



**T.C.
ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI
DEVLET SU İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

TAŞKIN KONTROL DUVARLARI GENEL TEKNİK ŞARTNAMESİ

**Nisan 2018
ANKARA**

İçindekiler

1. GİRİŞ.....	6
2. TANIMLAR.....	7
3. MALZEME ÖZELLİKLERİ.....	8
4. TAŞ AĞIRLIK (KARGİR) TAŞKIN KONTROL DUVARLARI	9
4.1.TARİFLER VE SINIRLAR	9
4.1.1. Kargir Taşkın Kontrol Duvarlarında Kullanılan Taşlar	9
4.1.2. Kargir Duvarın Bünyesinde Kullanılacak Taş Çeşitleri.....	9
4.1.3. Karma Duvar	10
4.1.4. Doğal Taşlara Ait Teknik Özellikler	10
4.2. KARGİR İMALATTA KULLANILACAK TAŞLARA AİT ÖZEL NİTELİKLER	12
4.2.1. Moloz Taş.....	12
4.2.2. Kaba Yonu Taş.....	12
4.2.3. İnce Yonu Taş	12
4.2.4. Kesme Taş	13
4.2.5. Yapay Taşlar	13
4.2.6. Kargir İmalat Harcı	13
4.3. YAPIM ŞARTLARI	15
4.3.1. Genel Şartlar.....	15
4.3.2. Moloz Duvar İnşaatı.....	16
4.3.3. Kaba Yonu Duvar İnşaatı	17
4.3.4. İnce Yonu Duvar İnşaatı	17
4.3.5. Kesme Taşla Duvar İnşaatı	18
4.3.6. Yapay Taşlarla Duvar İnşaatı.....	18
4.3.7. Karma Duvar İnşaatı	18
4.3.8. Büzlerin Yerleştirilmesi	19
5. BETON AĞIRLIK ve BETONARME TAŞKIN KONTROL DUVARLARI.....	20
5.1. BETON AĞIRLIK TAŞKIN KONTROL DUVARLARI TARİFLER VE SINIRLAR..	20
5.2. BETONARME TAŞKIN KONTROL DUVARLARI TARİFLER VE SINIRLAR.....	21
5.3. BETON AĞIRLIKLI ve BETONARME DUVAR İMALATINDA KULLANILACAK MALZEMELERE AİT ÖZEL NİTELİKLER	21
5.4. YAPIM ŞARTLARI	21
5.4.1. Betonun Dökülmesi	21
5.4.2. Yüzey Kusurlarının Giderilmesi	21
5.4.3. Harç ile Tamir Yapılması	22
5.4.4. Beton Tıkama Yapılması.....	23
5.4.5. Beton Yüzeylerin Düzeltilmesi Ve İşlenmesi	23
5.4.5.1. Genel Esaslar.....	23
5.4.5.2. Ek Yerleri	23
5.4.5.3. Yüzey Sertleştiricisinin Uygulanması	23
5.4.5.4. Betonarme Donatılarının Yerleştirilmesi	23
5.4.5. Ankraj İşleri.....	24
5.5. KONTROL VE TEST İŞLERİ	24
5.5.1. Genel	24
5.5.2. Kıvam	24
5.5.3. Deneme Karışımları	24
5.5.4. İşlerin Devamı Sırasında Dayanım Deneyleri.....	25
5.5.5. Beton Kalitesinin Denetimi	25
5.5.5.1. Sertleşmiş Betonun Deneyi	25

5.5.6.	Beton Muhafaza, Bakım Ve Rutubeti	25
5.5.6.1.	Koruma	25
5.5.6.2.	Rutubet	25
5.5.7.	Kür İşleri	26
5.5.7.1.	Kür Standartları	26
5.5.7.2.	Nemli Kurlama	26
6.	KAZIK PERDE TAŞKIN KONTROL DUVARLARI.....	27
6.1.	TEKNİK ÖZELLİKLER.....	27
6.2.	TARİFLER VE SINIRLAR	27
6.2.1.	İksa Kazıklı İstinat Duvarı	27
6.2.2.	Mini Kazık.....	28
6.2.3.	Kayaya Soketleme	29
6.2.4.	Kırmataş	29
6.3.	KAZIK PERDE DUVAR İMALATINDA KULLANILACAK MALZEMELERE AİT ÖZEL NİTELİKLER	29
6.4.	YAPIM ŞARTLARI	30
6.4.1.	Fore Kazık İşleri.....	30
6.4.1.1.	Kazıklar İçin	30
6.4.1.2.	Muhafaza Borularının Zemine İndirilmesi ve Geriye Çekilmesi.....	30
6.4.1.3.	Sulu Zeminlerde Delgi	30
6.4.1.4.	Bentonit Çamuru Kullanılması.....	31
6.4.1.5.	Donatı Kafesi Hazırlanması ve Kuyulara İndirilmesi	31
6.4.1.6.	Kazıkların Betonlaşması	31
6.4.1.7.	Çelik Çekirdeğin Yerleştirilmesi.....	32
6.4.1.8.	Beton Kaplamanın Yerleştirilmesi	32
6.4.1.9.	Yerinde Dökme Yüzey Betonu	32
6.4.2.	Mini Kazık İşleri	33
6.4.2.1.	Giriş.....	33
6.4.2.2.	Çalışma Sahasının Hazırlanması	33
6.4.2.3.	Zemin Bilgileri	33
6.4.2.4.	Çevre Bilgileri	33
6.4.2.5.	Kazıkların Aplikas ve İmalat Toleransları	33
6.4.2.6.	Delgi İşleri.....	34
6.4.2.7.	Kazıkların Enjeksiyonla Yapılması.....	34
6.4.2.8.	Makina ve Ekipmanlar	35
6.5.	KONTROL VE TEST İŞLERİ	35
6.5.1.	Genel	35
6.5.2.	Fore Kazıkların Kalite Kontrolü	36
6.5.3.	İksa Kazıklarının Yeniden İnşa Edilmesi veya Uzatılması.....	36
6.5.4.	Toleranslar.....	36
6.5.5.	Bentonit Kalitesi.....	36
6.5.6.	Kayıtların Tutulması, Raporlama	37
6.5.7.	Mini Kazıkların Kalite Kontrolü	37
6.5.8.	Deplasman Ölçümü	37
6.5.8.1.	Optik Okuma	37
6.5.8.2.	İnclinometre Okuması.....	38
6.5.9.	Kazık Yükleme Deneyi	39
6.5.10.	Kazık Bütünlük Deneyi.....	41
6.5.11.	Ankraj.....	42
6.5.12.	Mini-Mikro Kazık	42

6.5.13.	Kayıtların Tutulması, Raporlama	42
6.5.14.	İmalat Kalite Kontrol Deneyleri Planı	42
7.	SANDIK (GABYON) TAŞKIN KONTROL DUVARI İMALATLARI.....	43
7.1.	GENEL.....	43
7.2.	TARİFLER ve SINIRLAR.....	43
7.2.1.	Altıgen Gözenekli Tel Ağlar	43
7.2.2.	Kutu/Sepet Gabyonlar	44
7.2.3.	Gabyon Şilteler.....	45
7.2.4.	Kuyruklu Gabionlar.....	47
7.2.5.	Torba/Silindir Şeklinde Gabyon.....	47
7.3.	SANDIK (GABYON) TAŞKIN KONTROL DUVARI İMALATINDA KULLANILACAK MALZEMELERE AİT ÖZEL NİTELİKLER	48
7.3.1.	Gabyonları Oluşturan Bileşenlerin Gerekliklikleri	48
7.3.1.1.	Gözenek (Örgü) Teli	48
7.3.1.2.	Kenar (Çerçeve) Teli	49
7.3.1.3.	Bağcık Telleri	49
7.3.1.4.	Bağcık Halkası	50
7.3.1.5.	Gergi Bağı	50
7.3.2.	Çelik Tellerin Gerekliklikleri	51
7.3.3.	Kaplama Gerekliklikleri	51
7.3.3.1	Metalik kaplamalar.....	53
7.3.3.2	Organik (Plastik) Kaplamalar:	54
7.3.4.	Gabyon İçerisinin Dolumunda Kullanılan Kayaçların Özellikleri.....	56
7.4.	YAPIM ŞARTLARI	57
7.4.1.	Genel	57
7.4.2.	Kutu/Sepet Gabyonlar	57
7.4.3.	Gabyon Şilteler.....	59
7.5.	KONTROL VE TEST İŞLERİ	60
7.5.1.	Kontroller	60
7.5.2.	Testler.....	61
7.5.1.1	Uzunlamasına çekme dayanımı deney prosedürü	61
7.5.1.2	Metalik kaplı telden mamul örgü	61
7.5.1.3	Metalik ekstrüzyon organik kaplı telden imal edilmiş örgü.....	61
8.	DRENAJ.....	61
9.	DERZ İŞLERİ	62
10.	HARPUŞTA İŞLERİ	63
11.	ESTETİK GÖRÜNÜM İŞLERİ	63
11.1.	KARGİR DUVARLARIN ESTETİK GÖRÜNÜMÜ	63
11.2.	BETON AĞIRLIK, BETONARME VE KAZIK PERDE DUVARLARIN ESTETİK GÖRÜNÜMÜ	64
11.2.1.	Taş Kaplama.....	64
11.2.2.	Montaj Yöntemleri	64
11.2.2.1.	Yapıştırma Metodu.....	64
11.2.2.2.	Mekanik Montaj Metodu.....	65
11.2.2.3.	Kilit Yöntemi.....	66
11.2.3.	Desenli Kalıp.....	66
11.2.3.1.	Genel	66
11.2.3.2.	Pas Payları, Ölçü Toleransları	66
11.2.3.3.	Çimento	66
11.2.3.4.	Poliüretan Esaslı Desenli Kalıp Sıvısı.....	67

11.2.3.5. Form Kalıpları ile Çalışma	68
11.2.3.6. Beton Dökme Ve Sıyırma	69
11.2.3.7. Prekast Elemanların Stoklanması.....	70
11.2.3.8. Prekast Elemanların Taşınması	70
11.2.3.9. Prekast Elemanların Montajı	70
12. KORKULUK İŞLERİ.....	71
12.1. MALZEME ÖZELLİKLERİ	71
12.2. GEOMETRİ DETAYLARI	72
12.3. UYGULAMA DETAYLARI.....	73
12.4. BOYA VE KAPLAMA DETAYLARI.....	74
12.4.1. Demir ve Çelik Korkuluklar.....	74
12.4.2. Alüminyum Korkuluklar	75
12.5. BAKIM VE ONARIM	77
13. MUAYENE VE KABUL İŞLERİ.....	77
14. ATIF YAPILAN STANDARD VE/VEYA DOKÜMANLAR.....	77

1. GİRİŞ

Bu şartname, akarsu ıslahı/taşkın kontrolü amacıyla inşa edilecek; taş ağırlık (kargir), beton ağırlık ve betonarme, kazık perde ve sandık (gabyon) duvarların yapım ve estetik görünüm işlerini kapsar.

Bu şartname, yukarıda belirtilen ve DSİ Taşkın Kontrol Duvarları ve Korkulukları Tip Projeleri kapsamında yer alan duvar yapı tiplerinin dışındaki farklı yapı tiplerinin kullanılmasına engel teşkil etmez. Ancak farklı yapı tipleri ile teşkil edilecek taşkın kontrol duvarları, hazırlanacak detaylı proje ve eki teknik şartnamelerin İdarece uygun görülüp onaylanması halinde uygulanacaktır.

Taşkın kontrol duvarları, akarsuları tekniğine uygun olarak hazırlanacak bir plan-profil projesine göre ıslah etmek için teşkil edilecek ıslah enkesitlerinin meydana getirilmesinde kullanılabilecek yapı çeşitlerinden biridir. Taşkın kontrol duvarları ile üniform kesitler oluşturulabileceği gibi bazı akarsu enkesitlerinde lokal kıyı koruma yapısı olarak da kullanılabilirler. Bu sebeple taşkın kontrol duvarları akarsu ıslahı/taşkın kontrolü projesiyle bütüncül bir şekilde ele alınıp akarsu topoğrafik, morfolojik, jeolojik, hidrolik ve yatak stabilite şartları ile diğer çevresel şartlar(kentsel, tarihsel, ekolojik vb. şartlar) dikkate alınarak projelendirilecektir.

Özellikle duvar temellerinde hidrolik, yapısal ve geoteknik faktörlerin etkileşiminin sağlıklı bir şekilde belirlenmesi sağlanarak sürekli ve periyodik taban seviyesi alçalması, oyulma problemleri, şev ve taban stabilitesi problemleri, gerekli hesap ve tahkikler(şev ve taban stabilite tahkikleri, oyulma hesapları vb.) yapılarak belirlenecektir. Bu doğrultuda ihtiyaç duyulan duvar temel tipi, şekil ve boyutları, akarsu yatağında alınacak kıyı ve taban stabilite tedbirleri ile birlikte değerlendirilerek belirlenecektir.

Uygulama projeleri başta DSİ teknik şartnameleri olmak üzere, ilgili kanun, plan, yönetmelik, Türk standartları, fen ve sanat kaideleri, sağlık kuralları ve ilgili bütün mevzuat hükümlerine uygun olarak, hidrolik, stabilite, statik, betonarme vb. gerekli her türlü hesap ve tahkik yapılmak suretiyle, aplikasyona müstenit olarak hazırlanacaktır.

Toplanması gereken önemli bazı bilgiler aşağıda sıralanmıştır:

1. Akarsu taşkın yatağı ve kıyısı topoğrafik ve jeolojik bilgileri,
2. Akarsu morfolojisi, katı madde hareketleri, yüzen cisimler,
3. Duvarın inşa edileceği alanda geçmişte meydana gelmiş olan taşkınlar ve sel baskını ya da sel ve taşkınlardan etkilenen bölgeler;
4. Akarsu taşkın hidroliği, yatak stabilitesi, oyulma potansiyeli problem ve tedbirlerine ait tespitler, projeli tedbir ve önerilere ait bilgiler,
5. Kırsal, kentsel, tarihsel, çevresel doku ve ihtiyaçlara ait bilgileri le bu doğrultuda ihtiyaç duyulan estetik ve ekolojik tasarım niteliği hakkında bilgiler,
6. Bölgedeki kamu yapı ve faaliyetleri,
7. Deprem ve tehlike belirlemeleri,
8. Bölgedeki binaların getirdiği gereklilikler
9. Yapı gereksinimleri
10. Mevcut drenaj sistemleri
11. Kadastro ve imar durumu, toplulaştırma ve/veya kamulaştırma durumu
12. Gerekli olan taşkın kontrolünü sağlayacak çeşitli duvar seçenekleri ve kavramsal tasarımlar

DSİ Taşkın Kontrol Duvarları ve Korkulukları Tip Projeleri kapsamında yer alan ve farklı düzeylerde estetik ihtiyaçları karşılayabilecek şekilde olan duvar tiplerinden akarsu

ıslahı/taşkın kontrolü projelerinde faydalanılması halinde, seçilen duvar tiplerinin onayı İdareden alınacaktır. Taşkın duvarlarının türü, büyüklüğü, yeri ve özellikleri hakkında İdare ile fikir birliğine varılacaktır.

Bu Şartname, referans gösterdiği yürürlükteki diğer Teknik Şartnamelerin güncel halleri ile birlikte kullanılacaktır. DSİ Beton İşleri, DSİ Demir İşleri Şartnameleri ve diğer konu ile ilgili Şartnameler ile bu Şartname arasında bir farklılık olması durumunda yürürlükteki en güncel Şartname esas alınacaktır.

2. TANIMLAR

Akarsu: Bir havzanın tabii olarak drenajını sağlayan dere, çay, ırmak oluşumlarının genel adıdır.

Kargir taşkın kontrol duvarı: Kargir taşkın kontrol duvarı, doğal taşların veya beton blok ve benzeri diğer yapı taşlarının, çimento vb. bir mineral bağlayıcı ile yapılmış harç kullanılarak örülmesi yolu ile oluşturulan yapı elemanıdır.

Harç: Bir veya daha fazla sayıda inorganik bağlayıcı, agrega ve suyun, bazı durumlarda, mineral ve/veya kimyasal katkıları da ilâve edilerek, kargir yapıda örme, derz oluşturma ve derz doldurma için hazırlanan karışıma verilen addır.

Beton ağırlık istinat duvarı: Bu duvarlar–donatısız olarak betondan üretilmektedir. Ağırlık duvarlarının kesiti çoğunlukla tabana doğru genişleyen yamuk şeklinde olur. Beton dökümünde kolaylık için arka yüzey bazen kademeli olarak inşa edilebilir.

İnşaat derzi veya soğuk derz: Beton dökümünün sınırlarında yeterince uzun (bir saatten fazla) bir süre durması sebebiyle oluşan sertleşme (priz geciktirici özelliği olan kimyasal katkı) betonlarda bu süre 1,5 saat olabilir) derz olarak adlandırılır.

Genleşme veya büzülme derzleri: Beton yapıların genleşme ve/veya büzülmesi sebebiyle komşu yapıya göre olası yer değiştirebilmesine olanak sağlayan derzlerdir.

Agrega: Doğal, yapay veya her iki cinsten yoğun mineral malzemenin çeşitli boyutlardaki kırılmamış ve/veya kırılmış tanelerinin bir yığınıdır.

Beton çelik donatısı: Beton çelik çubuğu, betonarme yapılarda beton teçhizatı olarak kullanılan, dairesel kesitli, düz yüzeyli veya yüzeyi nervürlü, profilli olan çelik çubuklardır.

Düz yüzeyli çelik donatılar: Düz yüzeyli çelik çubuk, yüzeyinde betonla aderansı (kenetlemeyi) artırıcı nervürler veya profiller bulunmayan yüzeyi düz, dairesel kesitli beton çelik çubuğudur.

Nervürlü çelik donatı: Nervürlü çelik betonla aderansı artırmak amacıyla, yüzeyinde oluşturulmuş çubuk eksenine belirli bir açıyla veya açılarla yer alan ve çubuk boyunca devam eden çıkıntıları olan beton çelik çubuğudur.

Cam takviyeli polimer çubuğu: Çelik donatıya alternatif olarak kullanılabilecek polimer bir çubuktur.

Kaya yüzeyi: Aşınmamış, dayanımlı kayaçlarla karşılaşılın konvansiyonel toprak sıkma ekipmanıyla delinemeyen, yeterince taşıma kapasitesi ve iksa kazıklarının soket uzunlukları için yeterli için yanal desteğe ulaşılabilcek seviyeyi tanımlar.

Çelik çekirdek: Gerekli görülürse, teğet kazıkların içindeki eğilme momentlerine ve eksenel yüklenmeye karşı gerekli direnimi sağlamak için tek tek teğet kazıkların içine yerleştirilen bir yapısal çelik elemandır.

Desenli kalıp: Betona şekil vermek ve estetik görünüşler sağlamak için kullanılan bir kaplama türüdür. Desenli Kalıp hem yerinde dökme beton inşaatı, hem de prefabrik beton inşaatı için kullanılabilir. Elastik özellikleriyle kavisli yapısal elemanlar için kolayca kalıp yapılabilir. Desenli Kalıp dokulu kalıplar sık kullanım için uygundur. Doğru kullanıldığında ve üreticinin onayladığı Desenli Kalıp özel ayırma malzemeleri ve çimentolar kullanıldığında, Desenli Kalıp kalıplar herhangi bir sorun olmadan 80 ila 100 kez kullanılabilir.

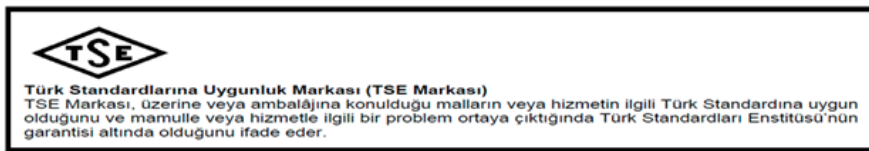
Ayırma maddesi: Desenli kalıp kalıplarının soyulmasını kolaylaştıran, koruyan ve böylelikle dayanıklılığını artıran maddedir.

Standart desenli kalıp sıvısı: Şekilli ve dokulu kalıp yapımında kullanılan poliüretan dökme bileşimidir. Hem yerinde beton dökümü, hem de prekast beton inşaatı için beton işlerinde veya inşa alanlarında dokulu kalıp ve şekiller yapmak için kullanılan desenli kalıp sıvıdır.

3. MALZEME ÖZELLİKLERİ

İnşaat için gerekli olan yapı malzemeleri ve yardımcı malzemeler TSE ve ISO Belgeli olacaktır. Bu standartlarda karşılığı bulunmayan malzemelerin kullanılmasına ihtiyaç duyulması durumunda uluslararası standartlara sahip olan malzemeler İdarece uygun görüşü alınması kaydıyla kullanılabilir.

Bütün malzemelerin TSE garantisinde olması için, TSE belgelerinde mevcut olan hüküm doğrultusunda üzerinde veya ambalajında “Türk Standartlarına Uygunluk Markası”(baklava dilimli TSE) olacaktır. Kullanılacak malzemeye ait TSE veya uluslararası başka bir standart olmaması halinde İdarenin onayıyla malzeme kabul edilecek olup, İdarece talep edilecek deneyler Yüklenici tarafından bedelsiz olarak yapılacaktır. Yüklenici, İdareye bilgi vermeden ve İdarece uygun bulunmayan malzemeleri kullanması halinde hiçbir itiraz kabul etmeksizin malzemeleri acilen koşulsuz olarak sökecek ve uygun malzemeyle değiştirecektir.



Duvar tiplerine uygun malzemelerin sağlamaları gereken kriterler ilgili duvar tipinin başlığı altında bulunmaktadır.

4. TAŞ AĞIRLIK (KARGİR) TAŞKIN KONTROL DUVARLARI

Harçlı kargir taşkın kontrol yapılarının imalatında kullanılacak doğal taşlar ve harçlar; işin onaylı projesine, Standartlarına, Birim Fiyat Tariflerine, Doğal Yapı Gereçleri Etüt Raporlarına ve Teknik Şartnamesine uygun olarak hazırlanacak ve yine bu doğrultuda Kalite Kontrol faaliyetleri yürütülerek imalat yapılacaktır.

4.1.TARİFLER VE SINIRLAR

4.1.1. Kargir Taşkın Kontrol Duvarlarında Kullanılan Taşlar

Moloz Taş
Kaba Yonu Taş
Yonu Taş
Kesme Taş
Yapay Taş

4.1.2. Kargir Duvarın Bünyesinde Kullanılacak Taş Çeşitleri

Sıra Taşı (Yükseltici Taş)

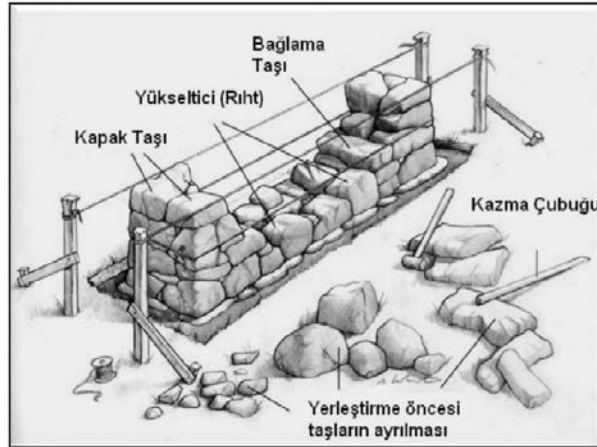
Kargir duvarın yükseltilmesi için kullanılacaktır. Taşın uzun kenarı duvar yüzeyine paralel olacak şekilde yerleştirilecektir.

Kenet (Bağlama) Taşı

Kenet Taşı (Enine Bağlantı Taşı), kargir duvar içerisindeki bağımsız olan taşları birbirine bağlamak için kullanılacaktır. Bu taş üstten gelecek yükün duvar içerisinde orantılı olarak dağılması ve duvarın iki yüzünün birbirine bağlanmasını sağlar. Taşın uzun kenarı duvar yüzeyine dik olacak şekilde yerleştirilecektir. Kenet Taşı duvar içerisinde eşit aralıklarda olmak üzere 2 adet/m² den az olmayacak şekilde uygulanacaktır. Kenet Taşının kalınlığı 0,15 m'den, uzunluğu 0,40 m'den az olmayacaktır.

Kapak Taşı (Köşe Taşı)

Kargir duvarın köşelerinde, başlangıç ve bitiş kısımlarında, açıklık kenarlarında kullanılacaktır (Şekil-1).

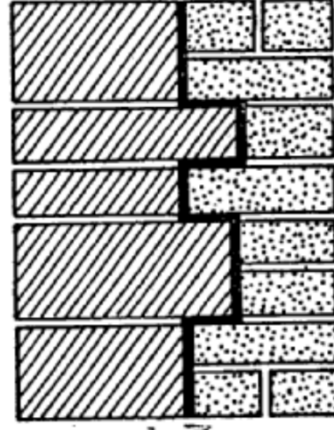
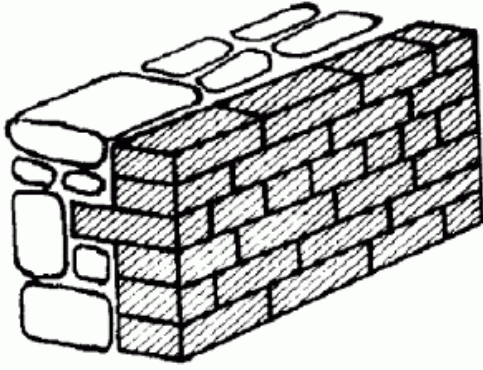


Şekil-1: Kargir inşaatta kullanılan taşlar

4.1.3. Karma Duvar

Karma duvarlar; yapımında çeşitli amaçlarla iki cins yapı taşı, örneğin doğal yonu taşı ve kesme taş veya doğal yonu taşı ve beton blok gibi farklı iki çeşit yapı taşının birlikte kullanıldığı duvarlardır. (Şekil-2)

Karma duvarlar farklı cinsteki taşların beraber kullanılmasının yanı sıra beton ve taşın estetik amaçla bir arada kullanılması ile oluşturulabilir.



Şekil-2: Karma duvar üç boyutlu görünüş Şekil-3: Karma duvarların birleşim detayı

Karma duvarlarda, birbiri ile örgü kurallarına göre bağlanan iki duvar tabakası arasında bütün duvar uzunluğunca uygun harç malzemesi ile olabildiğince boşluksuz olarak doldurulmuş ortalama 2 cm kalınlıkta derzler bulunmalı ve duvarın her tabakasının örülmesinin bitirilmesinden sonra sıradaki bütün düşey derzlerin doldurulması bir sonraki sıranın örülmesine başlanılmadan önce tamamlanmış bulunmalıdır. Karma duvarların narinliğinin hesaplanmasında gerçek kalınlık ve yükseklik değerleri göz önüne alınmalı ve bu duvarlar narinlik değeri 10'dan büyük olmayacak şekilde tertiplenmelidirler.

4.1.4. Doğal Taşlara Ait Teknik Özellikler

Teknik özellik tayini için uygulanacak deneylerde aşağıdaki kriterlere dikkat edilecektir. En az 6 deney numunesi, deneye tâbi tutulacak kayaç kütlelerini temsil edecek şekilde seçilmiş olmalıdır.

Deney numuneleri silindir, küp veya prizma şeklinde olabilir. Bu numuneler, elmaslı testere veya karot alma makinası ile elde edilmiş olmalıdır. Geometrik ölçümlerle hesaplanan görünür hacimleri en az 25 ml olmalıdır.

Ayrıca, numunelerin yüzey alanı/hacim oranı 0,08 mm⁻¹ ve 0,20 mm⁻¹ arasında olmalıdır. Yüzey/hacim oranının uygun olması durumunda, basma veya eğilme dayanımının tayini için hazırlanan numuneler de deney numunesi olarak kullanılabilir.

Numuneler, (70 ± 5) °C sıcaklıkta sabit kütleye erişinceye kadar kurutulmalıdır. Birbirini izleyen (24 ± 2) saat aralıklı iki tartım arasındaki fark, numune kütlesinin % 0,1'inden büyük değilse, numunenin sabit kütleye ulaştığı kabul edilir.

Numuneler, oda sıcaklığına erişinceye kadar bir desikatörde tutulmalıdır.

Tablo 1: İmalatta Kullanılacak Kayaların Belirlenmesi Aşamasında Yaptırılacak Deneyler (ASTM D 4992 Kayalar için yapılacak deneyler hakkında Rehber niteliğindedir.)

DENEYLER	LİMİTLER
Gerçek Yoğunluk (gr/cm ³) (ASTM C 127)	≥ 2,50
Kuru ve Doygun Basınç Dayanımı (ASTM D 4543, D 2938)	≥ 50MPa (kuru dayanım) (Not:1)
Petrografik Analiz	
Los Angeles Aşınma Kaybı (%) (ASTM C 535)	500 devirde en fazla %40.
Arazi Düşürme Testi (Not:2)	
Na ₂ SO ₄ , MgSO ₄ Don Kaybı Deneyi (%) (ASTM D 5121, D 5240)	(Not:3-4)
Tabii Don Deneyi (ASTM D 5312)	≤ % 5
Hacimce Su Emme Oranı (ASTM C 127)	Not :5
Sürtünme İle Aşınma Kaybı (TS EN 14157)	≤ 16cm ³ /50cm ²
Islanma-Kuruma deneyi (ASTM D 5313)	Not :6

Tablo:2 İmalat Aşamasında Yaptırılacak Deneyler

DENEYLER	LİMİTLER
Kuru Basınç Dayanımı (kg/cm ²)	≥ 500(Kuru Basınç Dayanımı)

Not 1: Kuru basınç dayanımı ile doymuş basınç dayanımı arasındaki basınç dayanımı kaybı maksimum %25 olacaktır.

Not 2: Arazi Düşürme Testinde; yükleme aracı tarafından 3m yüksekten sert bir yüzey üzerine düşürülen bloğun ana boyutunda kırılma ve çatlama oluşmayacaktır.

Not 3: Na₂SO₄ Don Kaybı Deneyi, limitlerin üzerinde çıkması halinde Tabii Don Deneyi yapılacaktır.

Not 4: Donma Çözülmenin yüksek olduğu yerlerde Na₂SO₄ ≤ %20, MgSO₄ ≤ %25

Ilıman İklimlerde Na₂SO₄ ≤ %30, MgSO₄ ≤ %38 olacaktır.

Not 5: Donma çözülmenin olduğu yörelerde ≤ % 2 , ılıman iklimlerde ≤ %4 olacaktır.

Not 6: Bu deney Islanma kurumadan zarar görebilecek kayalar için yapılacaktır. (Bazı volkanik ve sedimanter kökenli kayalar)

Not 7: Kuru ve Doygun Basınç Dayanımı arasındaki basınç dayanımı kaybı farkı %25'i aştığında bu malzeme şüpheli malzeme olarak algılanır ve İdare isterse bu deneylerin dışında da deneyler yaptırır veya yapar.

4.2. KARGİR İMALATTA KULLANILACAK TAŞLARA AİT ÖZEL NİTELİKLER

Taşkın kontrol duvarları yapımında kullanılacak olan taşların su ile temas edileceği göz önünde bulundurularak andezit, bazalt, Bergama graniti gibi su ile temasında kayda değer değişikliğe uğramayacak taşlar seçilecektir.

İmalatın yapımında kullanılacak malzeme iş yerinde kullanılmadan önce dikkatle gözden geçirilecek; toprak, kil ve benzeri kirleticiler bulaşmış veya yosun tutmuş taşlar yapı imalatına konmadan önce temizlenecek, gerekirse yıkanacaktır.

Taşlar homojen, sert, yoğun, damarsız, çatlaksız, hava etkilerine ve dona dayanıklı, ocak nemini kaybetmiş, darbe etkisiyle dağılmayacak nitelikte olacaktır.

Taşın harca yapışması tam olacak, kırıldığında yüzeyleri sedef gibi veya pul pul gözüken taşlar kullanılmayacaktır.

Toplama taşlar, kargir imalatlarda kullanılmayacaktır. Ancak kazıdan çıkan taşlar Doğal Yapı Gereçleri Etüt Şartnameleri ve ilgili standartlar dâhilinde gerekli deneyler yapılarak İdarece uygun görülmesi halinde kullanılabilir.

İnşaat aşamasında zaman zaman, imalatlarda kullanılan taşlardan kalite kontrol amaçlı numuneler alınıp ilgili deneyler yaptırılarak imalatın kalitesi denetlenecektir. Söz konusu kontrollerde veya İdarece lüzum görülen durumlarda yapılacak kontrollerde, öngörülen koşullara uymadığı tespit edilen malzeme iş yerinden bedelsiz uzaklaştırılacaktır.

4.2.1. Moloz Taş

Moloz taşı ocaktan çıktığı gibi kaldırılıp kargir imalata konulabilecek veya kanca ve vinç yardımıyla konulacağı yere indirilebilecek ağırlıklarda, gerektiğinde yataklandırılabilmesi için sivri uçlu çekiçle düzeltme yapılarak kullanılan taşlardır. Moloz taş çeşitleri dikdörtgen şekilli ya da mozaik örgülü olabilir. Görünen yüzeylerde taşların köşe açıları 60 dereceden az olmayacaktır.

4.2.2. Kaba Yonu Taş

Yatak ve yan yüzeyleri, görünen yüzeyine dik, en az 15 cm olmak üzere murç veya tarak ile düzeltilmiş dikdörtgen veya çok kenar yüzeyli düzgün şekil verilmiş taşlardır. Bu taşların görünen yüzey kenarları aynı düzlemde olacaktır. İstenildiğinde taşın görünen yüzey çevresinde yaklaşık olarak 2 cm eninde kalem ile ince tesviyeli bir çerçeve yapılacaktır.

Cephe taşlarının görünen yüzeylerindeki kabarıklık 3cm'yi geçmeyecek ve taş yüzeylerinde kenarlarından çukur kısımlar bulunmayacaktır. Çok kenarlı yüzeylerde hiçbir köşe açısı 60 derecenin altına düşmeyecektir. Dikdörtgen yüzeyli taşların yüksekliği en az 20 cm, genişliği en az 30 cm ve derinliği de en az 25 cm olacaktır. Çok köşeli taşlarda en küçük kenar 15 cm ve taşın duvara giren kısmı 25 cm'den az olamaz. Bu taşların yatak ve yan yüzeylerinde 15 cm derinliğe kadar hiçbir kesit daralması olmayacaktır. Bunun gerisinde her kenardan itibaren 2 cm'den çok olmamak şartıyla bir kesit daralması kabul edilebilir.

