

**CUMHURİYETİN 100 YILI BOYUNCA  
TÜRKİYE'NİN DEPREM SORUNU VE  
DEPREM MÜHENDİSLİĞİNİN GELİŞİMİ**

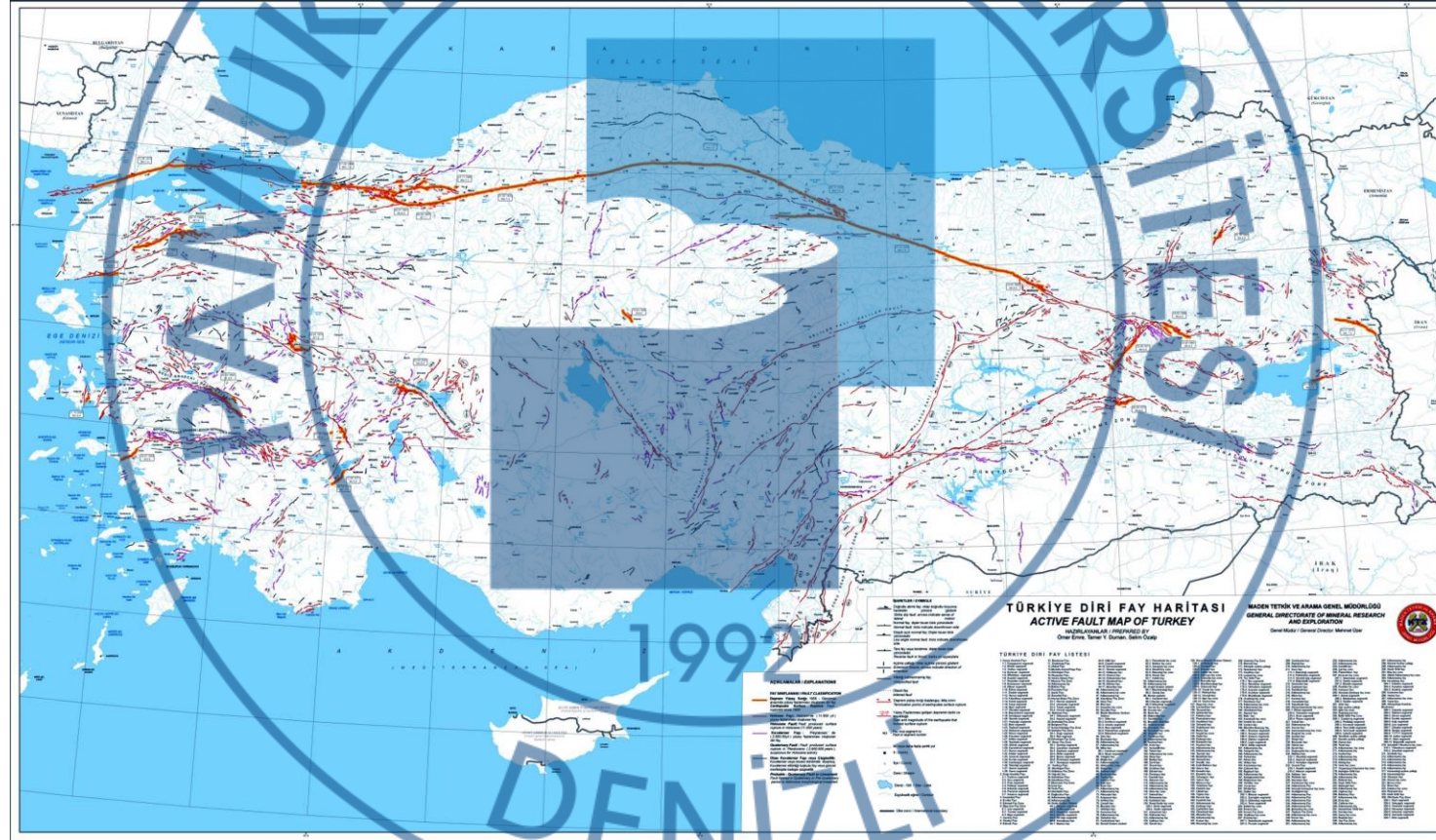
**Prof.Dr. Mehmet Nuray Aydınoglu**

*Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü  
Deprem Mühendisliği Anabilim Dalı emekli öğretim üyesi*

