

T.C.
ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI
Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü

**KAZI İŞLERİ
TEKNİK ŞARTNAMESİ**



ANKARA-2006

İÇİNDEKİLER

KAZI İŞLERİ.....	1
1 AÇIKTA VE YERALTINDA KAZILAR	1
1.1 Kapsam.....	1
1.2 Genel Şartlar.....	1
1.3 Temizlik Kazıları.....	2
2 AÇIKTA YAPILAN KAZILAR.....	2
2.1 Kazı Sınıflandırılması	2
2.1.1 Serbest Kazılar	2
2.1.2 Temel Kazıları.....	3
2.1.3 Hendek Kazısı	3
2.1.3.2 Drenaj Hendekleri	3
2.1.4 Ocak Üstü Sıyırma Kazıları	3
3 KAZI METOTLARI	4
3.1 Kazı Sınırları	4
4 ZEMİN KAZILARI.....	4
4.1 Zayıf ve Oynak (batak) Zemin Kazıları.....	4
4.2 Toprak Zemin Kazıları.....	5
4.3 Kaya Zemin Kazıları.....	5
5 SU İÇİNDE KAZI YAPILMASI	6
6 SANAT YAPILARI KAZILARI.....	6
7 DRENAJ VE TAHLİYE KANALI KAZILARI.....	7
7.1 Kaplamasız Kanal Kazısı.....	7
7.2 Kaplamalı Kanal Kazısı.....	8
8 BARAJLARLA İLGİLİ KAZILAR	9

8.1 Baraj Temel Kazısı.....	9
8.1.1 Kapsam.....	9
8.1.2 Ön Temizlik Kazıları.....	9
8.1.3 Kazı Sınırları	9
8.1.4 Kil Çekirdek Hendeği Kazıları.....	9
8.1.4.1 Kaya Yüzeyinin Şekillendirilmesi.....	9
8.1.4.1.1 Patlatma	10
8.1.4.2 Kaya Zemin Yüzeyinin Temizlenmesi.....	10
8.1.4.3 Fay, Çatlak, Ezilme Zonları, Boşluklardaki Zayıf Zeminler.....	11
8.1.4.4 Enjeksiyon ve Zemin İyileştirme İşleri İle İlgili Temizlik Kazıları	11
8.1.5 Filtre ve Kaya Ufağı Zonları İçin Temel Zemini Kazıları	11
8.1.6 Tünel Giriş ve Çıkış Ağız Kazıları.....	11
8.1.7 Dolusavak Kazısı.....	12
9 HIDRO ELEKTRİK SANTRAL KAZISI.....	13
10 KUYRUKSUYU/NEHIR YATAĞI MANSAP KAZILARI.....	13
11 ŞALT SAHASI KAZILARI.....	14
12 ŞEV YÜZEYLERİNİN KESİLMESİ	14
13 YOLLARIN VE PARK SAHALARININ VE DİĞER HİZMET TESİSLERİNİN GENEL KAZISI	14
14 YERALTI KAZILARI.....	15
14.1 Kapsam.....	15
14.2 Kazı Sınırları	15
14.2.1 A-Hattı (Teorik Hat).....	15
14.2.2 B-Hattı (Ödeme Hattı).....	15
14.3 Çok Amaçlı Cepler	16
14.4 Kazı Metotları.....	16
14.4.1 Patlatma.....	17
14.4.1.1 Genel	17
15 KAZI ESNASINDA DRENAJ	17
16 KAZI SÜRESİNCE YERALTI İŞLERİNDE HAVALANDIRMA VE AYDINLATMA.....	17
17 ÖLÇÜM ALETLERİ VE GÖZLEM.....	18

KAZI İŞLERİ

1 AÇIKTA VE YERALTINDA KAZILAR

1.1 Kapsam

Açıkta ve yeraltında yapılacak her türlü zemin ve Şartlarda el aletleri, makinalar, patlayıcı maddeler kullanarak veya kullanmadan yapılan kazıları kapsar.

Ayrıca;

- Kazı sırasında, kazı yüzlerinin korunmasını ve desteklenmesini,
- Kazı alanının kuruda tutulmasını,
- Kazı malzemelerinin uzaklaştırılmasını,
- Kazıdan çıkan malzemenin korunmasını,
- Kazı yerinde her türlü emniyet önlemlerinin alınması, işlerini kapsar.

1.2 Genel Şartlar

- Yüklenici, herhangi bir bölgede kazıya başlamadan önce İdare'nin onayını alacaktır. Arazi drenajını, güvenlik önlemlerini, kullanılacak ekipman listesini ve iş ile ilgili diğer konuları kapsayan bir çalışma programını İdare'nin onayına sunacaktır.

- Yüklenici, projelerde gösterilen yapıların aplikasyonunu yaparak İdare'nin kontrolüne sunacaktır. Yanlış ve hatalı aplikasyondan Yüklenici sorumlu olacaktır.

- Yüklenici, kazı alanı ve çevresinde her türlü emniyet önlemlerini alacaktır.

- Yüklenici, kazı sınırları dışındaki zeminlerin gevşememesi, paralanmaması için en uygun kazı metotunu tespit edecek ve uygulayacaktır. Yanlış ve hatalı uygulamadan Yüklenici sorumlu olacaktır.

- İdare'nin onayladığı jeolojik - jeoteknik nedenler haricinde, kazının projelerde gösterilen sınırların ve kotların dışında yapılması durumunda Yüklenici, yapı için gerekli sınırlar ve kotlara ulaşmak için, oluşan zemin boşluklarını, beton veya onaylanmış malzemeler ile dolduracak, projelerde belirtilen sınırlara ve kotlara getirecektir.

- Kazı esnasında jeolojik - jeoteknik nedenlere bağlı olmayan, Yüklenici'nin kazı metodundan kaynaklanan kayma ve kopmalardan oluşan zemin bozuklukları Yüklenici tarafından onarılacaktır.

- Kazı yüzleri projelerde gösterilen şekilde düzeltilip tesviye edilecektir. Beton dökülecek, kil çekirdek inşa edilecek, kaplama yapılacak kısımlarda zeminin bozulmaması için son 20 cm'lik kısım patlatma yapılmadan uygun aletlerle kazılacaktır. Açığa çıkan zemin de, İdare'nin vereceği talimat esaslarına göre, kil dolgu ve betonla kaynaşması için gerekli satıh pürüzlendirme ve benzeri işlemler Yüklenici tarafından yapılacaktır.

