



BİLGİ KARTI 3

GÜVENLİ İNŞAAT

KAZI İŞLERİ

GÖÇÜK RİSKİ



Nedir?

Göçük; toprağın belirli sebeplerden dolayı çözülüp gevşemesi sonucu aniden kazı yapılan yere doğru ayrılıp kayması veya düşmesi şeklinde tanımlanabilir.

Göçükler birçok kazı türünde söz konusu olabilmekte birlikte özellikle boyu eninden önemli ölçüde uzun olan ve derinliğin genişlikten fazla olduğu altyapı kanal kazılarında (hendek) ciddi tehlikeler ortaya çıkarmaktadır.



Kazı açıldığında toprağın yerinde kalabilmesi için; yer çekimi kuvvetlerine ve bir arada durmasını sağlayan doğal yeteneğini zayıflatıp onu ortadan kaldıran çevresel faktörlere karşı koyması gerekmektedir. Dolayısıyla zemin stabilitesi; zemin mukavemeti, yerçekimi faktörleri ve çevresel faktörler ile doğrudan ilişkilidir.

Yerçekimi faktörleri: kazı derinliği, zemin ve ek yüklerin ağırlığıdır. Zemin ağırlığı; zeminin yoğunluğu, porozitesi ve zemindeki nem miktarı tarafından kontrol edilmekte; ek yükleri ise kazı duvarlarının üstüne konulan atıklar, yığınlar ve diğer ekipmanlar oluşturmaktadır.

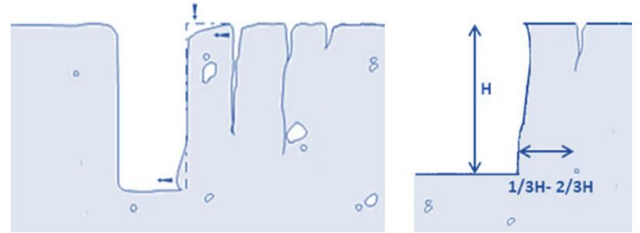
Hava koşulları ve açılan kazının atmosfere maruz kaldığı sürenin miktarı ise çevresel faktörleri teşkil etmektedir.

Ne şekilde görülür?

Göçüklerin oluşumu zeminin nitelikleri de dikkate alındığında; birkaç farklı şekilde gerçekleşebilmektedir. Sıkça karşılaşılan bazı göçük oluşumları aşağıda gösterilmektedir.

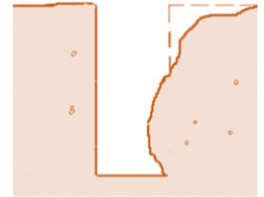
⇒ Çekme çatlaklarının oluşması ile kazı duvarının kazı içerisine devrilmesi.

Aşağıdaki görselde kazı duvarına paralel şekilde oluşmuş çekme çatlakları görülmektedir.



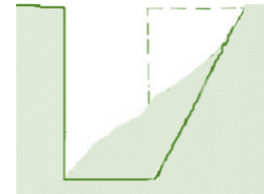
⇒ Kazının içine doğru bir kabarma oluşması ve akabinde kazı yüzünün çökmesi.

Yandaki görselde toprağın ağırlığı sonucu alt kısımda oluşturduğu kabarma/şişme görülmektedir.



⇒ Toprağın kazı içine doğru kayması.

Yandaki görselde daha çok yaş kum ve çakıllarda oluşan kayma şeklindeki göçük oluşumu görülmektedir.



Göçüğün yakın olduğuna ve her an olabileceğine dair diğer bazı işaretler ise;

- Kazı kenarından toprak parçalarının düşmesi,
- Katmanlı zeminlerin bölümlerinin kayması ve
- Kayaçların çatlaklı kısımlarının düşmesidir.

