

Mühendislik jeolojisinin bakış açısı (Keaton, 2010dan düzenlenmiştir)

“Mühendislik Jeolojisi”; jeolojik verinin, tekniklerin ve prensiplerin kaya ve zemin malzemeleri ile yüzey ve yeraltı sularına uygulanması ve yerle ilgili teknik girişimlerin bu malzemelerle ve doğal çevreyle olan etkileşimi konusunda rol oynayan jeolojik faktörlerin belirlenmesi, yorumlanması ve bunların mühendislikte uygulanması amacıyla mühendislik bakış açısıyla sunulması işlevini yerine getiren jeoloji mühendisliğinin bir dalıdır.

“Mühendislik Jeologu” ise, jeolojik çevrede gözlenmiş ve/veya ölçülmüş bilimsel veriyi mühendislik bakış açısıyla değerlendirerek, amaçlanan mühendislik projesinin tasarım, inşaat ve bakım aşamalarını olumsuz yönde etkileyebilecek fiziksel faktörleri ve ortam davranışını belirleyen ve teknik girişim ile doğa arasındaki etkileşimi araştırıp bunları ilgili yer mühendisliği alanına aktaran bir uzmanlık dalıdır.

1. SU YAPILARI



Deriner barajı inşaatı (Foto: Ö. Coşkun)

Hoover barajı (ABD) (salgit.com)

Keban Barajı (Foto: R. Ulusay)



Jeolojik yapı nedeniyle yıkılmış bir baraj (St. Francis Barajı, ABD) (web.mst.edu)



Deprem nedeniyle yıkılmış bir baraj (Towhata, 2008)

Baraj, gölet ve HES'ler için temel etütleri, mühendislik jeolojisi haritaları, şev duraylılığı çalışmaları, derivasyon tüneli ve dolu savaklarda mühendislik jeolojisi etütleri ve enjeksiyon çalışmaları.

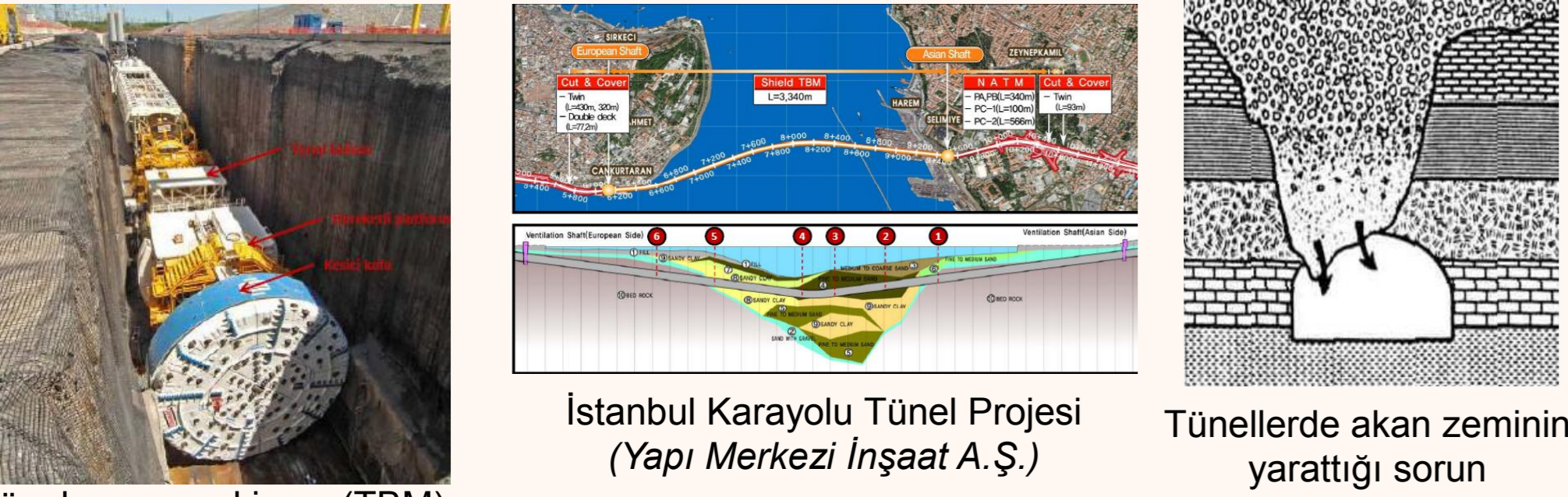
2. YER ALTI KAZILARI



Ankara-Istanbul otoyolu Bolu Tüneli girişi

Bir yeraltı santrali kazısı

Tünel açma makinası (TBM) ile kazı



İstanbul Karayolu Tünel Projesi (Yapı Merkezi İnşaat A.Ş.)

