

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

İNŞAAT TEKNOLOJİSİ

KAZI METRAJİ ve KEŞFİ

Ankara, 2015

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iv
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1.METRAJ VE KEŞİF	3
1.1. Metraj.....	3
1.1.1. Tanımı.....	3
1.1.2. Önemi	3
1.1.3. Çeşitleri.....	4
1.1.4. Metraj Yapma Kuralları.....	6
1.1.5. Metraj Uygulaması	7
1.2. Keşif.....	12
1.2.1. Tanımı.....	12
1.2.2. Önemi	12
1.2.3. Çeşitleri.....	12
1.2.4. Keşif Yapma Kuralları.....	12
1.2.5. Keşif Hazırlanması	12
1.3. Birim Fiyatlar.....	12
1.3.1. Tanımı.....	13
1.3.2. Önemi	13
1.3.3. Çeşitleri.....	13
1.4. Birim Fiyat Elamanları.....	14
1.4.1. Gereç Giderleri	14
1.4.2. İşçilik Giderleri.....	14
1.4.3. Taşıma Giderleri	14
1.4.4. Genel Gider ve Kâr	15
1.5. Birim Fiyat Cetvelleri	15
1.6. Birim Fiyatların Hesaplanması	15
UYGULAMA FAALİYETİ	18
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	20
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	21
2. KAZI İŞLERİ	21
2.1. Zemin Cinsleri ve Tarifleri	21
2.1.1. Toprak Zeminler	21
2.1.2. Küskülük Zeminler	21
2.1.3. Kaya Zeminler	22
2.1.4. Batak ve Balçık Zeminler	22
2.2. Zemin Cinslerine Göre Kazı Hacimlerinin Tespiti ve Kullanılması İşlemleri.....	22
2.3. El ile Yapılan Serbest, Derin ve Özel Kazıların Tarifi	23
2.3.1. Serbest Kazılar.....	23
2.3.2. Derin Kazılar	23
2.3.3. Özel Kazılar	23
2.4. Serbest Kazı Kotunun Belirlenmesi	23
2.5. Kazı Hacmi Hesabı	25
2.5.1. En Kesit Yöntemi	25
2.5.2. Karelaj Yöntemi	25
2.6. Kazı Metrajı ve Keşfi.....	28

2.6.1. El ile Yapılan Kazı Tarifi ve Analizi	28
2.6.2. El ile Yapılan Derin Kazı Tarifi ve Analizi	29
2.6.3. Makine ile Yapılan Kazı Tarifi ve Analizi	29
UYGULAMA FAALİYETİ	35
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	37
MODÜL DEĞERLENDİRME	38
CEVAP ANAHTARLARI	39
KAYNAKÇA	40

AÇIKLAMALAR

ALAN	İnşaat Teknolojisi
DAL/MESLEK	Alan / Dal Ortak
MODÜLÜN ADI	Kazı Metrajı ve Keşfi
MODÜLÜN TANIMI	Metraj ve keşif hesaplarını kapsayan öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Şantiye planı ve iş programı modülünü başarmak
YETERLİK	Kazı metraj ve keşiflerini yapmak
MODÜLÜN AMACI	<p>Genel Amaç Gerekli bilgiler sağlandığında, kazı metraj ve keşiflerini mevzuatına ve yönetmeliklere uygun olarak yapabileceksiniz.</p> <p>Amaçlar</p> <ol style="list-style-type: none">1. Metraj ve keşif yapabileceksiniz.2. Kazı hacmi hesabı, metrajı ve keşfi yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	<p>Ortam: Sınıf, kütüphane, ev, internet, dershaneler vb. öğrencinin bireysel veya grup hâlinde çalışabileceği tüm ortamlar (Ortam, öğrencilerin grup veya bireysel olarak çalışabileceği şekilde düzenlenmelidir.)</p> <p>Donanım: Sınıf: Televizyon, vcd, dvd, tepegöz, projeksiyon, bilgisayar ve donanımları, kütüphane, dijital kayıt cihazları ve öğretim materyalleri vb.</p>
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Bir yapının yapılması için ilk önce imar durumuna göre projeleri çizilir. Yapının projeleri üzerinden maliyet bedeli hesaplanır. Yapı için harcanacak malzeme miktarı teker teker hesaplanır. Yapının maliyetinin bilinmesi yapı sahibi açısından çok önemlidir.

Mesleğinizle ilgili meslek hesapları yapabilmemiz için bu modülde bahse konu olan metraj ve keşif hesapları sizlere sunulmuştur. Metraj ve keşif konularını bu modülden ve başka kaynaklardan araştırarak iyice öğrenmeniz mesleğinizde başarılı olmanızı sağlayacaktır. Bu modülde meslek hesapları yapabilmeye yardımcı olmak için sizlere, metraj ve keşif ile ilgili öğretici bilgiler örnek uygulamaları ile birlikte verilecektir.

Bu modülde öğreneceğiniz bilgileri, hem günlük hayatınızda hem de meslek hayatınızda sıkça kullanacaksınız. Örneğin; dikdörtgen şeklindeki bir bahçenin etrafına duvar örülecektir. Bu inşaat için harcanacak malzemelerin miktarlarını kolayca hesaplayacaksınız. Bu modülü başarı ile bitirdiğinizde, meslek hesaplarının bir kısmını kolayca yapabilme yeterliliğine sahip olacaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bu faaliyette verilen bilgiler doğrultusunda, metraj ve keşfi kuralına uygun olarak yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Halen ikamet ettiğiniz evin uygulama projesi planlarından faydalanarak kazı metrajı hesaplarını yapınız. Yaptığınız hesapları derste sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

1.METRAJ VE KEŞİF

1.1. Metraj

Metraj, uygulanacak projenin maliyetinin, kullanılacak malzemenin miktarlarının belirlenmesi için temel unsurdur. Meydana getirilmiş işlerin miktar ve nitelik olarak sınıflandırıldığı hesaplardır. İnşaat çeşitliliği nedeniyle inşaat tipi kadar metraj şekilleri vardır.

1.1.1. Tanımı

Bir yapıyı meydana getiren bütün bölümlerin, projesinden veya uygulama sırasında ölçülerek uzunluklarından metre (mt), alanların metrekare (m^2), hacimlerin metreküp (m^3), demir işlerinin kilogram (kg) olarak miktarlarının bulunmasına metraj (ölçümleme) denir.

1.1.2. Önemi

Bir yapının yapılması için ilk önce imar durumuna göre projeleri çizilir. Yapının projeleri üzerinden maliyet bedeli hesaplanır. Yapı için harcanacak malzeme miktarı teker teker hesaplanır. Yapının maliyetinin bilinmesi yapı sahibi açısından çok önemlidir. Yapı sahibi özel şahıs ise mali durumunu maliyet bedeline göre planlayabilir. Yapı sahibi kamu kurumu ise mali iş programlarını maliyet bedeline göre yapabilirler.

Metraj listelerinin hazırlanması; ihale konusu işe ait proje ve mahal listelerindeki ölçü ve tariflere göre işin bünyesine giren imalatların hangi kısımda ve ne miktarda yapılacağını belirlenmesi amacıyla; anahtar teslimi götürü bedel teklif almak suretiyle ihale edilecek işlerde iş kalemi ve/veya iş grubu, birim fiyat teklif almak suretiyle ihale edilecek işlerde ise iş kalemi şeklinde metraj listeleri düzenlenir.

Metraj (ölçümleme) işlemi sonunda, o yapıyı meydana getirmek ve yapabilmek için gerekli işlerin (imalatların); yapı bölümlerinin yalnızca birimleri üzerinden miktarları hesaplanır. Metraj cetvellerine yazılarak düzenli ve anlaşılır biçimde olması sağlanır.

1.1.3. Çeşitleri

Genelde iki çeşit metraj vardır. Birincisi yapının projeleri üzerinden yapılan metrajdır. Buna **ön keşfe esas metraj** denir. İkincisi yapı tamamlandıktan sonra bitmiş yapının üzerinden alınan ölçülerle yapılan metrajdır. Buna da **kesin keşfe esas metraj** denir.

Ayrıca metrajı yapılacak yere göre;

- Kazı işleri metrajı
- Demirsiz beton metrajı
- Betonarme metrajı
- Kalıp metrajı
- Taş duvar metrajı
- Donatı metrajı
- Çatı metrajı
- Kapı ve pencereler metrajı
- İnce işler metrajı çeşitleri bulunmaktadır.

➤ Kazı işleri metrajı

- Kazı hacmi hesaplanır.
- Temel planı veya kazı planı üzerinde hesap yapılır.
- Çakışan alanlara dikkat edilmelidir.
- Birim fiyat, kazının yapılış yöntemine ve toprağın cinsine göre değişir.

➤ Demirsiz beton metrajı

- Demirsiz betonun (grobeton) kullanıldığı yerlerin hacmi hesaplanır. Demirsiz betonun kullanıldığı yerler; temel altına dökülen beton ve blokaj üstü betondur.
- Projedeki boyutlar üzerinden hesaplanır.
- Birim fiyatlar, betonun dozuna göre değişir.
 - 1 m³ beton için kullanılan kum, çakıl, su ve çimento miktarları
 - Kullanılan çimentonun gramı, dozu fiyatı belirler.

➤ Demirli beton (betonarme) metrajı

- Demirli betonun (betonarme) kullanıldığı yerlerin hacmi hesaplanır. Demirli betonun kullanıldığı yerler şunlardır:
 - Temel
 - Kirişler
 - Kolonlar
 - Döşemeler
 - Lentolar
- Projedeki boyutlar üzerinden hesaplanır.
- Birim fiyatlar, betonun dayanımına (B160, BS14 gibi) göre değişir.

➤ **Kalıp işleri metraji**

- Kalıp; ıslak betona şekil vermek ve bir arada tutmak için kullanılır, sertleşince sökülür. Hazır veya yerinde ve çelik veya ahşap olmak üzere iki tür kalıp kullanılır.
- Kalıp gören yüzeyler projesinden veya yerinden ölçülerek hesaplanır.
- Yüzey alanı olarak hesaplanır, kalınlık ihmal edilir.

➤ **Taş duvar, Tuğla duvar, Blokaj metraji**

- Hacim olarak hesaplanır.
- Projedeki boyutlar üzerinden hesaplanır.
- Taş duvarlar, blokaj ve temellerde kullanılır.
- Tuğla duvar, binanın duvarlarında kullanılır.
- Kullanılan harçta hesaba girer.
- Zayıf dikkate alınmalıdır.

➤ **Betonarme demiri (donatı) metraji**

- Ağırlık olarak hesaplanır.
- Donatı çapına göre birim fiyatlar değişir.
- Donatı detay planlarından hesaplanır.
- 1 m³ betona gereken demir miktarından veya yapının metrekaresine düşen demir miktarından kaba olarak hesaplanabilir. Yığma yapılarda yapının m²'sine 13 kg demir, betonarme karkas yapılarda yapının m²'sine 19 kg demir, projede bulunan her m³ demirli beton hacmi için ise 80 - 100 kg demir kullanılır.

➤ **İnce işler metraji**

- Badana ve sıva (alan- m²)
 - Boyanacak yüzey alanları ölçülür.
 - Tavan ve duvarlar (Kapı ve pencere boşlukları çıkarılır.)
 - Birim fiyatları boya çeşidine göre değişir.
- Yer kaplaması (alan- m²)
- Cam takılması ve macunlanması (alan- m²)

➤ **Çatı metraji**

- Çatı kaplaması (alan- m²)
- Mahya (uzunluk-m)
- Çatı izolasyonu (alan- m²)
- Ahşap çatı (alan- m²)

➤ **Diğer elemanların metraji**

- Kapı ve pencere kasaları (alan- m²)
- Kapı ve pencere kanadı (alan- m²)
- Süpürgelikler (uzunluk-m)
- Denizlik (alan- m²)
- Yağmur borusu (uzunluk-m)

- Yağmur oluğu (uzunluk-m)
- İş iskelesi (alan- m²)

1.1.4. Metraj Yapma Kuralları

Temel prensip, yapılan işi birim fiyat kitabından bedelini alacak birim miktar ve pozlarla ifade etmektir. İşe uygulanan birim fiyatlara ait birim fiyat tarifleri, hangi pozun nasıl metraj hâline getirileceğini tanımlar. Bir teknik eleman için bilinmeyen bir hesabın anahtarı benzer iş ve birim fiyat tarifidir.

Metrajın hangi sıra ile yapılacağı poz numaraları ile ilişkilendirilebilir. Poz numaralarına göre yapılacak bir metraj işin aşamalarını ve hak edişe giriliş düzenini daha kolay hâle getirir.