1.3 Temizlik Kazıları

- Projede sınırları belirlenen sahalar içinde kalan her türlü bitki örtüsü ve köklerden temizlenecektir.
- Kesilen ağaçlar ve bitkiler Orman İdaresi'nin uygun gördüğü bir yerde depolanacak ve koruma altına alınacaktır.
- Bitki örtüsünün kaldırılmasından sonra nebati toprak, oynak ve bozulmuş zeminler temizlenecektir.
- Kazı işlemleri patlatma yapılmadan normal kazı metotları ile yapılacaktır.
- Temizleme kazı sınırları İdare tarafından tespit edilecektir.
- Ağaç sökme – nebati toprak vb. Temizlik işleri bitmeden zemin kazılarına girilmeyecektir.
- Temizlik kazılarında ağaç kökleri gibi istenmeyen malzemelerin kazılmasından dolayı zeminde oluşan boşluklar ve düzensizlikler Yüklenici tarafından onarılacaktır.

2 AÇIKTA YAPILAN KAZILAR

2.1 Kazı Sınıflandırılması

Açıkta yapılan kazılar;

- Serbest kazılar
- Temel kazıları
- Hendek kazıları
- Ocak ve malzeme sahalarında yapılacak kazılardır.

2.1.1 Serbest Kazılar

- Kazı sahasının en düşük (sıfır) kotu üzerinde her cins zeminde, her çeşit kazıcı kullanılarak, patlatmalı veya patlatmasız, elle veya makine ile zeminin kazılması serbest kazı olarak değerlendirilecektir. Bina temel ve sanat yapılarında sıfır kotu üzerindeki kazılar, barajlarda talveg kotu üzerindeki sıyırma, temizlik ve şekil verme

kazıları veya galeri giriş çıkış ağızlarındaki kazılar, yol kazıları, isale hattı veya kanal sıyırma ve platform kazıları serbest kazı olarak tanımlanacaktır.

2.1.2 Temel Kazıları

- "0" kotu altında 1 m'den daha geniş olarak yapılacak kazılar, temel kazısı olarak değerlendirilecektir.

- Bina temel ve sanat yapılarındaki sıfır kotu altındaki kazılar, barajlarda talveg kotu altındaki temel ve katof kazıları, dolusavak düşü havuzu sıfır kotu altında kalan kısmı, 1 m'den daha geniş boru ve açık kanal hendekleri, yeraltı kazısı, şaft kazıları temel kazısı olarak değerlendirilecektir.

2.1.3 Hendek Kazısı

- Serbest kazı kotunun altında 1 m'den dar olarak yapılan kazılar, hendek kazısı olarak değerlendirilecektir.

- İçmesuyu, sulama suyu, atıksu, drenaj ve gaz boruları ile telefon ve elektrik kabloları için dar olarak yapılan kazılar hendek kazısı olarak kabul edilecektir.

- Yüklenici, her türlü zeminde, her türlü alet, makine veya elle her derinlikte, patlayıcı madde kullanarak veya kullanmadan projelerde veya İdare tarafından belirlenen hat ve seviyelere kadar hendek kazısını yapacaktır. Yüklenici işin uygun şekilde yürütülmesi için gerekli olan bütün işçilik, malzeme ve ekipmanı temin edecektir. Doğru ve uygun desteklerle kazı duvarlarının desteklenmesi yapılacaktır.

- İdare'nin özel bir talimatı olmadan, projelerde gösterilen hat ve seviyelerin haricinde yapılan kazı yerleri Yüklenici tarafından İdare'nin istediği tip malzeme ile doldurulup tesviye edilecektir.

2.1.3.2 Drenaj Hendekleri

- Drenaj hendekleri kazısı tam tesviyesinde ve düzgün bir şekilde yapılacaktır. Toplama hendekleri, diğer kazı işlemlerine başlamadan önce yapılacaktır. Diğer sahaların drenajını temin etmek için gerekli delikler bırakılacak ve bağlantıları sağlanacaktır. Daimi hendeklerin bakımı yapılacak ve sözleşme süresince bu hendeklerin içerisinde bulunan istenmeyen malzeme ve birikintiler temizlenecektir.

2.1.4 Ocak Üstü Sıyırma Kazıları

- Projelerde gösterilen malzeme ocakları, sözleşmenin imzalanmasından sonra İdare'ce Yüklenici'ye teslim edilecektir. Malzeme ocaklarının işletilmesi için gerekli servis yolları ve nakliye mesafeleri projesinde belirtilmemişse Yüklenici ve İdare ile birlikte tespit edilecektir.

- Yüklenici, ocak sahalarındaki uygun olmayan bütün malzemeyi kaldıracaktır. Kaldırılan malzeme, Şayet inŐaatta kullanılmayacaksa tespit olunan bir sahaya atılacaktır. Yüklenici, ocağı İdare'nin tespit edeceği bir Şekilde hazırlayıp iŐletecek ve daimi olarak ocaktan azami miktarda malzeme temin edecektir. Satıh ve yeraltı suyunun etkisinde bulunan ocaklarda gerekli drenaj sağlanacaktır. Ocaklar, iş bitiminde, Yüklenici tarafından tesviye edilecek ve İdare'nin onaylayacağı Şekilde düzeltilecektir.

3 KAZI METOTLARI

- Bütün açık kazılar projelerde gösterilen veya İdare'ce istenen Şekilde kota kadar yapılacak, tesviye edilerek düzeltilecektir. Kazı işleri, günün tekniklerine uygun ve gerekli emniyet önlemlerinin alınacağı bir metot ile yapılacaktır. Kazı metotunun başarılı olup olmaması sorumluluğu, İdare'nin onayına bakılmaksızın, tamamen Yüklenici'ye aittir. Kazı işleri sırasında İdare, kazılan veya kazılacak malzemenin veya kazılıp hazırlanmıŐ malzemenin dolgu işlerine uygun olup olmadığına karar verecektir. İdare'nin bu kararı kazı malzemesinin iŐlenmesi ve hazırlanması hususlarını da kapasadığı taktirde Yüklenici bu karara uyacaktır.

3.1 Kazı Sınırları

Kazı sınırların projelerde gösterilmiştir.

Bununla birlikte İdare kazı öncesi ve sonrasında aŐađıda belirtilen haklara sahiptir;

- 1) Kazının derinliği, genişliği ve uzunluğunun deđiŐtirilmesi ve kazı palyeleri dahil Şevlerin yatırılması veya dikleŐtirilmesi,
- 2) Projelerde gösterilen kazı Şevleri ve palyelerin duraylı hale getirilmesi ve düzeltilmesi işlerinin yaptırılmasına,

4 ZEMİN KAZILARI

4.1 Zayıf ve Oynak (batak) Zemin Kazıları

- Yumuşak killer, turbalar v.s. gibi duraylı olmayan, taşıma gücü çok zayıf doğal zemin, Kontrol Mühendisi'nin tespit edeceği derinlikte kaldırılıp, depo yerine nakledilecektir. Bu malzeme diğer kazı malzemelerinden ayrı bir yerde muhafaza edilecektir.