Tünelde akan zeminin yarattığı sorun

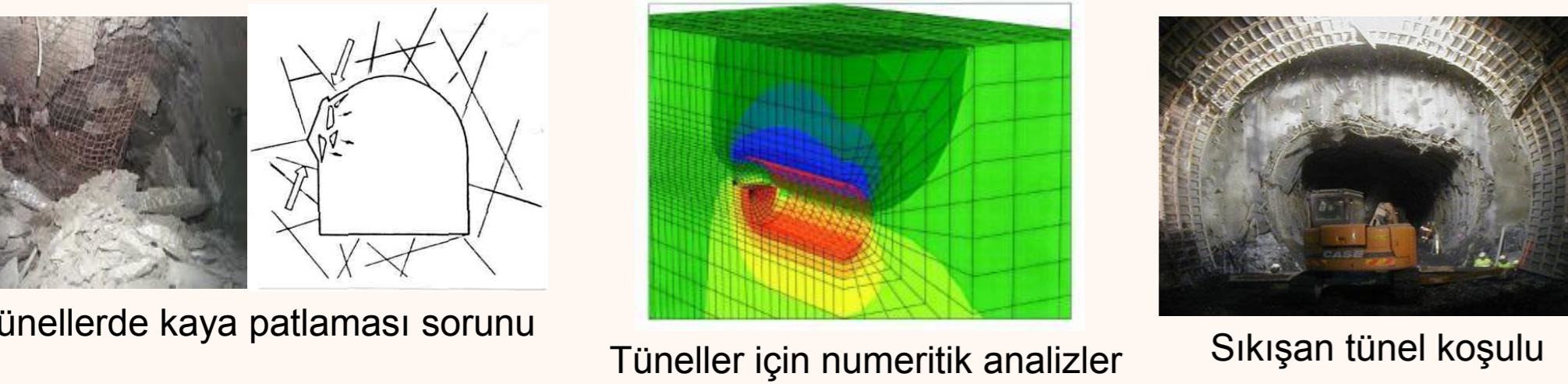
Tünel açma makinası (TBM) Kazı öncesi yerleştirme işlemi



Tünelde şemsiye blonlama ile destekleme (Arioğlu, 2007'den)

Tünelde destek sistemlerinin uygulanması (Arioğlu, 2002)

Tünel girişinde şev duraysızlığı sorunu



Tünelde kaya patlaması sorunu

Tünel için numerik analizler

Sıkışan tünel koşulu

Tünel, metro, galeri vb. gibi yeraltı yapıları yapıları için güzergahı etütleri, jeo-mühendislik parametrelerinin belirlenmesi, kaya kütle sınıflaması, analizler, destek sistemlerinin seçimi, modelleme vb. çalışmalar.

3. ŞEV DURAYLILIĞI VE HEYELANLAR



İnklinometreyle hareket izleme

Akma duraysızlığı (Foto: R. Ulusay)

Yerleşim yerini etkilemiş bir heyelan (Foto: L. Schuster)

