



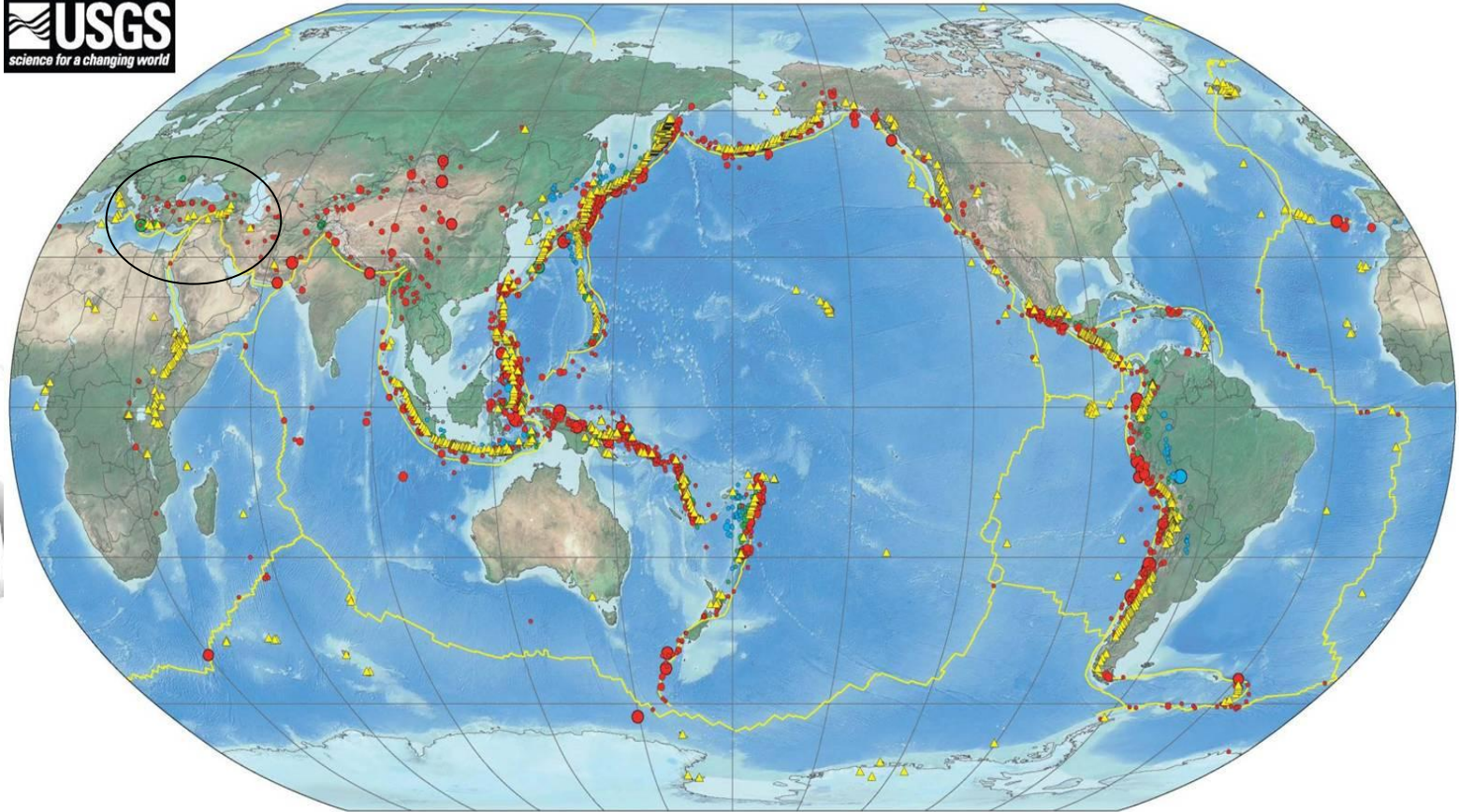
Deprem Tehlike Analizi Nedir?

Ne Zaman Gerekir?

Nasıl Yapılır?

Türkiye neden bir deprem ülkesi?

- Türkiye'nin deprem ülkesi olması jeolojik-tektonik konumuyla ilgilidir.

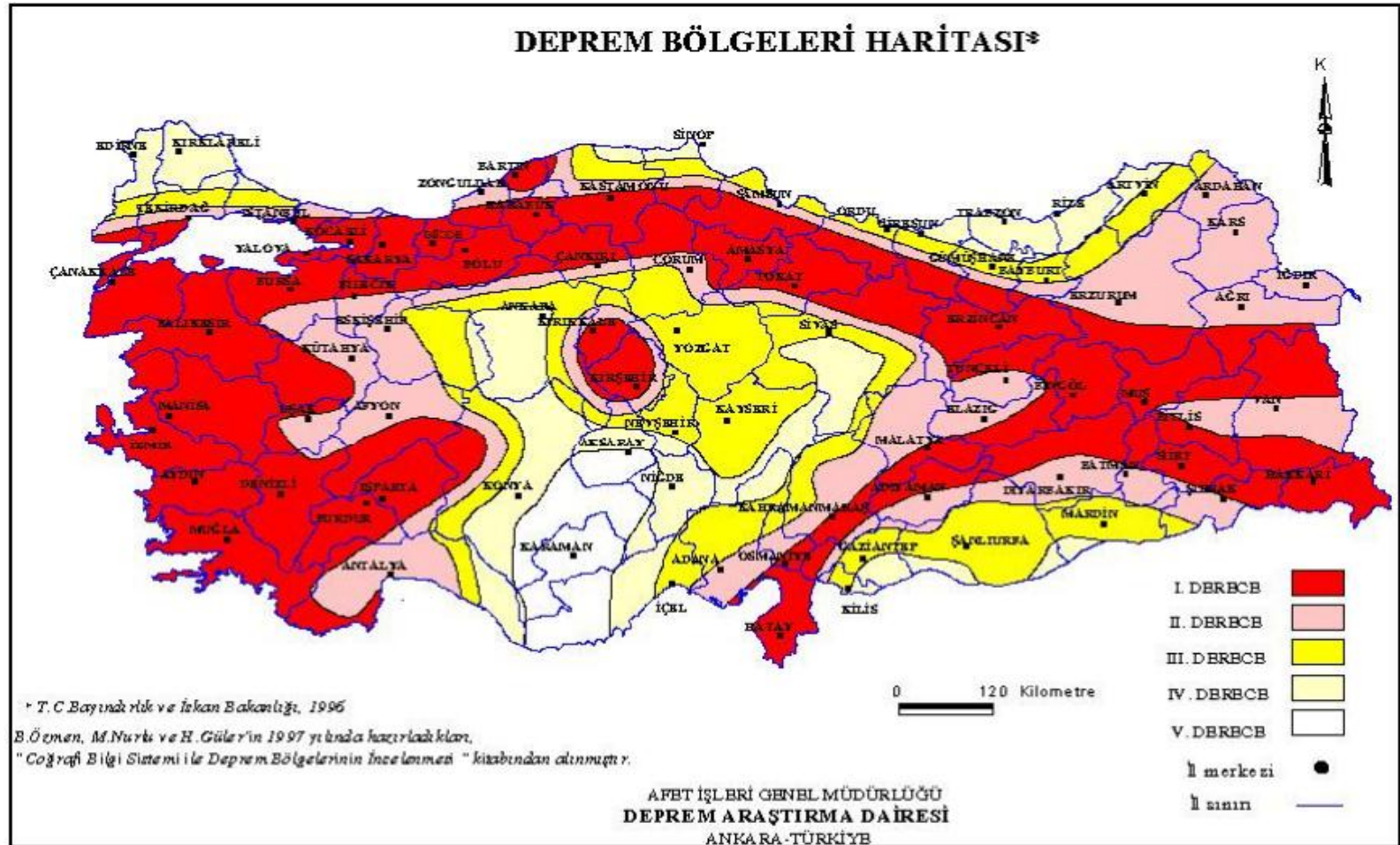


Türkiye neden bir deprem ülkesi?

- Plaka hareketleri



Mevcut Deprem Bölgeleri Haritası



Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY)

<http://www.deprem.gov.tr/belgeler2016/tbdy.pdf>

BÖLÜM 1 – GENEL HÜKÜMLER

1.2. GENEL İLKELER

1.2.1 – Bu Yönetmeliđe göre deprem etkisi altında yeni binaların tasarımında ve mevcut binaların değerlendirilmesinde esas alınacak deprem yer hareketi düzeyleri Bölüm 2’de tanımlanmıştır. Bu deprem yer hareketi düzeylerine karşı gelen deprem etkileri, 00/00/2016 tarih ve 00/0000 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ile yürürlüğe konulan Türkiye Deprem Tehlikesi Haritaları ile tanımlanmıştır.

Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY)

2.1. DEPREM TEHLİKE HARİTALARI

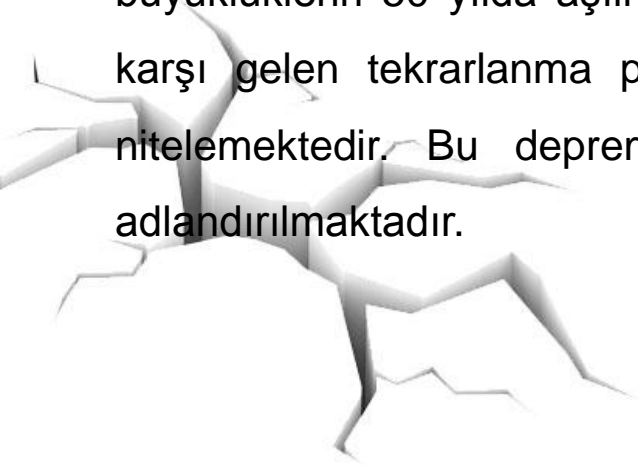
2.2.1. Deprem Yer Hareketi Düzeyi-1 (DD-1) DD-1 Deprem Yer Hareketi, spektral büyüklüklerin 50 yılda aşılma olasılığının %2 ve buna karşı gelen tekrarlanma periyodunun 2475 yıl olduğu çok seyrek deprem yer hareketini nitelemektedir. Bu deprem yer hareketi, gözönüne alınan en büyük deprem yer hareketi olarak da adlandırılmaktadır.

2.2.2. Deprem Yer Hareketi Düzeyi-2 (DD-2) DD-2 Deprem Yer Hareketi, spektral büyüklüklerin 50 yılda aşılma olasılığının %10 ve buna karşı gelen tekrarlanma periyodunun 475 yıl olduğu seyrek deprem yer hareketini nitelemektedir. Bu deprem yer hareketi, standart tasarım deprem yer hareketi olarak da adlandırılmaktadır.

Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY)

2.2.3. Deprem Yer Hareketi Düzeyi-3 (DD-3) DD-3 Deprem Yer Hareketi, spektral büyüklüklerin 50 yılda aşılma olasılığının %50 ve buna karşı gelen tekrarlanma periyodunun 72 yıl olduğu sık deprem yer hareketini nitelemektedir.

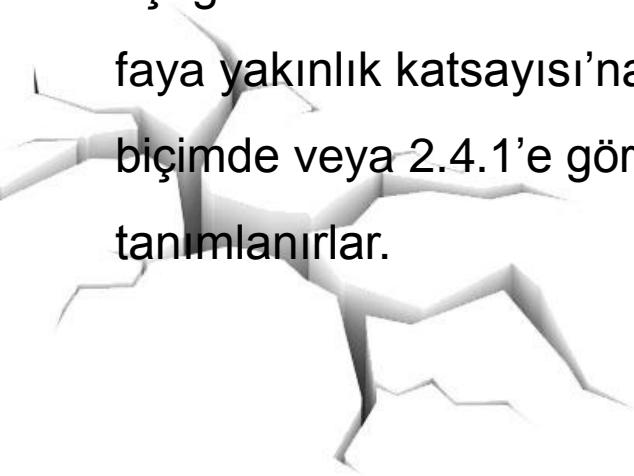
2.2.4. Deprem Yer Hareketi Düzeyi-4 (DD-4) DD-4 Deprem Yer Hareketi, spektral büyüklüklerin 50 yılda aşılma olasılığının %68 (30 yılda aşılma olasılığı %50) ve buna karşı gelen tekrarlanma periyodunun 43 yıl olduğu çok sık deprem yer hareketini nitelemektedir. Bu deprem yer hareketi, servis deprem yer hareketi olarak da adlandırılmaktadır.



Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY)

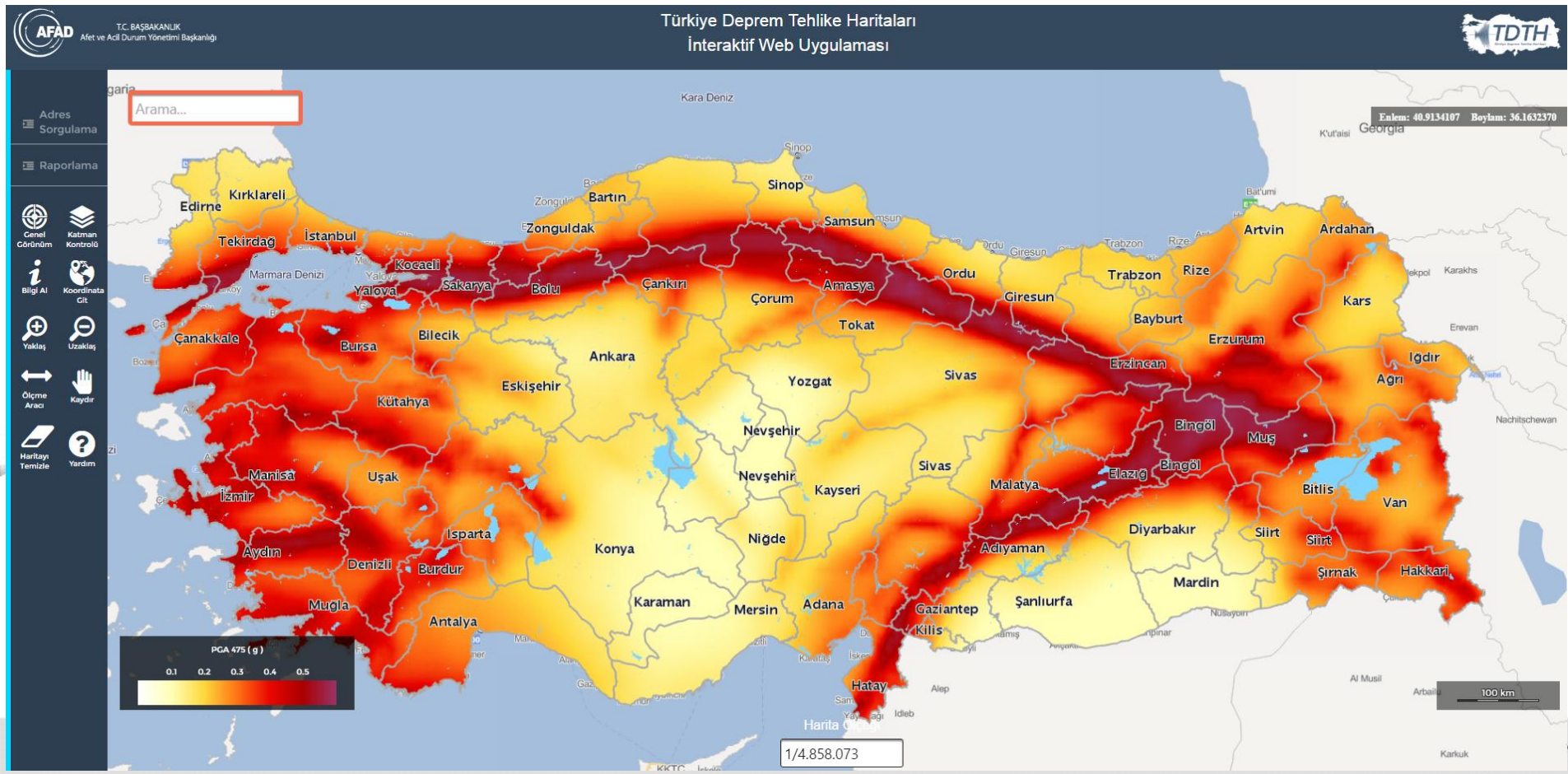
2.3. DEPREM YER HAREKETİ SPEKTRUMLARI

2.3.1. Tanım Deprem yer hareketi spektrumları, belirli bir deprem yer hareketi düzeyi için referans zemin koşulları esas alınarak %5 sönüm oranı için, aşağıda 2.3.2 – 2.3.5'te açıklandığı üzere harita spektral ivme katsayıları'na, faya yakınlık katsayısı'na ve yerel zemin etki katsayıları'na bağlı olarak standart biçimde veya 2.4.1'e göre sahaya özel deprem tehlikesi analizleri ile özel olarak tanımlanırlar.



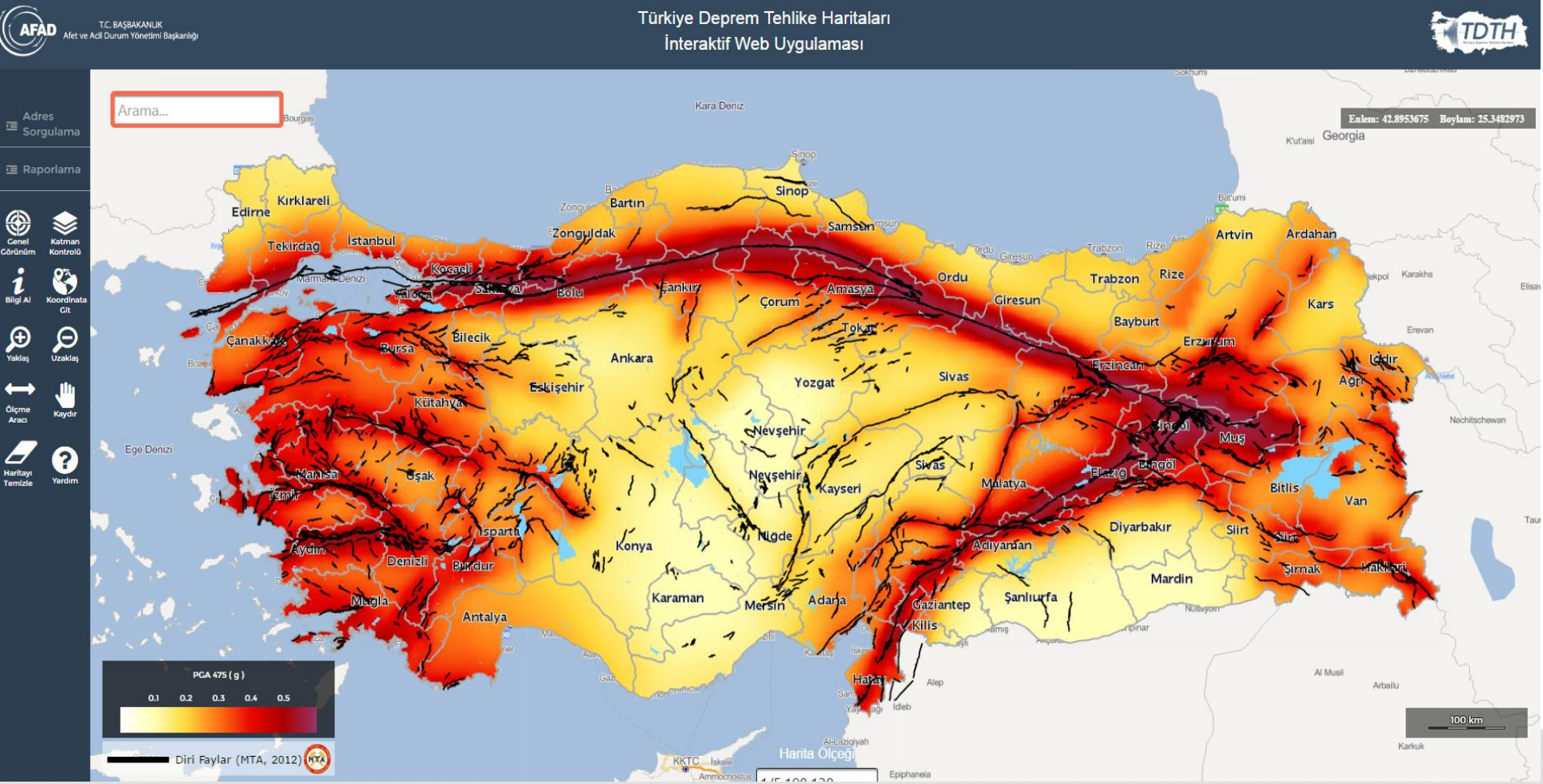
Türkiye Deprem Tehlike Haritaları 2016

- testtdth.afad.gov.tr



Türkiye Deprem Tehlike Haritaları 2016

- MTA Dirî Fay Haritası, 2012



Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY)

2.4. SAHAYA ÖZEL DEPREM YER HAREKETİ SPEKTRUMU

2.4.1. Sahaya Özel Elastik İvme Spektrumu

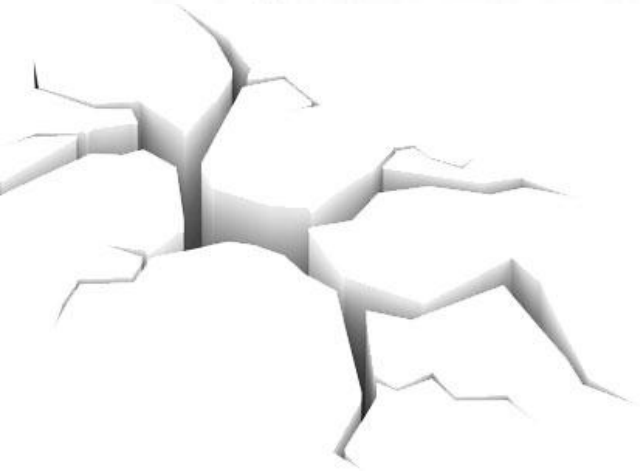
2.4.1.1 – Bazı özel durumlarda, sahaya özel deprem tehlikesi analizleri ile sahaya özel deprem yer hareketi spektrumları'nın tanımlanması gerekli olabilir. Bu spektrumlar istenirse her durumda kullanılabilir.

