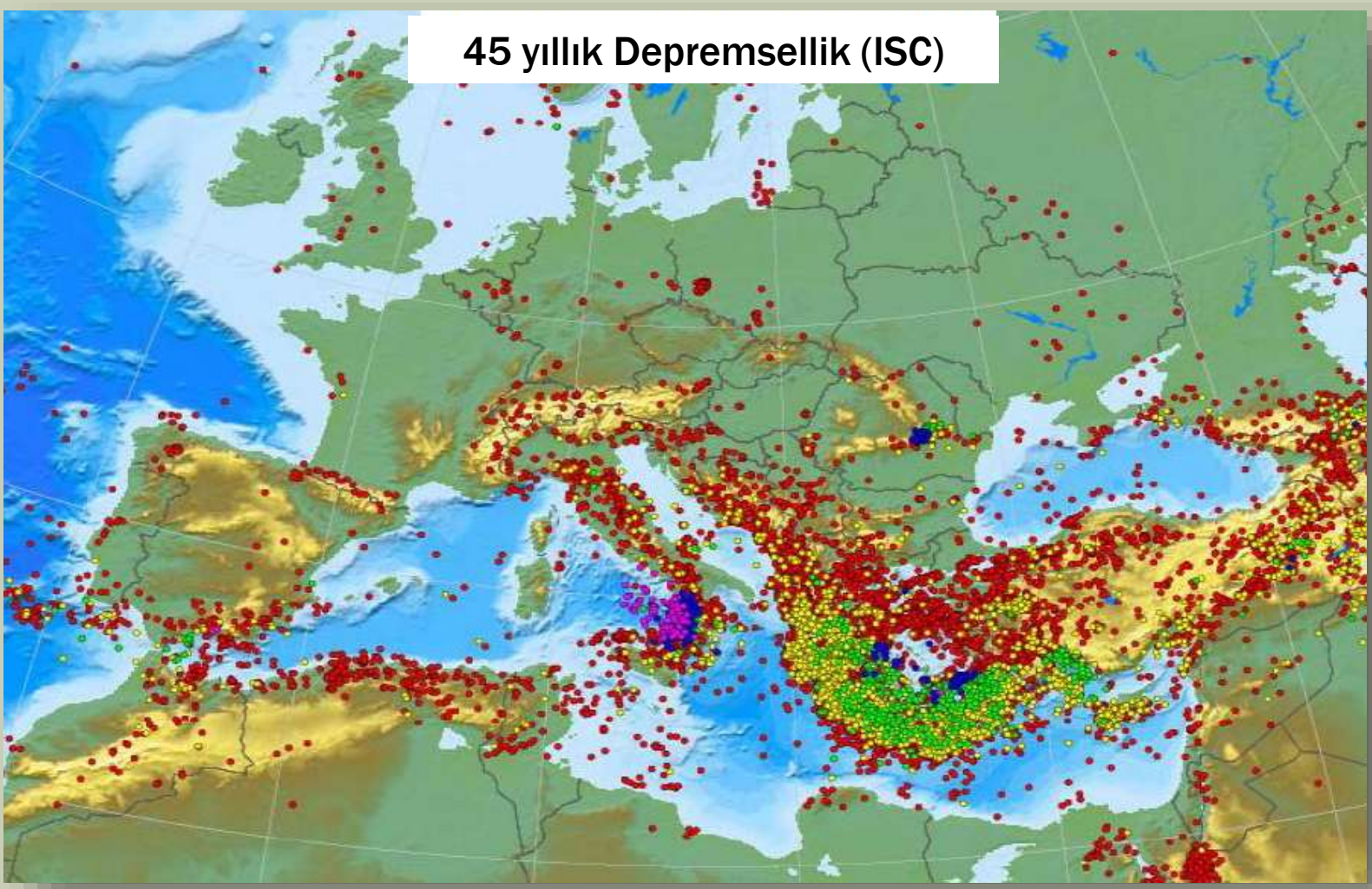


Pasifik Bölgesinde Tsunami Tehlikesi

Güncel tahminlere göre, Alaska, Kaliforniya, Hawaii, Oregon ve Washington'da yaklaşık 489 şehir ile 900,000 insan, yüksekliği 15 metreyi bulabilecek bir tsunami tehlikesiyle ile karşı karşıyadır.

Akdeniz'de Tsunami Potansiyeli

Akdeniz, Pasifik Okyanusu'ndan sonra 2. tehlikeli denizdir. Doğu kısım batıdan daha tehlikelidir. Tsunami dalgalarının kıyı varışı 10 ile 120 dakika arasındadır



Türkiye Kıyıları Tsunami Potansiyeli

- Türkiye kıyılarında Pasifik Okyanusu'ndaki kadar yüksek tsunami dalgası beklenmez
- Yaklaşık son 3000 yıl içinde Türkiye kıyılarında 125'e yakın tsunami kaydı vardır
- Bu sayının 25+'sı Marmara Denizi'ndedir
- Güney Ege ve Batı Akdeniz kıyıları bu açıdan en tehlikeli kıyılardır

YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

MARMARA

- 120–128, Kapıdağ Y.adası–İzmit
- 325, İzmit
- 344, Çanakkale ve Trakya kıyıları
- 24.08.358, Kocaeli–İstanbul
- 01.04.407, İstanbul
- 11.447, Marmara
- 01.450, Marmara
- 26.09.488, İzmit Körfezi
- 529/542, Marmara
- 06.09.543, Erdek, Bandırma
- 15.8.553, Marmara (deniz karaya doğru 3 km ilerledi)
- 555/557, Marmara (deniz karaya doğru 4,5 km ilerledi
- 715/740/26.10.975/989/990, İstanbul ve Trakya kıyıları
- 01.1039/23.09.1064, tüm Marmara kıyıları
- 1332/1334/14.09.1509/1577, İstanbul-Edirne
- 03.09.1963,Yalova-Karamürsel- Armutlu-Gemlik
- 05.04.1646, 136 gemi harap oldu
- 15.08.1751, İstanbul
- 22.05.1766/05.05.1829, İstanbul ve Gelibolu kıyıları
- 19.04.1878, Marmara kıyıları
- 27.04.1894/10.07.1894, tüm Marmara kıyıları
- 17.08.1999, İzmit körfezi kıyıları

KARADENİZ

- 1939 Erzincan Depremi-Fatsa tsunamisi;
- 1968 Bartın depremi-Amasra tsunamisi.



ORTA VE KUZEY EGE

- İÖ 1300, Çanakkale yöresi
- 262, Batı Anadolu
- 21.07.365, Girit-Yunanistan-Batı Anadolu
- 20.03.1389, İzmir ve Sakız Adası çevresi
- 30.11.1667, İzmir Körfezi
- 04.1672, Ege denizi Bozcaada kuzeyi
- 10.07.1688, İzmir (5-20 000 ölü)
- 24.11.1772, Sakız adası-Foça
- 08.09.1852, İzmir Körfezi
- 09.02.1893, Sporatlar Semadirek Adası kuzeyi-Trakya kıyıları
- 31.03.1928, İzmir
- 19.2.1968, Kuzey Ege

GÜNEY EGE VE BATI AKDENİZ

- İÖ 1628, Santorini ve tüm Ege kıyıları
- 142, Fethiye- İstanköy-Sömbeki
- 03.10.1481, Rodos–Güneybatı Anadolu–Girit
- 04.1609, Rodos ve Fethiye ile Doğu Akdeniz kıyıları (sadece tsunamiden 10.000 kişi öldü)
- 28.02.1851, Fethiye–Muğla–Rodos kıyıları
- 13.02.1855, Fethiye
- 23,05.1961 Marmaris

DOĞU AKDENİZ

- İÖ 590/İÖ 140, Suriye ve
- Mersin kıyıları
- İÖ 26, Kıbrıs
- İS 76/293/306, Kıbrıs
- 342, Kıbrıs çevresi
- 524, Adana çevresi
- 19.12.803, İskenderun Körfezi
- 859, Suriye kıyıları-Samandağ
- 17.02.1033, Suriye kıyıları
- (deprem ve tsunamiden 70.000 ölü)
- 10.08.1114, Hatay-Adana
- 05.1222, Kıbrıs
- 1402, Suriye kıyıları
- 13.08.1822, Suriye ve Hatay kıyıları (20.000 ölü)

KAYNAK: TÜRKİYE VE YAKIN ÇEVRESİNİ ETKİLEYEN TSUNAMİLER, Y. ALTINOK , Ş. ERSOY (1996-97, 1998). TSUNAMİ VE TÜRKİYE KIYILARINI ETKİLEYEN, TSUNAMİLER, H. SOYSAL (1985).

Marmara bölgesinin önemli tsunami tarihleri

128, 358, 386, 407, 447, 480, 553, 557, 740, 989, 1231, 1265, 1332, 1343, 1419, 1509, 1571, 1646, 1766, 1778, 1894, 1912, 1935, 1963, 1999

kaynaklar

Çesmi-zade, 1766-1768; Eginitis, 1894; Sadi, 1912; Mihailovic, 1927; Orgun, 1941; Heck, 1947; Ambraseys, 1960; Antonopoulos, 1978; Soysal et al., 1981; Papadopoulos and Chalkis, 1984; Soysal, 1985; Papazachos et al., 1986; Ambraseys and Finkel, 1991, 1995; Öztin and Bayülke, 1991; Batur, 1994, 1999; Guidoboni et al., 1994; Selimoglu, 1999; Papadopoulos, 2000; Altınok et al, 2003

Tarihsel Tsunamiler Ve Paleotsunami Araştırması

Afad (Önceki Deprem Araştırma Dairesi), ODTÜ, İÜ ve Thoku Üni.

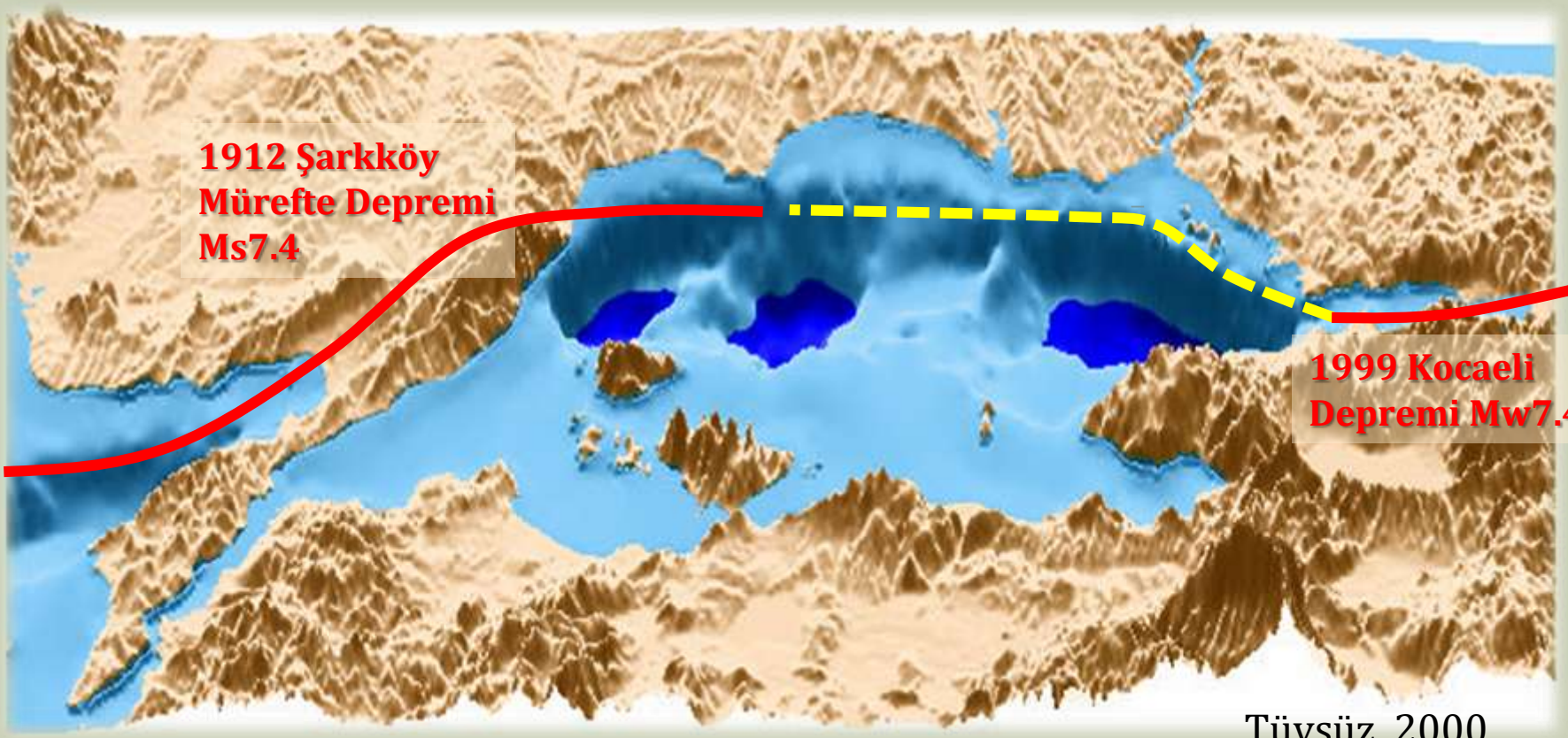
Hatay





Marmara Denizi Tsunami Potansiyeli

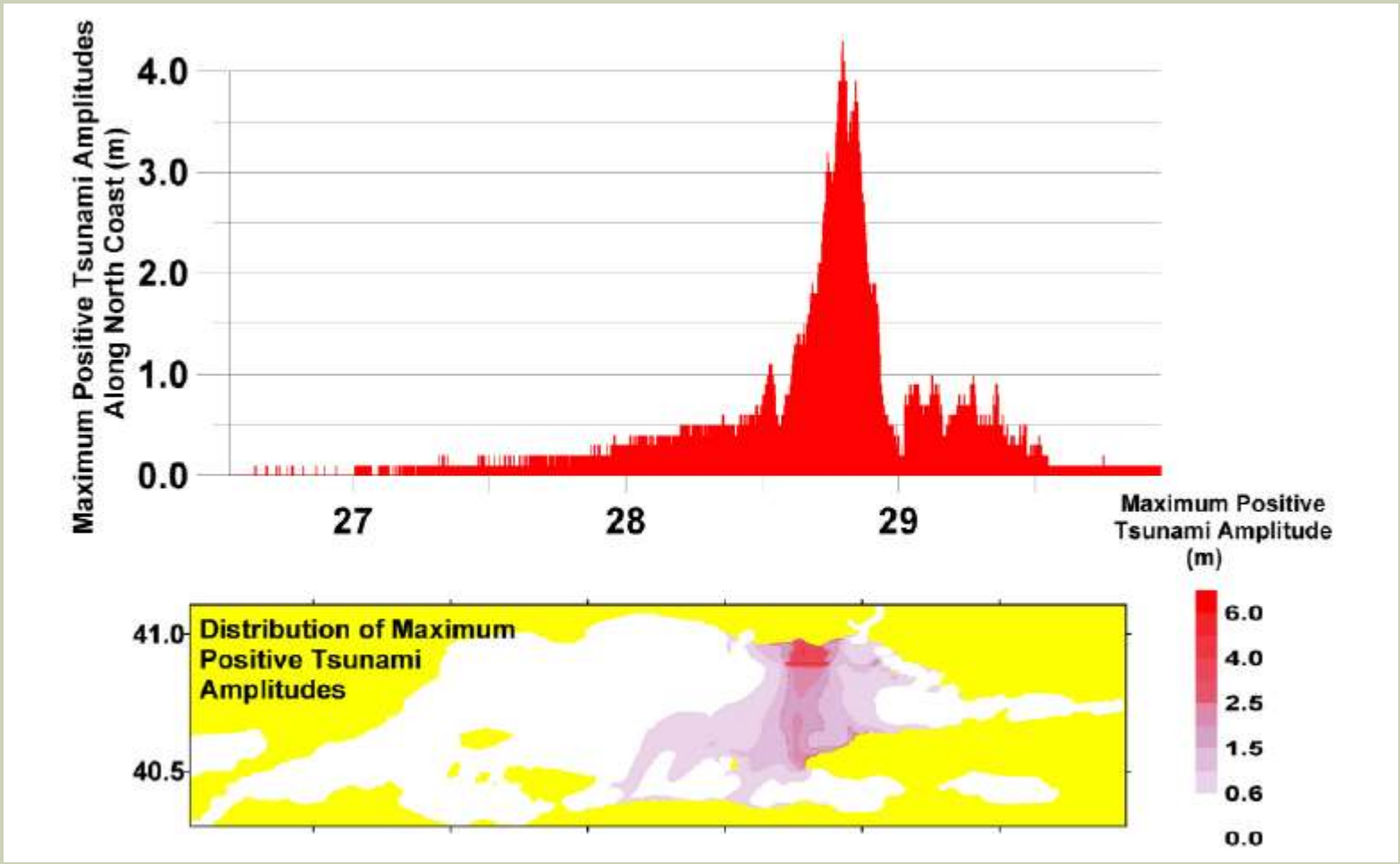
Tekirdağ, Orta Marmara ve Çınarcık Çukurları



