

---

**Türkiyede Görülen Jeolojik Afetler Ve Afet Risk  
Yönetimi Kapsamında Alınacak Önlemler**

*Geological Disasters in Turkey and Measures to be  
Taken in the Scope of Disaster Risk Management*

Asst.Prof.Dr. Nehir VAROL,

Ankara University

# AFET NEDİR?

---

- ▶ **AFET (DISASTER):** İnsanlar için fiziksel, ekonomik, sosyal ve çevresel kayıplar doğuran, normal yaşamı ve insan faaliyetlerini durdurarak veya kesintiye uğratarak toplulukları etkileyen, etkilenen topluluğun yerel imkân ve kaynaklarını kullanarak baş edemeyeceği doğal, teknolojik veya insan kökenli olayların sonuçlarına afet denilmektedir.
  - ▶ **AFET YÖNETİMİ (DISASTER MANAGEMENT):** afetlerin önlenmesi ve zararlarının azaltılabilmesi için afet öncesi, afet sırası ve afet sonrasında yapılması gereken idari yasal ve teknik çalışmaları belirleyen ve uygulamaya aktaran, bir olayla karşılaşıldığında ise bir uygulama yapabilmeyi sağlayan ve her olaydan elde edilen derslerin ışığında mevcut sistemi geliştiren bir yönetim biçimi veya uzmanlık alanı olarak tanımlanabilir.
- 

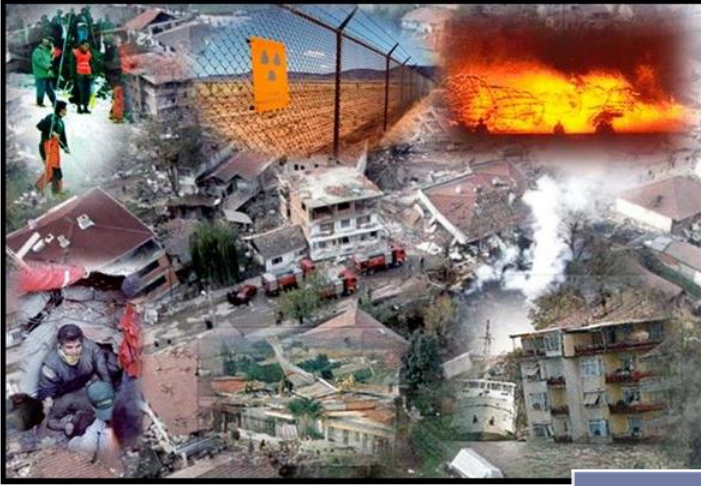


# JEOLOJİK AFETLER

## AFET SINIFLAMASI

<b>DOĞAL AFETLER</b>	<b>Metoroloji Kaynaklı Doğal Afetler</b>	Sel Kuraklık Yıldırım Şiddetli yağış Orman yangını Sıcaklık Ozon tabakası vs	Çığ Fırtına Dolu Kar Don Sis
	<b>Jeoloji Kaynaklı Doğal Afetler</b>	Deprem Volkanik patlamalar	
<b>İNSAN KAYNAKLI AFETLER</b>	Endüstriyel afetler Nükleer afetler Kimyasal kazalar Sabotaj Bina yıkılmaları	Yangınlar Baraj kazaları Terör Trafik kazaları Uçak kazaları	

# TÜRKİYENİN AFETSELLİĞİ



Yaklaşık son 50 Yıl İçerisinde afetin türüne göre, etkilenen yerleşim birimi ve olay sayısı ile etkili nakil sayılarının ve genel dağılımı.

Disaster type	Events count	Total deaths	Total affected	Total damage ('000 US\$)
Earthquake	77	89236	6924329	24685400
Extreme temp.	7	100	8450	1000
Flood	45	1408	1785023	2195500
Landslide	10	293	13481	26000
Mass movement	3	407	1075	?
Storm	6	53	13636	2200
Wildfire	5	15	1150	?



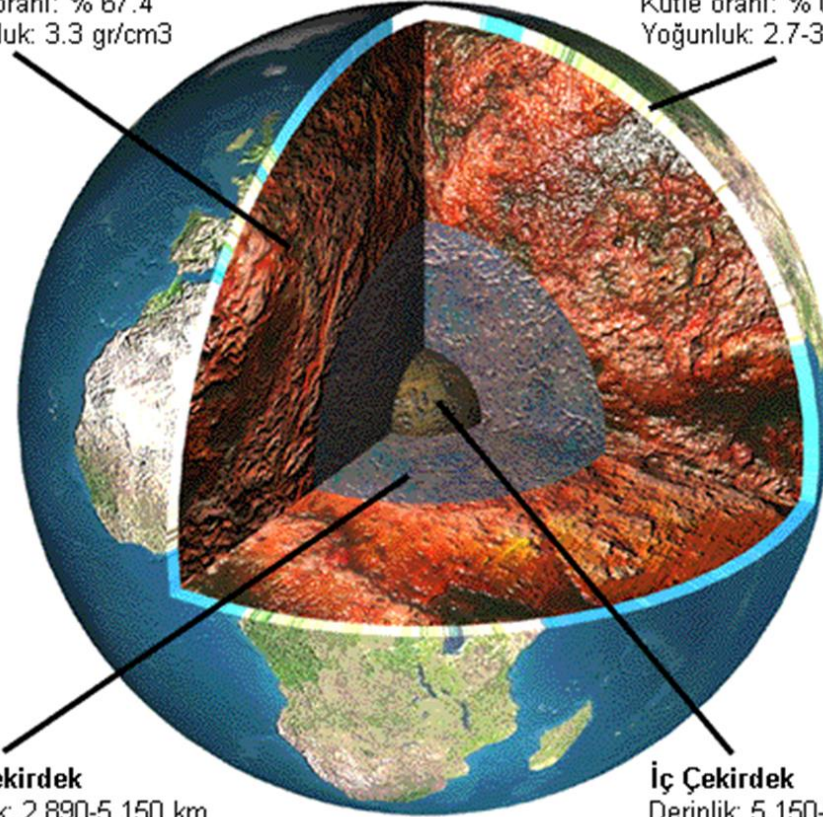
# DEPREMLER

## Manto

Derinlik: 7 ila 50-2,890 km  
Kalınlık:  $\geq 2,840$  km.  
Kütle oranı: % 67.4  
Yoğunluk: 3.3 gr/cm<sup>3</sup>

## Yerkabuğu

Derinlik: 0-7 ila 50 km  
Kalınlık:  $\leq 50$  km.  
Kütle oranı: % 0.4  
Yoğunluk: 2.7-3.0 gr/cm<sup>3</sup>



