

Geoteknik Ana Bilim Dalı "Zemin 101"

Dr. Öğr. Üyesi Kadir AKGÖL
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ

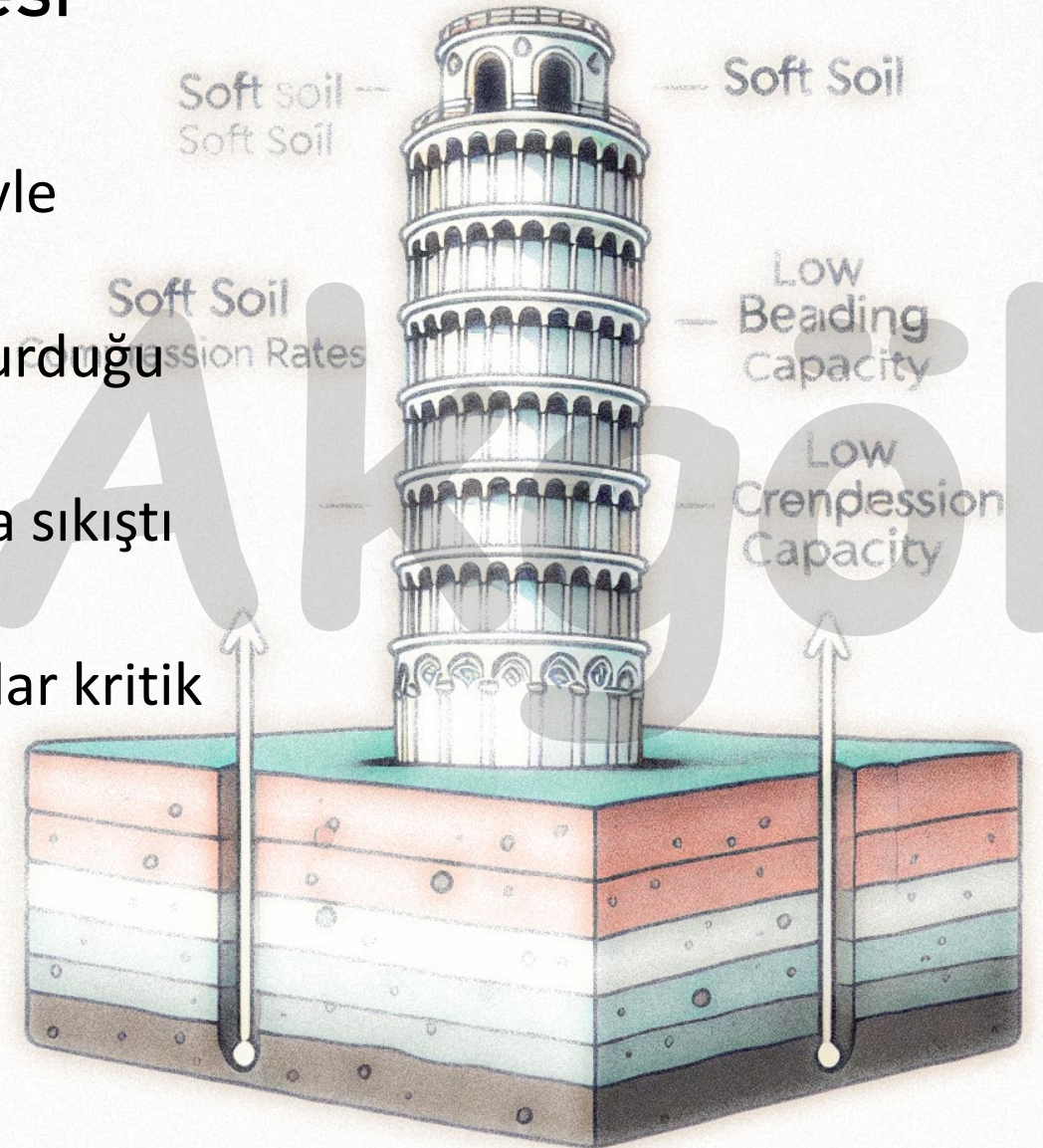
Bütün Yüğü 0 Çekiyor!