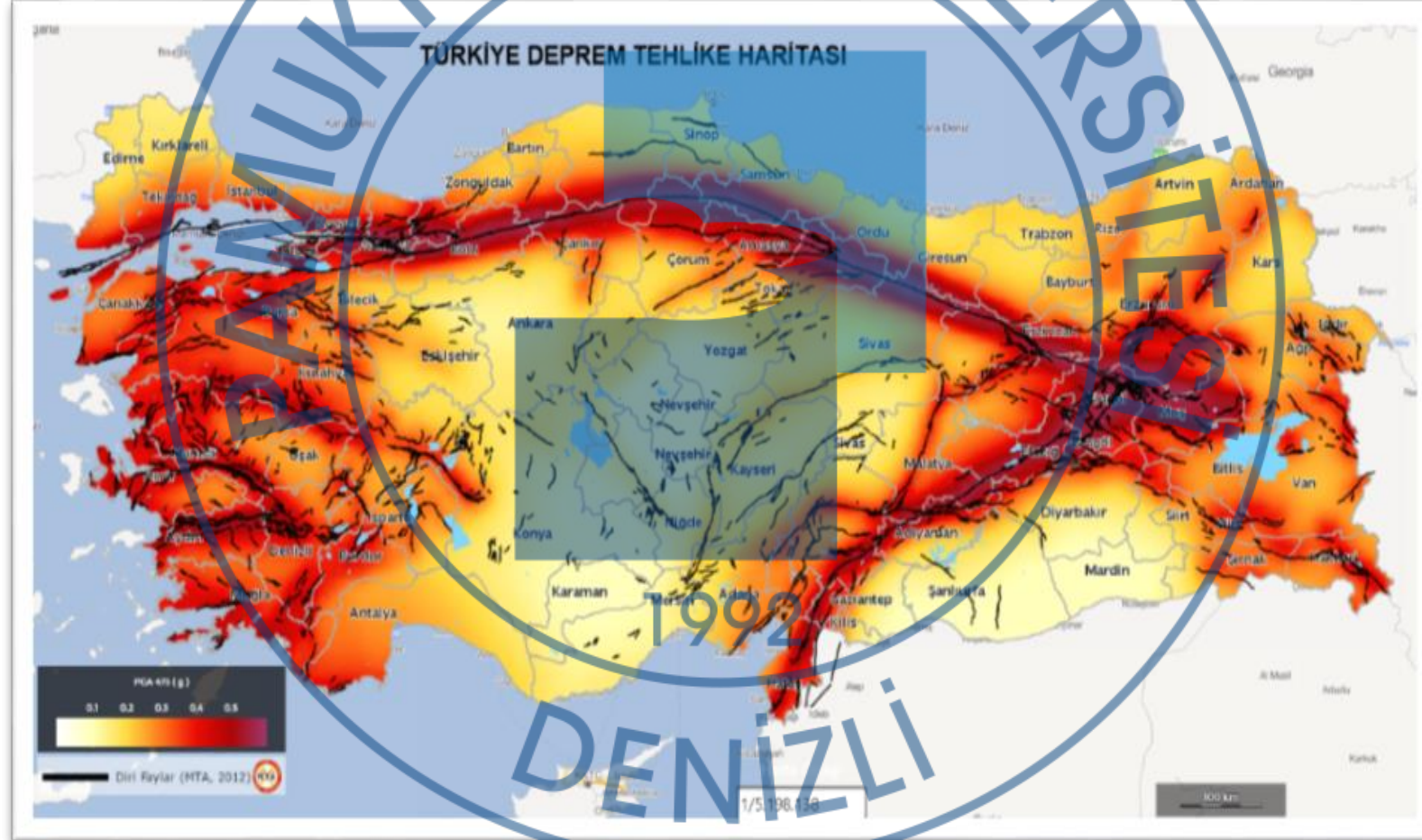
1992

DENİZLİ

## TÜRKİYE'NİN DEPREM GERÇEĞİ

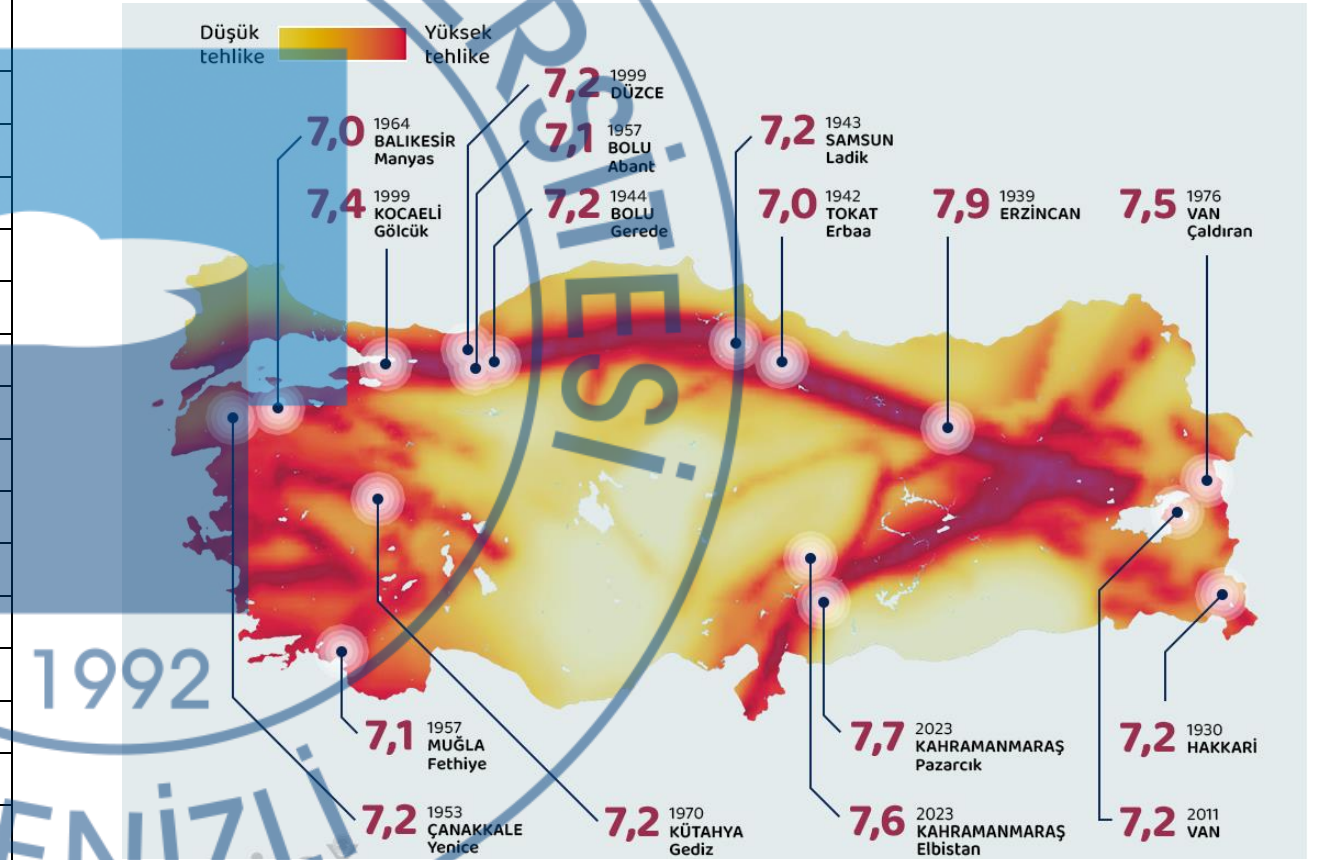


## TÜRKİYE'NİN DEPREM GERÇEĞİ



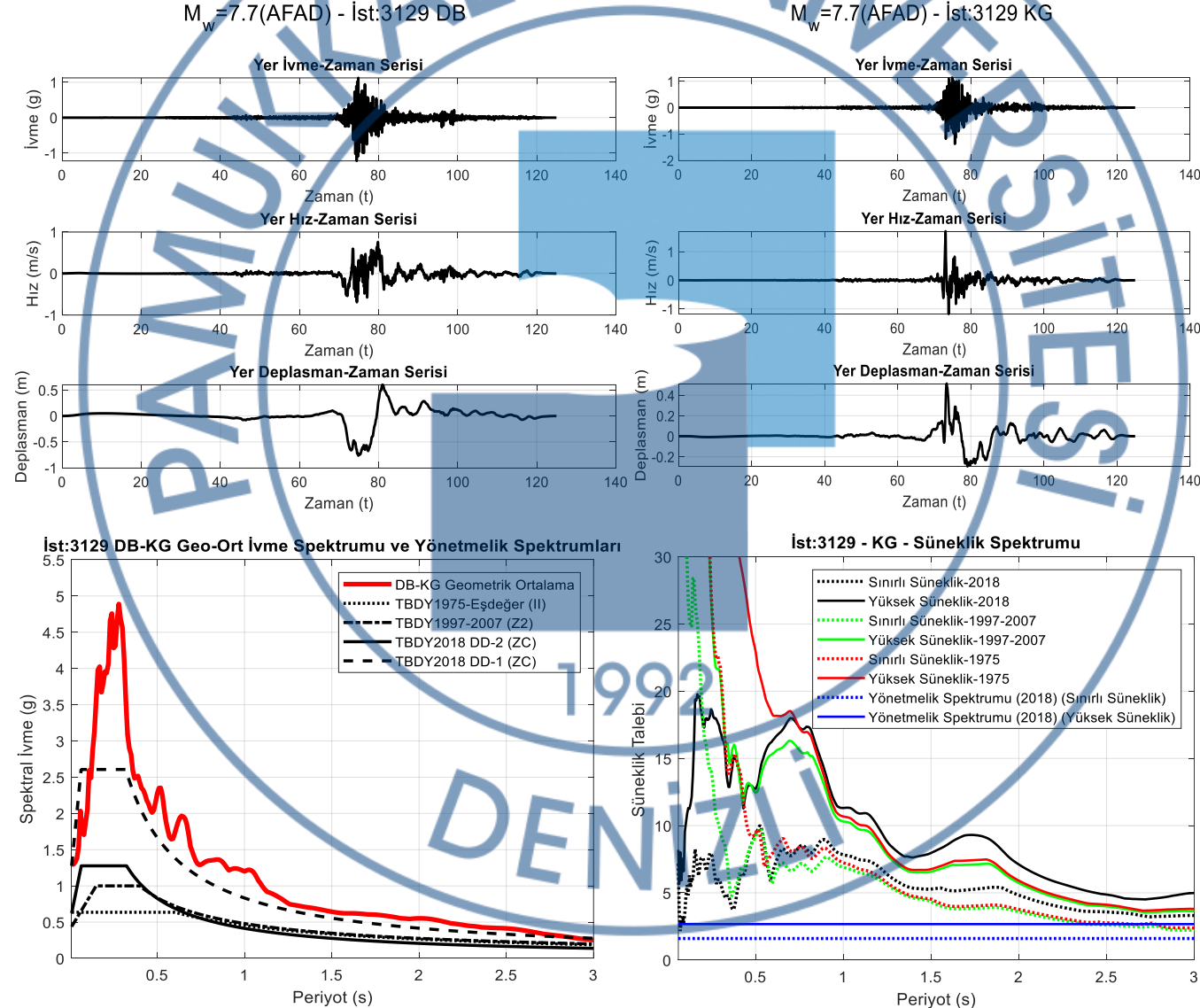
## SON 100 YILDA TÜRKİYE'DE MEYDANA GELEN BÜYÜKLÜĞÜ $M \geq 7$ OLAN DEPREMLERİN SAYISI: 16

| Tarih           | Yer      | Büyük­lük | Can kaybı | Hasarlı bina |
|-----------------|----------|-----------|-----------|--------------|
| 07 Mayıs 1930   | Hakkari  | 7.2       | 2.514     | 3.000        |