## Dış Çekirdek

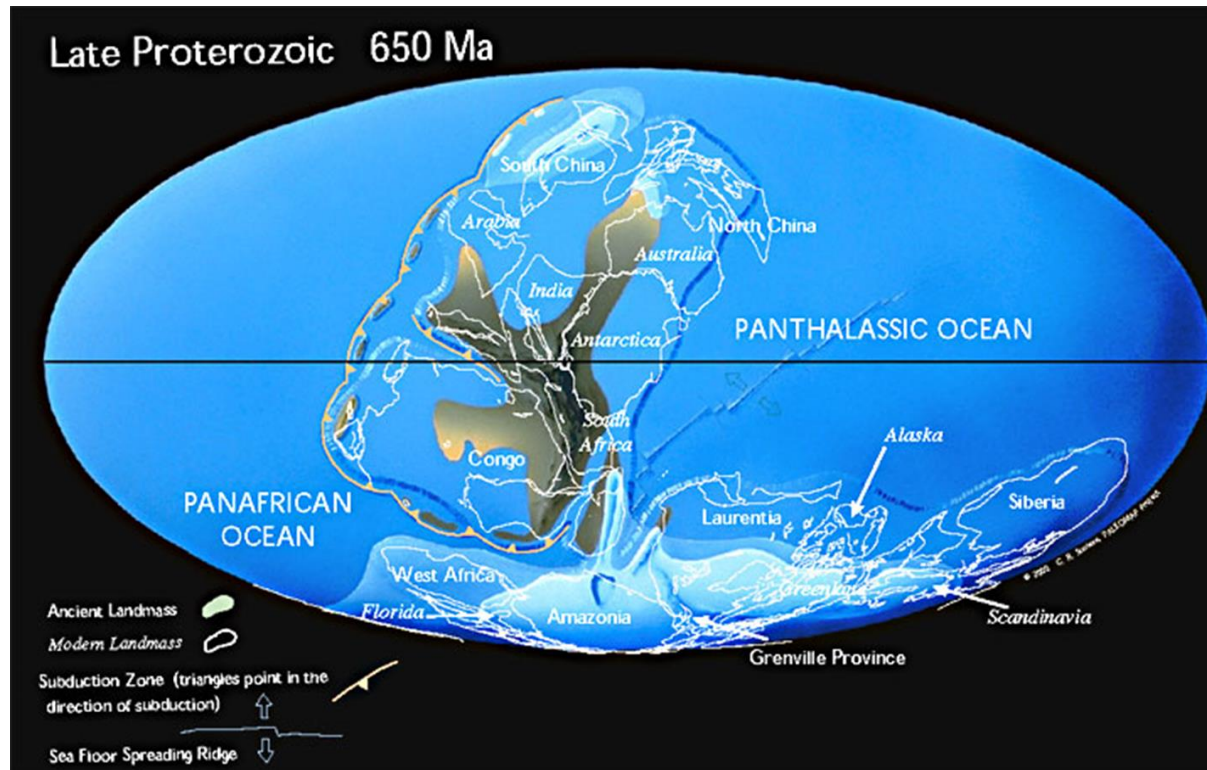
Derinlik: 2,890-5,150 km  
Kalınlık: 2,260 km.  
Kütle oranı: % 30.6  
Yoğunluk: 10.8 gr/cm<sup>3</sup>

## İç Çekirdek

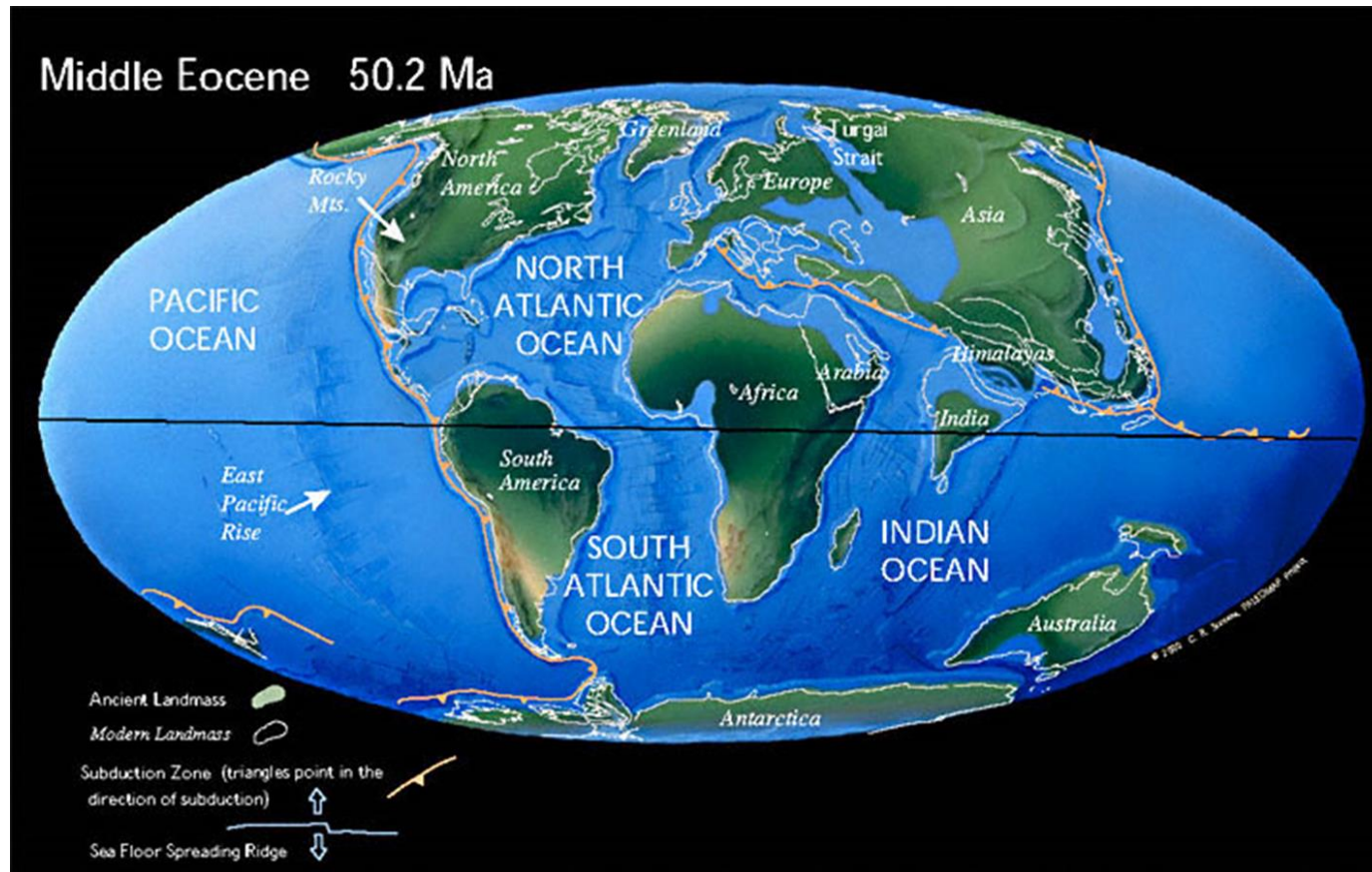
Derinlik: 5,150-6,371 km  
Kalınlık: 1,221 km.  
Kütle oranı: % 1.6  
Yoğunluk: 13.4 gr/cm<sup>3</sup>