Göçük sebepleri

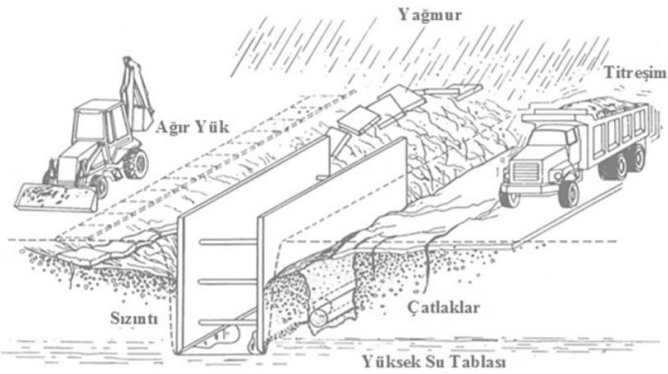
Özellikle kanal kazısı çalışmaları sırasında toprağın kayması, devrilme, parça düşmesi gibi oluşumlar neticesinde meydana gelen göçükleri tetikleyen birçok faktör bulunmaktadır.

Hem çalışma ortamı hem de çevresel etkilerle doğrudan ilgili olan bu faktörler, kazı stabilitesini olumsuz şekilde etkileyerek göçüğün oluşmasına neden olmaktadır.

Göçüğe sebep olan ya da oluşumunu hızlandıran bu faktörler şu şekilde sıralanabilir:

- Zemin türü (nitelikleri)
- Nem miktarı
- Titreşimler
- Ağır yükler (Hafriyat yığını, iş makineleri)
- Yakındaki mevcut yapılar
- Önceki kazılar
- Hava ve çevre koşulları
- Kazının açık kaldığı süre miktarı

Aşağıdaki görselde bazı göçük sebepleri gösterilmektedir.



a) Zemin türü

Kazı yapılan zeminin mukavemet ve stabilitesinin belirlenmesi ve buna bağlı olarak göçüklere karşı gerekli güvenlik önlemlerinin alınması açısından bilinmesi gereken en önemli faktördür.

Zemin mekaniğinde zeminler*; kaba (iri) daneli veya kohezyonsuz zeminler ve ince daneli veya kohezyonlu zeminler olmak üzere kabaca iki ana gruba ayrılmaktadır.

* Konuyla ilgili tafsilatlı bilgi için web sitemiz "Yayınlar" bölümü "Rehberler" alt başlığını inceleyebilirsiniz.

b) Hava ve çevre Koşulları

Kazı öncesi ile kazı sırasındaki hava ve çevre koşulları göçük riskine karşı dikkat edilmesi gereken önemli diğer bir faktördür.

Yağmur, eriyen karlar, yüzey akıntıları, yeraltı suları, kanalizasyon vb. farklı kaynaklardan gelen sular zemin koşullarının değişmesine ve zemindeki kohezyonun azalmasına sebep olmaktadır.



Yandaki görselde örneğin bir altyapı kanal kazısının stabilitesi ile mukavemetini etkileyen bazı su kaynakları yer almaktadır.

Zemindeki nem içeriğinin artması mukavemet üzerinde büyük bir etki oluşturan en agresif faktörlerdendir. Dolayısıyla bir kazı ne kadar uzun süre açık kalırsa nem miktarının artması ile göçük riski de o kadar artmaktadır.



Kazı çalışması öncesi; çevre koşulları ve hava koşullarının dikkate alınması göçüğün önlenmesi açısından son derece önemlidir!

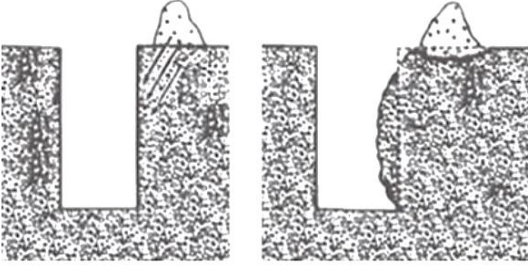
c) Titreşimler

Çeşitli kaynaklardan gelen titreşimler kazıların dayanıklılığını etkileyebilmektedir.

Kazıların duvarları; genellikle kazı etrafındaki kamyon ve iş makinelerinin oluşturduğu araç trafiğinden etkilenmekte ayrıca hafriyat, sıkıştırma, kazık çakma ve patlatma gibi inşaat işlerinden kaynaklanan titreşimlere maruz kalmaktadır. Oluşan titreşimler neticesinde zemin gevşemekte ve dolayısıyla kazı duvarlarının yıkılması riski artmaktadır.