| 27 Aralık 1939  | Erzincan | 7.9       | 32.968    | 116.720      |
| 20 Aralık 1942  | Erbaa    | 7.0       | 3.000     | 32.000       |
| 27 Kasım 1943   | Ladik    | 7.2       | 4.000     | 40.000       |
| 01 Şubat 1944   | Bolu     | 7.2       | 3.959     | 20.865       |
| 18 Mart 1953    | Yenice   | 7.2       | 265       | 6.750        |
| 25 Nisan 1957   | Fethiye  | 7.1       | 67        | 3.200        |
| 26 Mayıs 1957   | Abant    | 7.1       | 52        | 5.200        |
| 06 Ekim 1964    | Manyas   | 7.0       | 23        | 5.398        |
| 28 Mart 1970    | Gediz    | 7.2       | 1.086     | 19.291       |
| 24 Kasım 1976   | Çaldıran | 7.5       | 3.840     | 9.232        |
| 17 Ağustos 1999 | Kocaeli  | 7.4       | 17.480    | 73.342       |
| 12 Kasım 1999   | Düzce    | 7.2       | 763       | 35.519       |
| 23 Ekim 2011    | Van      | 7.2       | 644       | 17.005       |
| 06 Şubat 2023   | Pazarcık | 7.8*      | 50.783    | 227.027      |
|                 | Elbistan | 7.5*      |           |              |