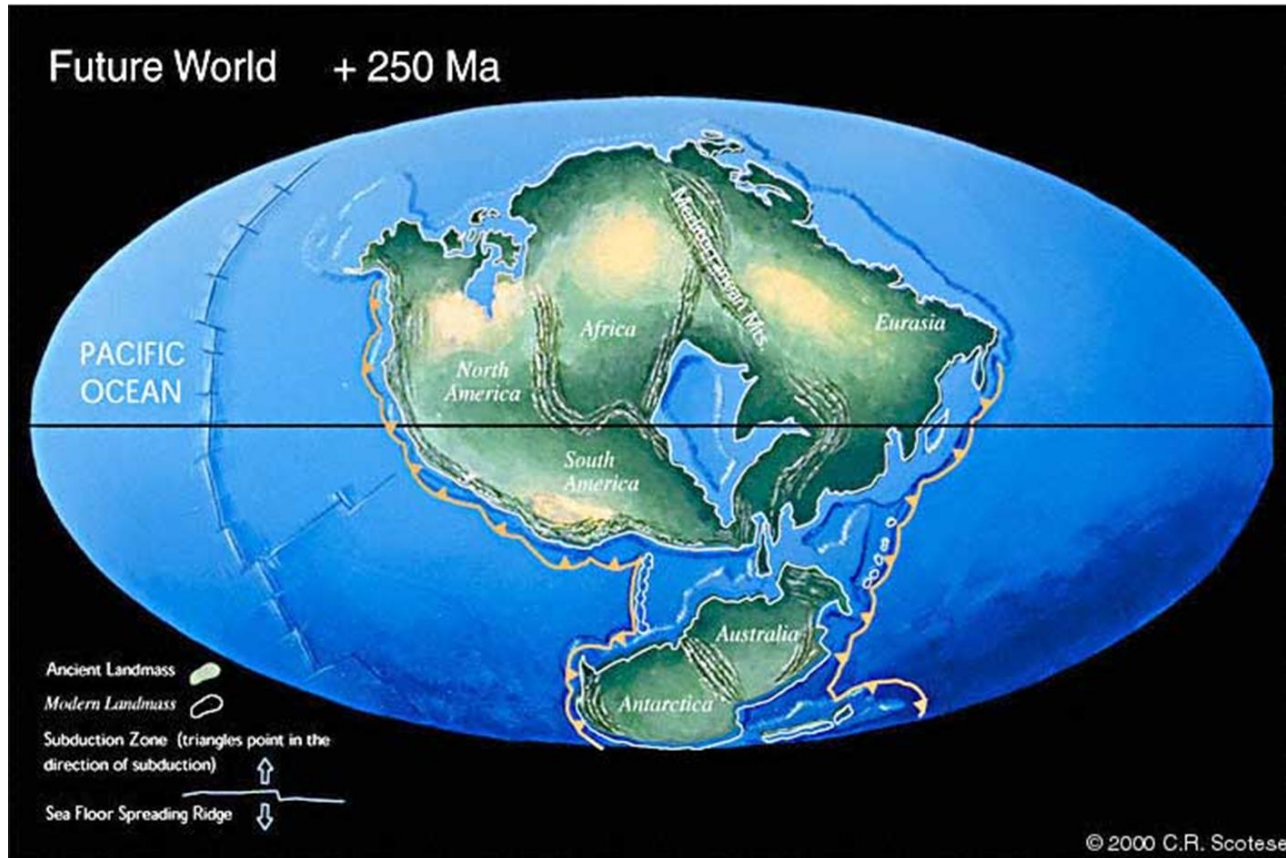
# DEPREMLER



# DEPREMLER

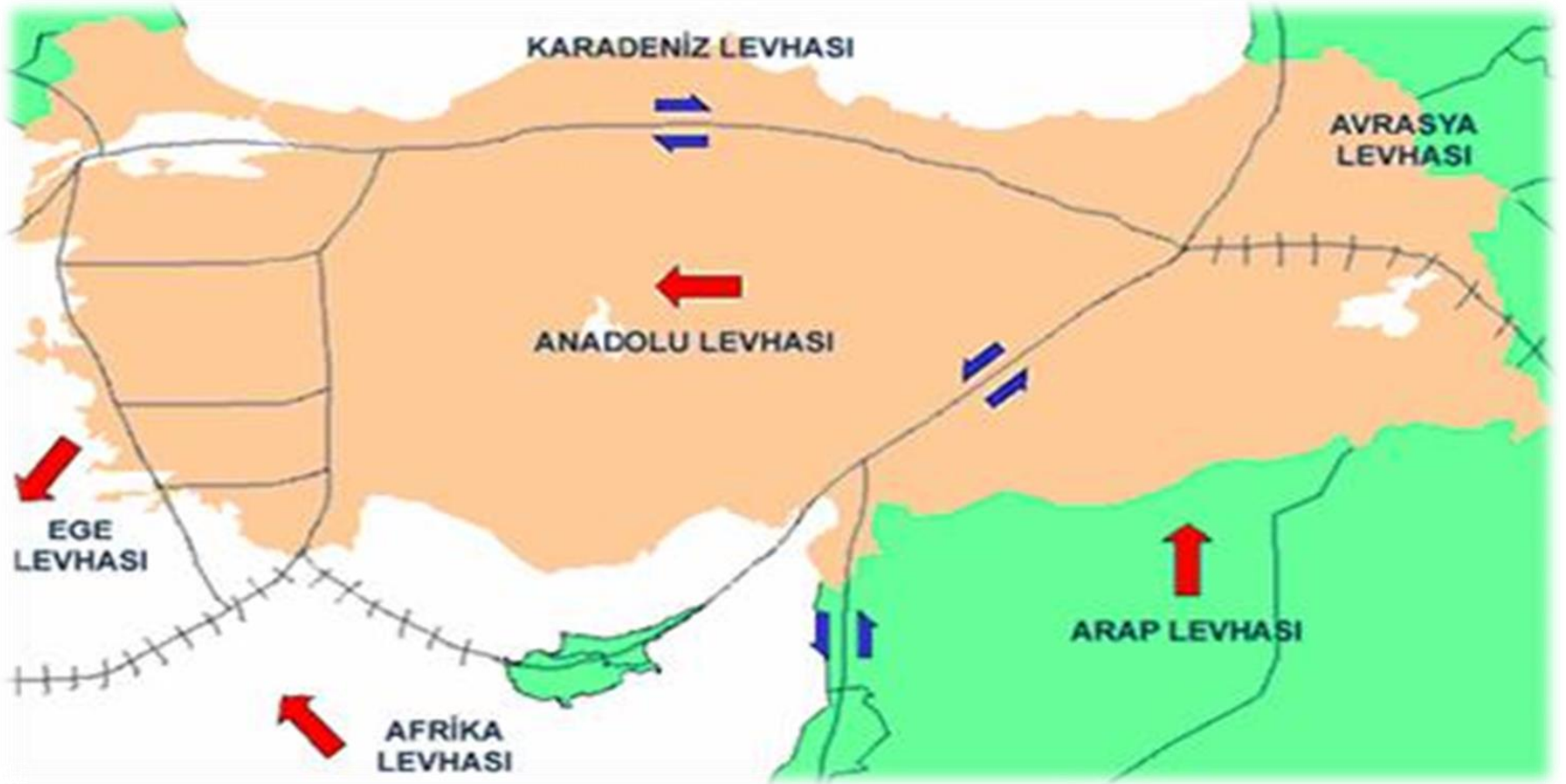


# DEPREMLER

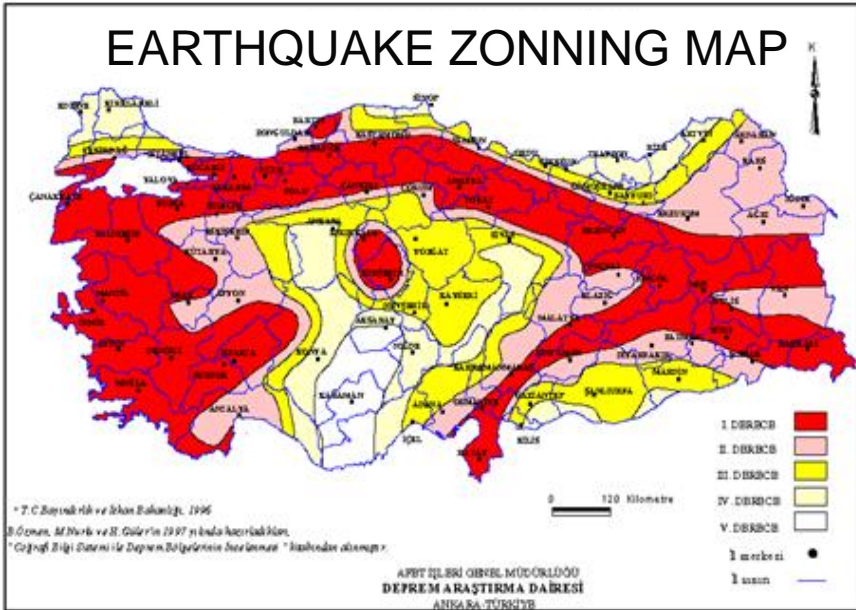




# DEPREMLER

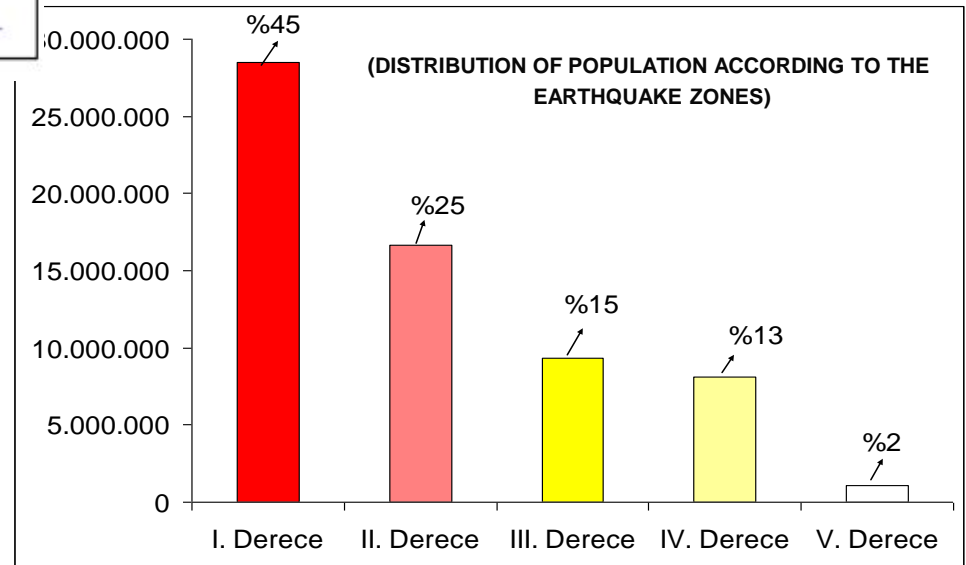


# EARTHQUAKE HAZARD MAP OF TURKEY



Earthquake zoning map shows us that %96 our land areas are located on different scaled earthquake hazard.