2.4.1.2 – Sahaya özel deprem yer hareketi spektrumlarının ordinatları, hiçbir zaman 2.3.5'te tanımlanan tasarım spektrumu ordinatlarının % 90'ından daha küçük olmayacaktır.

Sağlık Bakanlığı Genelgesi 2013

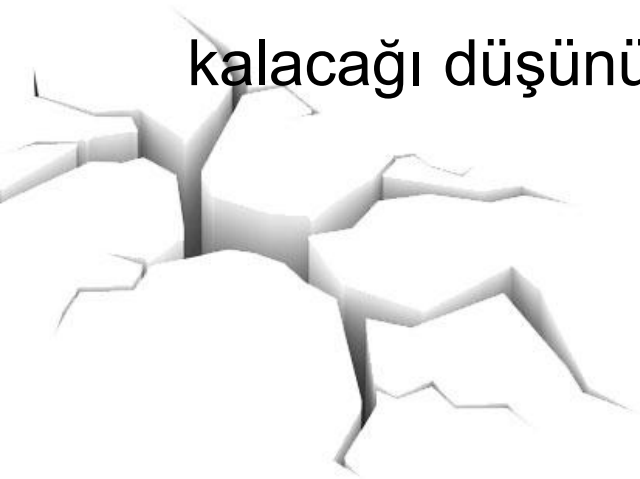
3.1- Sahaya Özgü Deprem Spektrumu ve Sismik Risk Analizleri

3.1.1-Konusunda uzman olan bir kuruma (Deprem Mühendislięi ve Yapı Dinamięi konularında uzman üniversiteler vb. gibi akademik kurumlar) başvurarak inşaat sahası için “Sahaya Özel Sismik Tehlike Raporu” ve “Sahaya Özel Deprem Spektrumu” hazırlatılacaktır.



AASHTO-LRFD 2010 (3.10.2)

- Saha aktif bir faya yakınsa (6 mil = 9.66 km)
- Zemin sınıfı F ise
- Bölgede uzun süreli depremler bekleniyorsa
- Depreme tasarım periyodundan daha uzun süre maruz kalacağı düşünülüyorsa



Deprem Tehlikesi

Hasar ve can kaybı yaratabilecek büyüklükte bir depremin belli bir yer ve zamanda meydana gelme olasılığına **deprem tehlikesi** denir.

Abrahamson (2006) → MW 4.0 – 4.5

Herhangi bir bölge veya ülkede deprem kaynaklı afet zararlarının azaltılması yönünde yapılacak tüm çalışmaların başarısı deprem tehlikesinin en güvenilir şekilde tanımlanmasına bağlıdır.

Deprem Tehlikesi

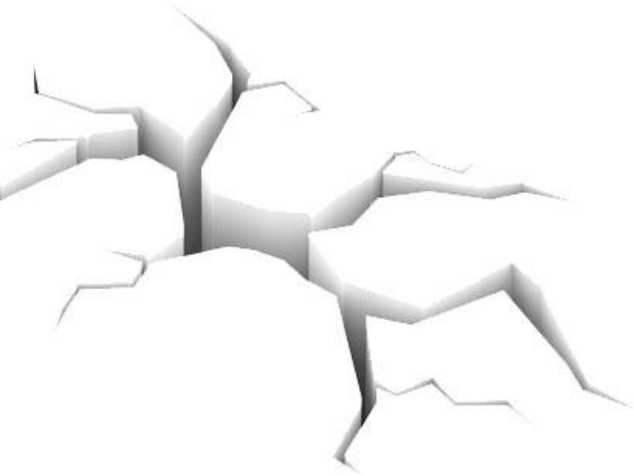
Deprem.....

1) Nerede ?

2) Hangi büyüklükte ?

3) Ne zaman?

Geçmişte olan depremler!



Deprem Tehlikesi

Nerede ?

Diri fay haritaları deprem kaynaklarını, dolayısıyla deprem tehlikesinin nerede olacağını gösteren belgelerdir.

Hangi büyüklükte ?

Diri faylar hakkında sahip olunan bilginin güvenilirliği ile doğru orantılı olarak meydana gelecek olan depremlerin büyüklüğü hakkında tahminler yapılabilmektedir. **(Deprem Katalođu)**

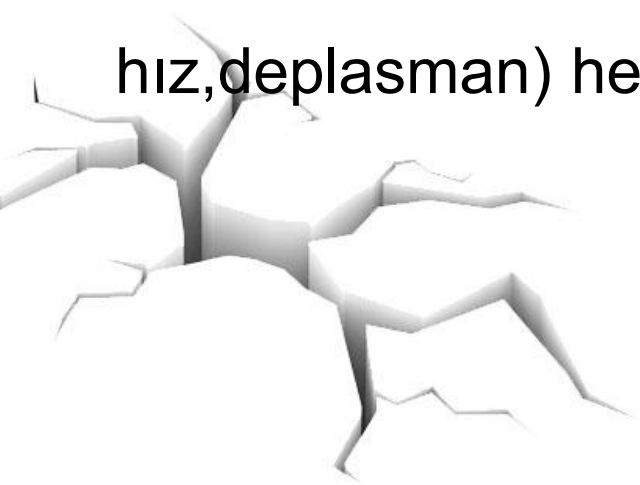
Ne zaman ? Bilim henüz depremlerin kesin olarak ne zaman olacağı sorusunu yanıtlayamamaktadır.

Ancak, fayların yakın jeolojik geçmişteki deprem davranışları dikkate alınarak belirli bir tarih verilmeden olasılıkla öngörüler yapılabilmektedir.



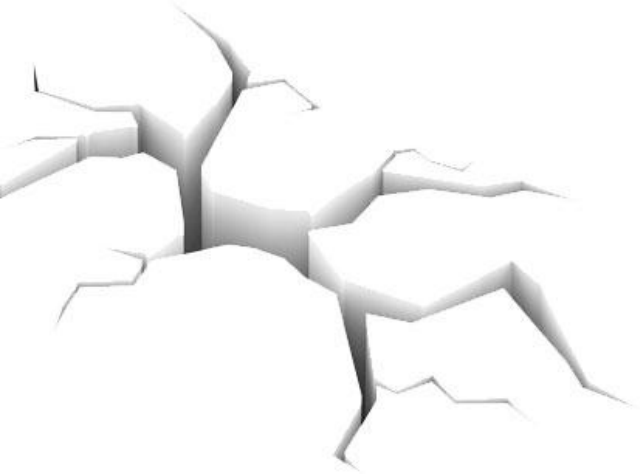
Sismik Tehlike Analizi

Amaç: Zeminin ve mühendislik yapısının gelecekte maruz kalacağı depremsel yükleme şartlarının hesaplanmasında gerekli olan yer hareketi parametrelerinin (ivme, hız,deplasman) hesaplanmasıdır.



Sismik Tehlike Analizi

Sismik tehlike değerlendirilmesi, yeni yerleşim alanlarının planlanması ve yeni yapıların tasarımında çok önemli bir konudur.



Sismik Tehlike Analizi

Belirli bir bölgedeki sismik tehlikenin belirlenmesinde,

- **DETERMINİSTİK**
- **PROBABİLİSTİK (OLASILIKSAL)**

olmak üzere iki farklı yaklaşım uygulanabilmektedir.

Deterministik Yaklaşım zaman boyutundan bağımsız olarak bölgede meydana gelebilecek en büyük depremin yaratacağı yer hareketi düzeyi belirlenir. **Olasılıksal Yaklaşım** hasar yapıcı yer hareketinin belli bir yerde ve belli bir zaman periyodu içerisinde meydana gelebilme olasılığı araştırılır.

Sismik Tehlike Analizi

Genel olarak araştırılan bölge için:

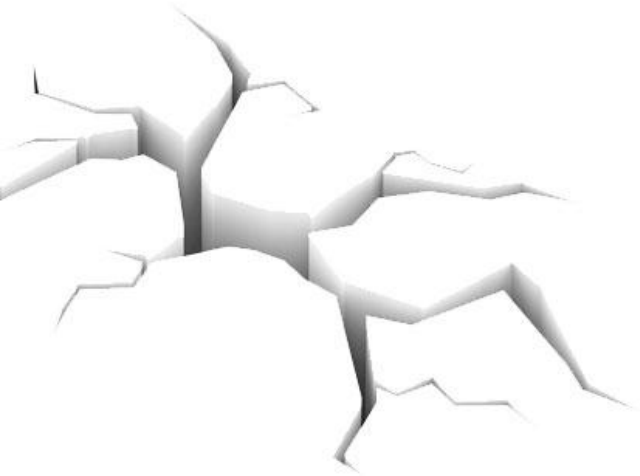
- Değişik sismik kaynakların varlığı durumunda olasılıksal yaklaşım uygun görülürken,
- Bölgedeki tehlikeyi sadece tek bir kaynak düzenliyorsa deterministik yaklaşım tercih edilmektedir.

Bununla birlikte tehlike haritaları için olasılıksal yaklaşım daha uygun görölmektedir.