## SON 100 YILDA TÜRKİYE'DE MEYDANA GELEN BÜYÜKLÜĞÜ $M \geq 6$ OLAN DEPREMLERİN SAYISI: 78

## 06 ŞUBAT 2023 DEPREMİ ( $M_w=7.7$ ): ANTAKYA'DA ÇOK YÜKSEK DEPREM ETKİLERİNE BİR ÖRNEK



## YER BİLİMLERİ BOYUTU: TÜRKİYE'NİN DEPREM KAYNAKLARI

- ❑ Depremlerle ilgili yerbilim araştırmaları, bütün dünyada olduğu gibi, Türkiye'de de son yüzyılda başlamıştır.
- ❑ Türkiye'de deprem olgusunu öne çıkaran en önemli gelişme 1939 Erzincan Depremi'dir.
- ❑ Türkiye'nin tektonik yapısının ortaya çıkarılması çalışmaları, Prof.Dr. İhsan Ketin'in Kuzey Anadolu Fay'ını 1948 yılında keşfetmesi ile başlamıştır.
- ❑ Batı Anadolu'daki tektonik yapı da hemen hemen aynı yıllarda anlaşılmaya başlanmıştır.
- ❑ Doğu Anadolu Fayı'nın kesin olarak belirlenmesi ise 1970'leri bulmuştur.
- ❑ Türkiye'nin ilk "*diri fay haritası*" MTA tarafından 1992'de yapılmış, 2013'te yenilenmiştir.
- ❑ Her yeni deprem tektonik yapıların daha iyi anlaşılmasına neden olmaktadır.
- ❑ Son çeyrek yüzyılda deprem kayıt sistemlerinin gelişmesi ve sayıca artışı da bu çalışmalara yardımcı olmaktadır.

1992

DENİZLİ

## MÜHENDİSLİK BOYUTU: DEPREM MÜHENDİSLİĞİ

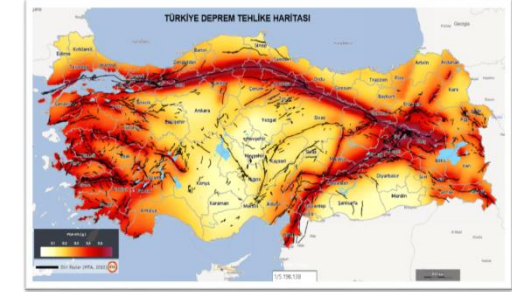
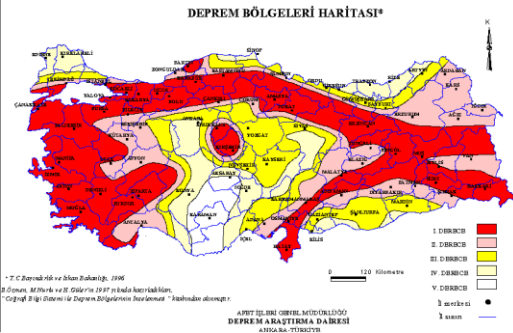
- ❑ Deprem Mühendisliği, her türlü yapı (binalar, köprüler, limanlar, endüstri-enerji-altyapı tesisleri, vb) için
  - a) Deprem etkilerini tanımlayan (deprem tehlike haritaları),
  - b) Bu etkiler altında yapıların analiz ve tasarımını gerçekleştiren (deprem yönetmelikleri)çok disiplinli bir mühendislik dalıdır.