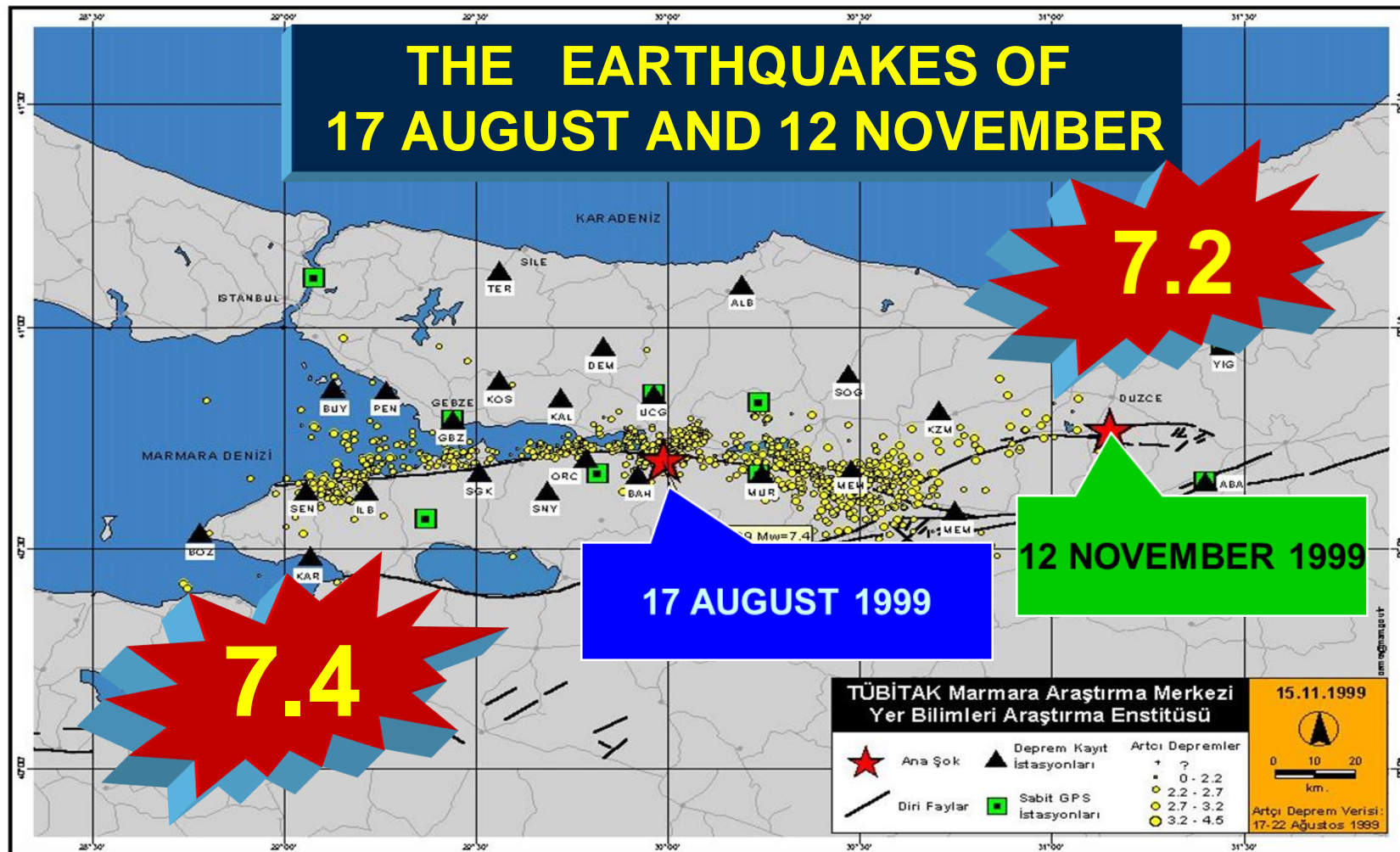
% 70 of population live in  
1st and 2nd degree  
hazard zones



# TÜRKİYEDE OLAN BÜYÜK DEPREMLER

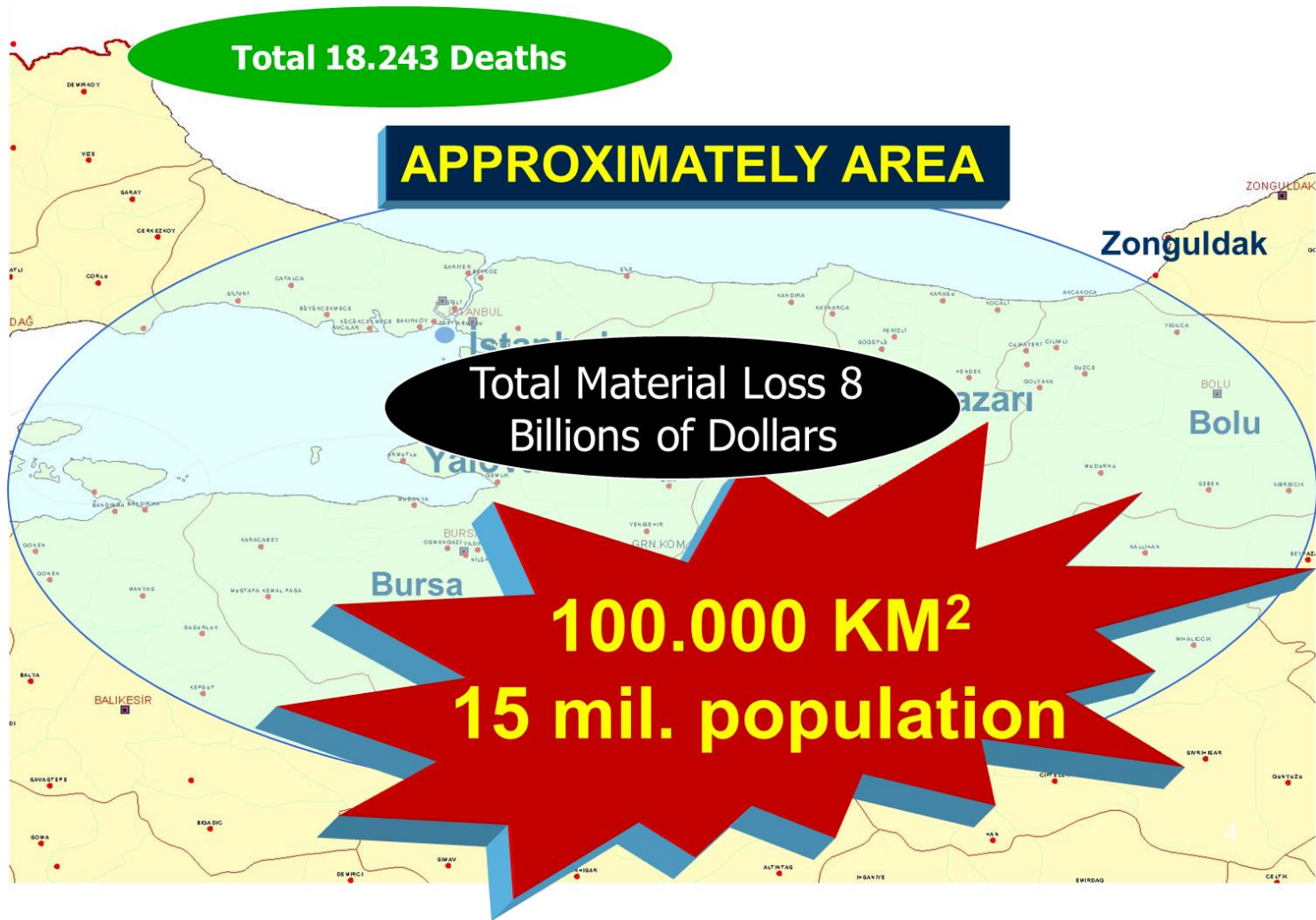
Tarih	Yer	Büyükölük	Can kaybı	Hasarlı
9 Ağustos 1912	Mürefte (Tekirdağ)	7.3	216	5540
7 Mayıs 1930	Türk-İran sınırı	7.2	2514	---
27 Aralık 1939	Erzincan	7.9	32968	116720
20 Aralık 1942	Erbaa (Tokat)	7.0	3000	32000
27 Kasım 1943	Ladik (Samsun)	7.2	4000	40000
1 Şubat 1944	Gerede-Çerkeş (Bolu)	7.2	3959	20865
18 Mart 1953	Yenice (Çanakkale)	7.0	265	6750
25 Nisan 1957	Fethiye-Rodos (Muğla)	7.1	67	3200
26 Mayıs 1957	Abant (Bolu)	7.1	52	5200
6 Ekim 1964	Manyas (Balıkesir)	7.0	23	5398
28 Mart 1970	Gediz (Kütahya)	7.2	1086	19291
24 Kasım 1976	Muradiye (Van)	7.5	3840	9232
17 Ağustos 1999	Gölcük (Kocaeli)	7.8	17480	73342
12 Kasım 1999	Düzce	7.5	763	35519