Ayrıca; Her taşın görünen yüzeylerinin ölçüleri projelerinde belirtilebilir ve yonu şekli kaba yonu taş esasları istenilebilir.

4.2.3. İnce Yonu Taş

Görünen yüzeyleri tamamen, yatak ve yan yüzeyleri 15 cm derinliğe kadar gönyesinde ve düzlem olarak kenarları düzgün ve keskin doğrular teşkil edecek şekilde kalemle ve geri kalan kısımları murç veya ince tarakla tesviye edilmiş taşlardır.

Görünen yüzeylerde kenarların teşkil ettiği düzleme göre çukurluk kabul edilmez, ancak kalemle teşkil edilen çerçeve içerisi aynı düzlemde olabileceği gibi İdarece istenildiği takdirde

bu düzleme paralel 2 cm'ye kadar çıkıntılı olarak da murç veya ince tarakla işlenebilir. Yatak ve yan yüzeylerinde 15 cm derinliğe kadar hiçbir kesit daralması olmayacaktır. Bu derinlikten sonra yüzeylerde 2 cm'den fazla olmamak şartıyla bir kesit daralması kabul edilebilir. Taşların en küçük boyutu 20 cm'den az olmayacaktır.

Ayrıca; Her taşın görünen yüzeylerinin ölçüleri projelerinde belirtilebilir ve yonu şekli ince yonu taş esasları istenilebilir.

4.2.4. Kesme Taş

Özellikle estetik ve mimari düşüncelerle, onaylı proje ve detaylarına uygun olarak, bütün yüzeyleri düzgün ve geometrik şekilde yontulup hazırlanmış taşlardır. Bu taşların görünen yüzeylerini çevreleyen kenarlar düzgün doğrulardan meydana getirilecektir.

Kesme taşların yatak ve yan yüzlerinde projesine göre herhangi bir kesit daralması olmayacak, bütün görünen yüzeyleri etrafında kalemle çerçeve yapılacak ve çerçevenin içi kalem veya ince tarakla düzgün hale getirilecektir.

Kesme taş inşaatın içerden bağlantısını sağlayacak kenet ve harç yuvaları önceden hazırlanmış olacak, bu yuvalar kenarlara 10 cm'den yakın olmamak üzere dik olarak teşkil edilecektir.

Taşların hazırlandığı yerden inşaattaki yerlerine taşınmasında ve konmasında kenar ve köşelerinin bozulmamasını sağlayacak gerekli önlemler alınacaktır.

4.2.5. Yapay Taşlar

Yapay taşlar; doğal yollar ile oluşmayan, çeşitli amaçlarla yapı işlerinde kullanılan, taş özellikleri taşıyan maddeyi ifade etmekte olup, kargir taşkın kontrol duvarlarında özellikle estetik amaçlara yönelik kullanılacak olan yapay taşların seçiminde proje aşamasında gerekli inceleme ve tahkikler yapılacaktır. Kargir taşkın kontrol duvarlarında kullanılacak yapay taşların seçiminde; taşkın su kotları, akım etkileri, rüsubat etkileri (birikme, sürtünme, çarpma ve benzeri), iklim, yapı statığı ve stabilite şartları ile dayanımları (malzeme dayanımı ve yapı toplam dayanımına etkileri) gibi hususlar dikkate alınacaktır. Bu hususlarla beraber bahse konu yapı taşlarının yapının hangi bölümlerinde ve hangi şartlarda kullanılacağına göre gerekli etüt, deney, tahkik ve hesaplarla detayları ile birlikte projelendirilmesi sağlanacaktır.

4.2.6. Kargir İmalat Harcı

Harçlı kargir taşkın kontrol yapılarında kullanılacak harç projesinde belirtilen dozda ve yürürlükteki standartlara uygun hazır beton/harç makinası veya mobil santralde hazırlanacaktır. Çimento harçlı kargir duvar inşaatındaki minimum bağlayıcı (çimento+minarel katkı) miktarı CEM 32,5 için 350 kg/m³, CEM 42,5 için 310 kg/m³'ten az olmayacaktır.

Harçlı kargir taşkın kontrol yapısı harcı için gereken su, ilgili Türk Standardının şartlarına uygun olacak ve Yapı Denetim Görevlisi tarafından onaylanmış olacaktır. Yapı Denetim Görevlisi, gerekli gördüğü takdirde Yüklenici, harç işleri için kullandığı veya kullanmayı teklif ettiği sudan numuneler alıp kalitesi için gerekli deneyleri yapacaktır. Harç karışım suyu, TS EN 1008'de belirtilen "Beton Karma Suyu" standart değerlerini karşılayacaktır.

Yüklenici, işlerin başlangıcında harç için kullanacağı sudan aldığı örneği TS EN 1008'e uygun olarak Yapı Denetim Görevlisinin uygun göreceği tercihen akredite bir laboratuvara gönderecektir. Analiz sonuçları Yapı Denetim Görevlisi'ne sunulacaktır. Analiz için gönderilecek su örneği Yapı Denetim Görevlisi'nin kontrolünde alınacaktır.

Kargir yapı imalatında kullanılacak kum ve derz harcında kullanılacak kum aşağıda Tablo-3'te belirtilen duvarcılık işlerinde kullanılan gradasyonu sağlayacaktır. İmalatta kullanılacak kum, imalata girmeden önce elek analizi ve diğer deneylere yüklenici firma tarafından tabi tutulacaktır. Deneyler sonunda bulunan değerlere göre limitleri sağlayan kum

malzemeler kullanılacaktır. Ayrıca inşaat aşamasında, imalatlarda kullanılan kumlardan zaman zaman kalite kontrol amaçlı numuneler alınmak suretiyle deneyler yaptırılarak imalatın kalitesi denetlenecektir.

Tablo 3: Kargir Yapı İmalatı Ve Derz Harcında Kullanılacak Kum Gradasyonu

ELEK BOYUTU	GEÇEN YÜZDE (%)		
	ASTM C33'e GÖRE BETON KUMU	DUVARCILIK İŞLERİNDE KULLANILAN	
		DOĞAL KUM	KIRMA KUM
12,5 MM (1/2")
9,5 MM (3/8")	100
4,75 MM (no:4)	95-100	100	100
2,36 MM (no:8)	80-100	95-100	95-100
1,18 MM	50-85	70-100	70-100
600 µM (no:30)	25-60	40-75	40-75
300 µM (no:50)	5.-30	10.-35	20-40
150 µM	0-10	1.-15	10.-25
75 µM (no:200)	0-5	0-10

Agregada ince malzeme tayini Metilen Mavisi deneyine (TS EN 933-9 standardı) göre yapılan deney sonucunda Metilen Mavisi değeri 2'den fazla olamaz.

Kumun beton agregalarında dona dayanıklılığın kimyasal yöntemle tayini deneyine (ASTM C88 standardı) göre 5 döngü sonucu NaSO_4 kullanılarak yapılan deneyde maksimum kayıp %10'u, MgSO_4 kullanılarak yapılan deneyde maksimum kayıp %15'i geçemez.

Kargir yapı inşaatı kapsamında her nevi harç yapımında kullanılacak olan kum için agregaların potansiyel alkali reaktivitesinin tayini deneyi (TS 13516 ve/veya TS 13517 standartları) İdarenin yapılmasını gerekli gördüğü durumlarda Yüklenici tarafından yaptırılacaktır. Ancak kullanılacak kum, kireç taşı kökenli kayadan üretilmiş ise alkali-silika deneyi istenmeyecektir. Gerekli olması halinde harç imalatında doğal ve yapay puzolanlar kullanılacaktır.

Kumun içinde kil, kil topağı ile bitkisel maddeler ve yapıya olumsuz etkide bulunacak zararlı maddeler bulunmayacaktır. Harç karışımı üniform olacaktır. Taşıma ve yerleştirme sırasında segragasyona uğramamasına dikkat edilecektir. Yapıda daima hiç priz yapmamış, taze harç kullanılacak veya priz geciktirici kullanılacak aksi takdirde priz süreci içerisinde kalacak kadar harç hazırlanacaktır.

Harçlar projesinde veya şartnamesinde belirtilen dozajda çimento ve katkılarla hazırlanacaktır.

4.3. YAPIM ŞARTLARI

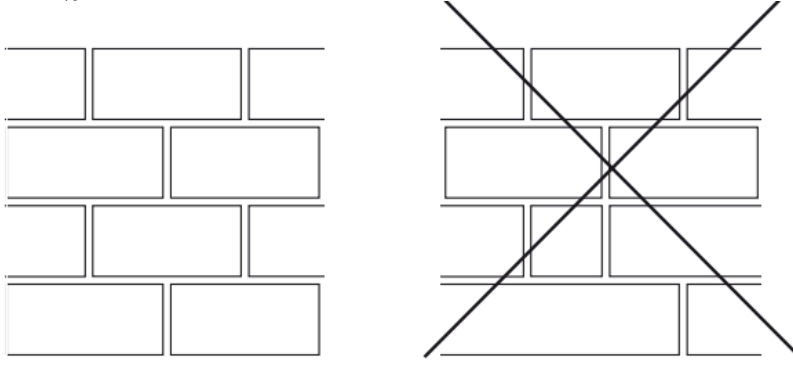
4.3.1. Genel Şartlar

Kargir inşaatlarda bütün cephe taşları aynı düzlemde veya projesinde gösterilen yüzeyde olacaktır.

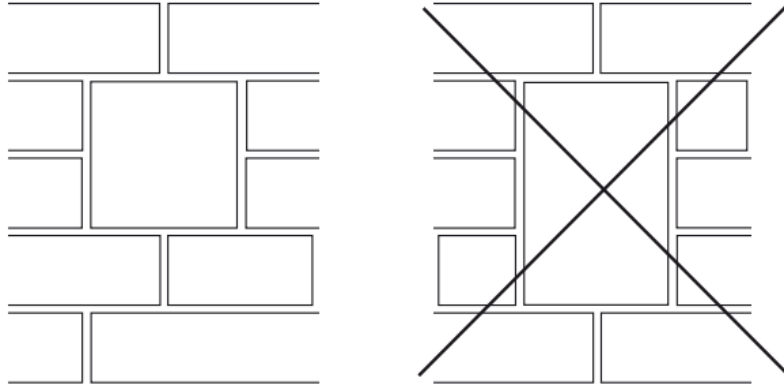
Duvar bütün kalınlığınca aynı zamanda yapılarak yükseltilecektir. Taşlar yerlerine konmadan önce iyice temizlenecektir.

Taş duvarlarda yüklerin projelendirilme şartlarının dışında yapıya etkimemesi ve yapı statik ve stabilitesinde olumsuzlukların meydana gelmemesi için duvar projesine uygun olarak ve ölçüsünde imal edilecek, dik duvar ise şakuli, eğimli ise şevlendirilmesi düzgün yapılacaktır.

Duvarın örülmesinde üst üste gelen sıralardaki düşey derzler birbirinde şaşırtmalı, taş büyüklüklerinin uygun olmaması nedeniyle mecbur kalınan hallerde ise en çok iki sıra üst üste gelebilir.(Şekil-4)



Şekil-4.1: Derzlerin yerleşimi



Şekil-4.2: Derzlerin yerleşimi

Harçlı kargir imalatlarda kullanılacak doğal taşlar su ile ıslatılarak hidrasyonu ve fiziki yapışmayı önlemeyecek derecede suya doymun hale getirilecektir.

Kargir imalatlar, betonlarda olduğu gibi düzenli sulanacaktır. Don olacağı tespit ve tahmin olunabilen +5°C derecenin altındaki hava sıcaklıklarında harçlı kargir imalat inşaatı yapılmayacaktır. Zorunlu hallerde Yüklenici gereken koruyucu tedbirleri alarak İdarenin izni ile imalata devam edebilir. Bu durumda koruma 7 gün sürecektir.

Kargir duvar temeli alt kotu, inşaat alanı için “Türkiye Don İndeksi ve Don Penetrasyon Derinliği Haritası”nda verilen don derinliği dikkate alınarak belirlenecektir.

Duvar yapımına başlamadan önce duvar enine kesitinin ölçüsünde ve kotunda yapımının sağlanması için ahşap tahta veya çelik profiller kullanılarak duvar şablonu yapılacaktır. Bu şablonlar taş duvarda ano başı olacak yerlerde veya gereken başka ara yerlerde duvar doğrultusuna dik, duvar enine kesiti doğrultusunda olmak üzere yerlerine dikkatle yerleştirilecektir. Şablonların ön yüzleri arasına duvar yapımının her kademesinde ip çekilecektir. İp doğrultusu muhakkak surette yatay olacaktır. Duvar yüzeylerinde bulunan taşların ön yüzleri bu iplere teğet yapılacaktır. Taşların önyüzü bu iplere değecektir. Duvar yükseldikçe ipler şablon (kalıp) yüzeylerine temas ettirilerek yukarı çekilecektir.

Çimento harçlı kargir inşaat imalat devamlı olarak sulanacaktır. Kargir duvar imalatında kullanılmak üzere hazırlanan harç içindeki bağlayıcının priz yapmaya başlamasına kadar bekletilmeden kullanılacaktır. Hazırlanan harçlarda, çimentonun su ile karşılaştığı andan itibaren en çok 90 dk içinde harcın duvardaki yerine yerleştirilecektir. Bu nedenle fazla miktarda harç yapılmasından kaçınılacak işin büyüklüğüne göre sertleşmeye başlamadan yerine yerleştirilebilecek kadar hazırlanacaktır.

Kargir duvar imalatlarının kazıları projesine göre yapılacaktır. Duvar arka yüzeyleri İdare tarafından görülmeden hiçbir suretle dolgu yapılarak kapatılmayacaktır.

4.3.2. Moloz Duvar İnşaatı

Yapıda bir bütünlük ve davranış beraberliği sağlayabilmek için duvarların örülmesinde aşağıda belirtilen hususlara özellikle riayet edilecektir.

Projesinde farklı bir ano boyu belirtilmemişse inşaat 10 m'lik anolar halinde yapılacaktır. Duvar kalınlığı 0,50 m'den az olmayacaktır. Projesinde gösterilen yatay ve düşey betonarme hatıllar kendi şartlarına göre yapılacaktır. Duvar, kesit kalınlıklarıyla uyumlu boyut ve ağırlıklarda hazırlanmış moloz taşlarla çimento harçlı olarak yapılacaktır. Taşlar, duvarcı ustası ve yardımcısının birlikte elle kaldırılıp konulabilecek ağırlıklarda olacaktır. Daha ağır taşların kullanılmasına izin verilmesi halinde, taş, kanca veya vinç yardımıyla duvarda uygulanacağı yere indirilerek kullanılacaktır. Moloz taş duvarın görünen yüzeylerinde 15 adet/m² den daha fazla taş bulunmayacaktır.

Duvar, yatay sıralar (tabakalar) halinde örülecektir. Sıvanmayacak yüzeylerde kama kullanılmayacak, duvarın örülmesi bütün kalınlığınca aynı zamanda yükseltilmesi gözetilerek yapılacaktır.

Her taş sırasının yerleştirilmesine başlanmadan önce alttaki sıranın üstü (varsa) yabancı maddelerden temizlenmeli oynak ve kırık taşlar kaldırılacaktır.

Örgü sırasında bütün genişlik ve uzunluğunca devam eden yatay derzler ile duvar tesviye edilecektir. Bu yatay derzler arasındaki düşey mesafe 1,50 m'den fazla olmayacaktır.(4 m'den yüksek yapılarda projede aksi belirtilmedikçe 2 m'den fazla olmayacaktır).

Taşların yüksekliği genişlik ve derinliğinden fazla olmamalı ve uzunluğu da yüksekliğin 4-5 katını geçmeyecektir. Taşlar en geniş yüzeyleri üzerine oturtulmalı ve uzun boyutu duvarın enine doğru olacak şekilde yerleştirilecektir.

Moloz taşlar, yeteri miktarda harç konularak hazırlanmış yatağı üzerine, geniş yüzü alta gelecek ve tüm yüzeyi harca temas edecek ve taş taşta değmeyecek şekilde oturtulacaktır. Taşlar arasındaki boşluklara önce harç konulacak ve geniş olanlara bağlayıcı özelliklerde kama ve parçalar yerleştirilecek, bu suretle duvar içinde kalan bütün taş, kama ve parçalar harçla sarılmış, kucaklanmış ve harca gömülmüş olacaktır.

Önceden örülmüş duvar üstüne devam edilirken daha önce yerleştirilmiş olan taşlar oynatılmayacaktır. Aksi takdirde, oynatılmış taşlar harçlarıyla birlikte yerinden sökülüp temizlenip ıslatılarak üzerinde duvar örülmesine devam edilecektir.

Duvarda yan yana veya üst üste bulunan iki taş hiçbir zaman birbirlerine değmeyecek ve aralarında mutlaka bir harç tabakasının bulunması sağlanacaktır. Taşların arasında sadece harç ile dolu büyük boşluklar ve geniş derzler bırakılacaktır. Bir taşın ön ve arka yüzünde (3) den

fazla derzi yan yana getirebilecek bir örgü kullanılmayacaktır. Yatayda meydana gelen büyük boşluklar irili ufaklı sağlam taş parçaları ile kamalanarak doldurulacaktır. Kargir inşaatın görünen yüzeylerinde kama kullanılmayacak ve sıvanmayacaktır.

Derzlerin, özellikle yatay derzlerin kalınlığı arttıkça duvarın dayanımının azalacağı göz önünde tutularak derz kalınlıkları olabildiğince küçük tutulacaktır. Ancak derz kalınlıkları azaltılırken duvardaki taşlar doğrudan doğruya birbirlerine değmeyecek, iki taşın arasında mutlaka bir derz harcı tabakası bulunacaktır. Görünen duvar yüzeyinde derzler 4 cm'den fazla olmayacaktır. Düşey derzler hem kesitte, hem de cephede şaşırtılmış biçimde düzenlenecektir. Derzlerde bindirme payları 10 cm'den küçük olmayacaktır.

Duvar kesitinde, yapım esnasında meydana gelen derzlerin eğik hatlar oluşturmamasına dikkat edilecektir. Duvarda taşların düşey derzler üst üste gelmeyecek, uzun düşey hatlar oluşturmayacaktır. Bunun için taşlar arasındaki derzler aşağıdan yukarıya doğru şaşırtılarak imal edilecektir.

Örgüde duvarın ön ve arka yüzüne büyük taşlar koyup ara kısmı küçük parçalarla doldurulacaktır.

Moloz taş ile yapılan temel duvarlarında da olabildiğince büyük taşlar kullanılacak, moloz taş duvarlarda kullanılan taşlardan daha büyükleri ise duvarın alt kısmında ve temel bölümünde kullanılmak üzere ayrılacaktır.

4.3.3. Kaba Yonu Duvar İnşaatı

Kaba Yonu Taş İnşaatı, Moloz Duvar İnşaatındaki esaslara uyularak yapılacaktır. Kaba yonu yüzeyleri, sıra halinde, çeşitli boyuttaki dikdörtgen yüzeyli taşlarla karışık olarak veya çok kenarlı taşlarla mozaik şeklinde örülecektir.

Yüzeylerdeki kaba yonu taşların bağlantılarına dikkat edilecek ve yüzeye konan bir sıra taşın arkası duvarın bütün kalınlığına tamamlandıktan sonra üst sıranın örülmesine geçilecektir.

Taş aralarındaki derz yerlerinin genişliği bütün duvar cephesinde aynı ve en çok 2 cm olacaktır.

Taşlar yerlerine konduktan sonra kalemle hiçbir düzeltme yapılmayacaktır.

Taşlar sıra halinde örüldüğü takdirde sıra aralarındaki yükseklik farkı dar taş sırasının 1/5'ini geçmeyecektir.

Bir sıra ile ondan sonra gelen sırada birbirine en yakın olan derzlerin arasındaki uzaklık 10 cm'den az olmayacaktır.

Kaba yonu taş sıralarına mimari projeden dolayı farklı şekiller verilmesi gerektiği zaman projesine veya şartnamesine uygun olarak yapılacaktır.

Çok köşeli taşlarla örülecek taş inşaat yüzeylerinde birbirine yakın taşlarla arasındaki boyut farkı, görünüşü bozmayacak oranda olacaktır.

4.3.4. İnce Yonu Duvar İnşaatı

İnce Yonu Taş İnşaatı, Kaba Yonu Duvar İnşaatındaki esaslara uyulmak şartıyla, duvar yüzeyleri sıra halinde ya da karışık olarak çeşitli boyutlardaki dikdörtgen yüzeyli taşlarla örülerek yapılacaktır.

Yüzeylerdeki ince yonu taşların duvarla bağlantılarına dikkat edilecek ve duvar yüzeyine konan bir sıra taşın arkası bütün duvar kalınlığına tamamlandıktan sonra üst sıranın örülmesine geçilecektir.

Taş aralarındaki derz yerlerinin genişliği, bütün duvar yüzeyinde aynı ve en çok 1,5 cm olacaktır. Taşlar yerlerine konulduktan sonra kalemle hiçbir düzeltme yapılmayacaktır.

İnce yonu taş sıralarına mimari projesinde değişik şekiller verilmesi için bir kayıt bulunmadıkça art arda gelen iki taş sırası yükseklikleri arasındaki fark en çok 2 cm ve bir yüzeydeki en kalın sıra ile en ince sıra arasındaki fark da 4 cm'yi geçmeyecektir.

Ardı ardına gelen iki sıra birbirine en yakın dikey derzler arasındaki uzaklık 10 cm'den az olmayacaktır.

4.3.5. Kesme Taşla Duvar İnşaatı

Kesme Taşlarla İnşaat, İnce Yonu Taş İnşaatındaki esaslara, proje ve detaylarına uygun olarak yapılacaktır.

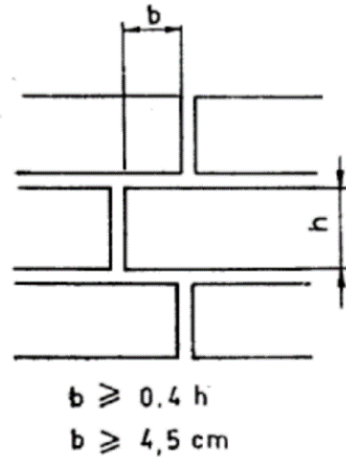
Taşların yatak ve yan yüzeyleri arasındaki derz aralıkları aynı ve en çok 1 cm olacaktır, istenilen derz kalınlığında harç üzerine oturtulmuş taşların yan yüzleri arasında kalan boşluklar uygun şekilde sulu harç akıtılmak suretiyle doldurulacaktır.

Derzlerde bir kalınlık istenmediği takdirde taşların bağlantısı yeteri kadar kenetlerle temin edilecektir.

4.3.6. Yapay Taşlarla Duvar İnşaatı

Yapay taşlar ile örülen duvarlarda derzler olabildiği kadar ince yapılacak ve düşey derzler 1 cm'den ve yatay derzler ise 1.5 cm'den daha kalın olmayacaktır.

Gerek birbirinin üstüne gelen sıralardaki ve gerekse aynı sıradaki düşey derzler birbirinde şaşırtılarak imal edilecek ve bu şaşırtmada binme payları 4.5 cm'den az olmamak koşulu ile taş yüksekliğinin % 40'ından küçük olmayacaktır.(Şekil-5)



Şekil-5: Taşların birdirme boyları

Bir duvarın herhangi bir sırasından farklı yükseklikte taşlar kullanılmayacak, olabildiği kadar basamak gibi kısımlar oluşturmaksızın duvar tamamlanacaktır.

Duvarlara konulan taşlar, en küçük boyutları düşey doğrultuda olacak şekilde yerleştirilecektir. Duvarın örülmesi sırasında gerek düşey ve gerekse yatay derzlerin harç ile iyice doldurulmasına dikkat gösterilecektir.

Yapay taşların duvara konuşlanmasında, önce ince bir kat harç serildikten sonra, yapay taş bu harcın üzerine konularak, malanın sapı ile ve konulan harç bulunduğu derz aralarından taşacak şekilde vurulacaktır.

4.3.7. Karma Duvar İnşaatı

Karma duvarlarda kullanılan farklı taş cinslerinden biri duvarın bir yüzünü ve diğeri ise öbür yüzünü oluşturacak ve iki tabaka birbiri ile örgü tekniği esaslarına göre bağlanacak şekilde düzenlenecektir.

Karma duvarın kalınlığı, tabakaları oluşturan duvar taşlarının her biri ile yapılabilecek duvarların minimum kalınlıklarının toplamından küçük olmayacak ve iki duvar tabakası arasında doğal ve yapay taşla örme tekniklerinde açıklanan biçimde iyi bir bağlantının sağlanabilmesi için gerekli örgü kurallarının uygulanabilmesine yeterli olabilecek şekilde saptanacaktır.

Karma duvarlar, birbiri ile örgü kurallarına göre bağlanan iki duvar tabakası arasında bütün duvar uzunluğunca devam eden teknik şartnamesine uygun harçlardan biri ile olabildiğince boşluksuz olarak doldurulacak ortalama 2 cm kalınlıkta derzler bulunacak ve duvarın her tabakasının örülmesinin bitirilmesinden sonra sıradaki bütün düşey derzlerin doldurulması bir sonraki sıranın örülmesine başlanılmadan önce tamamlanacaktır.

4.3.8. Büzlerin Yerleştirilmesi

Büzler kullanılacakları yerin özellik ve önemine göre beton ya da demirli beton olabilirler. Ya daire kesitli ya da sepet kulpu biçimlerinde olan büzler, çok zorunlu olmadıkça yüksek dolgu altlarında kullanılmamalıdır, çünkü bu durumda kırılma, çatlama sakıncası olduğu gibi, içine girilip temizlenebilme olanağı da yoktur. Büzlerin yerine konmasında, büz eğiminin dere eğimine uygun olmasına ve %2 den az, % 15den fazla eğimli olmamasına dikkat edilmelidir. Daha fazla eğim gerekiyorsa, özel bir inceleme yapılmalıdır.

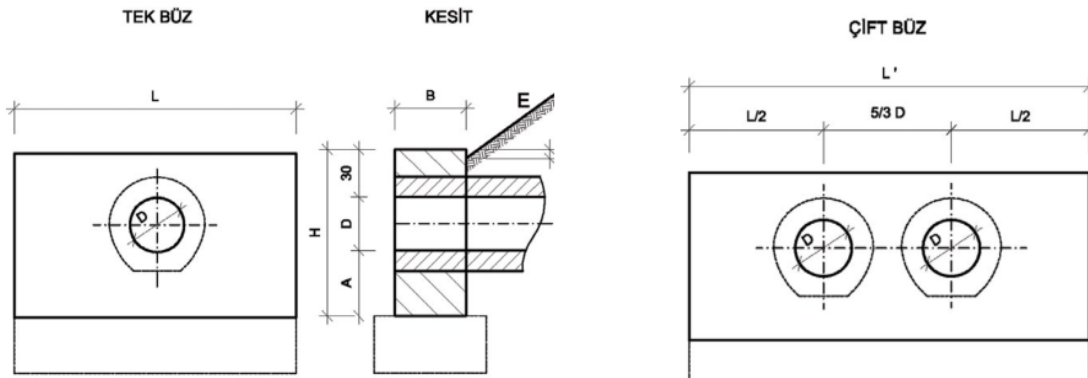
Büzlerin menba ve mansap ağzlarına genellikle koruma yapısı yapılarak dolduru sevi eteğinin büz ağzına akması önlenir. Ancak eğer büz üzerindeki dolduru yüksekliği 1,5 m den daha az ise mansaptaki koruma yapısı kaldırılır, buna karşı büz boyu dışarı doğru bir miktar uzatılır.

Koruma yapısı boyutu beton, harçlı kargir, kuru kargir olması durumuna göre aşağıdaki şekil ve tablolarda verilmiştir.

Tablo 4: Çimento Harçlı Koruma Yapısı Boyutları

D	A	B	H	TEK BÜZ		ÇİFT BÜZ	
				L	Bir Koruma Yapısında Kargir	L'	Bir Koruma Yapısında Kargir
m	m	m	m	m	m ³	m	m ³
1.00	0.70	0.85	2.00	3.10	4.185	4.75	5.906
1.20	0.83	1.00	2.33	3.75	6.936	5.75	9.794

NOT: Zemin masif kayaç ise A=0.35 alınacaktır. Bu durumda tabloda verilen değerler geçerli değildir.



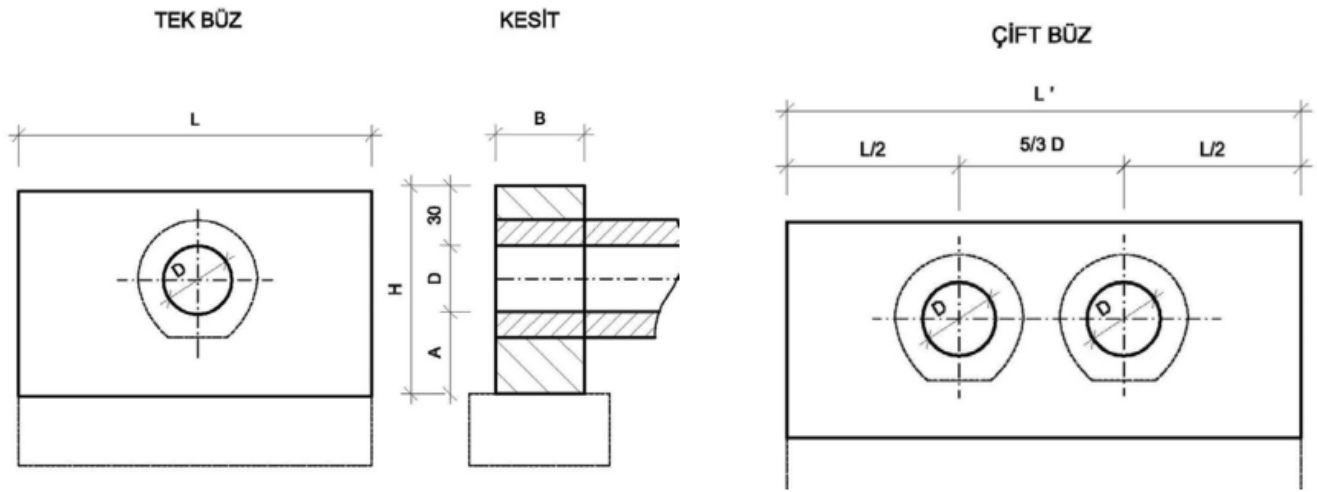
Şekil-6. Harçlı kargir koruma yapısı

Şekil 7’de gösterilen ve Tablo 5’te boyutları belirtilen Kuru Kargir Koruma Yapıları yalnız geçici inşaatlarda yapılabilir.

Tablo 5: Kuru Kargir Koruma Yapıları Boyutlar

D	A	B	H	TEK BÜZ		ÇİFT BÜZ	
				L	Bir Koruma Yapısında Kargir	L'	Bir Koruma Yapısında Kargir
m	m	m	m	m	m ³	m	m ³
1.00	0.70	1.00	2.00	2.65	4.024	4.3	6.048
1.20	0.83	1.15	2.33	3.15	6.369	5.15	9.656

NOT: Zemin masif kayaç ise A=0.35 alınacaktır. Bu durumda tabloda verilen değerler geçerli değildir.



Şekil-7. Kuru kargir koruma yapısı

5. BETON AĞIRLIK ve BETONARME TAŞKIN KONTROL DUVARLARI

5.1. BETON AĞIRLIK TAŞKIN KONTROL DUVARLARI TARİFLER VE SINIRLAR

Ağırlık istinat duvarlar en eski, en yaygın ve tasarımı en basitçe yapılabilen istinat duvar çeşididir. Bu tipte yapılan istinat duvarlarının stabilitesini kendi ağırlıkları ve kalınlıkları sağlamaktadır. Duvar arkasındaki dolgu yükleri duvarın kendi ağırlığı ile taşınır. Yeterince kalın olarak üretildikleri için eğilmeden kaynaklanan bir göçme tipi göstermezler.. Ağırlık duvarlarının hareketi, rijit blok ötelenmesi ve/veya dönmesi şeklinde olabilmektedir.

Duvar arkası yükler sayesinde genellikle çekme gerilmeleri oluşmaz ya da düşük değerlerde oluşur.

Bu gruba giren duvarlarda, duvarın yüksekliğinin artışlarına bağlı toprak basıncında meydana gelecek artışlardan dolayı duvarın ağırlığının da artırılması gerekmektedir. Bu artış ise büyük miktarda malzeme kullanımına ve çok büyük taban genişliğine neden olacaktır. Bu yüzden bu tip duvarlar 3 metre yüksekliğe kadar ekonomiktir. 4- 4,5 metre yüksekliğin üzerinde ekonomik açıdan yaklaşıldığında uygun görülmemekte olup ekonomik mukayese yapılmak suretiyle kullanılmalıdır.

5.2. BETONARME TAŞKIN KONTROL DUVARLARI TARİFLER VE SINIRLAR

Duvara gelen dolgu yükü ve benzeri yüklere beton ve donatının birlikte karşı koyması ile oluşan duvar tipleridir.

Betonarme olarak inşa edilen konsol istinat duvarlar en yaygın olarak kullanılan istinat duvarlarıdır. Konsol istinat duvarlarında çekme gerilmelerine tamamen izin verilmekte ve bu gerilmeler donatıyla karşılandığı için kesitler küçülmektedir. Bu tip duvarlarda koruyucu kuvvet, konsol kısmın üzerindeki zemin ağırlığı ile dengelenmektedir. Direnen kuvvetlerin yeterli olmaması durumunda, toprak itkisinin duvar öne doğru kaydırmasını engellemek amacıyla, temele dış yapılarak pasif direncin artırılması yoluna gidilebilir.

Yüksekliği fazla olan istinat duvarlarında gövdeden yatay çıkmalar ekinde hafifletme konsollar kullanılarak daha ekonomik istinat duvarlar yapılabilir. Bu duvar türündeki temel ilke, temel birleşimindeki maksimum momentin bir veya iki eşiğe gelecek düşey toprak yükünün oluşturduğu ters yöndeki momentlerle azaltılmasıdır. Duvar sırtına bir ya da birkaç sıra tabana paralel eşik yapılır. Eşik yeri, sayısı ve genişliğine çeşitli deneme hesapları ile karar verilir.