Metraj yazım sırası işin yapılış sırasına göre de yazılır. Bu, yapılan işlerin atlanmasını önleyebilir.

Metraj, metraj cetvellerine yazılır.

Metraj cetvelleri, işin niteliğine göre farklılık gösterebilir.

➤ **Metraj düzenlenmesinde dikkat edilecek önemli noktalar**

- Ölçü rakamlarının kullanılmasında virgül ve boyutlamaya önem verilmelidir.
- Gereksiz boyut tekrarlanmalarından kaçınılmalıdır.
- Gereksiz iç boyutlamadan mümkün olduğu kadar kaçınılmalı, ölçü çizgileri dışa yazılmalıdır.
- Açıklamalar anlaşılır şekilde yazılmalıdır.
- Benzer kısımlar benzer renklerle ve numaralarla işaretlenmeli, boyutlar ve ölçü birimleri özelliklerine göre eksiksiz yazılmalıdır.
- Yapı bölümlerinin fazladan veya noksan yazılmamalarına dikkat edilmelidir.

Kamu inşaatlarında metrajın nasıl yapılacağı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanmış olan “ Birim Fiyat Tarifleri “ isimli kitapta açıklanmıştır. Adı geçen kitapta bazı yapı elemanlarının ölçüm birimleri şöyledir:

<u>Yapılan iş</u>	<u>Birimi</u>	<u>Yapılan iş</u>	<u>Birimi</u>
Kazı işleri	m ³	Yarım tuğla duvar	m ²
Dolgu işleri	m ³	Sıva	m ²
Blokaj	m ³	Boya, badana	m ²
Beton işleri	m ³	Çatı	m ²
Kaplamalar	m ²	Kalıp	m ²
Tam tuğla duvar	m ³	Taş duvar	m ³
Betonarme demirleri	kg veya ton	Ahşap doğrama	m ²

- Boyutlar ve miktarlar ölçüm birimlerine uygun yazılmalı

<u>Hatalı</u>		<u>Doğru</u>	
85	TL	85,00	TL
6	m	6,00	m
7,5	m ²	7,50	m ²
2,50	m ³	2,500	m ³
4,5	kg	4,500	kg

- Metraj yapılan kısımları planlarda işaretlemelidir.
- Benzer boy, en ve yükseklik, alan ve hacimler benzer adetlerle çarpılmalıdır.
- Metrajda boyutları metre cinsinden yazılmalı ve hesaplanmalıdır.
- Matematiksel işlemleri hatasız yapmalıdır.
- Yapı elemanlarını anlaşılır bir şekilde sembol ile ifade edilmelidir.

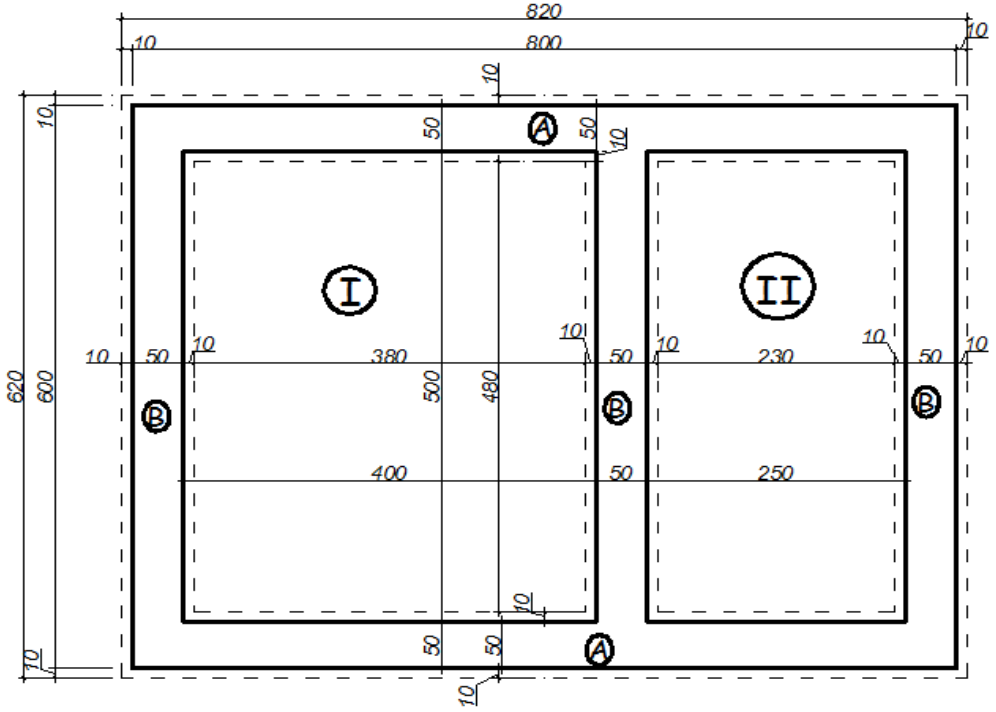
<u>Yapı Elemanları</u>	<u>Sembol</u>
Temel	T
Kolon	S
Kiriş	K
Döşeme	D
Perde	P

- Genellikle önce boşluklar (minhalar) dâhil miktarlar hesaplanıp sonra boşluklar (minhalar) düşürülmelidir.

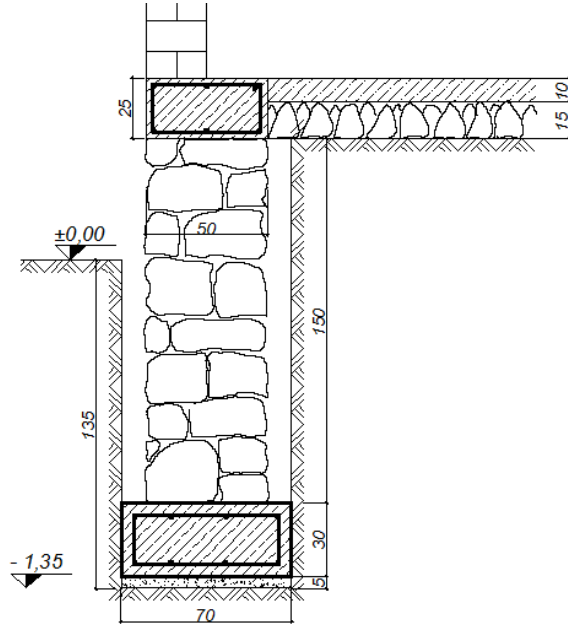
1.1.5. Metraj Uygulaması

- Metraj cetvellerinin doldurulması
 - Metraj yapılacak elemanlar, taşıyıcı eleman aksları, kat ve yer isimleri ile yeterince tanımlanmalıdır.
 - Aynı özellikte bir yapı elemanının yapının tümündeki miktarı brüt olarak sonra eleman içindeki boşluklar bir arada ve hangi elemana ait oldukları açıklanarak hesaplanmalıdır.
 - Yapılan metrajın kontrolü esnasında yapılan işlemlerin takip edilebilmesi kolay olmalıdır. Yani, hangi değer nereden alındığı kolay anlaşılır nitelikte olmalıdır.
 - Metraji yapılacak olan elemanlar, taşıyıcı eleman aksları, kat ve yer isimleri ile yeterince tanımlanmalıdır.
 - Yapının birden fazla bölümünde bulunan elemanların metrajında, her bölüme ait eleman miktarları ara toplamlar alınarak belirlenmelidir. Örneğin; beton metraji yapılırken temel, kolon, döşeme ve kiriş betonları metraj cetveli üzerinde ayrı ayrı görülebilmelidir.

Örnek Uygulama1.1



Şekil 1.1: Temel planı



Şekil 1.2: Temel kesiti

Yukarıda verilen temel planı ve temel kesitine göre;

- Temel kazısı
- Tesviye betonu
- Temel betonarme betonu
- Taş temel duvarı
- Hatıl betonu
- Blokaj
- Grobeton

metrajlarını, metraj cetvelini kullanarak yapınız.

Uygulamanın Çözümü

Yüklenici : Tavsamaz İnş. Taah. Yapı :			Birim Fiyat No: İlgili Olduğu İnş. :			Sayfa No: 1			
Sıra No	YAPILAN İŞLER	Benzeri	BOYUTLARI			M İ K T A R			Birim
			Boy	En	Yükseklik	Boşluk	Azı	Çoğu	
1	Temel kazısı A	2	8,20	0,70	1,35		15,50		
	Temel kazısı B	3	4,80	0,70	1,35		13,61		
								29,106	m ³
2	Tesviye betonu A	2	8,20	0,70	0,05		0,57		
	Tesviye betonu B	3	4,80	0,70	0,05		0,50		
								1,078	m ³
3	Temel betonarme betonu A	2	8,20	0,70	0,30		3,44		
	Temel betonarme betonu B	3	4,80	0,70	0,30		3,02		
								6,468	m ³
4	Taş temel duvar A	2	8,00	0,50	1,50		12,00		
	Taş temel duvar B	3	5,00	0,50	1,50		11,25		
								23,250	m ³
5	Hatıl betonu A	2	8,00	0,50	0,25		2,00		
	Hatıl betonu B	3	5,00	0,50	0,25		1,88		
								3,875	m ³
6	Blokaj I	1	4,00	5,00	0,15		3,00		
	Blokaj II	1	2,50	5,00	0,15		1,88		
								4,875	m ³
7	Grobeton I	1	4,00	5,00	0,10		2,00		
	Grobeton II	1	2,50	5,00	0,10		1,25		
								3,250	m ³

Tablo 1.2: Metraj Cetveli

1.2. Keşif

1.2.1. Tanımı

Bir yapının mimari, betonarme, tesisat projeleri üzerinden ne kadar para ile yapılabileceğini hesaplamak için metraj sonucunda bulunan miktarların birim fiyatlarıyla çarpılması suretiyle yapılan işleme **keşif** denir.

1.2.2. Önemi

Bir yapının maliyet bedelinin yapı yapılmadan önce bilinmesi gereklidir. Yapı sahibi mali hazırlığını maliyet bedeline göre yapmalıdır. Aksi hâlde beklenmedik sorunlarla karşılaşılır. Yapının bitim tarihi gecikir, başkaca yükümlülükler yerine getirilmediği için maddi zararlar meydana gelir. Bu nedenle yapının maliyet bedelinin gerçekçi olarak önceden bilinmesi çok önemlidir ve zaruridir. Yapı sahibi kamu kurumu ise yapı, maliyet bedeline göre ihale edilir. Yapının maliyet bedeline göre bütçeden kaynak istenir.

1.2.3. Çeşitleri

Keşif ikiye ayrılır:

- **Birinci keşif:** Yapıya başlamadan önce, yapının avan projeleri (ön proje) veya uygulama projeleri üzerinden yapılan keşiftir. Yapının ne kadar para ile yapılacağını hesaplamak için yapılır. Proje üzerinden olduğu için tahminidir, değişebilir.
- **İkinci keşif:** Tamamlanmış bir yapının ne kadar para ile yapıldığını hesaplamak için yapılan keşiftir. İnşaatın kesin projeleri ile yapım sırasında tutulmuş ataşmanlar üzerinden yapılır.
- İkinci keşif kesindir, değişmez.

1.2.4. Keşif Yapma Kuralları

Keşifler hazırlanırken metraj özeti cetvelinden yararlanılır. Ön keşif yapının projeleri üzerinden çıkartıldığı için metraj hesaplarının doğru olmasına dikkat edilmelidir. Kesin keşif, yapı yapılırken ve tamamlandıktan sonra çıkartıldığı için aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir.

- Kesin keşif hesaplarına imalatlar devam ederken başlanmalıdır. Bunun için yapılan her imalatın miktarları belirlenmeli ve belgelere kaydedilmelidir.
- Projeden farklı olarak yapılan imalatların miktar ve niteliğini belirleyen belgeler (ataşmanlar) ayrıntılı olarak tutulmalıdır.
- Bazı malzemelere fiyat farkı ödendiği için yapılan imalatların tarihleri kaydedilmelidir.

1.2.5. Keşif Hazırlanması

Bir yapının keşfi üç aşamada hazırlanır:

- Yapının metrajının yapılması
- Birim fiyatlarının seçilerek projesi üzerine yazılması
- Keşif özeti hazırlanması

1.3. Birim Fiyatlar

İnşaat sektöründe, teknolojik gelişmelere paralel ortaya çıkan yeni malzeme ve yapı elemanları ile yapım teknikleri, yapı maliyet tahminlerinin her aşamada yapılmasını gerekli kılmaktadır.