Geoteknik, yapıların altındaki zemin ve kaya ile ilgilenir. Temel amacı: Yapıların zemin üzerinde güvenli durmasını sağlamaktır. Bir nevi "zemin doktorluğu"dur.



Ünlü Bir Geoteknik Hatası: Pisa Kulesi

- Pisa Kulesi, altındaki yumuşak zemin nedeniyle eğilmeye başlamıştır.
- Sorun binada değil, binanın temelinde ve oturduğu zemindeydi.
- Zeminin bir tarafı, diğer tarafından daha fazla sıkıştı (Buna "farklı oturma" diyoruz).
- Bu örnek, zemin özelliklerini bilmenin ne kadar kritik olduğunu gösterir.



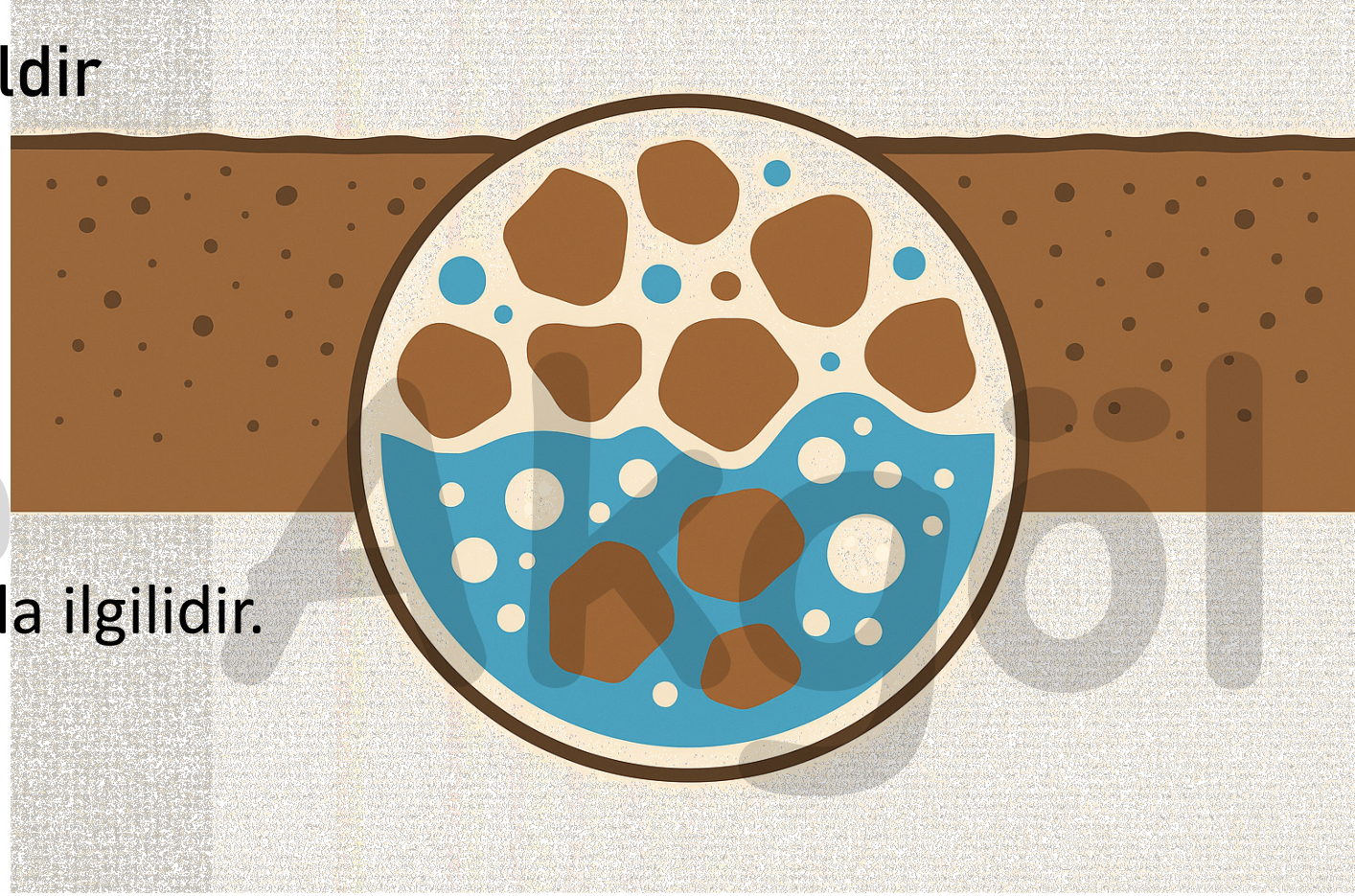


Zemin Mekaniğinin Babası

- Modern geoteknik mühendisliğin temelleri 20. yüzyılda atıldı.
- Karl Terzaghi, bu alanın kurucusu olarak kabul edilir.
