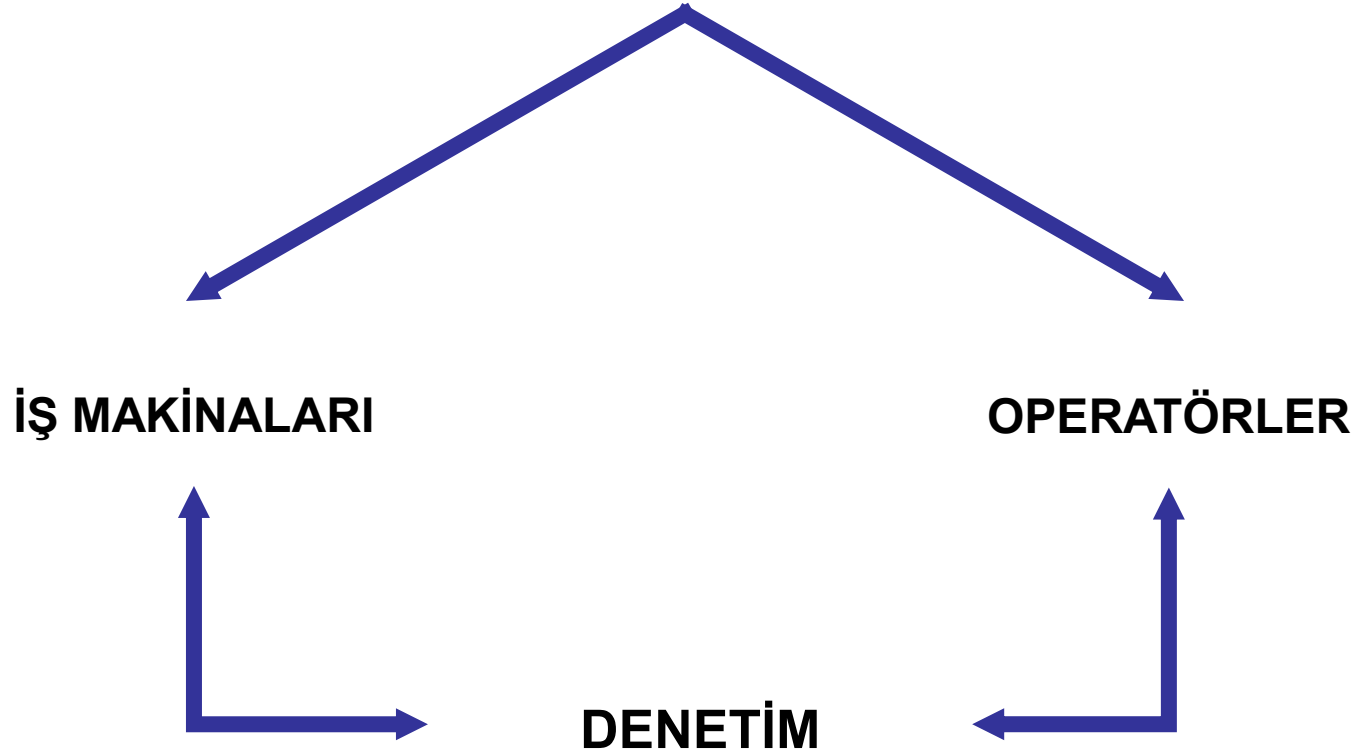




KONU ADI : Kazı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği

HAZIRLAYAN: ŞENOL YILMAZ

İNŞAAT İŞLERİ





KAZI İŞLERİNDE GÜVENLİK TEDBİRLERİ

KAZI İŞLERİ

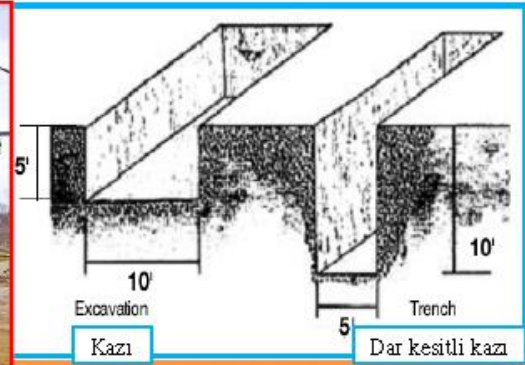


Kazı: Hendek, kuyu, maden kuyusu açma veya yeraltı çalışmaları olarak tanımlanır.

Dar kesitli kazı : Genişliğin 4.5 metreyi geçmediği ve derinliğin genişlikten daha fazla olduğu boyuna kıyasla dar olan kazı.

İksa: Bir inşaatın devam edebilmesi , çökme ve benzeri olayların engellenebilmesi için, bir yapıyı ya da kütleyi destekleme sürecidir.

Göçük: Toprağın Kazı yapılan alanının kenarında çözülüp gevşemesi sonucu kazı yapılan yere doğru ayrılıp kayması veya düşmesi



KAZI İŞLERİNDE TEHLİKELER



- ❖ İşçilerin kazıya düşmesi
- ❖ İşçilerin üzerine düşen yükler
- ❖ Tehlikeli atmosfer (Duman, oksijen yetersizliği, zehirli, yanıcı ve patlayıcı gazlar)
- ❖ Yeraltı hizmetleri ve üstten geçen enerji hatları ile temas
- ❖ Araçlar, ağır ve mobil ekipmanlar
- ❖ Dar alan
- ❖ Kazıya giriş ve çıkışlar
- ❖ Su birikmesi
- ❖ Malzemelerin yanlış ve uygunsuz kullanımı
- ❖ Yığın ve atık malzemelere olan uzaklık
- ❖ Zemindeki kablolar ve kesici, ağır, körelmiş nesneler

GÖÇÜK TEHLİKESİ



Bir metre küp zemin ağırlığı, yaklaşık olarak **bir-bir buçuk ton** civarındır ki bu da yaklaşık bir araba ağırlığı kadardır. Dar kesitli kazılarda göçükler en büyük riski oluşturmakta ve işçi ölümlerine sebep olan kazaların çoğu göçüklerden kaynaklanmaktadır.