Ülkemizde, maliyet belirleme yönteminin, başta Çevre ve Şehircilik Bakanlığı olmak üzere kamu tarafından üretilen birim fiyat sistemine dayanmakta olduğu ve sektörün maliyet analizlerini, büyük oranda bu sistemle yaptığı bilinmektedir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yüksek Fen Kurulu Başkanlığınca her yıl yayınlanan ‘**İnşaat ve Tesisat Birim Fiyatları**’ tarif ve analizleri ile yapı yaklaşık birim maliyetleri ve fiyat artış oranlarının tarihçesi, hukukî dayanağı, oluşturma yöntemi, kullanım süreçleri ve dış ülkelerde birim fiyat uygulamaları bu çalışmanın kapsamını oluşturmaktadır.

1.3.1. Tanımı

Bir ürünün biriminin fiyatına **birim fiyat** denir.

Mal ve hizmetlerin, piyasa içindeki değişim değerinin belirlenmesi için bir değişim ölçüsü olarak fiyat belirleme usullerine her ülkede başvurulmaktadır.

Piyasalar her ne kadar serbest bırakılsalar da kamu yönetimleri fiyat belirleme hususundaki politikalarını terk etmemişlerdir. Rekabet politikalarının ülkeler nezdinde ağırlıklı olarak benimsenmesiyle birlikte, rekabet koşullarının düzenlenmesi için uygulanan çeşitli yöntemler içinde birim fiyat konusu da yer almaktadır.

Tarih boyunca, piyasalardaki fiyat değişmelerinin veya arz/talep dengelerinin olumsuz olarak etkilendiği dönemlerde, mal veya hizmetlerin alım ya da satım fiyatlarının belirlenmesi için özel kurallar geliştirilmiştir.

Osmanlı İmparatorluğu döneminde de kadılık ve ihtisab müesseselerinin, “**narh**” uygulamaları olduğu bilinmekte olup bu uygulama bazı mallarda hâlâ devam etmektedir. Narh; çarşıda, pazarda satılan her türlü mal için resmî makamlarca fiyat belirlenmesi anlamına gelmektedir. Fiyatlara narh konması, karaborsayı önleyici bir müeyyide olarak kabul edilebilir.

1.3.2. Önemi

Yüksek Fen Kurulu Başkanlığı ve Bakanlıkça verilen yetki çerçevesinde ilgili diğer idarelerce hazırlanan ve her yılbaşından geçerli olmak üzere yayımlanan “**Tarif, Analiz ve Birim Fiyatlar**”; 2886 sayılı Devlet İhale Kanununa göre ihale edilen ve halen yürütülmekte olan yapım işlerinde zorunlu olarak kullanılmaktadır.

İmalat miktarları ve birim fiyatların yer aldığı keşif cetvelleri üzerinden tenzilat yapılmak suretiyle 2886 sayılı Kanuna göre ihale edilen bu işlerde; İnşaat ve Tesisat Birim Fiyatları ve Tarifleri Sözleşmesi ekine konulmakta ve gerçekleştirilen imalatların bedeli uygulama yılında yayımlanan birim fiyatlar kullanılarak hesaplanmaktadır. Ayrıca bu sözleşmelerde, ana inşaat malzemelerinin yıl içinde artan fiyatları, fiyat farkı kararnameleleri gereği ilave olarak ödenmektedir.

Yapıların planlanması, tasarımı ve inşası süreçlerinde maliyet tahminlerinin güvenilir kaynaklardan sağlanan, olabildiğince doğru ve gerçekçi verilerle yapılabilmesi önem taşımakta, inşaat yatırımının çok çeşitli imalat ve malzeme girdisinden oluşması nedeniyle maliyet tahminlerinin gerçekçi analizlere dayandırılabilmesi ve mevcut kaynakların etkin ve verimli kullanılması önemli bir konu olarak görülmektedir.

1.3.3. Çeşitleri

İnşaat ve Tesisat Birim Fiyatları aşağıdaki bölümlerden müteşekkil olarak yayımlanmaktadır.

- İnşaat Birim Fiyatlarına Esas İşçilik-Araç ve Gereç Rayiç Listeleri

- İnşaat Birim Fiyat Tarifleri Eki Fiyat Listesi
- Sıhhi Tesisat Birim Fiyat ve Tarifleri
- Kalorifer Tesisatı Birim Fiyat ve Tarifleri
- Müşterek Tesisat Birim Fiyat ve Tarifleri
- Havalandırma ve Klima Tesisatı Birim Fiyat ve Tarifleri
- Otomatik Kontrol Tesisatı Birim Fiyat ve Tarifleri
- Brülör Tesisatı Birim Fiyat ve Tarifleri
- Mutfak Tesisatı Birim Fiyat ve Tarifleri
- Çamaşırhane Tesisatı Birim Fiyat ve Tarifleri
- Soğutma Tesisatı Birim Fiyat ve Tarifleri
- Hastane Tesisatı Birim Fiyat ve Tarifleri
- Yangından Korunma Donanım ve Tesisatı Birim Fiyat ve Tarifleri
- Kuvvetli Akım İç Tesisatı Birim Fiyat ve Tarifleri
- Zayıf Akım Tesisatı Birim Fiyat ve Tarifleri
- Telefon Santralleri Tesisatı Birim Fiyat ve Tarifleri
- Asansör ve Tesisatı Birim Fiyat ve Tarifleri
- Dizel Elektrojen Tesisatı Birim Fiyat ve Tarifleri
- Yıldırımdan Korunma Tesisatı Birim Fiyat ve Tarifleri

Ayrıca, uygulamayı yönlendirecek genel notlar ve açıklama kısımları kitapta yer almakta ve her bölümde yer verilen iş kalemlerinin uygulama şartları için maddeler hâlinde hükümler bulunmaktadır.

İnşaat birim fiyatlarına ait tarif ve analizler, yayımlanan kitabın içerisinde bulunmamakta ancak; elektronik ortamda kullanıcıların hizmetine sunulmaktadır. Makine ve elektrik tesisat kalemlerine ait tarifler ve analize esas montaj bedelleri kitapta yer almaktadır.

Birim fiyat analizlerinin son satırında gösterilen kâr ve genel masraf oranı 1957 yılında Bayındırlık Kurulu'nca alınan bir kararla, % 15'ten % 25'e çıkarılmış olup hâlen analizlerimizde bu oran kullanılmakta ve genel olarak, % 25 oranının % 10'u yüklenicilik kârı, % 15'i genel giderler karşılığı olarak uygulanmaktadır.

1.4. Birim Fiyat Elamanları

Birim fiyatlar aşağıdaki dört değişkenden oluşmaktadır.

1.4.1. Gereç Giderleri

Yapı için gerekli olan inşaat malzemelerine yapılan ödemelerdir.

1.4.2. İşçilik Giderleri

İnşaat işlerinde çalışan işçi ve ustalara yapılan ödemelerdir.

1.4.3. Taşıma Giderleri

Yapı için gerekli olan inşaat malzemelerinin fabrika ve ocaklardan şantiyeye taşınması için yapılan ödemelerdir.

1.4.4. Genel Gider ve Kâr

Vergiler, SSK primleri, büro, personel giderleri vb. giderler; genel giderleri oluşturur. Kâr ise yapı maliyetinin %25 'i olarak öngörülmektedir.

1.5. Birim Fiyat Cetvelleri

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yüksek Fen Kurulu Başkanlığınca her yıl yayınlanan 'İnşaat ve Tesisat Birim Fiyatları' kitabında bulunan Birim Fiyat Cetveli aşağıdaki örnekteki gibidir.

POZ NO	YAPILAN İŞİN CİNSİ	BİRİM	01.01.2013 ÖNCESİ	01.01.2013 SONRASI
			İHALE EDİLEN	İHALE EDİLEN
			BİRİM FİYATI	BİRİM FİYATI
			TL	TL
İHRAZAT İŞLERİ				
6 - KUM, ÇAKIL VE KIRMATAŞ (İŞ BAŞINDA)				
08.001	El ile tuvenan kum, çakıl (kum - çakıl) hazırlanması	m ³	12,75	12,75
08.321	Söndürülmüş kireç hazırlanması			
İMALAT İŞLERİ				
18-DRENAJ İŞLERİ				
15.23283	Kum ve çakıl ile kanalizasyon hendek tabanı drenajı yapılması ve körletilmesi	m ³	31,88	31,88
19-BETON İŞLERİ				
16.006/İB	400 Dozlu demirsiz beton	m ³	146,57	145,33
16.021	250 Dozlu demirli beton	m ³	135,15	133,95
16.022/İB	300 Dozlu demirli beton	m ³	141,77	140,57
16.023	350 Dozlu demirli beton	m ³	147,50	146,30
16.024	400 Dozlu demirli beton	m ³	153,22	152,03
16.034	Kırma taş ile 400 Dozlu demirli beton	m ³	156,63	155,43

Tablo 1.4: Birim fiyat cetveli

1.6. Birim Fiyatların Hesaplanması

Bakanlığa ait rayiç ve birim fiyatlar, kurulca çok kapsamlı araştırma, inceleme ve değerlendirmeler sonucu her yılbaşından geçerli olmak üzere hazırlanarak yayımlanmaktadır.

Bu hazırlıklar çerçevesinde yapılan çalışmalarla, yıl içindeki fiyat hareketlerinin de dikkate alındığı veri toplama, fiyat tespit ve analiz süreci tamamlanarak makul, güvenilir, uygulanabilir ve kabul edilebilir nitelikte, piyasadan elde edilen gerçek verilere dayanan ve en uygun şartları barındıran değerlere ulaşılmaktadır.

İmalat kalemlerine etki eden ham madde fiyatları ve işçilik dâhil çok sayıda parametrenin gözetildiği ve gerektiğinde belgelendirildiği bu çalışmanın sonucunda bulunan rayiç ve birim fiyat verileri, kurul tarafından değerlendirilmekte ve sonuçların gerçek piyasa koşullarını yansıtmasına özen gösterilmektedir.

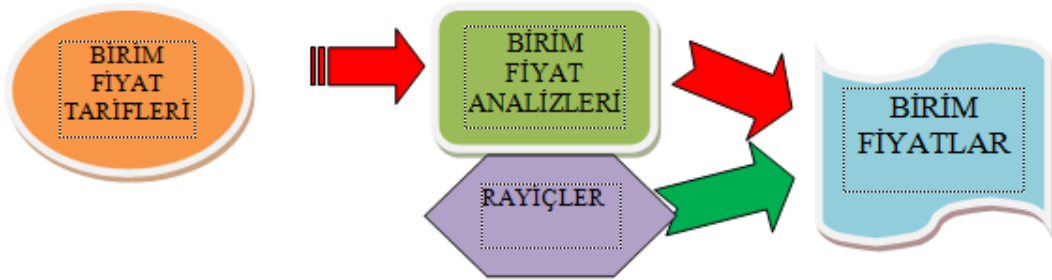
Mali, ticari endişeler ve diğer olumsuz etkilerin varlığı dikkate alındığında, güvenilir nitelik ve sayıdaki verilere ulaşmanın güçlüğü bilinmektedir. Piyasaya yeni arz edilecek aynı kategorideki malzemelerin arzını engelleme veya eş değer ürünlerin piyasadan çekilmesi amacıyla matuf olarak gönderilen düşük fiyat listeleriyle, yayımlanan birim fiyatları yıkıcı rekabetin aleti hâline getirme isteklerinin de yaşandığı serbest piyasa koşullarında, bu aldatici verilerin fark edilerek ayıklanması önemli olmaktadır.

2003 öncesinde sözleşmeye bağlanan çok sayıdaki işin hâlen devam ediyor olması ve bu işler için her yıl yayımlanan rayiç ve birim fiyatlara ihtiyaç duyulması nedeniyle, malzeme fiyat farkı alan kalemler dâhil bütün iş kalemlerinin fiyatının belirlenmesinde, devam eden sözleşmelerin iç dengesinin bozulmamasına ayrıca dikkat edilmektedir.

2003 sonrasında, 4734 sayılı Kanun gereği yüklenici teklifiyle iş kalemlerine ait fiyatlar oluşturuluyor ise de idarelerce imalat tariflerinin ve yaklaşık maliyetin, yayımlanan birim fiyat, tarif ve analizlere göre yapılıyor olması, verilen teklif ve analizlerin gerçekliğinin sorgulanabilmesi için de yine, oluşturulan birim fiyat sistemine gittikçe artan oranda ihtiyaç duyulması, çalışmalarda azami özenin gösterilmesini gerekli kılmaktadır.

Kamu kaynaklarının verimli kullanılması için yenilikçi ürünlerin, yerli malzemelerin teşvik edilmesi ile kullanımı yaygınlaşan yeni imalatlar için yapım şartları, tarif ve analizlerin yeniden oluşturulma ihtiyacına yönelik olarak mevcut birim fiyat ve rayiçlerin sayısı her yıl arttırılmakta, ayrıca bu imalatlara ilişkin ilave analizler hazırlanmaktadır.