ç) Ağır yükler

Kazının stabilitesini etkileyebilen aşırı yük ya da ağırlıkları ifade eden ağır yüklerle; kazının yanına yığılan kazılmış toprak ve kazının yanında tutulan ağır iş makineleri, mobil ekipman ve diğer malzemeler örnek olarak verilebilir. Sonraki sayfada ağır yüklerin etkisi gösterilmektedir.



d) Mevcut yapılar

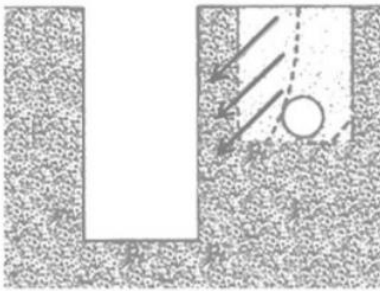
Birçok kazıda ağır yüklerin, toprak koşullarındaki değişikliklerin ve diğer bozulmaların çökmelere sebep olabileceği kırılma bölgeleri yer almaktadır.

Kazıya bitişik olan bir bina veya yapının temeli eğer bu kırılma bölgesine uzanıyorsa zeminin türü de göz önüne alındığında göçük kazaları yaşanabilir.

e) Önceki kazılar

Yeraltı hizmetlerine ait olan ve yeni kazıyı kesen ya da paralel olan eski kazılar stabilite ve mukavemeti etkilemektedir. Önceden yapılan bu kazıların etrafındaki toprakların dayanıksız ve gevşek olması göçüklere sebep olabilir.

Aşağıdaki görselde bu durum ifade edilmektedir.



f) Kazının süresi

Kazı yapılan zeminin kohezyonlu olması durumunda, zemin bir bütün olarak kendisini tutmaktadır.

Kazının uzun süre açık kalması durumunda ise kohezyon kuvveti yani parçacıklar arasındaki çekim hava koşullarına maruziyet sebebiyle zayıflamakta ve bu durum göçük riskini arttırmaktadır.

Koruyucu tedbirler

Kazı çalışmalarında risk değerlendirme sonuçları da dikkate alınarak göçük riskine karşı koruyucu tedbirlerin alınması son derece önemlidir.

Farklı açılarda şev ve kademe oluşturulması, çeşitli tipte iksaların yapılması ve taşınabilir hendek kaplama sistemlerinin kazı içerisine yerleştirilmesi gibi tedbirler en temel örnekler olarak gösterilebilir.

Alınacak tedbirlerin seçimine önem verilmeli ve bu tedbirlerin yeterliliği ve kontrolü takip edilmelidir.

a) Şev ve Kademe Oluşturulması

Çalışanların korunması amacıyla kazı kenarlarına şev verilmesi, eğimli sistemi oluşturmaktadır. Göçüğün engellenmesi için gerekli olan bu eğim zeminin türüne, çevre şartlarına ve kazı kenarında bulunan ağır yüklerin kapsamı gibi çeşitli faktörlere bağlıdır.

Kazı kenarlarının bir veya daha fazla yatay düzlem veya basamaklara ayrıldığı ve bu basamaklar arasındaki yüzlerin genelde dik veya dike yakın olduğu sistemler ise kademeli sistemleri oluşturmaktadır.

b) İksa Yapılması

Koruyucu tedbirlerin diğer bir seçeneği olan destekli sistemlerden iksa uygulamasına şev vermenin uygulanabilir olmadığı durumlarda başvurulabilmektedir.

İksa sisteminde kullanılacak malzemelerin niteliğine göre farklı tipte iksalar mevcuttur. Hangi tipte iksa kullanılacak olursa olsun, göçük riskine karşı kullanılacak iksa sistemlerine ait malzeme ve ekipmanların üretici talimatları dikkate alınarak kullanılması ve kontrollerinin yapılması önemlidir.

c) Kalkan Yerleştirilmesi

Genellikle çelik bir çerçeveye kaynaklanmış çelik plakalardan oluşan taşınabilir yapıları teşkil eden Kalkanlar/hendek kaplama sistemleri de koruyucu tedbir alternatifleridir.