Yüklerin ve yüksekliğinin artması durumunda konsol duvar yapılması güvenli ve ekonomik olmayabilir. Bu durumda payandalı istinat duvarlar tercih edilir. Payandalı duvarda taban ve gövde elemanlar konsol duvarlarda olduğu gibidir. Ek olarak duvarın arka tarafına belirli aralıklarla, gövdeyle temeli bağlayan, kama şeklinde destek elemanlar konulması ile oluşurlar. Bu destek elemanlar payanda olarak adlandırılır. Literatürde payandalı istinat duvarlarına nervürlü istinat duvarlar da denir.

5.3. BETON AĞIRLIKLIL ve BETONARME DUVAR İMALATINDA KULLANILACAK MALZEMELERE AİT ÖZEL NİTELİKLER

Beton, çimento, agrega, katkı maddeleri, su ve çelik donatıda kullanılacak malzemeler DSİ Beton İşleri Teknik Şartnamesi ve DSİ Demir İşleri Teknik Şartnamesi'nin yürürlükteki güncel haline uygun olarak kullanılacaktır.

5.4. YAPIM ŞARTLARI

5.4.1. Betonun Dökülmesi

- Beton dökülürken, beton yerleştirildikten sonra dört saat içinde yüzey katmanı bitirilecektir.
- Projede belirtilsin veya belirtilmesin drenaj alanlarında boşaltma kanallarına doğru aksi belirtilmediği sürece %1 eğim verilecektir.

5.4.2. Yüzey Kusurlarının Giderilmesi

Herhangi bir sebeple hasara uğrayan veya hatalı çıkan betonlar, işin tamamlanmasından ve kabulünden önce, herhangi bir zamanda Yüklenici tarafından kaldırılarak DSİ Beton İşleri Teknik Şartnamesi'nin yürürlükteki güncel haline uygun olarak ve İdare'nin talimatına uygun olarak ve yeniden yapılacaktır.

Yüzey kusuru olacak değerlendirilecek durumlar şunlardır: kalıp mesafe tutucusu delikleri, hava boşlukları ve cepleri, 6mm'den büyük böcek delikleri, taneli alanlar, kaya cepleri, görünür derzler ve çizikler.

Herhangi bir sebeple hasar gören beton, petek halinde çıkan, parçalanan veya diğer çeşit kusurlar gösteren veya kalıp çökmeleri ile bozuk çıkan yerler kazılıp çıkarılacak ve proje boyutuna göre tekrar aşağıda şartları verilen harç veya betonla doldurulacaktır.

Yüzey kurularının düzeltilmesinde ACI 301, Bölüm 9 esas alınacaktır. Epoksi harç kullanılacağı zaman ACI 503.4. kullanılacaktır.

Kalıp yapılan beton yüzeylerdeki kusurlar, kalıplar sökülür sökülmez tamir edilecek, noksan kısımlar tamamlanacak ve bu işlem mümkün olduğunca kalıpların alınmasından sonra 24 saat içerisinde tamamlanacaktır.

Epoksi harçla tamirat yapılacaksa beton kuru olacaktır. Kalıpları alınan beton yüzlerde DSİ Beton İşleri Teknik Şartnamesinde F2, F3 ve F4 ile tarif edilen yüzeylerdeki ince pürüzler düzeltilip düzgünleştirilecektir.

5.4.3. Harç ile Tamir Yapılması

Bu yöntem, çok geniş ve kuru harç tatbikine uygun olmayan beton tamiri için, sığ olan ve yüzeye en yakın teçhizatın uzak yüzünden daha derin olmayan bozuk yerlerde kullanılır. Tamir sonucunda homojen renk ve dokuda, komşu yüzeyleri benzer, büzülme çatlakları olmayan bir yüzey elde edilecektir.

Deliklerin doldurulma metotları DSİ Beton İşleri Teknik Şartnamesi'nin yürürlükteki güncel haline uygun olacaktır.

Yama harcı, beton için kullanılan malzemelerin yaklaşık olarak aynı oranlarda kullanılmasıyla yapılır; sadece yama harcında betondan farklı olarak kaba agrega kullanılmaz. 2.5 ölçü nemli gevşek kum için 1 ölçü Portland çimentosundan fazla kullanılmayacaktır. Kurduğunda çevredeki betonla renk uyumu sağlayan yama karışımı üretmek için alışıldık gri portland çimentosunun bir kısmı için beyaz portland çimentosu kullanılacaktır. Kullanılması gereken miktarı belirlemek için önceden farklı oranlarda deneme numuneleri hazırlanacaktır.

Yüzey suları düzeltilecek bölgeden buharlaştırıldıktan sonra, bağlayıcı kaplama yüzeye iyice sürülecektir. Bağ katı parlaklığını kaybettiğinde yama harcı uygulanacaktır.

Harcı yerine oturtulacak ve yama yüzeyden biraz daha yüksek bırakacak şekilde kaldırılacaktır. İlk büzülmeye izin vermek için, en az 1 saat müdahale edilmeden muhafaza edilecektir. Düzeltilen alanı 7 gün süreyle nemli tutulacaktır.

Yamalı yüzeyler, bitişik çevreleyen beton yüzey dokusu ile eşleştirilecek şekilde düzgün bir şekilde bitirilecektir. Hizalı ve düzgün düzlemler üretmek için yüzeyler bilenecek veya doldurulacaktır.

Yüzey duvarlarındaki kalıp mesafe tutucusu delikleri yamalanacak ve bitişik yüzey ile aynı hizaya getirilecektir. Duvarların tümü boyunca devam eden delikleri tamamen doldurmak için pistonlu enjeksiyon tabancası veya başka uygun bir cihaz kullanılacaktır.

Çok büyük ve harç yaması için uygun olmayan petek alanları veya taş cepleri, düz bir yüzey oluşturulacak şekilde kesilecektir. Düzeltilen alan, bitişik yüzeylerin dokusuyla eşleşecektir.

Membran ile su yalıtımı yapılacak yüzeylerde gevşek malzemeler çıkarılacak ve boşluklar ve çatlaklar bitişik yüzeylerle aynı hizada olacak şekilde doldurulacaktır.

5.4.4. Beton Tıkama Yapılması

Bu tamir işleri, bir beton blokunu baştanbaşa geçen boşluklarla teçhizatsız beton içerisine yüzeyi 1/10 metrekareden daha büyük ve derinliği 10 cm. ve daha fazla olan boşluklarda ve 1/20 metrekaare yüzeyi olan ve derinliği Betonarme teçhizat derinliğinde fazla olan boşluklarda DSİ Beton İşleri Teknik Şartnamesi'nin yürürlükteki güncel haline uygun olarak yapılacaktır.

5.4.5. Beton Yüzeylerin Düzeltilmesi Ve İşlenmesi

5.4.5.1. Genel Esaslar

Beton DSİ Beton İşleri Teknik Şartnamesi'nin yürürlükteki güncel haline uygun olarak düzeltilecek ve işlenecektir.

5.4.5.2. Ek Yerleri

İnşaat, genleşme, izolasyon ve daralma derzleri belirtilen şekilde yerleştirilmelidir. İnşaat derzleri daralma derzleri olarak işlev görecektir. Büzülme çatlaklarını önlemek için ilave daralma derzlerine ihtiyaç duyulduğunda, bu derzler yapı denetim görevlisinin onayıyla testere ile kesilecektir. Tüm derzler düz ve aynı doğrultuda olacaktır.

Oluşan yapım ve genleşme derzlerinde sınır çizgileri veya kenarları, 1 cm yarıçaplı kıvrık kenarlama aleti ile düzgünce bitirilecektir.

5.4.5.3. Yüzey Sertleştiricisinin Uygulanması

Metalik Olmayan Zemin Sertleştirici Kaplama aşağıdaki gibi uygulanacaktır:

1) Fiziksel engeller veya alan sınırlamaları mekanik bir yayıcı kullanımını engelleyen durumlar haricinde mekanik bir yayıcı yardımıyla sertleştiriciyi m² başına 5 kg uygulanacak ve eşit şekilde dağıtılacaktır.

2) Karışım sadece mekanik bir yayıcının kullanılmadığı yerlerde elle uygulanacaktır.

3) Nispeten soğuk sıcaklıklarda, tabaka ilk çalkalamadan önce yüzey düzlenecektir. Daha yüksek sıcaklıklarda düzleme işlemine gerek yoktur. Yüzdürme işlemleri, birbirine dik iki yönde yapılacaktır.

4) Birinci karışım toplamın 2 / 3'ünden oluşacak ve sızıntı suyu kaybolduktan veya uzaklaştırıldıktan sonra yüzey boyunca eşit şekilde yayılacaktır. Nemi sertleştiriciden uzaklaştırmak için yüzey düzlemeyi sürdürün ve sertleştiriciyi tabakanın yüzeyine yerleştirin. İkinci karışım, mekanik bir yayıcı kullanılarak birinci karışıma dik olarak yayılacak ve yüzey düzlenecektir.

5) Yüzeye hiçbir zaman su eklenmeyecektir.

6) Betonun, ayak basıncını 0.6 cm.lik girinti olmadan taşıyabilecek kadar sertleştirilmesine izin verildikten sonra, düz malalama işlemi gerçekleştirilecektir. İstenilen kaplama elde edildikten sonra beton, sıvı membran oluşturan ve sızdırmazlık sağlayan bileşik kullanılarak sertleştirilmelidir; Son temizlikten sonra ikinci kat uygulanacaktır.

5.4.5.4. Betonarme Donatılarının Yerleştirilmesi

Eğer duvar tipinde var ise, donatı DSİ Demir İşleri Teknik Şartnamesi'nin yürürlükteki güncel haline uygun olarak yerleştirilecek, donatılar uygun bir şekilde kıvrılacak ve kesilecek, yerine konulacak, bağlanacak, kenetlenecek, gerektiği yerde bükülecektir. Şartnamedeki ve projesindeki donatı aralıklarına dikkat edilecektir.

5.4.5. Ankraj İşleri

Betonarme duvarın ön yüzünde estetik görünüm için kullanılacak taş ya da beton kaplamanın ankrajında fiziksel ankraj yöntemleri kullanılabileceği gibi bir takım kimyasallar kullanılarak da kaplamanın taşıyıcı duvar yüzeyine yapıştırılması sağlanabilir. Burada kullanılan malzemelerin sudan etkilenmeyecek maddelerden oluşmalarına dikkat edilecektir.

5.5. KONTROL VE TEST İŞLERİ

5.5.1. Genel

İşin kapsamındaki imalatlar ile ilgili her türlü kalite kontrol faaliyeti DSİ Kalite Kontrol Teknik Şartnamesi ve eklerinde belirtilen esaslar çerçevesinde ilgili teknik şartnamelerine uygun olarak gerçekleştirilecektir. Bu kapsamda, beton deneyleri İdarenin kontrolü altında her türlü nakliyesi, işçiliği vb tüm giderleri Yükleniciye ait olmak üzere yapılacaktır.

Sertleşmiş beton, idare tarafından talep edildiğinde tamamlanmış yapılardan yüklenici tarafından alınarak karot numuneleri ile test edilecektir.

Yüklenici tarafından yapılacak olan bir ön çalışma aşağıdaki hususların belirlenmesini sağlayacaktır:

- 1) Agregaların özellikleri,
- 2) Betonda süreklilik,
- 3) Çimento tipi ve kalitesinin seçilmesi,
- 4) Katkı maddelerinin seçilmesi ve dozaj,
- 5) Karışımdaki agrega sınıflarının oranları,
- 6) Çimentonun dozajı,
- 7) Su/çimento oranı,
- 8) Çökme (slamp) deneyi,
- 9) Farklı taze beton karışımlarının özellikleri.

Dökülen betonun kalite kontrolünde uygun özelliklerde olmadığına kanaat getirilen beton Yüklenici tarafından sahadan uzaklaştırılacaktır.

5.5.2. Kıvam

Ön deneylerde belirli bir yapı kısmı için tespit edilen kıvam, o kısım tamamlanıncaya kadar muhafaza edilecektir. Beton her durumda işlenebilmeli ve betonarme demirinin etrafından yapışmadan akmalı, her çakıl tanesinin yeterli miktarda harç tabakası ile kaplanmasını temin edecek derecede bir kıvama sahip olmalıdır. Su miktarı, karışım oranları hesabına uyularak tespit edileceğinden, İdare'nin onayı alınmadan değiştirilmeyecektir. Karışım oranları hesabına uymak ve istenilen kıvam limitleri dahilinde kalmak şartı ile sıkıştırmada kullanılan aletlerin etkinliğine göre, mümkün olduğu kadar az kıvamlı (kuru) bir beton imal etmeye dikkat edilecektir. Ancak profil demirlerinin etrafını sarmak ve bunların arasını doldurmak amacıyla yapılan, çok ince aralıklardan geçmesi icap eden betonlarda, özel haller için su-çimento oranı sabit kalmak şartı ile bahsi geçen kıvamların dışına İdare'nin izniyle çıkılabilir.

5.5.3. Deneme Karışımları

DSİ Beton İşleri Şartnamesinin yürürlükteki en güncel haline göre yapılacaktır.

5.5.4. İşlerin Devamı Sırasında Dayanım Deneyleri

DSİ Beton İşleri Şartnamesinin yürürlükteki en güncel haline göre yapılacaktır.

5.5.5. Beton Kalitesinin Denetimi

5.5.5.1. Sertleşmiş Betonun Deneyi

DSİ Beton İşleri Şartnamesinin yürürlükteki en güncel haline göre yapılacaktır.

5.5.6. Beton Muhafaza, Bakım Ve Rutubeti

5.5.6.1. Koruma

Yüklenici, bütün beton inşaatı kesin kabule kadar her türlü hasara karşı koruyacaktır. Görülen beton yüzler en az ilk üç gün devamınca güneşe karşı korunacaktır. Bu gibi koruma işleri, kalıp yapılmıyan yüzlerde beton dökülmesinin hemen ardından, kalıp yapılan yüzeylerde ise kalıp sökülür sökülmez, uygulanacaktır. Betonun donmaya maruz olduğu zamanlarda, beton döküldükten sonra tamamen sertleşinceye kadar en az 72 saat süreyle en az 10°C suhunetle muhafaza edilecektir. İnşaat mahallinde ıslak termo- metre suhuneti 0°C da düştüğü zaman beton donmaya maruz kalıyor addedilir. Beton döküldükten en az iki hafta süreyle İdare'nin uygun göreceği bir tarzda dona karşı muhafaza edilecektir. Suni olarak elde edilen hararetin kullanıldığı yerlerde, betonun kurummasına mani olmak için özel önlemler alınacaktır.

5.5.6.2. Rutubet

Puzolan gibi atıl maddeleri içermeyen betonlar, yerine döküldükten en az iki hafta süreyle daimi suretle ıslak tutulacaktır. Puzolanlı betonlar ise en az 21 gün süreyle ıslak tutulacaktır. Bütün inşaat derzleri süreye bakılmaksızın bu yüzeyler üzerine beton gelinceye kadar daimi surette ıslak tutulacaktır. Eğer inşaat derzine karşı veya bunların üzerine beton dökülme işi gecikecek olursa, betonun prizini alma sırasındaki rutubetlendirmeden sonra betonun ıslak tutulmasına ara verilir ve burada beton, dökülmeye başlanmasından üç gün önce tekrar dökülmüş betonun sulanmasına başlanır.

Betonun, yukarıda sözü geçen sulanması tamamlanmadan önce, betondaki kusurlu yerlerin tamiri için bu yerlerin oyulması işi yapılmamış ise, o takdirde bu boşlukların doldurulmasından önce en az dört saat süreyle daimi olarak rutubetli tutulacaktır. Beton yüzeyindeki çukurluklar, bu paragraf şartlarına uygun olarak harçla doldurulduktan sonra tamir edilen yüzey ıslak çuval bezi ile örtülecek ve bu kısım sertleşir sertleşmez sulamaya tekrar başlanacaktır. Betonun prizini alması sırasında betonun herhangi bir kısmının kurummasına izin verilmeyeceğinden bu yüzeyler devamlı suretle su serpmek veya püskürtmek suretiyle veya İdare'nin onaylayacağı bir metodla daimi olarak rutubetli olarak tutulacaktır. Daimi olarak görülen yüzler olarak kalacak yüzeyler üzerinde leke teşekkülüne meydan vermeyecek bir şekilde sulama işlemine tabi tutulacaktır.

Kalıp yapılmıyan yüzeylerde ve iki hafta süreyle Yüklenici'nin betonu kurumaktan koruyacağına İdare'ce kanaat hâsıl olduğu takdirde betonun belli bir kalınlık ve kalitedeki ıslak kum tabakasıyla örtülerek rutubetli tutulması kabul edilebilecektir. Ancak işin kati kabulünden önce Yüklenici'nin bu gibi kumları İdare'nin önereceği şekilde kaldırıp temizlenmesi şarttır. Yüklenici bu işler için ayrıca bir bedel talep edemez. Betonun sulanmasında kullanılacak su beton yapılırken karıştırılan su niteliğinde olması lazımdır. Yüklenici, priz süresince, yukarıda bahsedilen betonu sulamak yerine, İdarenin yazılı iznini almak sureti ile beton yüzeylerini rutubeti muhafaza edici bir madde ile boyayabilir.

Yüklenici, beton inşaatı her türlü hasara karşı koruyacak önlemleri alacaktır. Beton, dökülmesinden itibaren en az 7 gün süreyle don, yağmur, rüzgâr ve sarsıntılardan korunacaktır.

5.5.7. Kür İşleri

Beton, yüzü kaplanmadığı takdirde sürekli nemli tutulacak şekilde sulanarak kür yapılacaktır. Normal portland çimentosu ile yapılan betonlarda kür, en az 7 gün devam edecektir. Traslı çimentolarla yapılan betonlarda kür süresi 14 gün olacaktır.

Kanal kaplama betonlarında kür, İdare'ce gerek görüldüğü takdirde cidar tabakası oluşturan kür maddesi (curing-compound) ile yapılacaktır. Kür maddesinin uygunluğu ve miktarı DSİ Teknik Araştırma ve Kalite Kontrol Dairesi Laboratuvarı'nda yapılacak deney sonucuna göre tespit edilecektir.

Beton kür maddesinin arazide uygulanmasında aşağıdaki hususlar yerine getirilecektir:

1. Bir litre beton kür maddesi ile normal olarak 4 ile 5 metre kare yüzey kaplanacaktır. Bu miktar beton yüzeyinin düzgünlüğüne göre ayarlanacaktır. Kullanılan kür maddesi imalatçısının tavsiye ettiği değere uymakla beraber Laboratuvarda önceden kontrol edilecektir.
2. Beton kür maddesi beton yüzeyine bir püskürtücü ile ve dik olarak uygun bir yükseklikten püskürtülecektir. Bu iş için fırça kullanılmayacaktır.
3. Kaplama işlemi şu şekilde yapılacaktır. İstenilen kaplama kalınlığının yarısı elde edilinceye kadar ilergeri bir yönde püskürtme yapılacak ve diğer tabaka buna dik yönde uygulanacaktır. Püskürtme işlemi sabit basınç altında yapılacak ve homojen bir kaplama tabakası elde edilecektir. Kür maddesi ıslak beton yüzeyi ile aderans oluşturabilecek ve kurduğu zaman cidar tabakası devamlı esnek ve çatlaksız olacaktır. Cidar üzerinde nokta halinde delikler oluşmayacaktır.
4. Kaplama işine beton dökümünden sonra, hiç sulama yapılmadan ve beton yüzeyinde serbest su kalmadığı anda başlanacaktır (Hava sıcaklığı ve nemine göre 1 ile 4 saat sonra bu duruma varılabilir). Kaplanmış tabaka en az 28 gün süreyle yerinde kalacaktır. Bu zaman içinde herhangi bir şekilde bozulmaya uğrarsa derhal aynı kür maddesi ile onarımı yapılacaktır.
5. Beton kür maddeleri tabii durumunda kullanılacak, inceltilmeyecektir. Dik bir yüzeye tavsiye edilen kalınlıkta püskürtüldüğünde akmayacaktır.

5.5.7.1. Kür Standartları

Betonun sertleştirilmesi ACI 308'in uygulanabilir şartlarına uygun olmalıdır, ancak sertleştirme süresinin süresi 14 gün olacaktır. Toprak, kum, talaş, saman ve saman ile sertleştirme yapılmayacaktır.

Beton, su geçirmez sac malzemeler, nemli çuval bezi veya sertleştirici bileşikler ile sertleştirilecektir.

Betonu oluşturan bileşenler arasındaki bağ, dolgu malzemesi ya da yüzey kaplamasının zararlı olabileceği Kür bileşenleri kullanılmayacaktır.

5.5.7.2. Nemli Kürleme

Düşey yüzeyler kürlerken kalıplar her zaman ıslak tutulacak ve mümkün olduğunca uzun süre yerinde tutulacaktır. Kalıpların çıkarılmasından sonra, beton buğu spreyi ile buhar püskürtülerek veya başka türlü ıslatılarak sürekli olarak gün kadar nemli tutulur.

Korunmasız yüzeyleri sac malzemelerle kaplayarak veya çuval bezi ile sürekli nemli tutarak korunacaktır.

Yatay yüzeyler en az 14 gün süreyle, su geçirmez tabaka malzemesi veya nemli çuval bezi ile kaplanarak ve sürekli nemli tutularak sertleştirilmeli ve korunacaktır.

Tabaka halinde yerleştirilen her bir plaka da yüzey kaplama işlemleri bittikten sonra buğu spreyleri ile nemlendirilecektir. Son işlemler tamamlanıncaya kadar hiçbir tabakanın nemsiz kalmasına izin verilmeyecektir.

6. KAZIK PERDE TAŞKIN KONTROL DUVARLARI

Teğet kazıklı istinat duvarları; içten donatılı yerinde dökme beton kazıkların veya çakma ayakların birbirleriyle aynı düzlemde teğet bir biçimde yerleştirilmesiyle oluşturulan duvarlardır.

6.1. TEKNİK ÖZELLİKLER

Tutulması gereken zemin yüksekliği fazla, buna karşın zemin özellikleri yetersiz olan ortamda önce yerinde dökülen betonarme kazıklardan bir perde oluşturulur. Bunu izleyerek kazı yapar. Kaliforniya Ulaştırma İdaresi (CALTRANS)'a göre bu duvar tipi için ekonomik yükseklik genelde 6 metreye kadardır. Kazık çapları toprak basınç mertebesine göre 45 cm - 80 cm arasında seçilir. Kazıkların ekonomik olmayacak derecede uzun yapılması gerektiğinde kazıklar beton kuşaklı veya kuşaksız uygulanan bir veya birkaç sıra ankrajla desteklenebilir. Bu tür perdelerde ekonomik kazı derinliği 5 m den fazladır. Alışılabilen istinat duvarlarına göre daha çabuk inşa edilebilmeleri ve inşa esnasında zemin profilini bozmamalar tercih sebebidir. Çakma kazık türünden olabildikleri gibi, yerinde inşa edilen kazık türü de bu amaçla kullanılır.

Farklı uygulama çeşitleri bulunmaktadır:

- Aralıklı kazıklar
- Teğet kazıklar
- Enjeksiyonlu teğet kazıklar
- Bindirmeli (kesişen) kazıklar
- Ankraj uygulamalı kazıklar

Uygulamada TS 3168–EN 1536 Özel Jeoteknik Uygulamalar–Delme (Fore) Kazıklar (Yerinde Dökme Betonarme Kazıklar) ve ilgili standartlar esas alınacaktır.

İstinat yapısında ankrajlı duvar fore kazıklar ya da mini kazıklar ile beraber kullanılabilir.

6.2. TARİFLER VE SINIRLAR

6.2.1. İksa Kazıklı İstinat Duvarı

Önceden delinmiş deliklere yerleştirilmiş ve beton içine sarılmış iksa kazıklarından oluşan bir duvar sistemidir. Fore kazıklı ankrajlı bir istinat yapısında düşey yöndeki elemanlar fore kazıklar ile oluşurken, zemin ve yeraltı suyu şartları, çevre yükler, deformasyon kriterleri vb faktörlere bağlı olarak yatayda değişken sayı ve boyutlarda göğüsleme kirişleri ve öngermeli ankrajlar ile desteklenmiş bir yapıdır.

Fore kazıklar iksa sisteminin inşasına önce düşey elemanlar olarak inşa edildikten sonra, kademeler halinde kazı yapılarak projesinde öngörülen seviyelerde kiriş ve ankrajlar inşa edilir. Fore kazıkların konumlarının başlangıçta doğru yerleştirilmesi amacıyla kılavuz duvarlar kullanılabilir.

Fore kazıklar farklı kapasite ve boyutta makine ve ekipmanlar kullanılarak inşa edilebilir. Delgi esnasında zemin şartlarına, kazık boyuna ve kullanılan ekipman kapasitesine bağlı olarak muhafaza (kılıf) borusu kullanılarak veya bentonit çamuru kullanılarak yapılabilir.

Fore kazıklar;

- delgi,
- donatının yerleştirilmesi ve
- beton dökülmesi

sıralaması ile inşa edilir.

Donatının yerleştirilmesi sonrasında betonlama tremi boruları kullanılarak kazığın alt ucundan yüzeye doğru yapılır.

Tipik olarak iksa sistemlerinde kullanılan fore kazık çapları 65 cm ila 150 cm çap arasında standart delgi ekipmanları ile yapılır.

Düşey elemanlar olan fore kazıkların inşası tamamlandıktan sonra fore kazıklar en üst seviyede bir başlık kirişi ile birbirine bağlanır. Başlık kirişi boyutları da proje gerekleri ve kullanılan fore kazık çapına göre değişken olabilir. Başlık kirişi inşası öncesinde fore kazık başları proje kotuna göre kırılarak temizlenir ve fore kazık donatısının başlık kirişi donatısı ile bağlanması amacıyla donatılar düzenlenir.

Başlık kirişinin tamamlanmasından sonra kazı kademeler halinde yapılarak öngermeli ankrajlar, ve bunların bağlanacağı göğüsleme kirişleri inşa edilerek yukarıdan aşağıya doğru iksa sistemi kazıya paralel olarak teşkil edilir.

Çevre şartlarına bağlı olarak öngermeli ankrajların uygulanamayacağı durumlarda, düşey fore kazık elemanları kazı içerisinden kademeler halinde göğüsleme kirişlerine dayanan destek boruları veya kirişleri (strut) ile de desteklenebilir.

6.2.2. Mini Kazık

Mini kazıklı ankrajlı bir istinat yapısında fore kazıklı ankrajlı bir iksa sistemine göre tek fark düşey yöndeki elemanların daha küçük çaplı mini kazıklar ile oluşurken, zemin şartları, çevre yükler, deformasyon kriterleri vb faktörlere bağlı olarak yatayda değişken sayı ve boyutlarda göğüsleme kirişleri ve öngermeli ankrajlar ile desteklenmiş bir yapıdır.

Mini kazıklar tipik olarak çapları 25 cm ila 40 cm arasında olan düşey elemanlardır. Mini kazıklar iksa sisteminin inşasına önce düşey elemanlar olarak inşa edildikten sonra, kademeler halinde kazı yapılarak projesinde öngörülen seviyelerde kiriş ve ankrajlar inşa edilir. Mini kazıkların konumlarının başlangıçta doğru yerleştirilmesi amacıyla gerektiğinde kılavuz duvarlar kullanılabilir.

Mini kazıklar farklı kapasite ve boyutta makine ve ekipmanlar kullanılarak inşa edilebilir. Ancak zemin şartlarının uygun olduğu durumlarda, ve genellikle standard ankraj delgi makinaları ile inşa edilmektedir.

Mini kazıklar;

- delgi,
- donatının yerleştirilmesi ve
- beton dökülmesi

sıralaması ile inşa edilir.

Donatının yerleştirilmesi sonrasında betonlama tremi boruları kullanılarak agrega granütometresi özel bir beton ile kazığın alt ucundan yüzeye doğru yapılır.

Düşey elemanlar olan mini kazıkların inşası tamamlandıktan sonra mini kazıklar en üst seviyede bir başlık kirişi ile birbirine bağlanır. Başlık kirişi boyutları da proje gerekleri ve kullanılan mini kazık çapına göre değişken olabilir. Başlık kirişi inşası öncesinde mini kazık başları proje kotuna göre kırılarak temizlenir ve mini kazık donatısının başlık kirişi donatısı ile bağlanması amacıyla donatılar düzenlenir.

Başlık kirişinin tamamlanmasından sonra kazı kademeler halinde yapılarak öngermeli ankrajlar ve bunların bağlanacağı göğüsleme kirişleri inşa edilerek yukarıdan aşağıya doğru iksa sistemi kazıya paralel olarak teşkil edilir.

Çevre şartlarına bağlı olarak öngermeli ankrajların uygulanamayacağı durumlarda, düşey mini kazık elemanları kazı içerisinden kademeler halinde göğüsleme kirişlerine dayanan destek boruları veya kirişleri (strut) ile de desteklenebilir.

6.2.3. Kayaya Soketleme

İksa kazıkları, planlarda gösterilen asgari uzunluğa kadar uzatılmalıdır. Kaya soketinin gerektiği yerlerde, iksa kazıkları, proje yöneticisi aksini belirtmediği sürece, planlarda gösterilen asgari uzunluğa kadar sağlam kaya içerisine soketlenecektir.

6.2.4. Kırmataş

Mini kazıkların enjeksiyonla yapılması durumunda imalatla kullanılacak yuvarlak, köşeli kırmataş ~5-15mm (2 no.) çapında ve temiz olacaktır.

6.3. KAZIK PERDE DUVAR İMALATINDA KULLANILACAK MALZEMELERE AİT ÖZEL NİTELİKLER

Beton, çimento, agrega, katkı maddeleri, su ve çelik donatıda kullanılacak malzemeler DSİ Beton İşleri Teknik Şartnamesi ve DSİ Demir İşleri Teknik Şartnamesi'nin yürürlükteki güncel haline uygun olarak kullanılacaktır.

İksa için çelik kazıklar kullanılacaksa, aşağıdaki gereksinimleri karşılayan çelik elemanlardan olmalıdır:

- 1) Çelik iksa kazıklarının üzerine kömür katranı epoksi bir kaplama uygulanmalıdır. Nelson çivilerine hiçbir kaplama uygulanmamalıdır.
- 2) Kömür Katran Epoksisi: Poliamit ile sertleştirilmiş kömür katranı epoksi, Dupont Corlar HP CTE, kat başına 0.2 mm kuru film kalınlığına uygulanacaktır.
- 3) Kömür katranı epoksi kaplama ürünleri aşağıdaki asgari özelliklere sahip olmalıdır:
- 4) Minimum hacim direnci 10^{10} ohm-santimetredir.
- 5) Belirtilen sistem için üreticinin önerdiği kalınlık 0.4mm'den az olmayacaktır.
- 6) Metale kimyasal veya mekanik bir bağ oluşturulmalıdır. Basınca duyarlı veya yapışmayan sistemler kabul edilmeyecektir.
- 7) Amaçlanan hizmet için en az beş yıl performans gösterebildiği kanıtlanacaktır.
- 8) Taşıma ve kurulum esnası ve sistemin tasarım ömrü içinde karşılaşılabileceği toprak gerilmelerine maruz kaldığı sırada maruz kalabileceği gerilmelere dayanabilecek mekanik özelliklere sahip olacaktır.

6.4. YAPIM ŞARTLARI

6.4.1. Fore Kazık İşleri

Ø65-150cm çaplarında yerinde dökme betonarme kazıkların delme işlemi, yüksek delme gücüne sahip kendi boru sürebilen, teleskobik kuleli delgi makineleri ile yapılacaktır.

Delme işlemi için İdare'nin onaylayacağı delgi ekipmanı kullanılacaktır.

Kayadaki soket boyu için projesinde standartlara uygun olarak belirlenmiş gelen yükleri taşıyabilecek soket boyu kontrol edilerek uygulanacaktır. Projesinde öngörülenden farklı bir zeminle karşılaşılması durumunda, zemin değişimini gösteren çıkartılacaktır.

Delme işlemine, projede öngörülen derinliğine ulaşıncaya kadar devam edilecektir.

6.4.1.1. Kazıklar İçin

Muhafaza boruları aşağıda belirtilen durumlarda kullanılacaktır.

- Yeraltı suyun veya artezyen durumu var ise, betonun yıkanması tehlikesi bulunuyorsa,
- Kazıklar, yumuşak ve çökme tehlikesi olan zeminler içinde yapılacaksa,
- Zemin özellikleri ve zeminin kendini tutabilme yeteneği muhafaza borusu gerektiriyorsa,
- Muhafaza borulu çalışma kararı İdare tarafından verilecektir.

6.4.1.2. Muhafaza Borularının Zemine İndirilmesi ve Geriye Çekilmesi

Delme işlemi, yer altı su seviyesinin üstünde bile olsa, muhafaza boruları alt ucu her zaman delme kotu altında bulunacaktır.

Geçici muhafaza boruları dökülen beton işlenebilirliğini kaybetmeden önce çıkartılacaktır, ancak betonla boru arasında sarılmaya (necking) meydan verilmemesi için muhafaza borusu çekilirken beton ilave edilmeye devam edilecektir. Her an boru içinde yaklaşık 2m yüksekliğinde taze beton bulunacaktır. Ancak muhafaza borulu çalışmada “sarılma”ya izin verilmemesi kaygısıyla kuyu boyunca beton doldurulup daha sonra muhafaza borularının çekilmesi yoluna kesinlikle gidilmeyecektir.

6.4.1.3. Sulu Zeminlerde Delgi

Yeraltı Suyu İçinde Delgi

Yeraltı su seviyesi altında delgi yapılırken, delgi içindeki su seviyesi devamlı olarak yüksek tutularak, kuyudan boşaltılan zeminin basıncı yer altı su seviyesinin üzerinde tutulan su basıncıyla karşılanacaktır. Özellikle ince kumlu ve milli zeminlerde, delgi aletleri kuyunun dışında iken, kuyudaki su seviyesi yeraltı su seviyesinin yaklaşık 2m üstünde olacaktır ve bu farklı su seviyesi bütün delgi süresince sağlanacaktır.

Basıncılı Su Seviyesi Halinde Delgi

Delgi işi yapılırken basınçlı yer altı suyu tabakasının delinmesi bekleniyorsa, muhafaza borusu, bu tabakaya ulaşmadan önce en yüksek artezyen basıncını karşılamaya yeterli basınçtaki su ile doldurulacaktır. Artezyen su basıncının olup olmadığı konusunda herhangi bir

tereddüt varsa delme yüksek su sütunu ile yapılacaktır. Artezyen üst seviyelerde ise, o bölüm muhafaza borusu ile geçilebilir. Ayrıca bentonitli delgi de yapılabilir.

