

**İNŞAAT İŞLERİ GENEL
TEKNİK ŞARTNAMESİ
PROTOKOLÜ**

İçindekiler

1. GENEL AÇIKLAMA	6
2. KAPSAM	6
3. APLİKASYON – ÖLÇÜLENDİRME – HARİTALAMA VE KOTLAR:	6
3.1. Aplikasyon:	6
3.2. Ölçülendirme:	6
3.3. Haritalama ve Kotlar:	7
4. PERSONEL ve ŞANTIYE KURALLARI	8
5. KAZI ve DOLGU İŞLERİ GENEL TEKNİK ŞARTNAMESİ	8
5.1. Referanslar:	8
5.2. Tanımlar:	8
5.2.1. Uygun Malzemeler:	9
5.2.2. Kohezyonlu Malzemeler:	9
5.2.3. Kohezyonsuz Malzemeler:	9
5.3. Kazı İşleri:	9
5.3.1. Saha Temizliği ve Zemin Üst Tabakasının (Nebati Toprak) Sıyırılması:	10
5.3.2. Drenaj İşleri:	10
5.3.3. İksalar ve Destekler:	10
5.3.4. Kazı Malzemesinin Depolanması ve Korunması:	10
5.3.5. Alınacak Tadbirler:	10
5.4. Dolgu ve Sıkıştırma İşleri:	10
5.4.1. Uygun Malzemeler:	11
5.4.2. Doğal Zemin Yüzeyinin Hazırlanması:	11
5.4.3. Sıkıştırma:	11
5.4.4. Geri Dolgu:	12
6. KALIP ve İSKELE İŞLERİ GENEL TEKNİK ŞARTNAMESİ	13
6.1. Kalıp Malzemeleri:	13
6.2. Kalıp İskeleleri:	13
6.3. Kalıpların Yağlanması:	14
6.4. Kalıpların Kurulması ve Sökülmesi:	14
6.5. Eğri Yüzeyli Kalıplar:	15
6.6. Kalıp Bağları:	15
6.7. Kalıplara Donatı Yerleştirilmesi:	15
7. BETON İŞLERİ GENEL TEKNİK ŞARTNAMESİ	16
7.1. İlgili Referans Yayınlar:	16

7.2. İmalat Öncesi Onay:	19
7.3. Malzemeler:	19
7.3.1. Agregalar:	19
7.3.2. Hızlandırıcı Katkı:	20
7.3.3. Ankraj ve Gömülü Çelik Elemanları:	20
7.3.4. Çimento:	20
7.3.5. Kür Malzemeleri:	20
7.3.6. Su:	20
7.4. Beton Karışım Oranları:	20
7.4.1. Beton Karışımları:	20
7.4.2. Tespit Edilen Dizayn Karışım Oranları:	20
7.4.3. İlave Düzeltmeler:	21
7.5. Numune Alma, Malzeme ve Beton Mukavemeti Deneyleri:	21
7.5.1. Çimento:	21
7.5.2. Agregalar:	21
7.5.3. İşlerin Devamı Sırasında Dayanım Deneyleri:	22
7.5.4. Sertleşmiş Betonun Deneyi:	22
7.5.5. Beton Kalitesinin Şantiye Kontrol Denetimi:	23
7.5.6. Sertleşmiş Yapı Elemanlarının Kontrolü için Kullanılan Diğer Yöntemler:	23
7.5.7. Beton Dökülmeden Önce Yapılan Hazırlık:	25
7.5.8. Beton İmalatı:	25
7.5.9. Beton Nakli:	25
7.6. Beton Dökümü:	26
7.6.1. Soğuk Havada Beton Dökümü:	26
7.6.2. Sıcak Havada Beton Dökümü:	26
7.6.3. Alkali ve Sülfatlı Suların ve Zeminin Etkisinde Kalan Betonların Dökümü:	27
7.6.4. Temel Satırlarında Beton Dökümü:	27
7.6.5. Betonun İşlenmesi ve Sıkıştırılması:	27
7.6.6. Betonun Korunması ve Kürlenmesi:	28
7.7. Betonun Tamiri:	29
7.8. Arızalı veya Zedelenmiş Beton:	30
7.9. İnşaat Derzleri:	30
7.9.1. Hakiki Derz - Soğuk Derz:	30
7.9.2. Yalancı Derz-Rötre Derzleri:	31
7.9.3. Çevresel Ayrılma Derzi:	32
7.9.4. Genleşme Derzi:	32
7.9.5. Derz Dolgusu Yapımı:	34
7.10. Betonarme Beton ve Demirsiz Betonlar:	35
7.10.1. Döşeme, Saha ve Tretuvar Betonları:	35

7.10.2. Temel Altı Betonları:	35
7.10.3. Taşıyıcı Sistem Betonları:	35
8. BETONARME ÇUBUKLARI:	36
8.1. Hasır Çelik İmalatı ve Montajı:	37
8.2. Betonarme Çubuklarının Montajı:	37
9. ÇELİK KONSTRÜKSİYON İŞLERİ GENEL TEKNİK ŞARTNAMESİ:	38
9.1. Çelik Yapılarla İlgili Standartlar:	38
9.2. Kaynak İşleri İle İlgili Spesifikasyonlar:	41
9.3. Sertifikalar:	41
9.4. Çeliklerin Teknik Özellikleri:	41
9.5. İmalat Öncesi Yapılacaklar:	42
9.6. Malzemelerin Nakli ve Stoklanması:	42
9.7. Doğrultma:	43
9.8. Tasarım Kriterleri:	43
9.8.1. Benzer Olmayan Malzemeler:	44
9.9. İmalat:	44
9.10. Kaynaklar:	44
9.10.1. Kabul Edilebilir Kaynak Metotları:	45
9.10.2. Elektrotta Aranacak Şartlar:	45
9.10.3. Kaynaklarda Isı Tatbiki:	45
9.10.4. Kaynak Hatalarını Düzeltme Yöntemi:	46
9.10.5. Kaynak Tamirleri:	47
10. BOYA İŞLERİ GENEL TEKNİK ŞARTNAMESİ:	48
10.1. Metal Yüzeylerinin Hazırlanması ve Kumlama:	49
10.2. Zeminlerde Epoksi Boya Öncesi Hazırlık:	51
10.3. Zeminlerde Yüzey Tamiratları:	51
10.4. Beton, Sıva ve Kargir Yüzeylerde Boya Öncesi Hazırlık:	51
10.5. Astarlama:	52
10.5.1. Metal Yüzeylerde Epoksi Astar:	52
10.5.2. Beton Yüzeylerde Epoksi Astar:	52
10.5.3. Beton Yüzeylerde Epoksi Kaplama Laminasyonu ve Ara Kat Uygulaması:	52
10.6. Epoksi ve Yağlı Boya Uygulamaları:	53
10.6.1. Çelik Konstrüksiyonlarda Epoksi Boya Uygulaması:	53
10.6.2. Beton Yüzeylerde Epoksi Kaplama Uygulaması:	53
10.7. Ahşap Yüzeylerin Hazırlığı ve Boya Uygulamaları:	55
10.8. Kargir Yüzeylerin Hazırlığı ve Boya Uygulamaları:	55
11. ALTYAPI İŞLERİ GENEL TEKNİK ŞARTNAMESİ:	56
11.1. Boru Ve Diğer İnşaat Malzemeleri:	56
11.2. Ön Çalışmalar	56

11.2.1.	Engeller.....	56
11.2.2.	Yeraltı Tesisleri	56
11.2.3.	Önlemler ve Zararların Karşılanması	56
11.2.4.	İş Sırası	56
11.2.5.	Dinamitle Kaya Patlatması	56
11.2.6.	Barikat ve Güvenlik Önlemler.....	57
11.2.7.	Yolların Kapatılması.....	57
11.2.8.	Yol İşleri ve İşyerinin Düzenlenmesi	57
11.2.9.	Sökülecek Yol ve Kaldırım Malzemeleri	57
11.2.10.	Döşeme İle İlgili Diğer İşler	57
11.3.	Boru Hattı Elemanlarının Taşınması ve Depolanması	57
11.3.1.	Yükleme ve Boşaltma İşleri.....	57
11.3.2.	Depolama İşleri.....	57
11.3.3.	Şantiye İçi Taşıma İşleri	58
11.4.	Boru Hendekleri.....	58
11.4.1.	Hendek Dolgu ve Çalışma Mesafeleri	58
11.4.2.	Hendek Şev ve Eğimleri	58
11.4.3.	Hendekte Kalan Kereste	58
11.4.4.	Hendek Taban Genişlikleri ve Boruların Yataklanması	58
11.4.5.	Boru Başı Hendekleri	59
11.4.6.	Boru Hattı Elemanlarının Montajı	59
11.4.7.	Baca Kapama Elemanları	59
11.4.8.	Font Merdiven Basamakları.....	59
11.4.9.	Elastomer Contalar	60
12.	UYULACAK STANDARTLAR:.....	60
12.1.	Kanunlar.....	60
12.2.	Yönetmelikler	61
12.3.	Şartnameler	61
12.4.	Standartlar.....	62
13.	İŞİN HAZIRLIĞI ve YÜRÜTÜLMESİ:	62
14.	KAPSAM	62
14.1.	Proje Kapsamında Yapılacak Genel İnşaat İşleri: 62	
14.1.1.	Kazı, Temel ve Dolgu İşleri:.....	62
14.1.2.	Betonarme İmalatlara ait Tüm İnşaat İşleri:	63

1. **GENEL AÇIKLAMA**

İş bu Genel Teknik Şartname Yapı İşleri Genel Şartnamesi ile, diğer tüm Kurum ve Kuruluşların Teknik Şartnamelerinde yer alan konuların tamamlayıcısıdır. Yapılacak imalatlarla ilgili uygulama esasları bu teknik şartnamede belirtilmiştir. İdare tarafından uygun bulunan proje kapsamında kullanılacak tüm malzemeler TSE veya ISO belgesine sahip olacaktır. İhale dokümanı şartnamelerinde yer almayan ancak işin yapımı gereği yapılması zorunlu tüm imalatlar işin özelliğine göre ilgili resmi kurumlara ait şartnamelere uygun olarak yüklenici tarafından yapılacaktır. Bu şartnamede öngörülmeeyen ancak yapılması hususu zorunlu imalatlar işin tekniğine uygun olarak ilgili şartnamelere göre yüklenici tarafından yapılmak zorundadır. Uygulamalara yönelik detayların yetersiz kalması durumunda bu imalatlar yapılmadan önce imalatçı firma tarafından detaylandırılacak ve İdarenin uygun görüşü alınacaktır.

Yapım işinde öncelik İnşaat Özel Teknik Şartnamesi olup, yeterli olmayan durumlarda Genel Teknik Şartname ve diğer Kamu Kurum ve Kuruluşların tarifleri dikkate alınacaktır.

2. **KAPSAM**

Bu Teknik Şartname, Özel Teknik Şartnamesinde belirtilen işlerin tamamını, yapım kurallarını ve tariflerini kapsamaktadır. Malzemeler, yapım yöntemleri ve testler ile ilgili konularda TS 500 ve Deprem Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Esaslara uygun hareket edilecektir.

Özel Teknik Şartnamesinde ve imalat tariflerinde belirtilen imalatların açıklamalarında yer alan tarifler işin yapım esas ve usullerini kapsamakta olup, kesinlikle ölçü ve ödemeye esas değildir. Yüklenici bu tariflere atfederek teklif fiyatına ilave olarak ayrıca bir ödeme talebinde bulunmayacaktır.

3. **APLİKASYON – ÖLÇÜLENDİRME – HARİTALAMA VE KOTLAR:**

3.1. **Aplikasyon:**

Söz konusu arazi üzerine yapılacak imalatlar ile ilgili tüm konumlandırma sorumluluğu tamamen yükleniciye aittir.

Uygulamalara başlamadan önce yapılacak olan tüm üniteler arazi üzerine applike edilerek İdare tarafından uygun bulunmuş projelere uyumu kontrol edilecektir. Ayrıca projeler üzerindeki ölçü ve kotlar kontrol edildikten sonra imalata geçilecektir.

Yüklenici işin süresi içinde işin bütün kısımlarının yeri, kotu, boyutları, hat ve eksen bakımından doğru olmasından ve bu hususlar için gerekli bütün mühendislik aletleri ve işçiliğin temininden sorumlu olacaktır. İşin ilerlemesi sırasında işin herhangi bir kısmında mevki, kot, boyut, hat ve eksen bakımından herhangi bir hata görülecek olursa, Yüklenici, İdarenin lüzum görmesi üzerine, masrafı kendisine ait olmak şartıyla bu hatayı düzeltecektir.