- ✓ Göçüklerin bir anda çok kısa bir sürede belirti göstermeksizin meydana gelmesi,
- ✓ İşçilerin hazırlıksız yakalanmasına
- ✓ Kazıyı terk edebilecek yeterli zaman bulunmamasına yol açar

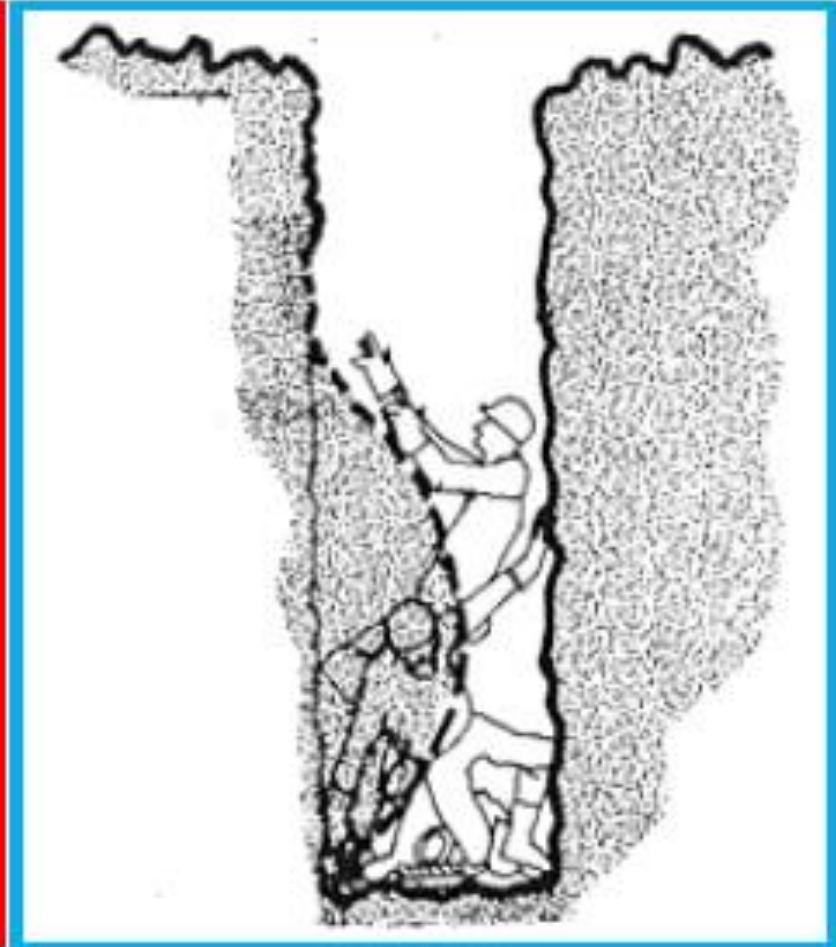
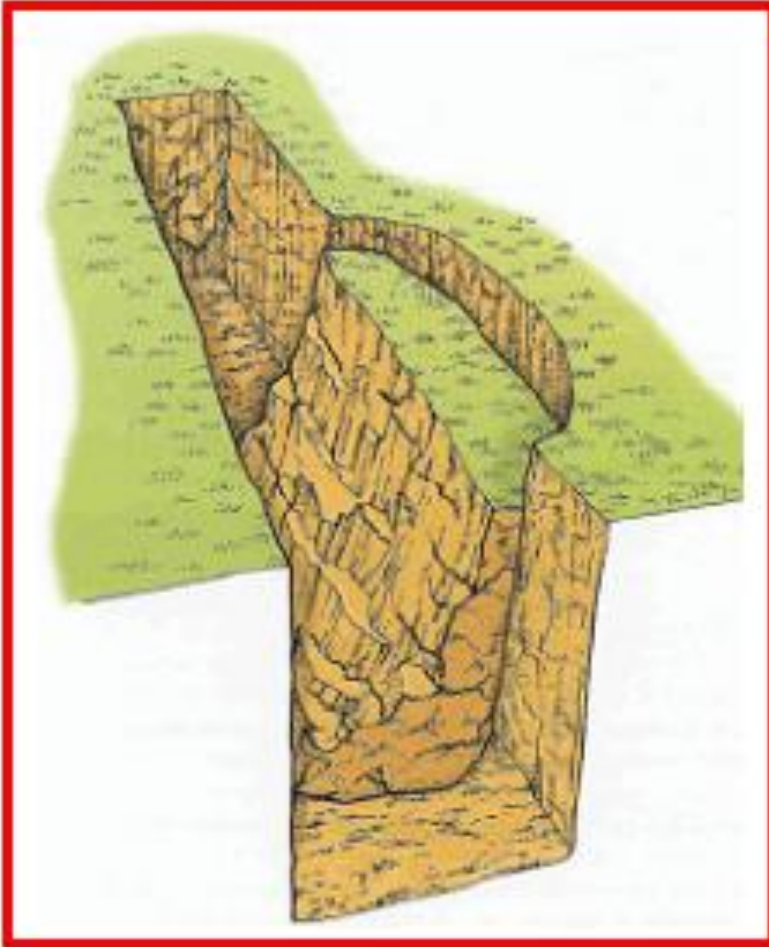
Volkswagen



1 m³ toprak



Dar Kesitli Kazı Göçükleri



Dar Kesitli Kazı Göçükleri



Göçük Sebepleri



- ❖ Toprak Türü
- ❖ Nem Miktarı
- ❖ Titreşimler
- ❖ Ağır Yükler (Hafriyat Yığını)
- ❖ Yakındaki Mevcut Yapılar
- ❖ Önceki Kazılar
- ❖ Hava Koşulları