6.4.1.4. Bentonit Çamuru Kullanılması

- Teknik şartnamede özellikle belirtildiği ve muhafaza borusunun yeterli olmadığı durumlarda doğal veya sentetik bentonit çözeltisi kullanılarak kuyuların stabilitesi sağlanacaktır.
- Bentonit çamuru, delgi esnasında ve betonlama işlemi süresince delik duvarlarının göçmesini önleyecek seviyede tutulacaktır.
- Bentonit tozu, su ile iyice karıştırılıp ve 12 saat bekletilecektir. Bentonit çamurunda kullanılacak bentonit tozu, kazık deliği çeperinin stabilitesini sağlayacak miktarda (ağırlıkça %5 oranında) olmalıdır. Gerekli görüldüğü takdirde İdare onayı ile katkı maddeleri de kullanılabilir.
- Bentonitin ve çalışma esnasında oluşan çamurun, şantiye geneline yayılmaması için önlem alınacaktır.
- Tekrar kullanılmayacak bentonit çamuru şantiyeden uzaklaştırılacaktır.

6.4.1.5. Donatı Kafesi Hazırlanması ve Kuyulara İndirilmesi

- Donatı üretici firmasından üretim ve çekme deney sertifikaları alınacaktır.
- Donatı kuyuya yakın bir yerde ve kaldırma esnasında dağılmayacak şekilde hazırlanacaktır.
- Donatı kafesinin kirlenmemesi için donatı montaj sahası ve delgi sahası temiz tutulacaktır.
- 12 m'yi geçen donatı kafesinin eklenmesi için bağ teli kullanılacak, donatı kafesinin çok ağır ve uzun olması halinde bağlantı kaynakla veya gerekirse klemens bağlantı elemanı ile yapılacaktır.
- Hazırlanan donatı kafesi, beton pas payı takozları ve servis vinci kullanılarak yavaşça kaldırılıp taşınacak ve kuyulara indirilecektir.
- Kuyulara indirilen donatının, üst yapı için gerekli filiz boyu kadar dışarıda kalması sağlanacaktır.

6.4.1.6. Kazıkların Betonlaşması

- Beton, gerekli miktar ve kalitede betonu sürekli olarak sağlayabilen beton tesislerinden temin edilecektir.
- Delme işlemi bitince donatısı yerleştirilerek kısa sürede beton dökümüne geçilecektir.
- Hemen beton dökme imkan bulunmadığı durumlarda, geçen süre içinde kazık tabanında bir şişme olur ve donatı kafesini zemin yukarı iterse, donatı çıkarılarak yeniden delik içi tarama ve kazık içi temizliği yapıldıktan sonra beton dökümü gerçekleştirilecektir. Şişme riski olması halinde delik şişme derinliği kadar fazla delinebilir.
- Donatı kafesinin kuyulara indirilmesini takiben 20cm çapındaki, huni ve betonlama borusu servis vinciyle kuyu içine indirilecektir. Yer altı suyu yok ise betonlama 3 m boru yardımıyla yapılarak betonun donatıya çarparak ayrışması önlenecektir.

Betonlama borusu aşağıdaki şartları sağlayacaktır.

Boru çeperleri temiz, eğilme ve burkulmalara dayanabilecek mukavemette olacaktır.

Ek yerleri su sızdırmaz olacak ve kalın dişli manşonlar kullanılacaktır.

Betonlama başlamadan önce tremie borusu 1 m kadar kuyu tabanında yukarı çekilecektir.

- Betonlama borusu ile çalışmada kuyu başında betonun yüksek slampli olması (katkılı betonda 16-18 cm değerine sahip) ve prize başlama süresi ise minimum 3 saat olmalıdır.
- Betonlama, beton pompası veya doğrudan boşaltma ile sürekli bir şekilde yapılacaktır. Döküm hızı en az 15 m³/saat olacaktır. Daha düşük hızlarda dökülen beton boruda birikinti yapacağından beton hızının sabit tutulmasına özen gösterilecektir.
- Yeraltı suyunun veya bentonit çözeltisinin betonla karışmasını önlemek için betonlama borusu sürekli ve en az 1 m beton içinde kalacaktır.
- Beton kuyu içinde yükseldikçe, betonlama borusu parça parça kısaltılacak ve betonlama işlemi kuyu ağzından temiz beton gelene kadar devam ettirilecektir.
- Betonlama bittikten sonra, beton taze iken kazık üst kotuna göre tesviye edilecektir.

6.4.1.7. Çelik Çekirdeğin Yerleştirilmesi

Aşağıdaki koşullar çelik çekirdek kullanılan kazık tipleri için geçerlidir.

Çelik çekirdeğin mahfazası içinde birden fazla ek kullanılmayacaktır. Ek kullanılması halinde, ek yeri kazığın orta yarısında yer alacak ve bitişik kazıkların ek donatı yükseklikleri 2 metreden daha az olmamak üzere kademelendirilecektir. Ek yerleri, kaynaklanan kazık bölümün tam mukavemetini koruyan tam nüfuziyetli kaynaklar ile yapılacaktır. Kaynak sırasında kazıkları düz tutmak için bir kalibre aleti kullanılacaktır.

6.4.1.8. Beton Kaplamanın Yerleştirilmesi

Çelik iksa kazıkları ve beton kaplama, proje müdürü tarafından önceden kazılan delik denetlendikten hemen sonra yerleştirilmelidir.

Beton kaplama, aşağıdaki şartlara uygun olarak yapılacaktır.

- 1) Betonun mümkün olduğunca kuru kazılara yerleştirilecektir. Beton dökümünden önce ve beton dökümü sırasında kuru bir kazı alanı yaratmak için tüm uygulanabilir yöntemler denenecektir.
- 2) Kazılarda, beton serbest düşme yöntemleriyle yerleştirilecektir. Beton çelik iksa kazığının etrafına homojen şekilde dökülecektir. Beton dipten yukarı sürekli olarak dökülecektir.
- 3) Temizleme ve incelemelerden sonra önceden kazılan deliklerde su birikirse, beton kaplamadan önce suyun onaylı yöntemlerle uzaklaştırılacak veya alternatif olarak beton, tremie yöntemleri kullanılarak biriken suyun altındaki deliğin tabanına yerleştirilecektir.
- 4) Teğet kazık kazıları, delikte sızma oranı dakikada 0.6 cm dikey yükselmeden daha fazla olduğunda "ıslak" kabul edilecek ve beton dökümünün tremie yöntemi kullanılarak yapılması gerekecektir.
- 5) Tremie yöntemiyle betonlanma yöntemi haricinde, beton yerleştirme anında kazı tabanındaki toplam suyun yüksekliği 5 cm.den fazla olmayacaktır.

6.4.1.9. Yerinde Dökme Yüzey Beton

İksa kazıklı istinat duvarının önündeki kazı sırasında ya da sonrasında, Nelson çivileri iksa kazıklarının ortaya çıkmış kenarlarına planlarda gösterilen kum sıklığına göre

tutturulacaktır. çivilerle tutturulmuş kazık kenarlarının yüzeyi, üst çivinin 0.6 metre üstünden alt çivinin 0.6 metre altına kadar olan bölge 1.2 metrelik genişlikte kaplamadan arındırılmış olmalıdır.

6.4.2. Mini Kazık İşleri

6.4.2.1. Giriş

Bu yapım yöntemi mini kazık imalatı için gerekli makina, ekipman ve malzemenin seçimi ile hazırlama, uygulama ve kontrol yöntemlerini kapsar.

Enjeksiyonlu mini kazık imalatında, “DIN 4128 Küçük Çaplı Enjeksiyon Kazıkları (Yerinde Dökme Beton Kazıklar ve Kompoze Kazıklar {Small diameter injection piles (cast-in-place concrete piles and composite piles)}) standardı esas alınacaktır.

6.4.2.2. Çalışma Sahasının Hazırlanması

Yüklenici inşaat sahası ve yolların devamlı olarak bakımını yapacak, delgi makinası, paletli vinç, beton mikseri, beton pompası ve benzeri ağır iş makinalarının zemine batmadan çalışmalarına imkan sağlayacaktır. Dolgular, delme işini zorlaştırmayacak malzemeden yapılacaktır.

Çalışma sahasında uygun yüzey drenajı yapılarak platformun kuru kalması sağlanacaktır.

Delgiden çıkan malzeme ve yeraltı suyu, sürekli olarak sahadan uzaklaştırılarak çalışma sahasının bozulması önlenecektir.

6.4.2.3. Zemin Bilgileri

Uygulama projeleri ve jet enjeksi iyileştirme yöntemi "DSİ Jeoloji ve Jeoteknik Etüt Şartnamesi"ne göre hazırlanmış rapora göre belirlenecektir. Gerekirse deneme kolonları ile zemin koşulları hakkında edinilecek bilgiye göre projelendirme yapılacaktır.

6.4.2.4. Çevre Bilgileri

Uygulama projeleri ve jet enjeksi iyileştirme yöntemi " DSİ Jeoloji ve Jeoteknik Etüt Şartnamesi"ne göre hazırlanmış rapora göre belirlenecektir. Gerekirse deneme kolonları ile zemin koşulları hakkında edinilecek bilgiye göre projelendirme yapılacaktır.

6.4.2.5. Kazıkların Aplikas ve İmalat Toleransları

Kazıkların zemine aplikas ölçüm ekibi tarafından yapılacaktır.

Kazıkların aplikas ve düşeyden sapma miktarları tolerans limitlerini aşamaz.

Kazıkların yapım sırası, daha önce yapılmış olan kazıkları yatay ve düşey doğrultularda minimum derecede hareket ettirecek şekilde olacaktır.

Bir kazık, bitiminden en az 24 saat geçmeden zayıf zeminde 3 çap, sadece ön muhafaza borusunun yeterli olduğu sıkı zeminde 1 çap çevresinde delgi yapılmayarak, imalat atlamalı olarak sürdürülecektir.

6.4.2.6. Delgi İşleri

- 1) Ø15-35cm çaplarında kazıkların delme işlemi, yüksek delme kapasitesine sahip teleskobik kuleli delgi makinaleri ile yapılacaktır.
- 2) Kayadaki soket boyu için projesinde standartlara uygun olarak belirlenmiş gelen yükleri taşıyabilecek soket boyu kontrol edilerek uygulanacaktır. Projesinde öngörülenden daha zayıf veya daha sert, farklı bir zeminle karşılaşılması durumunda, zemin sınıflarının derinliğe göre değişimini gösteren kuyu logu doldurulacak ve gerekli düzeltmeler yaptırılacaktır.
- 3) Delmeye, gerekli proje derinliğine ulaşıncaya kadar devam edilecektir.
- 4) Delgi işlemi burgu veya delici matkap ve tij elemanı ile yapılabilir.
- 5) Delgi düşeyliği ilk iki tijde ölçülecek, kazık boyunca düşeyden sapma miktarının kazık toplam boyunun %2 sinden fazla olmasına izin verilmeyecektir. Delgi işlemi esnasında gerekmedikçe su kullanılmayacaktır.
- 6) Forajdan çıkan malzeme, kuyu ağzından uzaklaştırılacak ve enjeksi yapılmamış kuyuların ağzı kapalı tutulacaktır. Yer altı su seviyesi altında çalışılırken göçme olasılığına karşı gerekirse önce çimento enjeksi verilmeli veya muhafaza borusu kullanılmalıdır.
- 7) Delgi yöntemi, kullanılacak makina ve ekipman, malzemelerin cinsi ve miktarı zemin ve kaya özelliklerine bağlı olarak değişir. Kohezyonlu zeminlerde sondaj sıvısı ile yapılan delginin, delgi makinası gücünde meydana getirdiği azalma dikkate alınacaktır.
- 8) Bu tür gerekli teknik bilgilerin toplanıp irdelenmesi sonunda aşağıda listelenen delgi yöntemlerinden birinin kullanılmasına karar verilecektir.
 - Burgu {auger} kullanılarak delgi (hava gerekebilir.)
 - Kaya matkabı {rock bit} ile delgi (hava veya su gereklidir.)
 - Üstten vurmali çekiç {top hammer} ile delgi (hava gereklidir.)
 - İçten vurmali çekiç {down the hole hammer} ile delgi (hava veya köpük gereklidir.) [Bu metot kaya delinmelerinde kullanılır.]
 - Odex ile delgi (Aşırı yüklenmiş zeminlerde uygulanabilir. Üstten vurmali çekiç ve DTH çekiç versiyonları mevcuttur.)
 - Sondaj kılavuzu borusu (muhafaza borusu) {casing} ile delgi [Bu sistemde muhafaza borusu delik çeperlerindeki olası bir çökmeyi engellediği gibi ayrıca da matkap/burgu ucunun ilerlemesini kolaylaştırır. Kılavuz zarf borunun dönüş istikameti, döner matkap ucunun dönüş istikametinin tersinedir]

6.4.2.7. Kazıkların Enjeksiyonla Yapılması

Kazıklar için betonlama şartları oluşturulamıyorsa (derin kuyu, yer altı suyu durumu ve kuyu içi yıkıntı olması vb) kazık imalatı enjeksiyon uygulaması ile yapılabilecektir. Bu durumda imalatla çimento, kırmataş ve temiz su kullanılacaktır. Enjeksiyon karışım oranı ise ~0,50 olmalıdır. (50kg su / 100kg çimento)

Enjeksiyon yapımında kullanılacak makina ve ekipmanlar basınçlı enjeksiyon pompası, mikser, dinlendirici ve enjeksiyon hortumlarından ibarettir. 20/4-6 PE hortum, projeye uygun

olarak hazırlanan donatı kafesi boyunca donatı dibine ulaşacak şekilde bağlanacaktır. PE hortuma kuyu dibi civarında 50cm ara ile 3-5 adet delik açılarak geçici olarak bant ile kapatılacaktır.

Delme işlemi biter bitmez donatı kafesi kuyuya yerleştirilecek ve kuyu, ağzına kadar kırmataş ile doldurulacaktır. Enjeksiyon istasında hazır olan karışım, donatıya bağlı PE hortum vasıtası ile kesintisiz olarak kuyuya verilecektir. Enjeksiyon alışı kuyu ağzından temiz enjeksiyon karışımı gelene kadar sürdürülecektir.

İlk enjeksiyon yapılmasında 1-2 saat sonra kuyu ağzındaki enjeksiyon seviyesinin düştüğü gözlenirse aynı PE hortum vasıtasıyla ikinci enjeksiyonlama işlemi yapılacaktır.

6.4.2.8. Makina ve Ekipmanlar

Delgi makinası: Uygulama projesinde öngörülen derinliğe kadar yukarıdaki yöntemlerden biri ile delgi yapabilecek kapasitedeki makinadır.

Enjeksiyon Seti: Su ile çimentoyu karıştırarak hazırlayan karıştırıcı ve dinlendirici kazanlar ve enjeksi deliğe basınçla iletebilen pompadan oluşan settir.

6.5. KONTROL VE TEST İŞLERİ

6.5.1. Genel

İşin kapsamındaki imalatlar ile ilgili her türlü kalite kontrol faaliyeti DSİ Kalite Kontrol Teknik Şartnamesi ve eklerinde belirtilen esaslar çerçevesinde ilgili teknik şartnamelerine uygun olarak gerçekleştirilecektir. Bu kapsamda, beton deneyleri İdarenin kontrolü altında her türlü nakliyesi, işçiliği vb tüm giderleri Yükleniciye ait olmak üzere yapılacaktır.

Sertleşmiş beton, idare tarafından talep edildiğinde tamamlanmış yapılardan yüklenici tarafından alınarak karot numuneleri ile test edilecektir.

Yüklenici tarafından yapılacak olan bir ön çalışma aşağıdaki hususların belirlenmesini sağlayacaktır:

- 1) Agregaların özellikleri,
- 2) Betonda süreklilik,
- 3) Çimento tipi ve kalitesinin seçilmesi,
- 4) Katkı maddelerinin seçilmesi ve dozaj,
- 5) Karışımındaki agrega sınıflarının oranları,
- 6) Çimentonun dozajı,
- 7) Su/çimento oranı,
- 8) Çökme (slamp) deneyi,
- 9) Farklı taze beton karışımlarının özellikleri.

Dökülen betonun kalite kontrolünde uygun özelliklerde olmadığına kanaat getirilen beton Yüklenici tarafından sahadan uzaklaştırılacaktır.

Ayrıca beton çeliği kontrolünde aşağıdaki hususlara dikkat edilecektir:

- 1) Anma çapı 12 mm.'den büyük olan çubuklar kangal şeklinde kullanılamaz, düz çubuk şeklinde olanlar kullanılacaktır.
- 2) Beton çelik çubukların bağlarına takılacak etiketler üzerine, okunaklı olarak ve açıkta stoklama şartları altında silinmeyecek ve bozulmayacak şekilde aşağıdaki bilgiler bulunacaktır:
 - 3) Firmanın ticari unvanı, kısa adı, adresi veya varsa tescilli markası
 - 4) Bu standardın işaret ve numarası (TS 708 şeklinde)
 - 5) Sınıfını, tipini ve anma çapını gösteren semboller, bağdaki, kangaldaki veya

ambalajdaki çubuk yaklaşık kütlesi (kg cinsinden)

6.5.2. Fore Kazıkların Kalite Kontrolü

- 1) Kazıkların yüksekliği proje aşamasında keşif amaçlı sondaj verilerinden tahmin edilerek çizimler ile kısmen tahmini olarak oluşturulduğu için gerçek nihai kazık üst seviyesini kazı durumuna göre İdare belirleyecektir.
- 2) Tüm kesikler kazık eksenine dik olmalıdır.
- 3) Projesinde varsa çelik iksa kazıklarının kesilmiş kısımları yerinden alınmalı ve yüklenici tarafından uygun bir şekilde imha edilmelidir.
- 4) Proje ve sözleşme dışı uygulamalara İdarenin onayı olmadan izin vermeyecektir.

6.5.3. İksa Kazıklarının Yeniden İnşa Edilmesi veya Uzatılması

Kazık kurulumu için,projesinde belirlenmiş olan derinliğin, kazıklar için yeterli bir temel elde etmek için gösterilen derinliğin artırılması gerektiğinin belirlenmesi ve döşenen kazığın uzunluğu derinleşmiş delik için yetersiz kalması durumunda iksa kazıklarının uzatılmasına İdarece izin verilebilir.

- 1) Uzantının uzunluğu iksa kazıklarının önceden delinmiş deliğin tabanına kadar olacaktır.
- 2) Uzantılar, birleştirilecek iksa kazığı ile aynı kesit boyutuna ve ağırlığına sahip olmalıdır.
- 3) Ekleme detayları planlarda gösterildiği gibi olmalıdır.
- 4) Bağlantı yerleri, kaynaklanmış kazık yerlerinde yeterli dayanımı sağlayacak şekilde yapılacaktır. Kaynak sırasında kazıkları düz tutmak için güvenilir bir kalibrasyon yöntemi kullanılacaktır.
- 5) Kazık ek yerinin kaplaması, kaplama üreticilerinin önerdiği prosedürlere uygun olarak onarılmalıdır

6.5.4. Toleranslar

Toleranslar aşağıdaki gibi olacaktır:

- 1) Belirlenen lokasyondan izin verilen maksimum sapma değeri: 5 cm
- 2) Kazık Hizalama: Teğet kazıkların düşeyde (dikey kazıklar için) veya gerekli taban meyili (plump değeri) 1:80 i aşmayacaktır.
- 3) Kesim Yüksekliği: +/- 5 cm.
- 4) Çap: herhangi bir yönde eksi sıfır, artı 15 cm.

6.5.5. Bentonit Kalitesi

Bentonit çamurunun kalitesi, viskozitesi ve aşağıda belirtilen parametreleri kontrol edilecektir.

- Kullanılmamış Bentonit Çamuru: Yeni karıştırılmış bentonit çamurunun yoğunluğu her iş günü ölçülecektir. Ölçümler 0.01 kg/lt hassasiyetle yapılacaktır. Taze karıştırılmış bentonit çamurunun yoğunluğu en fazla 1.08 kg/lt olacaktır.

- Kazık Deliği İçine Pompalanan Bentonit: Delik içine doldurulan bentonit çamurundan alınan numuneler üzerinde gerekli kalite kontrol deneyleri gerçekleştirilecektir. Kuyudan çıkan bentonitin iki havuzda çökeltilmesi veya kum ayrıştırıcısından geçirilerek arındırılması yapılacaktır.

6.5.6. Kayıtların Tutulması, Raporlama

Fore kazık imalatında beher kazık için TS 3168 Standartı esaslarına uygun aşağıdaki listelenen bilgiler kayda geçirilecektir. FORE KAZIK ŞANTIYESİ GÜNLÜK ÇALIŞMA RAPORU doldurulacaktır.

Her bir teğet kazık yerleştirilmesi esnasında aşağıdaki veriler onaylanmış bir formda tutulacaktır:

- 1) Açıklamalar kısmında geçilen zemin tabakaları ve kotları ve varsa diğer özel bilgiler.
- 2) Aşınmış kaya ve sağlam kaya yüksekliği.
- 3) Kazı sırasında yer altı su seviyesi
- 4) Tasarım karışımı, yerleştirilen hacim ve yerleştirme yöntemi vb. dahil olmak üzere beton verileri
- 5) Beton dökümü başlangıç ve bitim zamanı, beton miktarı,
- 6) Kullanılan donatının tanımı
- 7) Varsa çelik çekirdeğin ebadı ve ek yerleri
- 8) Delme başlangıç ve bitim zamanı,
- 9) Kazık numarası, yer, çelik teğet kazık ve yerinde dökme beton kaplamanın son üst ve alt kotları
- 10) Kazık foraj derinliği ve taban kotu, muhafaza borusu sürüldü ise derinliği,
- 11) Kazık ekseninin son konumu ve tasarım yerinden farklılık.

6.5.7. Mini Kazıkların Kalite Kontrolü

Her bir imalat, imalat kalite kontrol formuna(check list) göre kontrol edilir. Herhangi bir olumsuzluk yok ise günlük imalatın kaydedildiği “günlük şantiye çalışma raporu / fore kazık şantiyesi günlük çalışma raporu / jet enjeksiyon şantiyesi günlük çalışma raporu... vb.” üzerindeki “Kalite kontrol” hanesine onay işareti konur. Eğer olumsuzluklar tespit edilirse imalat kalite kontrol formundaki numarası kalite kontrol hanesine yazılır. Çok miktarda olumsuzluğa işaret ediliyorsa günlük imalat formu ile imalat kalite kontrol formu birlikte dosyalanır.

İdarenin olumsuzluğun ortadan kaldırılması için vermiş olduğu talimat Yüklenici tarafından ivedilikle yerine getirilir.

6.5.8. Deplasman Ölçümü

İksa sistemi ve çevre yapılarıdaki değişik cephelerde oluşabilecek yatay ve düşey deplasmanların ölçümü iki farklı yöntemle yapılabilir.

6.5.8.1. Optik Okuma

- 1) Son kazı derinliğinin $8 < h < 12$ m olduğu derinlikler için yapılır. Ancak iksa sistemine komşu binaların iksa hattına olan uzaklığı (d) iksa derinliğinin (h) yarısından küçük veya eşitse yukarıda verilen 8.0 m’den derin olması şartı aranmaz.
- 2) Optik okumalar kazı kademelerini takiben yapılır. Ancak okumalar arası süre en fazla 15 gün olabilir. Deplasman ölçümü, hafriyat başlamadan işaretlenen röper noktalarından dijital optik ölçüm aletleri kullanılarak yapılır. Deplasman ölçümü hafriyat süresince ve bodrum inşaatı yüksekliği kazı derinliğinin yarısına gelinceye kadar devam eder.
- 3) Optik okuma noktaları, aralarında maksimum 30 m olmak üzere her cephede minimum 1 adet olarak Projede gösterilmiştir.

-

38

Inklinometre Borusunun Özellikleri

- İnklinometre boruları, 3.0 m uzunluğunda, plastik olarak kullanılırlar.
- Yivlerin dipten tepeye kadar aynı düzeyde kalmaları için kullanılan kılavuz sağa ve sola döndürülerek kurma işlemi tamamlanır.

Gözlemler

- İnklinometre Borusunun kurulduğu andaki pozisna göre, bütün deplasmanların hesaplanmasına kadar, en az iki ayrı set halinde yapılacak olan ölçümlere göre borunun ilk konumunun doğruluğu kanıtlanacaktır.
- İlk ölçümler yapıldığında borusun tepesi, zemin yüzünde, hareket beklenen bölgenin dışında bir noktaya yönelmiş olacaktır.
- Ölçümlerin sıklığı çeşitli nedenlere bağlıdır, en önemli neden hareketin oranıdır.

İkili Algılayıcı (Biaxial Probe) İnklinometre Cihazı Kullanım Prosedürü

- Genel prosedür, inklinometreyi delik dibine indirdikten sonra okumalara başlamaktır. Her seferinde inklinometrenin ilk yapılan okumayla aynı derinliğe indirildiğinden emin olunacaktır. Belirli aralıklarla okumalar alınarak inklinometre deliğin tepesine kadar yükseltilir. Daha sonra inklinometre borudan ayrılır, kılavuz bu kez karşı yive denk gelecek şekilde 180° döndürülerek, inklinometre borusun dibine indirilir. Delik tepesine kadar okumalar aynı şekilde alınır. Bu prosedür, okumaları elde etmek için, karşılıklı bir yiv çifti için + ve – yönlerde 2 kez okuma alınmak üzere tekrar edilir.

- Her set okumasının toplamları karşılaştırılarak ve boru uzunluğu boyunca tüm setlerin aritmetik ortalaması alınarak bir alan oluşturulur. Değişimler imalatçı tarafından belirlenenlerden daha büyük olduğu zaman inklinometre tekrar o derinliğe indirilerek ilave okumalar yapılacaktır. Tekrar alınan okumaların aynı derinliklerde alınmasına dikkat edilmelidir.

Bakım

- İnklinometrelere yapılabilecek bakım çok sınırlıdır.
- Algılayıcı tipindeki “O” halka bağlantısı gerektiğinde değiştirilmelidir.
- Elektrik bağlantıları, temiz ve kuru tutulacaktır.
- Batarya kullanan algılayıcılarda, batarya ve şarj gerektiğinde kontrol edilmelidir.
- İnklinometrelerin kullanımı sırasında alınacak önlemler ve diğer bakım operasyonları için üreticinin hazırlamış olduğu literatürden faydalanılacaktır.

6.5.9. Kazık Yükleme Deneyi

Kazık yükleme deneyi aşağıda belirtilen hususlar çerçevesinde yüklenici tarafından yapılacaktır.

Eksenel statik basınç yükleme deneyi yapım yöntemi

Kazık yükleme deneyleri fore kazık üzerinde teknik yapım yönteminde belirtildiği üzere TS 3168 ve TS 3167’ ye uygun olarak yapılacaktır. Deneye tabi tutulacak kazık belirlendikten sonra etrafına yerleştirilecek olan çekme kazıkları veya ankrajların imalatı yapılır. Yerinde dökme kazıklarda beton en az 7 günlük olmalı ve beton dayanımı deney sırasında doğacak maksimum gerilmenin en az 2 katına ulaşacaktır.

Reaksiyon Sistemi

Yükler, deney kazığına çekme kazıkları veya ankrajlar vasıtası ile aktarılacaktır. Deney kazığının etrafında yer alan dört adet kazık veya ikişerli gruplar halindeki 8 adet ankraj çekme elamanları olarak kullanılacak ve gerekli reaksiyon kuvveti bu elemanlar aracılığı ile sağlanacaktır. Çekme elemanlarının bağlantılarında çelik deney kirişlerinden faydalanılacaktır.

Yükün Uygulanmasında Kullanılacak Ekipmanlar

Deney kazığına yükün aktarılmasında, eksantrik yüklemeye engel olmak için kazığın merkezine yükü eksenel olarak iletebilecek ekipmanlar kullanılacaktır. Ayrıca, eksantrisiteyi minimuma indirebilmek için mafsallı kullanılacaktır.

Kazık başlığının üzerine bir çelik plaka ve plakanın tam ortasına da hidrolik krikolar yerleştirilecektir. Deney boyunca, istenilen deney yüklerini sağlamak için gerekli sabit basıncı sağlayabilecek bir hidrolik pompa kullanılacaktır.

Yükleme Programı

Göçme durumu oluşmazsa kazık maksimum olarak proje yükünün %175'ine kadar yüklenecektir. Yük kademelerinde proje yükünün %25'i baz alınacaktır. Her yük kademesinde oturma hızının 0.25 mm/saat'in altına düşmesi beklenenecek, eğer bu koşul sağlanmazsa maksimum bekleme süresi 2 saat olacaktır. Göçme meydana gelmezse maksimum yükte 12 saat beklenenecek ve 12 saat sonunda, son bir saatin oturma hızı 0.25 mm/saat'in altında ise boşaltmaya geçilecektir. Boşaltma da aynı yük kademeleri ile gerçekleştirilecektir. Eğer göçme durumu meydana gelirse göçmenin olduğu yük kademesinde kazık çapının %15'ine kadar oturmalarına izin verilecek ve sonra boşaltmaya geçilecektir.

Deplasmanların Ölçülmesinde Kullanılacak Ekipmanlar

Deney kazığının deplasmanlarını sağlıklı olarak ölçebilmek için, kazığın hareketlerinden etkilenmeyecek mesafelerde (2.4 m) mesnetlenecek bağımsız referans kirişleri kurulacaktır. Referans kirişlerinin bir ucu sabit olarak mesnetlenirken, diğer ucu ısı değişimlerinden dolayı oluşabilecek hareketlere izin verme amacıyla hareketli mesnet olarak teşkil edilecektir.

Referans kirişlerinin üzerine deney kazığının oturmalarının ölçülmesinde kullanılacak olan 0.01 mm hassasiyetli ölçü saatleri yerleştirilecektir. Kazık başlığının dört tarafına dört adet ölçü saati yerleştirilecek, deney boyunca her dört saatten düzenli okumalar alınacak ve sonuç olarak kazığın oturmalarının hesaplanmasında dört ölçü saatinden alınan ölçümlerin ortalaması kullanılacaktır.

Güvenlik Önlemleri

Kazık yükleme deneyi ile ilgili bütün işlemler çevredeki kişilerin sağlığını herhangi bir yolla tehdit etmeyecek şekilde çok dikkatli olarak yürütülmelidir. Buna ek olarak aşağıdaki kurallara uyulması genel güvenlik açısından son derece önemlidir:

- Bütün çalışma platformu kişilerin ayağına takılabilecek her türlü malzemeden ve kişileri kaydırabilecek kar, buz, yağ ve benzeri maddelerden temizlenmiş olacaktır.
- Kullanılan bütün aletler kaliteli malzemeden yapılmış olmalı, sivri köşelerden kaçınılmalı, mümkün olduğu kadar düz yüzeylere ve yuvarlatılmış köşelere sahip aletlerle çalışılacaktır.
- Hidrolik krikolar ile plakanın tam teması sağlanmalı ve eksantrik yüklemekten kaçınılmalıdır.

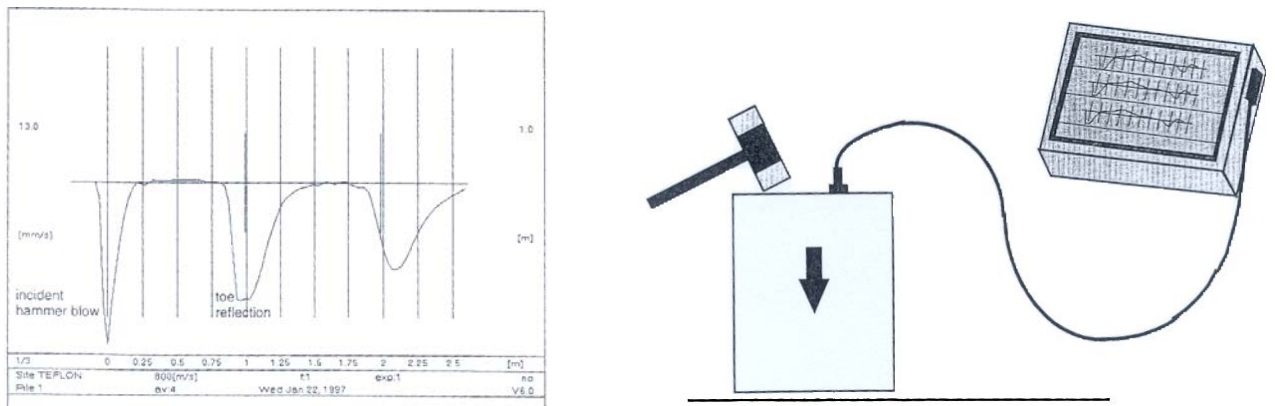
- Yükler insanların üzerinden geçirilmemeli, hızlı bir şekilde savrulmamalı ve hiç kimsenin yüklerin altında durmasına dikkat edilmelidir.

Deney Yapılması

- Kazık Yükleme Deneyi 10,00 m'den büyük temel altı kazık işlerinde, bir adet yapılır.
- Kazık taşıma kapasitesi hesaplarında emniyet katsayısı 2.5'dan büyük alınırsa yükleme deneyi yapılmayabilir.
- Özel Teknik Şartnamelerin gereği olarak bu sayı değiştirilebilir.

6.5.10. Kazık Bütünlük Deneyi

- 1) Ses Bütünlük Testinde, kazık başına küçük bir el çekici ile vurularak, kazık başındaki hareket ivme ölçer ile kayıt edilir. (Darbe etkisi cihazlı çekiç kullanılarak da kayıt edilebilir.)
- 2) Herhangi bir şantiyede kalite güvencesi olarak, ses bütünlük testi (SIT)i kazık içerisinde mevcut hasar veya büyük süreksizlikleri ortaya çıkarmaya yarayan basit bir uygulamadır.
- 3) Ses bütünlük testi, detaylı inceleme gerektiren kazıkları belirler ve özellikle mevcut bütünlük problemlerini ortaya çıkarmada yararlıdır. Ancak, ses bütünlük testi taşıma kapasitesini tahmin etmek için kullanılmayacaktır.
- 4) SIT, karotlu sondaj, kazı araştırması, yükleme testleri gibi zaman alıcı ve masraflı yöntemlerle karşılaştırıldığında çabuk ve ucuz sonuçlar sunar. Kazık cevabı hemen ekranda görüntülenebilir ve yazdırılabilir veya detaylı analizler için hard diskte depolanabilir.
- 5) 1968'den beri tüm dünyada SIT kullanılarak yapılan pek çok deneyde, kazıkta bozukluk ortaya çıkmıştır. Kazıkların üst seviyelerinde tesbit edilen bozukluklardan dolayı, kazıklar daha detaylı inceleme için kazılır veya karotlu sondaj ile numune alınır.
- 6) SIT ile iyi sonuç almak için; kazık başı temiz olmalı, el altında ulaşılabilir yerde olmalı, ses ve hareketli sudan etkilenmeyecek uzaklıkta olacaktır. Yerinde dökme kazıklar, en azından 5 günlük olmalı ve demiri betonu bilinen malzemelerden yapılacaktır. SIT genellikle prekast eklemeli veya kalıcı muhafaza borulu kazıklar için uygun değildir.