- Oynak zeminin derinliğinin 3,00 m veya daha az olduğu hallerde, uygun kazı makineleri ile oynak zemin, tamamen kazılıp kaldırılacak ve yerine ilk tabaka olarak Kontrol Mühendisi tarafından tespit edilecek kalınlıkta (minimum 30 cm) kum Şilte tabakası serilecektir. Yapı sınırının dışında kalan çukurlar, en yüksek yer altı su seviyesi de göz önünde tutularak Kontrol Mühendisi tarafından kabul edilebilecek,

geçirgenliği, drenaj kabiliyeti olan suya dayanıklı granüler bir malzeme ile doldurulacaktır.

- Kalınlığı 3,00 m'den fazla olan oynak zeminlerde, üstten 3,00 m'lik kısmı kaldırılacak, kum şilte serilecek ve üzerine konacak geçirgen granüler suya dayanıklı dolgu malzemesi ağırlığı ile alttaki yumuşak zemin yanlara itilip dolgu sağlam zemine oturması sağlanacaktır. Konsolidasyonu çabuklaştırmak için Kontrol Mühendisi'nin takdirine göre dolgu üzerine "ilave bir yük" (sürsarj) da tatbik edilebilecektir.

- Bu metotun başarılı olmadığı hallerde, yapılacak etüdlere sonunda, ekonomik yönleri de gözönünde tutularak aşağıdaki özel metotlardan biri İdare'nin onayı ile uygulanacaktır.

- 1- Basınçlı Su Püskürtme (jetting) Metodu
- 2- Emici Tulumba Metodu
- 3- Patlayıcı Madde Kullanma Metodu
- 4- Düşey Kum Drenlerle Konsolidasyonu Çabuklaştırma Metodu

- Zayıf veya oynak zemin tabakasının istenilen derinlikte kaldırılması, tesviye işlerine başlanmadan önce tamamlanmış olacaktır.

4.2 Toprak Zemin Kazıları

- Toprak zemin kazısı, kayadan gayri toprak, kil, silt, kum, çakıl, yamaç molozları patlatma yapılmadan sökülen sertlik ve yapıda ayrılmış ve parçalanmış kaya gibi bütün malzemelerin kazısını ihtiva eder.

- Kazı malzemesi projelerde gösterilen veya İdare tarafından belirlenen yerlere taşınıp depo edilecektir. Dolgu malzemesi olarak veya tekrar kullanılması İdare tarafından karara bağlanmış kazı malzemesi şayet hemen dolgu yerine taşınıp serilmiyorsa, bu malzemeler İdare'nin gösterdiği yere depo edilecektir. Atık malzeme depolarına atılacak malzemeler tekrar kullanılmayacaktır. İdare'nin onayı olmadan hiç bir kazı işlemine başlanılmayacaktır.

4.3 Kaya Zemin Kazıları

- Kaya zemin kazısı, kamalama, patlatma veya diğer herhangi bir şekilde gevşetilmeden yerinden sökülemeyen bütün sağlam kayaları, sağlam kaya parçalarını, bloklarını ihtiva eder.

- Patlatma yapılmadan önce, o kısmın topografik ölçümü Yüklenici tarafından yapılacak ve İdare tarafından kabul edilmiş olacaktır. İdare'nin onayını almadan hiçbir patlatma işlemi yapılmayacaktır. Yüklenici kazı sınırları dışında kalan malzemenin örselenmemesi için gerekli önlemleri alacaktır. Üzerine yapının oturacağı kaya kazısı içinde bulunan bütün boşluklar, betonla sıkı bir şekilde doldurulacaktır. Bu boşlukların dikkatsiz olarak yapılan bir kazı neticesinde meydana geldiği, İdare tarafından belirlenirse, bu yerler Yüklenici tarafından betonla sıkı bir şekilde doldurulacaktır.

- Yüklenici, kaya şevlerini, palyelerini temizleyecek ve kaya şevlerinde emniyetli çalışma için gerekli bakım ve kontrol sistemini sağlayacaktır.

- Kullanılacak patlatma metodu, Yüklenici tarafından başlangıçta kazı yerinde yapılacak olan ve İdare tarafından onaylanmış, patlatma deneyi sonuçlarına dayanacaktır. Patlatma deliklerinin derinlik ve aralıkları, patlatmalardan (atımlardan) elde edilen sonuçlara ve İdare'nin onayı ile yapılması gerekli görülen ilave deneylere dayanarak iş sırasında Yüklenici tarafından belirlenecektir. Delme ve patlatma pateni, daimi işlerde ve batardolarda kullanılacak dolgu malzemesinin tam dağılımına uygun bir üretim sağlayacak şekilde olacaktır.

- Temel kazısı proje kotuna yaklaşınca, patlatma deliklerinin derinliği ve her delikte kullanılacak patlayıcı miktarı giderek azaltılacaktır. Beton yapıların oturacağı son kaya yüzeylerinin patlatma ile örselenmemesi ve zarar görmemesi için, bu kısımlarda deliklere doldurulacak patlayıcı miktarı daha az olacak (patlayıcı yükü azaltılmış) ve kazı manivela, matkap, kesiciler veya diğer uygun aletlerle tamamlanacaktır. Patlatma metodunun İdare tarafından onaylanmış olması, atımların (patlatmanın) yeterli ve emniyetli olması hususunda Yüklenici'yi sorumluluktan kurtarmayacaktır.

5 SU İÇİNDE KAZI YAPILMASI

- Yüklenici su içinde yapılacak kazı için planladığı metot, malzeme ve ekipmanı, yeterli detayla İdare'ye sunacaktır.

6 SANAT YAPILARI KAZILARI

Köprü, menfez, duvar, kanal, su alma yapıları, sifon, drenaj yapıları, derivasyon kanalları vs. gibi yapıları kapsar.

Uygulama şartları;

- Gerekli rölevelerin alınması ve yapıların aplikasyonundan sonra kazılara başlanacaktır.

- Temizlik kazılarından sonra yapı temel kazıları, projelerde ve kesitlerde detaylarıda verilen boyut-eğim ve kotlarda yapılacaktır.

- Temel, kayadan başka bir zemine oturacaksa, tabanın bozulmamasına önemle dikkat edilecektir. Temel tabanının son 20 cm'lik kazısı temel inşaatına başlanılmadan önce tamamlanacaktır.

- Kazılar yapının tam ölçüleri ile yerleşmesini sağlayacak büyüklükte olacaktır.