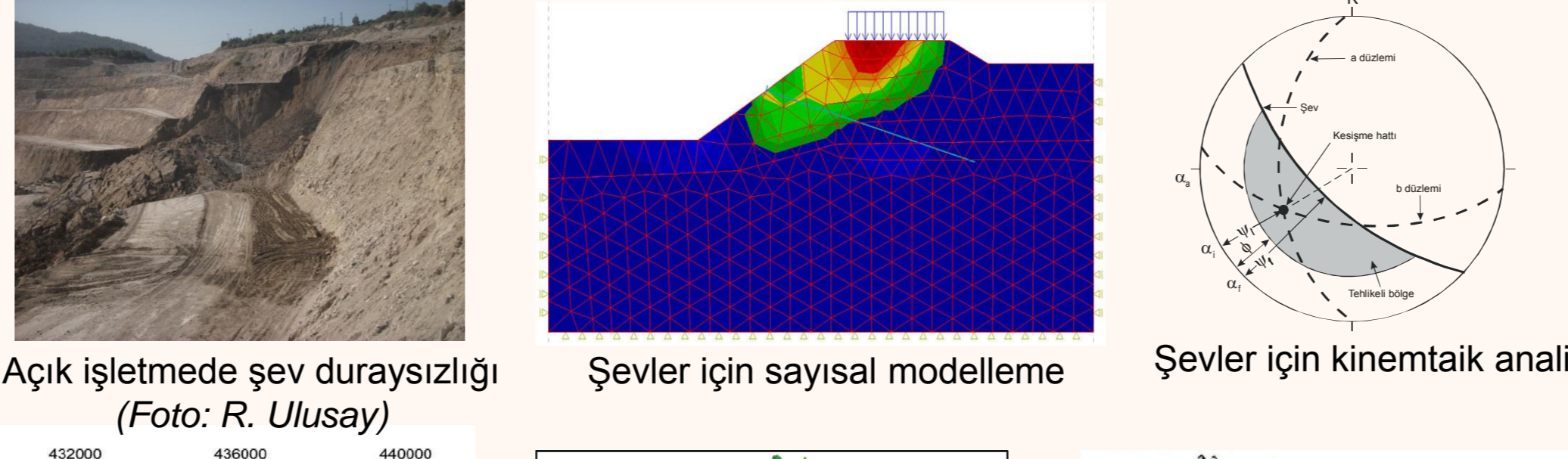
Şev duraylılık analizi (Güvenlik katsayısı hesabı)

Arazi çalışmaları, duraysızlık modelinin belirlenmesi, hareket izleme çalışmaları, kinematik, analitik ve nümerik şev duraylılık analizleri, şev iyileştirme-koruması, heyelan duyarlılık-tehlike-risk haritalarının hazırlanması, heyelan erken uyarı sistemlerinin oluşturulmasına yönelik çalışmalar.



Kaya düşmelerine karşı çelik ağ ve halat ile koruma (Foto: R. Kılıç)

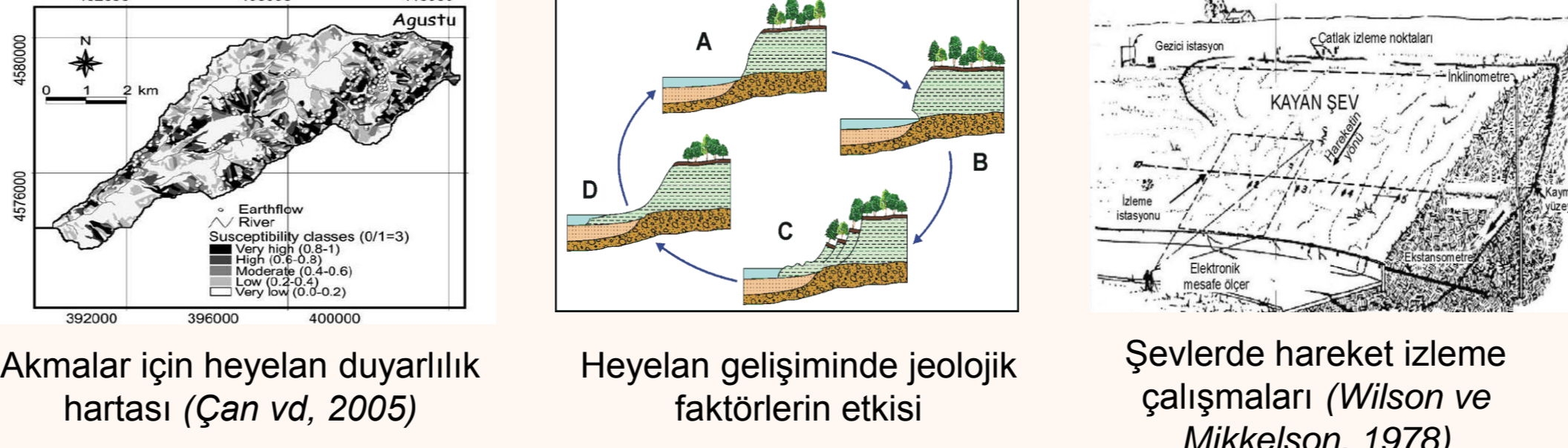
Şevlerde kaya blonlarıyla iyileştirme (Foto: R. Ulusay)



Açık işletmede şev duraysızlığı (Foto: R. Ulusay)