Hazırlık aşamaları genel olarak aşağıdaki şekilde belirtilebilir:



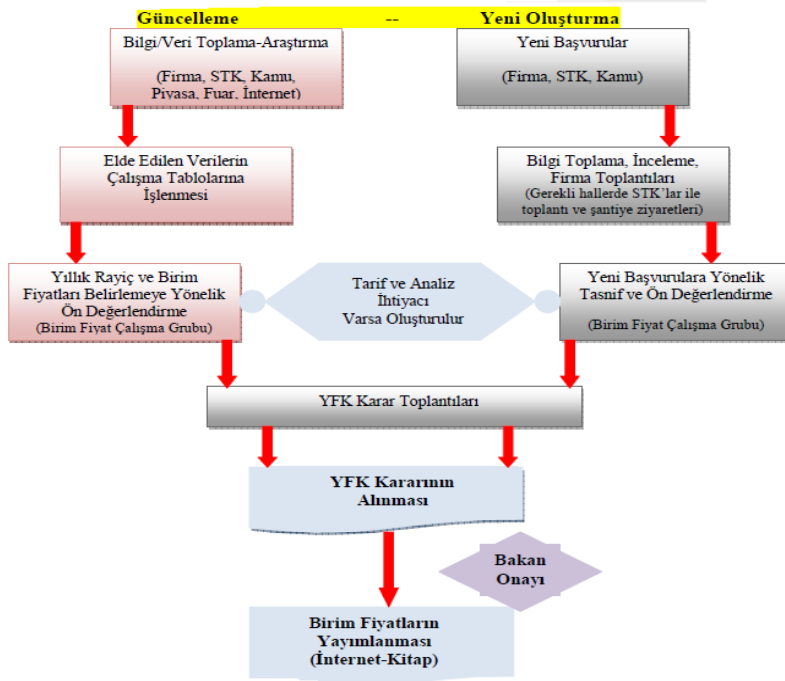
Şekil 1.3: Hazırlık aşamaları

Bu çerçevede;

- Üreticiler tarafından yapılan başvurular ile yeni teknolojiler gereği olarak listelere dâhil edilmesi düşünülen malzemeler, firma tarafından verilen teknik bilgi, belge, sertifikalar ile elde edilen diğer dokümanlar üzerinden kurul teknik uzmanlarınca incelenir. Ürünlerle ilgili değerlendirilme sonuçları kurula sunulmak üzere hazırlanır.
- Üretici ve pazarlayıcı firmaların, sektördeki dernek ve birliklerin, ticaret ve sanayi odalarının ve kamu kurumlarının ürettikleri ve pazarladıkları malzemelerin fiyatlarını bildirmeleri başkanlık tarafından resmi yazı ile istenir.
- Yazışmalar sonucunda elde edilen veriler, iller programı veri tabanından çalışma tablolarına aktarılan ve piyasadan fiilen elde edilen veriler tablolara işlenerek rayiç ve birim fiyatların tespitine yönelik değerler oluşturulur.

- Fiyat verileri ile rayiç ve birim fiyat listelerinde yer almak için başvurusu yapılan malzemelere ait rayiç, analiz ve birim fiyatlar, Birim Fiyat Çalışma Grubu tarafından tasnif ve ön değerlendirmeye tabi tutulur.
- Birim Fiyat Çalışma Grubu tarafından tasnif ve ön değerlendirmeye tabi tutulan rayiç, analiz ve birim fiyat verileri ile listelere girmek üzere incelemesi tamamlanan ürünlerin değerlendirilme sonuçları kurula sunulur, Kurul tarafından değerlendirilerek karara bağlanır.

İş süreçleri şematik olarak aşağıdaki gibidir:



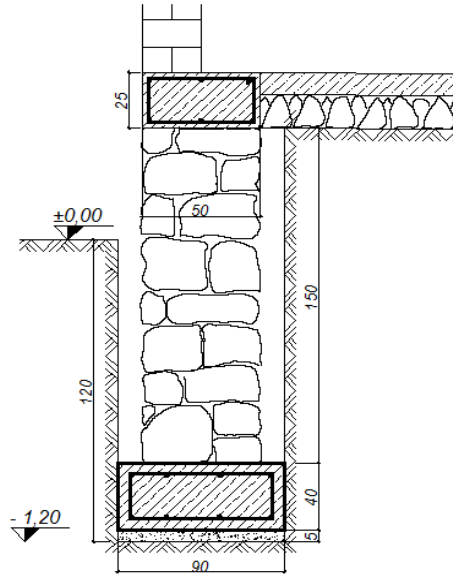
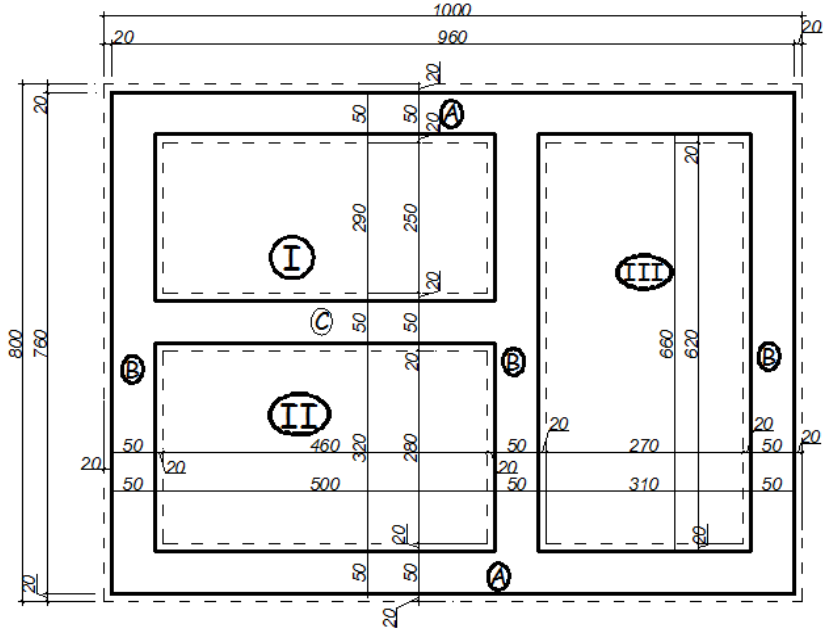
Şekil 1.4: İş süreçleri

Fiyat tespit sürecinde; üretici, dağıtıcı ve satıcı firmalar ve temsilcileri (üyeleri buldukları dernekler, birlikler, sivil toplum kuruluşları) ile her yıl yaklaşık 200 toplantı gerçekleştirilmektedir.

Kamu sektörü dâhil yüzlerce yazışma yapılmakta üretim ve satım noktalarında veri tespitleri, fuar ziyaretleri, web siteleri ve çok sayıda görüşmeler sonucunda her yıl elde edilen yaklaşık 300.000 adet nitelikli fiyat verisi değerlendirilmek üzere çalışma tablolarına aktarılmaktadır.

Herhangi bir yeni imalat kaleminin birim fiyatı oluşturulmak istenildiğinde, öncelikli olarak o imalatın süreçleri belirlenmekte ölçü ve tarifi yapılmaktadır. Daha sonra imalat yerinde ve esnasında tutulan işçilik ve makine çalışma puantajları ile kullanılan girdilerin cins ve miktarlarının tespiti yapılarak imalata ait analiz ve yardımcı analizler oluşturulmaktadır. Bu analizlerde yer verilen girdi miktarları ile rayiçleri çarpılmak suretiyle bedel bulmakta; bu bedele genel giderler ile yüklenicilik kârı karşılığı (% 25) ilave edilerek imalat kaleminin birim fiyatı belirlenmektedir.

UYGULAMA FAALİYETİ



Yukarıda verilen temel planı ve temel kesitine göre;

- Temel kazısı
- Tesviye betonu
- Temel betonarme betonu
- Taş temel duvarı
- Hatıl betonu
- Blokaç
- Grobeton metrajlarını metraj cetvelini kullanarak yapınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Metraj tablosuna yapılacak işleri uygun şekilde doldurdunuz mu?		
2. Temel kazısında benzeri kazıları ilgili sütuna doldurdunuz mu?		
3. Temel kazısında boy, en ve yükseklik sütunlarını doğru doldurdunuz mu?		
4. Temel kazısı metrajını doğru hesaplayarak azı sütununa yazdınız mı?		
5. Tesviye betonunun boy, en ve yükseklik ölçülerini doğru doldurdunuz mu?		
6. Temel betonarme betonu metrajını doğru hesaplayarak azı sütununa yazdınız mı?		
7. Taş temel duvarı metrajını doğru hesaplayarak azı sütununa yazdınız mı?		
8. Hatıl betonu metrajını doğru hesaplayarak azı sütununa yazdınız mı?		
9. Blokaj metrajını doğru hesaplayarak azı sütununa yazdınız mı?		
10. Grobeton metrajını doğru hesaplayarak azı sütununa yazdınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () İnşaat çeşitliliği nedeniyle inşaat tipi kadar metraj şekilleri vardır.
2. () Yapı tamamlandıktan sonra bitmiş yapının üzerinden alınan ölçülerle yapılan metraja ön keşfe esas metraj denir.
3. () Kazı metrajı, temel planı veya kazı planı üzerinde yapılır.
4. () Demirli betonun(betonarme) metrajında betonarmenin kullanıldığı yerlerin hacmi hesaplanır.
5. () Metraj cetvelleri, işin niteliğine göre farklılık göstermez, standarttır.
6. () Metrajda boyutlar; santimetre (cm) cinsinden yazılmalı ve hesaplanmalıdır.
7. () Genellikle önce boşluklar (minhalar) dâhil miktarlar hesaplanıp sonra boşluklar (minhalar) düşürülmelidir.
8. () Bir yapının maliyet bedelinin yapı yapılmadan önce bilinmesi gerekmez.
9. () Ön keşif, yapıya başlamadan önce, yapının avam projeleri (ön proje) veya uygulama projeleri üzerinden yapılan keşiftir.
10. () Gereç giderleri; yapı için gerekli olan inşaat malzemelerine yapılan ödemelerdir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Bu faaliyet ile gerekli ortam sağlandığında, serbest ve derin kazı hacmini hesaplayarak metrajını yapabilecek ve keşfini hazırlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Hacim hesapları hakkında araştırma yapınız ve sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. KAZI İŞLERİ

Müteahhide hafriyat ödemesi yapılabilmesi için hafriyatı yapılan arazinin zemin cinsi belirlenmelidir. Birim fiyat tariflerinde zeminler aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır.

2.1. Zemin Cinsleri ve Tarifleri

Kazılacak zeminin cinsleri, teşekkül ve kazı güçlüğü bakımından aşağıda yazılı dört ana sınıfa ayrılır.

2.1.1. Toprak Zeminler

2.1.1.1. Yumuşak Toprak

Bel küreği ve kürekle kazılabilen gevşek toprak, bitkisel toprak, gevşek kum ve benzeri zeminlerdir. Yoğunluğu $1,6 \text{ t/m}^3$ 'tür.

2.1.1.2. Sert Toprak

Kazmanın yassı ve ara sıra sivri ucu ile kazılan toprak, kumlu kil, gevşek kil, killi kum, çakıllı, kürekle atılabilen taşlı toprak ve benzeri zeminlerdir. Yoğunluğu $1,8 \text{ t/m}^3$ 'tür.

2.1.2. Küskülük Zeminler

2.1.2.1. Yumuşak Küskülük

Kazmanın sivri ucu ve ara sıra küskü, kama ve tokmak ile kazılan toprak, sert kil, yumuşak marn, parçalanıp el ile atılabilen 0.100 m^3 'e kadar büyüklükteki her cins blok taşlar, kazı güçlüğü benzerliğinden dolayı çamur ve benzeri zeminlerdir. Yoğunluğu $2,0 \text{ t/m}^3$ 'tür.

2.1.2.2. Sert Küskülük

Kazmanın sivri ucu, küskü, kama, tokmak ve kırıcı tabanca ile kazılan çürük ve çatlamış kaya, çürük ve yumuşak gravye, şist, taşlanmış marn, taşlanmış kil, $0.100-0.400 \text{ m}^3$

büyükükte parçalanıp el ile atılabılen her cıns blok taşlar ve benzeri zeminlerdir. Yoğunluğu 2,2 t/m³tür.