- Kazılar esnasında yapı için uygun sert ve sağlam bir tabakaya rastlanıldığında, tabaka üzerindeki kısımlar kaldırılacaktır.

- İdare'nin talimatına uygun olarak yatay, kademeli ve dişli sağlam bir yüzey elde edilecektir.
- Kaya zeminlerde fay-çatlaklar ve erime boşluklarındaki zayıf zeminler ve dolgular İdare'nin belirlediği derinliğe kadar uygun metotlarla temizlenecek ve içleri betonla doldurulacaktır.
- Zemin iyileştirme ve güçlendirme işlerinden ve yüzeydeki istenmeyen malzemelerin temizlenmesinden sonra yapı inşaatına izin verilecektir.
- Yapı, kayadan başka toprak zemine inşa edilecek ise, kazı esnasında zeminin bozulmamasına dikkat edilecektir. Zeminin son 20 cm'lik kısmı koruyucu olarak bırakılacak, bu kısım yapı inşasına başlamadan hemen önce kazılacaktır.
- Yüklenicinin, kazı sınırları dışında yaptığı aşırı kazılar İdare'nin uygun göreceği malzeme ile doldurulacaktır.
- Kazı sınırları yaklaşık verilmişse, kazı sınırları yerinde açtırılacak araştırma hendekleri ile İdare tarafından tespit edilecektir.
- Yapının oyuracağı zemin uygun ve güvenilir olacaktır. Uygun olmayan zeminler enaz 30 cm olmak üzere İdare'nin belirleyeceği derinlikte kazılıp uzaklaştırılacaktır.
- Yapı hem toprak hem de kaya zemin üzerine oturuyorsa, toprakta en az 60 cm derinlikte fazla kazı yapılarak yerine sıkıştırılmış dolgu yapılarak, yapı için uygun hale getirilecektir.
- Toprak zeminlerde, projelerde gösterilen kota kadar kazı yapıldıktan sonra satıh tesviye edilecek ve beton dökümünden önce sulanarak, sıkıştırılacaktır.
- Kazı şevleri toprak zeminde (düşey/yatay) 1/1, kaya zeminlerde 1/0.25 alınacaktır. Ancak, açığa çıkan zemin şartlarına göre İdare'ce bu eğimler değiştirilebilecektir.

7 DRENAJ VE TAHLİYE KANALI KAZILARI

7.1 Kaplamasız Kanal Kazısı

- Drenaj ve tahliye kanallarının kazıları, gerekli mansap şartları sağlandıktan sonra, mansaptan membaya doğru yapılacaktır. Kanal kazılarında projede gösterilen kesit ve kotlar sağlanacak ve yüzeyler olabildiğince az pürüzlü olacak şekilde kazı yapılacaktır. Kazı yüzeyleri, projede gösterilen hatlardan, tabanda ve şevlerde 5 cm'den fazla sapma göstermeyecektir. Kanal kazısından çıkan malzeme, genel olarak, kanala paralel ve projede gösterilen yerlerde depo edilecektir. Depo yükseklikleri 2,5 m'den fazla yapılmayacaktır. Kazıdan çıkan malzemenin dolguda kullanılmayacak kısımları depoya konulacak, dolguda kullanılacak kısımların röprize gerek olmadan dolguya konulması için uygun çalışma düzeni sağlanacaktır.

7.2 Kaplamalı Kanal Kazısı

- Kazı işleri membadan mansaba doğru yapılacaktır. Ancak, kazı kesitinde su çıkması durumunda, suyun tahliyesini sağlamak için, bu kesimlerdeki kazı İdare tarafından belirlenecek yerden başlayarak membaya doğru yapılacaktır.
- Kanal banket veya yol seviyesi altındaki kazı, kaplama betonu altında fazla kazı veya gevşek zemin oluşmasını önleyecek şekilde itina ile yapılacaktır. Toprak zeminlerde kazının kaplama altına gelen son 10 cm'lik kısmı, kaplama betonu altı hazırlanması sırasında yapılacaktır. Banket kazısında projede belirtilen banket genişliği oluşmadıkça kanal kazısı yapılmayacaktır.
- Kanal kazısı kayalık zeminde yapıldığı takdirde, kaplama taban yüzeyi ile kazı yüzeyi arasında 10 cm'den fazla mesafe olmaması için itina gösterilecektir. Fazla kazı yapılan yerler seçilmiş dolgu malzemesiyle doldurularak sıkıştırılacaktır.
- Kanal kaplaması altındaki kazıda; turba, balçık, şişen kil gibi zeminler bulunması halinde; İdarenin oluru alınarak, uygun olmayan bu zeminler en az 0,30 m en çok 1 m olmak üzere kazılarak, seçilmiş dolgu malzemesiyle doldurulacak ve sıkıştırılacaktır.
- Kanal banket veya yol seviyesi üzerindeki şevler, emniyetli en dik eğimlerde teşkil edilecek şekilde kazı yapılacaktır. Şev yüksekliklerinin 2 m'den az olması durumunda şev eğimi (düşey/yatay) toprak zeminlerde 1/1'den, kayalık zeminde 1/0,25'den daha yatık teşkil edilmeyecektir. 2 metreden büyük şev yüksekliklerinde, kazıya başlamadan önce gerekli inceleme yapılarak heyelan, kayma oluşmayacak en dik şev eğimi İdare tarafından tespit edilecektir. Kazı sırasında şevlerin durumu emniyetsiz görülürse, tutanakla tespit edilerek, İdare'nin izniyle şev eğimleri değiştirilecektir.
- Kanal kazısından çıkan malzemenin dolguya elverişli olan kısmı kanal ve yol dolgularında kullanılacak, dolguya uygun olmayan veya fazla olan kısmı depoya konulacaktır.
- Kazıdan çıkan malzemenin kendi enkesiti içinde (kanal eksenine dik doğrultuda) taşınarak dolgu veya depoya konulması esastır. Kazı işlerine başlamadan, Kanal kazısı ve kazıdan çıkan malzemenin taşınması işleri (ariyet kazılarında dahil olmak üzere) Yüklenici tarafından onaylı uygulama projelerine göre hazırlanacak "Kazı ve Dolgu İşleri Projesi" İdare'ye verilecektir. İdare, kazı ve dolgu işlerine esas olacak bu projede gerekli göreceği değişikliği yapabilecektir.
- Kazı sırasında veya kazıdan sonra açılan kanal kısmının sel sularıyla hasara uğramaması için gerekli önlemler alınacaktır. Alt sel geçitlerinin bulunduğu kesimlerde kazı ve kanal dolgusu sel geçitleri inşa edildikten sonra yapılacaktır. Üst sel geçitlerinin bulunduğu kesimlerde sel geçitlerinin inşaatı, kazı işlerini takip ederek öncelikle yapılacaktır.