# DEPREMLER



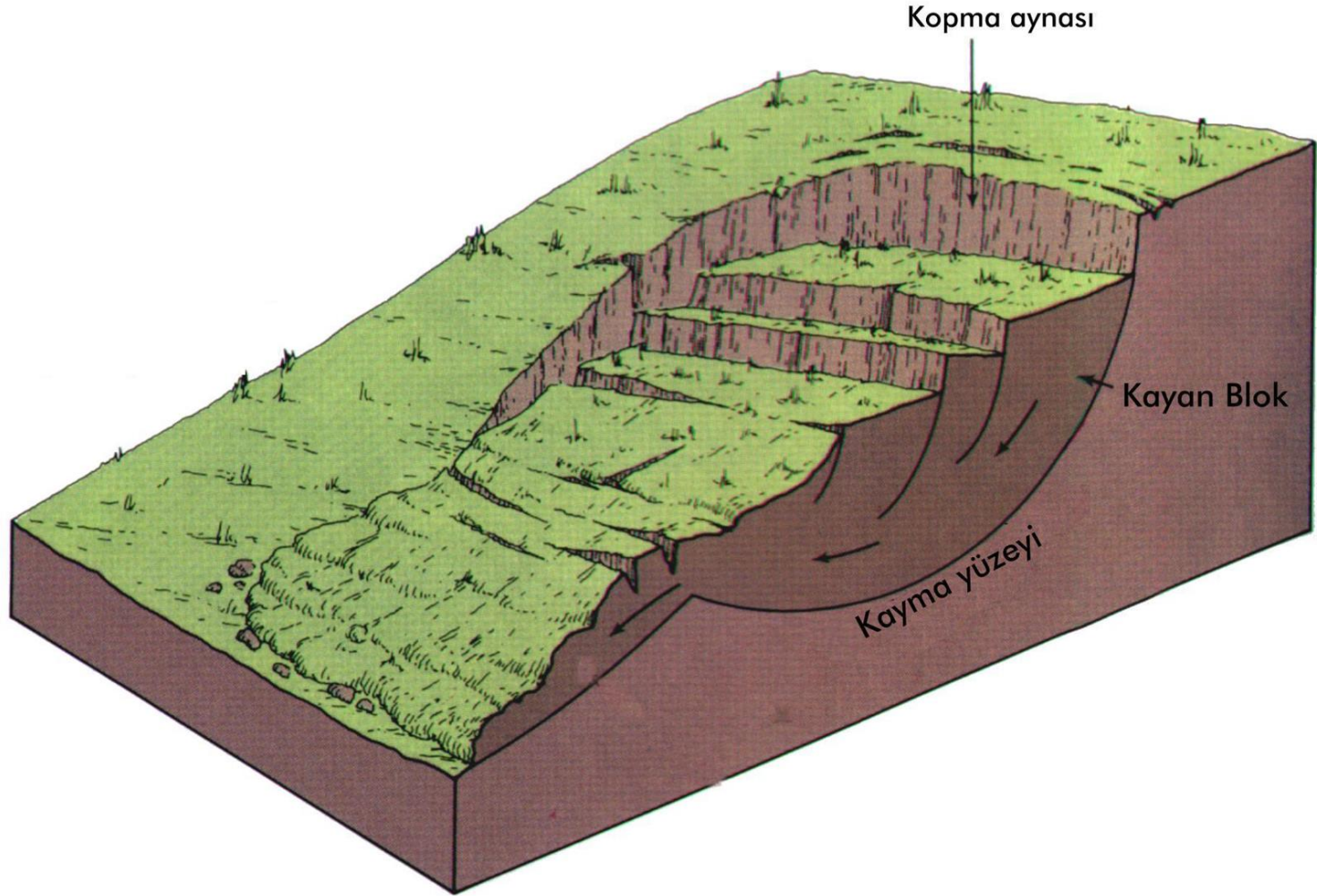


# DEPREMLER

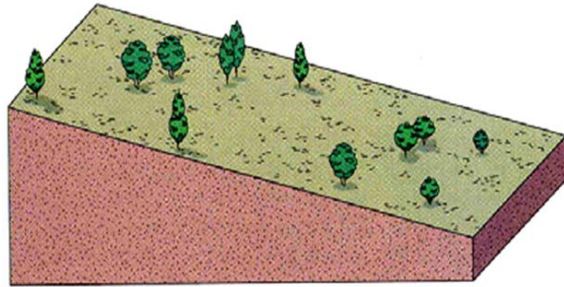


# HEYELAN

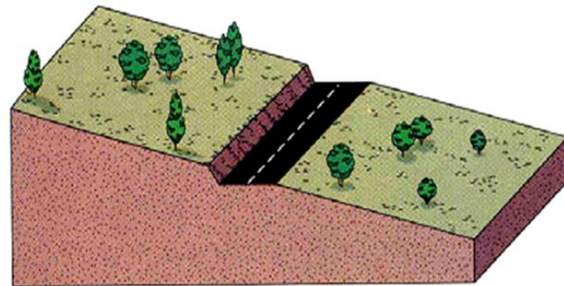
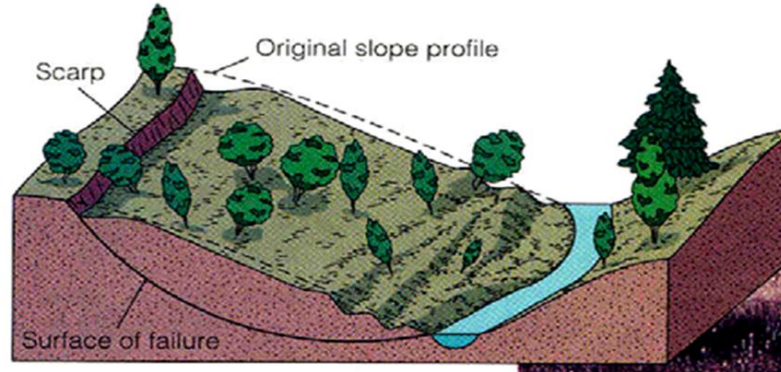
---