2.1.3. Kaya Zeminler

2.1.3.1. Yumuşak Kaya

Küskü, kırıcı tabanca veya patlayıcı madde kullanılarak kazılan tabakalaşmış kalker, marnlı kalker, şist, gevşek konglomera, alçı taşı, volkanik tüfler (bazalt tüfleri hariç), 0.400 m³ten büyük aynı cıns blok taşlar ve benzeri zeminlerdir. Yoğunluğu 2,4 t/m³tür.

2.1.3.2. Sert Kaya

Patlayıcı madde kullanılarak atılan, kırıcı tabanca ile parçalanıp sökülen, kalın tabaka ve kitle hâlinde sert zemin, kesif kalker, andezit, trakit, serpantin, betonlaşmış konglomera, bazalt tüfleri, mermer, 0.400 m³ten büyük aynı cıns blok taşlar ve benzeri zeminlerdir. Yoğunluğu 2,6 t/m³tür.

2.1.3.3. Çok Sert Kaya

Fazla miktarda patlayıcı madde kullanarak atılan, kırıcı tabanca ile parçalanıp sökülen, granit ve benzeri, bazalt, porfir, kuvarst, 0.400 m³ten büyük aynı cıns blok taşlar ve benzeri zeminlerdir. Yoğunluğu 2,8 t/m³tür.

2.1.4. Batak ve Balçık Zeminler

Su muhtevası yüksek olan ve bu suyu kolay bırakmayan genellikle yapışkan nitelikteki zeminlerdir.

2.2. Zemin Cinslerine Göre Kazı Hacimlerinin Tespiti ve Kullanılması İşlemleri

- Zemin cinslerine göre ödeme yapılması hâlinde yapılan kazının sınıfları, nispetleri ve bunların kabartma sıkışma katsayıları, kazı esnasında her kesim için yerinde idare ile yüklenici arasında yapılacak bir tutanakla tespit edilecek ve o kısımdaki kazı hacmine uygulanacaktır.
- Serbest ve derin her cıns zemin kazılarında iş emniyeti ve teknik zaruret olmadıkça şev ile iksa uygulanmaz. Ancak idarenin yazılı emri ve ataşmana geçirilmesi şartıyla şev ve iksa tatbik olunur ve ödenir.
- Kazı içinde kalan imalat ve inşaatın yan ve üstlerinin dolgusunda tercihen kaya ve küskülük kazıları kullanılacaktır.
- Taahhüde dâhil kazılardan çıkan malzeme, projesine göre ve idarenin göstereceği yerlerin dolgusunda kullanılacak bütün ihtiyaç karşılandıktan sonra geriye kalan kazı, idarenin göstereceği yere depo edilecektir. Dolgu ve depo için ayrıca bir bedel verilemez. Taşıma bedeli ödenir.

2.3. El ile Yapılan Serbest, Derin ve Özel Kazıların Tanımı

2.3.1. Serbest Kazılar

Kazı ya da temel kotunun doğal zeminle kesiştiği en alçak noktadan geçen sıfır düzlemi üstünde kalan kazılar olup genellikle bina inşaatları için geçerlidir.

Taban genişliği 1.00 metreden fazla olan şerit şeklindeki kazılarda kazı, enkesit alanının en alt noktasından geçen yatay doğrunun üstünde kalan her cins kazılar ile bu kazılardan çıkan her cins zeminin taşıtlara yüklenmesi veya 4.00 m uzaklığa atılması işi bu gruba girer.

Batardo, palplanş, iksa, keson gibi su perdeleri ile yapılan kazılarda bunların proje üst kotlarından geçen yatay düzlem sıfır düzlemdir.

2.3.2. Derin Kazılar

Serbest ve özel kazılar haricinde kalan kürek, çıkıık ve benzeri el araçlarla (el arabası ve taşımaya mahsus vasıtalar hariç) aşağıdan yukarı atılarak veya çıkarılarak yapılan kazılardır.

2.3.2.1. Geniş Derin Kazılar

Taban genişliği 1.00 m ve daha fazla olan kazılardır.

2.3.2.2. Dar Derin Kazılar

Taban genişliği 1.00 m ve daha az olan kazılardır.

2.3.3. Özel Kazılar

Tünel, galeri, su altında hava basınçlı keson, 8.00 metreden derin kuyu ve benzeri kazılardır.

Hafriyatı yapılan arazinin zemin sınıfının tespiti için oluşturulan heyet, inşaat mahallinde yukarıda verilen sınıflandırmaları ve mesleki tecrübelerini de dikkate alarak inceleme yapar. Serbest ve derin kazı için ayrı ayrı olmak üzere yüzde cinsinden zemin sınıfını belirler.

2.4. Serbest Kazı Kotunun Belirlenmesi

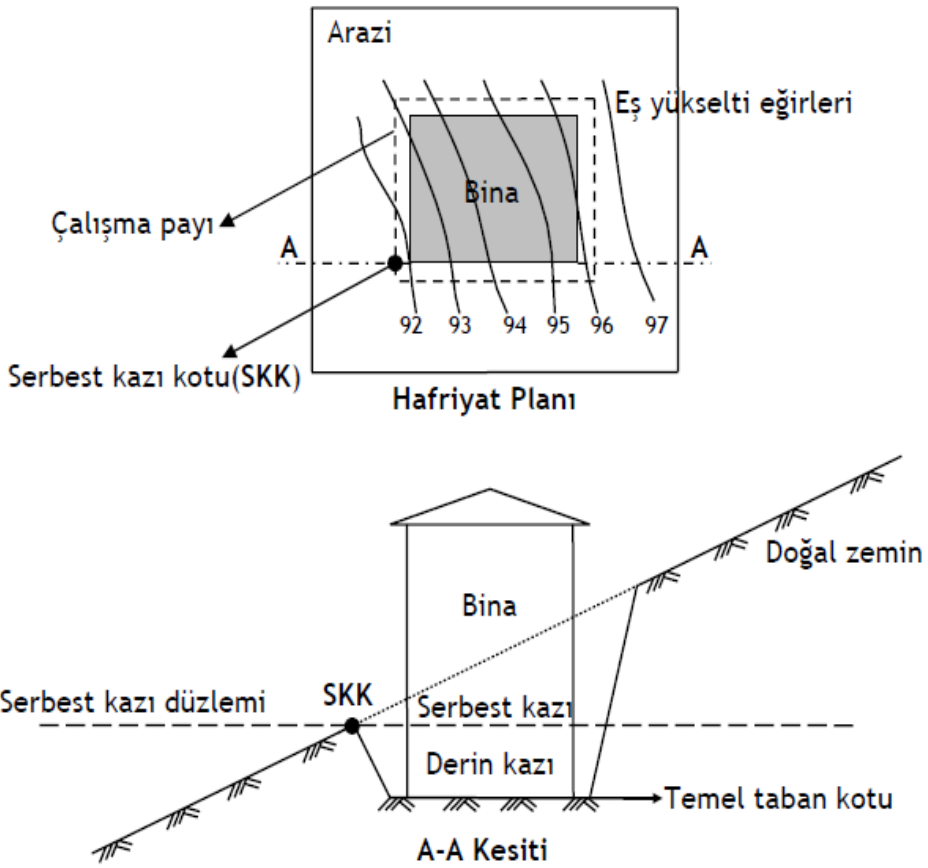
Binanın plankotesi ile vaziyet planı karşılaştırıldıktan sonra temel çıkııklarına çalışma paylarının da eklenmesi ile (temellere 50 cm, perdelerde 100 cm) bina sınırları içinde kalan en düşük doğal arazi kotu aranır. Belirlenen bu en düşük kot yaklaşık **serbest kazı kotudur**. Bu kotun kesin değeri, o noktadan geçen en kesit içinde zemin cinsine bağılı olarak şevin dik ya da eğimli oluşuna göre şevin araziye kestiği nokta olarak belirlenir. Bu kottan geçen yatay düzlem üzerinde kalan tüm hafriyat miktarı **serbest kazı**, düzlem altında temel taban kotuna kadar olan hafriyat ise **derin kazı** olarak adlandırılır. Arazinin eğimli olmaması hâlinde doğal arazi kotu serbest kazı kotu olup bu durumda yapılacak hafriyatın tamamı derin kazı kotu olarak kabul edilir.

Serbest kazı kotu, yukarıda açıklandığı gibi genellikle en düşük kot olarak belirlense de bazı özel durumlarda bu uygulamanın dışına çıkıılabilmektedir. Arazinin eğimine, arazinin şekline, imar durumuna göre hafriyat yaptırılmasında kullanılacak olan makinenin araziye rahatlıkla girebildiği veya mecburen girmek zorunda olduğu kot en düşük kottan yüksek olsa bile serbest kazı kotu olarak kabul edilir. Ancak araziye o kottan girmek zorunda olduğu

hâlde inşaat sahasındaki kazıya başlayabildiği kot daha düşükse bu kez serbest kazı kotu olarak bu düşük kot dikkate alınır.

Serbest kazı kotunun yukarıda belirtilen nedenlerden dolayı en düşük kottan daha yüksek kotta belirlenmesi hâlinde bu durum sonradan doğabilecek anlaşmazlıkları önlemek için kroki ve açıklamaları içeren bir raporla tutanağa bağlanmalıdır.

İş sahasında birden fazla bina yapılacaksa serbest kazı kotları her bina için ayrı ayrı belirlenir. Bina bloklarının birbirine çok yakın olması durumunda hafriyatlarının aynı anda yapılması hâlinde kazı şevlerinin iç içe düşmesi nedeni ile serbest kazı kotu en düşük kottaki binanınkinden esas alınır. Hafriyatların farklı zamanda yapılması hâlinde ise serbest kazı kotu her bina için ayrı ayrı belirlenir.



Şekil 2.1: Hafriyat planı ve kesiti

Hafriyattan çıkan ancak sonradan inşaat sahasında dolgu malzemesi olarak kullanılacak malzeme cinsi de tutanakta belirtilmelidir. Hafriyatta su çıkması hâlinde kazı ve diğer imalatlarda normal birim fiyata yapılacak hesap sonucunda belirlenen su zammı ödenir.

2.5. Kazı Hacmi Hesabı

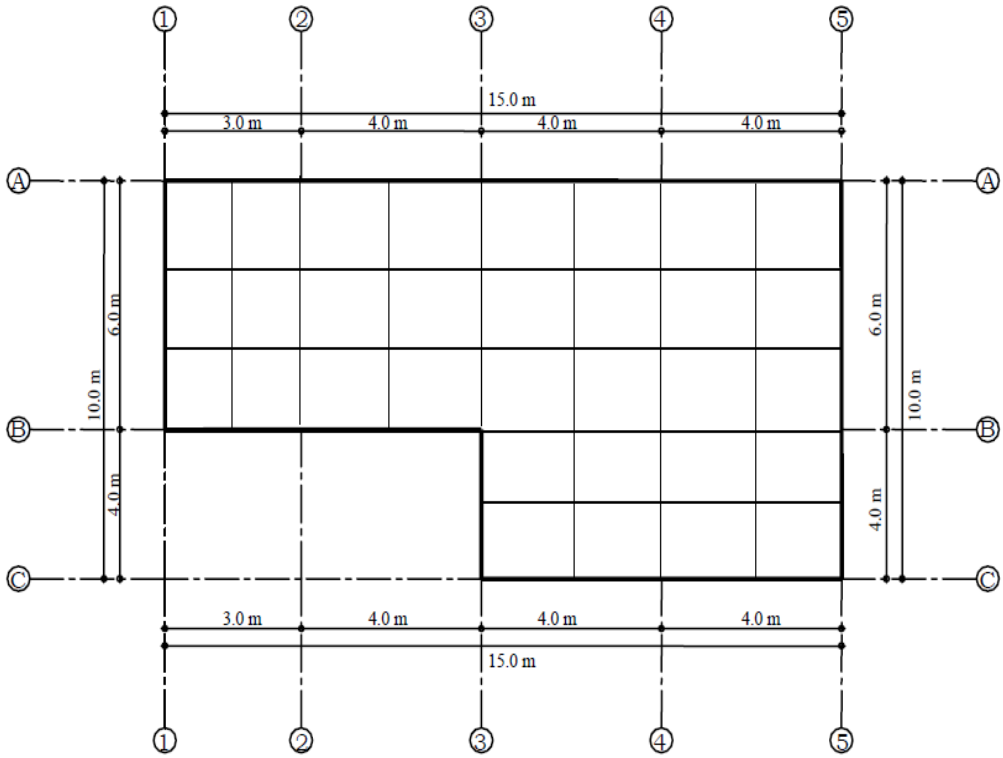
Kazı hacmi hesabı için en çok uygulanan iki yöntem açıklanmaktadır.