Şevler için sayısal modelleme

Şevler için kinematik analiz

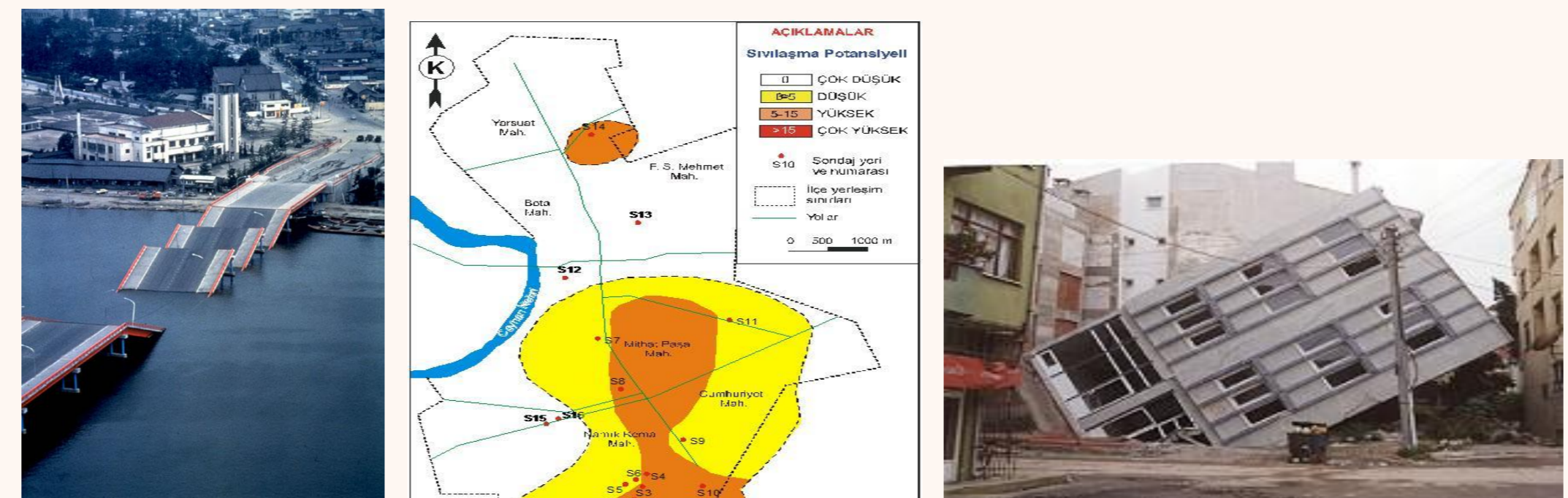


Akınlar için heyelan duyarlılık hartası (Çan vd, 2005)

Heyelan gelişiminde jeolojik faktörlerin etkisi

Şevlerde hareket izleme çalışmaları (Wilson ve Mikkelsen, 1978)

4. DEPREMLER



Sivilaşmaya bağlı yanal yayılmanın etkisi (www.ce.washington.edu)

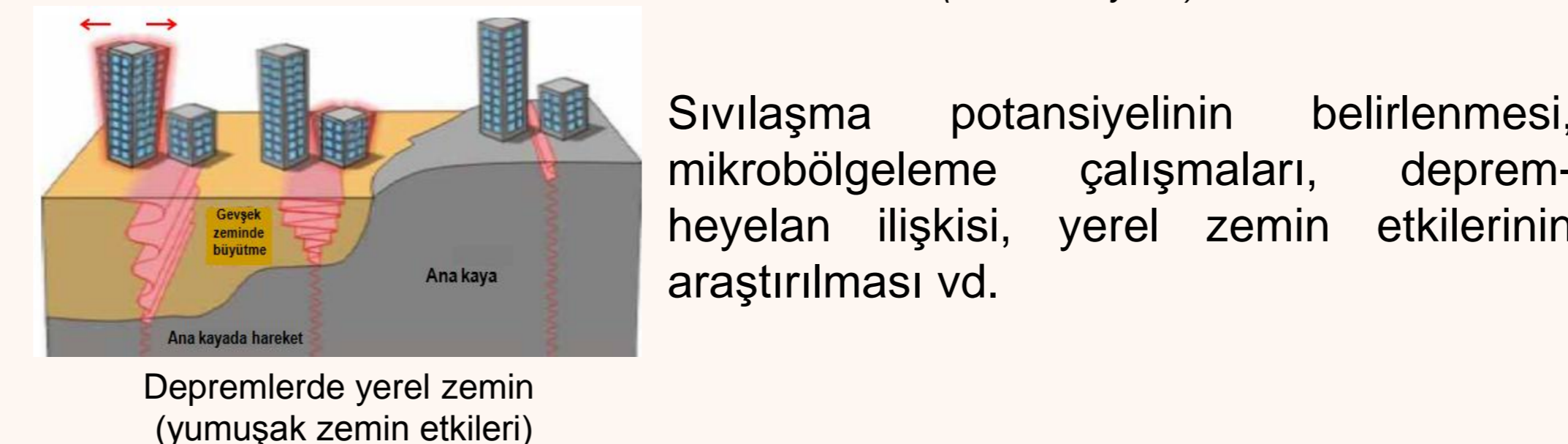
Sivilaşma potansiyeli haritası (Ulusay ve Kuru, 2004)