Şekil-9: SIT testi

- 7) Ses Bütünlük Testi, toplam 10,00 m'den büyük temel altı kazık işlerinde rastgele olarak seçilmek üzere toplam kazık adedinin %5'inde uygulanır. Özellikle sahadaki yer altı su seviyesi, zemin koşulları vs. belirsizliklerin çok olması durumunda ve

İdare'nin uygulama projesinde belirtilen sayıda yukarıdaki toplam metraj aranmaksızın uygulanır.

8) Özel Teknik Şartnamelerin gereği olarak bu sayı değiştirilebilir

6.5.11. Ankraj

İdare şantiyede her kademede ve her 100 ankrajda bir olmak üzere uygunluk testi yaparak tasarım yüklerini kontrol eder.

Kaynaklı zemin çivisi imalatlarında yapılan kaynak işlerini İdare çekme deneyi yaptırarak her 500 çivide bir olmak üzere kontrol eder.

6.5.12. Mini-Mikro Kazık

- Mini & Mikro kazık imalatlarında kullanılan beton veya enjeksiyon karışımının kalite kontrolü amacıyla beher 7 iş günü için 2 grup halinde 3 silindir numune üretilir. Üretilen bu numuneler üzerinde basınç deneyleri uygulanarak malzeme kalite kontrolü yapılmış olur.

6.5.13. Kayıtların Tutulması, Raporlama

- Günlük şantiye çalışma raporunda kazığın boyutu, yeri, numarası ve boyu mutlaka yer almalıdır.

- İdarenin istemesi halinde kazık imalatında beher kazık için DIN 4128 standardı esaslarına uygun aşağıdaki listelenen bilgiler (Mini Kazık İmalat Raporu) kayda geçirilecektir.

- 1) Kazık yeri, no'su ve üst kotu,
- 2) Kazık foraj derinliği ve taban kotu,
- 3) Geçilen zemin tabakaları ve kotları,
- 4) Kullanılan su/çim oranı, beton-çim. miktarı ve niteliği,
- 5) Kullanılan donatının tanımı,
- 6) Açıklamalar kısmında kaplama borusu sürüldü ise derinliği ve varsa diğer özel bilgiler yer alır.

6.5.14. İmalat Kalite Kontrol Deneyleri Planı

İmalattan sonra kalite kontrolü için aşağıdaki yöntemler izlenecektir.

Tablo 6: İmalat Kalite Kontrol Yöntemleri Ve Sıklıkları

İMALAT	KONU	SIKLIK
Fore Kazık	Kazık Süreklilik	L>10,000m ise, 5adet /100 adette
	Kazık Yükleme	L>10,000m ise 1 adet
Jet enjeksiyon	Jg Çekme	L>10,000m ise 1 adet
	Karot Numune	3 adet /1000 adette (iş başlangıcında)
Mini Kazık	Kazık Süreklilik	1/100 adet
	Kazık Yükleme	L>10,000m ise 1 adet
Ankraj	Germe	1/1 adet
	Uygunluk	1adet /100 adette

Bu tabloda L, kazık uzunluğudur.

7. SANDIK (GABYON) TAŞKIN KONTROL DUVARI İMALATLARI

7.1. GENEL

Bu kısım; projelerde gösterilen veya İdare tarafından belirtilen yerlerde, iksa ve istinat yapıları, yol gövdesinin ve sanat yapılarının akarsu etkilerinden korunması, akarsu yataklarının düzenlenmesi, su taşkınlarından korunma, kaya yarmalarda taş düşmelerine karşı koruma vb. işler için gabyon yapımını kapsar. Bu iş; altıgen şeklinde çift bükümlü olarak imal edilmiş, gözenekli, örülmüş ağlardan oluşan tel kafeslerin kurulmasını, içerisinde uygun nitelikte dere taşı veya kayaç blokları ile doldurulmasını ve yerleştirilmesini içerir.

Gabyon duvarlar eğim ve sürüklenme gücü dikkate alınarak şev kütle stabilitesi ve akarsu yatak stabilitesi analizleri yapılmak suretiyle iri rüsubat (kaya blokları vb) taşımayan akarsularda, diğer duvar tiplerine göre ekonomik bulunması halinde tercih edilebilirler. Yüklenici, projelerde gösterilen veya İdare tarafından belirlenen yerlerde gabionları temin edecek ve bunları yerleştirecektir.

Gabyonların tel ağ gözenekleri ve tel kalınlıkları kullanılacağı yere göre farklı tiplerde imal edilmektedir. Tel örgüler genellikle altıgen gözenekli olup teller galvaniz, galfan veya organik kaplama (PVC, PE veya benzeri) ile kaplanarak paslanmaya ve çürümeye mani olunur.

İstinat duvarlarının yapımında kullanılan tipik sandık gabion boyutları 1m veya 0.5m yüksekliğinde \times 1m derinliğinde, 1,5 - 4 m uzunluğundadır. Sandık gabionların kapasitesi 1 m³ ve 4 m³ arasında değişebilecektir. Sandıkların içerisine doldurulan taşların sabit durması ve yapısal formunun bozulmasını engellemek için 2 m den uzun gabionlarda, her 1 metrede bir gözenekli tel ağ diyaframlar eklenmektedir.

İstinat duvarı topuk oyulmalarının engellenmesi için duvarın altında şilte gabionlar kullanılarak pabuç imalatı yapılabilir. Şilte gabionlar 0,5 m den daha az yükseklikte ve geniş yüzeyleri kaplamak amacı ile kullanılan gabionlardır.

Gabyon duvarlar esnek sistemler oldukları için farklı oturmalarından dolayı duvardakırılma veya çatlama oluşmaz. Bu tür duvarlar deniz yapıları inşaatlarında, su kanallarının taban ve şevlerinin korunmasında erozyon önleme amacıyla kullanılırlar.

Bu işler için kullanılan başlıca gabion türleri;

- 1) Kutu/Sepet gabyonlar
- 2) Şilte gabyonlar
- 3) Torba gabyonlar
- 4) Kuyruklu gabyonlar

Şeklindedir.

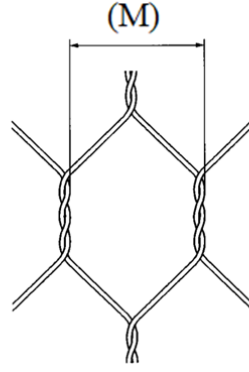
7.2. TARİFLER ve SINIRLAR

Kullanılacak gabyon boyutlarının projede gösterilmesi veya İdare tarafından belirtilmesi gereklidir.

7.2.1. Altıgen Gözenekli Tel Ağlar

Altıgen Gözenek Açıklığı

İki çift büküm kenarın, sağ taraflarından birbirine olan mesafe (M) (TS EN 10223-3:2013) (Bkz. Şekil 10).



Şekil-10: Tel ağ gözenek açıklığı

Çift Bükümlü Altıgen Çelik Tel Ağ

İki adet çelik telin birbiri etrafında tek bir yönde 180°' den fazla bir dönüş ile iki kere burulmasıyla verilen şekil.

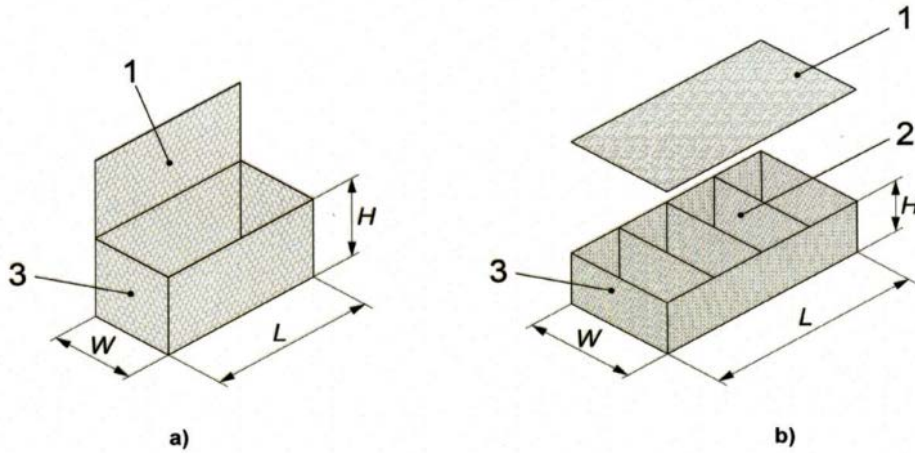
Çelik Tel Ağın Gözenek Tipinin Tanımlanması

Altıgen gözenek tip tarifi.

Örn: 8 x 10 gözenek tipinde veya 6 x 8 gözenek tipinde vs..

7.2.2. Kutu/Sepet Gabyonlar

Gabyonlara ait malzemelerin teknik özellikleri ve uygulama esasları aşağıda belirtilmiş olup kutu gabyon Şekil-11'te gösterilmektedir.



Şekil-11: Kutu/sepet gabyonlar

Diyaframsız (a) ve Diyaframlı (b) Gabyon

(1: kapak paneli, 2:diyafram, 3:kenar paneli, H:yükseklik, L:uzunluk, W:genişlik)

Diyaframlar, gabion kutu içerisinde bölme oluşturmaya yarayan ara paneldir. Kutu gabionu oluşturan diğer tel kaplama cinsi ile aynı özelliklere sahip olmalıdır.

Kutu gabyonun boyutları, diyafram sayıları ve tolerans değerleri, organik madde (PVC, PE vb...) kaplanmış dâhil Tablo-7'de belirtilmektedir. Bu ölçüler dışında proje gerekliliklerine göre (Derin deniz deşarjı için geniş alan kaplayan gabionlar vb..) farklı ölçülerde gabionlar üretilmektedir.

Tablo 7: Kutu Gabyon Boyutları, Diyafram Sayıları ve Tolerans Değerleri

Uzunluk (m)	Genişlik (m)	Yükseklik (m)	Diyafram (adet)
1,5	1,0	1,0	-
2,0	1,0	0,5-1,0	1
3,0	1,0	0,5-1,0	2
4,0	1,0	0,5-1,0	3

Ürün boyut toleransları aşağıdaki gibi olmalıdır:

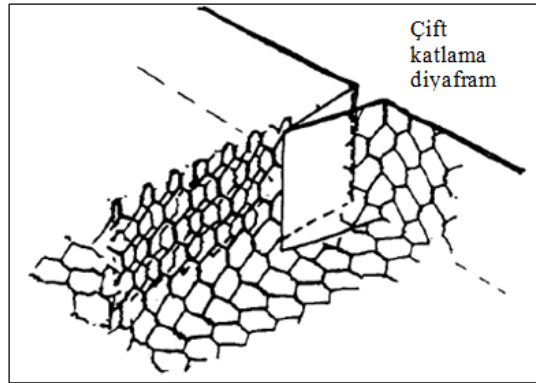
- Gabyonlar ve istinat yapısı için toprak takviyeli üniteler için uzunluk, genişlik ve yükseklik (gabyon torbalar için \varnothing) \pm %5;
- Tel örgü rulosu için, genişlik \pm M, uzunluk 0/+1 m.

İçi dolu kafes kutular yan yana ve üst üste konularak çeşitli şekillerde ve istenilen boyutta dayanma duvar inşa etmek mümkündür. Bu tip gabyonların ekonomik olarak kullanılabileceği yükseklik sınırı 7-8 metredir. Duvarın ön ve/veya arka yüzü basamaklı olabilmektedir.

Tel örgü gözenek açıklığı 60x80 mm olan gabyonların doldurulmasında kullanılacak taşların minimum boyutu 100 mm, maksimum boyutu ise 150mm olacak, gözenek açıklığı 80x100 mm olan gabyonların doldurulmasında kullanılacak taşların minimum boyutu 125 mm, maksimum boyutu ise 250 mm olacaktır.

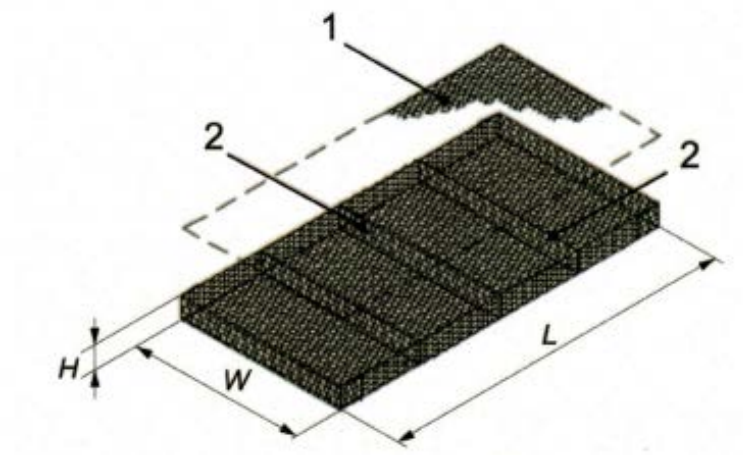
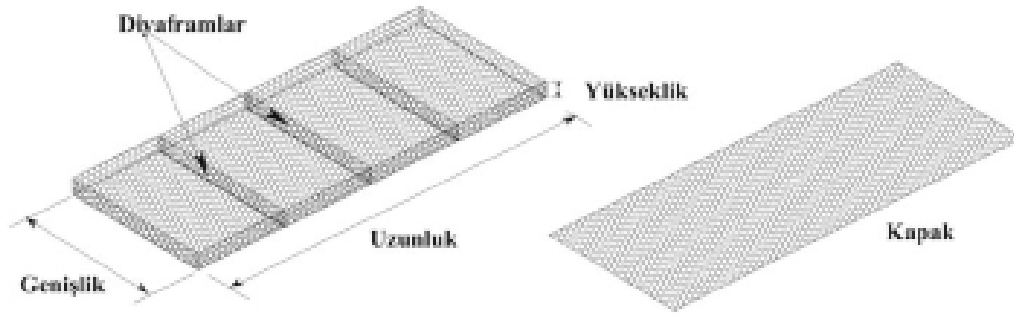
7.2.3. Gabyon Şilteler

Özel yapılmış dikdörtgen şeklinde ve yüzey kaplamak amacı ile üretilen, yüksekliği 0.5m' den daha az, kapladığı yüzey alanı ise geniş olan şilte tel kafeslerdir. Şilte gabyonlarda diyaframlar, sandık gabyonlardan farklı olarak, her 1 m aralıklarda tabanın bükülerek katlanması ile imal edilmektedir. Diyaframlar ayrı bir parça olarak eklenmemektedir. (Bkz. Şekil 12).



Şekil-12: Şilte gabion diyaframı

Tel örgü gözenekleri kutu gabionlardaki gibi altıgen şeklindedir. Gabyon şilte Şekil 13'da gösterilmektedir.



Şekil-13: Gabyon şilteler
(1:kapak, 2:diyafram, H:yükseklik, L:uzunluk, W:genişlik)

Şilte gabyon ölçüleri ve diyafram adetleri Tablo 8 'de sunulmaktadır.

Tablo 8: Şilte Gabyon Boyutları, Diyafram Sayıları ve Tolerans Değerleri

Uzunluk (m)	Genişlik (m)	Yükseklik (m)	Diyafram Adedi
		Gözenek tipi 60x80	
3	2	0,17 - 0,23 - 0,30	2
4	2	0,17 - 0,23 - 0,30	3
5	2	0,17 - 0,23 - 0,30	4
6	2	0,17 - 0,23 - 0,30	5
3	3	0,17 - 0,23 - 0,30	2
4	3	0,17 - 0,23 - 0,30	3
5	3	0,17 - 0,23 - 0,30	4
6	3	0,17 - 0,23 - 0,30	5

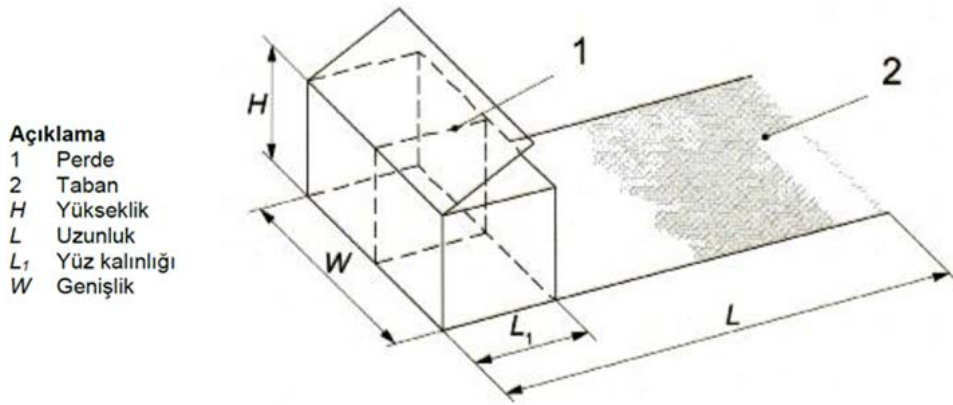
Ürün toleransları aşağıdaki gibi olmalıdır:

- Şilteler için uzunluk ve genişlik $\pm 5\%$, kalınlık $\pm 2,5$ cm;
- Tel örgü rulosu için, genişlik $\pm M$, uzunluk $0/+1$ m

Gabyon şilteler için tel örgü gözenek açıklığı 60 x 80 mm olarak üretilir ve gözenek açıklığına bağlı olarak taşların minimum boyutu 100 mm, maksimum boyutu ise 150 mm arasında olacaktır.

7.2.4. Kuyruklu Gabionlar

Ön yüzleri kutu gabyon görünümünde ve arkaya doğru çelik tel ağ kuyrukları uzayan istinat yapılarında tercih edilen gabyonlardır. Kuyruklu gabyonlar 8x10 gözenek açıklığında Galfan üzeri organik kaplı tellerin hegzagonal gözenek tipinde çift bükümlü olarak örülmesi ile imal edilmiş; TS EN 10223-3:2013 standardına uygun üretilmiş modüler yapılardır (Bkz. Şekil 14).

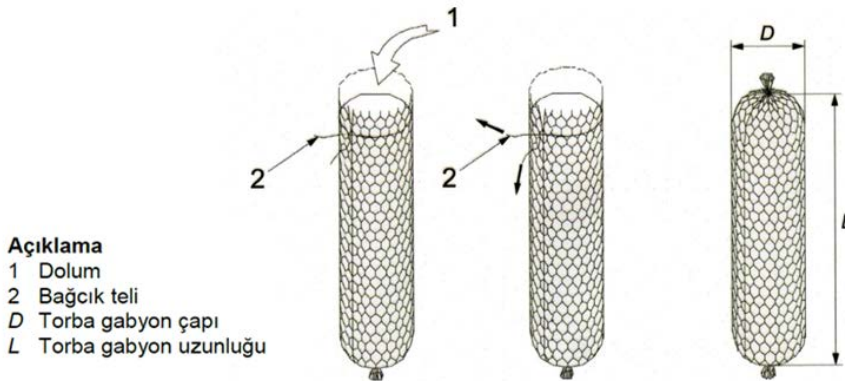


Şekil-14: Kuyruklu gabionlar

Bu tip gabyonda duvarların arkaları uygun nitelikli dolgu malzemesi ile doldurulmakta ve gabyonların kuyrukları bu dolgu içerisinde uzanarak, duvara gelen yükleri karşılamaktadır. Dolgunun duvar gibi çalıştığı bu sistemlerde ağırlık duvarlarındaki gibi yukarıdan aşağıya doğru genişleyen en kesitlere gerek kalmamakta ve taş dolgu malzeme ihtiyacı azalmaktadır. Gabyon kuyruklarının duvara gelen yükler karşısında yetersiz kalması durumunda kuyruklar jeogrid malzemeler ile desteklenerek daha yüksek duvar uygulamaları yapılabilmektedir.

7.2.5. Torba/Silindir Şeklinde Gabyon

Torba veya silindir şeklinde yapılan özel gabyonlardır. Deniz kenarında dok, marina yapımında ve nehir kenarlarında kıyı koruması amacı ile kullanılmaktadırlar. Ayrıca taşkın ve sellerde de acil kullanımlar için uygundur. Genellikle 0.65 m çapında ve 2m, 3m, 4m ve 5 m uzunluklarında üretilmektedir (Bkz. Şekil 15).



Şekil-15: Torba/Silindir gabyonlar

7.3. SANDIK (GABYON) TAŞKIN KONTROL DUVARI İMALATINDA KULLANILACAK MALZEMELERE AİT ÖZEL NİTELİKLER

7.3.1. Gabyonları Oluşturan Bileşenlerin Gereklilikleri

Bir gabyon ünitenin imalatında farklı amaçlarla farklı çaplarda ve özelliklerde çelik tel elemanlar kullanılmaktadır. Bu teller;

- Gözenek telleri (Örgü telleri)
- Kenar Telleri
- Bağcık Telleri veya Bağcık Halkası
- Gergi Telleri

Teller, kenar gözenek açıklıkları ve ürün tipine bağlı olarak, Türk Standartlarında ve/veya İdare'nin kabul ettiği uluslararası onaylı standartlarda (TS EN 10218, TS EN 10223-3:2013, TS EN 10244, TS EN 10245 vb) veya İdare tarafından onaylanmış eşdeğerine uygun standartta belirtilen minimum çapta, uygun kaplama özelliklerinde tellere sahip olacaktır.

Gabyon kafeslerin imalatında kullanılacak olan çelik tellerin çapları, nitelikleri ve özellikleri aşağıda belirtilmektedir.

7.3.1.1. Gözenek (Örgü) Teli

Gabyonların ana yapısını oluşturan çift bükümlü tel örgü ağları, altıgen şeklindeki gözenekleri ağır galvaniz yumuşak çelik tellerden, TS EN 10223-3:2013 standardında belirtilen esaslara uygun şekilde imal edilmiş olacaktır. Gözenek boyutlarına ve ürün tipine göre gabyonlarda kullanılacak tel kalınlıkları ve tolerans değerleri Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9: Göz Açıklığı Boyutları, Tel Çapı, Toleransları Ve Uygulamaları (TS EN 10223-3:2013 Çizelge2)

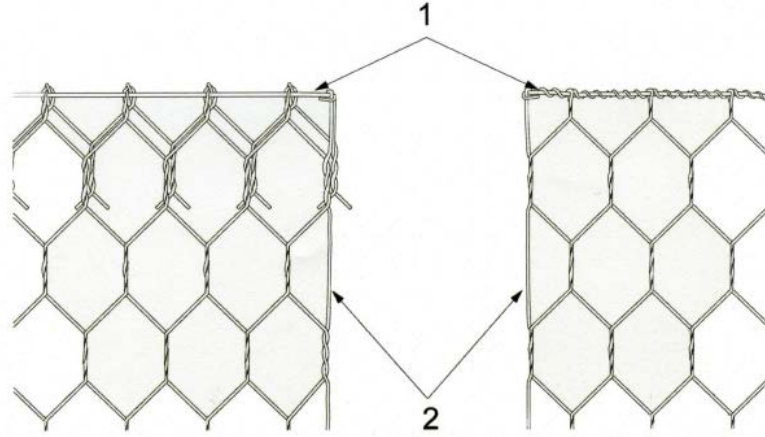
Göz açıklığının kısa gösterilişi	Göz açıklığının boyutu <i>M</i>	Göz açıklığının boyut toleransları	göz açıklığının çapı <i>d</i>	Ürün tipi
	(mm)	(mm)	(mm)	
5x7	50	- 0/+6	2,0	Tel örgü rulosu
6x8	60	- 0/+8	2,0 ^a	Tel örgü rulosu; Şilte
			2,2 ^a	
			2,4	Tel örgü rulosu
			2,7	Tel örgü rulosu; Gabyonlar
8x10	80	- 0/+10	2,2	İstinat yapısı için toprak destek üniteleri ^b
			2,4	-
			2,7 ^a	İstinat yapısı için toprak destek üniteleri ^b Gabyonlar; Tel örgü rulosu
			3,0 3,4 3,9	Tel örgü rulosu; Gabyonlar
10x12	100	- 4/+12	2,7	Tel örgü rulosu
			3,0	

^a Plastik kaplanmış veya kaplanmamış.
^b Toprak takviyeli ürünler için plastik kaplanmış.

7.3.1.2. Kenar (Çerçeve) Teli

Gabyonların kenarı boyunca, örgü ağı kenarında (Bkz. Şekil 16) kullanılan ve Tablo 10’ da gösterilen tel çaplarında veya daha kalın germe telleri kullanılmalıdır.

Bitmiş ürünlerin tüm dış kenarları aynı tel kalitesinde fakat daha büyük çapta olacak, üretim prosesi sırasında örgüye mekanik olarak bağlanmış şekilde sağlanmalıdır. Örgü dokuması ile kenar gergi teli arasındaki bağlantının mukavemeti örgü bağlantısının çekme mukavemetinden daha az olmamalıdır.



Şekil-16: Gabion şilteler (1.kenar gergi teli - 2. kenar teli)

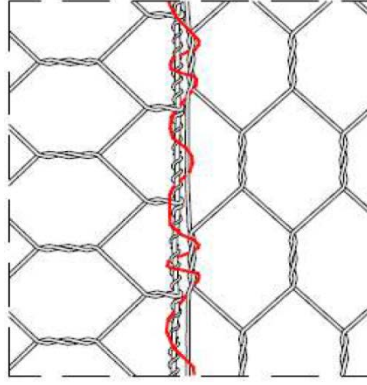
Tablo 10 : Örgü Teli Çapına Göre, Kenar Gergi Teli Ve Kenar Teli Çapları (TS EN 10223-3:2013 Çizelge3)

Örgü telinin çapı mm	Kenar gergi teli ve kenar teli çapları mm
2,0	2,4
2,2	2,7
2,4	3,0
2,7	3,4
3,0	3,9
3,4	4,4
3,9	4,9

7.3.1.3. Bağcık Telleri

Gabyon ve şilteler için, montaj, boş gabyonları birleştirmek, kapatmak veya taş dolu ünitelerin emniyeti için kullanılan, spiral veya halka yerine kullanılan ve aynı zamanda yüzeylerin deformasyonunu önlemeye yarayan gergi bağı olarak kullanılan, çinko veya çinko-alüminyum alaşımı veya organik kaplı, paslanmaz çelik tel (Bkz. Şekil 17).

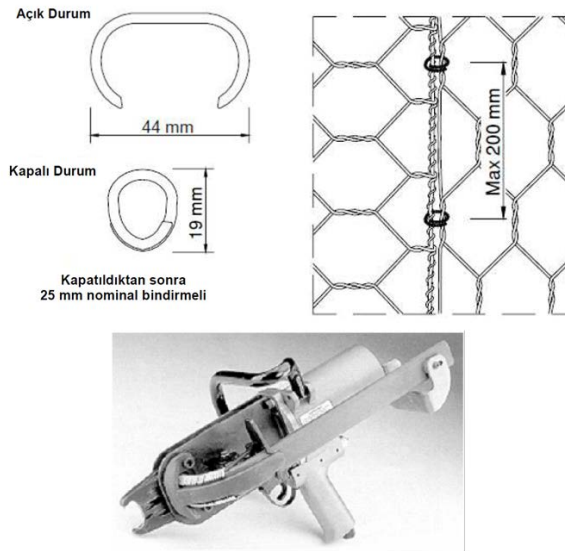
Bağcık teli çift burgulu tel örgü ürünlerin kullanıldığı tel ile aynı özelliklerde (çekme dayanımı ve kaplama) ve en az 2,2 mm çapta olmalıdır.



Şekil-17: Bağcık telleri

7.3.1.4. Bağcık Halkası

Boş gabyonları birleştirerek montaj etmek, kapatmak veya taş dolu ünitelerin emniyeti için kullanılan, yüksek dayanımlı çinko ya da çinko-alüminyum alaşımı kaplı çelik tel veya paslanmaz çelik telden yapılan, C şeklinde halkalardır (Bkz. Şekil 18).



Şekil-18: Bağcık halkası, bağlama aralığı ve pnomatik tabanca

Bağcık halkaları çinko veya çinko-alüminyum alaşımı kaplı telden üretilmelidir. Tel çapı 3 mm olmalı ve kaplama malzemesinin kütlesi en az 255 g/m² olmalıdır. Bağcık halkasının en az çekme dayanımı çinko ve çinko-alüminyum alaşımı kaplı tel için 175 kg/mm² (1720 MPa) ve paslanmaz çelik tel için 158 kg/mm² (1550 MPa) olmalıdır. Bağcık halkasının çekme-ayırma mukavemeti en az 2,0 kN olmalıdır.

7.3.1.5. Gergi Bağı

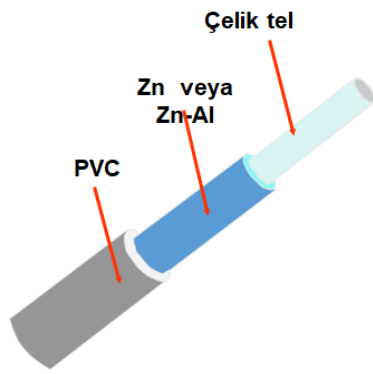
Gabyon sepet içinde, destek olmaya yarayan, köşeler arası diyagonal bağ için kullanılan, gabyonun organik kaplı veya paslanmaz çelik göz telinin korozyon korunumuna denk, çinko veya galfan kaplı veya organik kaplı çelik tel. Gergi telleri genellikle her 30 cm yükseklikte bir

kullanıldıkları için sadece kutu/sepet gabionlarda kullanılırlar. Gabyon şilteler içerisinde kullanılması gerekmemektedir.

7.3.2. Çelik Tellerin Gereklilikleri

Çeliğin çekme dayanımı, EN 10218-1 ve EN 10218-2'ye uygun olarak, en az 350 N/mm² (35.7 kg/mm²) ile 500 N/mm² (51 kg/mm²) arasında, 250 mm'lik bir ölçme uzunluğundaki kopmadaki uzaması en az % 8 olan çelik tel olmalı ve EN ISO 16120-1 ve EN ISO 16120-2'ye uygun çubuktan çekilmiş olmalıdır.

7.3.3. Kaplama Gereklilikleri



Çelik telin korozyona karşı korunması için çelik tellerin çevresi çinko ya da çinko alaşımı (TS EN 10244'e göre) ile kaplanması gerekmektedir. Çevresel koşulların hızlı korozyon oluşumuna uygun olması durumunda ise metalik kaplamanın dışında plastik kaplama (TS EN 10245'e göre) yapılmalıdır.

Projede kullanılacak gabyonların kaplama türleri çevresel faktörlere bağlı olarak TS EN 10223-3:2013 sunulan ve aşağıda verilen Tablo 11'e göre seçilmelidir.

Tablo 11 :Çevresel Etkilere Göre, Tel Kaplama Gereklileri (TS EN 10223-3:2013 Çizelge A.1)

Çevresel düzey ^a (EN ISO 9223:2012, Çizelge 1'e uygun olarak)	Plastik kaplama malzemesi	Kaplama	Sınıfı ^b (EN 10244-2)	Mamulün kabul edilen çalışma ömrü (yıl)
Düşük saldırgan: (C2) Kuru koşullar	-	Çinko	A	25
Ilıman bölge, düşük kirlilikte atmosferik çevre, örneğin kırsal alanlar, küçük kasabalar (deniz seviyesinden 100 m rakımda). Kuru veya soğuk bölge, kısa süreli nemli atmosferik çevre, örneğin çöller, kutuplara yakın bölgeler.	-	Zn%95/Al%5 alaşımı	A	> 50
	-	Zn%90/Al%10 alaşımı	A	> 120
Orta saldırgan: (C3) Kuru koşullar Ilıman bölge, orta kirlilikte veya biraz klorürlü atmosferik çevre, örneğin kentsel alanlar, düşük klorür tortulu kıyı bölgeleri, örneğin subtropikal ve tropikal bölge, düşük kirli atmosfer.	-	Çinko	A	10
	-	Zn%95/Al%5 alaşımı	A	25
	-	Zn%90/Al%10 alaşımı	A	> 50
	Polivinil klorür (PVC)	Zn%95/Al%5 alaşımı	A	> 120
	Poliamid (PA6)		E	
	Polivinil klorür (PVC)	Zn%90/Al%10 alaşımı	A	> 120
	Poliamid (PA6)		E	

Çevresel düzey ^a (EN ISO 9223:2012, Çizelge 1'e uygun olarak)	Plastik kaplama malzemesi	Kaplama	Sınıfı ^b (EN 10244-2)	Mamulün kabul edilen çalışma ömrü (yıl)
Yüksek saldırgan: (C4) Nemli koşullar Ilıman bölge, yüksek kirlilikte veya klorürün önemli derecede etkisi olduğu atmosferik çevre örneğin kirlı kentsel alanlar, sanayi bölgeleri, kıyı bölgeleri, püskürtme şeklinde olmayan tuzlu su, buzlanma önleyici tuzların güçlü etkisine maruz kalma, örneğin subtropikal ve tropikal bölge, orta kirlilikte sanayi bölgesi atmosferi, kıyı alanları, kıyı şeridindeki barınak pozisyonları	-	Zn%95/Al%5 alaşımı	A	10
	-	Zn%90/Al%10 alaşımı	A	25
	Polivinil klorür (PVC)	Zn%95/Al%5 alaşımı	A	120
	Poliamid (PA6)		E	
	Polivinil klorür (PVC)	Zn%90/Al%10 alaşımı	A	> 120
	Poliamid (PA6)		E	
Çok yüksek saldırgan: (C5) Nemli koşullar Ilıman ve subtropikal bölge, çok yüksek kirlilikte ve / veya klorürün önemli derecede derecede klorlu atmosferik çevre; örneğin, sanayi bölgeleri, kıyı şeridindeki barınak pozisyonları Subtropikal ve tropikal bölge (çoğu zaman nemli), Çok yüksek SO ₂ kirlilikte atmosferik çevre (250 µg/m ³ den fazla) beraberindeki dahil ve üretilen ve/veya klorürün güçlü etkisi, örneğin aşırı sanayi bölgeleri, kıyı bölgeleri ve denize yakın bölgeler, ara sıra tuz püskürtmesine maruz kalma.	Polivinil klorür (PVC)	Zn%95/Al%5 alaşımı	A	120
	Poliamid (PA6)		E	
	Polivinil klorür (PVC)	Zn%90/Al%10 alaşımı	A	> 120
	Poliamid (PA6)		E	
Son derece saldırgan: (CX) Subtropikal ve tropikal bölge (çoğu zaman nemli), Çok yüksek SO ₂ kirlilikte atmosferik çevre (250 µg/m ³ den fazla) beraberindeki dahil ve üretilen ve/veya klorürün güçlü etkisi, örneğin aşırı sanayi bölgeleri, kıyı bölgeleri ve denize yakın bölgeler, ara sıra tuz püskürtmesine maruz kalma.	Polivinil klorür (PVC)	Zn%90/Al%10 alaşımı	A	> 120
	Polyester (P) Poliamid (PA6)		E	

7.3.3.1 Metalik kaplamalar

Gabyon üretiminde kullanılan teller korozyona karşı galfan ve galvaniz kaplama olarak iki ana gruba ayrılmaktadır. Örgü üretiminden önce, metalik kaplanmış tel, TS EN 10244-2 belirtilen kaplama kütlesi, yapışma özelliği ve belirtilmişse kaplama homojenliğinin en düşük gereklerini sağlamalıdır. Tablo 12’de galvaniz kaplama için ve Tablo 13’te galfan kaplama için tel kalınlıklarına bağlı olarak kullanılacak en az kaplama miktarları ve tolerans değerleri verilmektedir.