Herhangi bir aplikasyonun, kot veya hattının İdare tarafından kontrol edilmiş olması bunların doğruluğu hususunda Müteahhidi sorumluluktan kurtaramaz. İşin aplikasyonu için kullanılan bütün röper, eksen ve referans kazıklarının ve diğer işaretlerin korunmasından Yüklenici sorumlu olacaktır.

3.2. **Ölçülendirme:**

Yüklenici genel olarak sahadaki her türlü imalatın yapılabilmesi için mevcut projelere ilave olarak gerekebilecek her türlü imalat çizimini hazırlayarak İdarenin onayı alınacaktır. Projelerdeki uygulamalara yönelik detayların yetersiz kalması durumunda bu imalatlar yapılmadan önce imalatçı

firma tarafından detaylandırılacak ve İdarenin onayı alınacaktır.

3.3. Haritalama ve Kotlar:

Sözleşme kapsamında yapılacak imalatların yerleşim planı As-Built projelerinin İdare tarafından uygun görülecek ebat, alan ve ölçekteki haritaları Harita Mühendisleri ve Topograflar tarafından yapılacaktır.

Yapının alan haritası arazi alımı yapılarak sayısal olarak yeniden üretilecektir. Üretilecek olan bu haritalar BÖHHBÜY (Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği) çerçevesinde ITRF ve 6° haritalar şeklinde iki farklı sistemde yapılacaktır.

Oluşturulan her iki sistemdeki haritalar Kamuda kullanılan harita programlarından EGHAS veya NETCAD kullanılarak EBD5 veya NCZ formatında CD'ye kayıt edilecektir.

Mevcut haritalara ait yer kontrol noktalarına bağlantı yapılmalıdır. Alınacak haritalarla ilgili tahdit krokileri Mühendis tarafından hazırlanacak ve İdare'nin onayı alınacaktır. Bunlar için Mühendise ayrıca ücret ödenmeyecektir.

Belirlenen proje sahasında “Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği” esaslarına uygun olarak GPS sistemiyle yeterince ana ve dizi nirengi tesis edilecek ve bunlara ait ölçüm ve hesap işlemleri ile ilgili çalışmalar yapılacak ve gerek duyulduğunda bu çalışmalarda İdare tarafından görevlendirilecek bir eleman hazır bulundurulacaktır. Ana ve dizi nirengilerden daha sonra klasik aletler kullanılarak yararlanılacağından kendinden başka en az iki noktaya çıkış vermesi sağlanacaktır.

Ülke nivelman sistemine dayalı “Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği” esaslarına uygun olarak yeterince nivelman noktası atılacak ve nivelman ölçüleri geometrik nivelmanla yapılacaktır.

Tüm ana nirengi, dizi nirengi ve poligon ölçüm işleri GPS ile yapılacak, İşletme tarafından daha önce tesis edilen nirengi ve poligon noktaları öncelikle kullanılacak, hesap ve çıktılar Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğünün yayınlanmakta olan teknik şartnamelerine uygun olacak, GPS hesapları CD'ye proje olarak ve RINEX formatında kayıtlı olarak hazırlanacaktır.

Nirengi, poligon dengeleme bilgilerinin hazırlanması, etüd alımı, enkesit alımı ile yatay ve düşey güzergâh ile tip kesitlerin hazırlanması sırasında “Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği” nde belirtilen hususlara uyulacaktır.

Aplikasyona dayalı projeler yapılmadan önce aplikasyon defterleri ve sonuçları İdare onayına sunulacaktır. Some noktaları en az üç sabit noktadan röperlenecek ve krokisi aplikasyon defterine çizilecektir. Tüm aplikasyon çalışmaları memleket koordinat sistemine göre yapılacaktır.

İş sonunda aplikasyon çalışmalarına ait İdarenin istediği tüm dokümanlar (GPS ölçümleri, poligon ölçümleri, nivelman ölçümleri, enkesit ölçümleri, kanavalar, koordinat listeleri, röper krokileri ve talep edilecek diğer dokümanlar) ciltli bir şekilde ve sayısal ortamda CD'ye kayıt edilerek 3 nüsha halinde İdareye teslim edilecektir.

Harita ve harita bilgilerinin üretiminin, Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası'nca tescil edilmiş serbest harita bürolarına yaptırılması gerekmektedir. Bu kapsamda; Yüklenici ile harita bürosu arasında yapılacak sözleşmenin ve Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası tescil evraklarının, firma onayı için İdare'ye verilmesi zorunludur.

Çalışmalarda kullanılacak D.N.R. (Devlet Nivelman Röperi)'ler, nirengi noktalarının değerleri ve onaylı özet cetvelleri ile protokolleri; İdare'den herhangi bir bedel talep etmeksizin Yüklenici tarafından bedeli karşılanarak ilgili kurumlardan temin edilecektir.

Harita alımında detay noktalarının ölçümleri veri kayıt üniteli elektronik takometre ile (Total station) ölçülecektir.

Harita alımı için kullanılan tüm nirengi ve poligon noktalarına geometrik nivelman ile kot verilecektir. Nivelman hesabında “Helmert Ortometrik Yükseklikler” kullanılacaktır.

Nivelman ölçümlerinde kayıt üniteli elektronik nivo kullanılacaktır.

4. **PERSONEL ve ŞANTIYE KURALLARI**

Yüklenici, İdare tarafından çalışması arzu edilmeyen veya İdarenin kanaatine göre işin yapılış ve bakımında kötü çalışan ve ehliyetli olmayan veya kusur ve ihmali görülen Yüklenici hizmetindeki herhangi bir şahsı, derhal işten uzaklaştıracak ve bu gibi şahıslar, İdarenin yazılı izni olmadan tekrar işe alınmayacaktır. Yüklenici işten uzaklaştırılan her şahsın yerine en kısa zamanda ehliyetli başka birini getirecektir.

Yüklenici İşlere ait Kişisel Korunma Ekipmanı (KKE) ve şantiye şartları üzerinde bir inceleme ve ihtiyaç analizi yapacak ve personeli için uygun bütün Kişisel Korunma Ekipmanını temin edecektir. Yüklenici şantiyede bulunan herkesin KKE kullanılmasını gerektiren yerlerde daima KKE kullanmalarını temin edecektir. Yüklenici kendisine ve taşeronlarına ait İnşaat aletlerinin ve İşlerin ifası için gerekli araç ve gereçlerin güvenli şartlarda muhafaza edilmesini ve sadece eğitilmiş operatörler tarafından kullanılmasını sağlayacaktır. Tüm ekipman, araç ve gereçler şantiyeye teslim edilmeden önce Yüklenici tarafından muayene ve kontrol edilecektir. Yüklenici Sözleşmesi kapsamı işin her bölümü için geçici aydınlatma ve elektrik şebekesini temin ve muhafaza edecektir. Bütün geçici elektrik tesisatı halen yürürlükte bulunan yerel yönetmeliklere uygun olacaktır.

Şantiye, temiz, düzenli ve güvenli bir şekilde tutulacaktır. Kaynak ekipmanlarına ait gaz hortumları ayakaltında bulundurulmayacaktır. Kabloların veya hortumların ulaşım yolları üzerinden geçmesi gereken hallerde bunlar uygun şekilde kapatılacaktır. Yüklenici bütün çıkışları, işaret levhalarını ve ulaşım yollarını ve özellikle yangın söndürme cihazları ile kaçış merdiven ve kapılarını açık ve engelsiz tutacaktır. Bütün aparatlar, bağlantılar ve kablolar yangın tehlikesini ve yangının neden olabileceği zararların en aza indirecek şekilde tasarlanacak ve düzenlenecektir. Kullanılacak malzemeler, ısıya maruz kaldığında yangının gelişmesine yol açmayacak ve en az miktarda duman, korozif ya da zehirli gaz çıkaran türden olacaktır. Başlangıç yerinden uzağa yayılan bir yangının etkilerini asgariye indirmek için gerekli tedbirler alınacaktır.

5. **KAZI ve DOLGU İŞLERİ GENEL TEKNİK ŞARTNAMESİ**

Yüklenici proje ve detay resimlerini inceleyecek ve çalışmalarını bu bilgilere göre yapacaktır. Yüklenici kazı işleminin herhangi bir aşamasında karşılaşıcağı zemin farklılıkları nedeni ile herhangi bir fiyat farkı talep edemez. Yapı temelleri, trafo temelleri, foseptik temelleri, nötr direnci temeli, yağ çukuru temeli, yangın sifonu temeli, istinat duvarları, ihata duvarı temeli, platformlara ait temeller, boru köprüsü temelleri, ulaşım yolları, saha tesviyesi, ağaç sökümü, nebati toprak sıyrılması, kil dolgu yapılması, kayaç zemin kırım işi ile çevre düzenleme işlerini ve oluşacak olan hafriyatın taşınması işlerini kapsamaktadır. Kazıdan meydana gelen hafriyat; inşaat alanı, OSB imar sınırı ve OSB Genişleme alanı dışında uygun görülen döküm sahasına taşınacaktır. Ayrıca yükten dolayı kullanılan yollarda meydana gelecek olan deformasyonların tamir ve tadil işleri Yüklenicinin sorumluluğundadır.

5.1. Referanslar:

Aşağıda verilen yayın listesi, ancak sonraki temel belirlemelere dayanılarak, referanslarda gösterilen standart ölçüsünde bu şartnamenin bir kısmını oluşturacaktır.

TS 1500/2000 İnşaat Mühendisliğinde Zeminlerin Sınıflandırılması

TS 1900-1 İnşaat Mühendisliğinde Zemin Lâboratuvar Deneyleri - Bölüm 1: Fiziksel Özelliklerin Tayini

TS 1900-2 İnşaat Mühendisliğinde Zemin Lâboratuvar Deneyleri - Bölüm 2: Mekanik Özelliklerin Tayini

5.2. Tanımlar:

TS 1500/2000 içindeki CL ve CH sınıfı kazı toprağı temellerin, yapıların, yolların, yürüme yollarının ve kanalların dolgusu ve geri dolgusu için uygun olmayan malzemelerdir. Bu malzemeler sadece çevre düzenlemesi ve trafik olmayan yol altlarında gerekli istifsiz geri dolgu işlerinde kullanılabilir.

5.2.1. Uygun Malzemeler:

TS 1500/2000 içinde GW, GP, SW, GM, SP ve SM sınıfı olarak sınıflandırılan malzemelerdir.

Uygun olmayan malzemeler TS 1500/2000 içinde PT, OL ve OH sınıfı olarak sınıflandırılan malzemelerdir. Kazı sırasında açığa çıkan bu malzemelerin uygun olan malzemeler ile değiştirilmesine İdare karar verecektir.

5.2.2. Kohezyonlu Malzemeler:

TS 1500/2000 birleştirilmiş toprak sınıflandırma sistemi içinde GC, SC, ML, CL, MH ve CH sınıfı ve Kohezyonlu olarak sınıflandırılan malzemelerdir.

5.2.3. Kohezyonsuz Malzemeler:

TS 1500/2000 birleştirilmiş toprak sınıflandırma sistemi içinde GW, GP, SW ve SP sınıfı ve Kohezyonsuz olarak sınıflandırılan malzemelerdir. GM ve SM olarak sınıflandırılmış olan malzemeler, ancak ihtiva ettikleri ince malzeme plastik değil ise Kohezyonsuz malzeme olarak tanımlanacaktır.

5.3. Kazı İşleri:

Orjinal plankote, proje veya İdarenin talimatları doğrultusunda gerekli tüm hafriyatlar yapılacaktır. Tesisin imalat kotları dikkate alınarak arazide gerekli tüm hafriyatlar (her cins ve klasta) yapılacaktır. Yüklenici, hafriyatın yapılması esnasında şev kaymalarına karşı gerekli önlemleri alacaktır. Kazıdan çıkan malzeme, taşıtlara yükletilip İdare tarafından gösterilen döküm sahasına her türlü gider (boşaltma, serme vb.) yükleniciye ait olmak üzere taşınarak boşaltılacaktır. Hafriyat yapılırken çıkması muhtemel taş veya kaya kırımı, sökülmesi iş kapsamında olup, ayrıca drenaj yapılması, su ve müşkülât zammı da verilmeyecektir.

Hafriyat işleri bu şartnameye göre ve projelere uygun olarak veya İdare tarafından belirtildiği şekilde inşaat alanının tümü için gerekli hafriyat işlerini, aksi belirtilmedikçe, çıkartılan tüm kazı malzemesinin atılmasını ve kazı sonrası boş kalan çukur yerlerin doldurulmasını kapsamaktadır.

Temel zemini son tesviye işlemi yapılarak hazır hale getirilecektir. Gerekmesi halinde yumuşak zemin kısımları sağlam zemine ulaşılan kadar kazılacak ve 300 doz grobeton ile doldurulacaktır.