- Zeminlerin davranışını bilimsel ilkelere oturtan ilk kişidir.
- Terzaghi'nin yolu İstanbul'dan da geçmiştir ve Boğaz'daki çalışmalara katkı sağlamıştır.

Zemin Sadece "Toprak" Değildir

- Zemin 3 şeyden oluşur:
 - Katı Taneler (Mineral parçaları)
 - Su (Tanelerin arasındaki)
 - Hava (Boşluklardaki)
- Bizim işimiz bu üçünün oranıyla ilgilidir.



Zeminlerin Karakteri: Kum vs. Kil

1. Taneli (Kohezyonsuz) Zeminler:

- Örnek: Kum, Çakıl.
- Taneler birbirine yapışmaz (bağları zayıftır).
- Suyu çok hızlı geçirirler (geçirgenliği yüksek).

2. Kohezyonlu Zeminler:

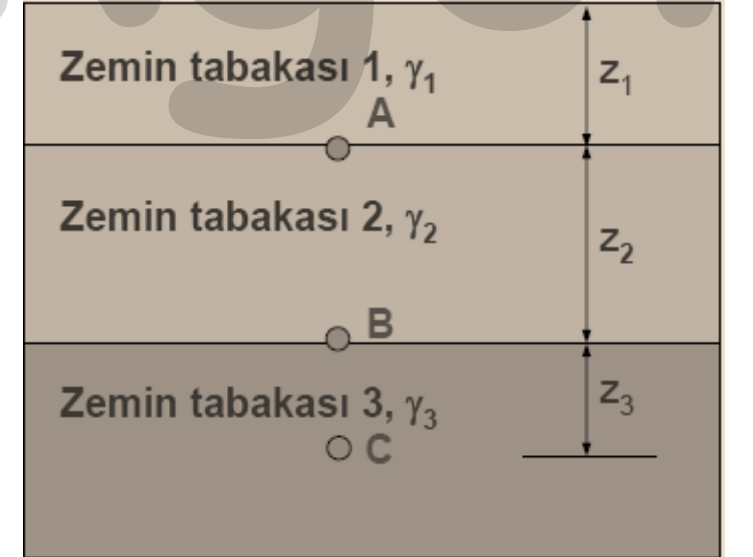
- Örnek: Kil.
- Taneler birbirine "yapışır" (kohezyon kuvveti).
- Suyu çok yavaş geçirirler (veya geçirmezler).