Tablo 12: Zn Kaplaması İçin Gereken Kütle Miktarları (TS EN 10244 Çizelge 1)

Çap d mm	Sınıflar ^a					
	A g/m ²	AB g/m ²	B g/m ²	C g/m ²	D g/m ²	Ax3 ^b g/m ²
$0,15 \leq d < 0,20$	-	-	15	-	10	-
$0,20 \leq d < 0,25$	30	20	20	20	15	-
$0,25 \leq d < 0,32$	45	30	30	25	15	-
$0,32 \leq d < 0,40$	60	30	30	25	15	-
$0,40 \leq d < 0,50$	85	55	40	30	15	-
$0,50 \leq d < 0,60$	100	70	50	35	20	-
$0,60 \leq d < 0,70$	115	80	60	40	20	-
$0,70 \leq d < 0,80$	130	90	60	45	20	-
$0,80 \leq d < 0,90$	145	100	70	50	20	-
$0,90 \leq d < 1,00$	155	110	70	55	25	-
$1,00 \leq d < 1,20$	165	115	80	60	25	-
$1,20 \leq d < 1,40$	180	125	90	65	25	540
$1,40 \leq d < 1,65$	195	135	100	70	30	585
$1,65 \leq d < 1,85$	205	145	100	75	30	615
$1,85 \leq d < 2,15$	215	155	115	80	40	645
$2,15 \leq d < 2,50$	230	170	125	85	45	690
$2,50 \leq d < 2,80$	245	185	125	95	45	735
$2,80 \leq d < 3,20$	255	195	135	100	50	765
$3,20 \leq d < 3,80$	265	210	135	105	60	795
$3,80 \leq d < 4,40$	275	220	135	110	60	825
$4,40 \leq d < 5,20$	280	220	150	110	70	840
$5,20 \leq d < 8,20$	290	-	-	110	80	870
$8,20 \leq d \leq 10,00$	300	-	-	110	80	900

^a Gösterilişi A ile başlayan kaplama, kalın kaplamalarla ilgilidir (genellikle nihai kaplama). Gösterilişi B ile biten kaplama, her zaman olmasa da genellikle çinko kaplama ve ardından çekme işlemi uygulanan sınıflarla ilgilidir. C ve D sınıflar, genellikle sıcak çinko daldırma yöntemiyle ve bazı durumlarda diğer yöntemlerle kaplanan ve ardından silme işlemi uygulanmış düşük kütleli kaplamalar için standard sınıflardır.

^b Ax3, A sınıfından 3 kat daha fazla kütleye ihtiyaç duyan kaplamalarla ilgilidir. A sınıfının daha büyük katları mümkündür ve bu sınıflar aynı şekilde, örneğin Ax4 olarak tanımlanabilir.

Tablo 13 : Zn95Al5 Kaplaması İçin Gereken Kütle Miktarları (TS EN 10244 Çizelge 2)

Çap mm	Kaplama kütlesi ^a g/m ²			
	A	AB	B	E ^b
0,20 ≤ d < 0,25	-	20	20	40
0,25 ≤ d < 0,40	-	30	30	
0,40 ≤ d < 0,50	85	55	40	
0,50 ≤ d < 0,60	100	70	50	
0,60 ≤ d < 0,70	115	80	60	
0,70 ≤ d < 0,80	130	90	60	
0,80 ≤ d < 0,90	145	100	70	
0,90 ≤ d < 1,00	155	110	70	
1,00 ≤ d < 1,20	165	115	80	
1,20 ≤ d < 1,40	180	125	90	
1,40 ≤ d < 1,65	195	135	100	60
1,65 ≤ d < 1,85	205	145	100	
1,85 ≤ d < 2,15	215	155	115	
2,15 ≤ d < 2,50	230	170	125	
2,50 ≤ d < 2,80	245	185	125	
2,80 ≤ d < 3,20	255	195	135	
3,20 ≤ d < 3,80	265	210	135	
3,80 ≤ d < 4,40	275	220	135	
4,40 ≤ d < 5,20	280	220	150	
5,20 ≤ d < 8,20	290	-	-	
8,20 ≤ d < 10,00	300	-	-	

^a Gösterilişi A ile başlayan kaplama sınıfı, kalın kaplamalarla ilgilidir (genellikle nihai kaplama). Gösterilişi B ile biten kaplama, her zaman olmasa da genellikle çinko kaplama ve ardından çekme işlemi uygulanan sınıflarla ilgilidir.

^b E sınıfının korozyon dayanımı en az, Çizelge 1'deki B sınıfındaki bir çinko kaplamaya eşit olmalıdır.

Numuneler, imal edilmiş örgülerden alındığında en az kaplama kütlesi, TS EN 10244-2'de belirtilenden % 5 azaltılır ve belirtilen daldırma süresi yarım dakika azaltılır.

Kaplamanın Çelik Tel ile Yapışması

EN 10218-1'e göre yapılan deney sırasında, yapışkanlık için sarma deneyinin şartlarına tâbi tutulduğunda kaplama çeliğe yapışmalıdır. Kaplamaya çıplak el basitçe sürüldüğünde, kaplama parçacıkları ayrılacak kadar çatlamamalı veya ayrılmamalıdır. Çinko veya çinko alaşımı kaplamanın yüzeyinin mekanik parlatılmasının sonucu oluşan küçük çinko parçacıklarının deney sırasındaki ayrışmaları veya kopmaları ret için bir neden sayılmamalıdır. Sarma deneyi ISO 7802:2013'de ve teller için özel şartlar ise EN 10244-1:2009'te tanımlanmıştır.

7.3.3.2 Organik (Plastik) Kaplamalar:

Galvanizli veya galfan kaplamalı yumuşak çelik telin üzerine organik kaplama kaplanması halinde kaplama özelliklerinin TS EN 10245 standartına ve kaplama türüne göre ilgili bölümlerine uygun olması gerekmektedir.

- Bölüm 1: Genel Kurallar
- Bölüm 2: PVC kaplı tel,
- Bölüm 3: PE kaplı tel
- Bölüm 4. Polyester kaplı tel

- Bölüm 5. Poliamid kaplı tel

Polivinil Klorür (PVC) Kaplama

Başlıca, çeşitli polimerleştirme işlemleriyle elde edilmiş vinil klorür homopolimer veya kopolimerden oluşan organik kaplama malzemesiyle, tel ve tel mamul üzerine yapılan kaplama.

Organik kapama malzemesi granül şeklinde ekstrüzyon veya toz şeklinde akışkan yatak veya toz püskürtme yöntemleriyle uygulanmalıdır.

Tablo 14: PVC Kaplama Malzemesi İçin Gerekler Ve Test Yöntemleri

Özellikler	Gerekler	Test Yöntemleri
Yoğunluk	$\leq 1,5 \text{ g/cm}^3$	EN ISO 1183 Bölümler 1-3
Sertlik (Shore)	En az 38 D ölçeği	EN ISO 868
Çekme Dayanımı	En az 17 MPa	EN ISO 527 (tüm bölümler)
Uzama	En az. 200%	EN ISO 527 (tüm bölümler)

Kaplanmamış tel çapı ve PVC kaplanmış tel çapları Tablo-15'te belirtildiği gibi TS EN 10245-2 standardında belirtilen esaslara uygun olmalıdır.

Tablo 15: Çelik Tel ve Üzerine Organik Madde (PVC) Kaplandığında Tel Çapları

Kaplanmış metalik çıplak telin çapı ^a <i>d</i> mm	Organik kaplanmış telin çapı ^b <i>D</i> mm
2,0	2,50
2,2	2,90
2,4	3,10
2,7	3,40
3,0	3,70
3,4	4,20

^a EN 10218-2:2012 T1'e göre
^b Ekstrüzyon kaplamalar için çap toleransı, en az kaplama kalınlığı ve en az konsantriklik EN 10218-2'ye göre olmalıdır. Projenin gereklerine göre daha kalın kaplama mümkündür.

Polietilen (PE) Kaplama

Polietilen kaplama, monomer içerikli etilen malzeme oranının en az % 85 olduğu polimer bazlı bileşimden oluşan, çelik tel veya tel ürünün üzerine yapılan kaplamadır. Polietilen kaplamaların TS EN 10245-3 standartındaki esaslara uygun olarak uygulanması gerekmektedir.

PE kaplamalar yoğunluklarına göre üç farklı sınıfa ayrılırlar. Kaplama sınıflarını ve sınıflamaya bağlı olarak çekme mukavemetleri Tablo 16'da verilmektedir.

Tablo 16'da PE kaplama sınıfları, yoğunlukları ve çekme mukavemetleri (TS EN 10245-3)

Tablo 16: Kaplama Sınıfları Ve Çekme Mukavemetleri

Tip No	Sınıflandırma Türü	Kısaltması	Yoğunluk	Çekme Mukavemeti
			g/cm ³	Mpa
Tip 1:	Düşük yoğunluklu	LDPE	0.910 - 0.925	8.5
Tip 2:	Orta yoğunluklu	MDPE	0.926 - 0.940	11
Tip 3:	Yüksek yoğunluklu	HDPE	0.941 - 0.965	17

Minimum PE kaplama kalınlığı TS EN 10245-2 esaslarına göre ve Tablo 15'te verildiği gibi uygulanmalıdır.

Test methodları ve gerekliliklerle ilgili burada belirtilmeyen diğer tüm konularda PVC kaplamalar için TS EN 10245-2 polietilen kaplamalar için TS EN 10245-3 standardı baz alınmalıdır.

7.3.4. Gabyon İçerisinin Dolumunda Kullanılan Kayaçların Özellikleri

Gabyon içerisinin doldurulmasında kullanılan kayaçlar; doğal, sert, sağlam, hava etkilerine karşı dayanıklı az gözenekli ve temiz olacaktır. Gabyonların içerisinde kullanılacak kayaçlar Tablo 17'de belirtilen niteliklere sahip olacaktır.

Tablo 17: Gabyon Yapımında Kullanılacak Kayaçların Fiziksel ve Mekanik Özellikleri

Deney		Şartname Limitleri	Deney Standardı
1. Görünür Yoğunluk (kg/m ³)		≥ 2,20	TS 699 TS EN 1936
2. Kütlece Su Emme Oranı (%)		≤ 2,0	TS EN 13755
3. Kaba agregada Los Angeles deney yöntemi ile Parçalanma Direnci (%)		≤ 35	TS EN 1097-2
4. Dona Dayanım Deneyi (Tabii don) (25 Döngü) Gözle Muayene Don sonu kütle kaybı (%)		(Çatlaklar, parça kopması, dağılma olmayacak) ≤ 7	TS 699
5. Tuz kristallenmesine direncin tayini (%) (Na ₂ SO ₄ ·10 H ₂ O) ile.		≤ 7	TS 699 ve TS EN 12370
6. Magnezyum Sülfat Deneyi (Mg ₂ SO ₄ ile) %		≤ 10	TS EN 1367-2
7. Aşınma Direnci	Geniş Disk ile	≤ 17 mm	TS EN 14157
	Böhme Deneyi	≤ 16.000 mm ³ / 5.000 mm ²	

Not-1: Magnezyum Sülfat Deneyi, Dona Dayanım deneyinin alternatifi olarak, Dona Dayanım deneyinin yapılamadığı durumda yapılacaktır.

Not-2: Taş dolgu malzemesi olarak tüf, marn, serpartin ve şist kullanılmayacaktır.

Dolgu malzemesi sert, sağlam ve aşınmaya dayanıklı iri taş veya kaya parçalarını içerecektir. Taş veya kaya parçaları çatlaksız ve eklemsiz olmalı ve erozyon etkisine ve erimeye karşı dayanımını azaltıcı diğer kusurları olmamalıdır. Taş veya kaya parçaları şilte gabyonlar için 100 mm-150 mm, kutu gabyonlar için 125 mm.- 250 mm. arasında olmalı ve iyidane boyu dağılımına sahip olmalıdır. Yassı kaya parçaları kullanılmamalıdır.

7.4. YAPIM ŞARTLARI

7.4.1. Genel

Gabyonların kurulması, birbirine bağlanması ve doldurulması projelerde gösterildiği ve aşağıda anlatıldığı gibi olacaktır.

- 1) Gabyonların oturacağı temel yüzeyleri, yüksek çıkıntıları traşlanmış ve çukurları küçük kaya parçaları ile doldurulmuş, mümkün olduğu kadar düz ve hatasız olacaktır. Şev topuklarına yerleştirilecek gabyonlar, projelerde belirtilen derinlikte kazılmış temel hendeklerine yerleştirilecektir.
- 2) Gabyonlar kutuların(sepet) veya şiltelerin birbirine bağlanmasıyla yerinde sağlamlaştırılacaktır. Şevlere yerleştirilen gabyonlar için, eğer şev eğimleri 3y/2d ile 1y/1d eğimler arasında ise ankraj kullanılması gerekmektedir. Eğim açısı, gabyon tipi, zemin türü ve sürtünme katsayısı parametreleri göz önünde bulundurularak ankraj derinlikleri ve birim alan için adedi hesaplanmalıdır. Ankraj çubuklar mutlaka gabyonlara bağlanmalıdır. Gabyon kutuların (sepet) dönme ve burulmasına engel olmak için içten gergi telleri ile bağlanacaktır.
- 3) Birbirine yakın olarak bir kaç gabyonun yerine oturtulmasından sonra gabyonlar birbirine yüksekliği boyunca sürekli olarak köşelerinden bağlanacak ve içleri, belirlenmiş olan iri taş ve kaya parçalarıyla doldurulacaktır. Ön yüzeylerde görünen taşlar elle istiflenecektir. Taşlar doldurulduktan sonra gabyon sepet kapağı yerine oturtulacak ve bütün çevresi boyunca emniyetli bir şekilde bağlanacaktır.

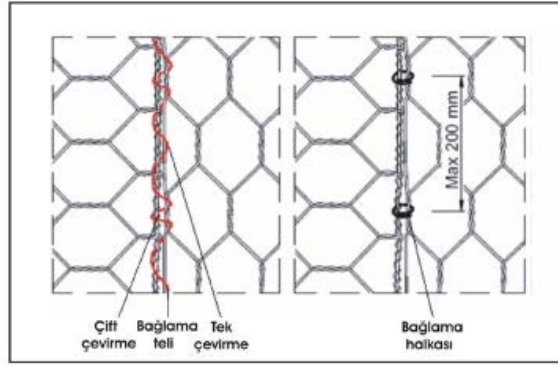
Yerleştirilmiş olan bu gabyonların üzerine veya yanına konulabilecek olan ilave gabyonlar, doldurulmadan önce bütün temas kenarı boyunca, mevcut gabyonlara emniyetli bir şekilde ve sürekli olarak bağlanacaktır.

7.4.2. Kutu/Sepet Gabyonlar

Gabyonun kurulacağı yerde önce temel tabanı hazırlanacaktır. Projesinde gösterilen durumlarda gabion temel tabanına filtrasyon amaçlı jeotekstil serilebilecektir. Gabyon kutu/sepetleri hazırlanan bu temel üzerine kurulacaktır.

Katlı halde sevk edilen üniteler, bağlı bulundukları balyalar içerisinden çıkarıldıktan sonra ünite kurulumları tamamlanır. Gabyon kutu/sepetler; üreticinin talimatlarına uygun şekilde kurulacaktır. Bağlama teli kullanım prosedürü, yeterli uzunlukta bağlama telinin kesilmesi ve bir ve/veya iki kez tel ağa bükülmesi ile gerçekleştirilir. Her bir hücre içerisinden tek veya çift olarak dolandırılarak yapılan bağlama işleminde, her bir dolandırılan tel gerilir ve en son kısımda tel ağa açılmayacak bir şekilde dolandırılıp, bükülerek sabitlenir. Bağlama işlemi kesiksiz, sürekli olacak ve Şekil-15'te gösterildiği gibi her iki gözenekte bir çift çevirme şeklinde yapılacaktır. Bağlama sırasında tel sıkı bir şekilde sarılmış olacak çift çevirme aralıkları 20 cm'yi aşmayacaktır.

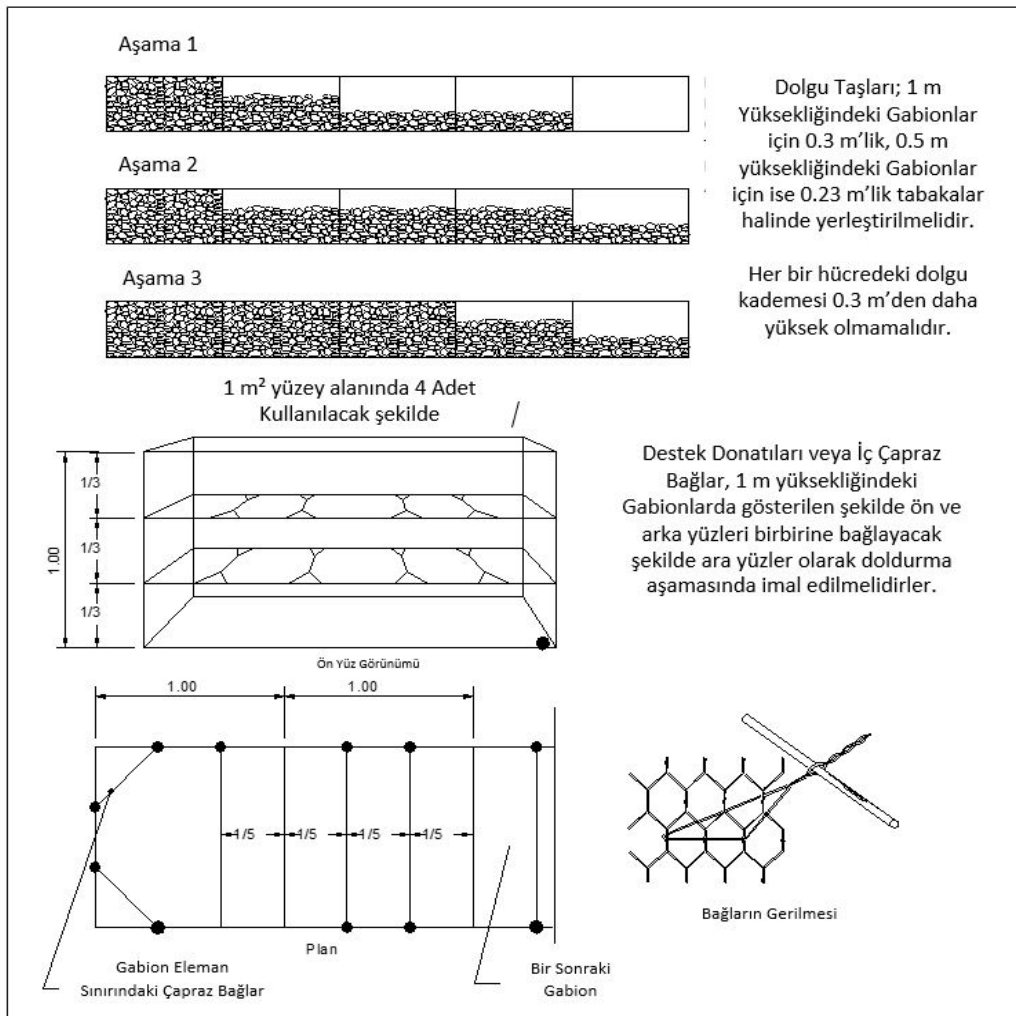
Bağlama telleri yerine kalınlığı en az 3 mm, çekme dayanımı 175 kg/mm² olan ağır galvanizli veya galfan kaplı halkalar kullanılabilir. Galvaniz kaplı gabionlar için galvaniz kaplı bağlama halkaları, galfan veya PVC kaplı gabionlar için ağır galfan kaplı halkalar kullanılacaktır (Bkz. Şekil 19).



Şekil-19: Gabyonların bağlama teli ve bağlama halkaları ile bağlanması

Gabyon elemanlarının dolgu işlemleri 1m yüksekliğindeki gabion üniteler için 300 mm' lik; 0.5 m yüksekliğindeki gabion üniteler için ise 250 mm' lik tabakalandırmalar ile yapılmalıdır. Tabakalandırılan dolgunun yüksekliği, her bir eleman için 300 mm' den daha yüksek olmamalıdır (Bkz. Şekil 20).

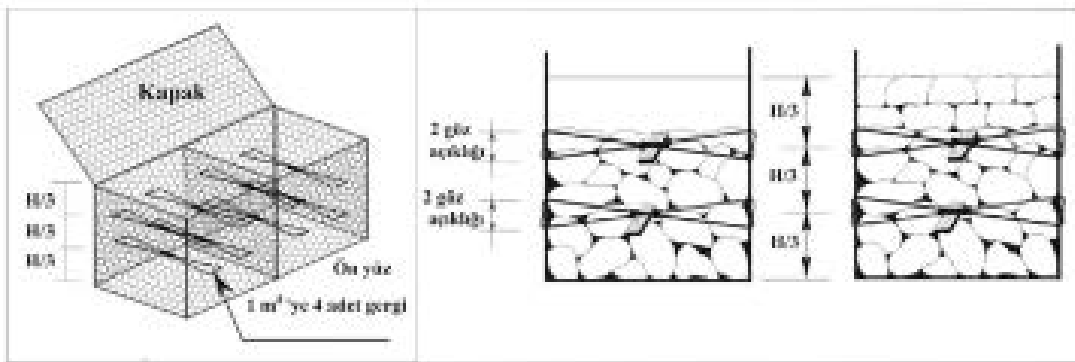
Gabyon elemanlarının dolgu işlemleri 1m yüksekliğindeki gabion üniteler için 300 mm' lik; 0.5 m yüksekliğindeki gabion üniteler için ise 250 mm' lik tabakalandırmalar ile yapılmalıdır. Tabakalandırılan dolgunun yüksekliği, her bir eleman için 300 mm' den daha yüksek olmamalıdır (Bkz. Şekil 20).

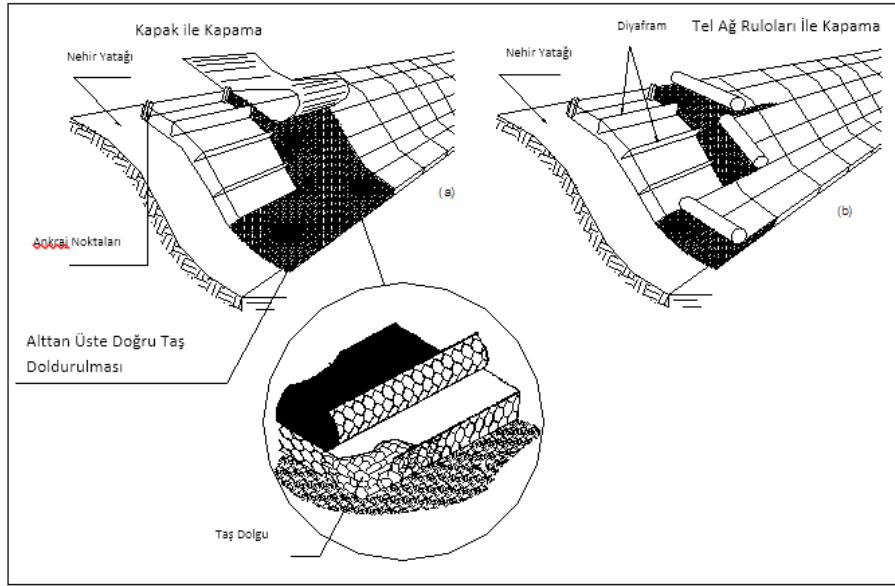


Şekil-20: Gabion duvar uygulama detayı

Gabyon hücresi içerisine taş dolgu tabakası yerleştirildikten sonra, dolgu içerisindeki boşlukların minimize edilerek taş yoğunluğunun artırılması açısından ve gabion yüzlerinin düzgün bir şekilde görünmesi amaçlı olarak el işçiliği yardımı ile düzeltme işlemi yapılmalıdır. 1m yüksekliğindeki Gabyonlar için dolgu işlemleri sırasında uygulanacak kademelendirme işlemlerinde ara yüz olarak çapraz bağlar veya destek donatıları, ön ve arka yüzleri birbirine bağlayacak şekilde yerleştirilmelidir. İstinat yapısı sınırlarında imal edilecek gabion birimlerine, Şekil 20’de görüleceği gibi yan yüzlere dik olarak bağlanacak destek donatıları yerleştirilmelidir. Düşeyde bir sıra Gabyon’dan daha fazla sıra Gabyon’un imal edileceği durumlarda, doğal oturmalarından kaynaklanacak deformasyonların önlenmesi için Gabyon hücreleri yaklaşık 25 – 40 mm yüksekliğinde fazla dolgu malzemesi ile doldurulmalıdır. Ayrıca taşların doldurulması sırasında ahşap veya başka malzeme ile kalıplar oluşturularak ve bu şablona dışarıdan gerilme sağlanarak kutuların daha düzgün olması sağlanacaktır. Taş dolum işlemi tamamlandığında bu kalıplar sökülecektir.

Gabyon Şilte sepetleri iş yerine katlı halde balyalar halinde getirilir. Katlı halde gelen bu sepetler düzgünce açılıp paneller ve diyaframlar dik halde, köşeleri boyunca gabion şilte haline getirilecektir. Gabyon şilteler; üreticinin talimatlarına uygun şekilde kurulacaktır. Bağlama işlemi kesiksiz, sürekli olacak ve Şekil 21’de belirtildiği gibi her iki gözenekte bir çift çevirme şeklinde yapılacaktır. Bağlama sırasında tel sıkı bir şekilde sarılmış olacaktır. Bağlama telleri yerine bağlama halkaları da kullanılabilir.





Şekil-22: Şilte Gabyon Uygulama Detayı

Şilte gabyon hücreleri içerisine yerleştirilecek olan dolgu taşları yukarıda belirtilen taş özelliklerine uygun nitelikte; sert, dayanıklı, mümkün olduğunca yuvarlak hatlı ve yapının tasarım ömrü boyunca suya karşı direnç gösterebilen nitelikte olmalıdır.

Şilte gabyon hücresi içerisine taş dolgu tabakası yerleştirildikten sonra, dolgu içerisindeki boşlukların minimize edilerek taş yoğunluğunun artırılması açısından ve şilte gabion yüzlerinin düzgün bir şekilde görünmesi amaçlı olarak el işçiliği yardımı ile düzeltme işlemi yapılmalıdır. Şev koruma uygulamalarında dolum işlemi, şevin topuk bölgesinden başlanılarak yapılmalıdır. Doldurulurken ünite ünite dolum yapılmalı; ancak dolum öncesinde birkaç ünite hazır olarak bağlanmış durumda olmalıdır. Diyafram üst kenarları dolum sırasında, bağlama operasyonları için erişilebilir şekilde görülmelidir.

Dolum işlemi tamamlandıktan sonra ünite üzerine kapak yerleştirilir ve ünite kenar panelleri gerdirilerek, uygun yöntemler ile birbirlerine bağlanır. Kapaklar, şilte gabion ünitesi bitimindeki kenar panellerine dikkatli bir şekilde tutturulmalıdır. Yan yana bitişik ünitelerin kapak işlemleri tek bir uygulama ile yapılabilir. Bu amaçla, kapak kapaması uygulanacak şilte gabion ünitelerinin genişliğinde çift bükümlü tel ağ ruloları kullanılır.

7.5. KONTROL VE TEST İŞLERİ

7.5.1. Kontroller

Gabiyon kafeslerin görünen yüzleri oluşturulurken dikkat edilerek sadece uygun büyüklükte olan taşlar kullanılacak. Deformasyon ve göbeklenmeyi önlemek için, taşlar doldurulurken gabionlar ahşap kalıplarla desteklenmeli, dolum sırasına dikkat edilmeli, gergi telleri bağlanmalı ve taşlar mümkün oldukça az boşluk bırakılacak şekilde doldurulmalıdır. Uygulama sırasında ve sonrasında kenar tellerinin kilitlenip kilitlenmediği, bağlama telleri veya bağlama halkalarının uygun aralıklarda bağlanıp bağlanmadığı ve taşların dane çaplarının uygunluğu (gözeneklerden çıkmayacak boyutlarda) kontrol edilmelidir.

7.5.2. Testler

İmalatçı, istatistiksel metotlar uygulayarak ve sonuçları analiz ederek, mamul kalitesinin kontrolünden sorumludur.

7.5.1.1 Uzunlamasına çekme dayanımı deney prosedürü

Deneylerin konvansiyonel çekme tezgahlarında gerçekleştirilebilmesi için TS EN 10223-3:2013 standardında sunulan Uzunlamasına çekme dayanımı test metodu kullanılmalıdır. Hedefler, deneyi gerçekleştirmek için herhangi bir standart yerel deney tesisi oluşturmaktır.

7.5.1.2 Metalik kaplı telden mamul örgü

Tele uygulanan kaplama, oldukça düzgün, endüstriyel teknolojinin elverdiği ölçülerde homojen dağılmış olmalı ve kaplanmamış bölgeler gibi süreksizlikleri, cüruf kirliliği vb. göstermemelidir. EN 10218-1'e göre yapılan deney sırasında, yapışkanlık için sarma deneyinin şartlarına tâbi tutulduğunda kaplama çeliğe yapışmalıdır. Nötr Tuz Püskürtme Testi (ISO 9227)' ne 1000 saat maruz kalan çelik tel ağ üzerinde koyu kahve renkli pas oluşumu (DBR - Dark Brown Rust) %5' den fazla olmamalıdır. Metalik kaplamalar EN 10244-1 ve EN 10244-2'ye göre deneye tabi tutulmalıdır.

7.5.1.3 Metalik ekstrüzyon organik kaplı telden imal edilmiş örgü

Organik kaplamalar EN 10245-1, EN 10245-2, EN 10245-3 ve EN 10245-5'e göre deneye tabi tutulmalıdır. Bu tip kaplamalar için yapılan testler Tablo 18 'de verilmektedir.

Tablo 18: Organik kaplı tel için performans ve gerekler ile test yöntemleri

Özellikler	Gerekler	Test yöntemi
Renk kararlılığı	QUV (A): 2500hr ΔE : 5	Ksenon ark; EN ISO 4892-2
Yapay iklimlendirme	Taraflar arasında uzlaşılmalıdır	Ksenon ark; EN ISO 4892-2

- **Renk:** Gri - RAL 7037
- **UV Dayanımı:** ISO 4892-2 uyarınca, 4.000 saat boyunca UV ışınına maruz kalmış ürünün çekme dayanımında ve kopmadaki uzama miktarında %25' den daha fazla kayıp olmamalıdır.
- **Kimyasal Dayanım:** Polimer, zemin ve su içerisindeki kimyasal maddelere karşı dayanımlı olacaktır.
- **Aşınmaya bağlı hızlandırılmış yaşlandırma testi:** Nötr Tuz Püskürtme Testi (ISO 9227)' ne 6000 saat maruz kalan çelik tel ağ üzerinde, DBR (Dark Brown Rust) oranı (oksitlenme) %5' den fazla olmamalıdır.

8. DRENAJ

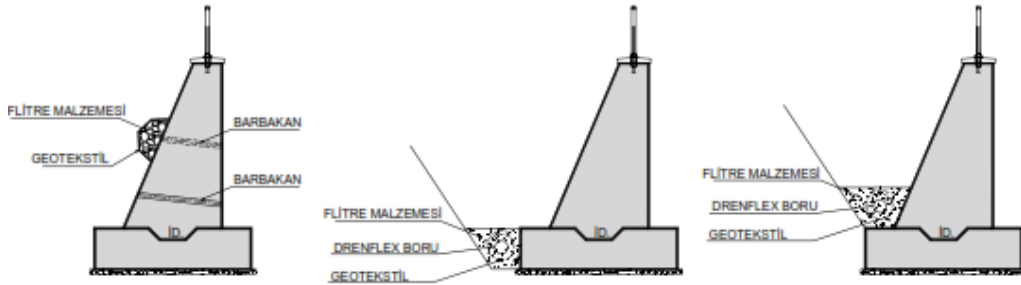
Bir taşkın kontrol duvarının drenaj sistemini tasarlariken, yakındaki yapıların drenaj sistemlerine negatif etki oluşturmayacağından emin olunmalıdır.

Taşkın kontrol tasarımı, hem taşkın suyunu hem de normal yağışı yapısından uzaklaştıracak şekilde tasarlanarak, potansiyel erozyon, oyulma ve su cebi oluşumunu en aza indirebilir.

Drenajı iyileştirmek ve sel suları türbülansını en aza indirmek için yüzey tesviye eğrileri ile şekillendirilebilir.

Drenaj sistemleri, iç drenajı toplayarak tahliye alanına doğru boşaltmaya yönlendiren bir dizi borudur. Genellikle drenaj işlemi yeraltında inşa edilir ve yerçekimi ile çalışır. Fakat meyil ve eğim yerçekimi ile boşaltımı olanaksız kıldığında pompa yöntemi ile boşaltım sağlanmalıdır.