Sismik Kaynaklar

- Noktasal
- Çizgisel
- Alansal



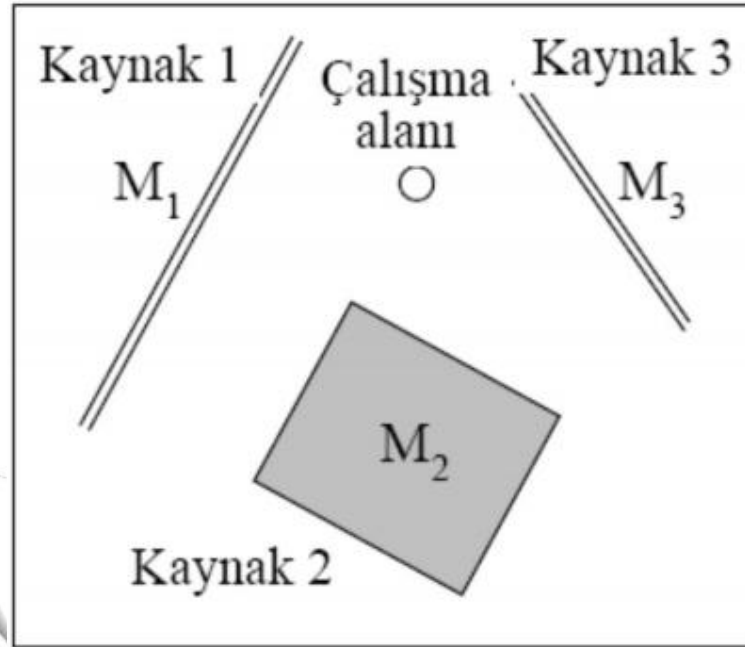
Deterministik Yaklaşım

- Deterministik sismik tehlike analizlerinde (DSTA) belirli bir sismik senaryo geliştirilir ve yer hareketi tehlikesinin belirlenmesi buna göre yapılır.
 - Tek bir “senaryo” varsayımı
 - Tek bir büyüklük seçimi, M
 - Tek bir uzaklık seçimi, D



Deterministik Yaklaşım

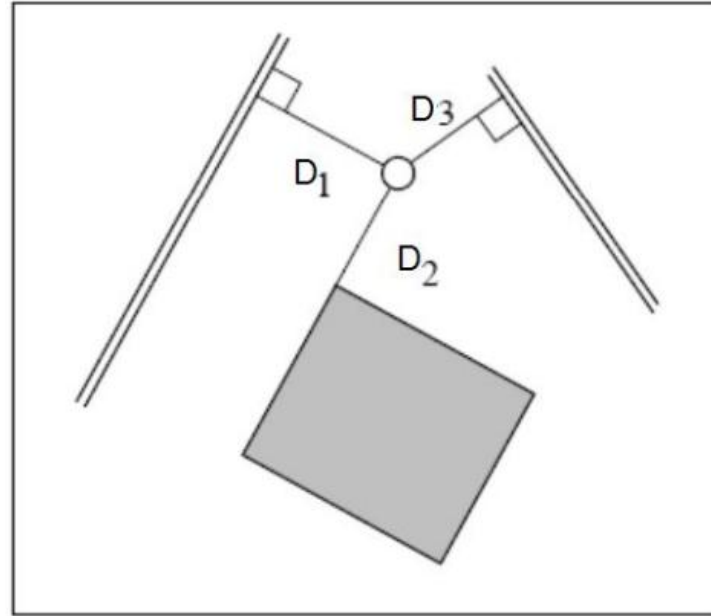
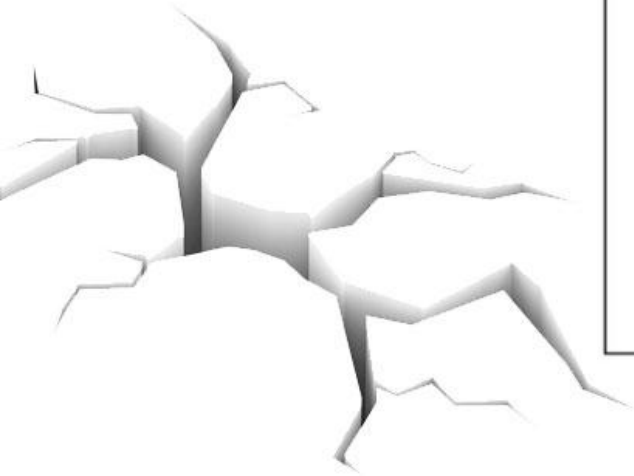
- Bölgeyi veya sahayı etkileyebilecek olası bütün sismik kaynaklar belirlenmelidir.



Deterministik Yaklaşım

- Kaynak-çalışma alanı uzaklığı belirlenmelidir.

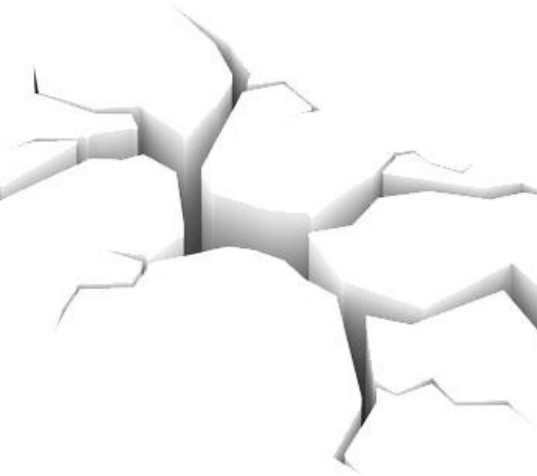
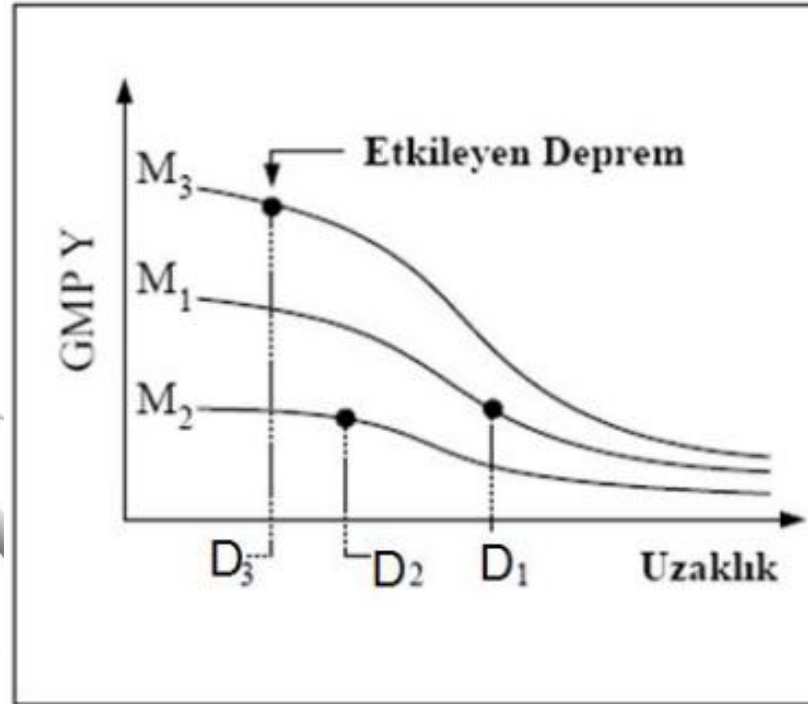
Kaynak zonu ile çalışma alanı arasındaki en kısa mesafedir



Deterministik Yaklaşım

- Bölgeyi etkileyen depremlerin seçimi yapılmalıdır.

Etkileyen depremler, Ground Motion Parameter (GMPY - yer hareketi parametresi) anlamında ifade edilir



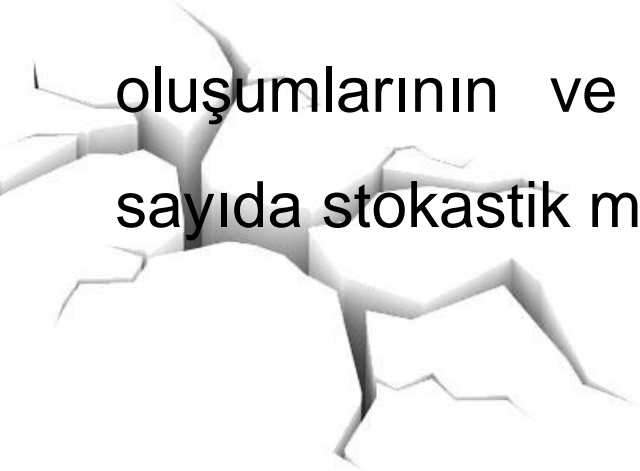
Deterministik Yaklaşım

- Çalışma alanındaki tehlike genellikle, bölgeyi etkileyen depremler tarafından oluşturulan yer hareketleri anlamında tanımlanır.
- Yer hareketleri genellikle, azalım ilişkilerinden elde edilen bir ya da daha fazla yer hareketi parametresini tanımlar.

Olasılıksal Yaklaşım

Gelecekte oluşması beklenen **depremlerin konum, büyüklük, ve oluş zamanlarında belirsizlikler** mevcuttur.