Tüysüz, 2000

Marmara Tsunami Senaryoları

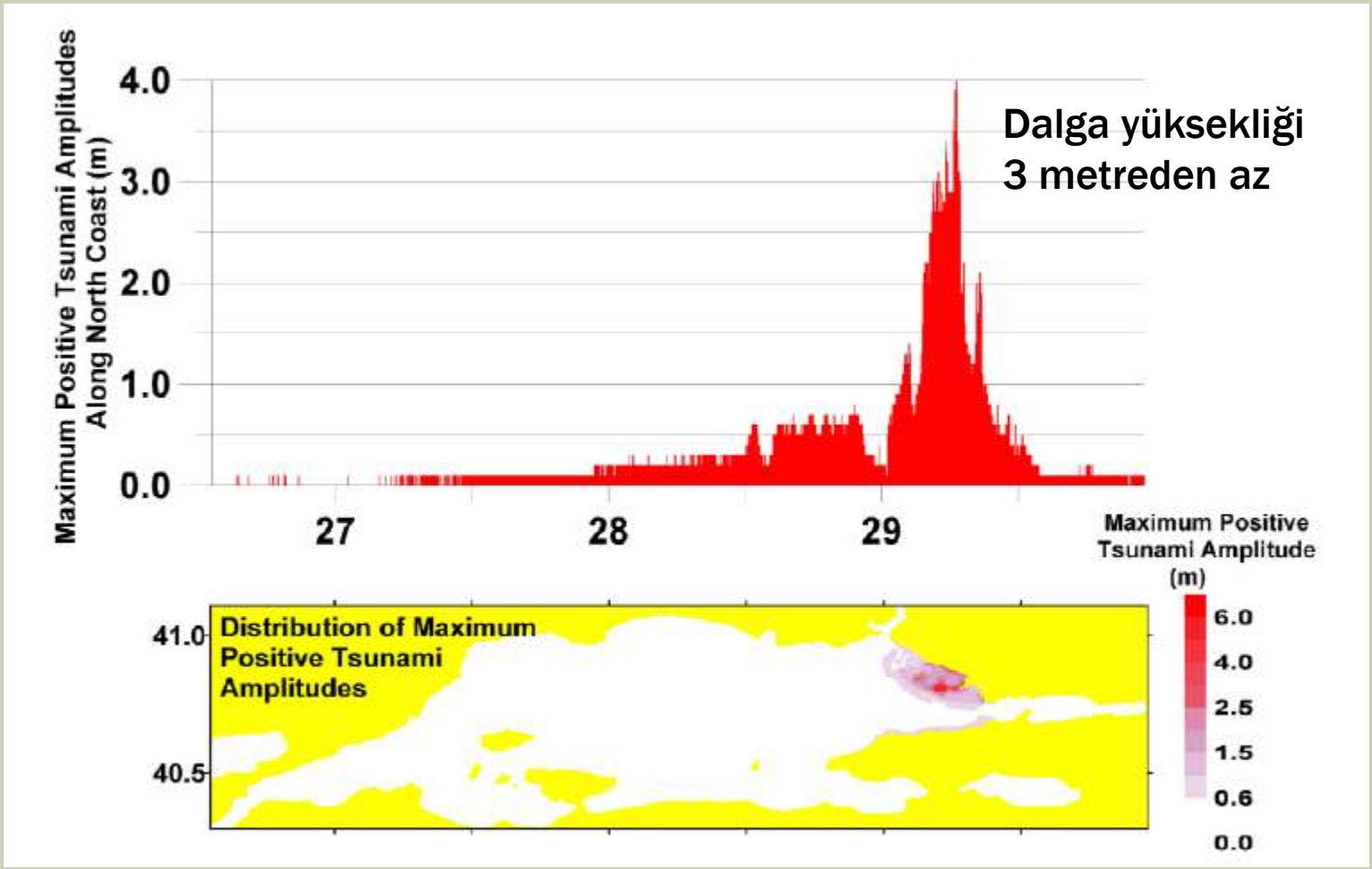
Yenikapı açıklarında bir heyelanın yarattığı tsunaminin kuzey kıyıdaki durumu



Dalgalar Yenikapı'ya 5, Tekirdağ'a 25, Armutlu'ya 10, Üsküdar'a ise yaklaşık 6 dakikada varır . Yalçıner ve diğerlerinden alınmıştır

Marmara Tsunami Senaryoları

Tuzla açıklarındaki bir heyelanın yarattığı tsunaminin kıyılardaki durumu

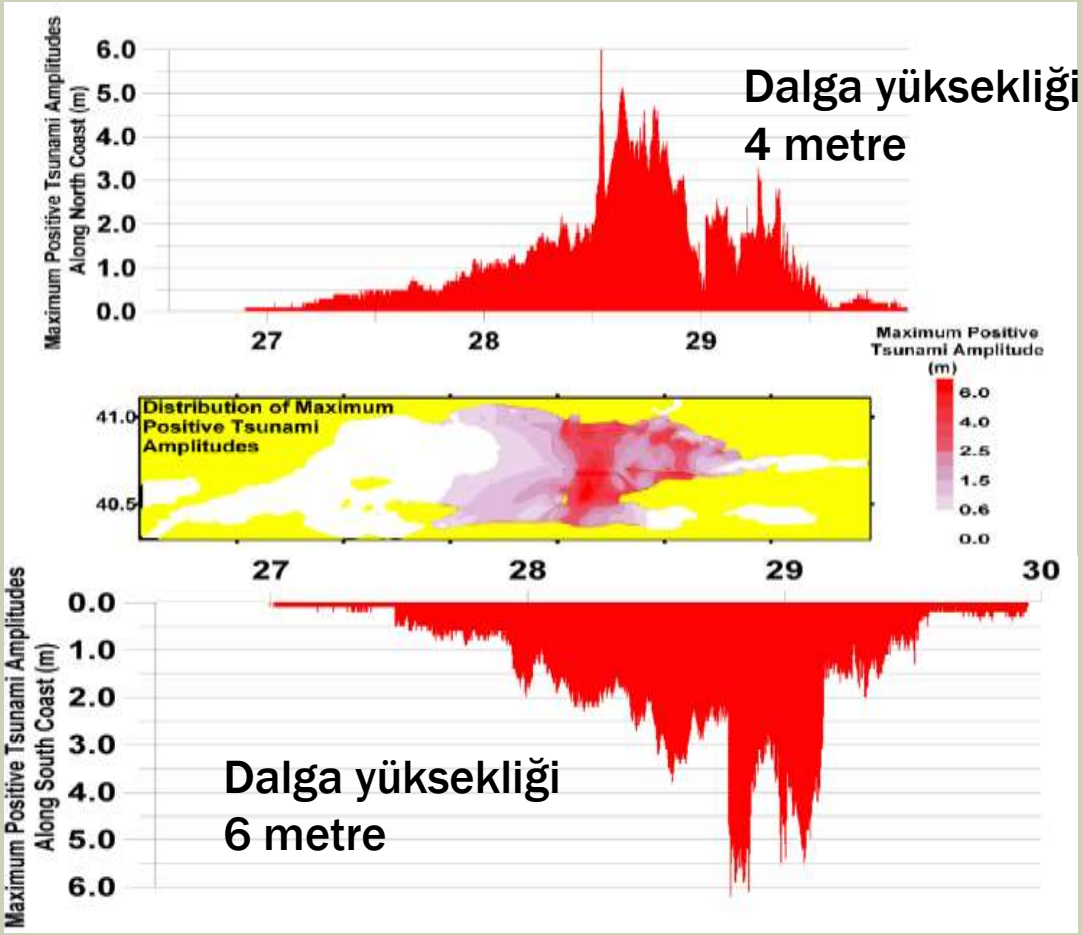


Dalgalar Yenikapı'ya 8, Tekirdağ'a 30, Çınarcığa 3 , Üsküdar'a ise yaklaşık 5 dakikada varır . Yalçıner ve diğerlerinden alınmıştır

Marmara Tsunami Senaryoları

YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

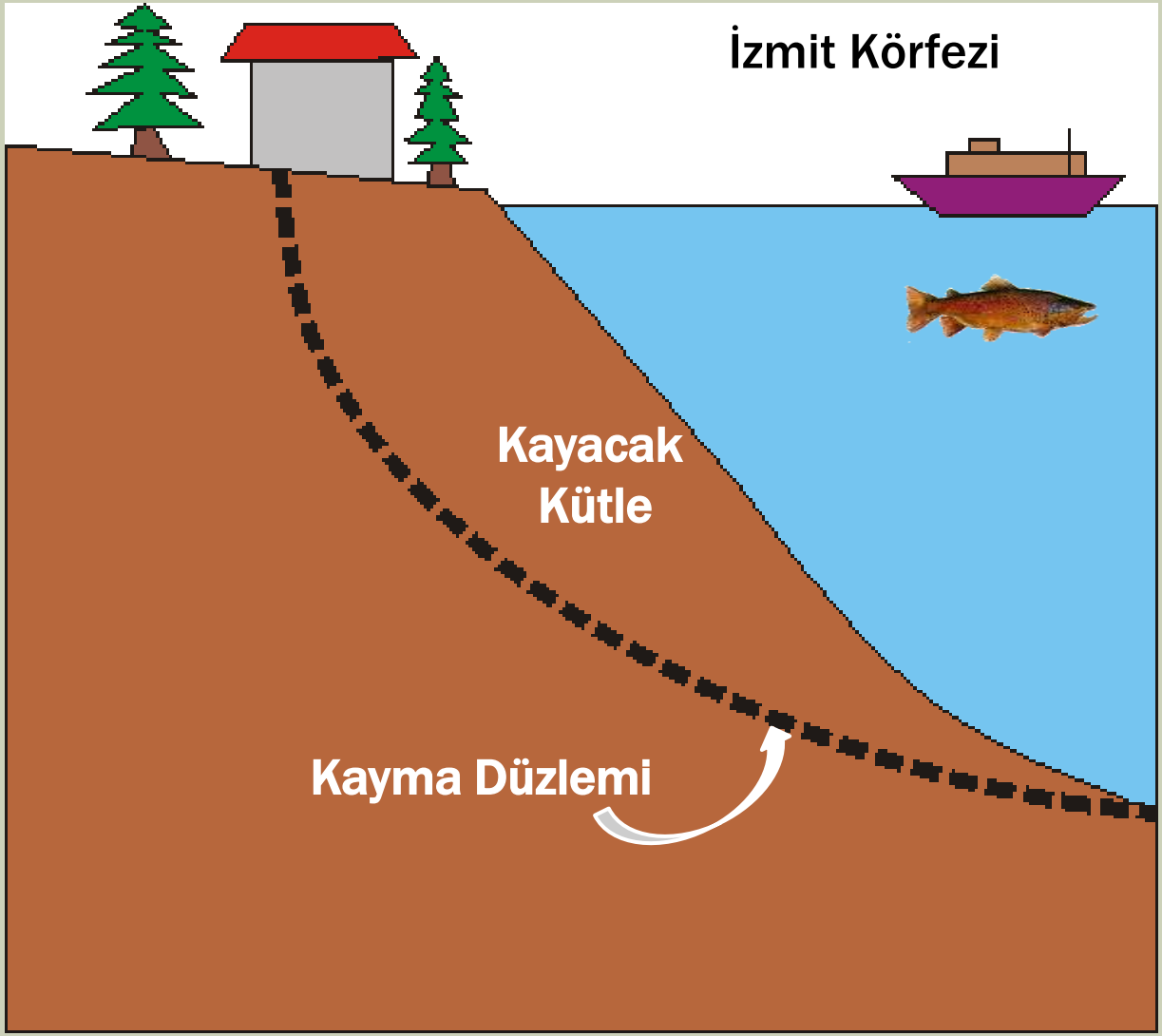
Armutlu açıklarındaki bir heyelanın yarattığı tsunaminin kıyılardaki durumu



Dalgalar Yenikapı'ya 15, Tekirdağ'a 25, Armutlu'ya 6 , Üsküdar'a ise yaklaşık 12 dakikada varır . Yalçıner ve diğerlerinden alınmıştır

1999 Kocaeli Depreminde Tsunami Gelişimi

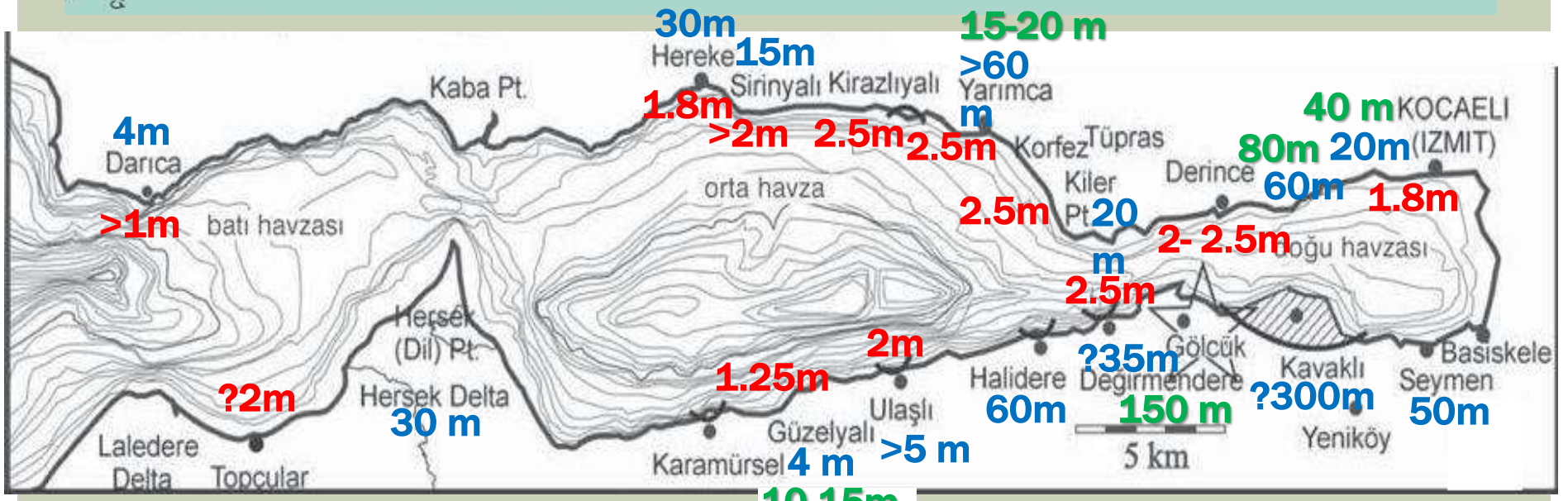
Değirmendere



- Uzunluğu 250 m ve genişliği 70 m olan bir yer çöktü.
- 2 iskele, 1otel, kafe ve 14 ağaç deniz altına göçtü
- Su kıyıdan 150m kadar çekildi
- ardından tekrar gelerek 35 m kadar karaya sokuldu

1999 Kocaeli tsunamisindeki dalga yükseklikleri





17 Ağustos 1999 Tsunamisi

Değirmendere ve Gölcük çevresi sular altında kaldı



2017 Bodrum Deprem (M6.5) ve Tsunamisi

Yüksekliği 30-40 santimi bulan tsunami dalgaları oluştu.
Sular 100 metre içeri girdi.