8 BARAJLARLA İLGİLİ KAZILAR

8.1 Baraj Temel Kazısı

8.1.1 Kapsam

- Baraj gövdesi, kil çekirdek hendeği, batardo, blanket, yamaç kaplaması inşa edilecek temel zemin yüzeyinin hazırlanması için yapılacak ön temizlik, şekil verme, zemin iyileştirme pürüzlendirme ve son temizlik kazılarını kapsar.

8.1.2 Ön Temizlik Kazıları

- Madde 1.3'e göre yapılacaktır.

8.1.3 Kazı Sınırları

- a) Projelerde kazı sınırları jeoteknik etütler sonucunda yaklaşık olarak tespit edilmiştir. Nihai kazı sınırları ve derinlikleri inşaat sırasında karşılaşılan kaya zemin kalitesine göre belirlenecektir.
- b) Alüvyon zeminlerde yapılacak kazılar İdare tarafından aksi belirtilmedikçe projelerde gösterilen minimum derinliklere ve sınırlara göre yapılacaktır.
- c) Kazı şevleri projelerde gösterildiği şekilde kazılacaktır. Açık şev yüzeyleri duraylı bir şekilde muhafaza edilecektir. Tehkikeli şartların oluşmasını önlemek amacıyla şevlerdeki oynak, gevşek malzemeler temizlenecektir.

8.1.4 Kil Çekirdek Hendeği Kazıları

8.1.4.1 Kaya Yüzeyinin Şekillendirilmesi

- Kil Dolgunun inşa edileceği kaya zemin ile geçirimsiz kil malzeme arasında iyi bir kaynaşma temin etmek için kaya yüzeyi şekillendirilecektir.
- Şekillendirme projelerde gösterilen detaylara uygun ve İdare'nin talimatına göre edeceği şekilde yapılacaktır.
- Kayadaki girinti çıkıntılar, ters şevler, sıkıştırma işleminin yapımına uygun olmayan dik şevler, kil malzemenin sıkıştırılması ve kayayla kaynaşmasını sağlayacak şekilde düzeltilecek ve meyillendirilecektir.
- Kaya şekillendirilmesi İdare'nin onaylayacağı bir sistemle yapılacaktır. (Makina, patlatma, hidrolik kırıcı vb.)

8.1.4.1.1 Patlatma

- Yüklenici, patlatma için uygun patlatma metodu tespit edecek ve İdare'nin onayına sunacaktır.
- Kaya yüzlerinin patlatma ile örselenmemesi ve zarar görmemesi için patlatmada kullanılacak patlayıcı miktarı, deneme patlatması sonucuna göre belirlenecektir.
- Patlatma sonucu kazı yüzeyinde oluşabilecek gevşek parçalar manivela, matkap ve kaya kırıcı ve diğer uygun metotlarla düzeltilenecektir.

8.1.4.2 Kaya Zemin Yüzeyinin Temizlenmesi

Kaya Şekillendirmesinden sonra aşağıdaki temizlik işlemlerine geçilecektir.

- Tüm gevşek, paralanmış, ayrılmış, oynak parçalar ve diğer malzemeler kaya yüzeyinden temizlenecektir.
- Temizlik işlemleri el aletleri, yüksek basınçlı hava-su ve İdare'nin uygun gördüğü sistemlerle yapılacaktır.
- Temizlik kazılarında zemine hiç bir şekilde zarar verilmeyecektir.
- Temel yüzeyinde gözlenen süreksizlikler, ezilme zonları boyutları ve konumları ile harita üzerine işlenecek, detaylı kesitler çıkartılacaktır.
- İdare, jeoteknik harita ve kesitlerde gösterilen kil dolgu inşaatına uygun olmayan zonlar ve dolgular kazılarak temizlenecektir.
- Ana kayanın jeoteknik yapısına bağlı olarak üste bulunan ve uygun olmayan malzeme ve tabakaların kazılmasından sonra açığa çıkan kaya yüzeyinin hava koşullarına bağlı olarak bozulmaması için gerekli önlemler alınacaktır. Gerekirse İdare'nin onayı alınarak sonra kazılmak üzere koruyucu tabaka bırakılacaktır.
- Kazılar esnasında kazı ekipmanlarından dolayı temel yüzeyinde çatlaklar, yarıklar meydana gelmesi halinde bu tip hasarlar Yüklenici tarafından giderilecektir.
- Kil malzeme ile kaynaşması mümkün olmayan perdahlı kaya yüzeyleri pürüzlendirilecek, kil malzeme ile kaynaşması sağlanacaktır.

8.1.4.3 Fay, Çatlak, Ezilme Zonları, Boşluklardaki Zayıf Zeminler

- Jeoteknik haritada fay, çatlak ve ezilme zonlarının boyutları, eğimleri, doğrultuları, içlerindeki zayıf dolgular gösterilmiştir.
- Fay ve çatlaklardaki zayıf zonlar, zon genişliğinin en az iki katı kadar derinlikte kazılacaktır. İdare isterse bu derinliği arttırabilir.
- Zayıf zemin kazıları el aletleri, havalı çekiç gibi aletlerle yapılacaktır.
- Erime boşluklarındaki zayıf zonlar tamamen erişilebilen derinliğe kadar uygun aletlerle temizlenecek, açığa çıkan boşluk basınçlı su ile yıkanacak ve içerisi İdare'ce uygun görülen malzeme ile doldurulacaktır.
- Dolgu malzemesinin temizlenen boşluk kanalları içine en iyi şekilde girmesi ve yayılması için uygun aletler ve sistemler kullanılacaktır.

8.1.4.4 Enjeksiyon ve Zemin İyileştirme İşleri İle İlgili Temizlik Kazıları

- Kazılar ve Temizlik işleri bitirildikten sonra zemin iyileştirme ve enjeksiyon işleri yapılacaktır. Bu işlemlerden sonra zeminde enjeksiyonla ilgili yapı ve malzemeler temizlenecek, zemin dolguya hazır hale getirilecektir.

8.1.5 Filtre ve Kaya Ufağı Zonları İçin Temel Zemini Kazıları

a) Filtreler

- Filtre dolguların inşa edileceği zemin kazısı İdare'ce belirlenecek gevşek ve oynak malzeme içermeyen sıkışık zemine kadar yapılacaktır.
- Zeminin sıklığı İdare'ce görülecek ve değerlendirilecektir. Toprak zeminlerde İdare gerektiğinde izafi sıklık değerinin belirlenmesini isteyebilecektir.
- Zemin üzerindeki oynak ve gevşek kısımlar temizlenecektir.
- Dolgulu boşluk ve çatlaklar el aletleri ile temizlenecektir.

b) Kaya Ufağı ve Zayıf Dolguları

- 1.1.3'te belirtilen temizlik kazılarından sonra zeminde dolgu için, kaya zemine veya İdare'ce uygun görülen sağlam zemine kadar kazı yapılacaktır.