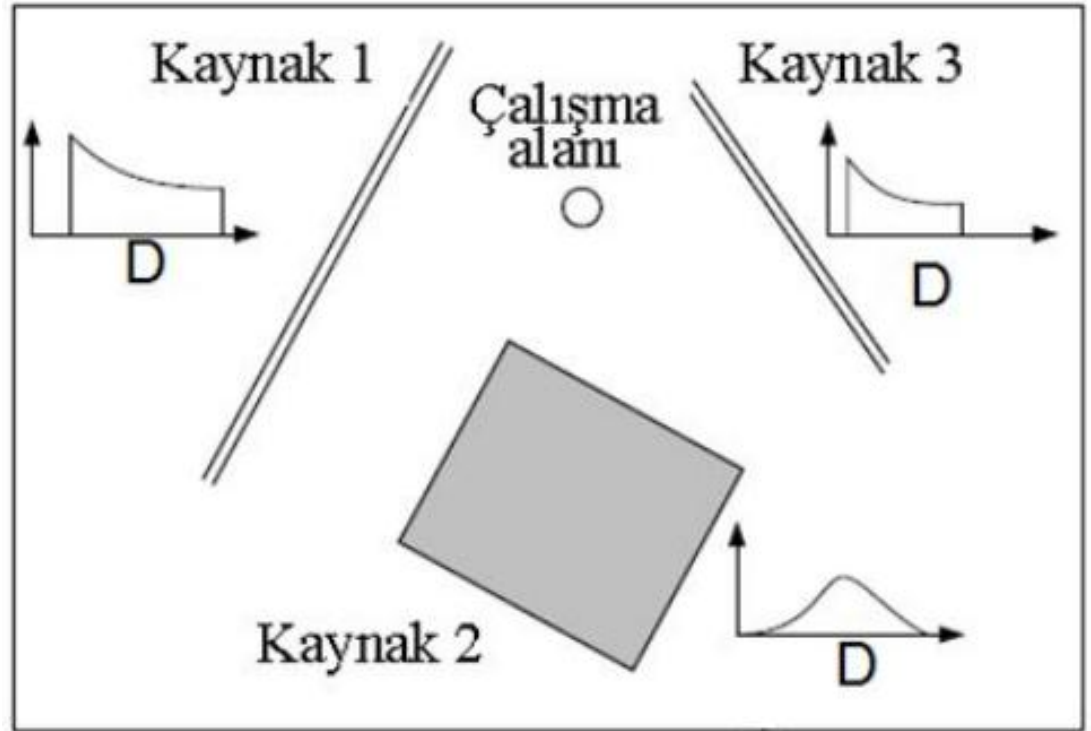
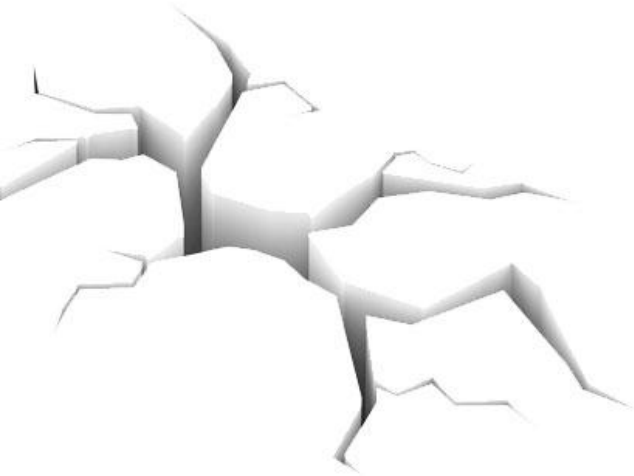
Depremlerin oluşum olasılıklarını modellemede bu belirsizlikler nedeni ile stokastik modeller kullanılır. Deprem oluşumlarının ve deprem tehlikesinin tahmini için çok sayıda stokastik model geliştirilmiştir.



Olasılıksal Sismik Tehlike Analizi (OSTA)

Birçok “senaryo” varsayımı

- Bütün büyükler
- Bütün uzaklıklar
- Bütün etkiler

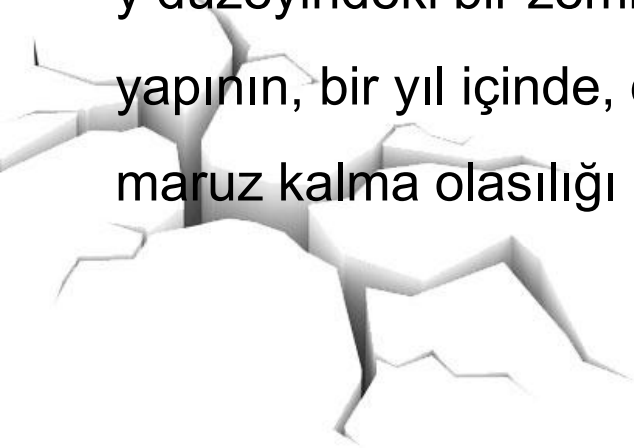


Olasılıksal Sismik Tehlike Analizi

İncelenen parametre inşaat sahasında oluşacak en büyük yer ivmesi, Y ise ve göz önünde tutulan ivme düzeyi de y ile simgelenmişse, yıllık sismik tehlike

$$\lambda = \Pr (Y \geq y)$$

y düzeyindeki bir zemin ivmesine dayanacak biçimde inşa edilmiş bir yapının, bir yıl içinde, deprem nedeni ile daha büyük zemin ivmelerine maruz kalma olasılığı λ ' dir.



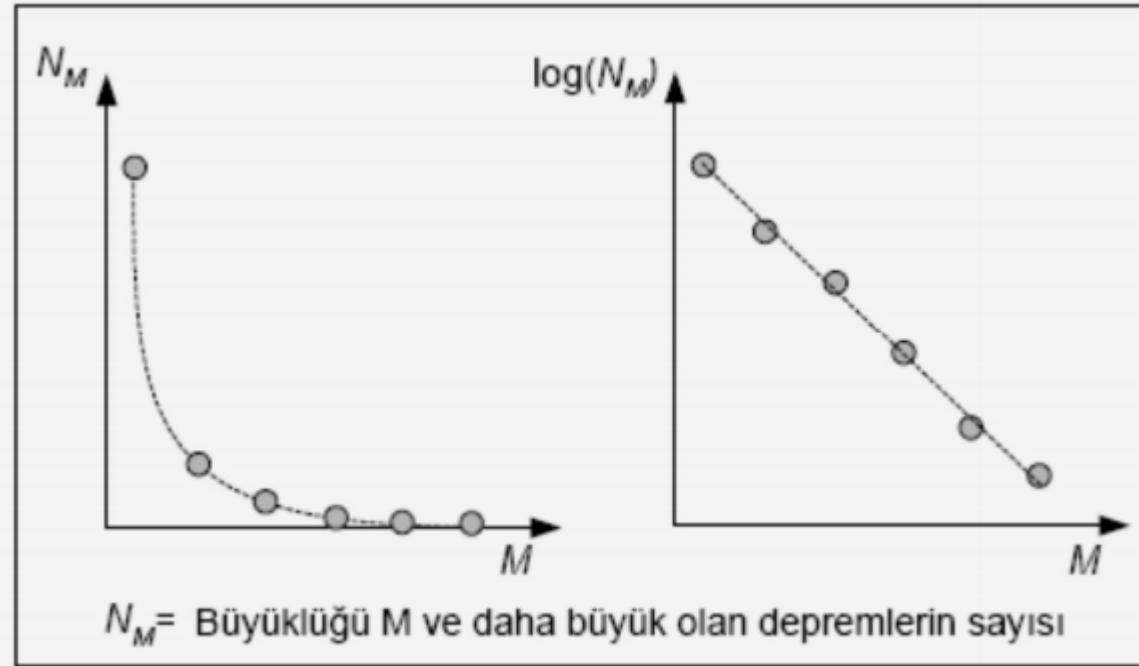
Deprem Yinelenme İlişkileri

- Gutenberg ve Richter gelecekte olabilecek depremlerin magnitütlerinin hesaplanmasında, geçmişte meydana gelmiş bütün depremleri hesaba katan bir istatistiksel yöntem önermiştir.
- Seçilmiş bir sismik bölge için sismik veri kayıtlarının yeterli bilgiler içerdiği kabul edilerek, geçmişte meydana gelmiş bütün depremlerin istatistiksel bir sınıflandırılması yapılır.



Gutenberg-Richter Dağılımı (1958)

- Verilen bir kaynak farklı depremler üretebilir.
 - Küçük büyüklük – çoğunlukla
 - Büyük büyüklük – seyrek



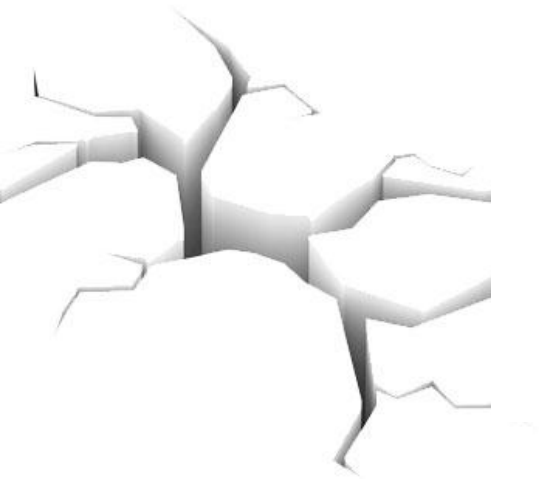
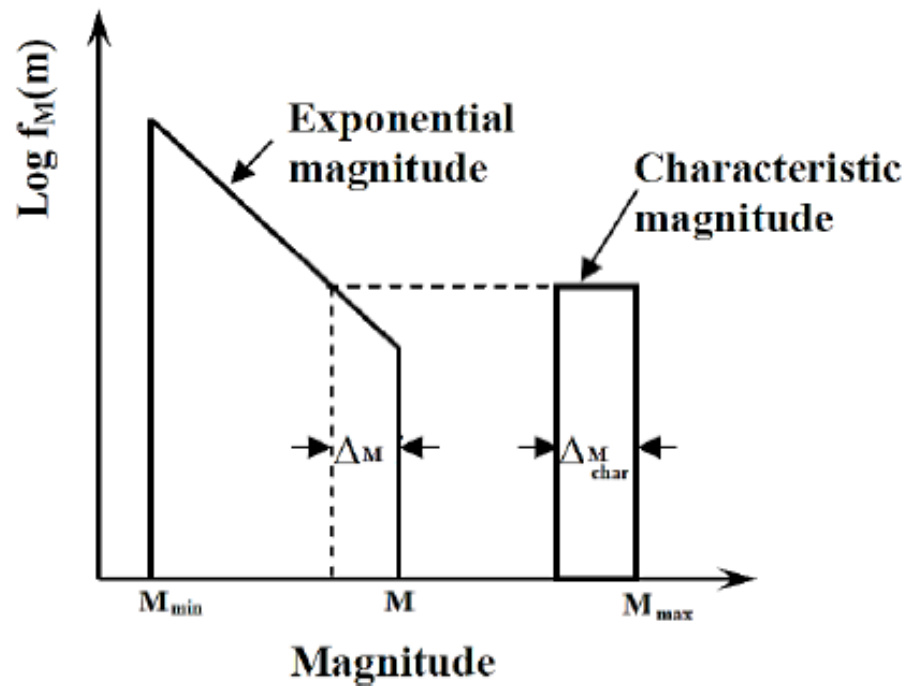
Gutenberg-Richter Dağılımı (1958)

$$\log N = a - b M$$

- N: incelenen bölgede dikkate alınan zaman aralığında oluşmuş toplam deprem sayısı (magnitüdü M'ye eşit veya daha büyük olan depremlerin sayısını) a ve b ise regresyon katsayılarını
- a değerinin büyük olması incelenen bölgedeki deprem sayısının yüksek olduğunu gösterir.
- b N-M lineer ifadesinin eğimi olup, bölgenin sismo-tektonik yapısı (deprem oluş mekanizması) ile ilgilidir.