Sivilaşmanın yapılarla etkileri (Foto: R. Ulusay)



Sivilaşma potansiyeli haritası (Erdik vd., 2002)

Depremlerin tetiklediği heyelanlar (Foto: Ö. Aydan)



Depremlerde yerel zemin (yumuşak zemin etkileri)

5. JEOLJİK-JEOTEKNİK İNCELEMELER



Jeoteknik sondaj (Foto: R. Ulusay)

Örnek alımı (Foto: R. Ulusay)

Arazi deneyleri (Menard presiyometresi uygulaması)

Jeomekanik laboratuvar deneyi

Tüm mühendislik yapıları için jeoteknik sondajların planlanması ve izlenmesi, jeoteknik logların hazırlanması, arazide jeolojik ve jeoteknik veri toplama, jeomekanik özelliklerin tayini amacıyla arazi ve laboratuvar (kaya ve zemin mekaniği) deneylerinin yapılması.

6. DİĞER JEOLJİK TEHLİKELER İÇİN MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ



Zeminde oturma nedeniyle eğilmiş Piza kulesi (Foto: R. Ulusay)

Karstik boşluklarla ilgili sorunlar (Foto: L. Skoogfors)

Şişen zeminin yolda neden olduğu hasar (Foto: R. Ulusay)

Çökme ve oturma gibi sorunlar ile şişen ve organik zeminler gibi sorunlu jeolojik malzemelerin yanı sıra, karstik ortamların ve kıyılardaki süreçlerin yapılar üzerindeki olumsuz etkilerin azaltılması ile ilgili jeo-mühendislik çalışmaları.

7. YER SEÇİMİNDE MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ

Yerleşim alanları, karayolu ve demiryolu güzergahları, boru hatları, nükleer santral yerleri, her türlü atık depoları ve atık barajlar vd. için yer seçiminde karşılaşılabilecek jeo-mühendislik sorunlarının belirlenmesi ve çözüm önerilerinin üretilmesi ile ilgili çalışmalar.