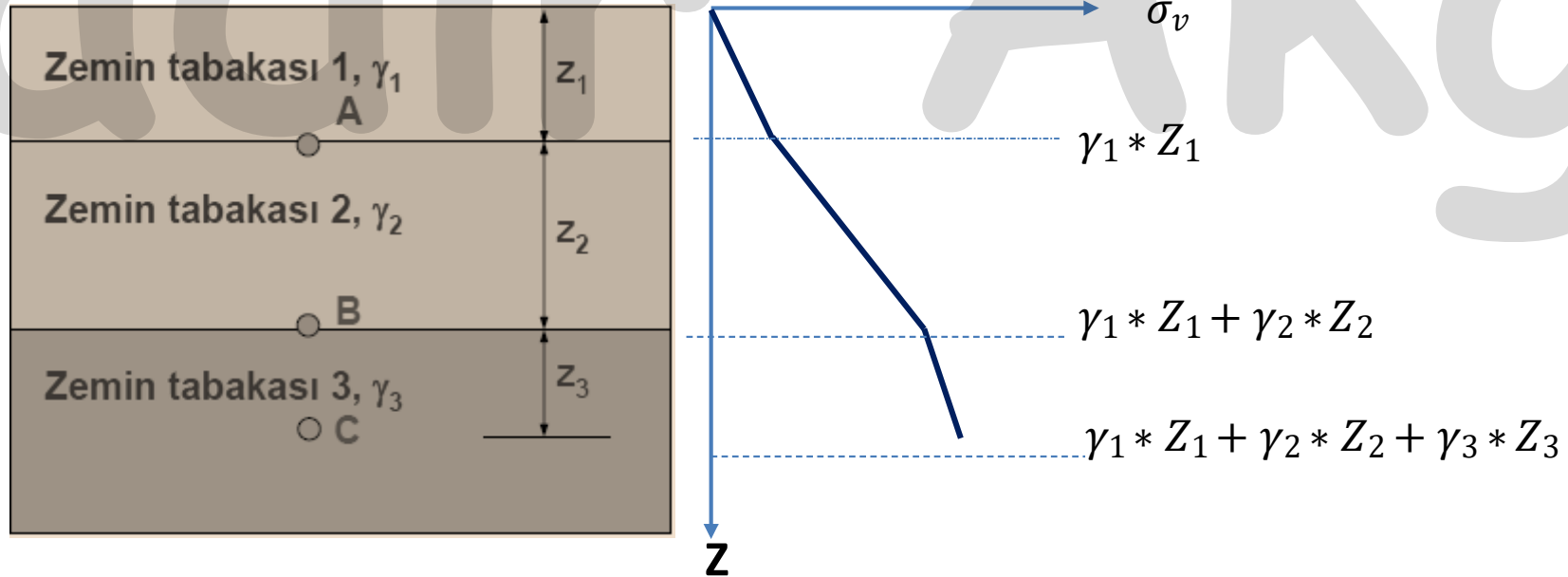
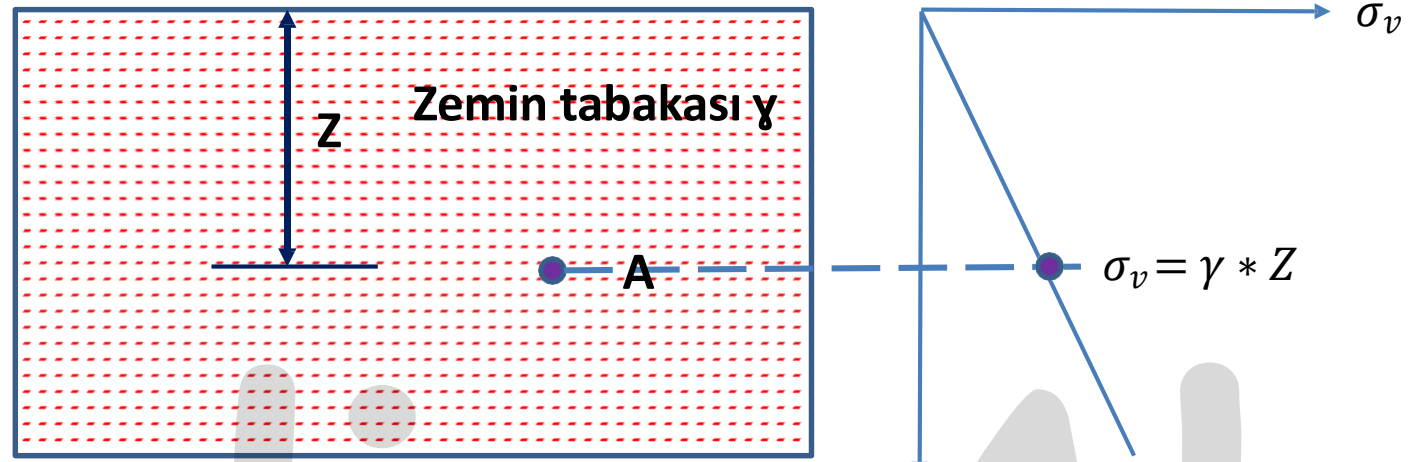
Geotekniğin En Önemli İlkesi: Efektif Gerilme