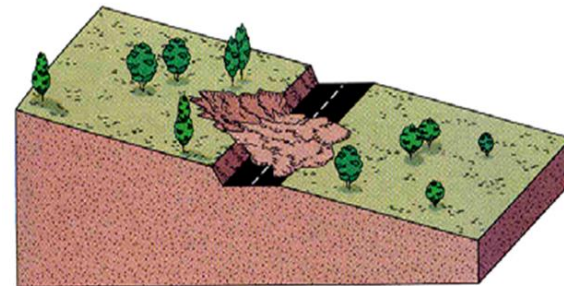
# HEYELAN



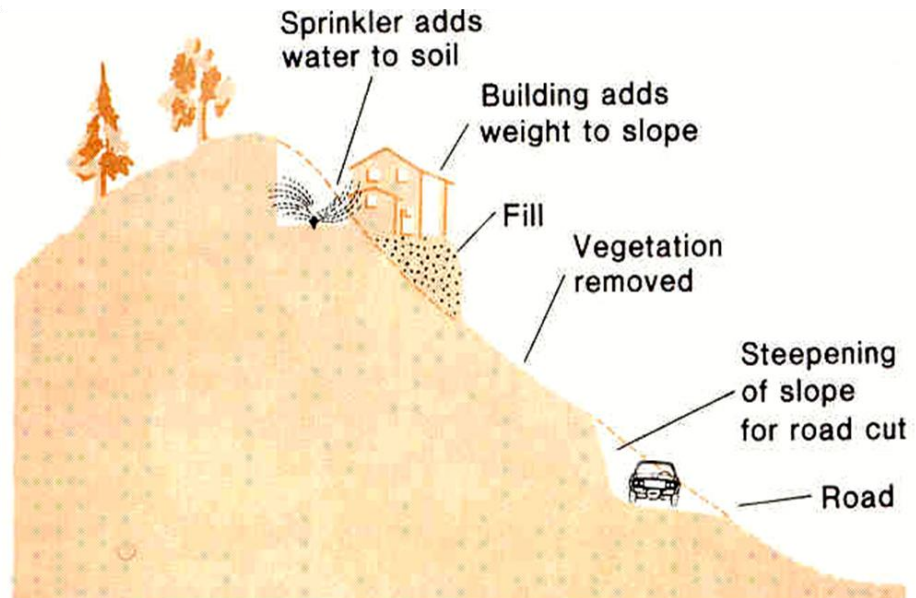
(a)



(b)



(c)





# HEYELAN

---

- Jeolojik ortamda kütleler sadece erozyonla aşınıp taşınmazlar.
- Yerçekimi, kütleleri hareket ettiren bir diğer unsurdur. Kütlelerin ağırlıkları bu kütleleri yerinde tutan kuvvetlere ulaştığı anda, kütle hareketleri başlar. Bu hareketler, çok küçük boyuttan kilometre boyutuna kadar heyelanlar, kaya düşmeleri ve kaya düşmesi şeklinde olabilir.





# HEYELAN

Yamaç Malzeme Türü	Yamaç Eğimi	Su İçeriği	Hareket Olasılığı
Gevşek kum veya kumlu silt	Doğal açı	Kuru Islak	Kazı ile yamaç eğimi artmazsa duraylı Kum suya doygunsa akabilir
Kum, silt ve topraktan oluşan karışım	Orta	Kuru Islak	Kazı ile yamaç eğimi artmazsa duraylı Heyelan, kayma veya akmaya eğilimli
	Yüksek	Kuru Islak	Geçici olarak duraylı Kayma veya akmaya çok eğilimli
Çatlaklı ve deforme kayaç	Orta-yüksek eğimli	Kuru veya ıslak	Kaya düşmesi veya kayması olabilir
Sağlam kayaç	Orta Yüksek	Kuru veya yaş Kuru veya yaş	Duraylı Kaya düşmesi veya kayması olabilir



## *Türkiye'de Meydana Gelen Önemli heyelanlar*

- ▶ **Maçka- Çatak (Trabzon) Heyelanı**  
: Çatak köyü civarında meydana gelen heyelanda toplan 64 kişi yaşamını kaybetmiştir. Yaşamlarını kaybeden insanların büyük bir çoğunluğu yolu kapatan heyelanı görmek için heyelan alanına girdikten kısa bir süre sonra asıl büyük heyelanın meydana gelmesi sonucu heyelan altında kalanlardır. Bölgedeki iklim koşulları ve arazi yapısı sık sık heyelanların meydana gelmesine neden olmaktadır.



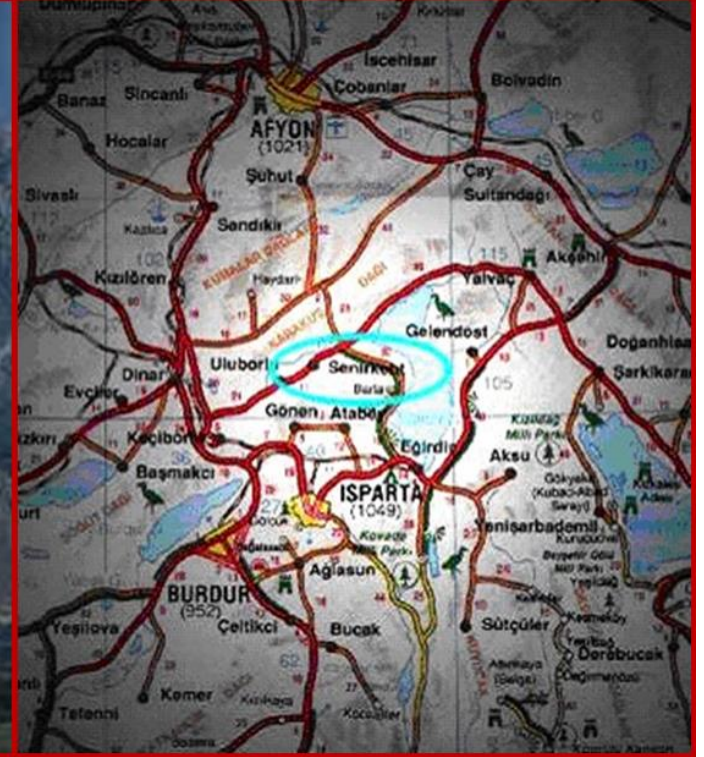
# HEYELAN



Karadeniz heyelanları 1990 : Trabzon, Gümüşhane ve Giresun illerinde aşırı yağışlar sonucunda oluşan seller kütle hareketlerine yol açmış ve üç ilde toplam 65 kişi yaşamını yitirmiştir.



# HEYELAN



- Ülkemizde 13 Temmuz 1995'te o günkü yağışın 28.2 mm'yi, temmuz ayı toplamının 88.8 mm'yi bulduğu Beşparmak Dağının kuzey eteğinde kurulu olan Senirkent'te, beş ayrı koldan gelen çamur akıntısı sonucu 74 kişi hayatını kaybetmiştir.



# HEYELAN

- **Beşk y heyelanı 1998) :** Bu tarihte meydana gelen sel ve ardından oluşan heyelanlar büyük can ve mal kayıplarına yol açmıştır. Bu kayıplar Trabzon'un Taşköprü ilçesinin Beşk y beldesinde meydana gelmiştir.Beşk y' n içinden geçen Mesat derenin aşırı yağışlarda taşması sonucunda meydana gelmektedir. Derenin ilk kayıtlı seli ve heyelanı 1929 yılı olmasına rağmen y re insanı dere yatağına veya suyun taşkın alanına ev yapmaya devam etmiştir. 1998 yılında Ağustos ayının yedisinde başlayan yağmur akşam üzerine doğru kütle hareketlerine yola a maya başlamış ve olay sona erdiğinde Beşk y'de 47 kişi yaşamını kaybetmiş ve 62 konut, 63 işyeri ilkoklu, belediye garajı, değirmen , cami ve cami lojmanı tamamen yıkılmıştır. Sürmene de ise 152 işyeri, 14 ev, 1 apartman, 5 sanayi tesisi orta derecede hasar görmüştür (Karalahana.com)



# HEYELAN

---

- **Rize Heyelanları 2002:**  
Temmuz ayında aşırı yağışlar ve dağlardaki karların aniden erimesi ile birlikte tüm dereler taşmış ve meydana gelen heyelanlarda 31 kişi yaşamını kaybetmiştir.