2.5.1. En Kesit Yöntemi

Bu yöntemde kazı alanının belli aralıklarla en kesitleri çıkarılarak bu en kesitler arasındaki mesafelerden hacme geçilir. Arazi eğimi fazla ise en kesit aralıkları en fazla 2 metre alınır. Daha düz arazilerde bu mesafe 10 metreye kadar çıkabilmektedir.

2.5.2. Karelej Yöntemi

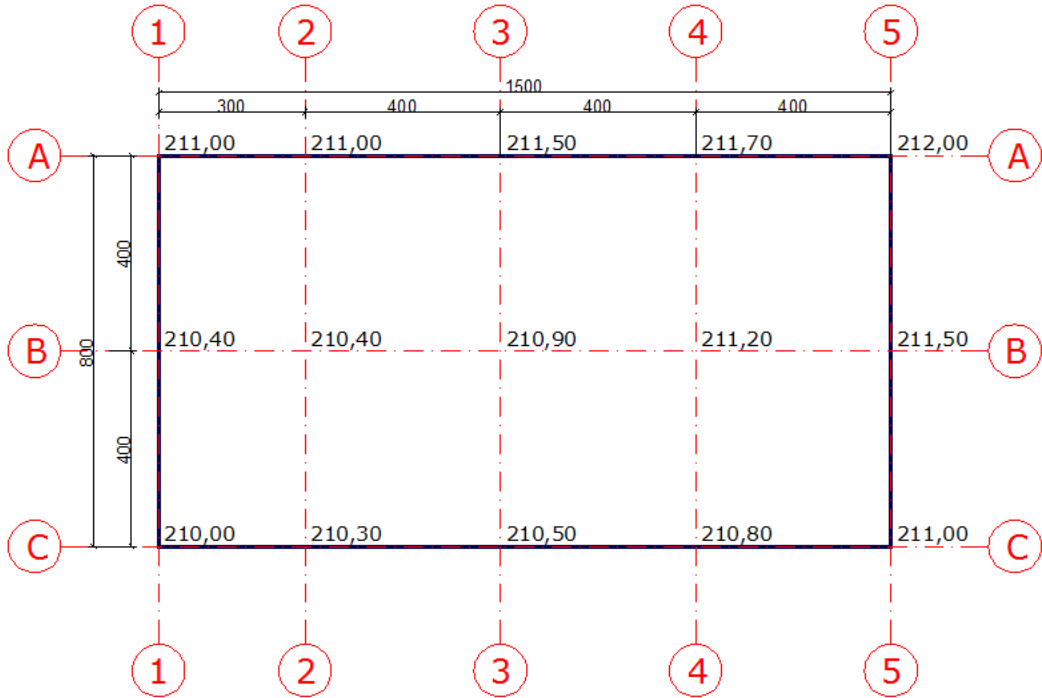
Bu yöntemde, kazı alanı belirlenen aralıklarla dörtgen şeklinde alanlara bölünür. Kesişen her noktanın kotu belirlenerek plankoteye işlenir. Serbest kazı kotunun üstünde ve altında kalan hacimler, bu kotlar üzerinden belirlenen ortalama yükseklikler, elde edilen dörtgen şeklindeki alanlarıyla çarpılarak hacimler hesaplanır. Karelej yöntemiyle aynı zamanda en kesitler çıkartılarak en kesit yöntemine göre de kazı hacmi hesaplanabilmektedir.



Şekil 2.2: Karelej yöntemi

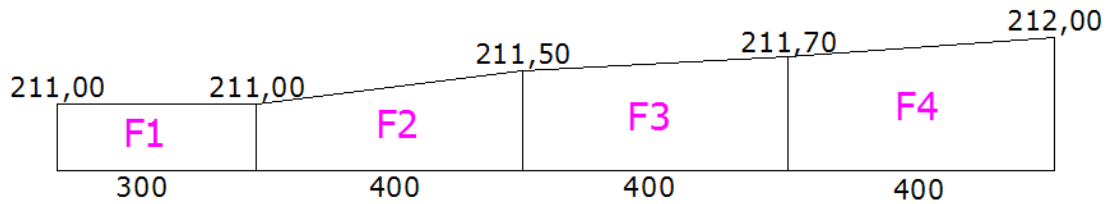
➤ **Örnek Uygulama:**

Net kazı boyutları ve kotları aşağıdaki gibi verilen bir yapı için serbest kazı hacimlerini kazı şevlerinin dik açılı olduğu kabulüyle en kesit yöntemi (I.Yöntem) ile hesaplayınız.



Şekil 2.3: Hafriyat planı

➤ **En kesit yöntemi ile çözüm:**



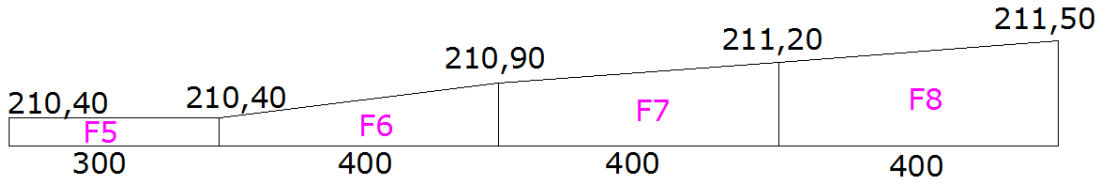
$$F1 = 100 \times 300 = 30000 \text{ cm}^2 = 3 \text{ m}^2$$

$$F2 = \frac{(100+150)}{2} \times 400 = 50000 \text{ cm}^2 = 5 \text{ m}^2$$

$$F3 = \frac{(150+170)}{2} \times 400 = 64000 \text{ cm}^2 = 6,4 \text{ m}^2$$

$$F4 = \frac{(170+200)}{2} \times 400 = 74000 \text{ cm}^2 = 7,4 \text{ m}^2$$

$$\text{A-A Kesiti} = F1 + F2 + F3 + F4 = 3 + 5 + 6,4 + 7,4 = 21,8 \text{ m}^2$$



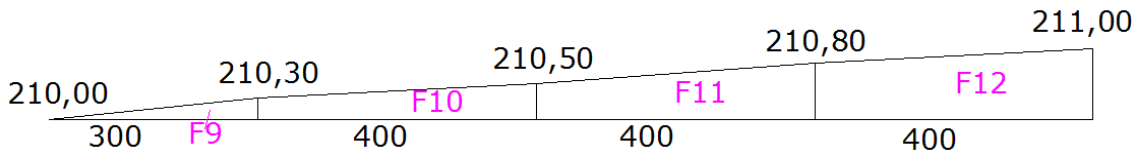
$$F5 = 40 \times 300 = 12000 \text{ cm}^2 = 1,2 \text{ m}^2$$

$$F6 = \frac{(40+90)}{2} \times 400 = 26000 \text{ cm}^2 = 2,6 \text{ m}^2$$

$$F7 = \frac{(90+120)}{2} \times 400 = 42000 \text{ cm}^2 = 4,2 \text{ m}^2$$

$$F8 = \frac{(120+150)}{2} \times 400 = 54000 \text{ cm}^2 = 5,4 \text{ m}^2$$

$$\text{B-B Kesiti} = F5 + F6 + F7 + F8 = 1,2 + 2,6 + 4,2 + 5,4 = 13,4 \text{ m}^2$$



$$F9 = \frac{(30 \times 300)}{2} = 4500 \text{ cm}^2 = 0,45 \text{ m}^2$$

$$F10 = \frac{(30+50)}{2} \times 400 = 16000 \text{ cm}^2 = 1,6 \text{ m}^2$$

$$F11 = \frac{(50+80)}{2} \times 400 = 26000 \text{ cm}^2 = 2,6 \text{ m}^2$$

$$F12 = \frac{(80+100)}{2} \times 400 = 36000 \text{ cm}^2 = 3,6 \text{ m}^2$$

$$\text{C-C Kesiti} = F9 + F10 + F11 + F12 = 0,45 + 1,6 + 2,6 + 3,6 = 8,25 \text{ m}^2$$

Kesit Adı	Serbest Kazı Alanı (m ²)
A-A	21,8
B-B	13,4
C-C	8,25

$$V_{A-B} = \frac{21,8 + 13,4}{2} \times 4,00 = 70,4 \text{ m}^3$$

$$V_{B-C} = \frac{13,4 + 8,25}{2} \times 4,00 = 43,3 \text{ m}^3$$

$$\text{TOPLAM} = V_{A-B} + V_{B-C} = 70,4 + 43,3 = \underline{113,7 \text{ m}^3}$$

2.6. Kazı Metrajı ve Keşfi

2.6.1. El ile Yapılan Kazı Tarifi ve Analizi

Kazının yapılması, taşıtlara yükleme ve boşaltılması veya 4 metreye kadar atılması, depo ve imlaya serilmesi veya imalat, inşaat yapıldıktan sonra kazı yerinde kalan boşlukların doldurulması bunların düzeltilmesi için her türlü malzeme ve zayıyatı, işçilik, araç ve gereç giderleri, yüklenici kârı ve genel giderler dâhil (taşımalar, sulama, sıkıştırma bedelleri hariç) **1 m³** fiyatı.

ÖLÇÜ: Kazı hacmi kazı projesi üzerinden hesaplanır.

Poz no	Birimi	Tanımı	Birim fiyat
14.00		EL İLE YAPILAN SERBEST KAZILAR	
14.001	m ³	El ile yumuşak toprak kazılması	9,50
14.002	m ³	El ile sert toprak kazılması	12,35
14.003	m ³	El ile yumuşak küskülük kazılması	15,44
14.004	m ³	El ile sert küskülük kazılması	17,81
14.005	m ³	El-kompresör-patlayıcıyla yumuşak kaya kazılması	15,45
14.006	m ³	El-kompresör-patlayıcıyla sert kaya kazılması	18,85
14.007	m ³	El-kompresör-patlayıcıyla çok sert kaya kazılması	23,10
14.008	m ³	El-kompresörle, patlayıcısız yumuşak kaya kazılması	25,56
14.009	m ³	El-kompresörle, patlayıcısız sert kaya kazılması	35,61
14.010	m ³	El-kompresörle, patlayıcısız çok sert kaya kazılması	54,36
14.011	m ³	El ile bataklık ve balçık kazılması	28,50
14.012	m ³	EL İLE YAPILAN DERİN KAZILAR	
14.012/1	m ³	El ile yumuşak-sert toprağın geniş derin kazılması	17,81
14.012/2	m ³	Elle yumuşak, sert toprak dar derin kazı yapılması	19,60
14.013/1	m ³	El ile yumuşak-sert küskülüğün geniş derin kazısı	25,65
14.013/2	m ³	El ile yumuşak-sert küskülüğün dar derin kazılması	28,21
14.014/1	m ³	El-kompresör-patlayıcıyla kayada geniş derin kazı	33,19
14.014/2	m ³	El-kompresör-patlayıcıyla kayada dar derin kazı	36,51
14.015/1	m ³	El-kompresörle, patlayıcısız yumuşak kayada geniş derin kazı	36,39
14.015/2	m ³	El-kompresörle patlayıcısız yumuşak kayada dar derin kazı	40,03
14.016/1	m ³	El-kompresörle patlayıcısız sert kayada geniş derin kazı	46,43
14.016/2	m ³	El-kompresörle patlayıcısız sert kayada dar derin kazı	51,06
14.017/1	m ³	El-kompresör patlayıcısız çok sert kayada geniş derin kazı	66,51
14.017/2	m ³	El-kompresör patlayıcısız çok sert kayada dar derin kazı	73,16

Tablo 2.1 Kazı Birim Fiyat Listesi

NOT: Fiyatlar; Orman ve Şehircilik Bakanlığı 2011 Birim Fiyat Cetvellerinden alınmıştır.

2.6.2. El ile Yapılan Derin Kazı Tarifi ve Analizi

Kazının yapılması, kazı çukuru dışına atılması, gerekli imalat veya inşaat yapıldıktan sonra kazı yerinde kalan boşlukların doldurulması ve artan kısmın tümünün 4 metreye kadar atılması veya taşıtlara yükletilmesi, yüklenici kârı ve genel giderler dâhil 1 m³ serilmesi, kazılan yerin taban ve yan cidarlarının kabaca düzeltilmesi için her türlü malzeme ve zayıtı, işçilik, araç ve gereç giderleri, depo, imla veya sedde yerinde boşaltılması fiyatı.

ÖLÇÜ: Kazının hacmi kazı projesi üzerinden hesaplanır.

NOT: Bu fiyata su zammı, iksa, taşıma, sulama, sıkıştırma bedelleri dâhil değildir.

Derinliği 2.00 metreden fazla olan kazılara ayrıca 14.040 Poz. numarasıyla verilen derinlik zammı uygulanır.