Duvar arkasında su bulunması durumunda, projesi dikkate alınarak; temel seviyesinde drenaj sistemi tesis edilip suyun tahliyesi sağlanacaktır. Bu mümkün olmadığı hallerde duvar yüzeyinde projesine göre barbakan tesis edilecektir. Barbakanların tıkanmaması için barbakan borularının zemin içinde kalan ağızları geotekstil içinde granülometrik çakıl malzeme ile bohçalanacaktır. Taşkın duvarın aynı zamanda şehir estetiğine katkıda bulunuyorsa barbakan kullanmaktan kaçınılacak ve duvar arkası drenaj sistemi kullanılacaktır. Şehir yağmursuyu şebekesinin bulunduğu yerler de ise yağmursuyu drenajı da düşünülerek drenaj tasarım yapılacaktır.



Şekil-23: Örnek bir drenaj detayı

9. DERZ İŞLERİ

Moloz taş ile harçlı kargir taşkın kontrol duvarı örülmesinden sonra duvarın ön yüzüne derzlerde ise 450 kg/m³ bağlayıcı (çimento+bağlayıcı katkı) harç kullanılarak gömme oluklu derz yapılacaktır.

Tüm duvar tiplerinde derz yüzeyleri 3-5 cm derinliğe kadar kazınıp temizlenecek ve derz isine başlamadan önce derz yapılacak aralıklar bir fırça ile ıslatılacak ve ince derz harcı, az sulu olarak aralıklara doldurulup kuvvetlice sıkıştırılacak ve bütün harç kalıntıları temizlenecektir. Harç yeter derecede suyunu çekip sertlik kazanınca; cephe taşlarının keskin köselerinden 1 cm kadar içeride bırakılmış olan derz, harç henüz tamamıyla sertleşmeden, gömme oluklu derzde ucu çengel şeklinde yuvarlatılmış bir yuvarlak demir çubuk ile derz boyunca iyice bastırılarak çekilecek ve bu şekilde sıkıştırma işi derz harcı çatlamadan ve iyice sertleşinceye kadar bir kaç defa tekrar edilecektir. Derzler yapıldıktan sonra taş yüzeylerinde bulunan derz çapakları temizlenecektir.

İnşaat derzleri, projelerde aksi gösterilmemiş veya İdare tarafından emredilmedikçe takriben yatay olacak, gerekli görülen yerlerde kalıp kullanılarak veya diğer usullerle takip eden tabaka ile iyice birleşmeyi temin edecek şekilde derzlere gerekli şekil verilecektir. Ancak resimlerde aksi gösterilmedikçe inşaat derzlerinde girintili çıkıntılı kilit tertibatına ihtiyaç yoktur.

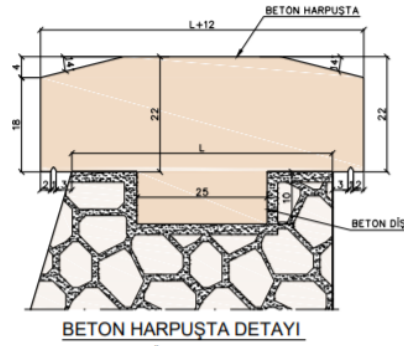
İnşaat derzlerinin, betonun görülen yüzleri ile kesişme yerleri, yani görülen birleşim yüzeyleri düşey veya yatay hatlar halinde olacaktır.

10. HARPUŞTA İŞLERİ

Harpuşta projesine göre; yerinde dökme olarak ya da prekast olabilir. Doğal ya da yapay taşlarla oluşturulabilir.

Taşkın kontrol duvarı yapıldıktan sonra üstüne yapılacak korkuluk dikkate alınarak yeterli kalınlıkta ve projesinde belirtilen detaylara uygun olarak harpuşta yapılacaktır. Projesinde aksi belirtilmedikçe harpuştada da derzde kullanılan 450 dozlu harç kullanılacaktır. Harpuştanın üstünde her iki tarafa projesinde öngörülen eğim verilmeli ve her iki tarafın alt yüzeyinde kar ve yağmur sularını duvar yüzeylerinden uzaklaştırmak için damlalık yapılacaktır. Projesinde belirtilmek kaydı ile kesme doğal taşlardan veya klinker tuğlalardan yapılan harpuştalar da kullanılabilecektir.

Kargir duvarlarda kullanılacak olan harpuştalar yerinde dökme betondan imal edilecektir. Kargir duvarlarda korkulukların stabilitesini sağlamak adına harpuştanın altına ilave beton dış yapılacaktır. Beton dış alanı korkuluktan harpuştaya aktarılan kayma kuvvetine bağlı olarak değişmektedir ve gerekli beton alanları tip projelerde belirtildiği gibi kullanılmalıdır. Korkuluk stabilitesinin dış olmadan da sağlandığı durumlarda beton dış kullanımasına gerek yoktur.



Şekil-24: Harpuşta ve beton dış detayı

11. ESTETİK GÖRÜNÜM İŞLERİ

11.1. KARGİR DUVARLARIN ESTETİK GÖRÜNÜMÜ

Kargir taşkın kontrol duvarında kullanılan malzeme ve bileşenlerin fiziksel dayanıklılıklarının yanı sıra estetik etkileşimin de dikkate alınması sağlanacaktır. Estetik görünüm, ya yüzey kaplamaları ya da yığma taş duvarın taşıyıcı gövdesinde yer alacak elemanlar vasıtasıyla elde edilecektir. Estetik görünüme yönelik olarak yüzey kaplama malzemeleri kullanılacaksa, malzeme seçiminde estetik imkânlarının yanında fiziksel performans, dayanıklılık ve uygulanabilirlik imkanları da göz önünde bulundurulacaktır. Eğer duvarda kaplama malzemesi kullanılmıyacaksa, taşıyıcı gövdede doğal taş(moloz, kaba, ince, kesme taş olarak), yapay taş, beton blok vb taşıyıcı örgü elemanlarının estetik imkânlarından yararlanılacaktır. Projesinde öngörülen örgüye, renk ve doku çeşitliliğine özel bileşenlerin kullanımına ve biçimsel hareketliliğe özen gösterilecektir.

Tablo 19: Kargir Duvarlarda Estetik Amaçla Kullanılabilecek Örgü Ve Kaplama Malzemeleri

KAPLAMA TÜRÜ	KAPLAMA	UYGULAMA ŞEKLİ
Sıvı veya hamur	Sıva, boya, badana vb.	Sürme, püskürtme vb.
Plak, Levha ve Pano kaplamalar	Taş blok, lifli beton, kompozit pano vb.	Örme, yapıştırma, tespit elemanlarıyla sabitleme (asma, çakma, perçinleme) vb.
Taşıyıcı kargir duvar kaplamalar	Aynı zamanda taşıyıcı olan kargir yığma gövde bileşenleri (taş blok, beton blok, yapay taş vb.)	Çeşitli tekniklerle örme.

Not: Tablodaki yapı elemanları suyla temas eden ve etmeyen yapı bölümleri dikkate alınarak projelendirilip uygulanacaktır.

Doğal taşlar ve yapay taşlar için 4.Bölümde belirtilen hususlara uygun olarak imalatlar gerçekleştirilecektir. Ayrıca, andezit taşlar kilit yöntemleriye de saplanabilir.

11.2. BETON AĞIRLIK, BETONARME VE KAZIK PERDE DUVARLARIN ESTETİK GÖRÜNÜMÜ

Taşkın kontrol duvarında kullanılan malzeme ve bileşenlerin fiziksel dayanıklılıklarının yanı sıra estetik etkileşimin de dikkate alınması sağlanacaktır. Estetik görünüm, ya yüzey kaplamaları ya da beton duvarın taşıyıcı gövdesinde yer alacak elemanlar vasıtasıyla elde edilecektir.

Yüzey kaplamaları doğal veya yapay taşlar ile beton blok ve benzeri diğer yapı taşları ile ya da desenli kalıplarla yapılabilir. Ayrıca taşlar ve betonun estetik görünüm için bir arada kullanıldığı karma duvar kaplamaları da mevcuttur.

Estetik görünüme yönelik olarak yüzey kaplama malzemeleri kullanılacaksa, malzeme seçiminde estetik imkânlarının yanında fiziksel performans, dayanıklılık ve uygulanabilirlik imkanları da göz önünde bulundurulacaktır.

11.2.1. Taş Kaplama

Duvar yüzeyi tek çeşit ya da birden fazla çeşit yapıştırma taş ile kaplanabilir. Taşkın duvarı yüzey kaplamasında kullanılacak bu taşlar andezit, bazalt, Bergama graniti gibi suya dayanıklı taşlardan seçilecektir. Ayrıca yapıştırma harcında kullanılacak kimyasalların sudan etkilenmeyecek malzemelerden oluşmasına dikkat edilmelidir.

11.2.2. Montaj Yöntemleri

11.2.2.1. Yapıştırma Metodu

Bu metotta genelde doğal taş yapıştırıcısı özel malzeme veya özel hazırlanmış 400 dozlu çimento esaslı harç kullanılmalıdır. Yapıştırılan doğal taş aralıkları daha sonra su geçirimini önlemek için özel olarak montaj sonrası doldurulacaktır.

Doğal taş yapıştırıcıları, solvent alkali ve eriyik çeşitlere dayanklı -200°C ile $+100^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta ayrılma, çatlama, yumuşama, bükülme, renk değiştirme gibi fiziki değişimler göstermeyen, titreşimlerden etkilenmeyen türden seçilecektir.

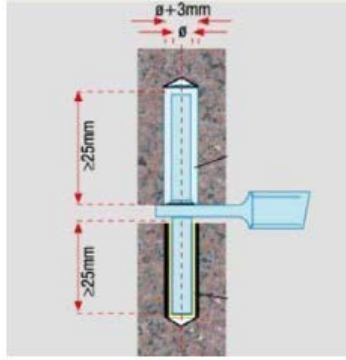
Bu yapıştırıcılar yüzeylere spatula veya mala ile, geniş yüzeylere ise rakle ile tatbik edilecektir. Tatbik edilmeden önce yüzeyler her türlü pas, toz ve yalardan arındırılacaktır.

11.2.2.2. Mekanik Montaj Metodu

Mekanik montaj için raylar, ankraj pimleri, özel şekilli kenetler ve dübeller kullanılmaktadır. Mekanik montajda kullanılan malzemeler paslanmaz malzemeden imal edilmiş olmalıdır. Doğal taşlar plakaların doğru ve güvenli montajının yapılabilmesi için her 1 m^2 'lik ta plakası için minimum 4 noktadan ankrajlamak gerekir. Taş plakalar 1 m^2 'den daha büyük ise büyük olan her $0,75\text{ m}^2$ için ilave minimum 2 ankraj kullanmak gerekir.

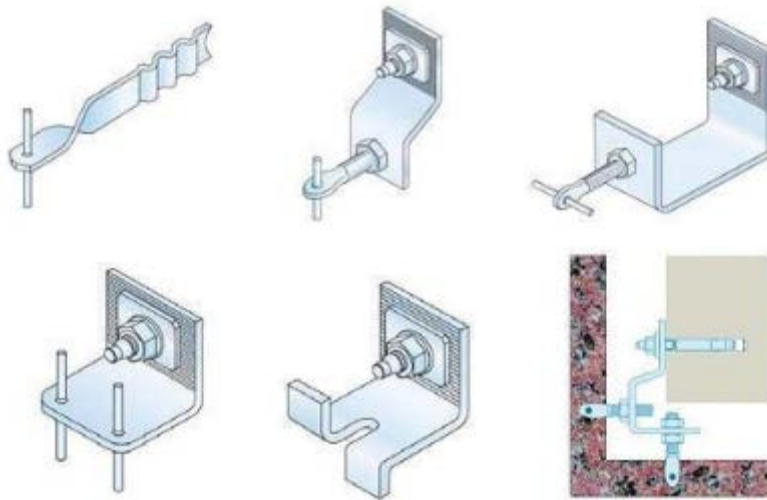
Mekanik sistem cepheyi oluşturan malzeme ile arada boşluklar bırakarak cephenin yer sarsıntısı, sıcaklık farklılıkları ve duvar oturması gibi dinamik etkilerden minimum düzeyde etkilenmesini sağlar.

Harçlı montajda doğal ve yapay taş kalınlığı 2 cm 'nin üzerinde ise kenet demiri kullanılır. Kenet demirinin bir ucu duvara açılan boşluğa diğer ucu doğal ve yapay taş üzerinde açılan boşluğa yerleştirilir.



Şekil-25: Montaj detayı örneği

Plakaların duvara tutturulmasında değişik boyutlarda ve türlerde metal birleşim aparatları kullanılır. Bu aparatlar paslanmaz çelikten imal edilecektir. Doğal ve yapay plakalar bu aparatlarla duvarlara asılır. Duvar ile taş arası 350 doz harç ile doldurulacaktır.



Şekil-26. Örnek metal birleşim aparatları

11.2.2.3. Kilit Yöntemi

Andezit vb. taşların montajı, projesine göre kilit yöntemi ile saplanarak da yapılabilir

11.2.3. Desenli Kalıp

11.2.3.1. Genel

Kalıplar sayesinde beton duvar, betonarme duvar ve prekast beton panellere istenilen doku verilebilmektedir. Beton yüzeyinde pürüzlü veya boşluklu dokular meydana getirmek için çeşitli kalıp astarı malzemeleri kullanılmaktadır. Brüt beton yüzeylerde önceden tasarlanmış rölyef veya çeşitli desenler, kalıp malzemesinin üzerine uygulanarak ya da kalıpla birlikte ek elemanlar kullanılarak elde edilir.

Kullanılan kalıp malzemeleri; kauçuk esaslı, poliüretan esaslı, polyester, çelik kalıp vb. olabilir. Desenli kalıp malzemesi ve özellikleri projesinde belirtilecektir. Kalıp içine yerleştirilecek elemanlar ise çeşitli kanaviçe veya reçine, suni reçine, cam elyafı ile karıştırılmış plastik, ahşap, lastik ve poliüretan köpük folyolar olabilir. Farklı kalıp yöntemleri ile betona şekil vermek mümkündür. Uygulaması en çok yapılan kalıplar arasında sac kalıplar, polyester esaslı tekstürlü kalıplar, poliüretan esaslı tekstürlü kalıplar bulunmaktadır.

Bu şartnamede, DSİ Kontrol Duvarları ve Taşkın Kontrol Duvarları ve Korkulukları Tip Projelerinde yer alan poliüretan esaslı desenli kalıplara ait teknik veriler 11.2.3.3. ve 11.2.3.4. bölümü Tablo 20,21,22 ve 23’de verilmiştir. Poliüretan esaslı desenli kalıp haricinde projesinde farklı bir malzemeden üretilen desenli bir kalıp kullanılması öngörülür ise, kullanılacak olan malzemeye ait yukarıda belirtilen tablolarda yer alan bilgiler çerçevesinde hazırlanacak teknik verilerin uygunluğu için İdareden izin alındıktan sonra bu malzemeler kullanılacaktır.

Kabartmalı dokularındaki değişimler sayesinde, genelde sade beton kullanımı ile engellenemeyen renk ve yüzey bozuklukları desenli kalıp kullanımı ile dengelenebilir. Düz yüzeyli betonun geniş alanlarda kullanıldığı bölgeler Desenli Kalıbın doğru kullanımı ile pürüzsüz görünümlü olarak tasarlanabilir. Yumuşak doğal görünümlü kereste tanelerinden, doğal ve soyut motiflere; belirgin fırça darbeleri beton ile sanatsal olarak tasarlanmış kabartmalara kadar geniş bir seçim olanağı ile proje spesifik doğru seçimlerin yapılmasına olanak sağlar.

Prekast betonarme ve öngerilmeli beton taşıyıcı sistem ve cephe panoları üretim, taşıma ve montaj işlemlerinde, TS-500 ve TS-3233 kod. nolu ve ilgili standartlara uyulacaktır.

11.2.3.2. Pas Payları, Ölçü Toleransları

Pas payları, DSİ Beton İşleri Şartnamesinin yürürlükteki en güncel haline ve TS EN 1992-1-1, Kısım 4’e uygun olacaktır.

Paspayı kriterleri eğri şekilli kaplamaları olan duvarlarda kalıbın en alçak noktasında dahi sağlanacaktır.

11.2.3.3. Çimento

Genel olarak Türk Standartlarına uygun çimentolar, özel hallerde yüksek veya nitelikli çimento kullanılacaktır. Öngerilmeli beton eleman üretiminde, TS 19 ve TS 3646’ya uygun, en az PÇ 325 kalitesinde çimento kullanılır.

Aşağıdaki tablolarda belirtilen veriler üreticiye göre farklılık arz edebilir. Kullanılan ürüne özgü veriler üreticiden temin edilecek olup, bu verilerin uygunluğu ve kabulü için İdareden onay alınacaktır.

Tablo 20: Poliüretan Esaslı Desenli Kalıp Çimentosu Teknik Verileri

Kap ömrü (işleme süresi) Çimento uygulaması başlangıcından şekli değiştirilemeyecek kadar matlaşmasına kadar olan zaman	Yaklaşık +10 ° C ile +30 ° C arası. 30 ila 40 dakika. Ortam sıcaklığı + 18 ° C'de
Kürleme Süresi	24 saat
Nem	İşleme sırasında neme duyarlı Kürlenmiş halde iken neme duyarlı değildir
Donmaya karşı duyarlılık	Depolama 0 ° C'nin altında olmayacak işlem + 10 ° C'nin üzerinde yapılacaktır
Ömrü (açılmamış varil ve kuru odalarda depolama)	9 ay (+18°C)
Sıcaklık dayanımı	+100°C

11.2.3.4. Poliüretan Esaslı Desenli Kalıp Sıvısı

Desenli kalıp kalıbı yüzeyi kirden arındırılmış olmalı ve kesinlikle kuru olmalıdır. Daha sonra ince bir tabaka ayırma cilası uygulanacak ve gerekirse tekrarlanacaktır.

Kalıpların kalıp yüzeyi ve ters tarafı, ahşap veya çelik destek malzemesine çimentolama yaparken kuru ve yağsız olmalıdır.

Aşağıda Tablo 21’de standart desenli kalıp sıvısı ve Tablo 22’de kalıp ayırma maddesi ve Tablo 23’de Parafinli kalıp ayırma maddesi ile ilgili teknik veriler verilmiştir.

Tablo 21: Poliüretan Esaslı Desenli Kalıp Sıvısı İle İlgili Teknik Veriler

A:B karıştırma oranı (ağırlıkça)	100:5
İşleme sıcaklığı	+15°C'nin üstü
Kap ömrü (işleme süresi)	Yaklaşık 1-2 saat
Sıyırma	Yaklaşık 12-15 saat sonra
Kullanım süresi	Sökümden sonra yaklaşık 48 saat sonra
Yoğunluk	Yaklaşık 1.23 g/cm ²
DIN 53 505'e göre kıyı sertliği A	40-50
İyileşme süresinden sonra büzülme	Yaklaşık %0.5
Nem	Hassas değil İşlenmiş halde sertleşir
Donma	Hassas değil İşlenmiş halde sertleşir
Açılmamış silindir ömrü	En fazla 1 yıl

Tablo 22: Poliüretan Esaslı Kalıp Ayırma Maddesinin Teknik Verileri *,

Örtücülük	Dokunun derinliğine bağlı olarak 30-40 g/m ²
Yoğunluk (+15°C)	0,88 g/ml
Viskozite (+20°C)	16 mm ² /s
Yanma noktası	+134°C
Su çözünürlüğü	İnceltilmemelidir
Depolama	-20'den +30°C
Son kullanma tarihi	Silindir kapalı saklanıyorsa 36 ay

Tablo 23: Poliüretan Esaslı Kalıplar İçin Parafinli Kalıp Ayırma Maddesinin Teknik Verileri

Örtücülük	Dokunun derinliğine bağlı olarak 40-60 g/m ²
Yoğunluk (+15°C)	0,79 g/ml
Viskozite (+20°C)	13 mm ² /s
Yanma noktası	+58°C
Su çözünürlüğü	İnceltilmemelidir
Depolama	-20'den +30°C
Son kullanma tarihi	Silindir kapalı saklanıyorsa 36 ay

11.2.3.5. Form Kalıpları ile Çalışma

Nakliye ambalajı Desenli Kalıp kalıplarının şartlarına göre seçilecektir. Desenli Kalıp kalıpları, tasarıma bağlı olarak rulo halinde, paletlerde veya özel kutularda teslim edilir. Nakliye ambalajı, Desenli Kalıp kalıplarını korur.

Desenli Kalıp kalıpları, doku tasarımına ve derinliğine bağlı olarak rulolar şeklinde veya düz olarak teslim edilir. Rulo matlar açılıp, düz olarak döşenecektir. Yuvarlanmış Desenli Kalıp kalıpları açık havada depolanır ve havaya maruz kalırsa; kalıpları, mekanik hasar, kır, geniş sıcaklık değişimleri, doğrudan güneş ışığı, yağmur ve don (kar ve buz), agresif kimyasallar (katı, sıvı ve gaz), ayırma maddesinin $\geq 50^\circ\text{C}$ sıcaklarda buharlaşma riskinden korumak için hava ve ışık geçirmez tenteler ile kaplanacaktır.

Desenli Kalıp kesme bıçağı veya sert metal diskli yuvarlak bir testere kullanarak istenilen ebatla kesilir.

Geniş beton yüzeylerde birden fazla Desenli Kalıp kalıbı bir araya getirmek gerekebilir. Optimum eşbiçimlilik iki Desenli Kalıp kalıp bir desenin başında ve sonunda birleştirilmesi ile sağlanır. Bazı Desenli Kalıp tasarımları için çatlama derzi kullanımı gerekebilir.

Üreticiler, Desenli Kalıp kalıpları için özel olarak tasarlanmış bir çimento olan Desenli Kalıp çimento ürününü sunmaktadır. Bu, tüm çimentolar gibi kuru, temiz ve tozdan ve yağdan arındırılmış bir yüzeyde kullanılacaktır.

Desenli Kalıp kalıplarının alt kısmında çimento uygulanmadan önce tozdan ve yağdan arınmış, kuru ve hazır bulunacaktır. Desenli Kalıp kalıp elemanlarında ayırma maddesi fazlalığı yüzey çimentolama öncesinde emici bir bezle temizlenecektir. Ayrıca kalıp yüzeyinin çimentolama için pürüzlendirildiğinden emin olunacaktır.

Çimentolu Desenli Kalıp kalıpları el işçiliği ile çıkarılacaktır. Desenli Kalıp kalıplarının sökme işlemi sırasında hasar görebileceğinden yeterince yedek parça kalıplarının veya ilave kalıpların olduğundan emin olunacaktır.

Desenli Kalıp çimentosu, Desenli Kalıp kalıplarına ahşap kalıpları, sentetik olarak kaplanmış form kaplamasını ve çelik kalıbı birleştirmek için kullanılır. Kalıp yüzeyi ve kalıbın ters tarafı, kuru ve yağdan arınmış olacaktır.

Nem oranı yüksek olduğunda uygulanmamalıdır. Çimento, baz ve sertleştirici bileşenlerini içeren bidonlarla teslim edilir. Uygulama sıcaklığı en az +10 ° C olacaktır ve +30 ° C'nin üzerindeki sıcaklarda uygulama yapılmayacaktır.

Yüzey; kuru, temiz, yağdan ve gres yağından arındırılmış olacaktır. Çelik kalıp, kum püskürtülmeli olmalı ve ahşap kalıplar yeterli taşıma kapasitesine sahip olmalıdır. Plastik kaplamalı geniş alan kalıbı ve çok katmanlı levhaları ahşap sırtın altına ezilir. Neme karşı temastan kaçınılmalıdır. “Baz Bileşik A” iyice karıştırılır. “Sertleştirici B” ilave edilir ve homojen olarak birlikte karıştırılır. Karışımı başka bir kaba döküp ve iyice karıştırılır. Karışım yük taşıma süresini en erken 24 saat sonra kazanır. Alet tiner ile temizlenir.

Yerinde dökme beton kalıp kullanıldığında, kalıpların her yerinin çimentolaması önerilir. Desenli Kalıp kalıplar, ayrı bir kalıp parçasına yapıştırılacak ise, taban kalıbının temizlenmesine gerek yoktur.

Çimento uygulandıktan sonra, Desenli Kalıp dokulu kalıplar boyuna kenarları doğru biçimde denk getirilerek bitleştirilerek, kalıp rulosu açılacak ve herhangi bir hava kabarcığı olmayacak şekilde bastırılacaktır. Altlıklar köşelerde gevşekçe tutturulacaktır.

Çelik kalıplarda G-kelepçelerin kullanımı gerekebilir. Tüm yüzeyin yeterince bastırıldığından emin olunacaktır.

11.2.3.6. Beton Dökme Ve Sıyırma

Desenli Kalıp kalıplara güçlendiriciyi uygulamadan önce yerel koşullara uygun olarak uygun ayırıcı madde seçilecektir:

- "Normal" koşullar için özel kalıp ayırma maddesi
- "Olumsuz"/şiddetli hava koşulları için parafin içeren ayırıcı madde (örn. Aşırı ısı, uzun bekleme süresi, yağmur, rüzgâr / kum)

Dokulu kalıplar, ayırıcı madde uygulanmadan önce; ayırıcı maddenin kalıp yüzeyine sağlam bir şekilde birikmesini sağlamak için tozsuz ve kuru olacaktır. Her tarafa, özellikle de derin dokular üzerine eşit olarak uygulanacaktır. Islak veya nemli yüzeyler, ayırma maddesinin ve kalıbın iyi bir şekilde bağlanmasını önler. Kötü hava şartlarında (yağmur, kar) ayırıcı madde kaybı olursa tekrar uygulanacaktır. İdarece kabul edilen Desenli Kalıp ayırma maddesi uygulanması, her betonlama işlemi öncesi tekrar edilecektir.

Çimento harçları soyulmuş duvar yüzeylerine akarsa derhal su ile durulanmalıdır. Aksi takdirde çimento bulamacı genellikle açık renkli sıvasız beton üzerinde koyu lekelerin oluşmasına neden olur.

Yatırma masası ve kalıpları ısıtırken sıcaklık + 80 ° C'yi aşmamalıdır.

Kalıp sıyırma işlemi özel kalıp ayırma maddesi kullanılması durumunda hiçbir problem oluşturmaz., Kalıp ile sertleşen beton arasında bir vakum etkisi olduğundan kalıplar kuvvet uygulanarak yerinden oynatılamaz. Ayarlama levhası gevşekçe uygulanırsa, el ile, köşelerden veya kenarlardan kolayca sökülebilir.

Köşe panelleri ve eğrilerinde, ancak köşenin üzerinde rijit bir ek yeri yoksa kalıp herhangi bir sorun olmadan sıyrılabilir. Çimentolu ayar levhaları söz konusu olduğunda, prefabrik eleman kenarlardan bir kenarından kaldırılacaktır.

Güvenlik veri sayfalarındaki notlara uymanız gerekmektedir.

11.2.3.7. Prekast Elemanların Stoklanması

- 1) Üretimden çıkan elemanlar üzerine, üretici firma adı (veya simgesi) ve üretim tarihi açıkça okunabilecek biçimde işaretlenmeli, karışıklık söz konusu olabilecek ise, yapıdaki yeri hakkında bilgi verilmeli, boyutları aynı, donatısı ve/veya beton cinsi veya pas payı farklı elemanlar işaretlerle ayrılmalıdır.
- 2) Üretim holünden çıkan elemanlar yüzey bozukluklarını gidermek amacı ile, gerekiyorsa tamir ve rötuş işlemleri yapıldıktan sonra, stok sahasında, uygun yerlerine ahşap travers veya takoz yerleştirilerek, istif edilir. İstifleme, kesinlikle zemin üzerine doğrudan yapılmayacaktır.
- 3) Desenli Kalıp ayar kalıpları düz olarak muhafaza edilmelidir. Esnek olmalarına rağmen, Desenli Kalıp dokulu kalıplar aşırı mekanik strese duyarlı değildir.
- 4) Desenli Kalıp kalıplar katlanmamalı veya bükülmemelidir. Desenli Kalıp kalıplar düz bir şekilde kuru bir odaya yerleştirilmelidir. UV ışınlarından etkilenmeyecek bir yerde muhafaza edilmelidir.

11.2.3.8. Prekast Elemanların Taşınması

- 1) Prekast elemanlar, boy ve ağırlıklarına göre uygun araçlarla taşınacaktır. (Kamyon, treyler, özel araç vb.)
- 2) Taşıyıcı sisteme ait elemanlar, mutlaka ahşap takoz veya traversler üzerine yerleştirilecek, elemanın tipine, boyuna ve montajdan sonraki çalışma durumuna göre uygun şekilde mesnetlenecektir.
- 3) Prekast elemanlar, yol şartları, vasıta durumu, eleman tipi ve boyu dikkate alınarak, belli sayıda sıra ile üst üste sıra ile yerleştirilebilir. Aralara takoz veya travers konulur. Bunlar aynı düşey doğrultu üzerinde bulunurlar.
- 4) Prekast elemanlar ahşap takoz ve latalarla araç kasalarına tespit edilecek, gerekirse uygun biçimde çelik halatlarla taşıyıcı kasasına bağlanacaktır.

11.2.3.9. Prekast Elemanların Montajı

- 1) Montaj işlemi, işin kapsamına göre sorumlu bir mühendis veya bir montaj teknisyeni nezaretinde, tecrübeli elemanlarca yapılacaktır.
- 2) Prekast elemanların montajı sırasında, projelerde öngörülen tüm detaylar uygulanacaktır. Uygulanan sistemde kaynaklı birleşim varsa, kaynak kalınlıklarının projeye uygunluğu ayrıca kontrol edilecektir.
- 3) Şantiyede dökülen düğüm noktası betonları da, projesinde öngörülen nitelikte olacak, dökülen betonun yeteri kadar sıkışması ve yerleştirilmesi sağlanacaktır. Bu betonlarda, aderansı ve akışkanlığı artırıcı katkı maddeleri kullanılması halinde, bunların şartnamelerde verilen özelliklere uygunluğu aranacaktır. Taşıma ve montaj sırasında doğabilecek yüzey bozuklukları, aderansı yüksek bir harçla onarılacaktır.
- 4) Taşıyıcı sistem bağlantılarında yer alan kaynak işlemlerinde, uygun elektrod kullanılacaktır.
- 5) Prekast elemanlar montaj veya istif sırasında aşırı, sarsılmalardan korunacaktır.
- 6) Önemli hasara uğramış elemanların montajına izin verilmez.
- 7) Montaj sırasında elemanların bağlantısız kalacakları çok kısa sürelerde bile yerlerini korumaları ve devrilmemeleri sağlanmalıdır.

12. KORKULUK İŞLERİ

Projelerde kullanılacak korkuluk tipleri:

- 1) Ferforje demir korkuluk
- 2) Lazer kesim demir korkuluk
- 3) Alüminyum korkuluk
- 4) Paslanmaz çelik korkuluk
- 5) Polietilen korkuluk
- 6) Demir korkuluk ve
- 7) Temper camlı korkuluklardır.

12.1. MALZEME ÖZELLİKLERİ

Ferforje demirli korkuluklu imalatında İdare tarafından istenen nitelikte dövme demir kullanılacaktır. Kullanılacak olan dövme demirin teknik özellikleri DSİ Demir İşleri Teknik Şartnamesine uygun olmalıdır.

Sözleşmede aksi belirtilmedikçe çelik korkuluk elemanları (bağlatı elemanları dahil) TS EN 10027-1 standardında belirtilen S235 JR kalitesinde çelikten üretilecektir. Çekme dayanımı, akma dayanımı, akma sınırı, kopma uzaması gibi özellikler TS EB 10025-2 standardında belirtilen kriterlere uygun olacaktır.

Bir korkuluk sistemini teşkil eden bütün çelik elemanlar; kesme, delme, şekillendirme, kaynaklama vb. her türlü işlemler tamamlandıktan sonra sıcak daldırma yöntemi ile çinko galvaniz kaplaması yapılacaktır. Galvanizleme işleminden önce işlenmiş korkuluk elemanlarının yüzeylerinde çapak, kırpıntı, çıkıntı, keskin uç ve kenarlar bulunmayacak, paslar bertaraf edilecek, kenar ve delikler ondülesiz ve çapaksız olacaktır. Galvanizlemeden sonra korkuluk elemanları üzerinde herhangi bir mekanik işlem yapılmayacaktır. Galvanizleme sırasında banyodaki alüminyum oranı % 0.01'i geçmeyecektir. Galvanizleme işlemi sırasında banyo sıcaklığının 455-465°C arasında tutulması sağlanmalıdır. Galvaniz kalitesinin belirlenmesi için alınan her numune aşağıda standartları belirtilen testlere tabi tutulacaktır:

- a. TS EN ISO 1460, "Metalik Kaplamalar - Demir Esaslı Malzemeler Üzerine Sıcak Daldırma Galvaniz Kaplamalar - Birim Alandaki Kütlenin Gravimetrik Tayini" standardına göre çinko kaplama ağırlığı testi,
- b. Galvanizlemeden sonra kusurların rötuşla düzeltilmesi kabul edilmeyecektir. Ancak galvanizasyondan sonra nemli koşullarda bekletme esnasında oluşan beyaz veya koyu korozyon ürünleri - primer çinko oksit - bulunan yerlerde de kaplama kalınlığı minimum olacaktır. Bu hususta TS EN ISO 1461 standardı esas alınacaktır.
- c. TS EN ISO 1461'e göre galvaniz edilmiş maddesine göre de galvaniz kaplama kalınlığı TS EN ISO 1461 standardının 6.2 Kalınlık maddesine göre manyetik metotla TS 2311 EN ISO 2178'e göre yapılacaktır.
- d. TS EN 10025-2'ye göre istenen ham galvanizlenmemiş malzeme üzerinden yapılacaktır. S235 JR çeliğe ait dayanım sınıfında minimum akma dayanımı 235 N/mm², çekme dayanımı 360-510 N/mm² arasında ve uzama değeri minimum % 24 olacaktır.

Polietilen korkuluklar, hammaddesi polietilen (İ668 Eltex) korkuluklardır. Güneş ve iklim koşullarına dayanıklı olmalıdır. Metal ayak kullanılacaksa korozyona karşı TS 822 EN 10142'te belirtildiği gibi galvaniz kaplı ve üzeri elektrostatik toz boya ihtiva eden plastik kapak ile kapalı olmalıdır.

Cam korkulukların bağlantı parçaları özel contalar kullanılarak su geçirmez kapaklarla kapatılmalıdır.