30 Ekim 2020 Sisam Deprem (M6.6) ve Tsunamisi

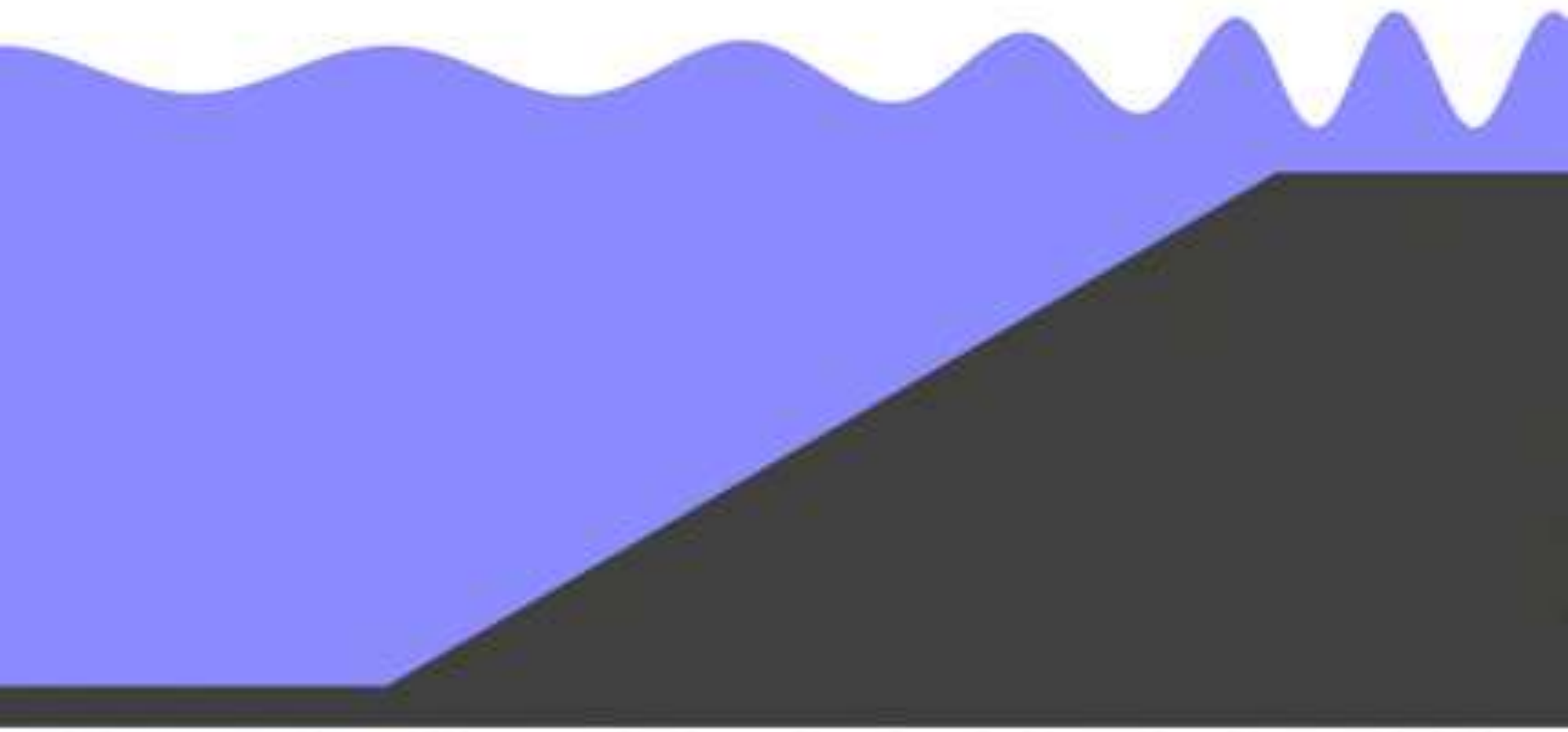
Yüksekliği 1,5-1,7metreyi bulan tsunami dalgaları oluştu.
Sular 300-400 metre kadar içine girdi.



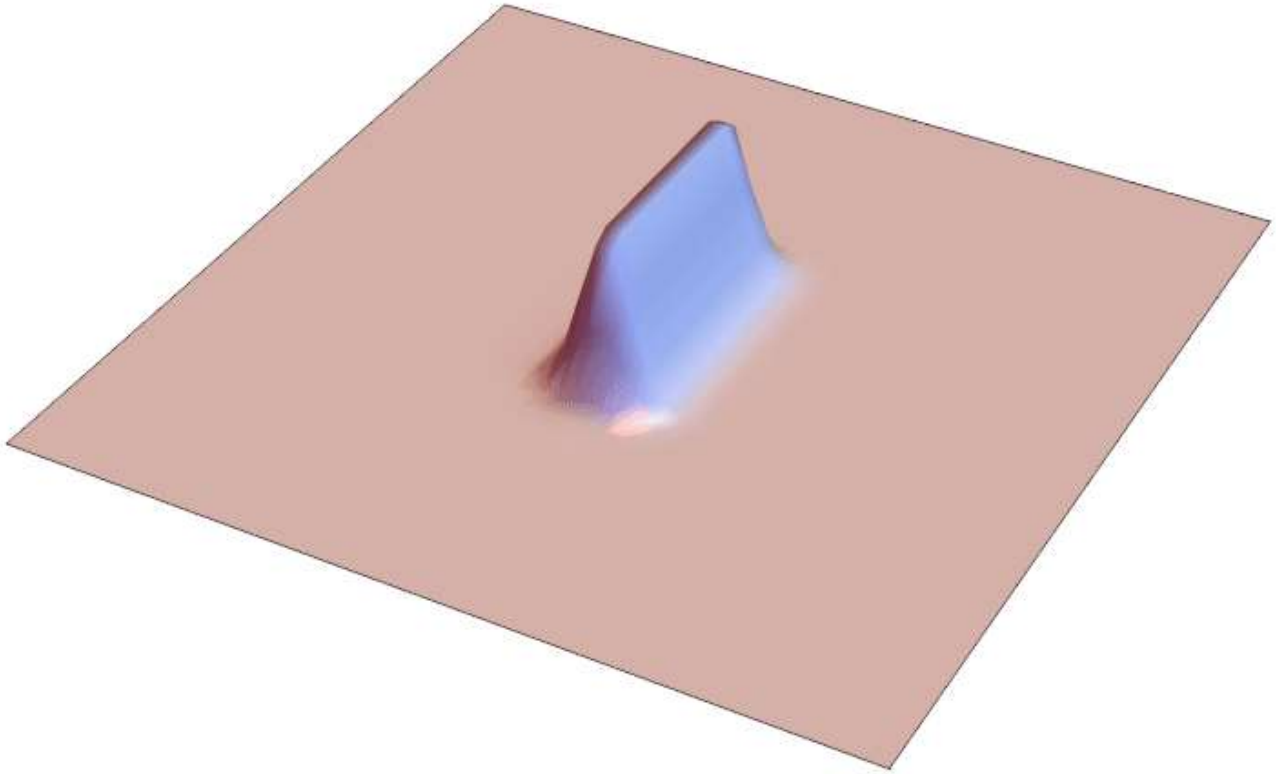




Tsunami Nasıl Olur



Tsunami Nasıl Olur



YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

2004 Endonezya Deprem (M9.3) ve Tsunamisi



2004 Endonezya Deprem (M9.3) ve Tsunamisi

32 metreye varan ve kıtaları dolaşan dalgalar ve 225 bin ölü









Tsunami dalga İzleri





YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

2004 Endonezya Depem (M9.3) ve Tsunamisi



2004 Endonezya Deprem (M9.3) ve Tsunamisi







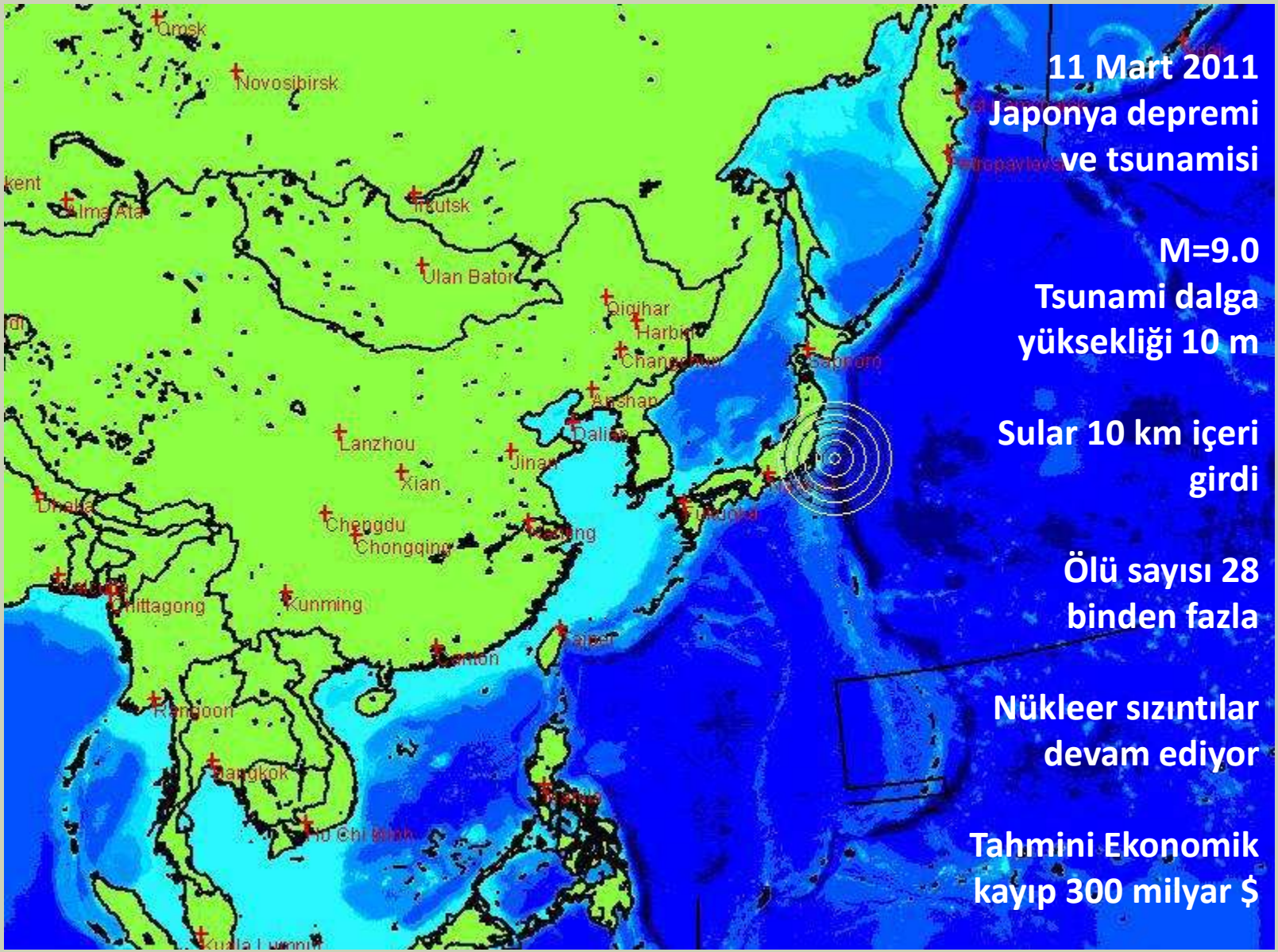


Ada yükseldi

Bazı adaların yükselmesine bağlı olarak kıyıdaki mercan resifleri su yüzüne çıktı

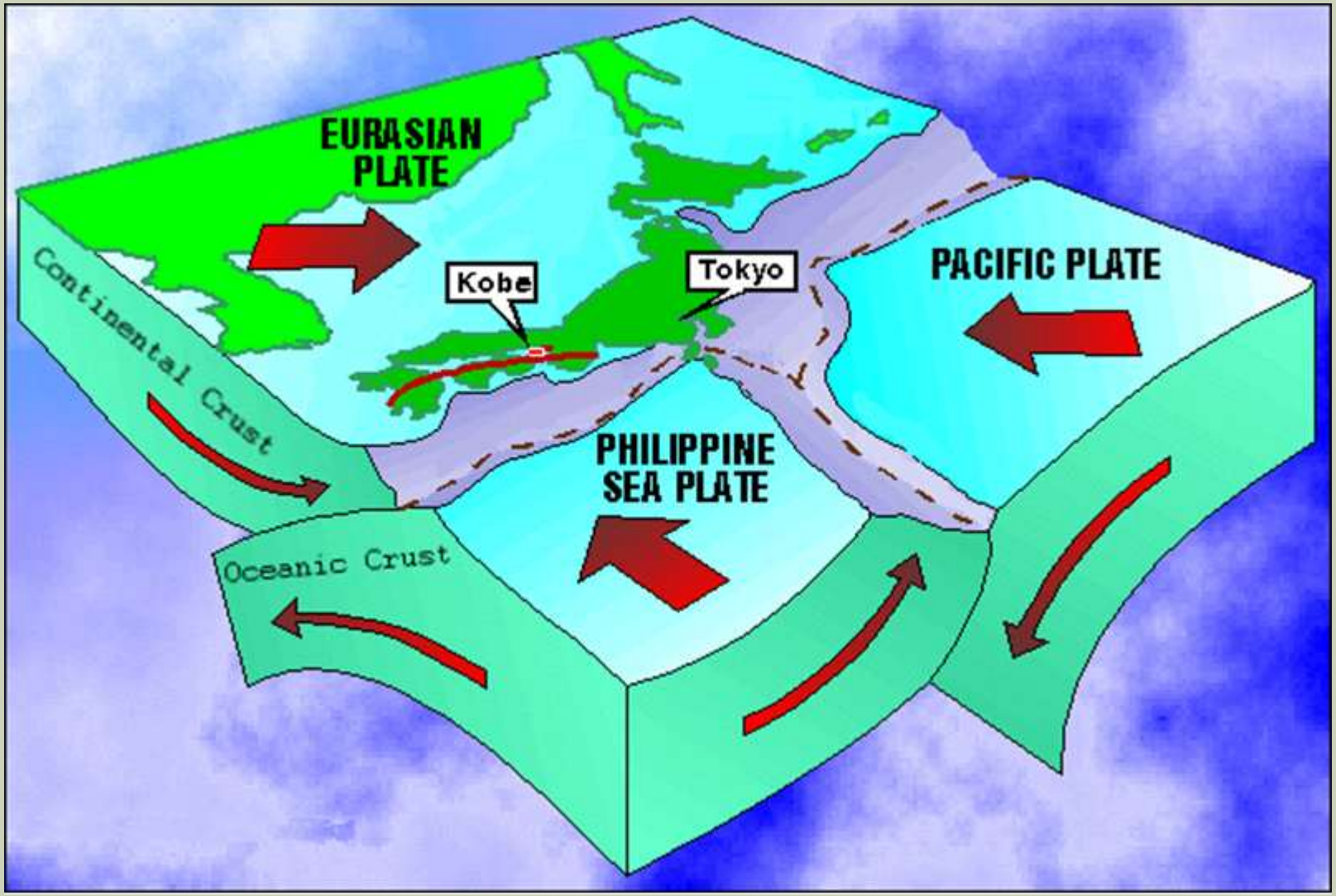


Japonya Deprem (M9.0) ve Tsunamisi



Japonya Deprem (M9.0) ve Tsunamisi

Japonya Çevresindeki Levha Hareketleri




MIYAKO



























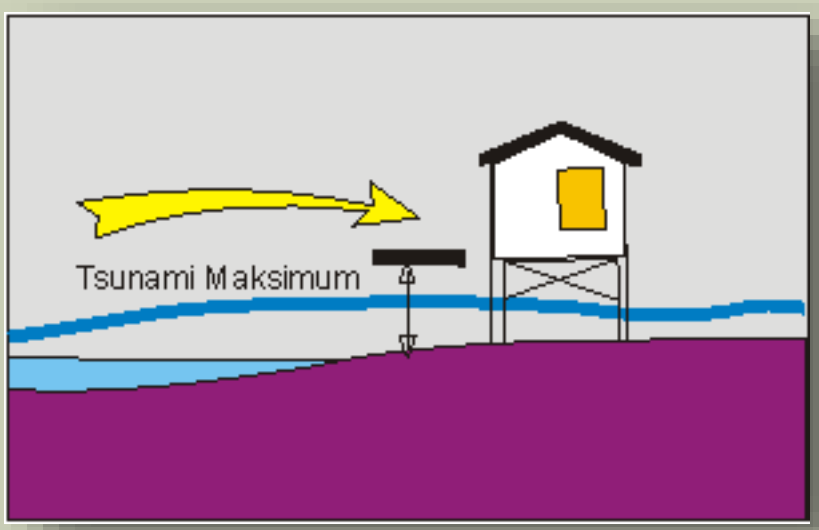




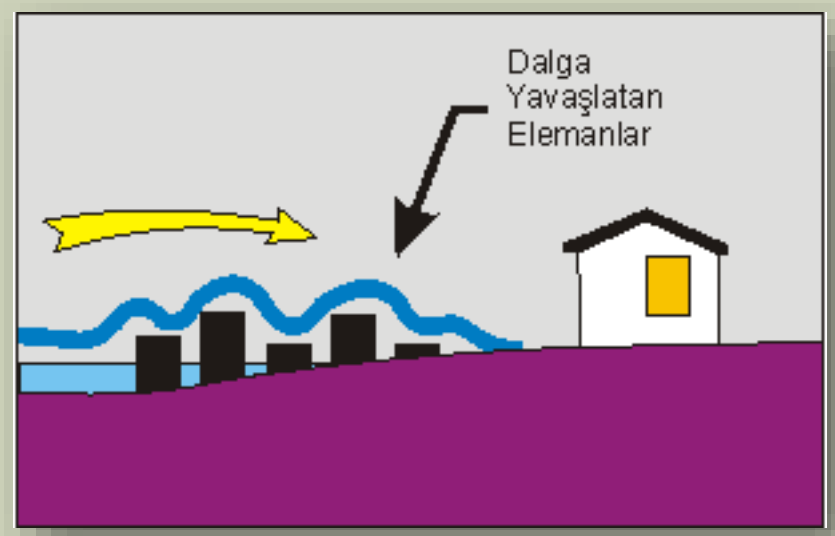
Tsunaminin tehlikeli etkileri

- Refraksiyon (dalga sapması)
- Kıyıboyu akıntıları
- Tsunami Bore (su duvar)
- Yüzen molozlar
- Su basması ve geri çekilmesi