RAYIÇ POZ NO	TANIM	BİRİM	MİKTAR
01.000	İŞÇİLİKLER		
01.501	DÜZ İŞÇİ	SAAT	3,80
01.501	DÜZ İŞÇİ -TAŞITLARA YÜKLEME, BOŞALTMA, 4 M'YE KADAR ATILMASI	SAAT	2.50
01.501	DÜZ İŞÇİ -SERİLMESİ VE DÜZELTİLMESİ	SAAT	1.30

Tablo 2.2:Kazı işçilik rayiçleri

NOT: Fiyatlar Orman ve Şehircilik Bakanlığı 2011 Birim Fiyat Cetvellerinden alınmıştır.

2.6.3. Makine ile Yapılan Kazı Tarifi ve Analizi

Ekskavatör, skreyper, buldozer, traskavatör, vesaire gibi makineler ile kazının yapılması, taşıtlara yükletilip 25 metreye kadar taşınması, boşaltılması, depo veya dolguya (imla sedde gibi) serilmesi veya imalat, inşaat yapıldıktan sonra kazı yerinde kalan boşlukların doldurulması, kazı yeri ile depo veya dolgunun düzeltilmesi için yapılan her türlü malzeme ve zayıtı, işçilik, makine, araç ve gereç giderleri, yüklenici kârı ve genel giderler dâhil (25 metre dışındaki taşımalar, sulama, sıkıştırma bedelleri hariç) 1m³ kazı fiyatı.

ÖLÇÜ: Kazının hacmi kazı projesi üzerinden hesaplanır.

Birimi	Tanımı	Birim fiyat	Poz no
15.000	BİNA İNŞAATINDAKİ MAKİNALI KAZILAR		
15.001	m ³	Ekskavatör ile her cins toprağın kazılması ve kullanılması	
15.001/1A	m ³	Makine ile yumuşak ve sert toprak kazısı	2,78
15.001/2B	m ³	Makine ile her derinlikte yumuşak ve sert toprağın kazılması	3,58
15.001/3C	m ³	Makine ile her derinlikte dar derin yumuşak ve sert toprak kazmak	5,00
15.002	m ³	Makine ile bataklık, küskülük, kaya zeminden gayri her cins zeminde kanal açılması	
15.002/1	m ³	Makine ile her cins zeminde dolgu altına sandık açılması	
15.003	m ³	Skreyperle her cins toprağın kazılması ve kullanılması	
15.004	m ³	Buldozerle her cins toprağın kazılması ve kullanılması	
15.005	m ³	Zayıf zeminin (bitkisel toprak v.s.) kazılması ve kullanılması	
15.006	m ³	Ekskavatörle her cins küskülük kazılması ve kullanılması	

15.006/1A	m ³	Makine ile yumuşak ve sert küskülük kazılması	4,30
15.006/2B	m ³	Makine ile her derinlikte geniş derin yumuşak ve sert küskülük zeminin kazılması	5,78
15.006/3C	m ³	Makine ile her derinlikte dar derin yumuşak ve sert küskülük zeminin kazılması	7,96
15.007	m ³	Makine ile her cins küskülük zeminde kanal açılması, dere yatağı temizlenmesi	
15.008	m ³	Skreyperle her cins küskülüğün kazılması ve kullanılması	
15.009	m ³	Buldozerle her cins küskülüğün kazılması ve kullanılması	
15.010	m ³	Ekskavatörle yumuşak kayanın kazılması ve kullanılması	
15.010/1A	m ³	Makine ile (patlayıcı madde kullanarak) yumuşak kaya kazılması	9,00
15.010/2A	m ³	Makine ile(patlayıcı madde kullanmadan) yumuşak kaya ve bata ve balçık kazılması	6,29
15.010/3B	m ³	Makine ile (patlayıcı madde kullanılarak) her derinlikte geniş derin yumuşak kaya kazılması	13,64
15.010/4B	m ³	Makine ile patlayıcısız her derinlikte geniş derin yumuşak kaya, bata, balçık kazılması	9,58
15.010/5C	m ³	Makine ile (patlayıcı madde kullanılarak) her derinlikte dar derin yumuşak kaya kazılması	14,35
15.010/6C	m ³	Makine ile patlayıcısız her derinlikte dar derin yumuşak kaya, bata ve balçık kazılması	10,09
15.011	m ³	Makine ile patlayıcılı yumuşak kayalık zeminde kanal açılması, dere yatağı temizlenmesi	
15.011/1	m ³	Makine ile patlayıcısız yumuşak kayalık zeminlerde kanal açılması	
15.012	m ³	Skreyperle yumuşak kayanın kazılması ve kullanılması	
15.013	m ³	Buldozerle yumuşak kayanın kazılması ve kullanılması	
15.014	m ³	Ekskavatörle sert kayanın kazılması ve kullanılması	
15.014/1A	m ³	Makine ile (patlayıcı madde kullanılarak) sert kaya kazılması	11,66
15.014/2B	m ³	Makine ile her derinlikte geniş derin sert kaya kazılması	16,54
15.014/3C	m ³	Makine ile her derinlikte dar derin sert kaya kazılması	18,43
15.014/4A	m ³	Makine ile sert kaya kazılması	18,16
15.014/5B	m ³	Makine ile her derinlikte sert kaya kazılması	26,23
15.014/6C	m ³	Makine ile her derinlikte sert kaya kazılması	31,24
15.015	m ³	Makine ile patlayıcılı sert kayalık zeminde kanal açılması, dere yatağı temizlenmesi	
15.016	m ³	Skreyperle sert kayanın kazılması ve kullanılması	
15.017	m ³	Buldozerle sert kayanın kazılması ve kullanılması	
15.017/1	m ³	Makine ile patlayıcısız sert kaya kazılması, depo veya dolguya serilmesi	
15.017/2	m ³	Makine ile patlayıcısız her derinlikte geniş derin sert kaya kazılması	
15.018	m ³	Ekskavatörle çok sert kayanın kazılması ve kullanılması	
15.018/1A	m ³	Makine ile (patlayıcı madde kullanılarak) ok sert kaya kazılması	15,25
15.018/2B	m ³	Makine ile her derinlikte geniş derin çok sert kaya kazılması	20,09
15.018/3C	m ³	Makine ile her derinlikte dar derin çok sert kaya kazılması	21,98

15.018/4A	m ³	Makine ile çok sert kaya kazılması	24,29
15.018/5B	m ³	Makine ile her derinlikte çok sert kaya kazılması	31,10
15.018/6C	m ³	Makine ile her derinlikte çok sert kaya kazılması	38,75

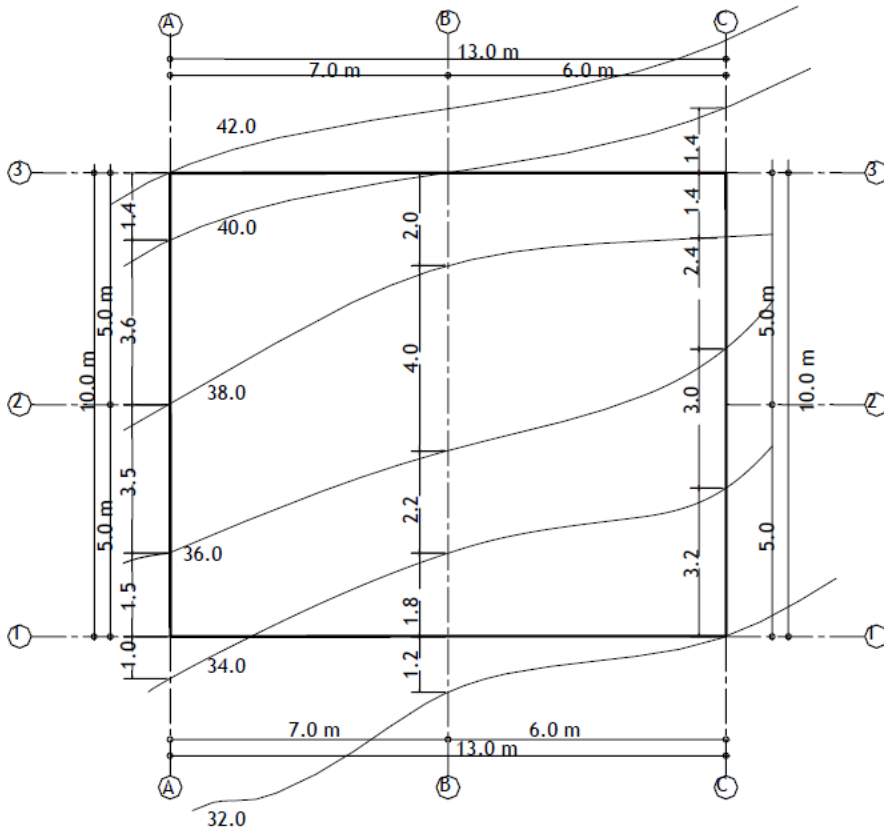
Tablo 2.3: Makineli kazılar birim fiyat listesi

NOT: Fiyatlar Orman ve Şehircilik Bakanlığı 2011 Birim Fiyat Cetvellerinden alınmıştır.

➤ Örnek Uygulama

Çalışma payları dikkate alınarak net kazı boyutları verilen bir yapı için serbest ve derin kazı hacimlerini, kazı şevlerinin dik açılı olduğu kabulüyle hesaplayınız.

Ayrıca, çizelgede verilen zemin cins ve oranlarına göre kazı cinslerinin toplam miktarlarını hesaplayınız ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı birim fiyatlarıyla kazı maliyetini bulunuz.



Şekil 2.4: Hafriyat planı

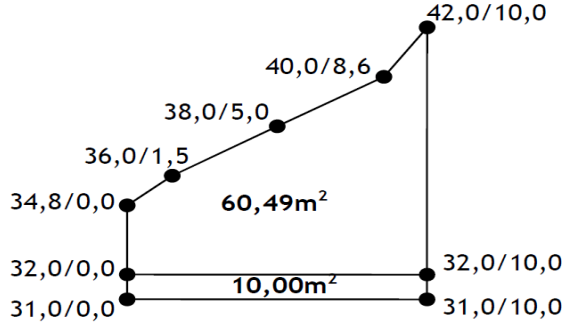
Serbest Kazı	
Cinsi	Yüzdesi
Yumuşak toprak	%10
Sert toprak	%60
Sert küskülük	%30

Derin Kazı	
Cinsi	Yüzdesi
Yumuşak toprak	%40
Yumuşak küskülük	%40
Sert küskülük	%20

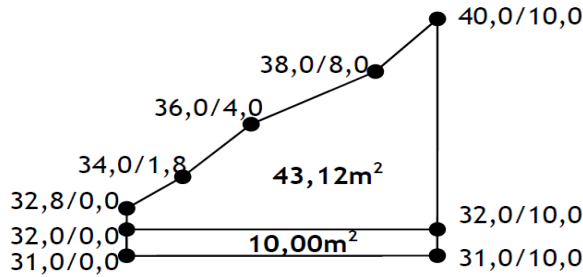
Not: Temel taban kotu, serbest kazı kotundan 1.0 metre aşağıdadır.

- **Serbest kazı kotu:** 32.0 metredir. Serbest kazı düzlemi üstünde kalan kazı serbest kazı, serbest kazı düzlemi altında kalan ise derin kazıdır.