# SEL

---

## Su Baskınına Neden Olan Faktörler

Bir su baskını olayına jeoloji, jeomorfoloji, iklim, bitki ve insan kaynaklı etkenlerden biri veya birkaçı neden olabilir.

### 1. ANA NEDENLER

- Jeoloji
- Jeomorfoloji
- İklim
- Gelgit olayı

### 2. TETİKLEYİCİ NEDENLER

- Yanlış arazi kullanımı
- Kontrolsüz kazı ve dolgular
- Altyapı yetersizlikleri



# SEL

---

Ülkemizde su baskını verilerine bakıldığı zaman taşkın olaylarının **mart, nisan, mayıs, haziran ve temmuz** aylarında sıklık kazandığını, **Karadeniz, Akdeniz ve Doğu Anadolu ve Ege Bölgesinin** taşkın riski açısından en duyarlı bölgeler olduğu gözlenmiştir.

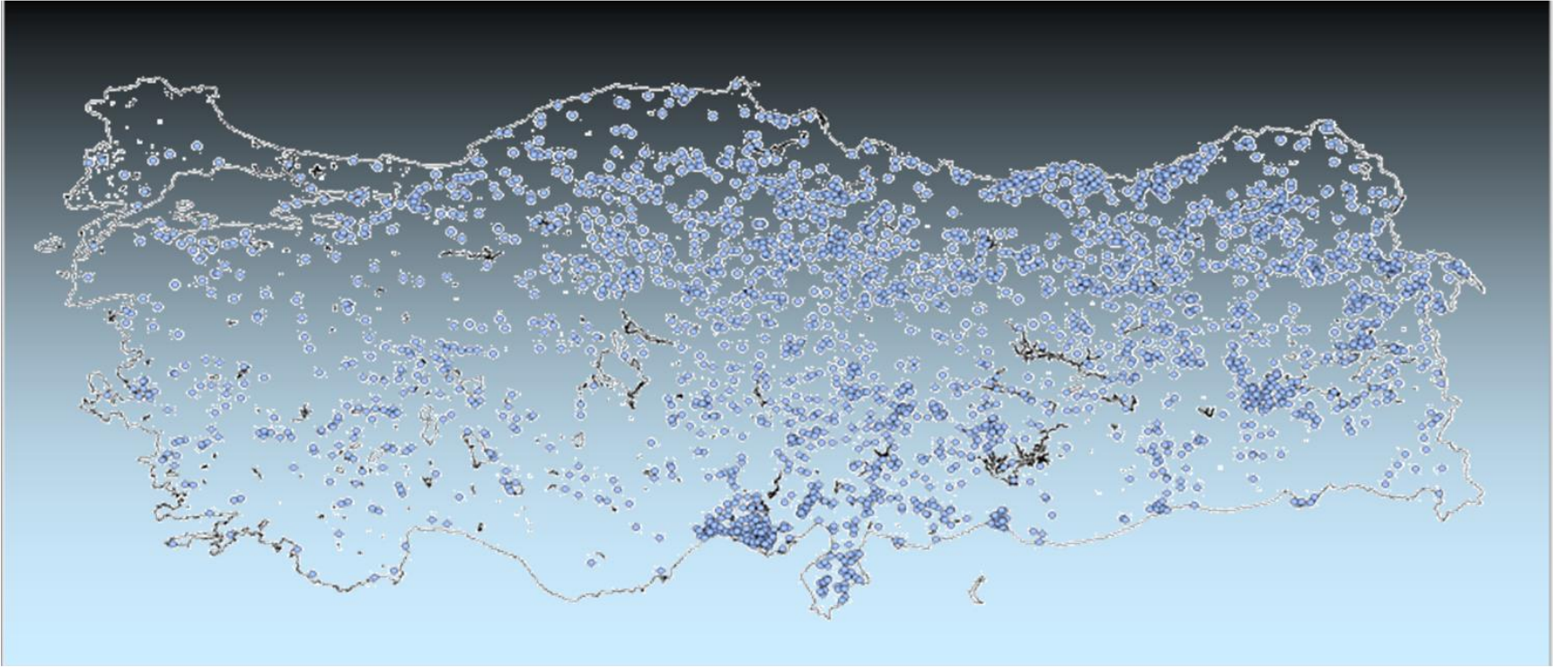




SEL

---

## Türkiye'de Su Baskınından Etkilenen Yerleşim Birimlerinin Mekansal Dağılım Haritası



(1950-2007)

---



# TARİHİMİZDEKİ BÜYÜK SEL AFETLERİ

---

- ▶ 12 Haziran 1908'de Tokat'ta yaşandı.
  - ▶ 459 bina ya tamamen ya da kısmen harap oldu
  - ▶ İlk tespitlerde halktan 208, askerden de 15 kişi olmak üzere 223 kişi boğuldu.
  
  - ▶ CUMHURİYET TARİHİNİN EN BÜYÜK SEL FELAKETİ
  - ▶ 11 Eylül 1957'de Ankara'da meydana geldi.
  - ▶ Hatip Çayı Vadisi'nin yerleşime açılması yüzünden çayın taşkın kapasitesi azalmış, havzanın doğal dengesi bozulmuştu.
  - ▶ Meydana gelen selde 169 kişi hayatını kaybetti.
- 



# SEL

Yıl	Taşkın Sayısı	Ölü Sayısı	Su Altında Kalan Alan (Hektar)	Toplam Zarar (\$)		
1989	10	1	9.500	1.900.000		
1990	26	57	7.450	206.000.000		
1991	23	23	15.770	14.000.000		
1992	14	1	690	11.000.000		
1993	2	-	60	43.000		
1994	9	4	1.680	1.200.000		
1995	20	164	201.100	1.100.000.000		
1996	4	1	11.000	1.200.000		
1997	1	-	1.390	60.000		
1998	2	57	7.000	600.000.000		
1999	1	3	-	-		
2000	4	-	8.066	-		
2001	42	8	43.297	85.312.500		
2002	27	27	510	4.375.000		
2003	21	7	64.200	-		
2004	23	3	25.750	-		
2005	25	14	13.855	69.689.000		
2006	24	45	85.810	763.000		
2007	22	11	1.050	-		
2008	10	2	10	-		
2009	59	15	3.240	-		
Toplam 369				443	501.428	2.095.542.500

# Türkiyede Görülen Jeolojik Afetler Ve Afet Risk Yönetimi Kapsamında Alınacak Önlemler

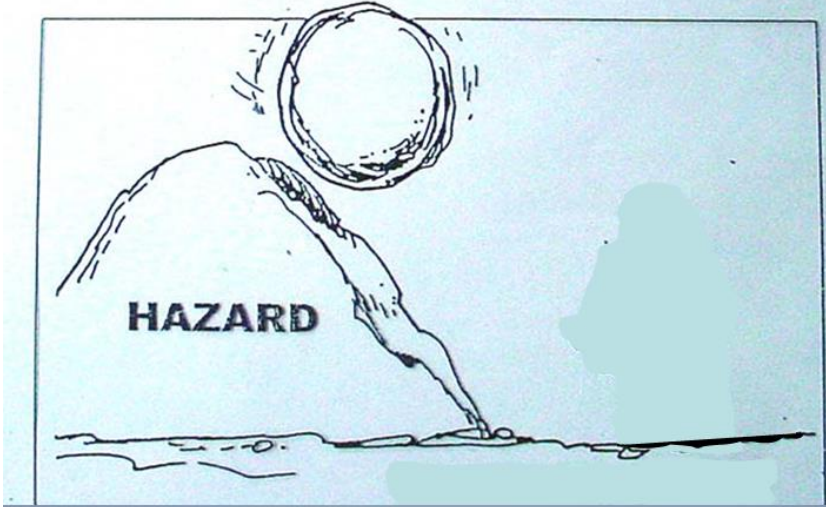
---

$$\text{Risk} = \frac{\text{Tehlike} + \text{Zarar Görebilirlik}}{\text{Kapasite}}$$