Karakteristik Deprem Tekerrür Modeli

Youngs and Coppersmith (1985)



Olasılıksal Deprem Tehlikesi Modelleri

- Depremlerin oluşum olasılıklarını modellemede bu belirsizlikler nedeni ile stokastik modeller kullanılır.
- Deprem oluşumlarının ve deprem tehlikesinin tahmini için çok sayıda stokastik model geliştirilmiştir.
- Bu stokastik modellerden en fazla kullanılanı Poisson ve Markov modelleridir.



Poisson Modeli

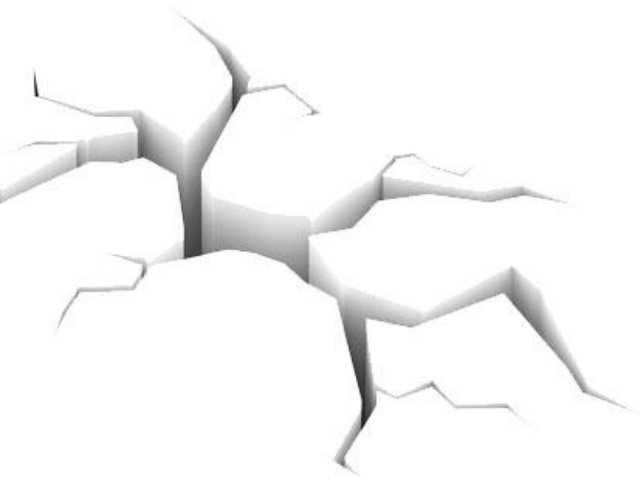
- Deprem oluşumları mekan boyutunda bağımsızdır (Bir bölgedeki bir deprem oluşumu aynı bölgedeki diğer oluşacak depremleri etkilemez).
- Deprem oluşumları zaman boyutundan bağımsızdır, (artçı sarsıntıların haricinde deprem oluşumlarının gelişigüzel olduğu kabul edilir).
- İki depremin aynı anda ve aynı yerde meydana gelme olasılığı sıfıra yaklaşmalıdır.

Poisson Modeli

- Poisson modeline göre, t zaman süresinde, mühendislik yapılarını etkileyebilecek magnitüdü ($M \geq M_0$), N sayıda deprem olma olasılığı (P)

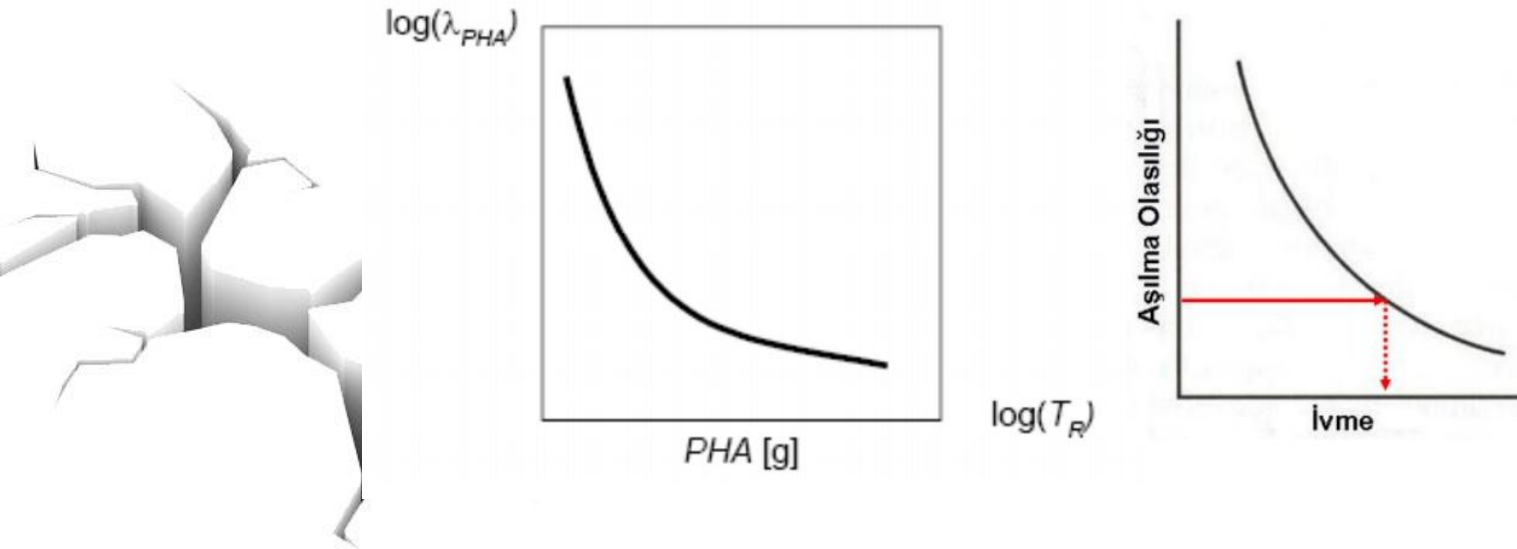
$$P[N \geq 1] = 1 - e^{-\lambda t}$$
$$\lambda = -\frac{\ln(1 - P)}{t}$$

λ =incelenen bölgede, birim zaman süresinde (genellikle bir yıl) meydana gelen magnitüdü M_0 'a eşit veya M_0 'dan büyük depremlerin ortalama sayısıdır.

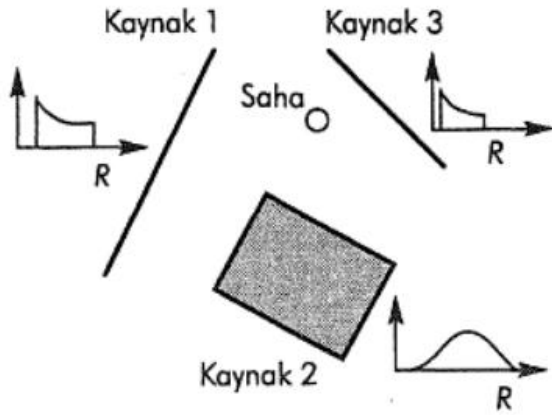


Olasılıksal Sismik Tehlike Analizi

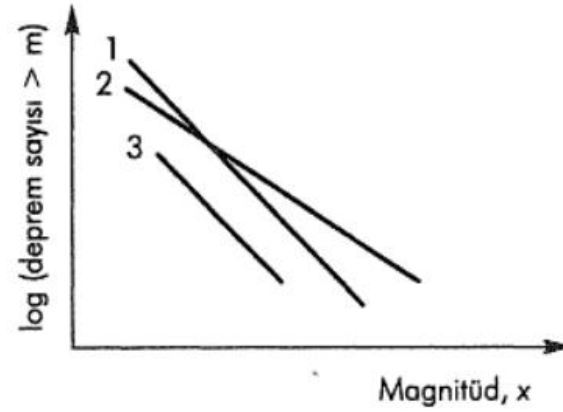
Belirsizliklerin birleştirilmesi : Olasılık hesapları Sismik tehlike eğrisi, belirli bir yer hareketi parametresinin ortalama yıllık aşılma olasılığını gösterir.



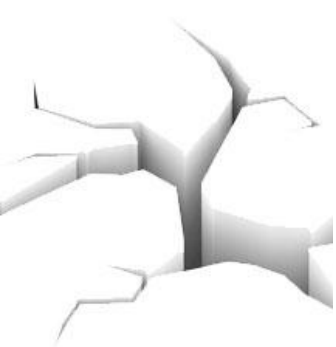
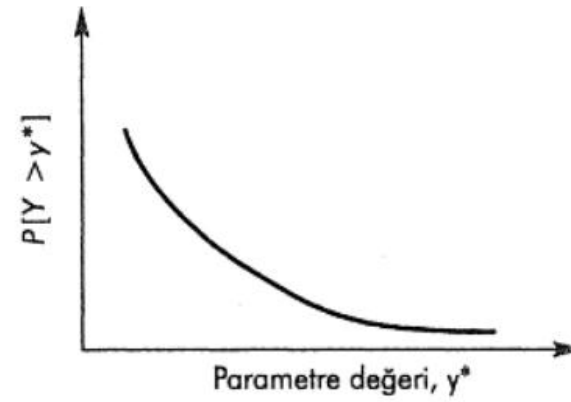
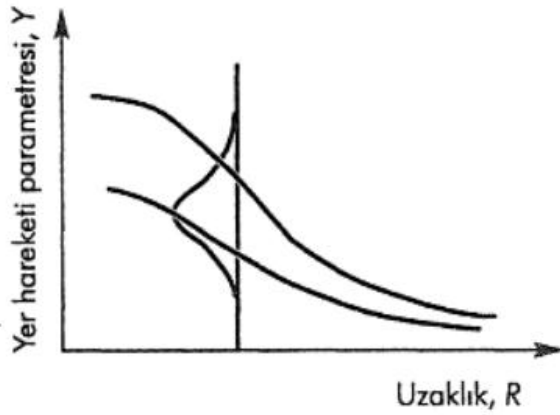
OSTA Özet



1. ADIM



2. ADIM



Azalımlı İlişkileri

İstatistiksel regresyon tekniği ile farklı kaynaklara farklı seyahat yollarına ve lokal yer etkilerine sahip mevcut kuvvetli yer hareketi verilerini bir araya getirip pek çok deprem senaryosu ve sismik tehlike analizi için yer hareketinin korelasyonunu ve kestirimini sağlar.