Deprem tasarımının amacı, küçük ve orta büyüklükteki depremlerde yapıların hasar görmemesi, büyük ve çok büyük depremlerde ise ağır hasarın ve yıkımın önlenmesidir.
- ❑ Mevcut yapıların, sistemlerin ve kentlerin deprem risklerinin değerlendirilmesi ve güçlendirme uygulamaları da deprem mühendisliğinin çalışma alanı içindedir.
- ❑ Deprem Mühendisliği prensip olarak inşaat mühendisliğinin alt disiplinleri olan yapı mühendisliği (yapı dinamiği, betonarme ve çelik yapılar) ve geoteknik mühendisliği'ne (zemin dinamiği, temel inşaatı) dayanmakla birlikte, deprem etkilerinin tanımlanması bakımından jeoloji ve sismoloji disiplinlerinin çıktılarından da yararlanır.

## TASARIM İÇİN DEPREM ETKİLERİNİN TANIMLANMASI

### TÜRKİYE DEPREM TEHLİKE HARİTALARI

- ❑ 1947: *Şiddet bazlı* ampirik deprem bölgeleri haritası
- ❑ 1963: «
- ❑ 1972: «
- ❑ 1996: *Olasılık analizlerine dayalı* deprem bölgeleri haritası
- ❑ 2018: *Olasılık analizlerine dayalı* koordinat bazlı deprem tehlike haritaları (farklı aşılma olasılıkları için)



## DEPREM ETKİSİ ALTINDA ANALİZ VE TASARIM KURALLARININ TANIMLANMASI (1)

### **TÜRKİYE BİNA DEPREM YÖNETMELİKLERİ**

- ❑ **1947** Türkiye Yersarsıntısı Bölgeleri Yapı Yönetmeliği
- ❑ **1953** Yersarsıntısı Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
- ❑ **1961** Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
- ❑ **1968** Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
- ❑ **1975** Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
- ❑ **1997 (1998)** Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
- ❑ **2007** Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik
- ❑ **2018 (2019) Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği**

## DEPREM ETKİSİ ALTINDA ANALİZ VE TASARIM KURALLARININ TANIMLANMASI (2)

### **TÜRKİYE ULAŞIM VE DAĞITIM YAPILARI DEPREM YÖNETMELİKLERİ**

- ❑ 2020 (2021) Türkiye Köprü Deprem Yönetmeliği (Standart ve Özel Köprüler)
- ❑ 2020 (2021) Türkiye Köprü Deprem Yönetmeliği (Yalıtımlı ve Sönümleyicili Köprüler)
- ❑ 2020 (2021) Türkiye Kıyı ve Liman Yapıları Deprem Yönetmeliği
- ❑ 2020 (2021) Türkiye Hava Meydanı Yapıları Deprem Yönetmeliği
- ❑ 2020 (2021) Türkiye Tünel Deprem Yönetmeliği
- ❑ 2021 (2022) Türkiye Boru Hattı Sistemleri ve Sıvı Depolama Tankları Deprem Yönetmeliği
- ❑ 2021 (2024) Türkiye Elektrik İletim Sistemleri ve İletişim Tesisleri Deprem Yönetmeliği

1992

DENİZLİ

## TÜRKİYE'DE DEPREM MÜHENDİSLİĞİNİN GELİŞİMİ (1)

- ❑ Deprem Mühendisliği bütün dünyada oldukça genç bir mühendislik dalıdır. Deprem etkisi altında tasarım için ilk yönetmelikler 20. yüzyılın ilk çeyreğinde ortaya çıkmaya başlamıştır.
- ❑ Türkiye'de deprem mühendisliğinin çıkış noktası 1939 Erzincan depremidir.
- ❑ Türkiye'de deprem mühendisliği uygulamalarının gelişimini deprem yönetmelikleri belirlemiştir.
- ❑ 1961 yönetmeliğine kadar olan dönemde Türkiye deprem yönetmelikleri daha ziyade kırsal konutlar için konstrüktif kuralları içermekteydi.
- ❑ Betonarme binalar için tasarım kuralları 1968 yönetmeliği ile önem kazanmıştır.
- ❑ 1975 yönetmeliği, yayınlandığı tarih itibariyle dünyadaki son gelişmeleri oldukça yeterli biçimde aktarmasına rağmen mühendisler tarafından gereğince özümselememiş ve yeterli şekilde uygulanamamıştır.
- ❑ 1939 Erzincan depreminden 1992 Erzincan ( $M = 6.8$ ) depremine kadar olan dönemde büyük kent depremlerinin meydana gelmemiş olması ve deprem tehlikesinin ayrıntılı şekilde anlaşılamamış olması nedenleriyle, kamuoyunda olduğu gibi bilim ve mühendislik çevrelerinde de deprem mühendisliğine ilgi yeterince gelişmemiş, ülkenin karşı karşıya bulunduğu deprem riskinin ne denli büyük olduğu anlaşılamamıştır. Bu dönemde üniversitelerde yeterince deprem mühendisliği eğitimi ve bilimsel araştırma yapıldığı söylenemez.