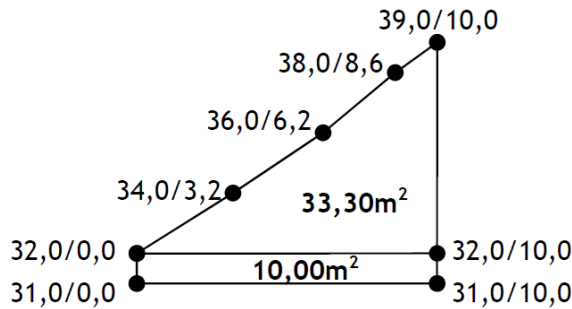
A-A Kesiti



B-B Kesiti



C-C Kesiti



➤ **Toplam serbest kazı hacmi hesabı:**

$$\sum V_s = \left(\frac{60,49 + 43,12}{2} \times 7,0 \right) + \left(\frac{43,12 + 33,30}{2} \times 6,0 \right) = 591,895\text{m}^3$$

➤ **Toplam derin kazı hacmi hesabı:**

$$\sum V_d = \left(\frac{10,00 + 10,00}{2} \times 7,0 \right) + \left(\frac{10,00 + 10,00}{2} \times 6,0 \right) = 130,000\text{m}^3$$

➤ **Yumuşak toprak miktarı:**

$$\text{Serbest kazıda} : 591,895 \times 0,10 = 59,190\text{m}^3$$

$$\text{Derin kazıda} : 130,000 \times 0,40 = 52,000\text{m}^3$$

➤ **Sert toprak miktarı:**

$$\text{Serbest kazıda} : 591,895 \times 0,60 = 355,137\text{m}^3$$

$$\text{Derin kazıda} : 130,000 \times 0,00 = 000,000\text{m}^3$$

➤ **Yumuşak küskülük miktarı:**

$$\text{Serbest kazıda} : 591,895 \times 0,00 = 00,000\text{m}^3$$

$$\text{Derin kazıda} : 130,000 \times 0,40 = 52,000\text{m}^3$$

➤ **Sert küskülük miktarı:**

$$\text{Serbest kazıda} : 591,895 \times 0,30 = 177,569\text{m}^3$$

$$\text{Derin kazıda} : 130,000 \times 0,20 = 26,000\text{m}^3$$

Kazı Metrajı

Yüklenici Adı:		Hakediş No:			
İşin Adı:					
Sıra No	POZ NO	İşin Cinsi	Alındığı Yer	Miktar	Birim
1	15,001/1A	Makine ile serbest kazıda yumuşak ve sert toprak kazılması	Kazı Ataşmanı	414,327	m ³
2	15,001/2B	Makine ile derin kazıda yumuşak ve sert toprak kazılması	Kazı Ataşmanı	52,000	m ³
3	15,006/1A	Makine ile serbest kazıda yumuşak ve sert küskülük kazılması	Kazı Ataşmanı	177,569	m ³
4	15,006/2B	Makine ile derin kazıda yumuşak ve sert küskülük kazılması	Kazı Ataşmanı	78,000	m ³
Yüklenici			Kontrol		

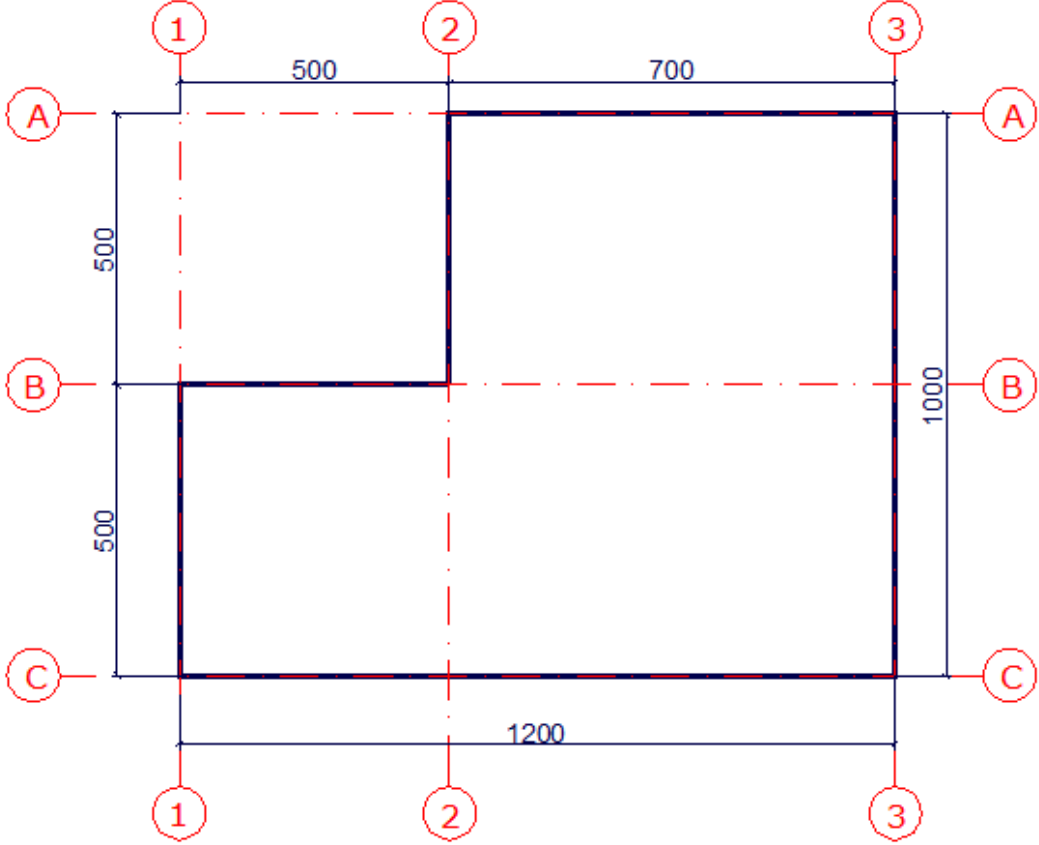
Tablo 2.4: Kazı metrajı**Kazı Keşif özeti**

Yüklenici Adı:		Hak Ediş No:				
İşin Adı:						
Sıra No	POZ NO	İşin Cinsi	Miktar	Birim	Birim Fiyatı	Tutarı
1	15,001/1A	Makine ile serbest kazıda yumuşak ve sert toprak kazılması	414,327	m ³	2,78	1151,83
2	15,001/2B	Makine ile derin kazıda yumuşak ve sert toprak kazılması	52,000	m ³	3,58	186,16
3	15,006/1A	Makine ile serbest kazıda yumuşak ve sert küskülük kazılması	177,569	m ³	4,30	763,55
4	15,006/2B	Makine ile derin kazıda yumuşak ve sert küskülük kazılması	78,000	m ³	5,78	450,84
			TOPLAM			2.552,38 TL
Yüklenici			Kontrol			

Tablo 2.4: Kazı keşif özeti

NOT: Fiyatlar Orman ve Şehircilik Bakanlığı 2011 Birim Fiyat Cetvellerinden alınmıştır.

UYGULAMA FAALİYETİ



HAFRİYAT PLANI

Çalışma payları dikkate alınarak net kazı boyutları verilen bir yapı için serbest ve derin kazı hacimlerini kazı şevlerinin dik açılı olduğu ve arazinin düz olduğu kabulüyle hesaplayınız. Ayrıca, çizelgede verilen zemin cins ve oranlarına göre kazı cinslerinin toplam miktarlarını hesaplayınız ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı birim fiyatlarıyla kazı maliyetini bulunuz.

HAFRİYAT ZEMİN SINIF VE ORANLARI

Zemin	Serbest kazı	Derin kazı	Yoğunluk (t/m ³)
Yumuşak toprak	%20	-	1,6
Sert toprak	%40	%20	1,8
Sert küskülük	%30	%40	2,2
Yumuşak kaya	%10	%40	2,4

Not: Temel taban kotu, serbest kazı kotundan 2.50 metre aşağıdadır.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Arazi düz olduğu için serbest kazı kotunu 0.00 olarak aldınız mı?		
2. Kazı kesitlerinde derinliği 2.50 m aldınız mı?		
3. A-A Kesit uzunluğunu 7.00 m aldınız mı?		
4. A-A kesiti derin kazı kesiti alanını hesapladınız mı?		
5. B-B ve C-C kesit uzunluklarını 12.00 m aldınız mı?		
6. B-B kesiti derin kazı kesiti alanını hesapladınız mı?		
7. C-C kesiti derin kazı kesiti alanını hesapladınız mı?		
8. Toplam derin kazı hacmini hesapladınız mı?		
9. Zemin sınıf oranlarından faydalanarak ayrı ayrı kazı miktarlarını buldunuz mu?		
10. Metraj ve keşif özeti cetvelini doldurdunuz mu?		
11. Birim fiyat cetvelini kullanarak kazı maliyetini hesaplayabildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Müteahhide hafriyat ödemesi yapılabilmesi için hafriyatı yapılan arazinin zemin cinsi belirlenmelidir.
2. () Sert küskülük, bel küreği ve kürekle kazılabilen gevşek toprak, bitkisel toprak, gevşek kum ve benzeri zeminlerdir.
3. () Yumuşak toprak, fazla miktarda patlayıcı madde kullanarak atılan, kırıcı tabanca ile parçalanıp sökülün, granit ve benzeri, bazalt, porfir, kuvarst, 0.400 m³'ten büyük aynı cins blok taşlar ve benzeri zeminlerdir.
4. () Batak ve balçık zeminler su muhtevası yüksek olan ve bu suyu kolay bırakmayan genellikle yapışkan nitelikteki zeminlerdir.
5. () Kazı ya da temel kotunun doğal zeminle kesiştiği en alçak noktadan geçen sıfır düzlemi üstünde kalan kazılar, derin kazılar olup genellikle bina inşaatları için geçerlidir.
6. () Dar derin kazılar, taban genişliği 1.00 m ve daha fazla olan kazılardır.
7. () Arazinin eğimli olmaması hâlinde doğal arazi kotu serbest kazı kotu olup bu durumda yapılacak hafriyatın tamamı derin kazı kotu olarak kabul edilir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. ()Yapı tamamlandıktan sonra bitmiş yapının üzerinden alınan ölçülerle yapılan metraja kesin keşfe esas metraj denir.
2. () Kazı metraji, temel planı veya kazı planı üzerinde yapılır.
3. () Metraj cetvelleri, işin niteliğine göre farklılık göstermez, standarttır.
4. () Metrajda boyutları metre (m) cinsinden yazılmalı ve hesaplanmalıdır.
5. () Genellikle metrajda boşluk (minha) miktarları hariçten hesaplanıp sonra (minhalar) eklenmelidir.
6. () Bir yapının maliyet bedelinin yapı yapılmadan önce bilinmesi gerekir.
7. () İşçi giderleri yapı için gerekli olan inşaat malzemelerine yapılan ödemelerdir.
8. () Müteahhide hafriyat ödemesi yapılabilmesi için hafriyatı yapılan arazinin zemin cinsi belirlenmelidir.
9. () Sert küskülük, bel küreği ve kürekle kazılabilen gevşek toprak, bitkisel toprak, gevşek kum ve benzeri zeminlerdir.
10. () Yumuşak toprak, fazla miktarda patlayıcı madde kullanarak atılan, kırıcı tabanca ile parçalanıp sökülen, granit ve benzeri, bazalt, porfir, kuvarst, 0.400 m³'ten büyük aynı cins blok taşlar ve benzeri zeminlerdir.
11. () Batak ve balçık zeminler su muhtevası yüksek olan ve bu suyu kolay bırakmayan genellikle yapışkan nitelikteki zeminlerdir.
12. () Kazı ya da temel kotunun doğal zeminle kesiştiği en alçak noktadan geçen sıfır düzlemi üstünde kalan kazılar, derin kazılar olup genellikle bina inşaatları için geçerlidir.
13. () Geniş derin kazılar, taban genişliği 1.00 m ve daha fazla olan kazılardır.
14. () Arazinin eğimli olmaması hâlinde doğal arazi kotu serbest kazı kotu olup bu durumda yapılacak hafriyatın tamamı derin kazı kotu olarak kabul edilir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	Y
3	D
4	D
5	Y
6	Y
7	D
8	Y
9	D
10	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	Y
3	Y
4	D
5	Y
6	Y
7	D

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	D
2	D
3	Y
4	D
5	Y
6	D
7	Y
8	D
9	Y
10	Y
11	D
12	D
13	D
14	Y

KAYNAKÇA

- ARABACI Fuat, Feridun DUYGULUER, **Tarif, Analiz ve Birim Fiyatlar**, Yüksek Fen Kurulu Başkanlığı, 2012.
- ATEŞ Şevket, Süleyman ADANUR, **Yapı Yönetimi, Metraj ve Keşif İşleri**, 2011.
- ATEŞ Şevket, Süleyman ADANUR, **Kazı İşleri, Metraj ve Keşif İşleri**, 2011.
- BARADAN Selim, Hüseyin YİĞİTER, **Metraj ve Keşif Uygulamaları 1-2**, 2012.
- ÖCAL, M.E., **Yapı İşletmesi ve Mal Olma**, Devlet Kitapları, Ankara, 1999.
- ÖZKAN Z., **Yapı İşletmesi ve Mal Olma**, Devlet Kitapları, İstanbul, 1990.
- PANCARCI A., **Yapı İşletmesi ve Mal Olma**, Devlet Kitapları, Ankara, 1999.
- <http://www.santiyeci.com/> (15.07.2013 / 17.00)
- <http://www.insaatim.com/?pid=yazidetay&yazi=353> (16.07.2013 / 13.00)
- <http://kesinhesapci.com>(22.07.2013/ 21.00)
- <http://www.serki.com/index.php?bolumsec=terimler&terim=birim%20fiyat&id=rar> (22.07.2013 / 21.30)
- <http://www.uludag.edu.tr/dosyalar/yapiisleri/dokumanlar/sartnameler/inssartname.pdf> (23.07.2013/ 20.45)