Bina temellerinde çalışma payı olarak kalıp gören yüzeyden 50 cm mesafe çalışma payı olarak alınır. Dar derin kazılarda çalışma payı olarak her iki taraftan 20'şer cm alınır, şev alınmaz. İksa gerekmesi veya sulu zeminde çalışılması ile ilgili müşkülât zammı işin kapsamına dâhildir.

Kazılarda imalatı yapılacak kalıp ve betonarme işlerinin emniyetli şekilde imaline yetecek kadar çalışma payı alınacaktır. Çalışma payının alınmasında kazı taban kotunda, kalıp gören en dış beton yüzeyi esas alınacak, bu kotta alt yapıyla ilgili bir imalat (boru, büz, drenfleks v.b.) olması halinde yapılacak olan bu imalatlar da çalışma payının içinde düşünülecektir. Kazı yanındaki ve altındaki zemine zarar verilmeyecektir. Kazı, herhangi bir nedenle projelerde belirtilen kotlardan derine inmiş ise, İdare tarafından belirlenecek uygun malzeme veya grobeton ile doldurulacak ve tüm masrafları yükleniciye ait olacaktır. Kazıya başlanmadan önce doğal zemin kotları mutlaka alınacak ve İdare tarafından onaylanacaktır.

Kazı, inşaat alanı ve inşaat alanını çevreleyen alandaki çalışmaları kötü yönde etkileyen suların etkili şekilde drene edilmesini sağlayacak biçimde yapılacaktır. Çukurlar kazı tabanındaki toprağın yumuşamasına ve inşaat metotlarının uygulanmasına engel olacağı için kazı içinde su birikmesine izin verilmeyecektir. Temel tabanının yumuşadığı yerlerde, yumuşayan zemin çıkartılacak ve buralara granül malzeme ile dolgu yapılacaktır. Yüklenici uygun şekilde drene edilmeyen veya stoklanmayan malzemeyi, masrafları kendisine ait olmak üzere değiştirmekle yükümlüdür.

İksalar; işçileri, kazı kenarlarını, komşu yol, yapı ve servis alanlarını korumanın gerekli olduğu durumlarda sağlanacak ve kurulacaktır. İksalar, destekler ve perdeler, çökmeyi önleyecek şekilde geri dolgu yapılırken sökülecektir.

Altyapı servis sistemleri ve drenaj hatları için gerekli hendekler, istenen doğrultuda ve derinlikte kazılacaktır. Kanalların tabanları, istenen eğimi sağlamak için tesviye edilecek ve

gerekiyorsa sıkıştırılacaktır.

Kazı esnasında, kazı tabanının örselenmemesine dikkat edilecek, reglajı yapılacak ve İdarenin uygun göreceği ekipmanla mekanik sıkıştırma yapılacaktır. Son kazı reglajında bütün kazı tabanı, ıslanma ve kurumadan korunacaktır.

Yüklenici hafriyat nakli ve boşaltması için tüm yerel kanun ve nizamnamelere uymakla yükümlüdür.

Yüklenici, kazı esnasında mevcut yapı ve temellerin güvenliğini sağlamak ve şevlerin stabilitesini korumak için tüm önlemleri almakla yükümlüdür.

5.3.1. Saha Temizliği ve Zemin Üst Tabakasının (Nebati Toprak) Sıyırılması:

Projede belirtilen veya İdarenin göstereceği yapı sınırlarından itibaren en az 1,50 mt. mesafe içerisinde kalan bölgedeki ağaçlar, kütük, çalı ve köklerden ayrıca diğer nebatilerden temizlenerek arındırılacaktır. Nebati toprak en az 25 cm. derinliğinde kazılarak sıyırılmak suretiyle kaldırılacaktır.

Temizlenen ve sökülen malzemelerin atılması Yüklenici kapsamında olup, Yüklenici tüm yerel kanun ve nizamnamelere uymakla yükümlüdür. Atık malzemeler istenilen ve belirtilen yerlere veya döküm sahalarına nakledilecek, gerekli döküm sahası izni Yüklenici tarafından alınacak ve bedeli Yüklenici tarafından ödenecektir.

5.3.2. Drenaj İşleri:

Kazı, inşaat alanı ve inşaat alanının çevreleyen alandaki çalışmaları kötü yönde etkileyen suların etkili şekilde drene edilmesini sağlayacak biçimde yapılacaktır. Çukurlar kazı tabanındaki toprağın yumuşamamasına ve inşaat metodlarının uygulanmasına engel olacağı için kazı içinde su birikmesine izin verilmeyecektir. Temel tabanının yumuşadığı yerlerde, yumuşayan zemin çıkartılacak ve buralara granül malzeme ile dolgu yapılacaktır. Yüklenici uygun şekilde drene edilmeyen veya stoklanmayan malzemeyi, masrafları kendisine ait olmak üzere değiştirmekle yükümlüdür.

5.3.3. İksalar ve Destekler:

İksalar; işçileri, kazı kenarlarını, yapılacak imalatları korumanın gerekli olduğu durumlarda sağlanacak ve kurulacaktır. İksalar, destekler ve perdeler, çökmeyi önleyecek şekilde geri dolgu yapılırken dökülecektir.

5.3.4. Kazı Malzemesinin Depolanması ve Korunması:

Dolgu ve geri dolgu için gerekli olan uygun kazı malzemesi, istenilen işin uygun kısmına yerleştirilecek yada o anda yetiştirilemiyor ise ayrı olarak depolanacaktır. İş için gerekli fazla miktarda olan kullanıma uygun olan kazı malzemesi ile kullanıma uygun olmayan kazı malzemeleri İdarece önceden belirtilen yerlere ayrı olarak depolanacaktır. Herhangi bir malzeme yetki verilmedikçe atılmayacak veya kullanılmayacaktır.

Kazılmış killi malzeme yakın bir yerde depolanacak ve kurumaması için üzeri örtülecektir. Bu malzeme temel kazısı ve yük taşımayan alanlardaki geri dolgularda kullanılacaktır. Bu dolgu malzemesi yerleştirme anında optimum nem içeriğinin yaklaşık %3 fazlası kadar nem içerecek şekilde ıslatılacak veya kurutulacak olup, TS 1900-1 ve TS 1900-2 'ye göre saptanacak maksimum kuru yoğunluğun %90'ına kadar sıkıştırılacaktır.

5.3.5. Alınacak Tadbirler:

Kazı esnasında kazı tabanının örselenmemesine dikkat edilecektir. Son kazı reglajında bütün kazı tabanı, ıslanma ve kurumadan korunacaktır. Bu nedenle beton dökülmesinden veya membran serilmesinden hemen öncesine dek son reglaj kazısı yapılmayacaktır. Sistli taban malzemeleri, göllenen ve akan suların olumsuz etkisiyle çözülüp ereziona uğramaktan korunacaktır.

5.4. Dolgu ve Sıkıştırma İşleri:

Dolguda kullanılacak malzemeler İdarenin (Yapı denetimin) onayladığı yerden temin edilecek, kesinlikle onaylanmamış yerden temin edilen malzemeler kullanılmayacaktır. Bu hususta Yüklenicinin herhangi bir tasarrufu bulunmamaktadır.

Kullanılacak ariyet ocakları üzerinde bitkisel örtü, varsa bunun altında o malzemenin özelliklerine uymayan kısım kaldırılacaktır. Dolguya gelen malzeme hiçbir şekilde ot, çalı kök gibi organik artıkları ve buz kar gibi eriyebilen maddeleri ihtiva etmeyecektir. İş sahibi, yağmur veya soğuk hava nedeniyle işi durdurabilir. İş yağmur nedeniyle durdurulmuşsa, iş sahası terk edilmeden geçirimsiz zonlardan bir pas vibrasyonlu silindir geçirilecektir. Eğer iş soğuk hava nedeniyle durdurulmuşsa, yeniden işe başlarken tüm dolgu yüzeyi en az 20 cm. derinliğine kadar ripperlenecek, donmuş kısımların çözüldüğü iyice anlaşılınca bu tabaka yeniden sıkılaştırılarak dolguya devam edecektir. Yağmur nedeniyle duran dolgulara yeniden başlanırken, vibrasyonlu silindirin geçirimsiz zon üzerinde bıraktığı kaygan yüzey tırmıklanarak bozulacak ve tekrar diğer zonlarla birlikte dolgunun yükseltilmesine devam edilecektir.

Malzeme ocakları homojen yapıda olmakla beraber, yersel olarak değişik tabakalı yapılara rastlanabilir. Bu gibi yerlerde, iş sahibi İdare kazı makinelerinin tüm tabakaları kesecek biçime dönüştürülmesini; örneğin yükleyici veya shovel kepçeli ekskavatör kullanılmasını isteyebilir.

Temel altlarına, temel içine veya temel üstüne (zemin döşeme betonuna kadar) parçacık boyutu 0 - 2inch olacak şekilde kırmataş dolgu (TCK Yollar Fenni Şartnamesinde tarifi yapılan ve granülometrisi A, B, C, D olan malzeme) yapılacaktır. Dolgu malzemesi 30 cm'lik tabakalar halinde serilip sıkıştırılacaktır.

5.4.1. Uygun Malzemeler:

Kök, süprüntü malzemeleri ve 7,5 cm.den büyük taş içermeyen uygun malzeme, dolguları kot ve eğimine getirilerek ve uygun olmayan malzemenin yerine kullanılacaktır. Dolgu yapılacak yüzeyler ve kazı yapılan alanlardaki uygun olmayan malzeme çıkartılıp yerine uygun malzeme konacaktır.

5.4.2. Doğal Zemin Yüzeyinin Hazırlanması:

Dolguya başlamadan önce, yüzey 15 cm. derinliğe kadar kazılacaktır. Dikey/Yatay oranı ¼'den dik eğimli olan yüzeyler kürülecek, basamaklandırılacak, kademelendirilecek veya kırılacaktır. Böylece dolgu malzemesi, mevcut malzeme ile kenetlenebilecektir. Taban, kısmi dolgu, kısmi kazı veya doğal zemin malzemesi karışımı olduğunda, kazı yada doğal zemin bölümü 30 cm. derinliğe kadar kazılacak ve komşu dolguya hazırlık için belirtildiği şekilde sıkıştırılacaktır. Tabanın belirtilen yoğunluktan az olması durumunda, zemin yüzeyi en az 15 cm. derinliğe kadar kırılacak, ufanacak ve belirtilen yoğunluğa kadar sıkıştırılacaktır.

5.4.3. Sıkıştırma:

Dolgu kademeli olacak ve dolgu yüksekliği maksimum 20 cm olacak şekilde yatay tabakalar halinde yerleştirilecek ve her kademe silindire sıkıştırılacaktır. (Yapım şartları Birim Fiyat Tariflerindeki gibidir. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı 2024 Yılı İnşaat Genel Birim Fiyat Analizleri Poz No:15.125.1010) Çamurlu, donmuş veya don içeren hiçbir malzeme dolgu işinde kullanılmayacaktır.

Dolgu malzemesi veya dolgunun üzerine konacağı zemin veya tabaka sathı fazla ıslak, fazla kuru, çok sert, yeteri kadar sıkıştırılmamış veya donmuş olduğu yahut idarenin kanaatine namüsaıt olduğu anlaşıldığı hallerde dolgu yapılmaz.

Söz konusu ariyet sahasında yapılan kazı bu malzeme için istenilen granülometri ve karakteristikleri temin edecek şekilde yapılacaktır. Malzeme dolguya serilirken olanaklar ölçüsünde iri taneli kısımların dışa gelmesi sağlanacaktır. Geçirimsiz zon içerisinde 12 cm. den büyük taş bulunmayacaktır. Yerine dökülen malzeme içinde bu ebatları büyük taşlar görülürse, silindirme ve sıkıştırma işinden önce bunlar toplanarak zondan çıkarılacaktır.

7 cm. ile 12 cm. arasındaki taneler, malzemenin %5'den fazla olmayacaktır. Geçirimsiz çekirdek malzemesi dolgu sathına nakledilip, sıkışmış kalınlığı 15 cm. olan tabakalar halinde serilecektir. Serilmiş olan tabakalar malzeme karakteri ve su muhtevası bakımından üniform olacaktır. Bu gayenin temini için malzemenin kazılması, serilmesi ve sulanmasında azami itina gösterilecektir. İdarenin (Yapı denetim) lüzum gördüğü yerlerde, Harrow diski (disk-Harrow) veya benzeri vasıtalarla karıştırılarak üniformluk temin edilecektir.