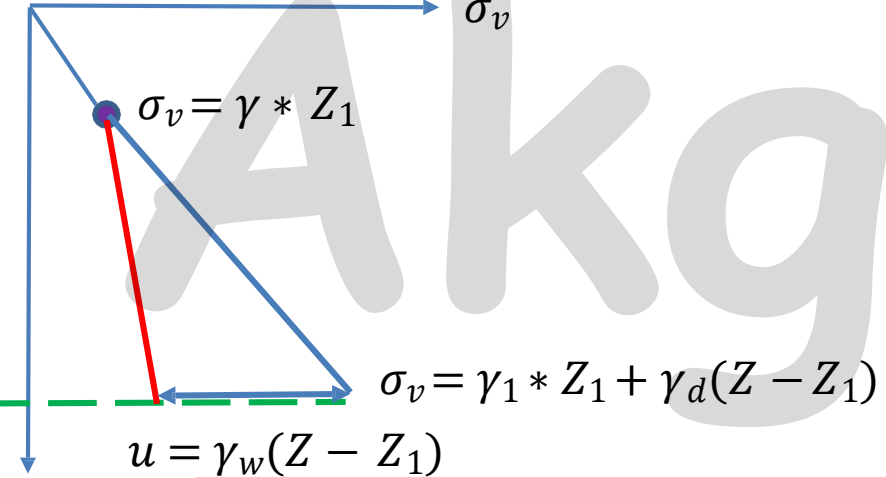
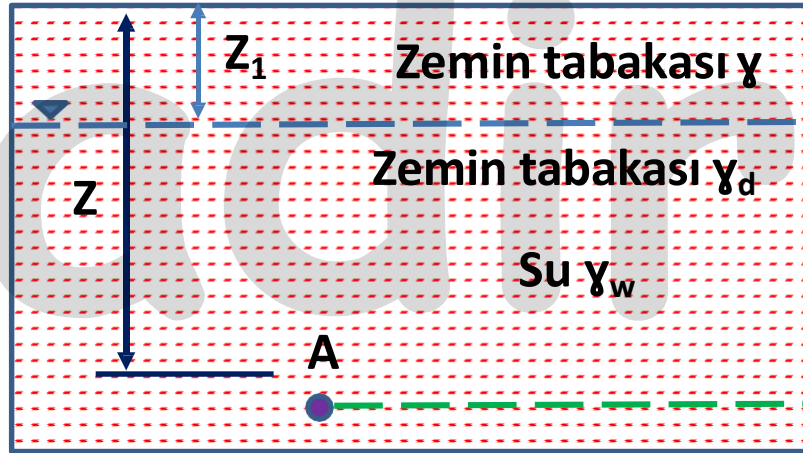
- Zemin, içi su dolu bir sünger gibi düşünün.
- Toplam Gerilme (σ_v): Süngerin üzerine koyduğunuz ağırlık (Bina yükü).
- Boşluk Suyu Basıncı (u): Süngerin içindeki suyun, ağırlığa karşı gösterdiği direnç (suyun basıncı).
- Efektif Gerilme (σ_v'): Süngerin kendisine (tanelere) binen gerçek yük.