## TÜRKİYE'DE DEPREM MÜHENDİSLİĞİNİN GELİŞİMİ (2)

- ❑ 1992 Erzincan depreminin ardından hazırlanan 1997 deprem yönetmeliği, Türkiye'de deprem mühendisliğinin gelişmesi doğrultusunda çok önemli bir kilometre taşıdır. Yayınlandığı tarihte mühendislik kamuoyunda tepki çekmiş olmakla birlikte 1999 depremlerinden sonra değeri anlaşılmıştır.
- ❑ 1999 depremleri sonrasında, 1997 deprem yönetmeliğinin de etkisiyle, üniversitelerde araştırmalar hız kazanmış ve deprem mühendisliği eğitim programlarına daha çok önem verilmiştir.
- ❑ Ancak 2000'li yılların başından itibaren Türkiye'de üniversite sayısının ve bundan daha da hızlı şekilde inşaat mühendisliği bölümlerinin sayısının artması ve yeterli sayıda öğretim üyesinin bulunamaması eğitim kalitesini düşürmüştü ve aynı zamanda ihtiyacın üzerinde inşaat mühendisinin çalışma hayatına girmesine neden olmuştur. Bu durum, aşağıda belirtilen gelişmeler ile birleşince, deprem mühendisliği hizmetlerinde genel bir kalite düşüşüne yol açmıştır.
- ❑ 1990'lı yılların ortalarından itibaren bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler kapsamında kişisel bilgisayarlara erişimin kolaylaşması, Türkiye'de depreme dayanıklı yapı tasarımını otomatik hale getiren ve bir çeşit "*yapay zeka*" uygulaması olarak kullanıcı mühendisin tasarıma katkısını neredeyse hiç gerektirmeyen "*paket programlar*"ın zaman içinde mühendislik piyasasına hakim olması sonucunu doğurmuştur.

## TÜRKİYE'DE DEPREM MÜHENDİSLİĞİNİN GELİŞİMİ (3)

- ❑ Türkiye'de mühendislik hizmetleri alanında “*mesleki yeterlilik*”, diğer deyişle “*yetkin mühendislik*” sisteminin bir türlü hayata geçirilememiş olması, deprem etkisi altında yapısal tasarımı alanında hizmet kalitesini giderek düşürmüştür. **Türkiye için zorunluluğu çok açık olan ve en az 30 yıldır gündemde olan bu sistemin hala hayata geçirilememiş olması Türkiye için muazzam bir kayıptır.**
- ❑ Mühendislik hizmetlerindeki (*depreme dayanıklı proje yapımı/denetimi ve inşaat denetimi*) yetersizlikler ve hatalar nedeniyle 6 Şubat 2023 depremlerinde binlerce binanın ağır hasar gördüğünü, yıkıldığını ve binlerce can kaybına mal olduğunu biliyoruz. **Kamuoyu bu gerçeğin yeterince farkında değildir.**
- ❑ Bu soruna kalıcı çözüm bulunmadıkça, deprem mühendisliği araştırmaları, eğitimi ve yönetmeliklerdeki olumlu gelişmelerin etkileri sınırlı kalmaktadır.
- ❑ Mühendislik hizmetleri yanında müteahhitlik hizmetleri için rasyonel bir sistemin oluşturulması şarttır.

Cumhuriyetin 100 Yılı Boyunca  
Türkiye'nin Deprem Sorunu ve  
Deprem Mühendisliğinin Gelişimi



## Türkiye Cumhuriyeti'nin 100. Yılında Türk Mühendisliği



Prof.Dr. Mehmet Nuray Aydınoglu