Geçirimsiz malzeme optimum rutubetin %2 kadar altında ve üzerinde su muhtevası bulundururken sıkıştırma işlerine elverişli kabul edilecek ve bundan daha düşük su muhtevaları için malzemeye yerinde su katılacak, bu işlem için yağdırma veya tanker sulaması yöntemlerinden biri yeğlenecektir. İstenirse malzemenin su muhtevası ocakta yükseltilebilir.

Geçirimsiz malzeme serilirken uzun süre beklemeden dolayı su muhtevasının yukarıda alınan değerlerin çok altına düşmesi olasılığı vardır. Bu gibi hallerde kuruyan veya çatlayan yüzeylere hiçbir şekilde dışarıdan su katılmayacaktır. Çatlayan tabaka kalınlığı sıyrılarak depoya atılacaktır. Elde edilen yüzey iyice tırmıklandıktan sonra yeniden dolgu işlemine geçilecektir. Eğer su muhtevası optimum rutubetin % 2 den fazla üstüne geçerse malzemenin tercihen ocakta tırmıklanarak havalandırılması sağlanacak, böylece istenen limitlere düşürülmesine kadar beklenecektir.

Geçirimsiz dolgularda malzeme optimum rutubetle sıkışmış kalınlığı 15 cm. olacak şekilde serilecek ve baraj tipi keçi ayağı silindirle sıkıştırılacaktır.

Keçi ayağı silindirler, çift üstü vaneli keçi ayağı silindirler biçiminde ve temizleyici bıçaklarla mücehhes su veya kum safralı cinsten olacaktır. Üstü vaneler üzerinde ayaklar muntazam aralıklara ve şaşırtmalı olarak yerleştirilmiş olacaktır. Bu şartlara uygun diğer tokmaklı silindirler kullanılabilir. Arzu edilen sıkışmayı elde etmek için silindirler su veya kumla safralandıktan sonra her bir çift silindir takımı uygun takatlı bir paletli traktör ile çekilir. Traktörün hızı takriben saatte 6 km. olmalıdır. Silindirlerin her birinin dış çapı 1.50 m. den aşağı olmayacaktır. Gene her birinin uzunlukları da 1,20 m den az 1,80 m den fazla olmayacaktır. Ufki bir düzlemde durdurulduğu zaman sıkıştırılan ve bir traktörle çekilen iki silindirin arasındaki mesafe 10 cm. den az ve 38 cm. den fazla olmayacaktır.

Silindirme anında silindir ayakları arasındaki boşluklar da daima temiz tutulacaktır.

Dolgu malzemesi, silindirlendikten sonra 15 cm. kalınlık teşkil edecek şekilde tabakalar halinde serilip sıkıştırılacaktır, sıkışmış tabaka sathı, tecrübeler ve kanaate göre üzerine serilecek malzeme ile iyice kaynamaya imkan vermeyecek kadar kuru ve düz ise, müteakip dolgu malzemesi konulmadan evvel bu sathlar, İdarenin göstereceği şekilde kazılacak ve sulanacak veya fazla sulu olanlar kurumaya terk edilecektir. Kurumadan mütevellit iş gecikmesini azaltmak için Yüklenici malzemeyi havalandırabilir. Ancak bu gibi işlerden dolayı ayrıca bedel verilmeyeceği gibi Yüklenici bu gibi gecikmelerden dolayı herhangi bir süre talebinde bulunamaz. Eğer malzemenin optimum rutubet derecesi elde edilmemişse, bu defa kazı sırasında ihtiyaç nispetinde sulama yapılacaktır. Malzeme sulanırken, suyun tazyiki ve akmaması ile dolgu malzemesinin ince danelerinin sürüklenmemesine dikkat edilecek ve suyun dolgu üzerinde göllenmesine meydan verilmeyecektir.

İstenilen sıklığı elde etmek için her bir tabaka yukarıdaki paragrafta yazılı rutubetlendirme ameliyesini müteakip tokmaklı silindirler azami 12 defa geçirilmek suretiyle sıkıştırılacaktır. Silindirme yanyana silindirilmiş iki şeridin birbirine en az 30 cm. binmesini temin edecek bir şekilde olmalıdır. Rutubet derecesinin optimum olmadığı yerlerde 15 cm. kalınlıktaki tabakalarda istenilen sıklığı elde etmek için silindirin geçiş adedi artırılarak, 12 defadan fazla ve İdarenin tayin edeceği adede çıkarılır.

Geçirimsiz çekirdek imlasının silindirlerle kafi derecede sıkıştırılmadığı veya bu silindirlerin kullanılmadığı kısımlarda mekanik tokmaklar kullanılarak istenilen sıkışıklık elde edilir. Bu şekilde sıkıştırma ameliyesine tabi tutulan dolgunun sıklığı, sulanarak ve silindirlenerek sıkıştırılan mücavir dolgu kısımlarının aynı olmalıdır.

5.4.4. Geri Dolgu:

Tamamlanmış tesviye altındaki inşaat onaylanmadan, kalıplar çıkarılmadan ve kazı ve döküntülerden temizlenmeden geri dolguya başlanmayacaktır.

Geri dolgu suya serin ve sıkıştıran makineler, temel yakınındaki pabuçların üstündeki geri dolgunun yüksekliğine eşit bir mesafe içinde çalışmayacaktır. Kalan alan, sıkıştırılmış kalınlığı 10 cm'yi geçmeyen tabakalar halinde, sıkıştırılacak malzemeye uygun, motor tahrikli el tokmakları ile sıkıştırılacaktır. Temel duvarların yakınında yapılacak geri dolgu, duvarların tamamlanmasını takip eden ilk 7 (yedi) günden önce yapılmayacaktır. Geri dolgu, duvarların her iki tarafında mümkün

olduğunca eşit yapılacak ve duvarlardan itibaren yeterli eğim verilecektir.

Kanal içerisinde kalan her türlü tesisat borusu, boru altı, yanı ve üstünden 10 cm mesafeye kadar 0-7 kum ile doldurularak yastıklanacak, üzeri ise korozyona karşı koruma sağlamak amacı ile boruların kaplandığı veya sarıldığı yerlerde, kanalizasyon hatlarının 0.60 metre ve diğer tesisat hatlarının 0.30 metre üzerinde kalan geri dolgu malzemesi 2.5 cm den büyük taş içermeyecek şekilde dolgu işlemi tamamlanacaktır. Boruların çevresindeki geri dolgu, kaplama ve sarmalara zarar vermeyecek şekilde dikkatlice yapılacaktır.

Yapılara bitişik geri dolgu işlemleri, yapıların üstünde kamalama etkisi ve eksantrik yüklemeye sebep olmayacak şekilde düzgün olarak yerleştirilecek ve sıkıştırılacaktır. Sınırlardaki veya geri doldurulacak alanlar içindeki eğimler, dolgunun kaymasını önlemek amacı ile basamaklandırılacak veya dişlendirilecektir. Geri dolgu çalışmaları ve imlaların yapılması sırasında, üzerinden geçerek mevcut yapıya fazla yük bindirecek şekilde sıkıştırma yapan ekipmanlar kullanılmayacaktır.

Hafriyatı yapılan ve doldurulan kısımlar ve bitişik geçiş alanları dahil olmak üzere projelerde yer alan bütün alanlar, homojen ve düzgün olarak tesviye edilecektir. Bitmiş yüzeyler düzgün, sıkıştırılmış ve düzensiz yüzey değişikliklerinden arınmış olacaktır. Binaya bitişik tesviye satırlarına mevcut yapıdan itibaren drenajı en iyi şekilde sağlayacak şekilde eğim verilecektir.

6. KALIP ve İSKELE İŞLERİ GENEL TEKNİK ŞARTNAMESİ

Bu bölüm, beton ve betonarme elemanların imalatı için gerekli olan kalıplar ile kalıpları desteklemek için gerekli olan taşıyıcı sistemleri kapsamaktadır. Kalıp ve takviye elemanları betonun dökümü ve yerleştirilmesi esnasında ve sonrasında oluşacak sehim, burkulma ve kırılmaya karşı dayanıklı ve maruz kaldıkları yükleri emniyetle taşıyabilecek sağlamlık ve ebatla olacaktır. Kullanılacak kalıp malzemeleri İdare'nin onayına tabi olacak, İdare tarafından kullanılması uygun bulunmayan malzemeler uygun vasıftaki malzemeler ile değiştirilecektir.

6.1. Kalıp Malzemeleri:

Her türlü beton ve betonarme imalatlarda yüzeylerde 21 mm. kalınlığında plywood film kaplı suni tahtalarla veya eşdeğer yüzey kalitesini verecek çelik kalıpla, betonun suyunu sızdırmayacak şekilde kalıp yüzeyi teşkil edilecektir. Tüm kalıplar, içerisine doldurulan betonun oluşturacağı hidrostatik yükler neticesinde deforme olmayacak, proje ölçülerini kabul edilebilir sınırlar dahilinde tutacak kadar mukavemetli olacaktır. Kalıp imalatı için gerekli iskele, takviye vs. bağlantı elemanları iş kapsamındadır.

Kalıplar, tekrar söküldüklerinde kapladıkları beton satırlarda, hiçbir dalgalanma, hiçbir iz bırakma veya çıkıntı bırakmadan tasarlanan boyut, şekil, hiza, kot ve pozisyonunda olacaklardır. Bozuk çıkan yüzeyler Sika Monotop 610; 612; 620 / Veya Muadili kullanılarak tamir edilecektir. Burada tarifi yapılan her şey TS 500'de paragraf 5'e veya eşdeğeri bir şartnameye uygun olacaktır. Beton yüzeyle temas eden her kalıp kullanılmadan önce iyice temizlenecektir. Kolon ve perde takviyelerinde tayrot demirleri (ve uygun aksesuarları) kullanılacaktır.

İdarece kullanımına izin verilen çelik kalıplar için, panolarda eğrilik olmayacak, pano yüzeylerinde ve birleşim yerlerinde çimento şerbetinin akacağı delikler ve büyük aralıklar olmayacaktır.

6.2. Kalıp İskeleleri:

Kalıp ve üzerine gelecek yükleri taşıyan makas, kiriş, dikme, payanda, bağlantı, çapraz, dikme tabanı ve yastıkları, indirme tertibatı ve benzeri parçalardan kurulan sistem kalıp iskelesi olarak adlandırılmıştır.

Tüm kalıp ve iskeleler TS 500, ahşap kalıplar TS 647, çelik kalıplar ve iskeleler ise TS 648'e uygun olarak hazırlanacaktır.

İskele dikmeleri için çelikten yapılma iskele dikmeleri tercih edilecektir. Dikmelerin tabana isnat edeceği yerler sağlam olacak, dikme altında yastık olarak tuğla ya da taş parçası kullanılmayacaktır. Subasman dolgusu üzerine konması gereken dikmeler için dolgu, iyice

sıkıştırılmış ve çökmeyi engelleyecek şekilde yapılmış olacaktır. Dikmeler mümkün olduğunca eksiz atılacaktır. Ek yapılması zorunlu ise, birden fazla ek yapılamayacak ve ek yeri yatay bağlantılarla desteklenecektir.

Burkulmayı önlemek için dikmelere yapılacak yatay bağlantılar eksiz olacak ve dikmenin ortadaki üçte bir parçasına konulamayacaktır. Tüm kalıp ve iskeleler, beton dökümü sırasında çalıştırılacak vibratörün titreşimine dayanacak sağlamlıkta yapılacaktır.

6.3. Kalıpların Yağlanması:

Kalıplar kalıp yağı ile veya kalıp çözücü bir malzeme ile kaplanacaktır. Bu işlem donatı yerleştirilmeden yapılmış olacaktır. Bu kaplama malzemesinin onaylanmış, piyasada kullanılan, tatmin edici bir işlev gören, beton yüzeyde leke veya beton yüzeye ters bir etki yapmayan, beton yüzeyin kürünün yapılmasında kullanılan su veya kür malzemesinin sürülmesine engel olmayan, ilave işlemlerin yapılmasına izin veren kalitede olması lazımdır. Kalıp yağı malzemesi imalatçının yazılı veya matbu direktiflerince uygulanacaktır. Fazla kaplama malzemesi sürülmüş kalıplar temizlenecektir.

Aynı şekilde donatıya bulaşmış kalıp kaplama malzemesi donatıdan veya inşaat derzlerinin yapılacağı yerlerden silinip temizlenecektir. Her kullanımdan sonra kalıplar uygun malzemelerle temizlenerek depolanacaktır

6.4. Kalıpların Kurulması ve Sökülmesi:

Taşıyıcı dikmeler uygun aralık ve sayıda yerleştirilecek kalıp yüzey elemanlarının taşıyıcılığı sağlanacaktır. Kalıbın kurulması sırasında, kolon ve perdelerin dibinde, konsolların tabanında ve derin kirişlerin altında küçük temizleme delikleri bırakılacak, temizlik yapıldıktan sonra bu delikler çimento şerbeti akmayacak şekilde kapatılacaktır.