8. TARİHİ YAPILARIN KORUNMASI

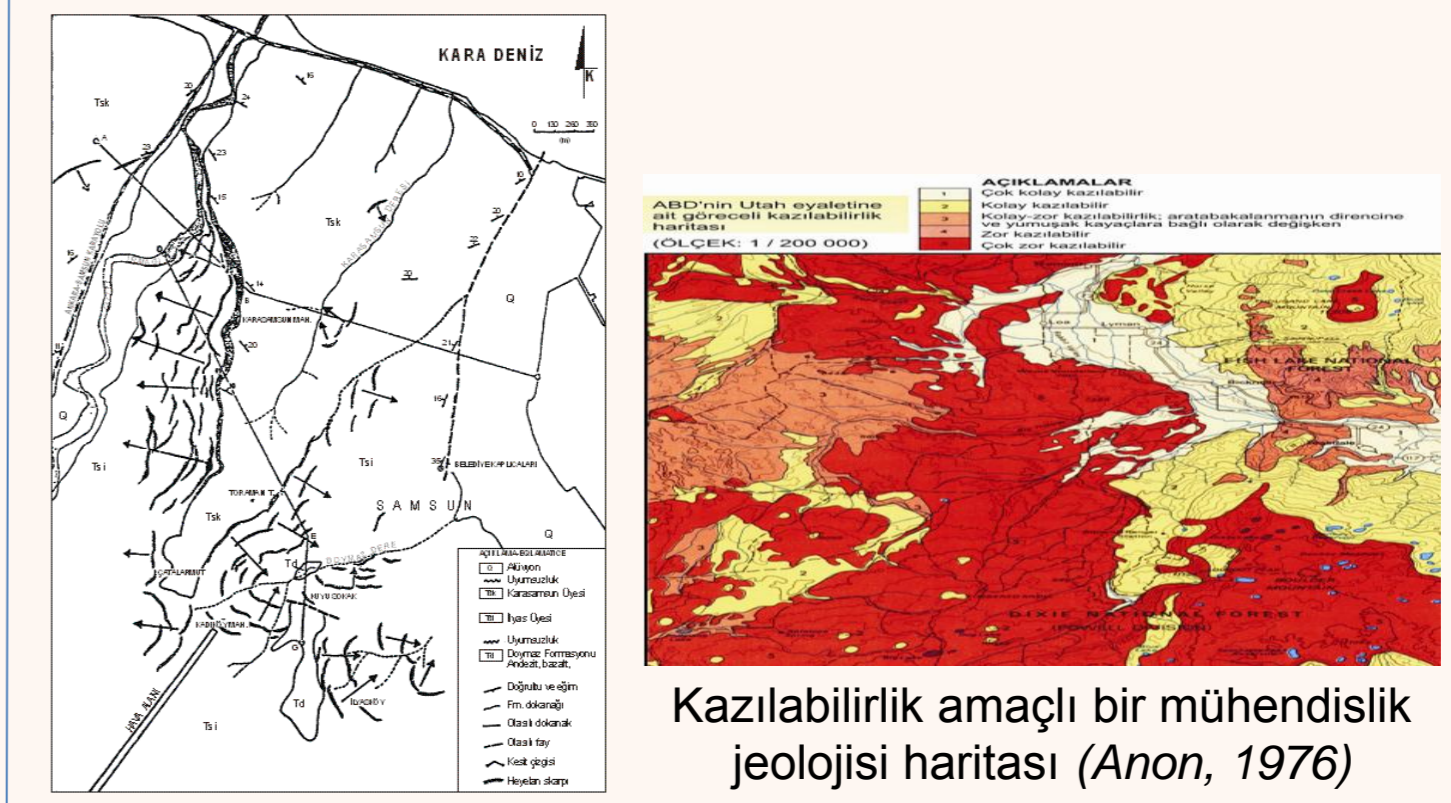


Korunması gereken kayadan oyma tarihi yapılar (Kapadokya, Foto: R. Ulusay)

Onarılmış kayadan oyma tarihi yapılar (Kapadokya, Foto: R. Ulusay)

Tarihî kaya yapılarında ve doğal taşların kullanıldığı tarihî yapılarda jeo-mühendislik sorunlarının belirlenmesi ve çözüm önerilerinin getirilmesi.

9. MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ HARİTALARI



Mühendislik jeolojisi haritası örneği (Doğuran vd., 1985)

Kazılabilirlik amaçlı bir mühendislik jeolojisi haritası (Anon, 1976)

Özellikle inşaat ve madencilik uygulamalarında yer seçimi, kazı, tasarım, inşaat ve iyileştirme çalışmalarında esas alınan ve jeolojik çevreyle ilgili gerekli bilgileri özel bir sunum tarzı ile veren ayrıntılı haritalardır.

10. AGREGA VE YAPI MALZEMESİ ARAŞTIRMALARI



Mermer ocağı-Portekiz (Foto: A. Tuğrul)

Giresun limanında anroşmanlarda ayrışma (Foto: Ö. Acir ve R. Kılıç)

Agregta ocağı, Avusturyaya (Foto: A. Tuğrul)

Beton ve asfalt dolgusu, demiryolları (balast), dalgakıran (anroşman), yapı taşı, dolgu malzemesi (kaya, kil veya stabilize), filtre malzemesi, sıvada harç kumu vb. gibi doğal malzemelerin araştırılması ve kullanılabilirliği.

11. ZEMİN İYİLEŞTİRME ÇALIŞMALARI



Kireçle zemin iyileştirme (totalime.com)

Fore kazık uygulaması (geo-data.com.tr)

Sıkıştırma enjeksiyonu (solda) ve taş kolon uygulaması (sağda)

Zeminlerdeki jeoteknik sorunların giderilmesi amacıyla uygulanan enjeksiyon, jet grouting, derin karıştırma, taş kolon, forekazık, ankraj, jeotekstil, jeomembran vb. gibi farklı teknikleri kapsamaktadır.