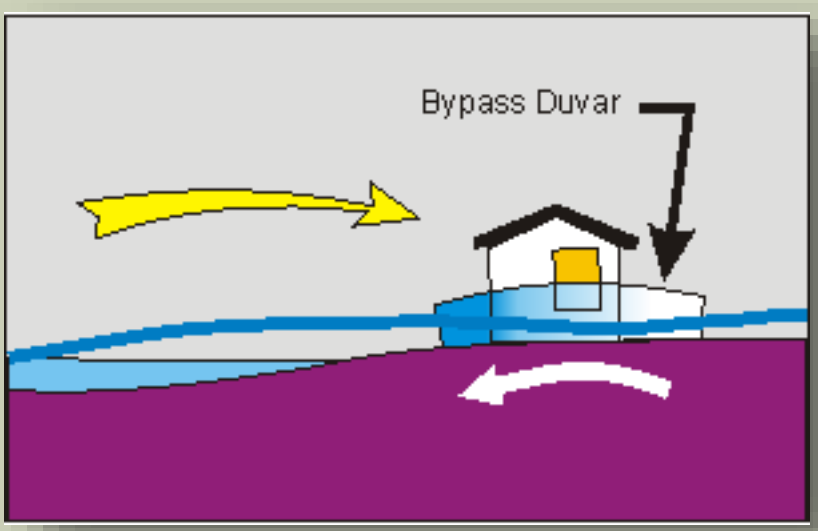
Yerleşim Alanı Planlama Stratejileri



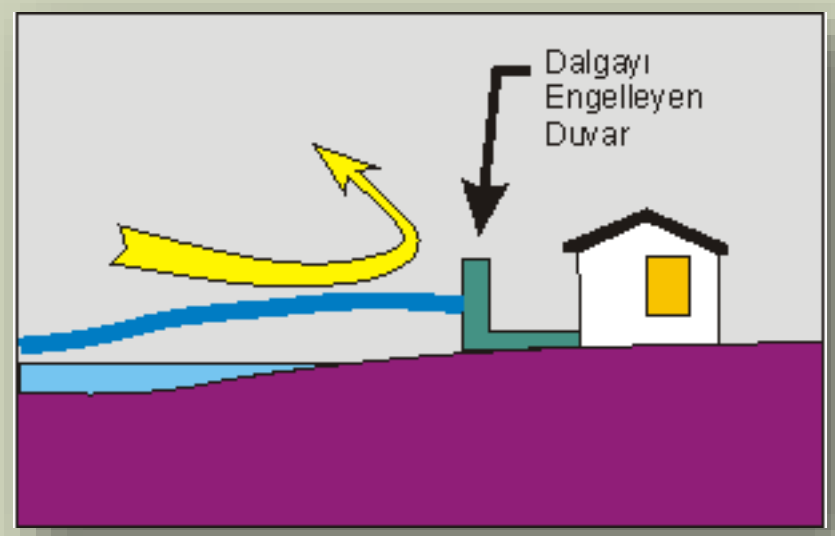
Kaçınma



Yavaşlatma



Yönlendirme

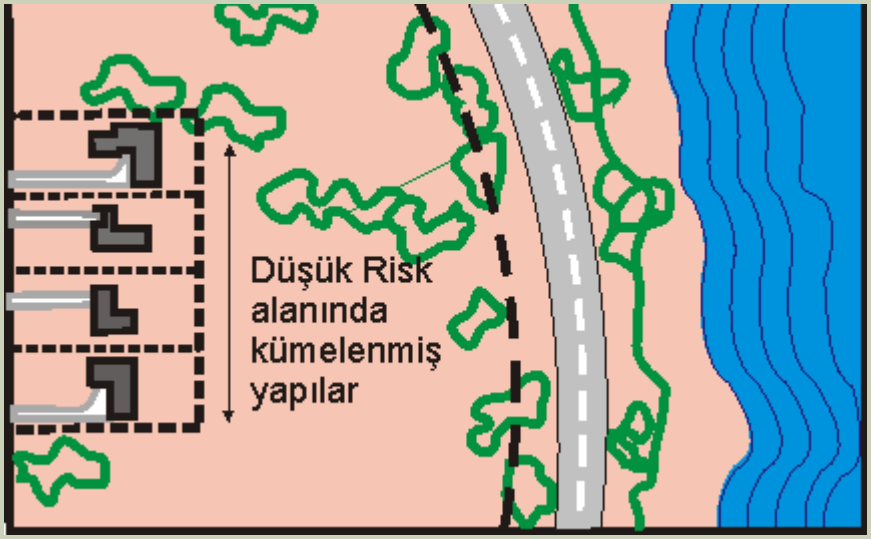


Engelleme

Tsunamide Kıyı Planlama



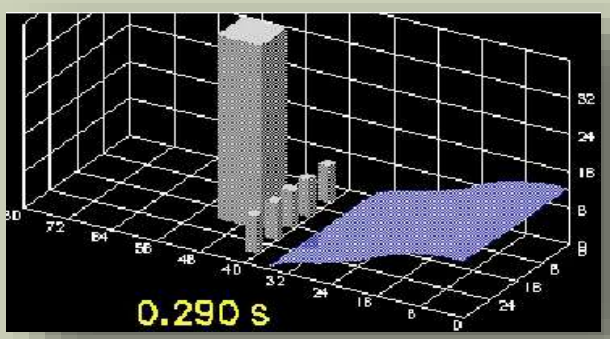
Tehlike bölgelerinde düşük yoğunluklu yerleşimlere izin verilmelidir.

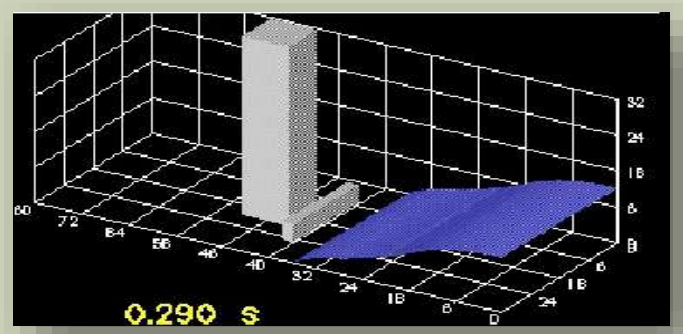


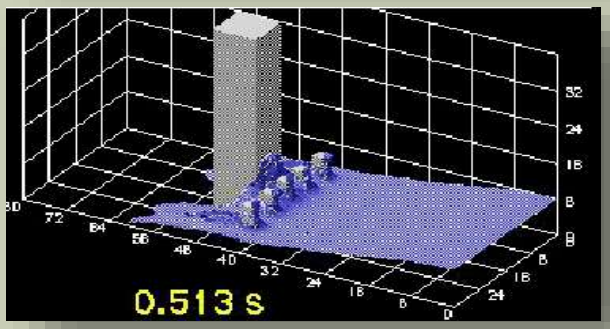
İmar gelişmeleri riskin düşük olduğu yerlerdeki alanlara kümelenmelidir.

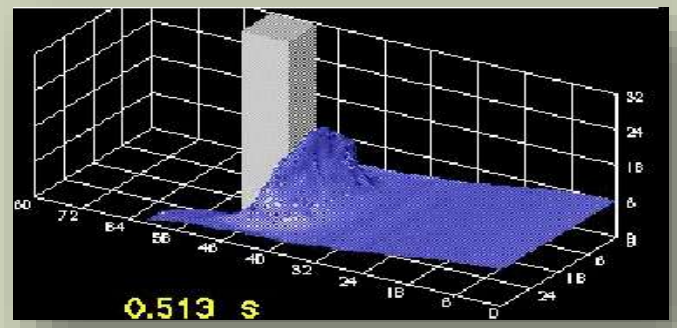
YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

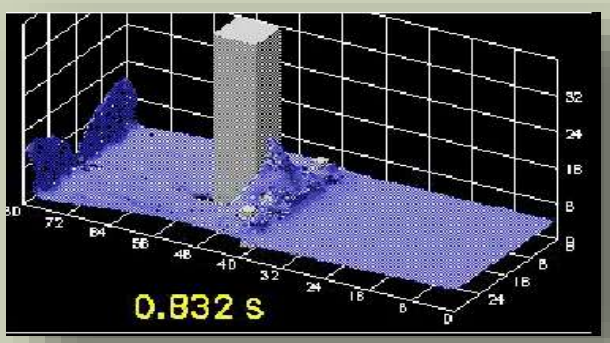
Tsunami İçin Yapısal Çözümler

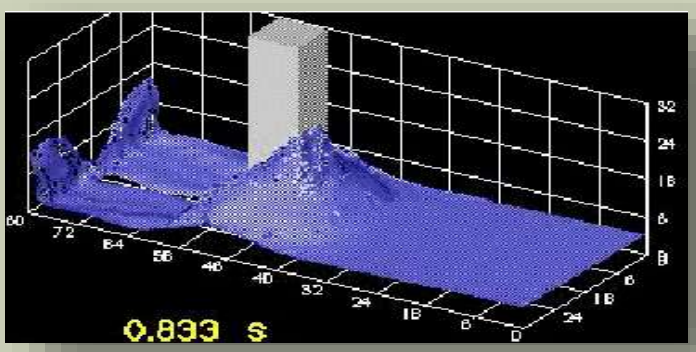






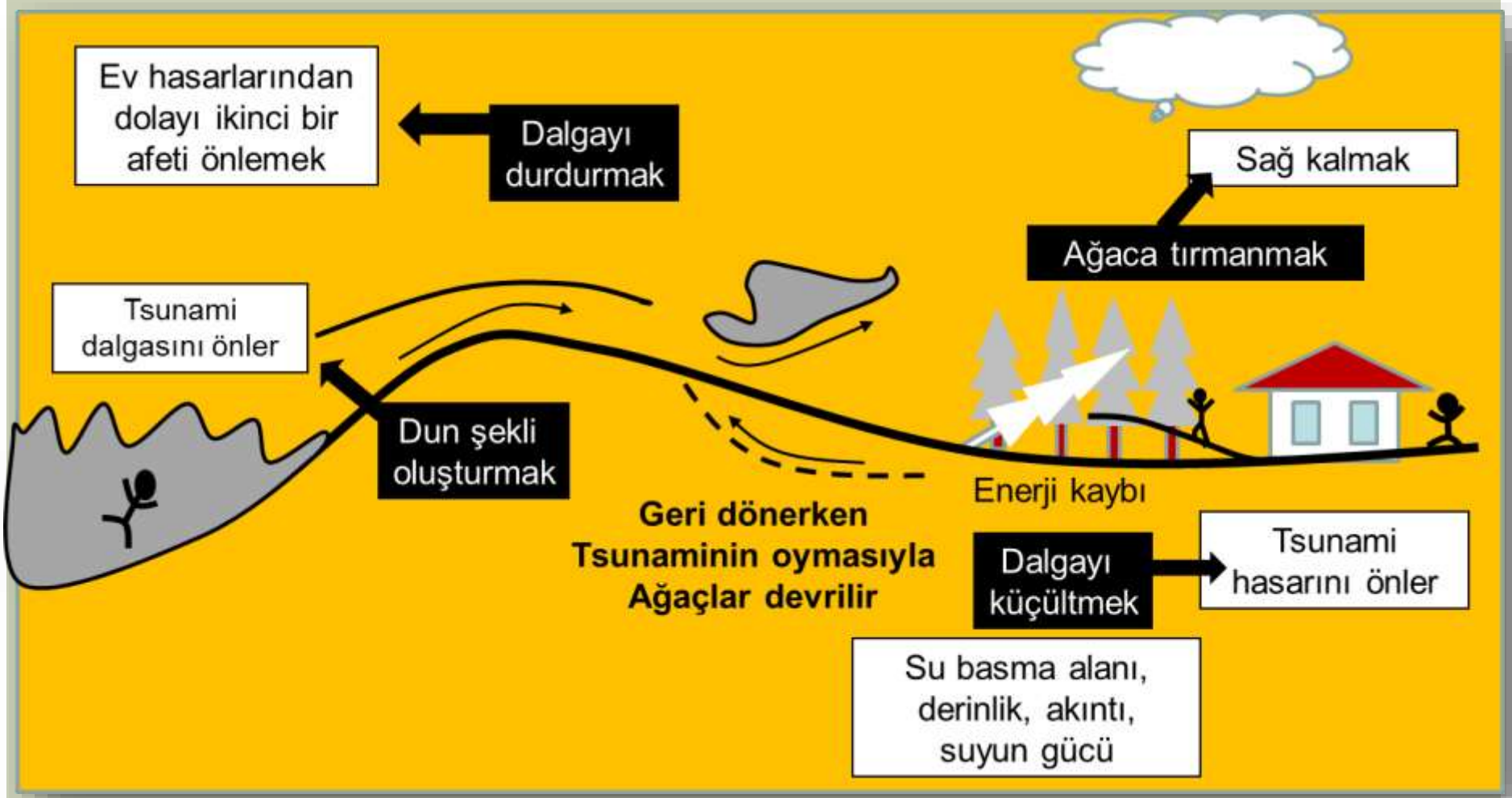






Tsunamiye Yapısal Çözümler

Kıyıları Ağaçlandırmak + Doğal Sed (Dûn=kumul) Oluşumu



Harada ve İmamura

Kıyı Ağaçlandırmalarının Tsunami Afetini Önlemedeki etkileri ve fonksiyonları (Harada ve Imamura)

ORMANIN FONKSİYONLARI	FONKSİYONUN İÇERİĞİ	TSUNAMİ ÖNLEME ETKİSİ
Sürüklenmeyi durdurmak	*1- Dalganın ağaçlar tarafından durdurulması,* *2- Evlerin sürüklenerek parçalanmasını önlenmek* *3- Dalgaların eve hasar vermesini önlenmek*	Ev hasarının azaltılması
Direnç göstermek	*1- Ağaçlar tsunamiye direnir* *2- Ağaçlar tsunami enerjisini azaltır* *3- Su basma alanını daraltır ve dalga akışa geçer*	Su basma derinliği ve akıntının azalması
Kumul (Dune) formu	*1- Rüzgarın sürüklediği kumu toplamak ve dun şekli oluşturmak* *2-Doğal set görevi görmek* *3- tsunaminin kara içine girişi azaltmak*	Su basacak bölgeyi küçültür
Ağaca sarılmak ve tırmanmak	*1- İnsanların ağaca sarılması ve çıkması* *2- Dalgayla sürüklenmeyi önlemek* *3- Boğularak ölmeyi önlemek*	Yaşam kurtarır