Toprak Türleri



- **Sert Kaya:** Kazı sırasında kazıya maruz kalan yüzeylerin şeklinin bozulmadan kaldığı, dikey olarak kazılabilen doğal, katı mineral maddeyi ifade etmektedir.
- **A Tipi:** Serbest basınç mukavemetinin 144 kPa ($1\text{Pa} = 1\text{N/m}^2$) ya da daha fazla olduğu kohezif topraklardır.
- **B Tipi:** Serbest basınç mukavemetinin 48 kPa' dan yüksek ve 144 kPa'dan ise daha düşük olduğu kohezif topraklardır.
- **C Tipi:** Serbest basınç mukavemetinin 48 kPa ya da daha düşük olduğu kohezif topraklardır.

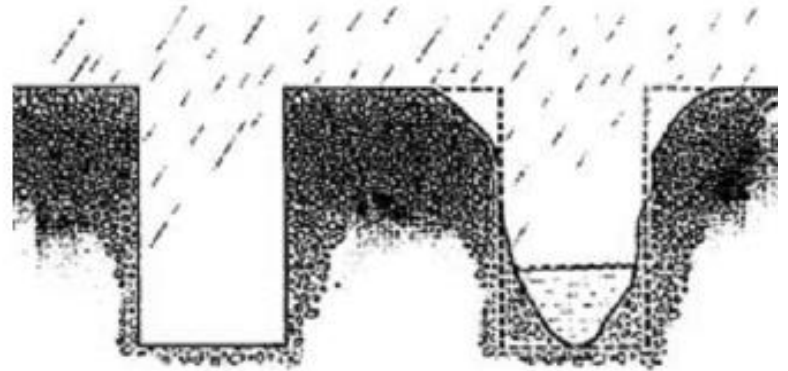
Nem Miktarı



Topraktaki nem miktarının toprağın mukavemeti üzerinde büyük bir etkisi vardır.

Dar kesitli bir kazı kazıldığında, açılan bu kazının kenarları havaya maruz kalır. Toprağın nem miktarı çok hızlı bir şekilde değişmeye başlar ve de duvarların mukavemeti etkilenebilir.

Bir kazı ne kadar uzun süre havaya açık kalırsa, göçük riski de o kadar artar.



Titreşimler



Çeşitli kaynaklardan gelen titreşimler dar kesitli kazının dayanıklılığını etkileyebilir.

Dar kesitli kazıların duvarları genellikle **araç trafiği veya hafriyat, sıkıştırma, kazık çakma ve patlatma** gibi inşaat islerinden kaynaklanan titreşimlere maruz kalmakta ve bu titreşimler de dar kesitli kazının duvarlarının yıkılmasına yol açmaktadır.



Ağır Yükler



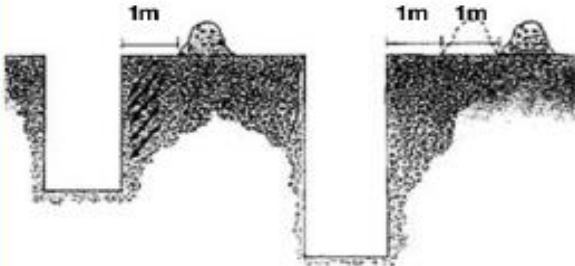
Ağır yük, dar kesitli kazının dayanıklılığını etkileyebilen aşırı yük yada ağırlıktır.

Örneğin, dar kesitli kazının yanına yığılan kazılmış toprak kazı duvarlarına basınç uygulayabilir. Hafriyat yığınlarının mümkün olduğunca dar kesitli kazının kenarından uzak tutulması gerekir.

Ayrıca dar kesitli kazının yanında tutulan mobil ekipman ve diğer malzemeler de kazının dayanıklılığını etkileyecek miktarda ağır yük oluşturur.



Şekil 9: Ağır yükler, dar kesitli kazının duvarlarına basınç uygularlar².



Şekil 10: Derin dar kesitli kazılarda hafriyat yığını daha uzakta tutulmalıdır.²



Yakındaki Mevcut Yapılar



Kazıların ve dar kesitli kazıların çoğunda ağır yüklerin, toprak koşullarındaki değişikliklerin ve diğer bozulmaların çökmelere sebep olabileceği kırılma bölgesi bulunmaktadır.

Kazı ve dar kesitli bir kazıya bitişik olan bir binanın temeli eğer bu kırılma bölgesine uzanıyorsa, göçükle karşılaşılabilir.



Önceki Kazılar



Yeraltı hizmetlerine ait olan ve yeni dar kesitli kazıyı kesen ya da paralel olan eski dar kesitli kazılar dayanıklılığı ve mukavemeti etkilerler.

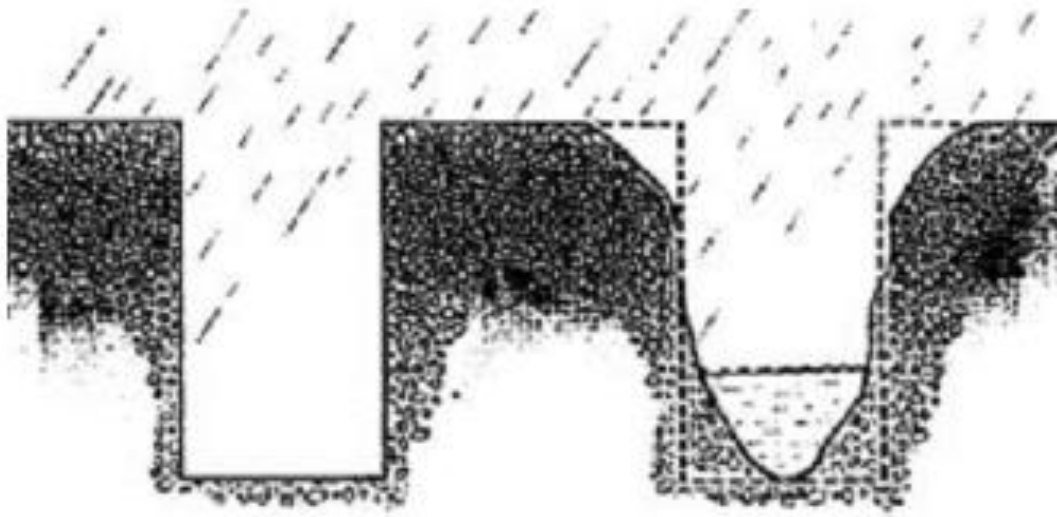
Eski dar kesitli kazıların etrafındaki topraklar dayanıksızdır bu da göçüklere sebep olabilir.



Hava Koşulları



Yağmur, eriyen karlar, toprağın çözülmesi, nehirlerden, rögardan ve kanalizasyondan taşan sular toprak koşullarının değişmesine neden olur. Koşulları değişmiş olan topraklar da göçük oluşturabilmektedir.



GÖÇÜĞE KARŞI ÖNLEM GEREKMEYEN DURUMLAR



OSHA standartlarına göre her bir işçi göçük tehlikesine karşı uygun koruyucu sistemlerle korunmalıdır. Koruyucu sistemlerin gerekli olmadığı iki tane istisna vardır:

- Dar kesitli kazı tamamen sert kaya üzerinde yapılıyorsa,
- Dar kesitli kazının derinliği 1,5 metreden az ve uzman bir kişi muhtemel bir göçük tehlikesine dair iz olmadığını belirtiyorsa.

GÖÇÜĞE KARŞI ÖNLEMLER



OSHA tarafından kabul edilen 3 farklı koruyucu sistem türü bulunmaktadır:

- Eğimli ya da kademeli sistem
- İksa (destekli) sistem
- Kalkanlı sistem

EĞİMLİ SİSTEM



Bu sistem, işçilerin korunması amacıyla kazı kenarlarının kazıdan uzağa doğru şevlendirildiği sistemdir.

Göçüğün engellenmesi için gerekli olan eğim toprak türü, çevre şartları ve ek yükler gibi çeşitli faktörlere bağlıdır.



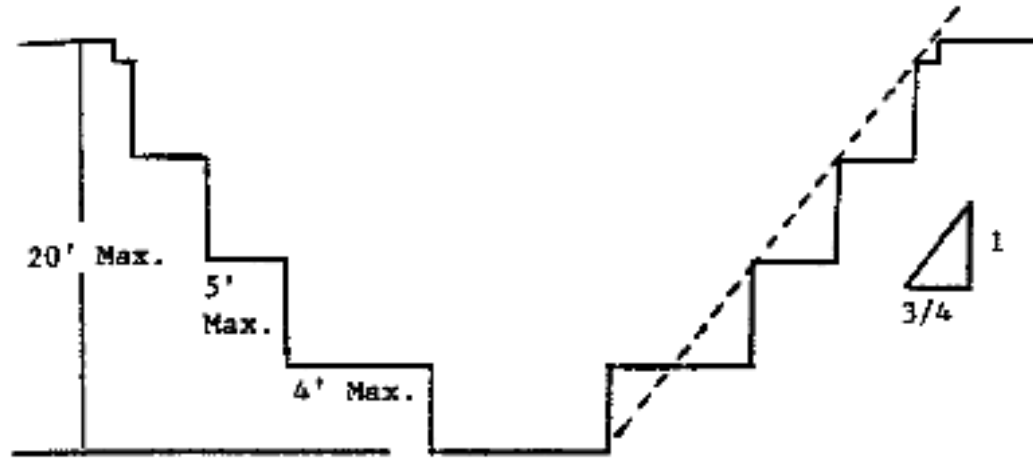
Kaya veya toprak türü	6.1 metreden ¹ daha az derinlikteki kazılarda maksimum kabul edilebilir eğimler (H: V)
Sert kaya	Dikey(90 derece)
A tipi ²	3/4:1(53 derece)
B tipi	1:1(45 derece)
C tipi	1,5:1(34 derece)

KADEMELİ SİSTEM

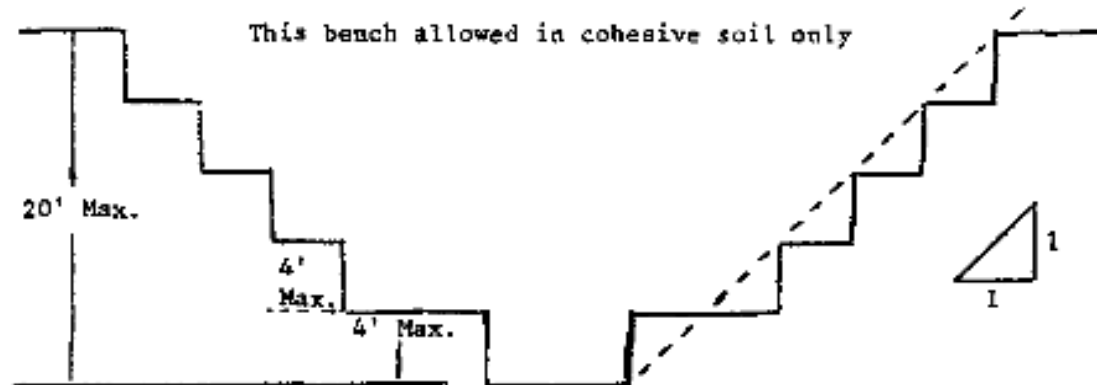


Kazı kenarlarının bir veya birden fazla seviye veya basamaklara ayrıldığı ve bu basamaklar arasındaki yüzlerin genelde dik veya dike yakın olduğu sistemdir. Bu sistem C tipi topraklarda kullanılmamaktadır. Bu uygulamaya «**Palıye**» denilmektedir.

•Tip A



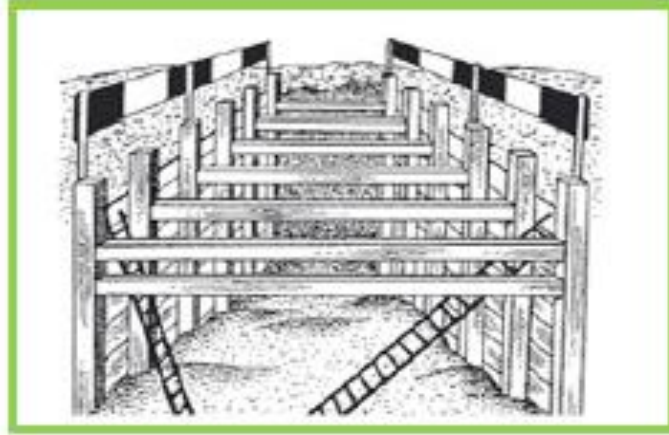
•Tip B



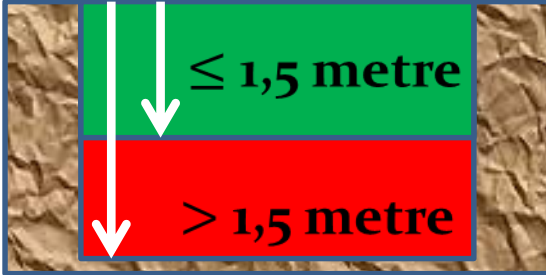
İKSA (DESTEKLİ SİSTEM)



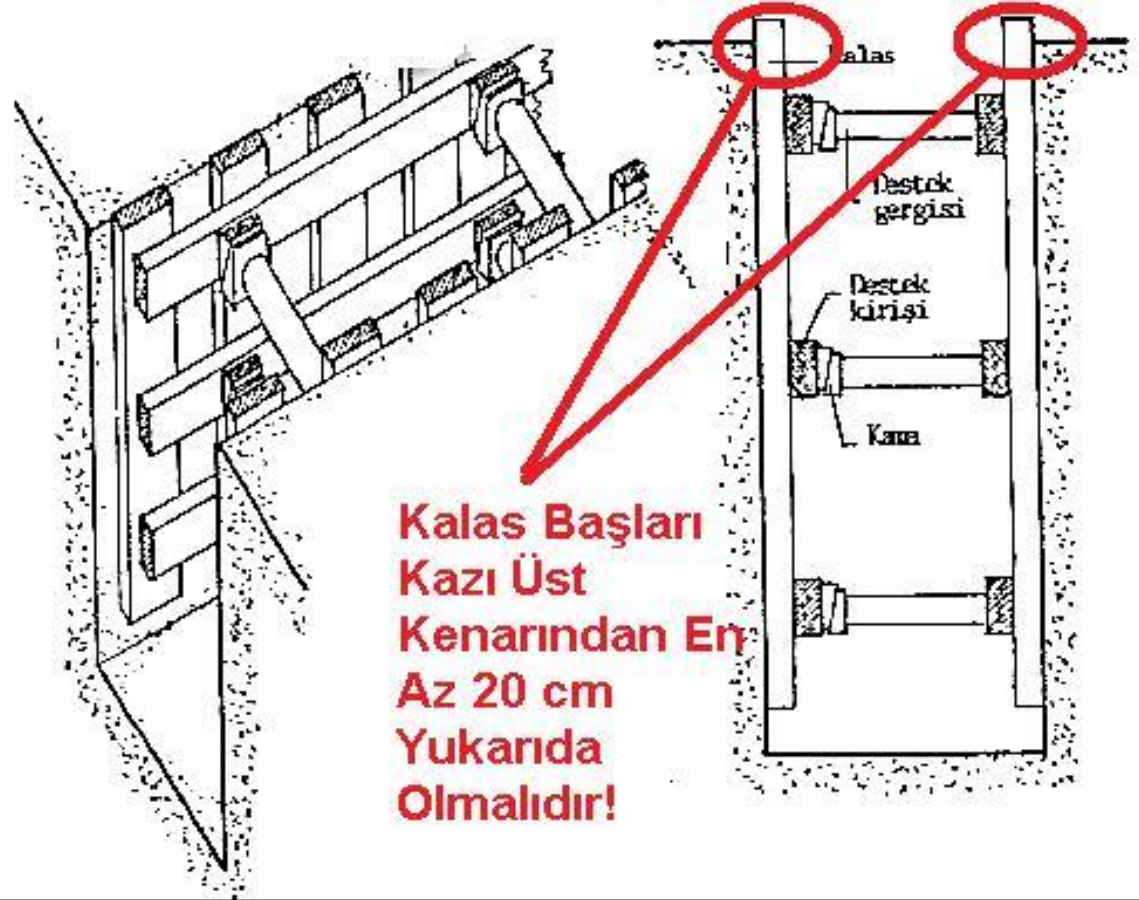
- **Destekli sistem:** Kazı kenarlarının desteklendiği **hidrolik, mekanik metal veya ahşap** yapılardan oluşan sistemdir.
- **Kazıklı Sistemler:** Yüksek yapılar ile metro, tünel gibi hayati yapıların inşası sırasında zemini dengede tutmak için kazıklı İksa Sistemleri yapılmaktadır. İksa sisteminin model tasarımı kazı derinliğine, zemin cinsine, yeraltı suyu durumuna, yakın çevrede bulunan bina, yol gibi dış etkenlerin yükleri gibi faktörlere bağlıdır.



İKSA (DESTEKLİ SİSTEM)



**Hiçbir zeminde,
şevsiz olarak ,
iksa yapılmadan,
1,5 mt'den daha
derin kazı
YAPILAMAZ!!!**



İKSA (DESTEKLİ SİSTEM)



Ankrajlı fore-kazık iksa sistemleri

İKSA (DESTEKLİ SİSTEM)



Çok derin kazılarda ya da duraysız zeminlerde yapılan iksa sistemlerinde rijit düşey elemanlar seçilir. Bu düşey elemanlar projeye göre aralıklı, teğet ve kesişmeli modülasyonlarda $\varnothing$ 65-80-100cm çapında fore kazıklardır. Fore kazıklı iksa sistemleri konsol olarak tasarlanabildiği gibi öngermeli ankrajlar ile birlikte kullanılarak çok derin güvenli kazıların yapımı sağlanır.



Ankrajlı fore-kazık iksa sistemleri

İKSA (DESTEKLİ SİSTEM)



Ankrajlı fore-kazık iksa sistemleri

İKSA (DESTEKLİ SİSTEM)



Ankrajlı fore-kazık iksa sistemleri

İKSA (DESTEKLİ SİSTEM)



Püskürtme betonlu zemin çivili iksa sistemleri, şehir içinde yapılan **çok derin olmayan geçici derin kazılarda** sıkça uygulanmaktadır. Bunun dışında; **otoyollarda şev stabilitesi sorunlarının çözümlerinde** kalıcı iksa uygulamaları olarak tercih edilmektedir. **Metro çalışmaları sırasında shaft ve tünel kazılarının güvenliği** de bu sistemle sağlanmaktadır.



SHOTCRETE ZEMİN VE ÇİVİLİ İKSA SİSTEMİ

İKSA (DESTEKLİ SİSTEM)



SHOTCRETE ZEMİN VE ÇİVİLİ İKSA SİSTEMİ

İKSA (DESTEKLİ SİSTEM)



SHOTCRETE ZEMİN VE ÇİVİLİ İKSA SİSTEMİ

İKSA (DESTEKLİ SİSTEM)



Diyafram duvarlı iksa sistemleri, **kazı derinliğinin fazla, yeraltı suyunun etkili olduğu kohezyonsuz, akıcı zeminlerde uygulanan bir tekniktir.**

Yüksek yapıların derin temel kazılarının yapımında, metro istasyonları gibi büyük aç - kapa kazılarında konsol perde yada ankrajlı sistemler olarak dizayn edilmektedirler. Ayrıca yeraltı sularının yalıtımı yada kontrolü amacı ile geçirimsizlik perdesi şeklinde dizayn edilen diyafram duvarlar da vardır. Geçirimsizlik perdesi amaçlı yapılan diyafram duvarlarda **donatısız plastik beton** kullanılmaktadır.

Diyafram duvarlarının yapımında mekanik veya hidrolik kepçeler yardımı ile panel şeklinde kazılar yapılır.



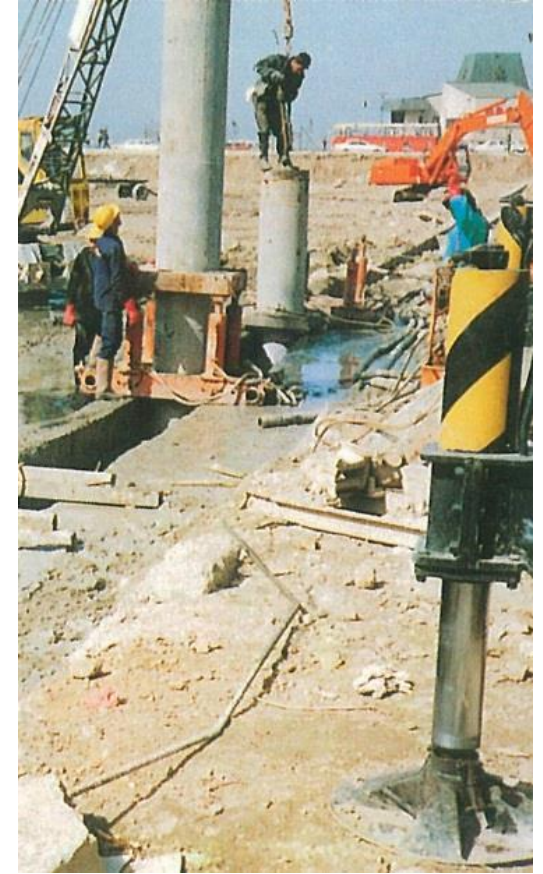
DİYAFRAM DUVAR VE ANKRAJLI İKSA SİSTEMİ

İKSA (DESTEKLİ SİSTEM)



Kazı sırasında
ilerleme
sağlayabilmek için
bentonit solüsyonu
kullanılır.

Projeye uygun
derinlikte kazı
yapıldıktan sonra,
donatı indirilerek
betonlama işlemi
yapılır.



DİYAFRAM DUVAR VE ANKRAJLI İKSA SİSTEMİ

İKSA (DESTEKLİ SİSTEM)



DİYAFRAM DUVAR VE ANKRAJLI İKSA SİSTEMİ

İKSA (DESTEKLİ SİSTEM)



Birbirine geçmeli çelik levhaların, gücünü bağlı bulunduğu ekskavatörden alan hidrolik bir çakıcı tarafından zemine çakılmasıyla oluşturulan iksa sistemidir.

Çelik palplanş iksa uygulamalarında önce iksa, sonra ise kazı yapılır.



PALPLANJ İKSA SİSTEMİ

İKSA (DESTEKLİ SİSTEM)



PALPLANJ İKSA SİSTEMİ

KALKANLI SİSTEM



Göçük tarafından uygulanan kuvvetleri tutacak şekilde profesyonel mühendisler tarafından dizayn edilmiş ve içinde bulunan işçiyi koruyan kazı kutusu gibi yapıların kullanıldığı sistemdir. Bu kalkanlar yerleşik ya da kazı kutusu gibi taşınabilir olabilirler.



KAZI İŞLERİ ÇALIŞMA YAŞ SINIRI



4857 Sayılı Yeni İş Kanunu

Madde 72:

*Maden ocakları ile kablo döşemesi, kanalizasyon ve tünel inşaatı gibi yer altında veya su altında çalışılacak işlerde **on sekiz yaşını doldurmamış erkek ve her yaştaki kadınların** çalıştırılması yasaktır.*



YAPI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ (05.10.2013)

KAZI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÖNLEMLERİ

KAZI İŞLERİNE BAŞLAMADAN ÖNCE



62– Kazı işine başlanmadan önce aşağıda belirtilen hususlara uyulur:

*Kazının bitişik yapıları etkileyip etkilemeyeceği araştırılır ve etkileme ihtimali mevcut ise kazı başlamadan önce gerekli tedbirler alınır.



KAZI İŞLERİNE BAŞLAMADAN ÖNCE



*Kazıya başlamadan önce, yeraltı hizmetleriyle ilgili kurum ve kuruluşları başvurulmalı ve bu hizmetlerin yerleriyle ilgili tüm bilgi ve çizimler ise başlanmadan önce alınmalı, ayrıca kazı yapılacak yer yeraltı hizmetlerinin yerlerinin tespitinde uygun yer bulucu cihazlar kullanılmalı ve bu cihazların kullanımı, gerekli eğitimi almış kişiler tarafından olmalıdır.

	ELECTRIC
	GAS-OIL-STEAM
	COMMUNICATION CATV
	WATER
	SEWER



KAZI İŞLERİNE BAŞLAMADAN ÖNCE



*Meskûn mahallerde, yapı alanının çevresi yeterli yükseklik ve sağlamlıkta uygun malzemedен yapılmış perde ile çevrilerek ikaz ve uyarı için gerekli düzenlemeler yapılır, bunlar yapının bitimine kadar bu şekilde korunur.

*Meskûn mahallerin dışında yapılan kazıların kenarlarına uyarı şeritleri çekilerek ikaz levhaları asılır.



KAZI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÖNLEMLERİ



- a) Çalışmalar, işveren tarafından görevlendirilen ehil kişi gözetiminde yapılır.
- b) Çalışma alanına giriş ve çıkış için güvenli yollar sağlanır.
- c) Kazılarda zemin yapısı, iklim koşulları, kazı alanı yakınlarında meydana gelebilecek sarsıntılar, çevredeki su kaynakları ve fazla yük kuvvetleri göz önüne alınarak **uygun şev açıları belirlenir** ve/veya statik hesabı yapılmış **uygun destek ve setler** kullanılır. Kazı yüzeyleri, şevlerin eğimi ve yüksekliği zeminin yapısına, sağlamlığına ve çalışma yöntemlerine uygun seçilir.
- ç) Malzeme veya cisim düşmesine, su baskını tehlikesine ve insanların düşmesine karşı uygun tedbirler alınır.
- d) Tehlikeli veya zararlı olmayan özellikte solunabilir hava sağlamak için bütün çalışma yerlerinde gerekli tedbirler alınır.
- e) Yangın, parlama, patlama, su baskını veya göçük gibi durumlarda çalışanların güvenli bir yere ulaşmaları sağlanır.

KAZI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÖNLEMLERİ



Kazı (yan) yüzlerinde aşağıda belirtilen durumlarda genel kontrol yapılır, kontrol sonucunda çalışma ortamının güvenli olduğu belirtilmeden çalışmaya başlanılmaz;

- a) Her vardiyadan önce,
- b) Patlatma yapılıyorsa her patlatmadan sonra,
- c) Beklenmedik parça düşmelerinden sonra,
- ç) Desteklerdeki önemli bir zarardan sonra,
- d) Şiddetli yağış, don ve kardan sonra.

KAZI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÖNLEMLERİ



*Çalışma sırasında ortaya çıkan tozların çalışanların sağlığına zarar vermemesi için gerekli tedbirler alınır.

*Kaya kazılmasını gerektiren yeraltı işlerinde, **sulu delici makinalar** kullanılacak veya tozların işçilerin sağlığına zarar vermemesi için gerekli diğer tedbirler alınacaktır.



KAZI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÖNLEMLERİ



*Çalışma alanında zararlı kimyasalların, zehirli ve boğucu gazların ya da serbest silis tozları gibi tehlikeli maddelerin bulunduğu anlaşıldığında, çalışanlar derhal oradan uzaklaştırılarak gerekli tedbirler alınır ve güvenli çalışma ortamı sağlanmadan tekrar çalışmaya başlanmaz.

Şüphelenilen durumlarda aşağıdaki maddeler kontrol edilmelidir:

- Oxygen
- CO (Karbonmonoksit)
- H₂S (Hidrojen sülfür, renksiz, çürük yumurta kokusunda zehirleyici bir gaz.)
- Petroleum
- Diğer zehirli maddeler



KAZI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÖNLEMLERİ



*Meskûn mahallerde kazı üzerinden geçişlerin sağlanması için ahşap veya metalden yapılmış **asgari 80 santimetre eninde ve her iki tarafı korkuluklu geçitler kullanılır**, geçit korkuluklarının bu Yönetmeliğin Ek-4 (A) Yüksekte Çalışma başlığının 6 ncı maddesinde tanımlanan özelliklere uygun olması sağlanır.

*Açıkta yapılan 150 santimetreden daha derin kazı işlerinde ve her derinlikte yapılan temel ve kanal kazılarında yan yüzeylerin altlarının şerit gibi kazılarak yukarıdan çökertilmesi şeklinde çalışma yapılması engellenir. Ayrıca kanallarda yan duvarların göçmemesi için gerekli tedbirler alınır.

KAZI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÖNLEMLERİ



*Kazı alanından çıkartılan hafriyat ile kazı kenarı arasında yeterli mesafe bulundurulur ve hafriyatın kazı alanına akma riski bulunuyorsa uygun bariyerler kullanılır. Kazı mahallinde bulunan hareketli araçlar ve kazı stabilitesini etkileyebilecek diğer araçlar ile kazı kenarı arasında gerekli güvenlik mesafesi bırakılır.



KAZI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÖNLEMLERİ



*Araç ve damperli kamyonlar ise bariyerler, uyarı işaret ve sinyalleri kullanılarak çok daha uzakta tutulmalıdır. Araçların kazıya toprak boşalttığı durumlarda, araç tekerleklerinin arkasına takoz yerleştirilmelidir.



Şekil 33: Araç boşaltılırken takoz kullanılmalıdır²⁹.

KAZI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÖNLEMLERİ

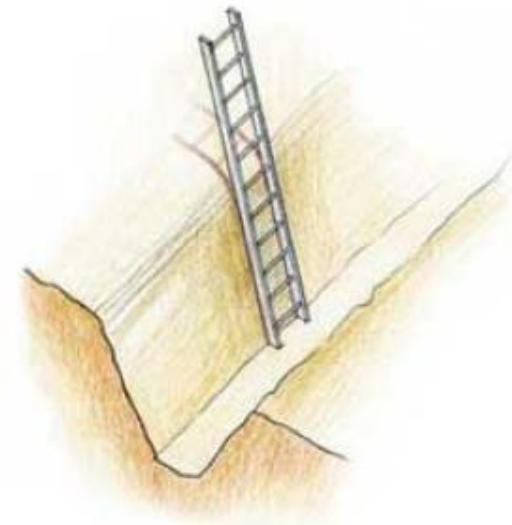


* Kazı işlerinde yağış sırasında çalışma yapılmaz.

*Kazı işlerinde çalışanların çalışma alanına ulaşmaları için uygun ve güvenli yöntemler kullanılır, destek ve setlerin iniş ve çıkış için kullanılması engellenir.

*Makinelerle yapılan kazı işlerinde, bu makinelerin hareket alanına çalışanların girmelerine izin verilmez.

*150 santimetreden daha derin olan kazı işlerinde, işçilerin inip çıkmaları için yeteri kadar el merdivenleri bulundurulacaktır (Yapı işleri tüzüğü)



KAZI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÖNLEMLERİ



* Yeraltı çalışmalarında aşağıda belirtilen hususlara uyulur:

a) Havalandırma sisteminin arızalanması durumunda, yer altı çalışmaları durdurulur ve bütün çalışanlar tahliye edilir, uygun havalandırma sağlanıncaya kadar kimsenin içeri girmesine izin verilmez.

b) Uygun bir haberleşme sistemi oluşturulur, buralardaki kaçış yolları görülebilir bir şekilde işaretlenir.

c) Tüneller ve galerilerde göçük tehlikesine karşı uygun tedbirler alınır.

*Çeşitli gazların hava ile patlayıcı bir karışım meydana getirebileceği yeraltı işlerinde, yangın ve patlama riskinin bulunabileceği yerlerde, açık alevli lamba veya cihazlar kullanılmaz, sigara içilmez ve ilgili mevzuata uygun malzeme ve ekipmanlar kullanılır.



PATLATMA İŞLERİ

Patlayıcı kullanılarak çalışılan kazı, tünel ve galeri gibi yer altı kazı işlerinde, yıkım işlerinde aşağıdaki hususlara uyulur:

- a) Patlayıcı maddeler üretici tarafından belirtilen koşullarda saklanır ve depolanır.
- b) Yapılan işin niteliğine uygun patlayıcı maddeler ve kapsüller kullanılır ve **patlayıcı maddeleri yeterlik belgesine sahip çalışanlardan başkasının almasına ve ateşlemesine izin verilmez.**
- c) **Patlayıcı maddelerin ve kapsüllerin depolanması, taşınması ve kullanılması, sadece bu konuda yetkili ve uzman kişiler tarafından yapılır.** Bu işler, çalışanlar için risk oluşturmayacak şekilde organize edilir ve yürütülür.
- ç) **Patlayıcı maddeler özel sandıklar içinde taşınır ve bu sandıkların içine başka bir madde konulamaz.** Kapsüllerle diğer patlayıcı maddeler, aynı kap içinde bir arada bulundurulamaz ve taşınamaz.
- d) Patlatma yapılacak alanın etrafında uygun güvenlik tedbirleri alınmadan patlatma yapılmaz.

SU BASKINLARINA KARŞI TEDBİRLER



- Göçmeye karşı alınacak tedbirler
- Suyun pompa ile tahliyesi
- Geçici olarak su hatlarını kapatmak



DERİN YERLERDE KKD'LER



- Kuyu ve lağım çukurları gibi derin yerlerde çalıştırılacak işçilere güvenlik kemeri ve sinyal ipleri gibi uygun koruyucu araçlar verilecektir. Gerekli durumlarda, bu gibi çalışma yerlerine, temiz hava sağlanacaktır.



İŞ MAKİNELERİ ÇALIŞMA ALANINA GİRİLMEZ



- Ekskavatör, buldozer ve benzeri makinalarla yapılan kazılarda bu makinaların hareket alanı içinde işçi çalıştırılmaz. Bu makinaların üzerinde ehliyetli operatörden başka kimse bulundurulamaz (Yapı işleri Tüzüğü)