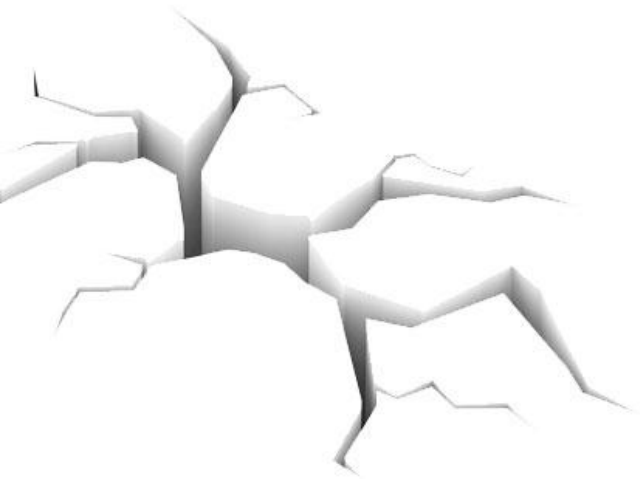


Azalım İlişkileri

- Akkar & Bommer 2010

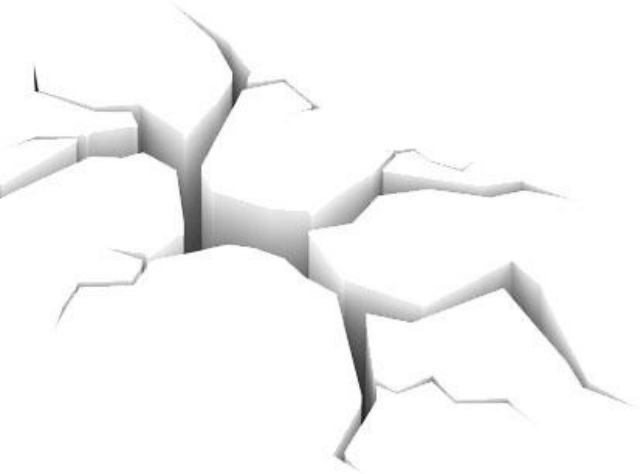
$$\log(\text{PSA}) = b_1 + b_2 M + b_3 M^2 + (b_4 + b_5 M) \log \sqrt{R_{jb}^2 + b_6^2} + b_7 S_S + b_8 S_A + b_9 F_N + b_{10} F_R + \varepsilon \sigma,$$

- Uzaklık
- Büyüklük
- Zemin Parametreleri



Zeminin Önemi

Kayma Dalgası Hızı, V_s 30



Azalım İlişkileri

Türkiye için geliştirilen azalım ilişkileri

- Gülkan & Kalkan (2002)
- Kalkan & Gülkan (2004)
- Özbey ve diđerleri (2004)
- Ulusay ve diđerleri (2004)
- Akkar & Çađnan (2010)
- Gülerce ve diđerleri (2015)

ULUSAL DEPREM TEHLİKELERİNİ AZALTMA PROGRAMI (NEHRP – *NATIONAL EARTHQUAKE HAZARDS REDUCTION PROGRAM*)

- NSF (The National Science Foundation)
- USGS (The United States Geological Survey)
- FEMA (The Federal Emergency Management)
- NIST (National Institute for Standards and Technology)

kurumlarının güçlerini bir araya getirmektedir.



Yeni Nesil Azalım İlişkileri

- Abrahamson & Silva (2008)
- Boore & Atkinson (2008)
- Campbell & Bozorgnia (2008)
- Chiou & Youngs (2008)
- Idriss ve diğeri (2008)



Yeni Nesil Azalım İlişkileri

Yeni nesil azalım ilişkilerinden elde edilen sonuçlar daha güvenilir ve daha düşük!

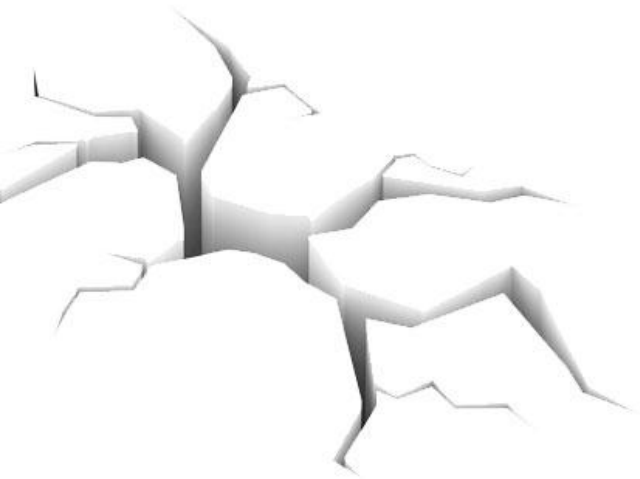
- Daha çok data kullanılması
- Belirsizliklerin daha az olması



!Zemin hakkında fazla bilgi gerektiriyor!

Analiz Programları

- EZ-FRISK
- CU-PSHA
- CRISIS





- Open Projects
 - afyon
- Open Attenuation Charts and Tables
- Databases
 - Attenuation Equations
 - User's Attenuation Equations
 - Kalkan-Gulkan.bin-attendb
 - gulerce.bin-attendb
 - Open Attenuation Equations...
 - Seismic Sources
 - User's Seismic Sources
 - afyon banaz.xml-ssdb
 - bursa fault.xml-ssdb
 - izmir.xml-ssdb
 - Open Seismic Sources...
 - Fault Seismic Sources
 - User's Fault Seismic Sources
 - Open Fault Seismic Sources...
 - Area Seismic Sources
 - User's Area Seismic Sources
 - afyon banaz.xml-areadb
 - bursa area.xml-areadb
 - izmir.xml-areadb
 - kocaeli.xml-areadb
 - turkiye.xml-areadb
 - Open Area Seismic Sources...
 - Gridded Seismic Sources
 - Open Gridded Seismic Sources...
 - Soil Databases
 - User's Soil Database
 - Default.ezf-soildb
 - shake91.ezf-soildb
 - Open Soil Database...

Name	Type	Comment	
------	------	---------	--

Fault Seismic Source Editor



Description | Orientation | Trace Coordinates | Magnitude Recurrence Models

Name

Region

Type

Probability of Activity

Magnitude Scale

Deterministic Magnitude

OK

Cancel

Apply

Help

Fault Seismic Source Editor



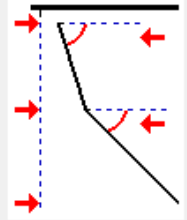
Description | Orientation | Trace Coordinates | Magnitude Recurrence Models

Profile

Depth 1 (km)

Depth 2 (km)

Depth 3 (km)



Dip 1 (degrees)

Dip 2 (degrees)

Dip along fault trace:
Right - 0 to 90 Degrees
Left - 90 to 180 Degrees

Area sq. km.

OK

Cancel

Apply

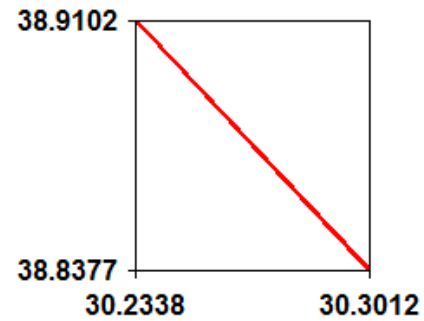
Help

Fault Seismic Source Editor



Description | Orientation | Trace Coordinates | Magnitude Recurrence Models

	Latitude	Longitude
1	38.9102	30.2338
2	38.8377	30.3012
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		



Scale...

OK

Cancel

Apply

Help

Fault Seismic Source Editor



Description | Orientation | Trace Coordinates | **Magnitude Recurrence Models**

	A	B	C
Model Type	Exponential		
Weight (must sum to 1.0)	1.00000		
Rate Type	Activity		
Rate	1.350E-03		
Minimum Magnitude	5.90		
Maximum Magnitude	6.50		
Mean Magnitude			
Sigma			
Beta	1.8998		
Delta 1			
Delta 2			
Rupture Dimensioning	Length and Width		
A (rupture length)	-3.5500		
B (rupture length)	0.7400		
Sigma (rupture length)	0.2300		
A (rupture width)	-3.5500		
B (rupture width)	0.7400		
Sigma (rupture width)	0.2300		
A (rupture area)			
B (rupture area)			
Sigma (rupture area)			

Parameters

Fault Mechanism

Minimum Depth km

Maximum Depth km

Magnitude Scale

Minimum Magnitude

Maximum Magnitude

Activity Rate #/yr at Mmin

#/yr/sq km at Mmin

Beta

Probability of Activity

Total Area square km

Rupture Length AI

BI

$\log(\text{Rupture Length}) = AI + BI * M$

Coordinates

	Latitude	Longitude
1	39.7702	29.4925
2	39.6202	28.9444
3	39.2135	28.7087
4	38.7799	28.6742
5	38.1711	28.9829
6	37.9128	29.6429
7	37.8656	30.2124
8	37.8626	31.3366
9	38.3187	31.6211
10	39.1151	31.7514
11	39.7194	31.1150
12	39.7702	29.4925
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		



Scale...

Title:

Site Location

Single-Site Analysis
 Multisite Analysis

Latitude: Degrees, decimal (southern hemisphere is negative)

Longitude: Degrees, decimal (western hemisphere is negative)

Analysis Options

Intensity Type:

Deaggregate Seismic Hazard

Use Soil Maps for Vs30

Deterministic Analysis

Fractiles to Analyze

Amplitudes to Analyze

Acceleration (g)

Amplitude Units:

Spectral Values to Analyze

Periods Frequencies

Period To Plot PGA:

Attenuation Equation Parameters

Parameter	Type	Value	Used
Depth[Vs=1000m/s] (m)	double	35	Yes
Estimate Z1 from Vs30 for AS NGA	boolean	TRUE	No
Estimate Z1 from Vs30 for CY NGA	boolean	TRUE	Yes
Vs30 (m/s)	double	370	Yes
Vs30 Is Measured	boolean	TRUE	Yes
Z25 (km)	double	3	No

Select Seismic Sources

Available Seismic Sources

Seismic Source Category:
All

Region:
afyon banaz
Bursa
BURSA

Seismic Sources in Region:

Selected Seismic Sources

Show Seismic Sources in this order:

- background
- Catkuyu Fayi
- Civril Fayi
- ÇobanlarFZ
- Çukuroren F
- Dinar FZ
- Erkmen Fayi
- Gecek Fayi
- Simav-Banaz Segmenti
- Simav-Elvanpasa Segmenti
- Simav-Gediz-1 Segmenti
- Simav-Gediz-2 Segmenti
- Simav-Sinanpasa Segmenti
- Sultandagi-Cay FZ
- Tatarli-Arizli-Kocbeyli

Buttons: Add Within..., Add ->, Remove, Move Up, Move Down, Sort...