Tsunami şiddeti ve hasar

Tsunami şiddeti ile hasar ilişkisi (Shuto, 1992)						
Tsunami şiddeti	0	1	2	3	4	5
Tsunami Yüksekliği (m)	1	2	4	8	16	32
Kıyı kontrolü sağlayan ormanın etkisi	Hasarı azaltır, durdurur ya da tsunamiyi yavaşlatır		Kısmi hasar, sürüklemeyi durdurma	Tamamıyla hasar, azaltma etkisi yok		

TSUNAMİYE YAPISAL ÇÖZÜMLER

YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

Mangrove Ormanları









Tsunamiye Yapısal Çözümler

Türkiye kıyılarında
Longoz Ormanları





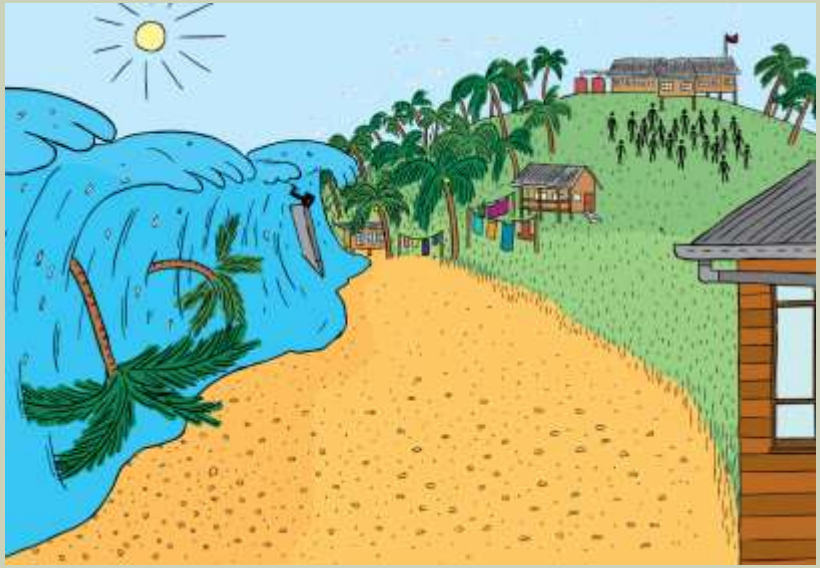
YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

Tsunaminin aşamaları











Tsunaminin Kıyıya Olan Etkileri

1. Dalga boyu çok uzun olduğundan deniz tabanında erozyona neden olur
   - *Kıyıdaki kumullar ve kum sedleri zarar görür*
   - *Deniz tabanından aşındırılan kum ve çamurlar karanın iç kısımlarına taşınır*
   - *Sular geri çekilirken karadaki malzemeleri denize taşır ve önemli bir erozyona neden olur*
2. Tuzlu deniz suları ilerleyen dalgalarla kara içine doğru birkaç kilometre kadar girebilir.
   - *Bu alanlarda tuza duyarlı bitkilerin tümü etkilenir. Kıyıdaki tarımcılık uzun yıllar yapılamaz. Ağaçlar kurur. Kısacası ekolojik koşullar uzun süreli olarak değişebilir.*

Tsunaminin kıyıya olan etkileri

3. Can ve mal kayıplarına yol açabilir
   - *Pekçok insan hayatını kaybeder ya da yaralanır. Olay kalıcı travmatolojik sonuçlara yol açabilir.*
   - *Kıyıdaki liman, iskele vb deniz yapıları işlevlerini yitirebilir*
   - *Kıyı turizmi ciddi zararlar görür. Toparlanması uzun yıllar alabilir. Bu da çok önemli ekonomik kayıplara yol açar*
4. Hem tsunami, hem de onun yol açtığı güçlü kıyı boyu akıntılar su sularındaki ekolojiye zararlar verir
   - *Özellikle sığ sulardaki balıkların, mercanların yaşam koşulları etkilenir. Ayrıca, Balıkçılık olumsuz etkilenir*

Yaklaşan tsunaminin belirteçleri

- Depremin sarsıntısı hissedilebilir.
- Büyük miktarda gaz kabarcıkları suyun yüzünde görülebilir ve siz onu suyun kaynaması gibi görürsünüz.
- Dalgaların suları alışılmadık biçimde sıcak olabilir.
- Su çürük yumurta (Hidrojen sülfür) yağ ya da petrol gibi kokabilir.
- Su derinizi rahatsız edebilir.
- Gök gürültüsüne benzer bir gürleme duyulabilir. Bunlar aşağıdaki seslere benzer.
  - *Jet uçağı gibi bir gürleme*
  - *Ya da bir helikopterin sesi*
  - *Veya bir ıslık sesi*
- Deniz kıyıdan önemli bir miktarda çekilebilir.
- Ufuk çizgisinde kırmızı renkli bir flaş ışık görülebilir.
- Dalga yaklaşırken dalganın üstü kısmında bir kızıllık görülebilir.

Tsunami Hazırlık

- Bir kentte sular altında kalacak yerleri gösteren **haritalar** herkesin görebileceği yerlere konmalıdır. Bir uyarı durumunda kaçış rotaları bu haritada gösterilmelidir. Sahillerimizde, tsunami konusunda uyarıcı yazı/ tabelalar bulunmamaktadır.

- Acil durum aile planı hazırlanmalı ve bir tahliye durumunda toplanma yerlerine karar vermeli. En yakın geçici konaklama yerinin nerede bulunduğunu araştırınız.

- Yabancı kaynaklarda, 3 gün yetecek acil durum çantasının hazırlanması tavsiye edilir. Bu çantanın içinde ilaçlar, çabuk bozulmayan yiyecekler, konserve açacağı, su, mum, el feneri, radyo, yedek pil, gözlük, kişisel hijyenik öğeler, giyecek, önemli evrakların kopyaları, aile kayıtları, mal dökümü, ilk yardım seti, uyku tulumu vb. şeylerin bulundurulması tavsiye edilir. Bu tür uygulama biçimi ülkemizin koşullarında farklı bir biçimde ele alınabilir.

Tsunami uyarısı verildiğinde

- Televizyon, radyo veya İlgili acil durum radyo kanallarını dikkatlice dinlenmeli
- Olasılı bir tsunami uyarısı yapıldığında uzaklaşmak için hazırlık yapılmalıdır. Eğer tsunami yakın bir zamanda bekleniyorsa hemen yüksek bir yere çıkılmalıdır
- Tahilye durumunda, çıkmadan önce vaktiniz varsa su baskınlarına ve yangınlara karşı önlem olarak elektrik, gaz, su düğmelerini kapatılmalı
- Alçak ya da deniz seviyesine yakın kısımlara dönmeden önce yetkililerin resmi açıklamalarını bekleyiniz.

Eğer bastığınız yer ayakta duramayacak kadar çok güçlü bir şekilde sarsılmaya başlamışsa

- Hemen bulunduğunuz yerden daha yüksek kısımlara çıkın!
- Eğer kıyıda denize yakın alçak bir bölgedeyseniz, güçlü depremi hissedeceksiniz; bu da birkaç dakika içinde tsunami geliyor demektir. Açık denizlerde bu zaman aralığı 15 dakika ile 15 saat arasında değişirken Marmara gibi kapalı denizlerde bu süre birkaç dakika olabilir
- Eğer olanağınız varsa koşun, bisikletle ya da arabayla karanın içine ve yükseğe doğru gidiniz. Eğer bir binanın içindeyseniz yüksek katlara doğru çıkın.

Neleri Yapmamalısınız

- Kıyıdan deniz çekildiğinde merak edip izlemeye gitmeyiniz. Çünkü can kayıpların büyük bir bölümü bu sırada olmaktadır.
- Tsunami bir seri dalgadan oluşur. Genellikle ilk gelen dalga büyük olmaz. Bu bakımdan centilmen dalga olarak adlandırılır. Fakat bunu takip eden dalgalar daha yüksek ve şiddetli olacaktır.
- İlk dalganın kıyıya vurmasından sonraki birkaç saat tehlike devam süredir, resmi açıklamalar yapılana dek bekleyiniz.
- Eğer büyük bir uğultu duyarsanız bu sesin nerden geldiğini araştırmak yerine gürültüden uzaklaşmaya bakın. Çünkü tsunami dalgaları büyük uğultu yaratır.
- Resmi açıklamalar yapılana dek her şeyin bittiğini sanmayın. Tsunamiler denizlere, okyanuslara ulaşan dereler, nehirler boyunca dolaşır.

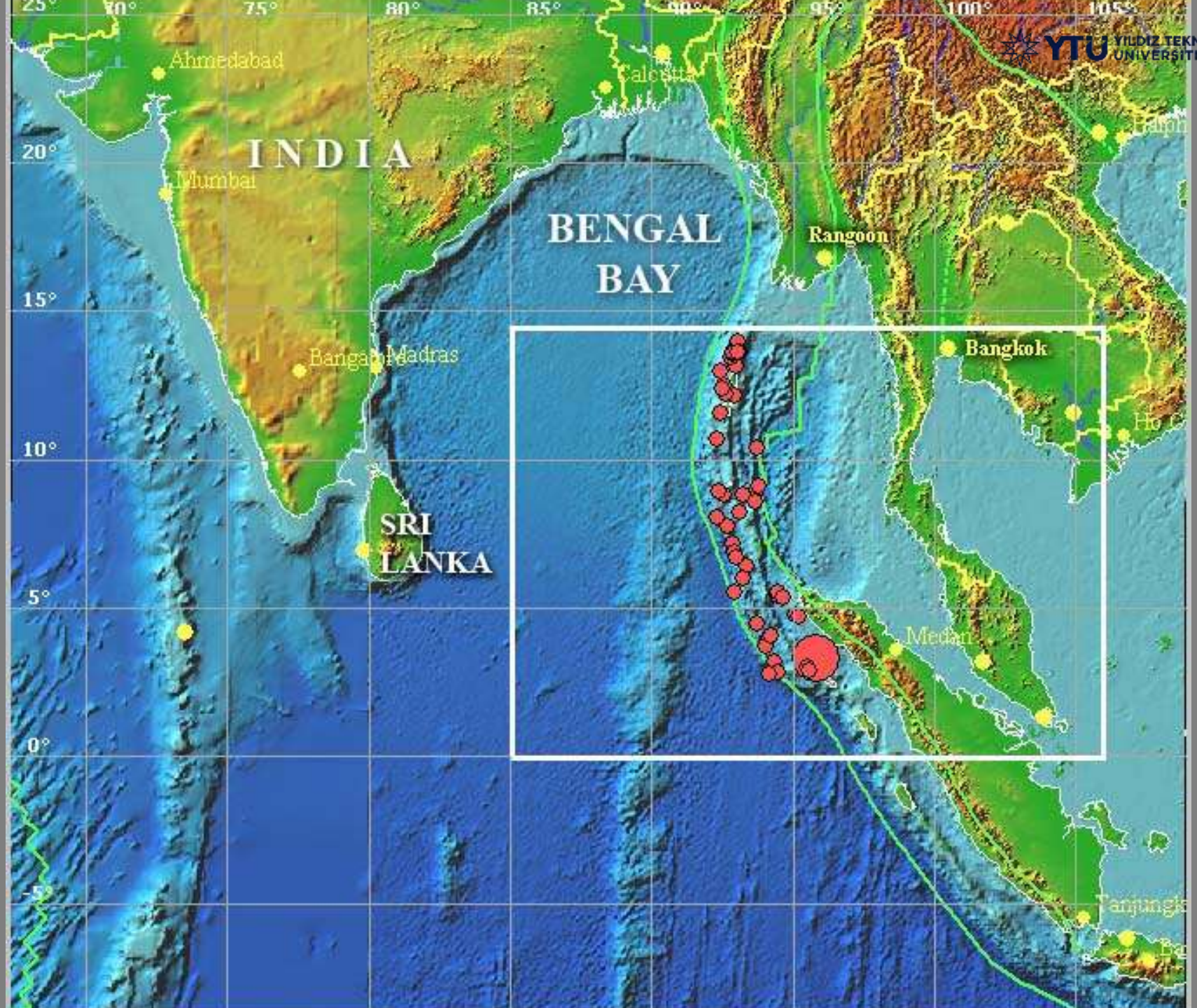
Eğer teknede ya da gemideyseniz

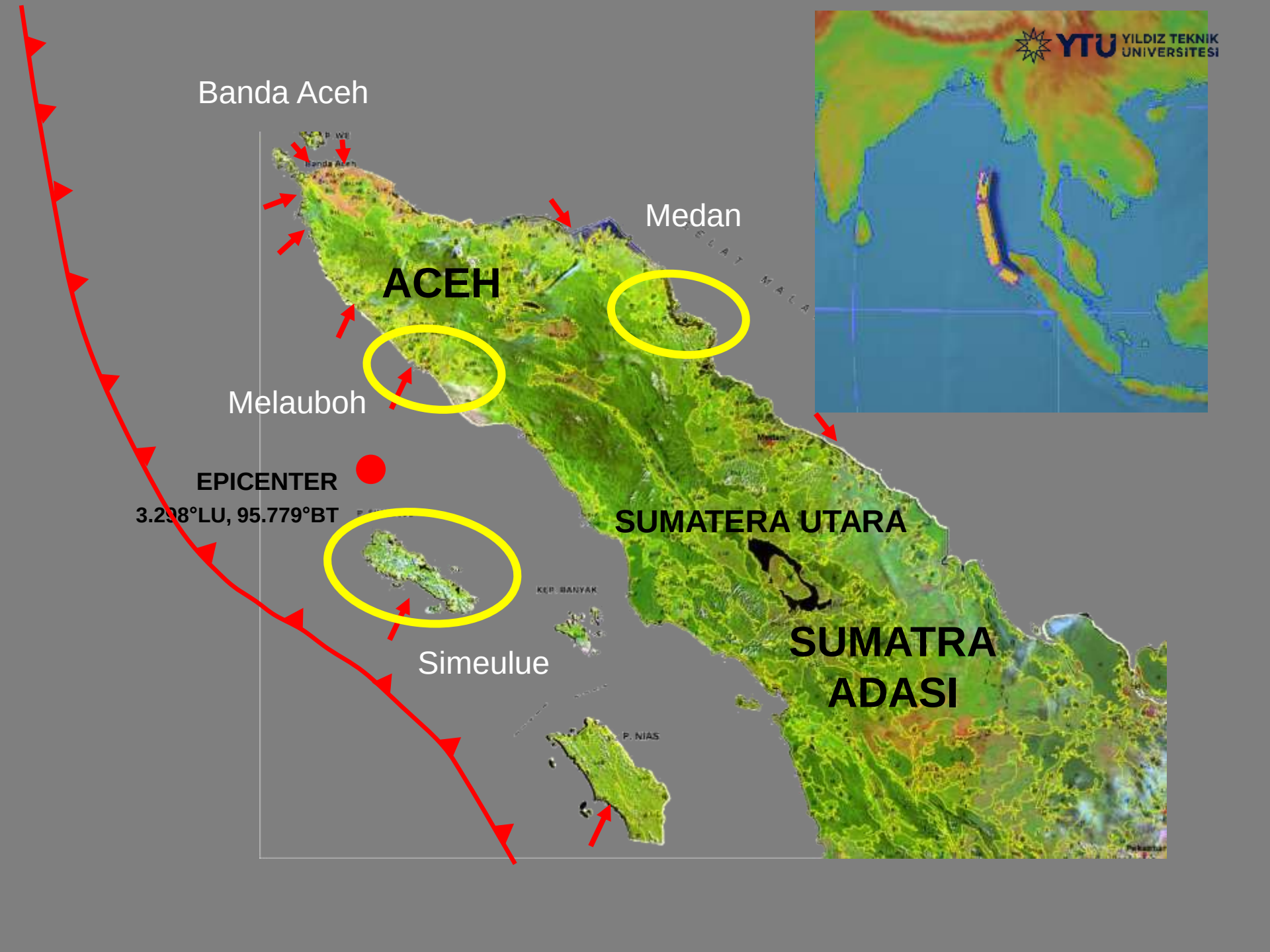
Limana ya da kıyıya dönmeyiniz. Açık denizde tsunami dalgası hissedilmez. Tsunami su düzeyinde hızla değişimlere neden olabilir ve bu durum kıyıda beklenmedik tehlike akıntılara neden olabilir.
Kıyıya yakınsanız ve vaktiniz de varsa teknenizi veya geminizi açık denize doğru hareket ettiriniz ve aşağıdakileri dikkate alınız:

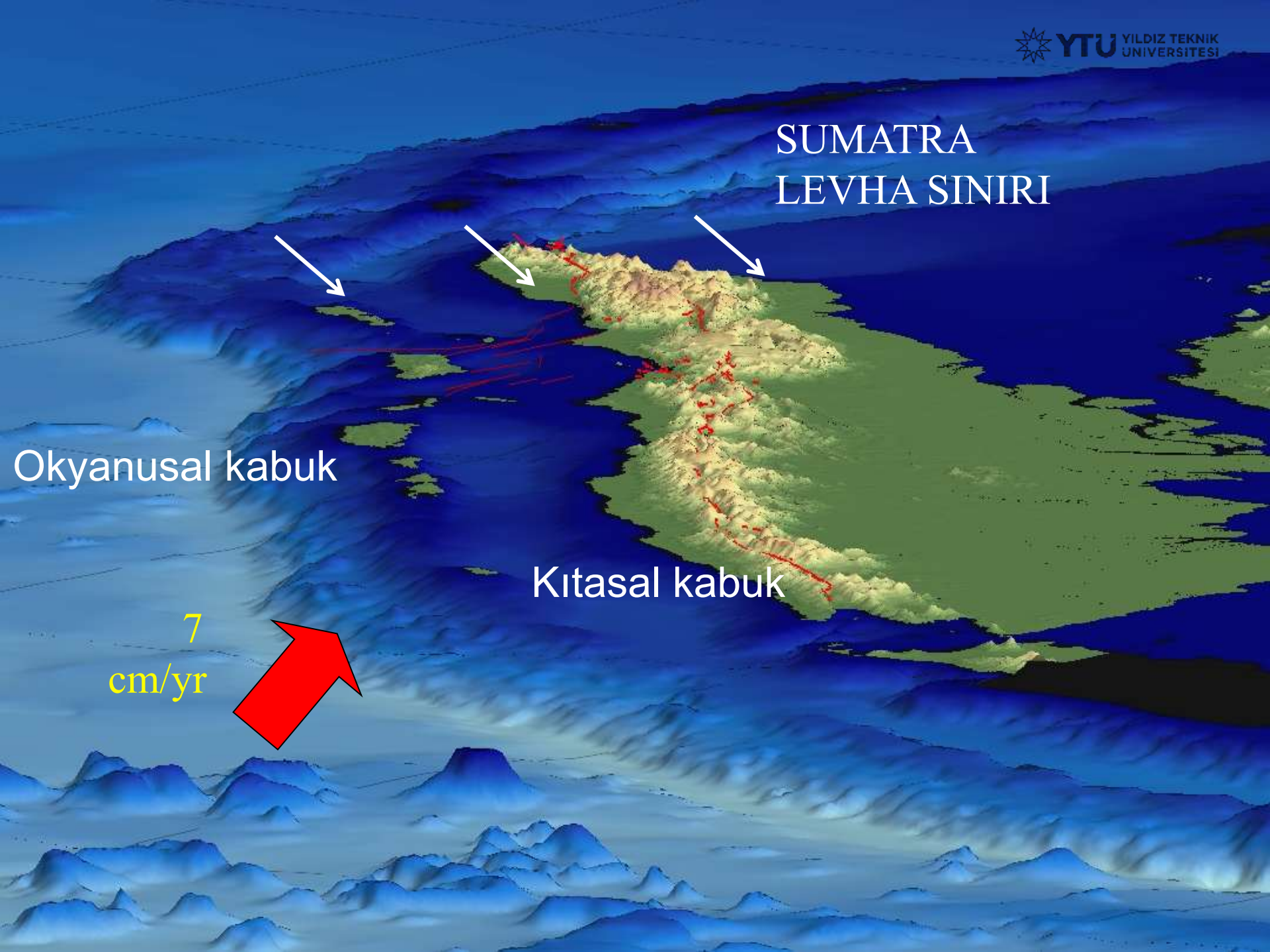
- Denizcilik trafik sistemleri veya liman yetkilileri beklenen tsunamiye hazırlık konusunda direk yetkilidirler. Eğer gerekli görürlerse deniz araçlarını açık denize hareket etmeye zorlayabilirler.
- Küçük limanlarda yetkili olmayabilir. Eğer bir tsunami uyarısının farkındaysanız, vaktiniz varsa sakin ve diğer deniz trafiğini de dikkate alarak düzenli bir biçimde teknenizi açık denize sürünüz.
- Küçük tekneler vakit varsa iskeledeki teknelerini terk etmeleri, karaya çıkmaları daha emin olabilir.
- Eğer güvenli limanın dışında kötü hava koşulları varsa, bu durum küçük tekneler için çok tehlikeli bir durum olabilir. Bu da tek seçeneğinizin karada yüksek ve güvenli bir yer bulmak olduğunu gösterir.
- Tsunaminin kıyıya vurmasını takiben hasar verici dalga hareketleri ve kestirilemeyen akıntılar kıyıyı belli bir süre etkileyebilir. Güvenli bir şekilde limana dönmeden önce yetkililerle haberleşin ve limandaki koşulların yolunda olduğundan emin olun.

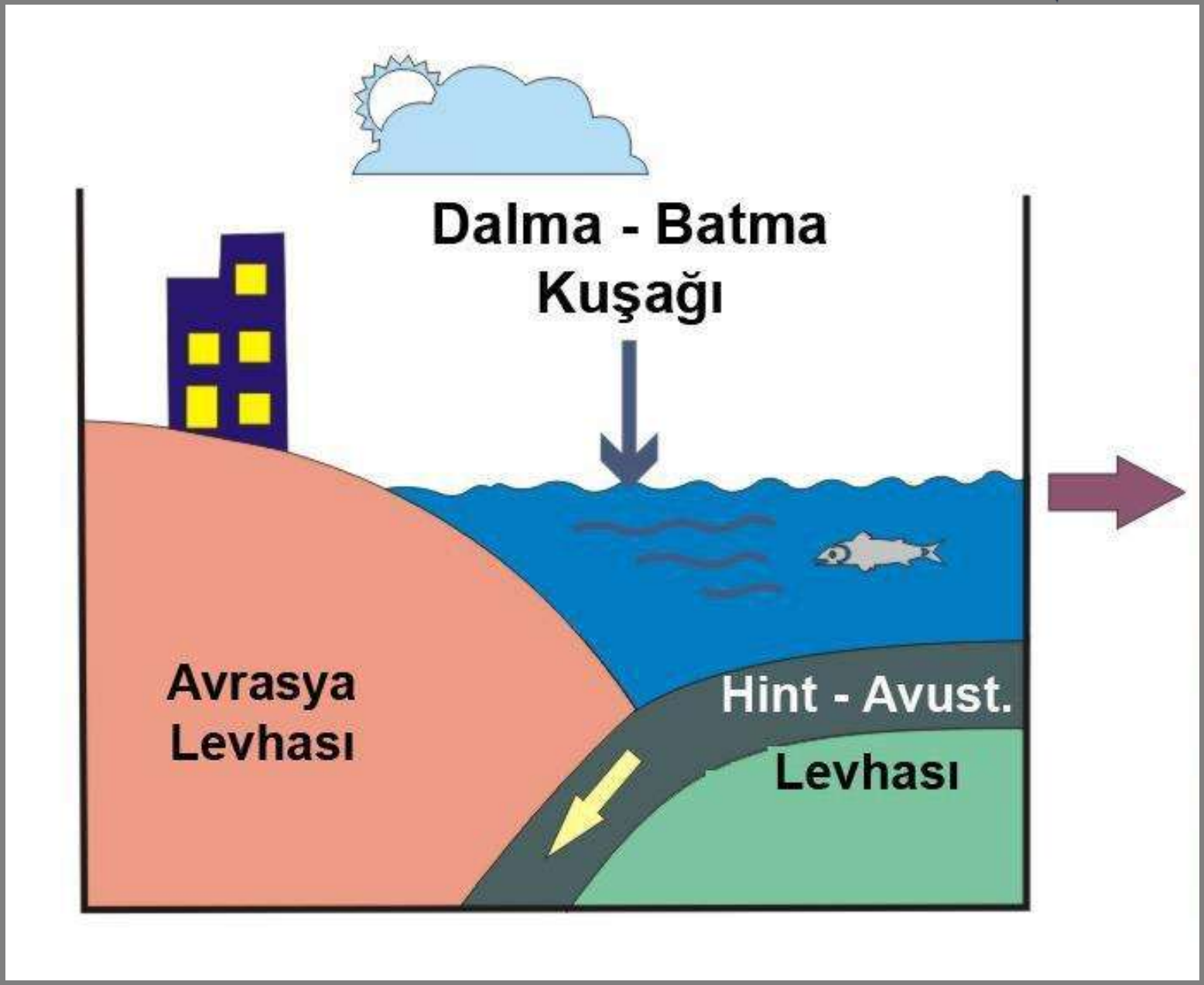


2004 Endonezya deprem ve Tsunami İncelmesi


INDIA
BENGAL
BAY
SRI
LANKA
Ahmedabad
Mumbai
Madras
Calcutta
Rangoon
Bangkok
Medan
25°
20°
15°
10°
5°
0°
-5°
75°
80°
85°
90°
95°
100°
105°


Banda Aceh
Medan
ACEH
Melauboh
EPICENTER
3.298°LU, 95.779°BT
SUMATERA UTARA
SUMATRA
ADASI
Simeulue
KEP. BANYAK
P. NIAS
YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SUMATRA
LEVHA SINIRI
Okyanusal kabuk
Kıtasal kabuk
7
cm/yr


Dalma - Batma
Kuşağı
Avrasya
Levhası
Hint - Avust.
Levhası


28 Mart 2005 Kuzey Sumatra Depre
95°
100°
105°
YTÜ
ANDAMAN SEA
THAILAND
Satun
Songkhla
Pattani
Perlis
Yala
Narathiwat
Kedah
Pulau Pinang
Banda Aceh
Medan
Aceh
Kelantan
Terengganu
Perak
MALAYSIA
Pahang
2004
2004
Selangor
Negeri Sembilan
Simuelue
Nias
2005
Sumatera Utara
Melaka
Johor
Singapore
SINGAPO
Sumatera Utara
1861
Sumatra
Riau
5°
0°
Sumatera Barat
SUNDA PLATE
Sumatera Barat
Jambi
Sumatera Selatan
Sunda


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
JAkARTA


Era Bumi Wisata
TOUR & TRAVEL
MESJID RAYA No.10/20 TELP. (061) 456-8686
HUNTING) 452-2192 FAX. (061) 415-3594
Setia Mengabdi Sejak 1910
Bank Devisa
Best Western
Best Western
ocean International Hotel
YTÜ
YILDIZ TEKNIK
ÜNİVERSİTESİ