Sıklıkla kullanılan AlMgSi 0,5 alaşımından üretilen F22 temperli alüminyum profillerin mekanik özellikleri DIN 1748 Teil 1 (TS 996) Standardına göre aşağıdaki tablodaki gibidir:

Tablo 24: Alüminyum Teknik Özellikleri

Yoğunluk	2,7 gr / cm ³
Elastisite Modülü	7000 Kg / mm ²
Ergime Derecesi	600 – 650 C
Genleşme Katsayısı	23 * 10 – 6 m / C
Çekme Mukavemeti	215 N / mm ²
Akma Mukavemeti	160 N / mm ²
Kopma Uzaması % (A5)	12
Kopma Uzaması % (A10)	10
Sertlik (Brinel)	70

Doğramalarda kullanılacak alüminyum profiller “TSE KALİTE BELGESİ ”ne bunların üretildiği Tesisler de “TSE İMALAT YETERLİLİK BELGESİ” ve “ISO 9002” üretim ve tesiste kalite güvence belgesine sahip olmalıdır. Profillerin tasarım ve üretimindeki ölçü toleranslarında uyulacak standartlar: DIN 1748 ve DIN 17615 standartlarıdır.

12.2. GEOMETRİ DETAYLARI

AASHTO LRFD’ye göre bir yaya korkuluğunun yüksekliği yürüyüş kotundan itibaren en az 1070 mm olmalıdır.

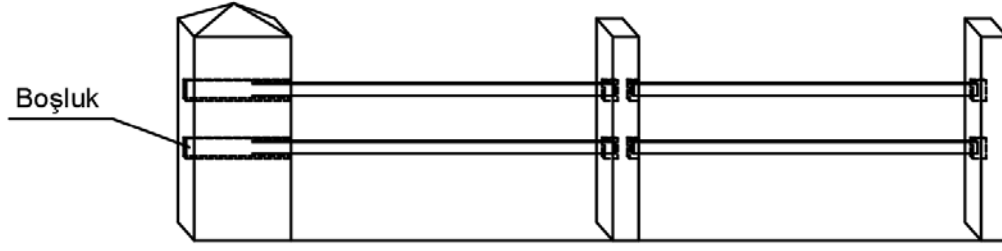
Korkuluk çubukları yatay ve/veya düşey elemanlardan oluşabilir. Elemanlar arası mesafe, 150 mm çapındaki bir dairesel cismin geçmesine izin vermeyecek şekilde seçilecektir. Hem yatay hem düşey elemanlar kullanıldığında 150 mm’lik sınır, korkuluğun alt 685 mm’lik kısmı için geçerli olacaktır ve üst kısımdaki aralık 200 mm’lik çaptaki cismin geçmesine izin vermeyecek şekilde seçilecektir. Korkuluk ucu ya da kenarının yayalar için gerekli güvenliği sağladığından emin olunacaktır.

Bahsedilen aralık şartları zincir çit ya da prefabrike metal çit korkuluklar ve dikmeler için geçerli değildir. Zincir çitler ve prefabrike metal çitlerde aralıkların 50 mm’den az olduğundan emin olunacaktır.

Yaya korkulukları, korkuluk direkleri, temellerinin tasarımı, cıvata tasarımı ve taban plakası tasarımı AASHTO LRFD Bölüm 13.8, “Pedestrian Railings” ve ilgili diğer bölümler ile uyumlu olacaktır.

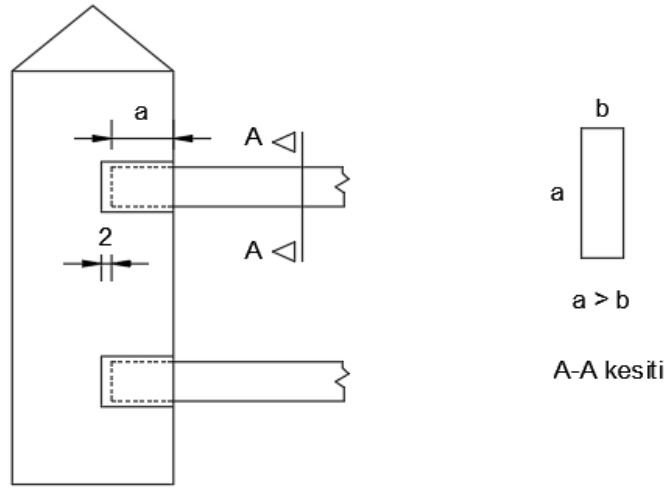
Boyuna yöndeki korkuluk çubuklarında burulmanın önüne geçmek için her elemanda bir santimetrelik deplasman kapasitesi sağlanacaktır.

Boyuna yöndeki korkuluk çubuklarının ara duvarlara güvenli bir şekilde bağlanması ve çubuklarının burulmasını önlemek için ara duvarların içinde çubukların içine girebileceği bir boşluk bırakılması gerekmektedir. Boşluk içerisinde duvar ve çubuk arasına poliüretan köpük sıkılarak enine yönde hareket kısıtlanırken, boyuna yönde harekete izin verilmektedir.



Şekil-27: Korkuluk Montaj Detayı

Boyuna yöndeki korkuluk çubuklarının boyuna yöndeki korkuluk çubukları ara duvarlara ve direklerin içine en kesit boyutlarının büyük olanı kadar girecektir ve boşlukların içerisinde çubuklara 2 santimetre uzama payı bırakılacaktır.



Şekil-28: Korkuluk çubukları uzama payları

12.3. UYGULAMA DETAYLARI

- 1) Yüklenici İdare tarafından onaylanmış çizimlere uygun olarak imalat yapacaktır.
- 2) Çizimler baz alınarak belirtilen kalınlık ve özelliklerde dövülerek hazırlanmış olan dolu kesitli çubuklarla istenilen desenler, motifler oluşturulacaktır.
- 3) imalat ve montajda kullanılacak tüm malzemelerin temini ve işyerine nakliyesi Yüklenicinin yükümlülüğündedir.
- 4) Sağlam olmayan, eğrilmiş, bükülmüş, zarar görmüş, kırılmış ve birleşim elemanları, ebatlar ve dokular açısından eksiklikler ve hatalar içeren malzemeler kabul edilmeyecektir. Bu malzemelerin sahada uygulaması yapılmayacaktır.
- 5) Malzemeler imal edildikten sonra montaja başlanmadan önce raspalanıp çapak ve kirden temizlenecek ve üzerine iki kat antipas (primer) sürülerek ilk koruma tabakası oluşturulacaktır.
- 6) Projede belirtilen ve şantiye tarafından onaylanmış örnek imalata uygun olarak motifler uygun tekniğine göre hazırlanacak ve monte edilecektir.

- 7) Düşey çubuklar projesine göre uygun aralıklarla imal edilecektir.
- 8) Tüm kaynak yerleri düzgün bir şekilde yapıp ek yerleri belli olmayacak şekilde taşlanacak ve boyaya hazır hale getirilecektir.
- 9) Tamamlanan imalatlar projedeki yerlerine göre ankrajları yapılarak sabitlenecektir. Ankraj yerleri örnek imalatla onaylanan rozetler ile kapatılacaktır.
- 10) Montaj sırasında kullanılacak saplama aparatları, montaja başlamadan önce duvar kenarlarındaki projesinde gösterilen mesafelerde açılmış deliklere uygun ankraj metodu ile montajı yapılacaktır.
- 11) Ankraj işlemi yapılırken dış cepheye, sövelere ve ya yapılmış mevcut kaplamaya zarar vermeyecek şekilde sabitlenecektir.
- 12) Bağlantı elemanları antipas ile izole edilecektir.
- 13) Yüklenici montajını yapacağı imalatın yerine uygunluğunu, ölçüsünü ve alt imalatlarını kontrol etmek zorundadır.
- 14) Yüklenici montajının yapılacağı yerde mevcut olabilecek sorunları (ölçü hatası, duvar, mantolam ve prekast imalatlarında olabilecek hatalı imalatlar gibi montajı engelleyecek tüm koşullar) yeterli bir zaman zarfında İdare'ye yazı ile bildirmekle yükümlüdür.
- 15) Montajdan önce İdare'ye yazı ile bildirilmeyen yerlerin altyapısının düzgün olduğu ve montaj için hiçbir problem olmadığı kabul edilir.
- 16) İdare tarafından kusurlu bulunup kabul edilmeyen imalatlar, Yüklenici tarafından üretici firma önerileri doğrultusunda tamir edilecek veya tamir edilemeyen kısımlar yeniden yapılacaktır.
- 17) Yüklenici çalışma bölgesini temiz ve düzenli tutacaktır.
- 18) İnşaat artıkları günlük olarak iş bitiminde temizlenmelidir.
- 19) Yapım aşamasında olan imalatlar korunacak ve meydana gelen hasarlar İdare'nin onayı alınmak üzere düzeltilenecektir, uygulama alanı hasarsız olarak teslim edilecektir.
- 20) Tamamlanan imalatlar geçici kabul yapıldığı kadar, Yüklenici tarafından gerekli önlemler alınarak korunacaktır.

12.4. BOYA VE KAPLAMA DETAYLARI

12.4.1. Demir ve Çelik Korkuluklar

Metal korkulukların çevresel etmenler ve korozyona karşı korunaklı hale getirilmeleri için uygun biçimde boya veya kaplama yapılmalıdır. Kaplamalar yapılırken aşağıdaki hususlara dikkat edilecektir:

- 1) Yüzeyin temizliği kontrol edilecektir. Yağlı ve kirli bir yüzeyin üzerine boya uygulanması boyanın yapışmamasına, kabarmasına ve atmasına sebep olacağından, eğer uygulama yüzey yağlı tozlu ise temizlenecek ve silinecektir. Metal yüzeyleri temizleme için işin ve yüzeyin özelliğine göre solventle silme, emülsiyonlarla temizleme, alkali ile temizleme, buhar ile temizleme, tel fırça ile temizleme, asit banyosu, kumla püskürtme, yakma vb. yöntemlerinden biri kullanılabilir.
- 2) Eğer yüzeyde temizleme işlemi ile çıkmayan bir tabaka var ise (pas, kir, yapışmış yabancı maddeler vb.) yüzey spatula ile kazınmalı ve zımpara ile zımparalanacaktır. Tane büyüklüklerine göre numaralandırılan zımparalar piyasada 40-60-80-...-280-320-...-800-1000 şeklinde bulunur. Numara değeri

küçüldükçe kaba zımpara, büyüdüğü ince zımpara diye adlandırılır. Yüzey tabakasının izli olmasını engelleyecek biçimde mümkün olduğunca ince zımpara kullanılacaktır. Tercihen taşıma makinası ve ona takılan flap diskler ile temizleme işlemi yapılacaktır.

- 3) Yüzeyde derin yarıklar ve çatlaklar bulunuyor ise boya sonrası yüzey, düzgün hale gelecek şekilde çelik macunu ile doldurulup zımparalanacaktır.
- 4) Eğer metal daha önce boyanmamışsa ve ilk boyama işlemini yapıyorsa temizleme işlemi bittikten sonra boya öncesi ön boyama (astar) veya anti-pas ile boyama işlemi yapılacaktır. Astar ve anti-pas özelliklerini aynı içerikte barındıranları da vardır. Malzeme üzerinde daha önce boya var ise astar atmaya gerek yoktur. Astar boya ile ilk işlem yapmak hem son kat boyayı daha düzgün gösterir hem de boya ömrünü uzatır. Astar boya yeterli inceltme (tiner ekleyerek boyayı daha akışkan hale getirmek gibi...) yapıldıktan sonra yüzeye fırça veya boya tabancası ile uygulanır. 10-15 dakika astarın kuruması beklenir ve son kat boyama işlemine geçilir. Fabrikasyon boyamalarda astar yerine elektrikle yapışma sağlayan kataforez kaplama işlemi uygulanır. Astara göre daha dayanıklı ve örtücüdür.
- 5) Öncelikle boyanacak ürünün kullanım yeri ve kullanım amacına uygun olarak boya seçimi yapılır. İçeriğine göre boyanın dayanım ömrü, kuruma süresi ve uygulama kalınlığı gibi özellikleri değişir. Bu boyalar Selülozik, Sentetik (yağlı), Su Bazlı veya Sprey boya olabilir. Seçilen boya uygun inceltici (su, tiner gibi.) ile inceltilir. Boyayı küçük fırça veya rulo fırçayla yapabilirsiniz. Eğer büyük boyutlu bir alan boyanacak ise boyayı boya tabancası ile atmak işlemi hızlandırır. Tam kuruması için boyanın özelliğine göre bir müddet bekletilir. Bu esnada boyanan alan temas etmemek gerekir. Kullanılan fırçaları veya boya tabancasını kurumadan hemen temizlenecektir. Temizleme işlemi boya ne ile inceltildiyse o malzeme (tiner, su vb.) kullanılarak yapılacaktır.

12.4.2. Alüminyum Korkuluklar

Alüminyum korkulukların yüzey hazırlama ve renklendirme işleri aşağıdaki şekillerde ELOKSAL ya da toz boya ile yapılacaktır.

A. ELOKSAL (ELOctrolitic OXidation of ALuminum)

Anodik oksidasyon (eloksal) sayesinde alüminyum yüzeyine kazandırılan oksit tabakası korrozif aşınmaya karşı yüksek bir dayanım sağladığı gibi sürekli bir dekoratif görünüm verir. Tüm anodik oksidasyon (eloksal) işlemleri TS 4922, BS 1615, DIN 17611 standartlarına uygun olacaktır. Ayrıca Üretici Firma, Avrupa Eloksalcılar Birliği “European Anodisers Association / EURAS QUALANOD” kalite belgesine sahip olmalıdır.

- 1) Yüzey Hazırlama: Anodik oksidasyon yapılacak tüm profillere mekanik ve kimyasal işlemler uygulanacaktır. Ekstrüzyon sırasında ve sonrasında oluşan çizgiler, vb. yüzey hatalarının giderilmesi yanında istenilen dekoratif yüzey (mat – parlak – dekoratif) görünümüne göre aşağıdaki işlemler yapılacaktır.
 - Zımparalama
 - Parlatma
 - Satinaj
 - Manuel Polisaj

- 2) Elokalsal İşlemi: Doğru akım sülfürik asit (GS) yönetimi ile eloksal işleminden önce tüm parametreleri kontrol altında olan yağ alma, dağlama ve nötralizasyon işlemleri uygulanacaktır. Yağ alma, profillerin yüzey temizliğini temin içindir. Dağlama ve kostikleme alkali ve asidik özellikli banyolarda yağ alma işleminde temizlenemeyen pislik ve yağların temizlenmesi veya gereğinde yüzeye matlık vermek için veya mevcut oksit tabakasını yok etmek için uygulanır. Nötralizasyon ise kostik işleminde oluşan reaksiyon çamurunu temizler. Elokalsal tabakasının kalınlığı TS 4922 standardına uygun olarak 18-20 mikron olacaktır.
- 3) Renklendirme: Alüminyumun gümüşü beyaz renginin yanı sıra çeşitli renklerde hazırlanmış profiller mimari ve dekorasyon sahalarında kullanılmaktadır. Genel olarak eloksalı alüminyumun renklendirilmesi iki yöntemle yapılmaktadır.
- 4) Daldırma ve Renklendirme: Renklendirme banyosu özel bileşimli boyanın sulu bir çözeltisidir. Bu yöntem ile sarı ve siyah renklendirme yapılmaktadır. Sarı renklendirmede kullanılan özel sarı boya DIN 50018 standardına uygun olacaktır.
- 5) Elektrolitik renklendirme: Bu yöntemle renklendirme banyosu bazı metal tuzlarının sulu çözeltisidir ve eletroliz yolu ile renklendirme yapıldığından elektrotları bulunur. Profil banyoya konur ve profil ile elektrotlar arasından alternatif akım geçirilir. Çözelti içindeki metal iyonları harekete geçerek eloksal tabakasına nüfuz ederler. Elektrolitik renklendirme için çok sayıda yöntem mevcuttur.
- 6) Tespit İşlemi: Anodik olarak elde edilen oksit tabakasına, fiziksel ve kimyasal aşınmaya karşı mukavemeti arttırarak, renk ve oksit tabakasının uzun ömürlü olmasını sağlayan deiyonize edilmiş, özel katkı maddeli, 96 – 100 C’deki kaynar sulu banyolarda tespit işlemi yapılacaktır.

Bu işlem sonunda elde edilen kalite değerleri “ISO 2931” (TS 3180) “ISO 2143” (TS 1382) “ISO 3210” (TS 2676) standartlarına uygun olacaktır.

B. TOZ BOYA

- 1) Toz boyanın statik elektrik yükü yüklenerek metal üzerine tutundurulması ve pişirilmesi suretiyle yapılan boyama işlemidir. Alüminyum malzemeler, elektrostatik toz boya kaplamadan önce, aşağıda belirtilen ön işlemlerden geçirilecektir:
 - Yağdan arındırma
 - Yıkama
 - Kostikleme
 - Yıkama (2 kere)
 - Asitle temizleme (Nötralizasyon)
 - Yıkama
 - Kromatlama
 - Yıkama
 - Kurutma
- 2) Boyama kabinine konveyörler yardımı ile giren baralar kabinden boyanmış olarak çıkar. Boyama esnasında dikkat edilecek hususlar; boya miktarı ve yoğunluğu, boya, film kalınlığı, tabanca-profil uzaklığı gibi konulardır.

- 3) Kullanılacak malzemeler askılara takılırken, temas noktalarının mümkün olan en az şekilde ve malzemenin kullanım yerinde görünmeyen yüzeyinde olması sağlanacaktır.
- 4) Kaplamada kullanılacak elokrostatik boya dış cephelerde sadece “polyester” olacaktır. Epoxy, epoxy polyester, poliüretan vb. diğer kalite boyalar yalnızca iç mekan kullanımına uygun olduğundan, korkuluklarda kullanılmayacaktır. Boyanın rengi uluslararası RAL normlarına, kalitesi “Qualo – Coat” normlarına uymalıdır.
- 5) Kaplama teknik esaslara uygun yapılmalı ve aşağıdaki standartları karşılayabilecek kalitede olmalıdır:

Tablo 25: Alüminyum Toz Boya Kaplaması Teknik Özellikleri

Kalınlık	70 – 80 mikron
Adhezyon	DIN 53151
Esneklik	DIN 53152
Deformasyon	DIN 53156
Sertlik	BS 3900 E2
Yüzey Görünümü	Gözle yapılacak kontrolde, yüzey üzerinde kaplanmamış Alan çizik, pürtük, kabarıklık, leke, soyulma, vb. hatalar görülmeyecektir.

12.5. BAKIM VE ONARIM

Ferforje ürünlerin hava şartlarından etkilenmesi sebebiyle zamanla boyalarında şişme ve paslanma meydana geldiğinden ferforje korkulukların en az yılda bir kere olmak üzere tamir veya bakımları yapılacaktır. Kabaran ve paslanan yerler zımparalanıp antipas boya ile boyandıktan sonra kalıcı istenilen renge boyanacaktır. Ferforje ürünlerin uzun süre bakımı yapılmazsa aşırı pas ve çürümelere maruz kalmışsa, bu gibi durumlarda ferforje ürünün yerinden sökülüp “kumlama” diye tabir edilen, ferforje ürünün üzerindeki boya, pas ve çürüklerin yok edilmesinde kullanılan ileri teknikli bir zımpara çeşidi ile zımparalama yapılacaktır. Kumlama tekniği ile zımpara yapıldığında demirin ömrü %30 daha fazla uzayacaktır. Ferforje ürünler güvenlik amaçlı kullanıldığından çürüyen, aşırı paslanan ürünler ivedilikle yenisi ile değiştirilecektir.

13. MUAYENE VE KABUL İŞLERİ

İşin muayene ve kontrol işlemleri, imalatların ait oldukları şartnamelerde belirtilen hususlar doğrultusunda yürürlükteki DSİ Kalite Kontrol Teknik Şartnamesi, işin sözleşmesi ve eklerine uygun olarak yapılacaktır.

14. ATIF YAPILAN STANDARD VE/VEYA DOKÜMANLAR

Bu teknik şartnamada diğer standard ve/veya dokümanlara atıf yapılmaktadır. Bu atıflar metin içerisinde uygun yerlerde belirtilmiş ve aşağıda liste halinde verilmiştir. Tarihli atıflarda, yalnızca alıntı yapılan baskı geçerlidir. Tarihli olmayan dokümanlar için, atıf yapılan dokümanın (tüm tadiller dâhil) son baskısı geçerlidir.

Tablo 26: Faydalanılan Standart ve Dökümanlar

Standard Numarası	Türkçe Adı	İngilizce Adı
TS EN 1008	Beton Karma Suyu Numune Alma, Deneyler ve Beton Endüstrisindeki İşlemlerden Geri Kazanılan Su Dahil, Suyun , Beton Karma Suyu Olarak Uygunluğunun Tayini Kuralları	Mixing Water for Concrete - Specifications for Sampling, Testing and Assessing the Suitability of Water, Including Water Recovered from Processes in the Concrete Industry, as Mixing Water for Concrete
ASTM C33	Beton Agrega Standardı	Standard Specification for Concrete Aggregates
TS EN 933-9	Agregaların Geometrik Özellikleri İçin Deneyler – Bölüm 9 : İnce Tanelerin Tayini- Metilen Mavisi Deneyi	Tests for Geometrical Properties of Aggregates- Part 9 : Assessment of Fines – Methylene Blue Test
ASTM C88	Sodium Sulfate ya da Magnesium Sulfate Kullanarak Agrega Sağlamlık Testi	Standard Test Method for Soundness of Aggregates by Use of Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate
TS 13516	Agregaların potansiyel alkali reaktivitesinin tayini (harç çubuğu yöntemi)	Standard Test Method for Potential Alkali Reactivity of Aggregates (Mortar Bar Method)
TS13517 TS 13517	Bağlayıcı Malzemeler ve Agrega Karışımlarının Potansiyel Alkali Silika Reaktivitesinin Tayini (Hızlandırılmış Harç Çubuğu Yöntemi)	Standard Test Method for Determining the Potential Alkali Silica Reactivity of Combinations of Cementitious Materials and Aggregate (Accelerated Mortar Bar Method)
	DSİ Beton İşleri Teknik Şartnamesi	
	DSİ Demir İşleri Teknik Şartnamesi	
TS 705	Fabrika Tuğlaları-Duvarlar İçin Dolu Ve Düşey Delikli	Solid Bricks and Vertically Perforated Bricks
TS 808	Kireç Kumtaşı (Duvarlar İçin)	Sandlime-Bricks
ASTM D4992	Erozyon Kontrolünde Kullanılacak Kayaların Değerlendirilmesine İlişkin Standart Uygulama	Standard Practice for Evaluation of Rock to be Used for Erosion Control
ASTM C127	Bağıl Yoğunluk için Standart Test Yöntemi (Özgül Ağırlık) ve Kaba Agreganın Absorbe Edilmesi	Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Coarse Aggregate
ASTM D4543	Kaya Çekirdeğinin Silindirik Test Örnekleri Olarak Hazırlanması ve Boyut ve Şekil Toleranslarına Uygunluğun Doğrulanması İçin Standart Uygulamalar	Standard Practices for Preparing Rock Core as Cylindrical Test Specimens and Verifying Conformance to Dimensional and Shape Tolerances
ASTM D2938	Bozulmamış Kaya Çekirdek Örneklerinin Serbest Basınç Dayanımı için Standart Test Yöntemi	Standard Test Method for Unconfined Compressive Strength of Intact Rock Core Specimens
ASTM C535	Los Angeles Makinesi ile Büyük Boyutlu Kaba Agrega Degradasyonu Direnci için Aşınma ve Darbe ile Standart Test Yöntemi	Standard Test Method for Resistance to Degradation of Large-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine

ASTM D5121	Dayanıklılık Testi için Kaya Levhaların Hazırlanması için Standart Uygulama	Standard Practice for Preparation of Rock Slabs for Durability Testing
ASTM D5240	Sodyum Sülfat veya Magnezyum Sülfat Kullanımı ile Riprap Sesini Değerlendirmek İçin Kaya Levhalarının Test Edilmesine Yönelik Standart Test Yöntemi	Standard Test Method for Testing Rock Slabs to Evaluate Soundness of Riprap by Use of Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate
ASTM D5312	Erozyon Kontrolü İçin Donma ve Çözülme Koşullarında Kaya Dayanıklılığının Değerlendirilmesine Yönelik Standart Test Yöntemi	Standard Test Method For Evaluation Of Durability Of Rock For Erosion Control Under Freezing And Thawing Conditions
ASTM C127	Bağıl Yoğunluk (Özgül Ağırlık) ve Kaba Agreganın Absorpsiyonu için Standart Test Yöntemi	Standard Test Method For Relative Density (Specific Gravity) And Absorption Of Coarse Aggregate
TS EN 14157 TS EN 14157 TS EN 14157	Doğal Taşlar - Aşınma Direncinin Tayini	Natural Stones - Determination Of Abrasion Resistance
ASTM D5313	Islatma ve Kurutma Koşullarında Erozyon Kontrolü İçin Kaya Dayanıklılığı Değerlendirilmesi İçin Standart Test Yöntemi	Standard Test Method For Evaluation Of Durability Of Rock For Erosion Control Under Wetting And Drying Conditions
TS 825	Binalarda Isı Yalıtım Kuralları	Thermal Insulation Requirements for Buildings
ACI 301	Yapısal Beton Standardı	Specifications for Structural Concrete
ACI 503.4	Epoksi Harçlı Betonun Onarımı	Repairing Concrete with Epoxy Mortars
TS EN 12390-2 TS EN 12390-2	Beton - Sertleşmiş Beton Deneyleri - Bölüm 2: Dayanım Deneylerinde Kullanılacak Deney Numunelerinin Hazırlanması Ve Küre Tabi Tutulması	Testing Hardened Concrete - Part 2: Making And Curing Specimens for Strength Tests
ASTM C31	Beton Test Örneklerinin Sahada Yapılması ve Kürlenmesi için Standart Uygulama	Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field
TS EN 12390-3	Beton - Sertleşmiş Beton Deneyleri - Bölüm 3: Deney Numunelerinde Basınç Dayanımının Tayini	Testing Hardened Concrete - Part 3: Compressive Strength Of Test Specimens
ASTM C39	Silindirik Beton Numunelerin Basınç Dayanımı İçin Standart Test Yöntemi	Standard Test Method For Compressive Strength Of Cylindrical Concrete Specimens
TS 3260	Beton Yüzey Sertliği Yolu İle Yaklaşık Beton Dayanımının Tayini Kuralı	Determination Of Compressive Strength Of Concrete By Surface Hardness Method
ASTM C42	Beton Karot Numuneler ve Kesilmiş Kirişler için Tespit ve Test için Standart Test Yöntemi	Standard Test Method For Obtaining And Testing Drilled Cores And Sawed Beams of Concrete
TS EN 12350-2	Beton - Taze Beton Deneyleri - Bölüm 2: Çökme (Slump) Deneyi	Testing Fresh Concrete - Part 2: Slump Test
ASTM C143	Hidrolik Çimento Betonunun Çökmesi (Slump) için Standart Test Yöntemi	Standard Test Method for Slump Of Hydraulic Cement Concrete

TS EN 12350-7	Beton - Taze Beton Deneyleri - Bölüm 7: Hava Muhtevasının Tayini - Basınç Yöntemleri	Testing Fresh Concrete - Part 7: Air Content - Pressure Methods
ASTM C231	Basınç Yöntemiyle Taze Karışık Betonun Hava İçeriği İçin Standart Test Yöntemi	Standard Test Method For Air Content Of Freshly Mixed Concrete By The Pressure Method
ASTM C138	Betonun Birim Ağırlığı, Akması ve Hava İçeriği (Gravimetrik) için Standart Test Yöntemi	Standard Test Method For Unit Weight, Yield, And Air Content (Gravimetric) Of Concrete
ASTM C1064	Yeni karılmış Portland Çimento Betonu Sıcaklığı İçin Standart Test Yöntemi	Standard Test Method For Temperature Of Freshly Mixed Portland Cement Concrete
ACI 308	Kür Betonu için Standart Uygulama	Standard Practice For Curing Concrete
TS 708	Beton Çelik Çubukları	Steel Bars for Concrete
TS 3168 EN 1536	Özel Jeoteknik Uygulamalar Delme (Fore)- Kazıklar- (Yerinde Dökme Betonarme Kazıklar)	Execution Of Special Geotechnical Work- Bored Piles
TS 3167	Kazık Temellerin Hesap Ve Düzenlenmesinde Genel Kurallar	Design And Construction Methods Of Pile Foundations
TS 3168	Delme Kazıklar-Tasarım, Yapım Ve Uygulama Kuralları	Bored Piles Of Conventional Type; Construction Procedure, Design And Permissible Load
DIN 4128	Küçük Çaplı Enjeksiyon Kazıkları (Yerinde Dökme Beton Kazık ve Kompozit Kazıklar); İnşaat Prosedürü, Tasarım ve İzin Verilen Yükleme	Small Diameter Injection Piles (Cast-In-Place Concrete Piles And Composite Piles); Construction Procedure, Design And Permissible Loading
TS EN 10218-1	Çelik tel ve tel mamuller- Genel- Bölüm 1: Deney metotları	Steel wire and wire products - General - Part 1: Test methods
TS EN 10223-3:2013	Çitler İçin Çelik Teller Ve Tel Mamuller-Bölüm 3: İnşaat Mühendisliği Amaçları İçin Altıgen Çelik Tel Örgüler	Steel Wire And Wire Products For Fencing And Netting - Part 3: Hexagonal Steel Wire Mesh Products For Civil Engineering Purposes
TS EN 10244-2	Çelik Tel ve Tel Mamuller- Çelik Tel Üzerine Demir Dışı Metal Kaplamalar- Bölüm 2: Çinko Veya Çinko Alaşımli Kaplamalar	Steel Wire And Wire Products-Non-Ferrous Metallic Contings On Steel Wire-Part 2:Zinc Or Zinc Alloy Contings On Steel Wire
TS EN 10245-2 TS EN 10245-2	Çelik Tel Ve Tel Mamuller-Çelik Tel Üzerine Organik Kaplamalar- Bölüm 2: Pvc Kaplanmış Tel	Steel Wire And Wire Products - Organic Coatings On Steel Wire - Part 2:Pvc Finished Wire
TS EN 10245-3	Çelik Tel Ve Tel Mamuller-Çelik Tel Üzerine Organik Kaplamalar- Bölüm 2: PE Kaplanmış Tel	Steel Wire And Wire Products - Organic Coatings On Steel Wire - Part 2:PE Finished Wire
TS 699	Tabii Yapı Taşları-Muayene Ve Deney Metotları	Methods of Testing for Natural Building Stones
TS EN 1936	Doğal Taşlar- Deney Metotları- Gerçek Yoğunluk, Görünür Yoğunluk, Toplam Ve Açık Gözeneklilik Tayini	Natural Stone Test Methods - Determination Of Real Density And Apparent Density, And Of Total And Open Porosity
TS EN 13755	Doğal Taşlar - Deney Yöntemleri - Atmosfer Basıncında Su Emme Tayini	Natural Stone Test Methods - Determination Of Water Absorption At Atmospheric Pressure

TS EN 1097-2	Agregaların Mekanik Ve Fiziksel Özellikleri İçin Deneyler - Bölüm 2 : Parçalanma Direncinin Tayini İçin Yöntemler	Tests For Mechanical And Physical Properties Of Aggregates - Part 2: Methods For The Determination Of Resistance To Fragmentation
TS EN 12370 TS EN 12370	Doğal Taşlar - Deney Metotları - Tuz Kristallenmesine Direncin Tayini	Natural Stone Test Methods- Determination Of Resistance To Salt Crystallisation
TS EN 1367-2	Agregaların Termal Ve Bozunma Özellikleri İçin Deneyler Bölüm 2: Magnezyum Sülfat Deneyi	Tests For Thermal And Weathering Properties Of Aggregates - Part 2: Magnesium Sulfate Test
TS EN 14157	Doğal Taşlar - Aşınma Direncinin Tayini	Natural Stones - Determination Of Abrasion Resistance
TS 500	Betonarme Yapıların Tasarım ve Yapım Kuralları	Requirements for Design and Construction Of Reinforced Concrete Structures
TS 3233	Öngerilmeli Beton Yapıların Hesap Ve Yapım Kuralları	Building Code Requirements For Prestressed Concrete
TS 19	Portland Çimentoları	Portland Cements
TS 3646	Çimento-Erken Dayanımı Yüksek	High Early Strength Cement
DIN 1748-1	Dövme Alüminyum ve Alüminyum Ekstrüzyonlu Kesitler; Özellikleri	Wrought Aluminium And Aluminium Extruded Sections; Properties
AASHTO LRFD	AASHTO YDKM Köprü Tasarım Şartnamesi	AASHTO LRFD Bridge Design Specifications
TS 4922	Metalik Malzemelerin Yüzey İşlemi- Alüminyum Ve Bıçimlenebilir Alüminyum Alaşımlarının Anodik Oksidasyonu (Eloksal), Teknik Özellikler	Anodic Oxidation Coatings On Aluminium And Wrought Aluminium Alloys
BSI - BS 1615	Alüminyum ve Alaşımları Üzerinde Anodik Oksidasyon Kaplaması Belirtme Yöntemleri	Methods For Specifying Anodic Oxidation Coating On Aluminium And Its Alloys
DIN 17611	Alüminyum ve Dövme Alüminyum Alaşımlarının Anodize Ürünleri - Teknik Teslim Şartları	Anodized Products Of Aluminium And Wrought Aluminium Alloys - Technical Conditions Of Delivery
DIN 50018	Sülfür Dioksitin Varlığında Doymuş Bir Atmosferde Test	Testing In A Saturated Atmosphere In The Presence Of Sulfur Dioxide
DIN 53151	Boyalar, Vernikler Ve Benzer Kaplama Malzemeleri; Çapraz Kesim Testi	Paints, Varnishes And Similar Coating Materials; Cross-Cut Test
DIN 53152	Boyalar Ve Vernikler; Silindirik Mandrel Yöntemi ile Kaplamalar Üzerinde Viraj Testi	Paints And Varnishes; Bend Test On Coatings; Method Using Cylindrical Mandrel
BS 3900-E2	Boyalar için Test Yöntemleri. Çizik testi	Methods of Test for Paints. Scratch test
FEMA P-259	Floodprone Konut Yapılarının Güçlendirilmesi Mühendislik İlkeleri ve Uygulamaları	Engineering Principles and Practices of Retrofitting Floodprone Residential Structures
CALTRANS	Köprü Tasarım Şartnamesi - Bölüm 5 İstinat Duvarları	Bridge Design Specifications- Section 5 Retaining Walls