8.1.6 Tünel Giriş ve Çıkış Ağız Kazıları

- Bu kazılar her türlü zeminde, her şartta, her genişlikte, darlıkta, derinlikte ve yükseklikte patlatmalı ve patlatmasız yapılan kazılardır.

- Sınırları projelerde belirtilmiş olmasına rağmen giriş ve çıkış ağzında, yeraltı kazısı şartları oluşturuluncaya kadar Kontrol Mühendisi'nin gözetiminde gerekli kazılar yapılmalıdır. Bu kazılar, açık kazılarla ilgili şartname esaslarına göre yapılacaktır.

- Yeraltı kazısı giriş ve çıkış kazıları sırasında yapılan delgiler ve kullanılacak patlayıcı miktarı yeraltı kazısı güzergahına ve çevre yapılara zarar vermeyecek miktarda olacaktır.

- Giriş ve çıkış ağzı kazıları yeraltı kazısının emniyeti açısından önemli kazılardır. Bu nedenle kazılar itina ile yapılmalı ve gerekiyorsa her türlü destekleme sistemleri uygulanmalıdır.

8.1.7 Dolusavak Kazısı

Dolusavak yaklaşım kanalı, eşik yapısı, boşaltım kanalı, enerji kırıcı havuzda yapılan kazılardır.

Şartlar;

- Dolusavak yapı yeri projelerde gösterilen şekilde araziye applike edilecektir.

- Yapı yerinin jeoteknik özellikleri yenilenecektir.

- Yüklenici, kazı ve kazı şevlerinin korunması ve desteklenmesi için her türlü ekip ve ekipmanı hazır bulunduracaktır.

- Yüklenici, dolusavak kazıları için uygulayacağı metodu, planı ve programı İdare'ye sunacaktır. Plan ve programın onaylanmasından sonra kazılara başlayacaktır.

- Kazılar projelerde ve kesitlerde gösterilen şekilde yapılacaktır. Kazılara üst kotlardan başlanacak, kademeli olarak alt kotlara inilecektir.

- Şev eğimleri ve yükseklikleri, palye genişlikleri projelere uygun yapılacaktır.

- Dolusavak kazılarında, patlatmalı veya patlatmasız yapılan kazılarda, kazı sınırı dışında kalan zemine zarar verilmeyecektir.

- Patlatma yöntemi ve metodunu Yüklenici hazırlayacak, İdare'nin onayına sunacaktır. Onaylanan metodun uygulanması sırasında meydana gelebilecek zararlar Yüklenici'ye ait olacaktır.

- Patlatmalar sonucu oluşan aşırı pürüzlü yüzeyler düzgün hale getirilecektir.

- Dolusavak yaklaşım kanalı, boşaltım, enerji kırıcı havuz taban ve yamaç kazıları kazı sınırına kadar bir defada yapılacaktır.

- Dolusavak şev kazı yüzlerinin yeterince duraylı olmadığı durumlarda yüzeyler uygun ve gerekli sistemlerle korunacak ve desteklenecektir. **“DSİ Zemin İyileştirme ve Güçlendirme Teknik Şartnamesi”** esaslarına göre yapılacaktır.
- Dolusavak kazıları diğer yapıların zemin iyileştirme ve güçlendirme işlerine başlanmadan önce bitirilecektir. Veya İdare'nin uygun göreceği, çevreye zarar vermeyen patlatma sistemi uygulanacaktır.
- Dolusavak kazısı esnasında tabanda ve yamaçlarda çıkan zayıf zonlar kazılacak ve İdare'nin istediği şekilde onarılacaktır.
- Dolusavak kazı malzemesi incelenecek, dolgu yerine veya depoya götürülmesi hususunda İdare karar verecektir.
- Kazılar sırasında yamaçlardan veya tabandan gelen yeraltı suları uygun sistemlerle drene edilecektir.

9 HİDRO ELEKTRİK SANTRAL KAZISI

- Açıkta yapılacak santral kazıları projelerde ve şartnamelerde belirtilen esaslara göre yapılacaktır.
- Duraysız kazı yüzleri desteklenecek ve korunacaktır. **“DSİ Zemin İyileştirme ve Güçlendirme Teknik Şartnamesi”** esaslarına göre yapılacaktır.
- Patlatmalar sırasında kazı sınırı dışında kalan zemine zarar verilmeyecektir.
- Projelerde kazı sınırları verilmiştir. Bu sınırlar dışında kazı yapılmayacaktır.
- Kazı süresince kazı alanında gerekli drenaj işleri yapılacaktır.

10 KUYRUKSUYU/NEHİR YATAĞI MANSAP KAZILARI

- Kuyruksuyu ve nehir yatağı mansap düzenleme kazıları, projelerde ve kazı şartnamesinde belirtilen esaslar doğrultusunda yapılacaktır.
- Nehir yatağı uygun olduğu durumlarda kazı yerini kuruda tutmak için açık derivasyon yapılacaktır.
- Zemin suyunun drenajı için kazılara mansaptan başlanacaktır.
- Nehir yatağı ıslahı için gerekli kazı metodu ve programı Yüklenici tarafından hazırlanacaktır.
- Kazılar nehir yatağında suyun en az olduğu dönemlerde yapılacaktır.

- Su içinde yapılacak kazılar, İdare'nin onaylayacağı program ve ekipmana göre yapılacaktır.

11 ŞALT SAHASI KAZILARI

- Şalt sahası projelerde gösterilmiş ve jeolojik özellikleri belirtilmiştir.
- Yüklenici proje ve jeolojik özelliklere göre kazı metodu ve planı hazırlayarak İdare'nin onayına sunacaktır.
- Kazılar ve kazı yüzeylerinin korunması, desteklenmesi "**DSİ Zemin İyileştirme ve Güçlendirme Teknik Şartnamesi**" esaslarına göre yapılacaktır.
- Şalt sahasının ön ve kazı sonrası temizliği yapılacaktır.
- Şalt sahasının drenajı uygun sistemler ile yapılacaktır.

12 ŞEV YÜZEYLERİNİN KESİLMESİ

- Kaya yüzeyleri uygulanan kazı metodundan dolayı aşırı pürüzlü olması halinde kazı yüzleri uygun patlatma veya ekipmanla İdare'ce onaylanmış proje sınırlarına göre yapılacaktır.
- Kazı yüzlerinin uygun hale getirilmesi için Yüklenici özel metodlar geliştirecek ve İdare'nin onayına sunacaktır.