Beton dökülmeden önce elektrik boruları ve varsa tesisat boruları döşenmiş olacak, kalıp, borular, donatı, İdare tarafından kontrol edilmeden beton dökülmeyecektir.

Kalıplar betona zarar vermeyecek ve taşıyıcı sistemin güvenliği temin edildikten sonra dikkatli bir şekilde ve yüzey bozukluklarının tamirine ve beton küründe gecikmeyecek bir tarzda mümkün olan en uygun süre içinde sökülecektir.

Kalıplar, beton yeteri kadar mukavemet kazanmadan ve sertleşmeden önce sökülmeyecektir. Sökme işlemi, kalifiye bir ustanın denetiminde ve betona hasar vermeyecek şekilde, kurulması sırasında uygulanan sistem gevşetilerek yapılacak, zor kullanarak veya kalıp elemanlarını devirerek yapılmayacaktır.

Beton dökme işlemiyle kalıp sökme arasında geçecek süre çimentonun türüne, beton kalitesine, betonarme yapının cinsi, boyut ve gerilmelerine ve hava durumuna bağlı olmakla birlikte, hava sıcaklığının +5°C ve daha yüksek olduğu durumlarda ve çimento cinsine göre kalıp sökme süresi aşağıdaki tabloda belirtilmektedir. Hava sıcaklığının +5°C'nin altına düştüğü günlerde ya da don olması durumunda aşağıdaki tabloda belirtilen süreler, bu olumsuzlukların devam ettiği gün kadar arttırılacaktır. Gün olarak verilen zaman 24 saatlik bir süredir. Aşağıda belirtilen süreler İdare'nin lüzumlu görmesi halinde arttırılabilir.

Standart Kalıp Alınma Süreleri

Yapı Bölümü	Kalıp Kalma Süresi
Perdeler (*)	2 gün

Kolonlar (*)	2 gün
Normal ve uzun kirişlerin yan kalıpları	2 gün
Kirişlerin tabanı; Serbest açıklık 0-3 mt Serbest açıklık 3-6 mt. Serbest açıklık>6	4 gün (7) 7 gün (14) 14 gün (21)
Kat döşeme betonu; Serbest açıklık 0-3 mt. Serbest açıklık 3-6 mt. Serbest açıklık>6	3 gün (4) 4 gün (14) 7 gün (10)

(*) Aynı kalıp döşemeyi de tutuyorsa, döşeme için verilen en kısa kalıp sökme süresi dikkate alınmalıdır. Takviyelerin bozulmadığı durumlarda parantez içindeki sürelerin yarısı (3 günden az olmamak şartıyla) kabul edilebilir. Bu tabloda verilen günler normal gün muadilidir:

+30°C - +5°C arası normal gün adedi (N)

+5°C - +0°C arası serin gün adedi (S)

+0°C altındaki soğuk (don) gün adedi (D) olmak üzere;

Muadil gün adedi = 1.00 N + 0.50 S + 0.00 D olarak hesap yapılacaktır.

6.5. Eğri Yüzeyli Kalıplar:

Eğri yüzeyler ve geçiş kısımları için kullanılacak kalıplar istenen eğriliği tam olarak sağlayacak şekilde imal edilecektir. Eğri yüzey veya geçiş kısımları boyunca çeşitli kesitlerde yatay ve düşey eksenlerden mesafeler ölçülecektir. Kullanılan kalıp imalatı yöntemine göre gerekli olduğunda ara kesitler için enterpolasyon yapılacaktır. Kalıpların imalatı ve yerleştirilmesi kesitler arasında eğriliğin sürekliliği sağlanacak şekilde olacaktır. Gerekli olan yerlerde eğrilik şartlarını sağlamak için tüm eğri kalıplarda montaj şablonu kullanılacaktır. Kalıp kaplaması, sıkı ve düzgün bir kalıp yüzeyi elde edilecek şekilde kesilmiş laminantlı tabakalardan yapılacaktır. Kalıplar tamamlandıktan sonra tüm yüzey bozuklukları düzeltilecek ve kalıp malzemelerinin çakıştığı yerlerdeki tüm yüzey kırıklıkları ve pürüzleri gerekli eğriliğe göre tesviye edilecektir.

6.6. Kalıp Bağları:

Beton içinde gömülü bırakılacak demir çubuklar kalıp bağlantısı olarak kullanılabilir. Yalnız bu demir bağlantıları yüzeyden en az 3 cm. içerde bırakılmalıdır. Bu şekilde bırakılarak betona zarar verilmemelidir. (Bu şekilde bırakmak betona zarar vermemelidir.)

Beton içine gömülü olan bağlantı demirlerinin tamamıyla çıkartılmasına müsaade edilmeyecektir. Bağlantı demirlerinin beton satırlarındaki çıkıntılarının kesilmesinden meydana gelecek delik ve oyuklar Sika Grout 210; 212; Veya Muadili çimento harcı ile doldurulacaklardır. Tel bağlar ancak İdare'nin kabul ve tasdik ettiği yerlerde kullanılacaktır. Daimi olarak görünen yüzeylerde tel bağlantılar kullanılmayacaktır. Eğer yapı denetim görevlisinin izni ile tel bağlantılar kullanılmış ise, kalıplar kaldırıldıktan sonra uçları yüzeyle bir olacak şekilde kesilecektir.

6.7. Kalıplara Donatı Yerleştirilmesi:

Tüm demirler imalat çizimlerine uygun olarak kesilecek ve bükülecektir. Bükme işlemi soğuk olarak yapılacaktır. Demirin kalıp ile temas eden yüzeylerine pas payı oluşturacak şekilde plastik takozlar konulacaktır. Plastik takozların yeterli olmadığı durumlarda temellerde demir sehpalı kullanılmaktadır.

Yüzeyi paslanmış, kirlenmiş demirler beton dökümünden önce sert fırça ile iyice temizlenecek ve demirin üzerinde herhangi bir pas, beton ve çamur, kir vb kalmaması sağlanacaktır.

Döşeme donatılarının pilyeleri ve konsol döşemelerin üst donatı ve pilyelerinin üzerinde yürünülmemesine dikkat edilecektir.

7. BETON İŞLERİ GENEL TEKNİK ŞARTNAMESİ

7.1. İlgili Referans Yayınlar:

Aşağıda listelenen Türk Standartları bu şartnamede ilgili bölümlerdeki tariflere referans olarak verilmiştir.

TS EN 197-1 Çimento - Bölüm 1: Genel Çimentolar - Bileşim, Özellikler Ve Uygunluk Kriterleri

TS EN 196-1 Çimento Deney Metotları - Bölüm 1: Dayanım Tayini

TS EN 196-2 Çimento Deney Yöntemleri - Bölüm 2: Çimentonun Kimyasal Analizi

TS EN 196-3 Çimento Deney Yöntemleri - Bölüm 3: Priz Süreleri Ve Genleşme Tayini

TS EN 196-4 Çimento Deney Metotları - Bölüm 4: Bileşen Miktarının Tayini

TS EN 196-5 Çimento Deney Yöntemleri - Bölüm 5: Puzolanik Çimentolarda Puzolanik Özellik Deneyi

TS EN 196-6 Çimento Deney Yöntemleri - Bölüm 6: İncelik Tayini

TS EN 196-7 Çimento Deney Yöntemleri - Bölüm 7: Çimentodan Numune Alma Ve Numune Hazırlama Yöntemleri

TS EN 196-8 Çimento Deney Yöntemleri - Bölüm 8: Hidratasyon Isısı - Çözelti Yöntemi

TS EN 196-9 Çimento Deney Yöntemleri - Bölüm 9: Hidratasyon Isısı - Yarı Adyabatik Yöntem

TS EN 196-10 Çimento Deney Yöntemleri - Bölüm 10: Çimentonun Suda Çözünebilir Krom (V1) Muhtevasının Tayini

TS EN 196-11 Çimento Deney Yöntemleri - Bölüm 11: Hidratasyon Isısı - İzotermal Kondüksiyon Kolorimetre Yöntemi

TS EN 636:2012+A1 Kontrplak - Özellikler

TS EN 13859-1 Esnek Levhalar - Su Yalıtımı İçin - Alt Tabakaların Tarifleri Ve Özellikleri - Bölüm 1: Sürekli Olmayan Çatı Kaplama Levhaları İçin Alt Tabaka Olarak Kullanılan

TS EN 13859-2 Esnek Levhalar - Su Yalıtımı İçin - Alt Tabakaların Tarifleri Ve Karakteristikleri - Bölüm 2: Duvarlar İçin Kullanılan Alt Tabakalar

TS 500 B.A. Yapıların Hesap ve Yapım Kuralları

TS 706 EN 12620+A1 Beton Agregaları

TS 708 Çelik - Betonarme için - Donatı çeliği

TS 802 Beton Karışım Tasarımı Hesap Esasları

TS 1247 Beton Yapım, Döküm ve Bakım Kuralları (Normal Hava Koşullarında)

TS 1248 Betonun Hazırlanması, Dökümü Ve Bakım Kuralları (Anormal Hava Şartlarında)

TS EN 12350-1 Beton - Taze Beton Deneyleri - Bölüm 1: Numune Alma Ve Yaygın Kullanılan Cihazlar

TS EN 12350-2 Beton - Taze Beton Deneyleri - Bölüm 2: Çökme (Slump) Deneyi

TS EN 12350-3 Beton - Taze Beton Deneyleri - Bölüm 3: Vebe Deneyi

TS EN 12350-4 Beton - Taze Beton Deneyleri - Bölüm 4: Sıkıştırılabilirlik Derecesi

TS EN 12350-5 Beton - Taze Beton Deneyleri - Bölüm 5: Yayılma Tablası Deneyi

TS EN 12350-6 Beton - Taze Beton Deneyleri - Bölüm 6: Birim Hacim Kütlesi

TS EN 12350-7 Beton - Taze Beton Deneyleri - Bölüm 7: Hava İçeriğinin Tayini - Basınç Yöntemleri

TS EN 12350-8 Beton - Taze Beton Deneyleri - Bölüm 8: Kendiliğinden Yerleşerek Sıkışan Beton - Çökme Yayılma Deneyi

TS EN 12350-9 Beton - Taze beton deneyleri - Bölüm 9: Kendiliğinden yerleşen beton - V hunisi deneyi

TS EN 12350-10 Beton - Taze beton deneyleri - Bölüm 10: Kendiliğinden yerleşen beton - L kutusu deneyi

TS EN 12350-11 Beton - Taze beton deneyleri - Bölüm 11: Kendiliğinden yerleşen beton - Elekte ayrışma deneyi

TS EN 12350-12 Beton - Taze beton deneyleri - Bölüm 12: Kendiliğinden yerleşen beton - J halkası deneyi

TS 11758-1/T3 Polimer Bitümlü Örtüler - Su Yalıtımı İçin - Eritme Kaynağıyla Birleştirilerek Kullanılan - Bölüm 1: Özellikler

TS 11758-2 Polimer Bitümlü Örtüler - Su Yalıtımı İçin - Eritme Kaynağıyla Birleştirilerek Kullanılan - Bölüm 2: Uygulama Kuralları

TS EN 12390-1 Beton - Sertleşmiş Beton Deneyleri - Bölüm 1: Deney Numunesi Ve Kalıplarının Şekil, Boyut Ve Diğer Özellikleri

TS EN 12390-2 Beton - Sertleşmiş Beton Deneyleri - Bölüm 2: Dayanım Deneylerinde Kullanılacak Deney Numunelerinin Hazırlanması Ve Küre Tabi Tutulması

TS EN 12390-3 Beton - Sertleşmiş Beton Deneyleri - Bölüm 3: Deney Numunelerinin Basınç Dayanımının Tayini

TS EN 12390-4 Beton - Sertleşmiş Beton Deneyleri - Bölüm 4: Basınç Dayanımı - Deney Makinelerinin Özellikleri

TS EN 12390-5 Beton - Sertleşmiş Beton Deneyleri - Bölüm 5: Deney Numunelerinin Eğilme Dayanımının Tayini

TS EN 12390-6 Beton - Sertleşmiş Beton Deneyleri - Bölüm 6: Deney Numunelerinin Yarmada Çekme Dayanımının Tayini

TS EN 12390-7/AC Beton - Sertleşmiş beton deneyleri - Bölüm 7: Sertleşmiş betonun yoğunluğunun tayini

TS EN 12390-8 Beton - Sertleşmiş Beton Deneyleri - Bölüm 8: Basınç Altında Su İşleme Derinliğinin Tayini