Formül (Sadece konsept olarak): $\sigma_v' = \sigma_v - u$ (Gerçek Yük = Toplam Yük - Su Basıncı)

- σ_v : Bu sembol, Toplam Düşey Gerilme'yi ifade eder Yani, baktığımız noktanın üzerinde kalan zemin tabakasının toplam ağırlığının, o noktaya dikey olarak yaptığı basınçtır.
- γ : Bu, Zeminin Birim Hacim Ağırlığı'dır. Kısaca, zeminin ne kadar "yoğun" veya "ağır" olduğunu gösterir (örneğin, 1 metreküp toprağın ağırlığı)
- Z : Bu, yüzeyden aşağı doğru ölçülen Derinlik'tir.







$$\sigma'_v = \gamma_1 * z_1 + (\gamma_d - \gamma_w)(Z - z_1)$$

İki Kritik Soru

Geoteknik mühendisi olarak temelde iki sorunu çözmeye çalışırız:

1. OTURMA (Sıkışma):

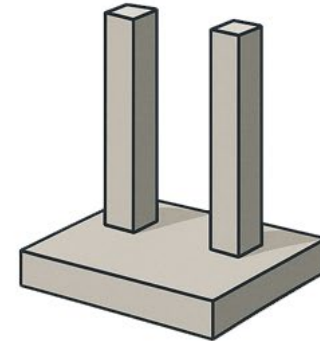
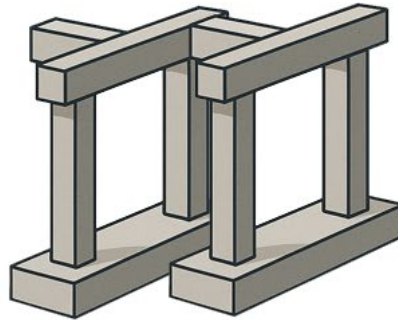
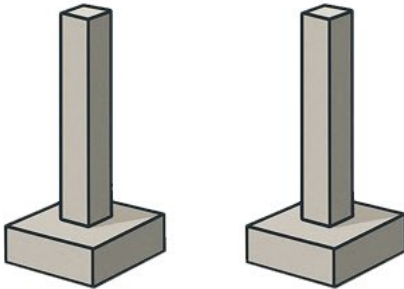
- Zemin, binanın ağırlığı altında ne kadar 'batacak'?
- Bu batma her yerde aynı mı olacak (üniform) yoksa farklı mı (diferansiyel)?

2. TAŞIMA KAPASİTESİ (Dayanım):

- Zemin, bu ağırlık altında 'kırılacak' veya 'kayacak' mı?
- Zeminin güvenle taşıyabileceği maksimum yük nedir?

Zemin Sağlamsa: Yüzeysel Temeller

- Eğer sağlam zemin yüzeye yakınsa bu temeller kullanılır.
- Yükü geniş bir alana yayarak zemine aktarırlar.
- Tekil Temel: Sadece kolonun altına (Ayakkabı gibi).
- Sürekli (Mütemadi) Temel: Duvarların veya kolonların altı boyunca.
- Radye (Mat) Temel: Binanın tüm tabanını kaplayan tek parça temel.



Zemin Zayıfsa: Derin Temeller

- Eğer sağlam zemin çok derindeyse bu temeller kullanılır.
- Amaç: Binanın yükünü, yüzeydeki zayıf katmanları 'pas geçip' derindeki sağlam zemine veya kayaya ulaştırmaktır.
- En yaygın örneği Kazık Temellerdir.

Sadece Binalar Değil...