13 YOLLARIN VE PARK SAHALARININ VE DİĞER HİZMET TESİSLERİNİN GENEL KAZISI

- Yüklenici, Projelerde gösterilen veya inşaat sırasında İdare tarafından belirtilen yerlerde ulaşım ve servis yolları inşa edecektir. Yol kaplamaları ve bu kaplamaların yapılacağı kısımlar İdare tarafından belirlenecektir.
- Yüklenici, yol inşaatlarına başlanmadan önce, yollara ait tüm projeleri hazırlayarak İdare'nin onayına sunacaktır.
- Yüklenici, ulaşım, servis ve taşıma yollarının bakım ve onarımından sorumludur. Yolların daima hizmete açık iyi bir durumda bakımı sağlanacak ve bütün çukurlar veya zarar gören kısımlar hemen onarılacaktır.
- Park sahaları ve hizmet tesislerinin genel kazısı, "**DSİ Kazı ve Dolgu İşleri Teknik Şartnamesi**"nin Açık Kazılar Bölümündeki esaslara göre yapılacaktır.

14 YERALTI KAZILARI

- Açık kazı dışında, yeraltında, her derinlikte, her türlü zemin ve şartlarda, elle veya makine ile patlatmalı veya patlatmasız yapılan kazılar bu sınıfta değerlendirilecektir.

14.1 Kapsam

- Yeraltı kazıları, yatay ve eğimli yeraltı kazıları, galeriler, yeraltı santralleri, yer altı depoları, sığınaklar vs. kazılarını kapsar.

14.2 Kazı Sınırları

- Yeraltı kazıları projede gösterilen kazı hatlarının (A ve B hatları), eğimlerin ve ölçülerin içinde kalacak ve bu sınırın dışında kazı yapılmayacaktır.

- Yeraltı kazılarında projelerde gösterilen B hattının dışında Yüklenici tarafından inşaat işleri için gerekli görülen girintiler, ulaşım galerileri, kenar geçitleri, pasa çukurları, pompa çukurları, drenaj hendekleri, ray yuvaları ile malzeme sahaları ve benzeri yerlerde yapılacak kazılar ancak İdare tarafından onaylandığı takdirde yapılabilir. İnşaat tamamlandıktan sonra bu kısımlar betonla doldurulacak veya İdare tarafından diğer malzemelerle beton tıkaçlarla kapatılacaktır.

- Kazı sırasında Yüklenici'nin kusuru dışında bir defada 10 m³'den fazla boşalma olursa bu göçük sayılacaktır.

14.2.1 A-Hattı (Teorik Hat)

- Zemin cinsine göre belirlenen görülen kesitler projelerde gösterilmiştir. Yüzey desteklemesi yapılmayan kısımlarda, kaplama betonun dış yüzü A hattı olarak kabul edilecektir. A hattı içerisinde kazılmamış yer bırakılmayacaktır. Yüzey desteklemesi yapılan (destek, tel kafes, ön kaplama betonu, püskürtme betonu vs.) yerlerde ise destek imalatlarının dış yüzü A hattı olarak kabul edilecektir. Pas payını geçmemek üzere madeni desteğin betonarme kaplama betonu içine girmesine İdare'ce izin verilebilir. Yapılacak röleve sonucu A hattı içinde kazılmamış yer bırakıldığı tespit edildiği takdirde Yüklenici, bu kazılmamış yerleri en az A hattına kadar kazacak ve bunun için herhangi bir talepte bulunmayacaktır.

14.2.2 B-Hattı (Ödeme Hattı)

- A hattının bitim noktasından, özel teknik şartnamede veya projesinde belirtilen mesafede çizilen teorik hat B hattıdır. A hattı ile B hattı arasındaki mesafe yeraltı kazı ölçülerine bağlı olmayıp, bu ölçülerin ve yeraltı kazılarının eksen ve ölçüleri ile kotlarında bir değişiklik yapılması veya zemin cinslerinin değişmesi hallerinde dahi aynı kalacaktır. Ancak yeraltı kazısı kazı yüzeyinde, (çelik veya ahşap destek, çelik kaplama levhaları, kaya bulonları, tel kafes, püskürtme betonu, ön kaplama vs.)

destekleme yapılması durumunda, bu destekleme kalınlığı kadar B hattı ötelenecektir.

- Kesit tiplerinde sonradan değişiklik yapılması veya projelerde aksine bir hüküm bulunması hallerinde bile A ile B hattı arasındaki mesafe daima özel teknik şartnamede veya projesinde belirtilen miktar olacaktır.

- Fiilen yapılan kazı her ne sebeple olursa olsun bu hattın dışına çıksa bile kazı ve enkesitteki diğer unsurlar için B hattı ödemeleri esas alınacaktır. B hattının dışındaki küçük kısımları, fay zonları ve karstik boşluklar İdare'ce değerlendirilecektir.

14.3 Çok Amaçlı Cepler

- Delme patlatma yöntemi ile yapılan yeraltı kazılarında malzeme taşıma nakliye araçları için cepler yapılabilir. Bu ceplerin ölçüleri ve ara mesafeleri projelerde belirtilmelidir. Projeleri İdare tarafından onaylanan cepler uygulama sırasında İdare'nin izni olmadan değiştirilemez.

- İş sonunda cepler İdare'nin uygun göreceği metot ve malzemeler ile doldurulacaktır.

14.4 Kazı Metotları

- Tip kesitlerde verilen kazı sınırı dışındaki zeminin örselenmemesi için gerekli bütün önlemler Yüklenici tarafından alınacaktır. Patlatma veya diğer yeraltı kazılarında, desteklerde veya yeraltı kazısının bir kısmında Yüklenici'nin ihmalden dolayı hasar meydana gelmesinin İdare tarafından tespit edilmesi durumunda, Yüklenici bu hasarı gidermekle sorumludur.

- Kazı sırasında veya daha sonra yeraltı kazısı tavan ve yan kısımlarında düşmesi muhtemel gevşek malzemeyi İdare'nin talimatına uygun olarak Yüklenici kaldıracaktır. Bütün delme ve patlama işleri (B) hattı dışındaki malzemenin zarar görmeyeceği şekilde yapılacaktır. Kazı metotları ve araçları zemin ve projede istenilen ölçüleri elde edecek şekilde olacaktır. Yüklenici kazı metodu olarak, İdare'nin uygun göreceği, özel metotlar kullanabilir. Yüklenici emniyetli çalışmayı sağlayacak şekilde her türlü önlemi alacak ve gözlem, kayıt sistemi kuracaktır. Zeminin gerektirdiği bütün ölçmelerle ilgili alet, teçhizat vb. Yüklenici tarafından sağlanacak ve İdare elemanları ile beraberce ölçüm ve kayıtlar yapılacaktır. Bu kısımda yazılan kayıtlar genel kapsamda olup bütün yeraltı işlerinin proje ve şartnamesine uygun şekilde yapılmasında bütün sorumluluk sadece Yüklenici'ye ait olacaktır.