TSE CEN/TS 12390-9 Beton - Sertleşmiş Beton Deneyleri - Bölüm 9: Buz Çözücü Tuz İçinde Donma-Çözülme Direncinin Tayini - Yüzeysel Hasarın Tespiti Yoluyla

TS EN 12390-10 Sertleşmiş Betonun Test Edilmesi - Bölüm 10: Betonun Atmosferik Seviyelerde Betonun Karbonasyon Direncinin Belirlenmesi Karbon Dioksit

TS EN 12390-11 Sertleşmiş Beton Deneyleri - Bölüm 11: Beton Klorür Direncinin Tayini, Tek Yönlü Yayınım

TS EN 12390-12 Beton - Sertleşmiş Beton Deneyleri - Bölüm 12: Betonun Karbonatlaşmaya Direncinin Tayini - Hızlandırılmış Katbonatlaşma Yöntemi

TS EN 12390-13 Sertleşmiş Beton Deneyleri-Bölüm 13: Basınç Altında Sekant Elastisite Modülü Tayini

TS EN 12390-14 Beton - Sertleşmiş Beton Deneyleri - Bölüm 14 : Sertleşme Sürecindeki Isı Yayılımının Tayini İçin Yarı Adyabatik Yöntem

TS EN 12390-15 Beton - Sertleşmiş Beton Deneyleri - Bölüm 15: Sertleşme Sürecindeki

Isı Yayılmının Tayini İçin Adyebatik Yöntem

TS EN 12390-16 Beton - Sertleşmiş Beton Deneyleri - Bölüm 16: Betonda Büzülme Tayini

TS EN 12390-17 Beton - Sertleşmiş Beton Deneyleri - Bölüm 17: Betonda, Basınç Etkisiyle Oluşan Sünmenin Tayini

TS EN 12390-18 Sertleşmiş Beton Testi - Bölüm 18: Klorür Taşıma Katsayısının Belirlenmesi

TS ISO 1920-8:2009 Beton Deneyleri - Bölüm 8: Şantiyede Veya Laboratuvarda Hazırlanan Numuneler İçin Betonun Kuruma Büzülmesinin Tayini

TS 3454 Beton – Sertleşmiş Beton Deneyleri – Basınç Altında Sünme Tayini

TS 3455 Betonda Geçirgenlik Katsayısı Tayin Metodu

TS EN 480-1 Kimyasal Katkılar - Beton, Harç Ve Şerbet İçin - Deney Yöntemleri - Bölüm 1: Deneyler İçin Şahit Beton Ve Şahit Harç

TS EN 480-2 Kimyasal Katkılar-Beton, Harç Ve Şerbet İçin-Deney Metotları-Bölüm 2: Priz Süresi Tayini

TS EN 480-4 Kimyasal Katkılar - Beton, Harç Ve Şerbet İçin - Deney Metotları - Bölüm 4: Betonda Terleme Miktarının Tayini

TS EN 480-5 Kimyasal Katkılar - Beton, Harç Ve Şerbet İçin - Deney Metotları - Bölüm 5: Kılcal Su Emme Tayini

TS EN 480-6 Kimyasal Katkılar - Beton, Harç Ve Şerbet İçin - Deney Metotları - Bölüm 6: Kızıl Ötesi Analiz

TS EN 480-8 Kimyasal Katkılar - Beton, Harç Ve Şerbet İçin- Deney Metotları- Bölüm 8: Katı Madde Muhtevası Tayini

TS EN 480-10 Kimyasal Katkılar - Beton, Harç Ve Şerbet İçin - Deney Yöntemleri - Bölüm 10: Suda Çözünebilir Klorür Muhtevası Tayini

TS EN 480-11 Kimyasal Katkılar - Beton, Harç Ve Şerbet İçin - Deney Metotları - Bölüm 11: Sertleşmiş Betonda Hava Boşluğu Özelliklerinin Tayini

TS EN 480-12 Kimyasal Katkılar - Beton, Harç Ve Şerbet İçin - Deney Metotları - Bölüm 12: Alkali Muhtevasının Tayini

TS EN 480-13 Kimyasal katkıları - Beton, harç ve şerbet için - Deney yöntemleri - Bölüm 13: Harç kimyasal katkılarının deneyleri için referans kagıtı harcı

TS EN 1367-1 Agregaların Isıl Ve Bozunma Özelliklerini Tayin İçin Deneyler - Bölüm 1: Donmaya Ve Çözölmeye Karşı Direncin Tayini

TS EN 1367-2 Agregaların Termal Ve Bozunma Özellikleri İçin Deneyler - Bölüm 2: Magnezyum Sülfat Deneyi

TS EN 1367-3/AC Agregaların Termal Ve Bozunma Özellikleri İçin Deneyler - Bölüm 3: "Sonnenbrand Bazalt" İçin Kaynatma Deneyi

TS EN 1367-4 Agregaların Isıl Ve Bozunma Özellikleri İçin Deneyler - Bölüm 4: Kuruma Çekmesinin Tayini

TS EN 1367-5 Agregaların Isıl Ve Bozunma Özellikleri İçin Deneyler - Bölüm 5: Isıl Şok Direncinin Tayini

TS EN 1367-6 Agregaların Isıl Ve Yıpranma Özellikleri İçin Deneyler - Bölüm 6: Tuzun (NaCl) Da Bulunduğu Ortamda Donma Ve Çözölmeye Direncin Tayini

TS EN 1367-7 Hafif Agregaların Donma Ve Çözölme Etkisine Karşı Direncinin Tayini

TS EN 1367-8 Hafif Agregaların Parçalanmaya Karşı Direncinin Tayini

TS EN 1744-1+A1 Agregaların Kimyasal Özellikleri İçin Deneyler - Bölüm 1: Kimyasal

Analiz

TS EN 1744-2 Agregaların Kimyasal Özellikleri İçin Deneyler - Bölüm 2: Alkali Reaksiyona Karşı Direncin Tayini

TS EN 1744-3 Agregaların Kimyasal Özellikleri İçin Deneyler - Bölüm 3: Agregaların Özütleme Süretiyle Eluatların Hazırlanması

TS EN 1097-2 Agregaların Mekanik Ve Fiziksel Özellikleri İçin Deneyler Bölüm 2: Parçalanma Direncinin Tayini İçin Metotlar

7.2. İmalat Öncesi Onay:

İmalatların Başlangıcından önce, Yüklenici maksimum kaba agrega ölçülerini veren ve içindekilerin miktarını belirten yazıyı İdareye teslim edecektir. Agrega ağırlıkları doyurulmuş kuru yüzey şartlarına göre ayarlanacaktır. Yüklenici seçilen oranların istenen kalitede beton oluşturacağını belirtecektir. İş için kullanılan malzemelere, test edilmeden katkı malzemesi konulmayacaktır.

7.3. Malzemeler:

Aşağıda tespit edilen malzemeler ilgili şartnamelere ve diğer ihtiyaçlara uyacaktır.

7.3.1. Agregalar:

TS 706 EN 12620+A'ya uygun olacaktır. Kaba agrega öngörülen limitler içerisinde inceden kabaya doğru sınıflandırılacaktır. En büyük ebat 1 inç (25 mm.) olacaktır. Aşağıda belirtilen sınıflandırma tablosu burada yalnız referans için verilmiştir.

İnce Agrega	ELEKTEN GEÇEN AĞIRLIK YÜZDESİ	
	Elek Ebadi	Geçen Yüzde
3/8 inç	(9.5 mm)	100
No. 4	(4.75 mm)	95 - 100
No. 8	(2.37 mm)	80 - 100
No. 16	(1.18 mm)	50 - 85
No. 30	(0.59 mm)	25 - 60
No. 50	(0.29 mm)	10 - 30
No. 100	(0.147 mm)	2 - 10

Kaba Agrega		HER ELEKTEN GEÇEN AĞIRLIK YÜZDESİ	
Kaba Agrega Ebadi		Maksimum	
		1 inç	3/4 inç
Elek Ebadi		(25 mm)	(19 mm)
2 inç	(50.8 mm)	---	---
1-1/2 inç	(38.7 mm)	100	---
1 inch	(25 mm)	95 - 100	100
3/4 inch	(19 mm)	---	90-100
1/2 inch	(12.5 mm)	25 - 60	---
3/8 inch	(9.5 mm)	---	20 - 55

No. 4	(4.75 mm)	0 - 10	0 - 10
No. 8	(2.37 mm)	0 - 5	0 - 5

7.3.2. Hızlandırıcı Katkı:

TS 1248'e uygun ve İdarece onaylanmış malzemeler kullanılacaktır. Yüklenicinin talebi ve Yapı Denetim Görevlilerince uygun görülmesi halinde, beton karışımında işlenebilirliği arttırmak, soğuk veya aşırı sıcak havalarda daha iyi bir beton kalitesi elde edebilmek amacı ile kimyasal katkı maddesi kullanılabilir. Kullanılacak katkı maddesinde klor bulunmayacağı gibi demir donatıya zarar verebilecek maddeleri içermeyecektir. Beton katkı malzemesi kullanılması halinde yükleniciye ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

7.3.3. Ankraj ve Gömülü Çelik Elemanları:

Duvarların ve mekanik aksamın ankrajını sağlamak için bırakılacak yivler ve yuvalar standart tip ve imalat olacaktır. Bunlara öngörülen ankrajlar ve gömülü çelik elemanları tesis edilecektir.

7.3.4. Çimento:

Onaylanan karışımı elde etmek için çimento malzemesi olarak TS EN 197-1 veya onanmış benzerine uygun olan çimento kullanılacaktır.

7.3.5. Kür Malzemeleri:

Su Geçirmez Tabaka Malzemeleri:

Polietilen malzeme 0,1 mm. kalınlığında (250 gr/m²) beyaz şeffaf olmayan tip olacak ve uzama özelliklerini, neme mukavemetini gösteren deney raporlarını belgeleyen kopyalar istenildiğinde İdareye verilecektir.

Teliz Bezi:

Normal ticari kalitede iki veya daha fazla katlı metrekaşe ağırlığı temiz ve kuru olduğu vaziyette 475 gram/m² veya daha fazla olacaktır.

7.3.6. Su:

Su içilebilir kalitede olacaktır. Eğer 7-28 gün küp dayanımı, buna benzer numunelerin % 90 mukavemetini sağlıyor ise belediyenin içilmeyen suyu da kullanılabilir. Mukavemet karşılaştırması harçlar üzerinde yapılacaktır. Su karışımı, hazırlanma ve TS EN 12390-2'e göre test edilme dışında her işlem aynı olacaktır. Kür için olan su, betona zararlı bir madde kapsamayacaktır.

7.4. Beton Karışım Oranları:

Deney dizayn ölçekleri ve betonun sınıfını belirlemek için yapılan deneylerin hepsi yüklenicinin sorumluluğu altındadır. Dizayn karışımı beton işinde kullanılacak agregayı temsil eden ve "ÇÖKME" paragrafında tanımlanan muhteviyatı bünyesinde bulunduracaktır.

7.4.1. Beton Karışımları:

Karışım oranları ağırlığa göre yapılacaktır. Yalnız su ve katkı malzemesi oranları hacim veya ağırlığa göre yapılacaktır. Numunelerin yapılması ve kür edilmeleri, TS 708/T1, TS 500'e göre, testlerin TS 706 EN 12620+A1 ve TS EN 12390-3'e göre yürütülecektir. Su çimento oranı ve 28 günlük ortalama basınç mukavemeti veya tam çalışma yükünü mümkün kılan erken sertleşme değerlerini gösteren diyagramlar yüklenici tarafından hazırlanacaktır. Diyagramlar en az üç noktada tespit edileceklerdir. Her nokta en az üç numunenin ortalama değerlerini temsil edecektir. Bu diyagramlarda kabul edilebilir en yüksek su- çimento oranı, istenen ortalama basınç veya eğilme mukavemetlerinin % 15'inden fazlasını mümkün kılacaktır.

7.4.2. Tespit Edilen Dizayn Karışım Oranları:

Yüklenici işler başlamadan önce karışım oranlarını, maksimal nominal kaba agrega ebatlarını, imalatı yapılacak beton sınıflarını gösterir bir çizelge hazırlayacak ve İdareye sunacaktır. Orantılar kuru çimento ve agrega ağırlıklarını ihtiva edeceklerdir. Çizelgeler, ticari deney laboratuvarları tarafından gerçekleştirilen deney raporları ile karşılaştırılıp, tanımlanan beton sınıflarının seçilen

malzemeye göre yapılıp yapılmayacağını tespit için kullanılacaktır. İstenen karışım oranlarında imalatı istenen betonun mümkün kılınması için, ilave deneyler yapılmaksızın, değişiklik yapılmayacaktır.