Buttons: OK, Cancel

Select Attenuation Equations







Available Attenuation Equations:






- Abra.-Silva (1997) Deep Soil
- Abra.-Silva (1997) FW Deep Soil
- Abra.-Silva (1997) FW Rock
- Abra.-Silva (1997) HW Deep Soil
- Abra.-Silva (1997) HW Rock
- Abra.-Silva (1997) Rock
- Abra.-Silva (1997) Rock USGS 2002
- Abra.-Silva (1997) Rock USGS 2002 Gridded
- Abrahamson-Silva (2008) NGA
- Al-Tarazi & Qadan (1997)
- Ambraseys et al (1996)
- Ambraseys et al (2005) Horizontal
- Amrat (1996) Alluvium
- Amrat (1996) Loose sand & beaches
- Amrat (1996) Rock
- Atkinson (1997) Firm Soil
- Atkinson (1997) Rock
- Atkinson-Boore (1995)
- Atkinson-Boore (1995) Eqn
- Atkinson-Boore (1995) USGS 2002
- Atkinson-Boore (2003) Cascadia Interface (Old)
- Atkinson-Boore (2003) Cascadia Interface USGS
- Atkinson-Boore (2003) Cascadia Intraslab (Old)
- Atkinson-Boore (2003) Cascadia Intraslab USGS
- Atkinson-Boore (2003) Cascadia Subduction
- Atkinson-Boore (2003) Cascadia Subduction US
- Atkinson-Boore (2003) Japan Interface (Old)
- Atkinson-Boore (2003) Japan Intraslab (Old)

Show Attenuation Equations in this order:

- Chiou-Youngs (2008) NGA
- Zhao et al (2006) USGS 2008

Buttons: Add ->, <- Remove, Move Up, Move Down, OK, Cancel

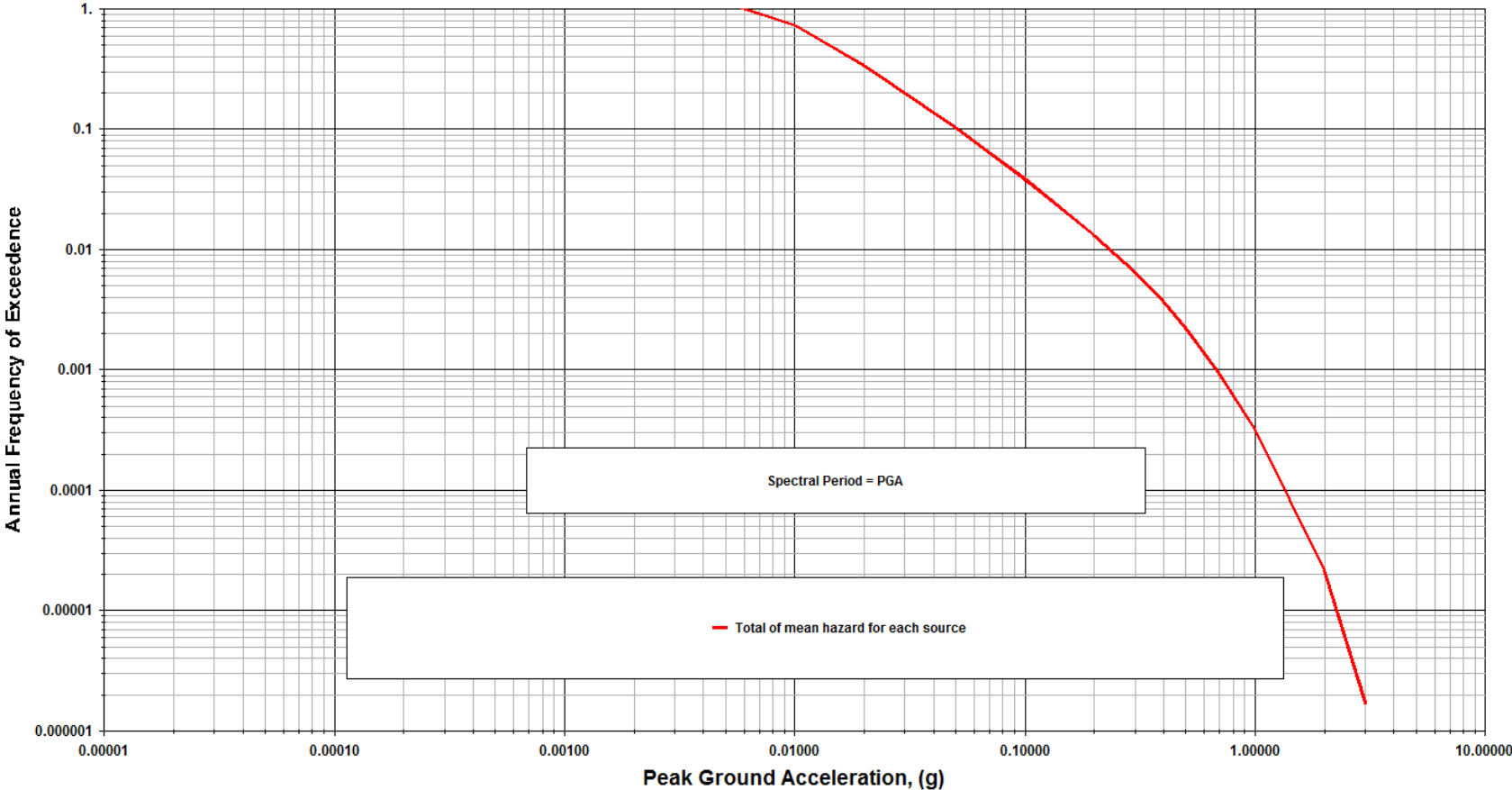
 View Input
  Validate
  Analyze
  View Charts
  View Reports
  View Map

 Site Parameters
  Seismic Sources
  Attenuation Equations
  Sources vs. Equations
  Calculational Parameters

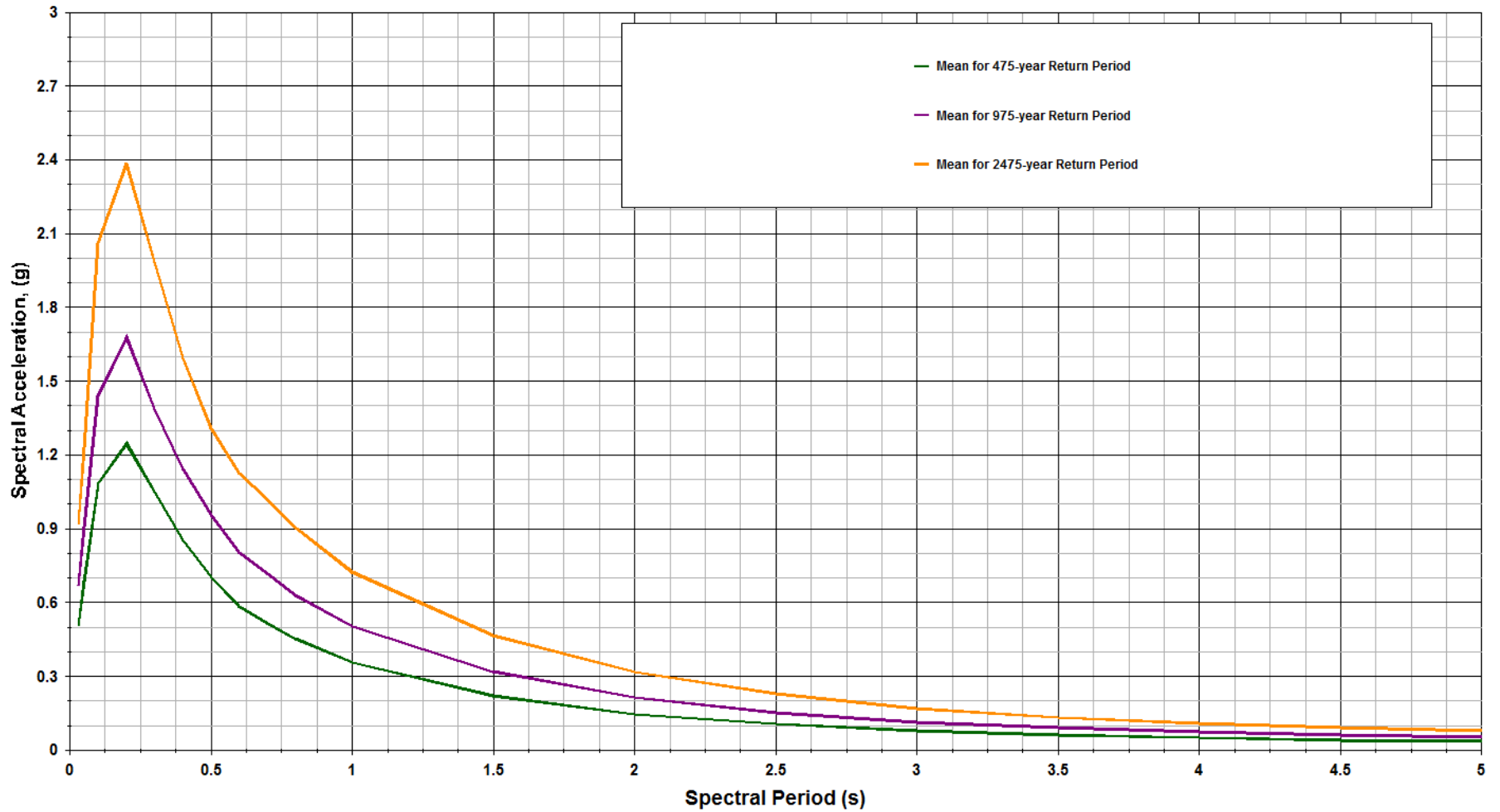
Seismic Source	Region	Fault Mechanism	Attenuation Equations	
			Chiou-Youngs (2008) NGA	Zhao et al (2006) USGS 2008
background	afyon banaz	Area Source	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Catkuyu Fayi	afyon banaz	Strike Slip Fault	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Civil Fayi	afyon banaz	Normal Fault	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ÇobanlarFZ	afyon banaz	Normal Fault	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cukuroren F	afyon banaz	Strike Slip Fault	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Dinar FZ	afyon banaz	Normal Fault	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Erkmen Fayi	afyon banaz	Normal Fault	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Gecek Fayi	afyon banaz	Strike Slip Fault	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Simav-Banaz Segmenti	afyon banaz	Strike Slip Fault	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Simav-Elvanpasa Segmenti	afyon banaz	Strike Slip Fault	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Simav-Gediz-1 Segmenti	afyon banaz	Normal Fault	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Simav-Gediz-2 Segmenti	afyon banaz	Normal Fault	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Simav-Sinanpasa Segmenti	afyon banaz	Strike Slip Fault	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Sultandagi-Cay FZ	afyon banaz	Normal Fault	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Tatarli-Arizli-Kocbeyli	afyon banaz	Normal Fault	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



**Total Hazard
Spectral Response @ 5% Damping - Average Horizontal Component**



Uniform Hazard Spectra Spectral Response @ 5% Damping - Average Horizontal Component



SONUÇLAR

- Nükleer santraller, barajlar, hastaneler, köprüler ve yüksek binalar gibi bir deprem sırasında hasar görmeleri büyük kayıplara ve felakete yol açabilecek önemli mühendislik yapıları için dikkatli ve ayrıntılı bir sismik tehlike analizi gereklidir.
- Buna karşın, olağan yapıların her biri için ayrıntılı bir sismik tehlike analizinin yapılması pratik olmayacaktır.

Teşekkür

Ederim!