YTÜ
YILDIZ TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ



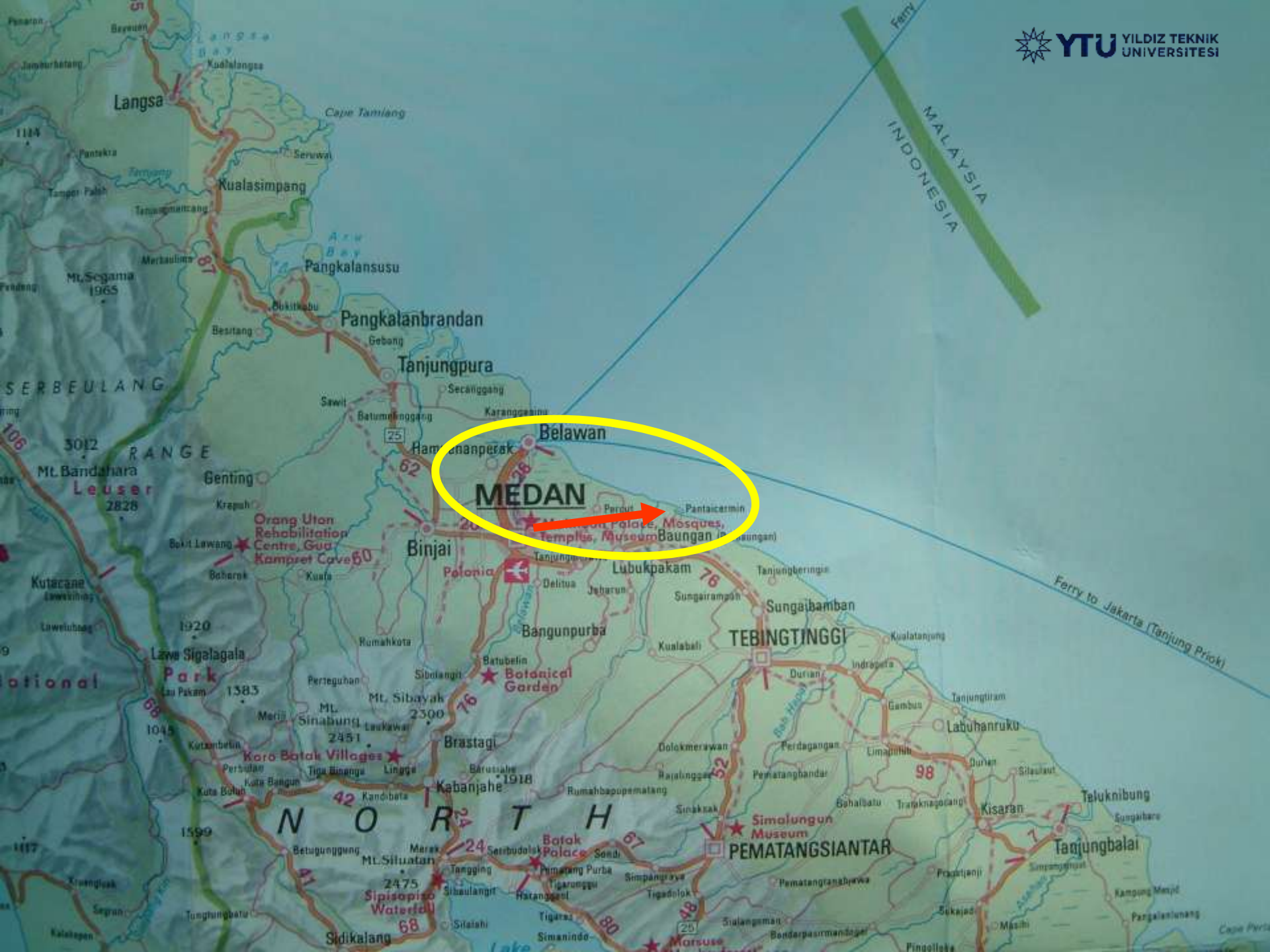

YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ






YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

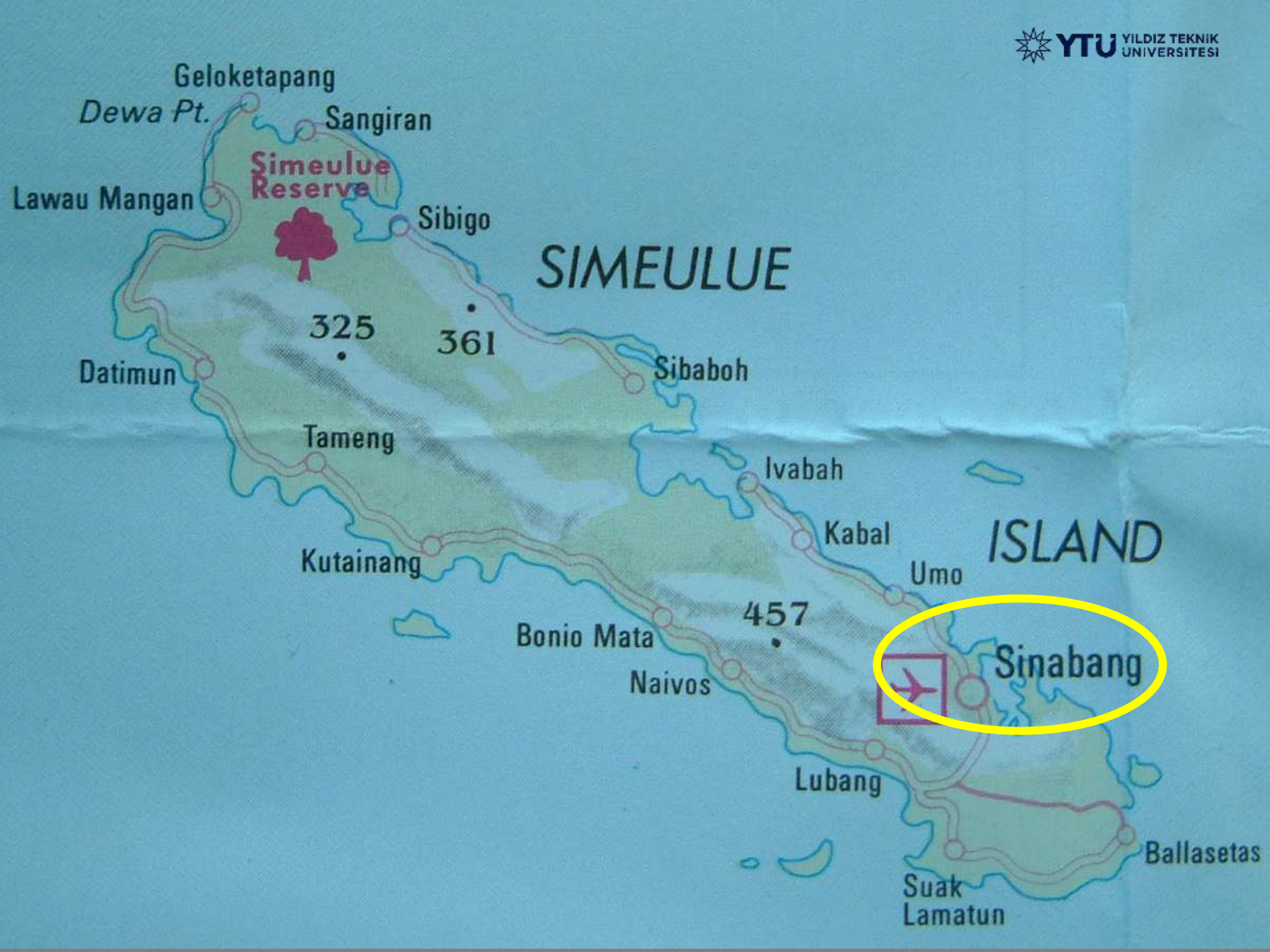

YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MALAYSIA
INDONESIA
Ferry
Ferry to Jakarta (Tanjung Priok)
Langsa
Cape Tamiang
Kualasimpang
Pangkalansusu
Pangkalanbrandan
Tanjungpura
SERBEULANG
RANGE
Mt. Bandahara
Leuser
2828
Genting
Belawan
MEDAN
Pantaicermin
Baungan
Binjai
Orang Utan Rehabilitation Centre, Gua Kampret Cave
Lubukpakam
Sungaibamban
TEBINGTINGGI
Bangunpurba
Batubelin
Botanical Garden
Mt. Sibayak
2300
Brastagi
Karo Batak Villages
Kabanjahe
1918
N O R T H
Batak Palace
Simalungun Museum
PEMATANGSIANTAR
Labuhanruku
Kisaran
Teluknibung
Tanjungbalai
Mt. Sinabung
2451
Mt. Siluatan
2475
Sipisopiso Waterfall
Sidikalang
Lake Toba
Marsuse
Lawe Sigalagala Park
1383
1045
1599
1920
3012
Mt. Segama
1965
1184
Polonia
Kutacane
Belawan
Medan
Binjai
Tebingtinggi
Pematangsiantar
Kabanjahe
Brastagi
Sidikalang
Tanjungbalai
Kisaran
Labuhanruku
Kualasimpang
Pangkalansusu
Pangkalanbrandan
Tanjungpura
Langsa
Lubukpakam
Sungaibamban
Bangunpurba
Lawe Sigalagala Park
Orang Utan Rehabilitation Centre, Gua Kampret Cave
Karo Batak Villages
Batak Palace
Simalungun Museum
Botanical Garden
Sipisopiso Waterfall
Mt. Sibayak
2300
Mt. Sinabung
2451
Mt. Siluatan
2475
Mt. Segama
1965
Mt. Bandahara
3012
Leuser
2828
Cape Tamiang
Ferry to Jakarta (Tanjung Priok)
MALAYSIA
INDONESIA




YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ
YILDIZ TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
Geloketapang
Dewa Pt.
Sangiran
Simeulue Reserve
Lawau Mangan
Sibigo
SIMEULUE
325
361
Datimun
Sibaboh
Tameng
Ivabah
Kabal
ISLAND
Kutainang
Umo
457
Bonio Mata
Sinabang
Naivos
Lubang
Ballasetas
Suak Lamatun




YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ




YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ




YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ
YILDIZ TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ
YILDIZ TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ
YILDIZ TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ




YTÜ
YILDIZ TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ


YTÜ
YILDIZ TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ
YILDIZ TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ



YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ
YILDIZ TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

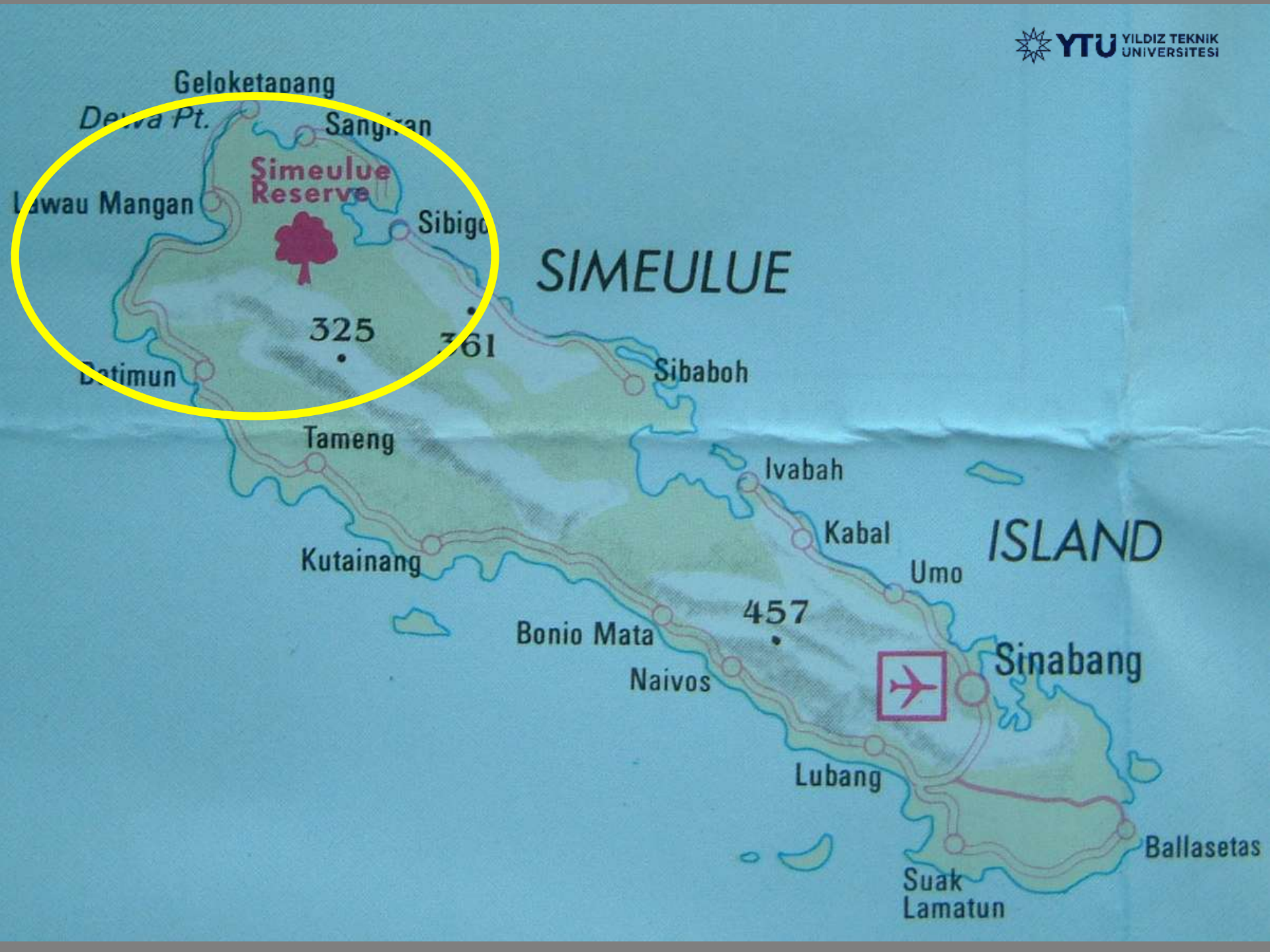

YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
TJ
01



YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ






YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ






PK-DBQ


















YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


DFO Event # 2004-193 - Asia Tsunami - Indonesia - Sumatra
Aceh Province - Rapid Response Inundation Map 1
Work supported by NASA grant NAG5-9470
Universal Transverse Mercator - UTM Zone 47 North
WGS 84 - Graticule: 2 degrees
Shaded Relief from SRTM data
Copyright 2004 Dartmouth Flood Observatory
Dartmouth College - Hanover NH 03755 USA
Elaine Anderson
G. R. Brakenridge - Sébastien Caquard
YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
96°E
0 10 20
kilometers
Deudap
BANDA ACEH
Kuede
Leungah
Sagoe
Lambada
Lho-nga
Sigli
Seumileum
Gleebuk
Jantho
Balu Cut
Gle Bruk
Culeegle
Jeunieb
Bireuen
Krueng Geukuh
LHOKSEUMAWE
Meuraxa
Udjung Muloh
Tangse
Lho kruet
Lhok Kuala
User
Padang
Cemparan
Calang
Takengon
Reuenigeuet
Kuede Panga
Tutut
Isak
OWAG
Suak Uleue
Kuala Bhee
Suak Keumude
Keude Seumot
Kula
Meulaboh
Perlak
MODIS flood inundation limit
December 29, 2004:
December 27, 2004:
MODIS data cloud free area
December 29, 2004:
MODIS Reference Water:
Flooded Lands in 2004:
DCW Rivers:
Urban Areas:

YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ




YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ






YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ
YILDIZ TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ
YILDIZ TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ
YILDIZ TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ






YTÜ
YILDIZ TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ
YILDIZ TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ
YILDIZ TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ




YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ
YILDIZ TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


01


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTU
YILDIZ TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ


YTÜ
YILDIZ TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ




YTÜ
YILDIZ TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ




YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ
YILDIZ TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ


YTU
YILDIZ TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ

Meluaboh




YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ




YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ





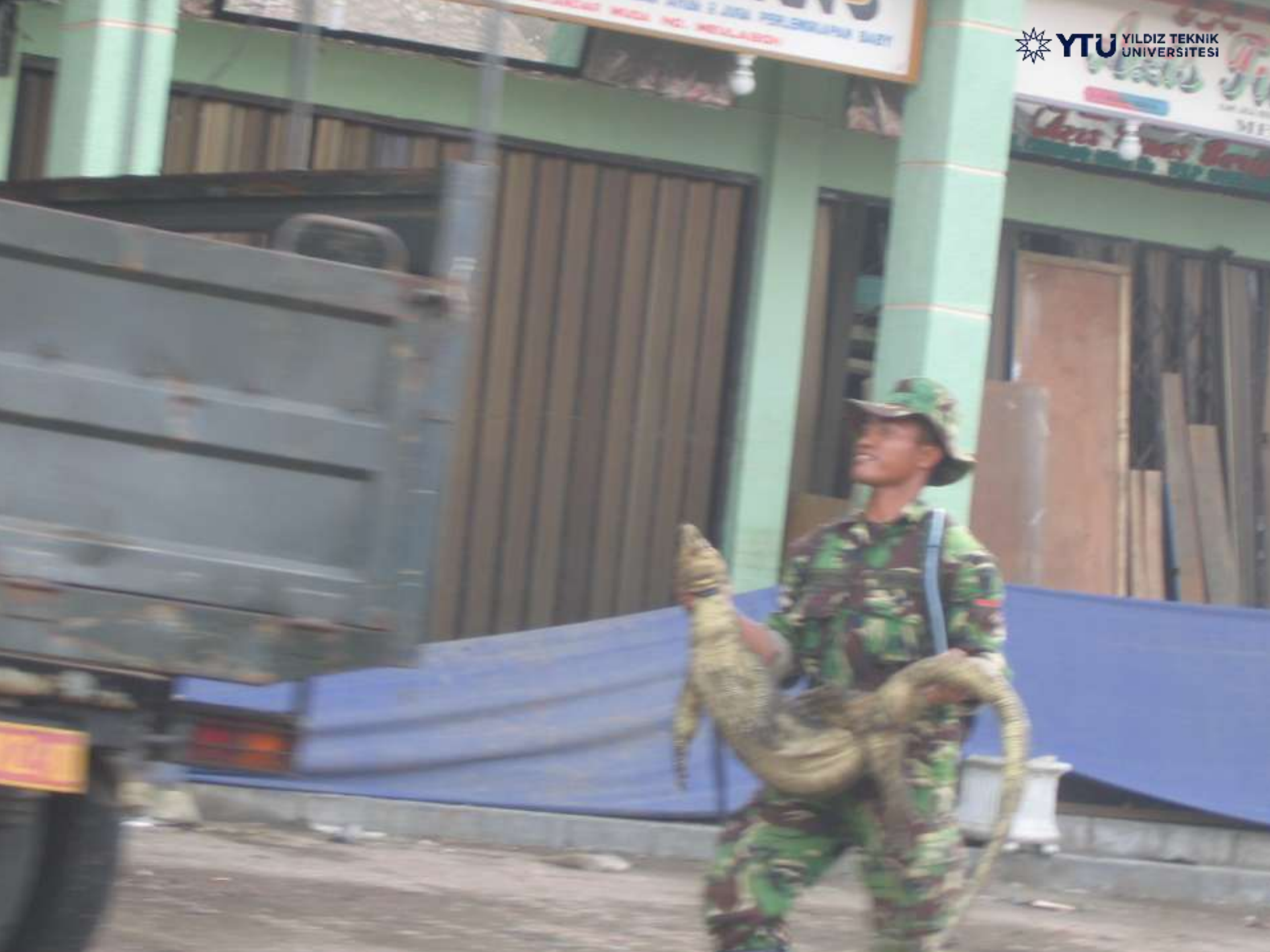

YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ



YTU
YILDIZ TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ
YILDIZ TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

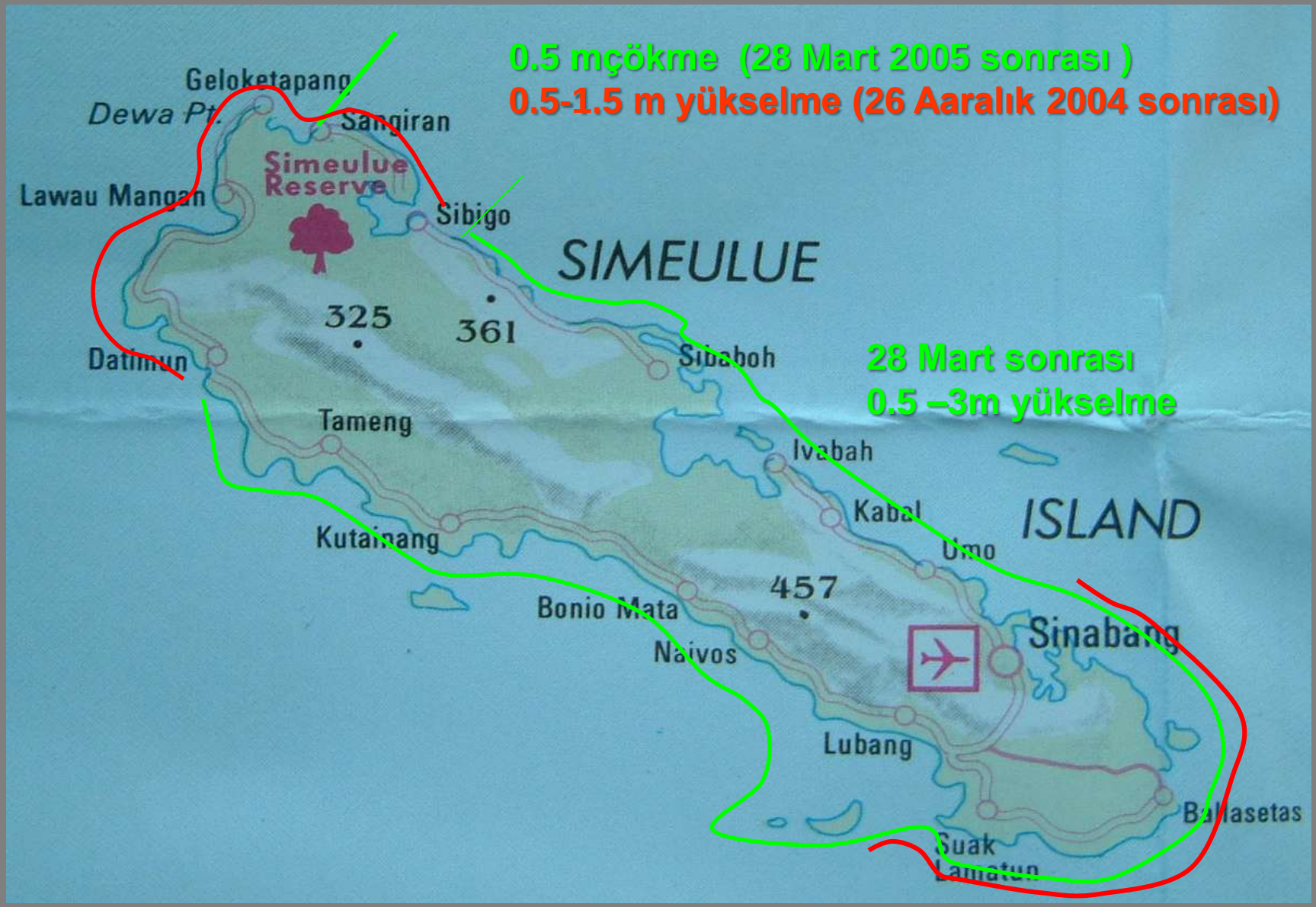

YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ


Prof Dr Doğan Perinçek,
YTÜ
Prof Dr Şükrü Ersoy
YTÜ
Prof Dr Ahmet Cedet Yalçıner,
ODTÜ
YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
Mild
mavi