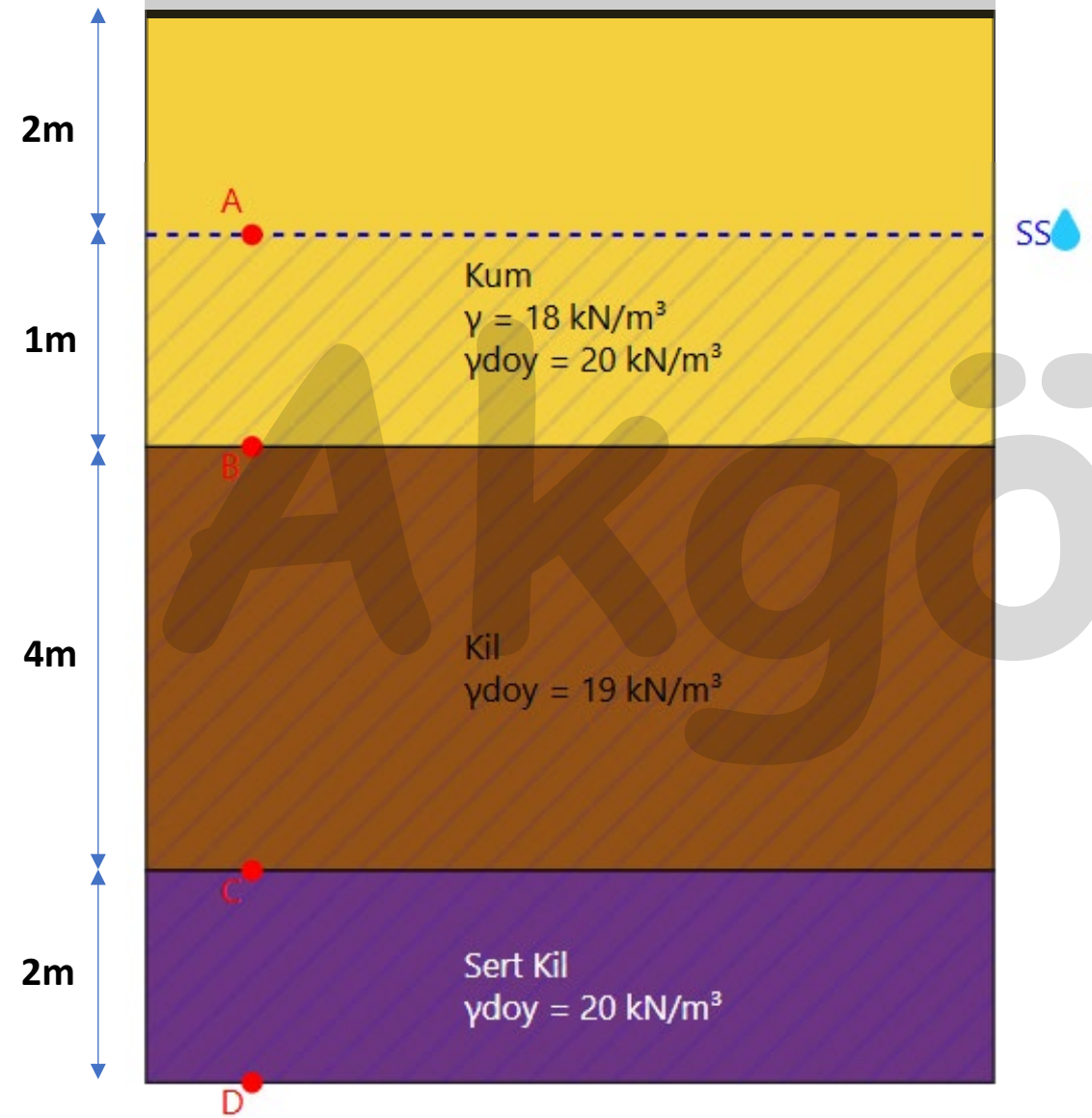
- Geoteknik mühendisliği sadece temellerle ilgilenmez:
- Şev Stabilitesi: Yolların, dağ yamaçlarının veya kazıların kaymasını (heyelan) önlemek.
- Zemin Güçlendirme: Zayıf zeminleri daha güçlü hale getirmek (enjeksiyon, sıkıştırma vb.).
- Toprak Yapılar: Barajlar, limanlar ve tüneller.
- Deprem Mühendisliği: Deprem sırasında zeminin nasıl davranacağını (sıvılaşma vb.) inceler.

Özetle Geoteknik...

- ...zeminin doktorudur.
- ...Pisa Kulesi gibi hataları önler.
- ...su basıncının zemini zayıflattığını bilir (Efektif Gerilme).
- ...zemine göre doğru temeli (yüzeysel veya derin) seçer.
- ...sadece binaları değil, yolları, barajları ve şevleri de güvende tutar.

Örnek Soru:

Zeminlere ait birim hacim ağırlıkları şekilde verilmiştir. A, B, C, D noktalarında ve tabandaki toplam gerilme, efektif gerilme ve boşluk suyu basınçlarını hesaplayarak, derinliğe göre gerilme diyagramlarını çiziniz.



Örnek Soru:

