

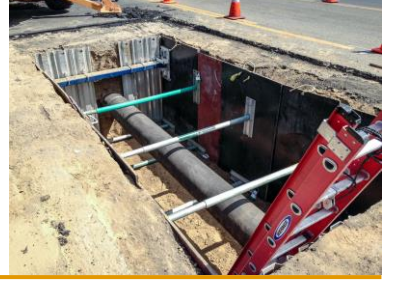


# BİLGİ KARTI 7

GÜVENLİ İNŞAAT

## KAZI İŞLERİ

### İKSA (KAZI DESTEK) SİSTEMİ



### Temel bilgiler

Kazı yüzlerini destekleyerek zemin hareketleri ve göçük oluşumlarının önlenmesini sağlayan kazı destek yapıları, düşey ve yatay elemanlar ile bunların birbirleriyle yük aktarımını sağlayan birleştirme elemanlarından oluşmaktadır.

Derinliği, konumu gibi nedenlerle kazının şevli ve/veya kademeli olarak açılmasının uygulanabilir veya yeterli olmadığı durumlarda tercih edilebilen kazı destek sistemlerinin günümüzde çok sayıda alternatifi bulunmaktadır. Yaygın olarak kullanılan kazı destek sistemi tiplerine aşağıda yer verilmiştir.



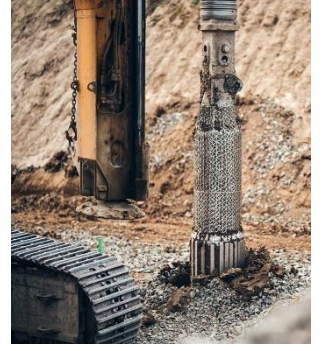
- ➔ Palplanşlı duvar
- ➔ Berlin duvarı
- ➔ Ankrajlı Betonarme Perde
- ➔ Kuyu Perde
- ➔ Zemin Karıştırma Duvarı
- ➔ Zemin Çivili Duvar
- ➔ Mini Kazıklı Duvar
- ➔ Aralıklı Kazıklı Duvar
- ➔ Kesişen Kazıklı Duvar
- ➔ Diyafram Duvar

Geçici veya kalıcı olarak sınıflandırılabilen destek yapılarının tasarımında en önemli unsurun, hesaplarda kullanılacak parametrelerin elde edilmesini sağlayan **zemin etüdü** (geoteknik hesap raporları) olduğu unutulmamalıdır.

Kazının performansı, destek yapısı ile zemin arasındaki etkileşim yoluyla şekilleneceğinden zemin tipinin bilinmesi önemlidir.

Kazı destek yapısının gerekliliği belirlendikten sonra saha ön incelemesi

yapılmalı ve yeraltı suyu varlığı, komşu yapılara yakınlık, mevcut altyapı varlığı gibi konularda arazi ve bölgeye yönelik bilgiler toplanmalıdır.



Zemin etüdü, projelendirme, imalat, kontrol ve performans takibi gibi teknik konularda Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın kazı destek yapıları ile ilgili mevzuatı dikkate alınmalıdır.

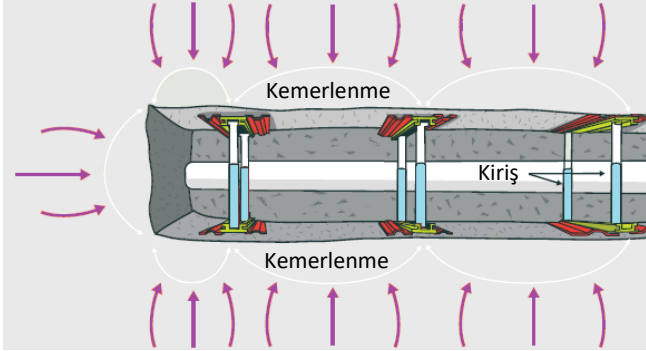
Laboratuvar ve arazi çalışmalarından oluşan zemin incelemelerinde, sağlıklı veriler elde edilebilmesi amacıyla sondaj sayısı/yeri/derinliği ile yapılacak arazi ve laboratuvar deneyleri doğru şekilde tariflenmeli, ilgili standartlar doğrultusunda ve yetkin kişi (geoteknik uzman vb.) kontrolünde hareket edilmelidir.

Saha incelemeleri ve analizlerle zemin hakkında bilgi alındıktan sonra kazı destek yapısının seçimi önem kazanmaktadır. Analizler sayesinde seçenekler arasında birtakım elemeler olmaktadır. Sonrasında muhtemel kazı destek yapısı tipleri için proje gereklilikleri detaylandırılmalı; geoteknik veriler, proje gereklilikleri, performans kriterleri gibi hususlar dikkate alınarak en uygun kazı destek yapısına karar verilmelidir.

Bu bilgi kartında ise göçük şeklinde kazaların sıkça yaşandığı altyapı kanal kazıları gibi daha küçük boyutlu veya kısa süreli kazılarda kullanılabilecek bazı iksa sistemlerine dair temel bilgilere yer verilmiştir.

## a) Kemerlenme

Zeminin dışı doğru hareket etmesine izin vermeden onu hafifçe sıkıştırarak iksa uygulamaları, zeminde bir kemerlenme etkisi oluşturmaktadır. Kemerlenme ise takviye kirişleri ile desteklenmiş kazı duvarlarının, kirişler arasında herhangi bir kaplama veya destek olmaksızın, dışarı akmadan yerinde durmasını sağlamaktadır. Aşağıda bu durum gösterilmektedir.



Kemerlenme ile toplam zemin yükü düşmemekte ancak iksa sisteminin etrafına dağılmakta ve kazı yüzlerinden uzaklaşmaktadır. Hem kohezif hem de kohezif olmayan zeminler bir noktaya kadar kemerlenme göstermektedir ancak bu etkinin çalışabilmesi için düşük miktarda zemin hareketi önemlidir. Dolayısıyla kohezyonun olmadığı zeminler kemerlenme etkisinden faydalanma için iyi bir seçenek olmayabilir.

Kemerlenmeden faydalanılarak tasarlanan iksa uygulamalarının düşük derinlikli (< 2m) kazılarda kullanılması tercih edilmeli, kirişler arası mesafenin azaltılması ile kemerleme etkisinin daha iyi olacağı dikkate alınmalıdır.

## b) Hidrolik destekler

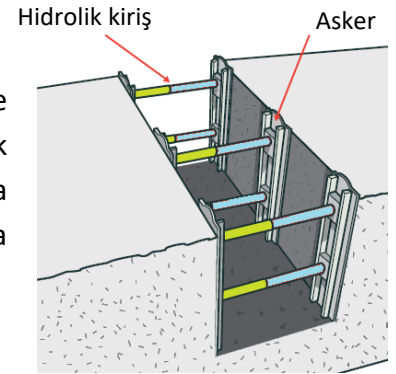
Hidrolik destekler; küçük ve hafif alüminyum, cam takviyeli plastik kompozit veya alüminyum asker setlerinden, büyük çelik hidrolik destek çerçeveleri ve kirişlere kadar uzanan şekillerde olabilir.



Kazı çalışmalarında, kullanılacak hidrolik desteklerin zemin basıncını ve muhtemel çökmeleri karşılayabilecek nitelikte olduğundan emin olunmalı, basınç hortumları ve başlarının düzenli kontrolü yapılmalıdır.

Alüminyum hidrolik iksa, ön mühendisliği yapılmış alüminyum hidrolik silindirlere (takviye kirişleri) oluşmakta ve dikey raylar ya da yatay raylar ile birlikte kullanılmaktadır. Alüminyum hidrolik iksa sistemlerin hafif olması ve farklı kazı derinlik ve genişliklerine göre kolayca uyum sağlaması alınacak tedbirlerin uygulanmasını da kolaylaştırmaktadır.

Yandaki görselde dikey raylar ve hidrolik kirişlerden meydana gelen hidrolik iksa örneği yer almaktadır.



Alüminyum hidrolik iksa sistemlerinin kullanımı ile ilgili olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde zemin tipi özelinde düzenlenmiş tablolar üzerinden seçim yapılmaktadır. Her bir tabloda, çeşitli eleman boyutları ve hidrolik silindir boyutları ile birlikte kullanılan azami düşey ve yatay mesafeler belirtilmektedir. Elemanların boyut ve mesafelerine ait seçimler öncelikli olarak açılacak olan kazının derinliğine ve genişliğine bağlı olmaktadır. Aşağıdaki tabloda düşey raylı hidrolik iksa seçimine yönelik bir örnek gösterilmektedir.

Kanal derinliği (m)	Hidrolik Silindirler				
	Azami yatay mesafe (m)	Azami düşey mesafe (m)	Kanal genişliği (m)		
1,5 m üstü 3 m'ye kadar	2,4		2,4 m'ye kadar	2,4 m üstü 3,6 m'ye kadar	3,6 m üstü 4,5 m'ye kadar
3 m üstü 4,5 m'ye kadar	2,4	1,2	5 cm çap	5 cm çap	7,5 cm çap
4,5 m üstü 6 m'ye kadar	2,1				



Hidrolik iksa Sistemleri hakkında daha detaylı bilgi için **TS EN 14653-1** ve **TS EN 14653-2** standartlarından faydalanabilirsiniz.

## c) Asker setler (iksa makasları)

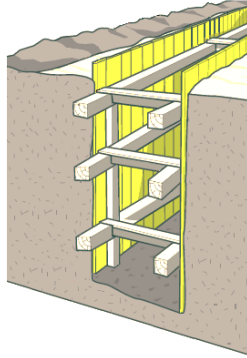
Asker setler; çoğunlukla kayalarda, sert killerde ve kemerlenme oluşturarak kendini destekleyebilme özelliklerine sahip diğer zemin tiplerinde kullanılan basit bir destek şeklidir.

Kapalı kaplama setlerinden (perde) farklı olarak, asker setler kazılan tüm yüzeylere pozitif zemin desteği sağlamamakta, sadece düzenli aralıklarla destek sunmaktadır.



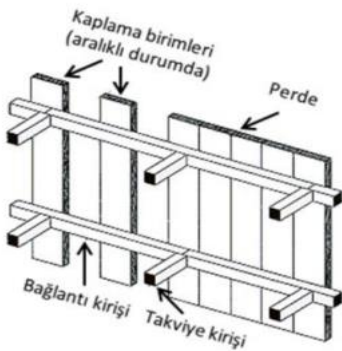
## ç) Kapalı kaplamalar

Kapalı kaplama (perde), kazı duvarını tamamen örtmek ve desteklemek için dikey ahşap veya metal elemanların kullanıldığı ve diğer zemin destek sistemi elemanları tarafından desteklenen iksa uygulama tipidir.



## d) Ahşap iksa

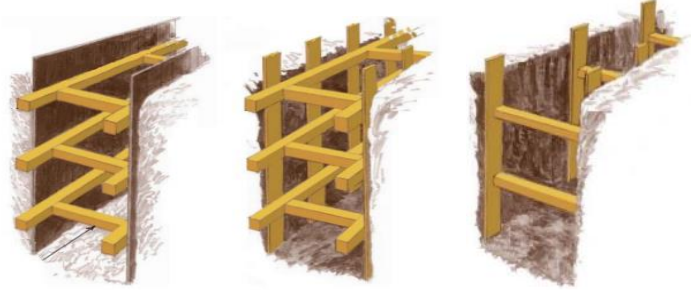
Ahşap malzemeler de iksa sistemi oluşturmak için tercih edilebilir ancak malzemelerin maliyeti, kullanım ömrü ve iksa sisteminin kurulması için harcanan emek gibi unsurlar da dikkate alınmalıdır. Ahşabın türü ve kalitesi yeterli dayanımın sağlanması açısından büyük etkiye sahiptir.



Yandaki şekilde bağlantı kirişi, takviye kirişi ve kaplama birimlerinin gösterildiği ahşap iksa kesiti yer almaktadır.

Türk standardında ahşap iksa ile ilgili kurallar, genişlik ve derinlik ölçülerine göre kazılar ve iksa ile ilgili tanımlar detaylı şekilde yer almaktadır.

Açılacak kazının derinliği bilindiğinden standartta belirtilen tablolar dikkate alınarak iksada kullanılacak elemanların nitelikleri ve uygulama esasları belirlenebilmektedir. Aşağıdaki görsellerde ilgili standardımızda detayları tanımlanan kapalı perde, aralıklı perde ve iksa makası örnekleri gösterilmektedir.



Ahşap İksa Sistemleri hakkında daha detaylı bilgi için TS 2519 standardından faydalanabilirsiniz.

Benzer düzenlemeler diğer ülkelerde de söz konusu olup farklı zemin tipleri özelinde hazırlanmış tablolar aracılığıyla ahşap elemanların asgari boyutları belirlenebilmektedir. Aşağıda yer alan örnek tabloda, A tipi zeminler için Amerika Birleşik Devletleri OSHA Standardında yer alan ve kazının 3 m derinliğine kadar olan bölümünde uygulanabilecek ahşap boyutları gösterilmektedir.

		Elemanların boyut (gerçek) ve aralığı				Bağlantı kirişleri		Kaplama birimleri			
		Takviye kirişleri				Düsey mesafe (m)	Boyut	Düsey mesafe (m)			
Kanal derinliği	Yatay mesafe (m'ye kadar)	Kanal genişliği (m'ye kadar)						Gerekli	Gerekli	İzin verilen azami yatay mesafe (m)	
		1,5 m ile 3 m arası	1,2	1,8	2,7	3,6	4,5			20*20	1,2
10*10	10*10		10*15	15*15	15*15	5*15					
10*10	10*10		10*15	15*15	15*15		5*20				
10*10	10*10		10*15	15*15	15*15	5*15					
10*10	10*10		10*15	15*15	15*15		5*15				

Ahşap elemanların seçimi kanalın genişliği ve derinliği baz alınarak yapılmakta ve ayrıca birçok durumda takviye kirişlerinin yatay mesafeleri de dikkate alınmaktadır. Farklı zemin tipleri için farklı tablolardan faydalanılmaktadır.

Detaylı bilgi için;

[www.guvenliinsaat.gov.tr](http://www.guvenliinsaat.gov.tr)