7.4.3. İlave Düzeltmeler:

Agrega sınıflarında eksikliği gidermek için yapılacak ilave düzeltmeler ancak İdarenin yazılı onayı ile gerçekleştirilebilir.

7.5. Numune Alma, Malzeme ve Beton Mukavemeti Deneyleri:

Aksi belirtilmedikçe deneyler onaylanmış bir kurum tarafından yapılacak ve bu işlerden dolayı İdareye ilave bir mali külfet gelmeyecektir. İdare elemanları gerekli gördüğü takdirde testler sırasında laboratuarda bulunabilecektir.

Beton dayanım sınıfı temeller, kolonlar, kirişler, kat döşemelerinde, zemin döşemelerinde, merdivenlerde, parapet duvarlarda, perde duvar, istinat duvarı perdesinde, istinat duvarı temellerinde, ihata duvarında, donatılı kablo kanallarında, betonarme yollarda, şalt sahası panel çit temellerinde, yağ çukuru temelleri, yağ çukuru perdesi, yağ çukuru döşemesinde, nötr direnci temellerinde, trafo temellerinde ve statik betonarme projelerde donatılı tasarım yapılmış tüm betonlar için ≥ 25 C30 betonu kullanılacak olup diğer tip betonlar için betonarme statik projesinde istenilen malzeme türüne göre beton kullanılacaktır. C30 betonu için karakteristik basınç dayanımı $f_{ck}=30$ Mpa (300 kg/cm^2), 28 günlük küp mukavemeti 370 kg/cm^2 'dir.

Numuneler TS 2490, TS 3068, TS 3114 veya muadillerine göre muhafaza edilecektir. Test numuneleri TS 2940'a göre alınıp kür edilip, nakliye için paketlenilecektir. Küpler veya silindirler TS 3114 veya muadiline göre, kirişler TS 3285'e veya muadiline göre deneye tabi tutulacaklardır. Yüklenici yapılan deney sonuçlarının TS 500'e göre uygunluğunu ve tariflerini belirten yazılı bir raporu İdareye sunacaktır.

7.5.1. Çimento:

Numuneler Yüklenici tarafından ya doğrudan fabrikadan veya şantiyede alınıp TS EN 197-1, TS EN 196-1, TS EN 196-2, TS EN 196-3, TS EN 196-4, TS EN 196-5, TS EN 196-6, TS EN 196-7, TS EN 196-8, TS EN 196-9, TS EN 196-10, TS EN 196-11, ve standartlarındaki tariflere uygun olarak, bağımsız ticari laboratuvarlarda deneye tabi tutulacaktır. Her çimento numunesi için deney raporları, deney donelerini, neticelerini ve deney prosedürünün şartnameye uygunluğunu belgeleyeceklerdir. İdarenin oluru almadan hiçbir çimento kullanılmayacaktır. Üretim mahallindeki siloların dışında deneyleri yapılmış olsada 4 aydan fazla bir süre depo edilmiş çimentolar kullanılmadan önce tekrar deneye tabi tutulacaklardır. İnşaat alanına gönderilen çimento, sonradan deney neticeleri olumsuz çıkarsa şantiyeden uzaklaştırılacaktır.

Portland çimentoların basınç mukavemet değerleri

ÇİMENTO TİPİ	BASINÇ MUKAVEMETİ (EN AZ) (N/mm ²)		
	2 GÜN	7 GÜN	28 GÜN
PÇ 32.5	10	21	32.5
PÇ 42.5	20	31.5	42.5
PÇ 52.5	25	35.5	52.5

7.5.2. Agregalar:

Agregalar TS 706 EN 12620+A1'e uygun olarak deneye tabi tutulacaklardır.

7.5.3. İşlerin Devamı Sırasında Dayanım Deneyleri:

İşlerin devamı sırasında dökülen betonun dayanım deneyleri idarenin anlaştığı test laboratuvarının Teknik personeli tarafından yapılacaktır. Yüklenici, yapı denetim görevlisi tarafından belirlenecek sayıda deney numunelerinin alınmasında, yapı denetim görevlisine yardım edecektir.

Yüklenici yeterli miktarda 15 x 15 x 15 cm küp veya 15 cm çaplı 30 cm yükseklikte standart silindirden, dökülen her beton sınıfı için deney programına uygun olarak üç takım toplam dokuz adet deney numunesi almak zorundadır. Yüklenici 7 günlük ve 28 günlük mukavemet değerlerine ait kayıtlarını tutmak, sonuçları Yapı denetim görevlilerine vermek zorundadır. Yapı denetim görevlisi istediği anda, istediği miktarda ve zamanda, numune almaya veya aldirtmaya yetkilidir.

TS 500'e uygun olarak alınacak numuneler İdarenin talebi doğrultusunda, şantiyede dökülen betonun yaklaşık her 60 m³'ünden 1 grup numune alınacak, her bir grup 6 silindir veya 6 küpten oluşacaktır. İdare gerekli gördüğü takdirde numune sayısını artırabilecektir.

Gün içerisinde 60 m³'den daha az miktarda beton dökülecekse veya beton karışımı değiştirilecekse 1 grup numune alınacak ve alınan her grup betona slump testi uygulanacaktır.

Betonun numune kalıplarına yerleştirilmesinden önce, belirlenen ölçülerden daha büyük olan iri agrega taneleri elenerek (ıslak eleme) ayıklanacaktır.

Numunelerin bakımı arazi şartlarında yapılacaktır, eğer hava sıcaklığının 4°C nin altına düşme ihtimali varsa numunelerin bakımı laboratuvar şartlarında yapılacaktır. Kalite Kontrol Yetkilisi tarafından basınç dayanım tayini deneyine tutulacaktır.

Deney için kalıplara dökülen beton iyice prizini tamamlamadan oynatılmayacak ve dökümü izleyen 24 saat'lik zaman diliminde taşınmayacaktır.

Alınacak beton numunelerin minimum adeti aşağıda verilmiştir:

Dökülen Her	Minimum Numune		Basınç Dayanım Deneyi
	<u>7-Gün</u>	<u>28 -Gün</u>	
<u>Beton Sınıfı için Adeti</u>			
Ekstra			
Her 50 m ³ 9 (veya daha azı)	3	3	3

Betondan alınacak numune miktarı beton sınıfı ve aynı anda dökülecek kalıbın hacmine göre de yapı denetim görevlisi tarafından belirlenen miktarlarda olabilir.

Ekstra numuneler 72 saatlik dayanım tayini için, 7 veya 28 günlük test sonuçlarını ispatlamak için kullanılabilir. Kütle betonları veya puzzolonik maddelerin kullanıldığı betonlarda her hafta üç numuneden oluşan en az bir deney grubu 90 günlük deney için hazırlanacaktır.

Dökülmüş olan betonu temsil eden beton basınç dayanım deneyleri burada belirtilen şekilde 28 günlük dayanımını gösterecektir. Alınan toplam numune sayısının %7'sinden daha fazla numunenin dayanım değeri karakteristik basınç dayanım değerinin altında olamaz.

Alınan toplam numune sayısı: her bir harmandan alınan 3 adet numunenin dayanım değerlerinin ortalaması bir deney sonucu (fci) olarak kabul edilecektir.

Hiçbir deney sonucu (bir harmana ait deney sonuçlarının ortalaması) karakteristik dayanım değerinden 3 Mpa'dan fazla düşük olmayacaktır. Basınç dayanım kriterlerini sağlayamayan beton, Şartname icaplarını yerine getirmemiş kabul edilecektir.

7.5.4. Sertleşmiş Betonun Deneyi:

Kontrol numunelerinin dayanım deneyleri sonuçları dökülen betonun istenen şartname icaplarını yerine getirmediği veya kalitesinin düşük olduğunu gösteren deliller olması durumunda, yapı denetim görevlisi veya idare karot numuneleri alınması için talimat verebilecektir. Karotlar,

28-günlük basınç dayanım deneyinin sağlanmadığı alandan 100 mm nominal çapta ve minimum üç adet alınacaktır. Beton dayanımının uygunluğunun basit ve hızlı bir kontrolü, beton darbeli deney çekici (Sclerometer) kullanılarak yapılacaktır. Ancak bu durumda darbeli beton çekici her özel karışım için karot numunelerle korele edilmelidir.

Karot numunelerinde boy/çap, yaş, donatı, beton döküm yönü düzeltmeleri yapılarak deney sonuçları 15*30 silindir cinsinden verilmelidir. Bu sonuçlar; her bir yapı bileşeninden alınan en az üç numuneden her birinin basınç dayanımı, karakteristik basınç dayanımının %75 inden az olamaz ve üç numunenin ortalama basınç dayanımı karakteristik basınç dayanımının %85 inden az olamaz, kriterlerine göre uygunluk değerlendirilmesine tabi tutulmalıdır.

Karot alımı sebebiyle zarar gören yerler Yüklenici tarafından Master Emaco-s 488 Master, Sika MonoTop-612 tamir harçları ile ya da idarenin uygun gördüğü muadil tamir harçları ile tamir edilecektir. Şayet karot deneyi dökülen betonun şartnameye uygun olmadığını gösterir ise, beton imalatı reddedilecektir.

Başlangıçta 1000m³ e kadar her 250 m³'te bir en az 3 adet karot numunesi alınarak betonun yerindeki dayanımı belirlenecektir. Karot dayanım sonuçlarının yukarıda verilen uygunluk kriterlerini sağlamaması durumunda, bu yapıdan alınan taze beton numunelerine ait sertleşmiş beton deney sonuçları ile karşılaştırma yapılacak ve gerekli tedbirler alınmalıdır.

7.5.5. Beton Kalitesinin Şantiye Kontrol Denetimi:

ŞLAMP (ÇÖKME) DENEYİ: Her 50 m³ beton için en az bir çökme (slamp) deneyi yapılacaktır. Bir çökme deneyi kabul edilen sınırların dışında sonuç verdiğinde, beton dökümü durdurulacak, geri kalan beton reddedilecek ve gelecek olan yeni beton dökülmeden önce test edilecektir. Kabul edilebilir malzemenin sağlandığı deney sonucu ile belirlenmedikçe, beton dökümüne izin verilmeyecektir. Birbirini takip eden iki beton deney sonuçları kabul edilen limitleri sağladığında, daha sonraki beton test aralığı belirlenen önceki sıklığa dönebilir. Bir döküm işinde, son iki beton her ikisi de kabul edilebilen sınırların dışında olduğunda, test gerekliliği aynı sınıf betonun bir sonraki planlanmış döküm işine kadar uzayacaktır. Eğer düzeltici bir işlem teklifi alınmış ve bu onaylanmış ise Kalite Kontrol Yetkilisi arka arkaya test gerekliliğinden vazgeçebilir.

Çökme TS EN 196-1'e göre istenilen mukavemetleri elde edebilmek için aşağıda gösterilen limitler için olacaktır.

Yapı Elemanı Vibrasyonu Yapılmış Betonun Çökmesi

	Minimum	Maksimum
Zemin Döşemesi	---	5cm.
Perdeler, Kolonlar ve Zemindeki Kirişler, Maks. 25cm.	7,5 cm.	10 cm.
Diğer Yapı Elemanları	5 cm.	7,5 cm.

Maksimum Kabul edilebilir en fazla tolereans çeşitli ölçeklerin ortalaması veya en son 10 ölçüğün deneyi neticesi maksimum değer 2,5 cm. üstüdür. Minimum bir limit yoktur. Çökme deneyleri, her ölçüm için veya İdarenin talimatına uygun olarak yapılacaktır.

Hava miktarı deneyi; her günün ilk üç karışımından herhangi birinden alınan betonda ve beton basınç test numunelerinin döküldüğü, beton karışımlarının her birinden alınan betonda yapılacaktır.

Beton basınç test numunelerinin alındığı, beton karışımlarının her birinden alınan, betonda **birim ağırlık deneyi** yapılacaktır.

Beton basınç test numunelerinin döküldüğü beton karışımlarının her birinde, **betonda sıcaklık deneyi** yapılacaktır.

7.5.6. Sertleşmiş Yapı Elemanlarının Kontrolü için Kullanılan Diğer Yöntemler:

Yapı denetim görevlisi tarafından gerekli görüldüğü takdirde, dökülen betonun yapı elemanındaki durumunu değerlendirmede yardımcı olmak amacıyla, yapının çeşitli kısımlarındaki bağıl dayanımın tayini veya karot alınacak yerlerin tespiti için darbe çekici (Schmid Hammer), ultrasonik aletler veya diğer tahribatsız deney metodları kullanılabilir.

Bu tip deney metodları, karot sonuçları ile uygun bir şekilde korelasyonu ve kalibrasyonu yapılmadıkça yapının kabul veya reddi için kullanılamazlar. Bundan dolayı, yerindeki dayanım değerleri (tahribatsız deney yöntemleri ile belirlenen) ile alınan karot numune dayanımları arasında korelasyon kurulması gereklidir.