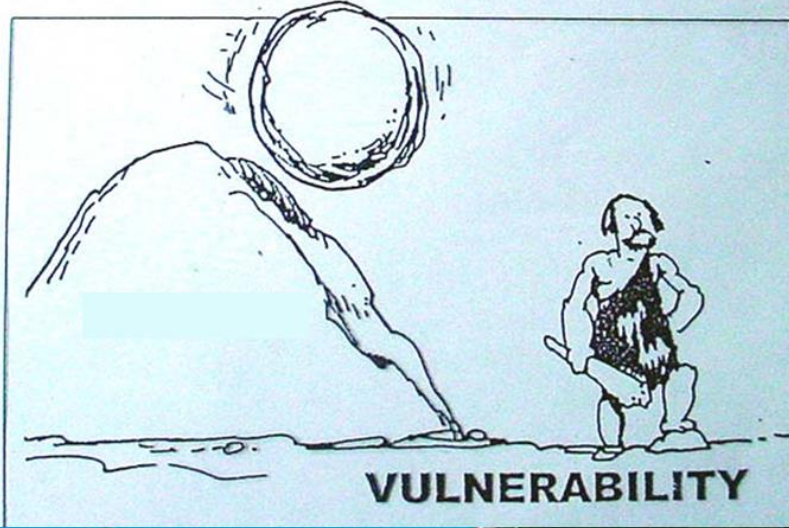


# Türkiyede Görülen Jeolojik Afetler Ve Afet Risk Yönetimi Kapsamında Alınacak Önlemler





# Türkiyede Görülen Jeolojik Afetler Ve Afet Risk Yönetimi Kapsamında Alınacak Önlemler



# Türkiyede Görülen Jeolojik Afetler Ve Afet Risk Yönetimi Kapsamında Alınacak Önlemler

## Zarar Görebilirliği Etkileyen Faktörler

### Fiziksel Faktörler

- Binaların alt yapıların teknik özellikleri ve kalitesi
- Nüfus artışı ve yoğunluğu

### Ekonomik Faktörler

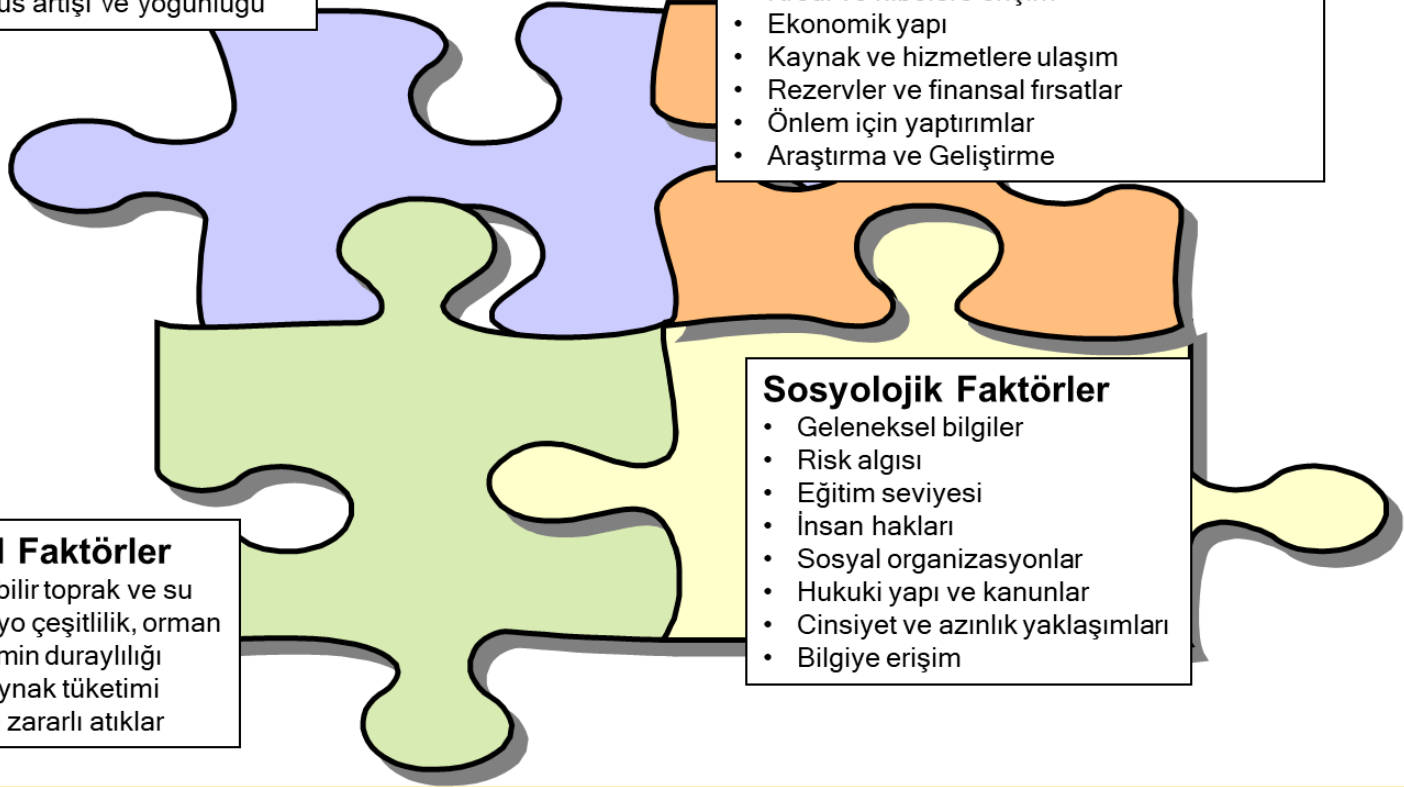
- Sosyo ekonomik statü
- Yoksulluk ve açlık
- Kredi ve hibelere erişim
- Ekonomik yapı
- Kaynak ve hizmetlere ulaşım
- Rezervler ve finansal fırsatlar
- Önlem için yaptırımlar
- Araştırma ve Geliştirme

### Sosyolojik Faktörler

- Geleneksel bilgiler
- Risk algısı
- Eğitim seviyesi
- İnsan hakları
- Sosyal organizasyonlar
- Hukuki yapı ve kanunlar
- Cinsiyet ve azınlık yaklaşımları
- Bilgiye erişim

### Çevresel Faktörler

- Kullanılabilir toprak ve su
- Ziraat, biyo çeşitlilik, orman
- Ekosistemin duraylılığı
- Doğal kaynak tüketimi
- Zehirli ve zararlı atıklar



# Türkiyede Görülen Jeolojik Afetler Ve Afet Risk Yönetimi Kapsamında Alınacak Önlemler

---



Improvement multi-hazard approach, further improvement of the coordination between R&S institutions in all level, Further improvement of early warning system for some disasters

Adopting the policy of self-protection in every vulnerable areas, Reinforcement of media for public awereness

DRR strategies Reinforcement of critical infrastructure

Improvement Voluntarism and participation, Development of risk assesment programs in contignency plans for DRR



## Türkiyede Görülen Jeolojik Afetler Ve Afet Risk Yönetimi Kapsamında Alınacak Önlemler

---

- Konsept Afet Risk Yönetimi olmalıdır.
- Afet Risk Analizine dayanmalıdır.
- Erken Uyarı Sistemleri kurulmalı ve geliştirilmelidir.
- Afet içerikli örgün eğitim ve halk eğitimi, yaygınlaştırılmalıdır.
- Kurumsal, yasal ve ekonomik kapasite geliştirilmelidir.



## **Türkiyede Görülen Jeolojik Afetler Ve Afet Risk Yönetimi Kapsamında Alınacak Önlemler**

---

- Tüm seviyelerde koordinasyon sağlanmalıdır.
  - Kapasite analizleri yapılmalıdır.
  - Bilgi sistemleri ve haberleşme güçlendirilmeli ve yaygınlaştırılmalıdır.
  - Sakınım planları yapılmalıdır.
  - Acil durum servisleri geliştirilmeli ve etkinleştirilmelidir.
  - Erken iyileştirmenin sağlanması amacı ile hazırlık planları yapılmalıdır.
- 