28 MART 2005 DEPREMİ VE TSUNAMİSİLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

26 aralık 2004 ve 28 mart Depemlerinden Sonra Simeulue Adasında bazı özel durumlar



Uplift in Busung, South Simeulue



Uplift in Baby Island, South Simeulue Island



Uplift in Labuhan Bakti, South Simeulue



Uplift in Afulu, North Nias



Asu Adası, (Nias) önündeki plajda yükselme



Deprem Öncesi maksimum su düzeyi



Yükselme kaynaklı kuyular kurudu- Asu Adası



Tsunami Flow depht 28 March 2005 event, At labuhan Bakti, Simeulue Island



Tsunami Flow depht 26 Dec 2004 event At Labuhan Bakti, Simeulue Island

YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

After 26 december 2004



After 28 march 2005





26 Dec 2004



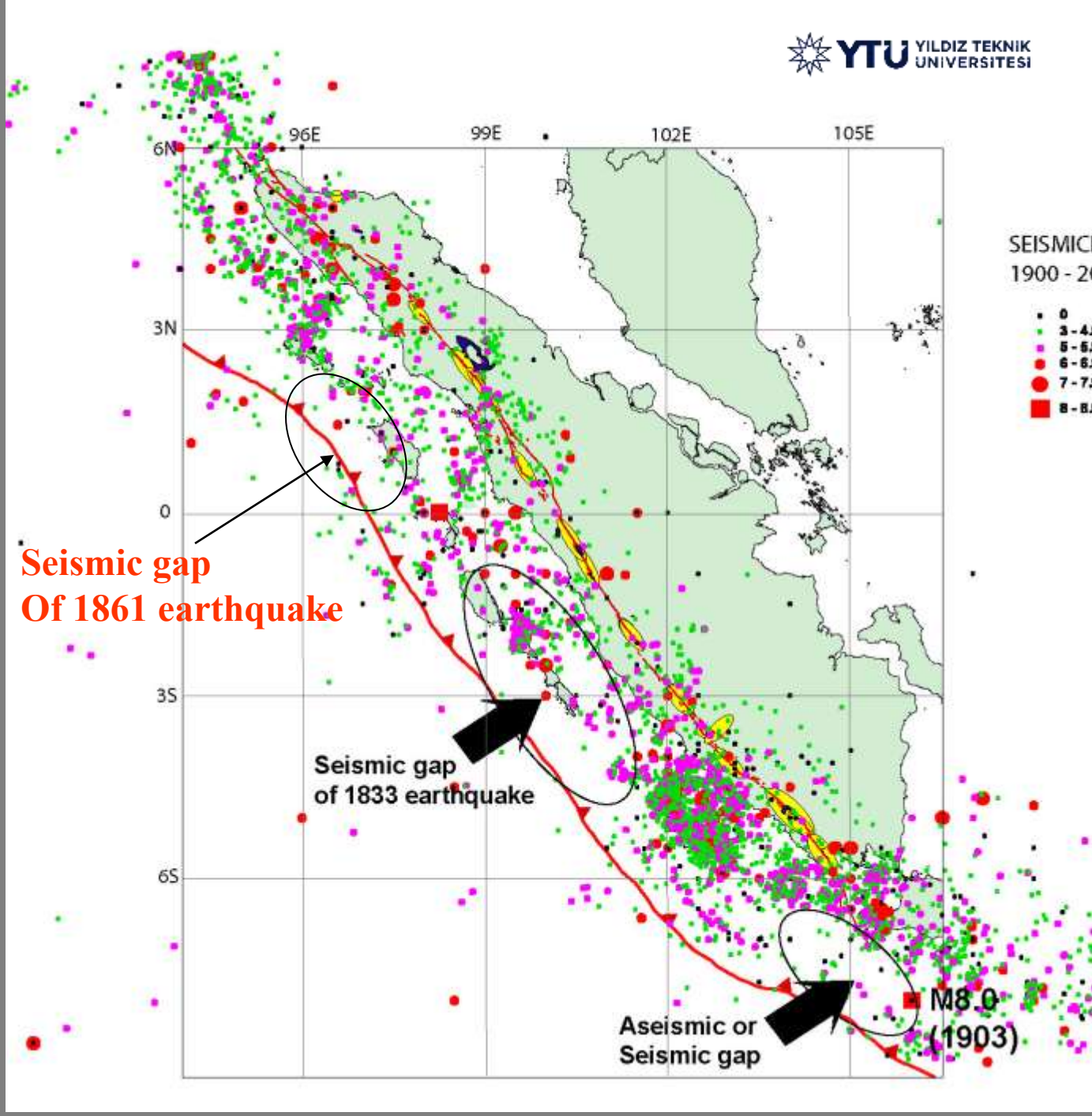


28 March 2005





Bir sonrası deprem ve tsunami nerede??????



YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

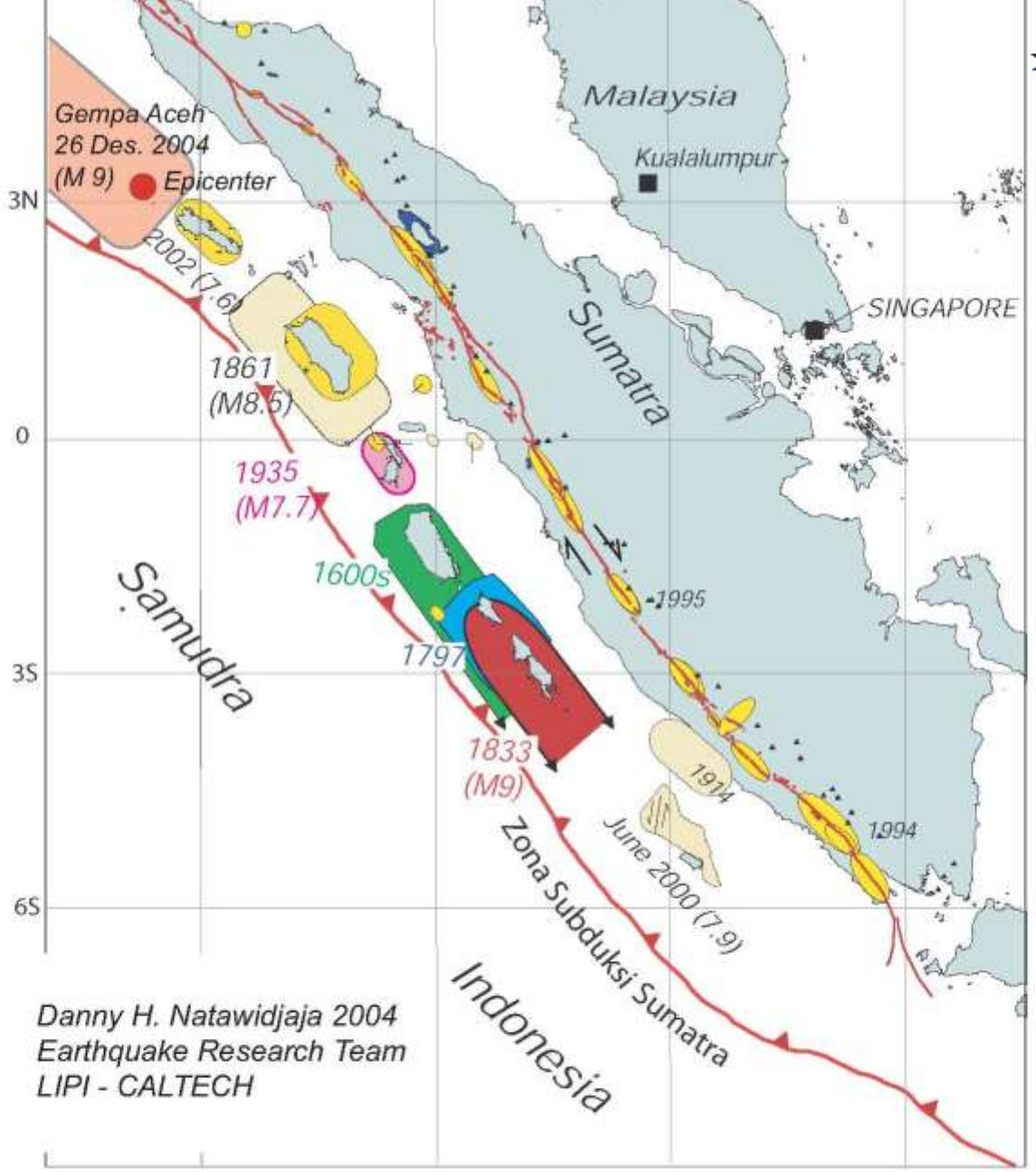
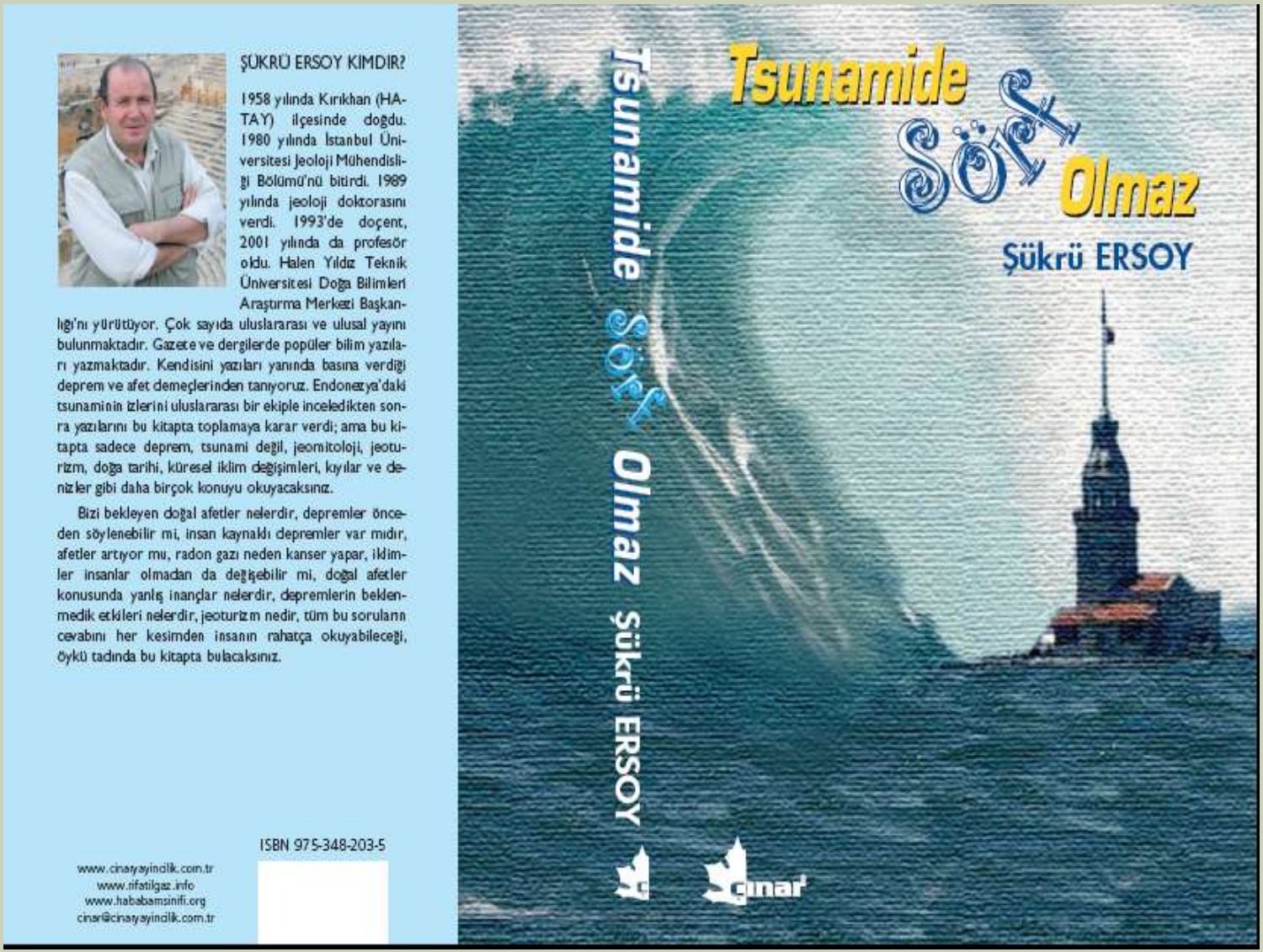


Figure 1. Map of tectonics and major earthquake sources of the Sumatran Plate Margin. The yellow ellips along the Sumatran Fault Zone are ruptures of the past earthquakes. The numbers indicate years of occurences. Colored rectangulars offshore the Sumatran west coast indicate major seismic sources beneath the ocean, on the subduction interface

Tsunami insana kitap yazdırır



ŞÜKRÜ ERSOY KIMDIR?

1958 yılında Kırıkhan (HATAY) ilçesinde doğdu. 1980 yılında İstanbul Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nü bitirdi. 1989 yılında jeoloji doktorasını verdi. 1993'de doçent, 2001 yılında da profesör oldu. Halen Yıldız Teknik Üniversitesi Doğa Bilimleri Araştırma Merkezi Başkanlığı'nı yürütüyor. Çok sayıda uluslararası ve ulusal yayını bulunmaktadır. Gazete ve dergilerde popüler bilim yazıları yazmaktadır. Kendisini yazıları yanında basına verdiği deprem ve afet demeçlerinden tanıyoruz. Endonezya'daki tsunaminin izlerini uluslararası bir ekiple inceledikten sonra yazılarını bu kitapta toplamaya karar verdi; ama bu kitapta sadece deprem, tsunami değil, jeomitoloji, jeoturizm, doğa tarihi, küresel iklim değişimleri, kıyılar ve denizler gibi daha birçok konuyu okuyacaksınız.

Bizi bekleyen doğal afetler nelerdir, depremler önceden söylenebilir mi, insan kaynaklı depremler var mıdır, afetler artıyor mu, radon gazı neden kanser yapar, iklimler insanlar olmadan da değişebilir mi, doğal afetler konusunda yanlış inançlar nelerdir, depremlerin beklenmedik etkileri nelerdir, jeoturizm nedir, tüm bu soruların cevabını her kesimden insanın rahatça okuyabileceği, öykü tadında bu kitapta bulacaksınız.

ISBN 975-348-203-5

www.cinaryayincilik.com.tr
www.nafiatilgaz.info
www.hababamsinifi.org
cinar@cinarayincilik.com.tr

Tsunamide Söz Olmaz

Şükrü ERSOY

çınar

YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

Tsunami konusunda farkındalık



Tsunamide GPS ile Erken Uyarı Sistemi