- Projeler, iş sahasında karşılaşılabilecek çeşitli zemin şartları için B hatları dahil tipik en kesitleri gösterir. Yeraltı açıklığının, herhangi bir kısmı için projelerde gösterilen kesitlerin kullanılabilirliği veya gösterilmemiş diğer kesitlerin durumu, karşılaşılan gerçek jeolojik koşullara, proje ve şartnameler gereğince İdare tarafından belirlenecektir. Yeraltı kazılarında zeminin desteklenmesi ve korunması "**DSİ Zemin İyileştirme ve Güçlendirme Teknik Şartnamesi**" esaslarına göre yapılacaktır.

- Kazı işlerinin tamamlanmasından sonra Yüklenici, yeraltı boşluğunun (tünel, şaft, galeri, santral vb.) jeolojik profilini hazırlayacak ve bu projeleri İdare'nin onayına sunacaktır.

14.4.1 Patlatma

14.4.1.1 Genel

- Su yapıları ile ilgili planlama, proje ve uygulama aşamalarında yapılan jeoteknik çalışmalarında yer alan kaya araştırılmasında ve kaya ocağı işletilmesinde; araştırma galerisi, yeraltı kazısı, yer altı santral kazısı ve kanalların kazılmasında; şev düzenlemelerinde yapılan kazılarda İdare'nin onayı ile patlayıcı madde kullanılabilir.

- Deneme patlatmasından elde edilecek sonuç; patlatılacak kayaç kütlesi özelliklerinin, bu özelliklere göre seçilen patlayıcı maddenin, patlatma (atım) geometrisinin ve zamanlamanın bir fonksiyonudur. Bu nedenle, patlatmadan önce kayacın yapısal, fiziksel ve mekanik özellikleri belirlenerek sınıflandırılmalı ve zayıf zonlar güvenilir şekilde ortaya konulmalıdır. Bu bilgiler sathi jeoteknik etütlerle, sismik çalışmalarla, temel sondajlarıyla, araştırma galerileriyle, yerinde ve alınan numuneler üzerinde laboratuvarında yapılan deneylerle desteklenmiş ve en azından karşılaştırılmış olmalıdır. Patlatma paterni Yüklenici tarafından hazırlanacaktır ve İdare'nin onayına sunulacaktır.

15 KAZI ESNASINDA DRENAJ

- Yeraltı kazısı esnasında çıkan sular, çalışmayı engellemeyecek bir şekilde drene edilecektir. Bu amaçla Yüklenici, projelerde gösterildiği gibi yeraltı kazısı tabanlarında drenaj hendekleri açacaktır. Yüklenici, bu hendeklere kapaklar ya da borular yerleştirecektir. Bu hendeklerin temizliği için uygun yerlerde temizlik çukurları yapacaktır. Beton dökümünden önce sızan suların drenaj sistemine bağlantısı yapılacaktır.

- Küçük kesitli yeraltı kazılarında kazı yüzeylerinden çıkan aşırı suların tabandan tahliyesinin zor olduğu durumlarda pompa ve borular yardımı ile suyun tahliyesi yapılacaktır.

16 KAZI SÜRESİNCE YERALTI İŞLERİNDE HAVALANDIRMA VE AYDINLATMA

- Yüklenici, kazı işlerinin devamı süresince, işçilerin emniyetini sağlamak maksadıyla yeraltı çalışma sahalarını aydınlatacak, havalandıracak ve bu tesislerin devamlı bakımını yapacaktır.

- Genel olarak her çalışma aynasına orada bulunan her personel için, ekipmanlara temin edilecek havaya ilaveten dakikada en az dört (4) m³ temiz hava basılacaktır. Havalandırma sistemi, çalışma sahalarına olabildiğince yakından hava üfleyecek

tarzda tanzim edilecektir. Bütün havalandırma kanallarının hava kaçırmayacak şekilde devamlı bakımı yapılacaktır.

- Şayet Yüklenici, içten yanmalı motorlar kullanıyorsa, motorlar egzost filitresi ile donatılacak ve ilaveten her kurulu beygir gücü için dakikada iki (2) m³ hava temin edilecektir. Şayet egzost filitresi kullanılmıyorsa, bu ilave hava miktarı her kurulu güç (HP) için dakikada altı (6)m³ olacaktır.

- Egzost gazlarının hacim olarak, yüzde 0,2 den fazla karbonmonoksit veya yüzde 0,1 den fazla diazot monoksit bulundurmaması için gerekli önlemler alınmalıdır. Yeraltındaki hava, numune alınarak ve tahlil yapılarak (System Draeger) kontrol edilmeli ve sonuçlar günlük raporlara kaydedilmelidir. Havada bulunan gazların miktarı kabul edilebilir miktarı geçerse, personeli mevcut gazlara karşı koruyacak önlem alınmadığı sürece, bu yeraltı iş yerlerine hiçbir işçinin girmesine izin verilmeyecek ve orada hiçbir personel bulundurulmayacaktır.

17 ÖLÇÜM ALETLERİ VE GÖZLEM

- Kayanın durumunu anlamak ve desteklerin durumunu incelemek için, yeraltı boşluklarında kazı işleri devam ederken, bilhassa (tünel, galeri, shaft vb.) kazı aynası etrafında periyodik aralıklarla gözlem ve inceleme yapılacaktır. Bu gözlem ve inceleme sonuçları İdare 'ye sunulacaktır.

- Yüklenici, İdare'nin isteği üzerine bedeli karşılığında, yeraltı kazılarının devamı süresince ve tamamlandıktan sonra, ekstensometreler, yükleme hücreleri v.s. gibi ölçüm ve gözlem aletlerini temin ve monte edecek, bunların bakımını yapacak ve işin sonunda kaldıracaktır. Bu gözlem ve inceleme işlemleri, yeraltı açıklığının deformasyonlarını, kesitlerin yatay ve düşey hareket miktarlarının tespiti amacıyla yapılacaktır. Ayrıca çevre kayanın duraylılığı ve desteklere etkisi durumu da takip edilecektir. Yüklenici ölçüm ve gözlem sonuçlarını düzenli olarak İdare'ye sunacaktır.