**28 Günlük Beton Basınç
Dayanımları kgf/cm² (newton/mm²)
Silindir ($\Phi=15\text{ cm } h=30\text{mm}$)**

Beton Sınıfı	Karakteristik Silindir Basınç Dayanımı 1 Kgf/cm ² (N/mm ²)	Karakteristik Küp Basınç Dayanımı Kgf/cm ² (N/mm ²)	Şantiyede Kabul Edilen Minimum Tek Değer Silindir Basınç Dayanımı Kgf/cm ² (N/mm ²)	Şantiyede Kabul Edilen Minimum Ortalama Silindir Basınç Dayanımı Kgf/cm ² (N/mm ²)	Şantiyede Kabul Edilen Minimum Tek Değer Küp Basınç Dayanımı Kgf/cm ² (N/mm ²)	Şantiyede Kabul Edilen Minimum Ortalama Küp Basınç Dayanımı Kgf/cm ² (N/mm ²)
C 14	140 (14)	160 (16)	11	15	13	17
C 20	200 (20)	250 (25)	17	21	22	26

Not: Burada belirtilen tek değer, bir harmandan alınan numunelerin deney sonuçlarının ortalamasıdır.

Beton Mukavemet Değerleri

Beton Sınıfı	Karakteristik Silindir (150 mm x 300 mm) Basınç Dayanımı, f _{ck} MPa	Eşdeğer Küp (150mmx150mm) Basınç Dayanımı, f _{ck} MPa	Karakteristik eksenel çekme Dayanımı, f _{ctk} MPa	28 Günlük Elastisite Modülü E _c MPa
C16	16	20	1.4	27000

C18	18	22	1.5	27500
C20	20	25	1.6	28000
C25	25	30	1.8	30000
C30	30	37	1.9	32000
C35	35	45	2.1	33000
C40	40	50	2.2	34000
C45	45	55	2.3	36000
C50	50	60	2.5	37000

7.5.7. Beton Dökülmeden Önce Yapılan Hazırlık:

Kazı mahallindeki ve kalıpların içerisindeki su, çamur, talaş, yonga, şekerli maddeler, inşaat artıkları ve yabancı maddeler beton dökülmeden önce temizlenerek bertaraf edilecektir.

Yeni dökülmüş betonun üzerine akan sular, yanlara doğru, yıkanma ameliyesine başvurmadan drene edileceklerdir. Kurumuş veya sertleşmiş beton artıkları veya yabancı malzemeler kalıp, mikser veya taşıyıcıların iç yüzeylerinden temizlenip atılacaktır.

Donatıların pozisyonları kontrol edilip onaylandıktan sonra beton dökülecektir. İdare bütün gömülü elemanları, genleşme derzlerini ankraj plakalarını, ve diğer elemanların yerleşip yerleşmediğini kontrol edecektir.

Tüm hazırlıklar beton dökümünden önce tamamlanıp İdarenin onayına sunulacaktır.

Beton dökümü öncesi kalıp ve donatı teslim tutanakları düzenlenerek idareye sunulacaktır.

7.5.8. Beton İmalatı:

Her türlü beton imalatı için beton santrallerinde üretilen hazır beton kullanılacaktır.

7.5.9. Beton Nakli:

Betonun karma makinesinden, işleneceği ve kullanılacağı yere taşınması için seçilen metot, ayrışma meydana getirmeyecek, homojenliği bozmayacak ve malzeme kaybına sebep olmayacaktır.

Taşıma sonunda beton kıvamındaki değişiklik (çökme değeri) başlangıca göre 2.5 cm den fazla olmayacaktır.

İmal edilmiş beton herhangi bir taşıtla taşınırken, karışıma su katıldığı veya kum, çakıl, çimento ilave edildiği andan itibaren en çok bir saat içinde işyerine taşınmış ve kalıba dökülerek son durumunu almış olacaktır.

Sahaya transmikseler aracılığıyla getirilen betonun en geç 15 dakika içinde çökme testine tabi tutularak, kıvam aralığı teknik şartnamede belirtilen sınırlar içerisinde kalıyor ise dökümü yapılacaktır. Eğer Slump testine tabi tutulan beton istenilen kıvam özelliklerine sahip değilse kullanılmayacaktır.

Betonu imal eden, istenilen miktarda betonu kesintisiz temin edecek bir tesisata ve taşıma kapasitesine sahip olacaktır. İmalatın hızı betonun uygun bir şekilde taşınmasına, yerine yerleştirilip sıkıştırılmasına ve düzeltilebilmesine imkan verecek derecede olmalıdır. Bu hız, iki döküm arasında 20 dakikadan fazla zaman geçmeyecek şekilde olacaktır. Taşıma şekli betonun yeniden elden geçirilmesini icap ettirmeyecek, betona veya imalatın diğer kısmına zarar vermeyecek şekilde olacaktır.

Beton ıslak karışım olarak hazırlanıp transmikserle nakledilecek ise en fazla 45 dakika sonra beton dökümüne başlanması gereklidir.

7.6. Beton Dökümü:

Beton dökülmeden önce sahada kalıp ve iskele işlerinde tariflendiği şekilde uygun ve onaylanmış kalıp işleri tamamlanmış olmalı, beton yerleşimi için gerekli personel ve ekipmanın döküm bölgesinde kolaylıkla görevlerini yapmasını sağlayacak şekilde gerekli uygun rampa ve yürüyüş yolları tamamlanmış olacaktır.

Betonun metreküpbü doğru olarak hesaplanacak ve yarıda bırakılan betonun daha sonra yeniden şipariş edilmesi ile geçen sürede yeni beton ile eski betonun soğuk derz oluşturması önlenecektir.

Betonun yüksek bir yerden aşağı dökülmesi gerekiyorsa, bir ucu işlenme yeri yakınında sonuçlanan bir boru ile aktarılmalıdır. Beton ayrışmasına sebep olacak şekilde ve 1.5 m.den fazla yükseklikten serbest olarak atılmamalıdır. Eğer bu yükseklikten atılmada ayrışma ihtimali mevcut ise gerekli önlem alınmalıdır.

Betonun karıştırılması dökülmesi ve kürlenmesi işleri TS 1247 ve TS 1248'e aksi belirtilmedikçe, uygun olarak yapılacaktır. Beton karışım yerinden döküm yerine kadar süratli ve kesintisiz olarak getirilip dökülecektir. Bu işler sırasında betonun ayrışması önlenecek ve malzeme kaybı iş bitimine kadar asgari gerçekleştirilecektir. Döküm işlemi yağmurda, yüksek ısıda, rüzgârda yapılmayacaktır. Beton sıçramasından kirlenmiş kalıplar donatılar veya kalıp yağı bulaşmış donatılar bir sonraki döküm safhasına geçilmeden önce temizlenecektir.

Betonun 1,0 metre yükseklikten daha fazla yerlerden serbestçe veya şutla dökülmesine eğer pompa ile dökülecekse döşemelerde 50 cm., perde ve kolonlarda ise en fazla 1,5 metreden daha fazla yükseklikten dökülmesine izin verilmeyecektir. Beton, şerbetin dışarıya akması için kalıbın muayyen bir kotuna kadar dökülecektir.

7.6.1. Soğuk Havada Beton Dökümü:

TS 1248'de belirtildiği gibi ortalama hava sıcaklığı üç gün boyunca +5°C'nin altında bulunduğu hava durumunu "soğuk hava" olarak tanımlamaktadır. Buna göre yukarıda tanımlanan şartlara göre hazır betonun sıcaklığı 100°C'den az 250°C'den de fazla olmayacaktır.

Don riski olan hava koşullarında beton dökümünden mümkün olduğunca kaçınılacaktır. Hava sıcaklığı 0°C ila 10°C arasında olduğunda, beton "İdare"nin onayı olmadan dökülmeyecektir. Bu tür hava koşullarında beton dökümü zaruri ise İdare tarafından onaylanan ve İdarece izin verilen priz hızlandırıcı ve suyun donma noktasını düşürücü katkı maddeleri kullanılacaktır. Beton dökülecek alanda varsa kar ve donmuş su kitleleri temizlenecektir.

Hava sıcaklığı 0°C veya daha düşük olduğunda, beton dökülmeyecektir. Hava sıcaklığı 10°C'nin altında ise karışımın sıcaklığı 10°C'nin altında olmayacaktır. Karışımın sıcaklığı İdarenin onayı ile suyu, agregayı veya her ikisini ısıtarak yükseltilebilir. Karışım sıcaklığının ölçülebilmesi için yüklenici uygun termometre bulunduracaktır. Dökümden sonra beton, uygun bir yöntemle dona karşı korunacaktır. Donma dolayısı ile zarar gören beton İdarenin talimatı ile masrafları yükleniciye ait olmak üzere kırılacak ve yeniden dökülecektir.

7.6.2. Sıcak Havada Beton Dökümü:

TS 1248'de belirtildiği gibi "sıcak hava" beton dökümü sırasında ortalama hava sıcaklığının ardı ardına üç gün süre ile +30°C'nin üstünde bulunduğu süredeki hava durumu olarak tanımlanmaktadır. Yukarıda tariflenen hava koşullarının sınır değerlerinin üstünde mümkün olduğunca beton dökümünden kaçınılacaktır. Böyle zamanlarda mümkün olduğunca gece çalışma saatlerinde beton dökümünün yapılması tercih edilecektir.

Günlük hava sıcaklığının 35 °C'yi aşabileceği sıcak hava koşullarında, İdarenin onayına bağlı olarak önlemler alınacaktır.

Beton, olabilecek en düşük sıcaklıkta dökülecek ve karışımın sıcaklığı hiçbir durumda 32°C'yi geçmeyecektir. Dökülen karışım sıcaklığı 30°C'yi aşarsa onaylanmış bir priz geciktirici kullanılacaktır. İdarece izin verilen priz süresini geçiktiren, kıvam kayıplarını azaltma yeteneğine sahip, su azaltan kimyasal katkı maddeleri kullanılacaktır. Kalıplara ve beton dökülecek tabana, dökümden hemen önce soğuk su püskürtülecektir.

7.6.3. Alkali ve Sülfatlı Suların ve Zeminin Etkisinde Kalan Betonların Dökümü:

Dökme şartlarının uygulanmasında gerekli titizlik ve duyarlık gösterilecek, beton işin başından sonuna kadar aralıksız dökülecektir. Buna imkan bulunamazsa, zeminden ya da su seviyesinden en az 45 cm. daha yüksek bir seviyeye kadar aralıksız dökülecektir.

Alkali zemin ve suların beton dökümü bittikten 72 saat sonrasına kadar beton yüzeyine değmemesi sağlanacaktır. Bundan başka bu gibi hallerde alkali ve sülfatlı suların ve zeminin kimyasal etkisine dayanıklı (TS EN 197-1'e göre CEM I SR ibareli sülfata dayanıklı çimentolar ile CEM III B ve CEM III C tipi çimentolar sülfata karşı dirençli çimentolardır.) çimento kullanılacaktır.

7.6.4. Temel Satırlarında Beton Dökümü:

Üzerine beton konulacak veya beton dayanacak olan temel yüzeyleri, su birikintileri, çamur ve enkazdan temizlenmiş olacaktır. Beton konmadan önce, betonun oturacağı veya dayanacağı kaya satırları sağlam olacak, gevşek parçalar kaldırılacak ve bu yerler yağdan, çamurdan, zararlı maddelerden, enkazdan sağlam olmayan parçalardan arındırılmış olacaktır.

Kaya satırların temizlenmesi, yüksek tazyikli hava-su karışımı veya ıslak kum fişkırtan aletlerle, çelik süpürgeler, kazmalar, yada İdare'nin uygun göreceği benzeri diğer aletlerle yapılacaktır. Su emme kabiliyetinde olan temel satırları, betonun suyunu emip almaması için beton dökülmeden önce tamamıyla ıslatılacaktır.

Bu şartnamelerin gerekliliklerine göre kazılmış olan kaya yüzeyleri üzerlerine beton dökümü yapılmadan önce tamamen ıslatılacaktır, fakat çamurlanmasına izin verilmeyecektir. Kaya yüzeyleri, beton dökümü zamanına kadar, gerekli miktarda yağmurlama yapılarak nemli tutulacaktır. Kaya üzerine döküm yapılacak yerlerde, kaya yüzeyi güneşten korunacak ve beton dökümü öncesinde 24 saat boyunca ıslak tutulacaktır.

Kaya yüzeylerinin hazırlanmasına ek olarak, minimum beton hattı içinde kalan tüm kayalar temizlenecektir.

Üzerine beton dökülecek olan toprak temeller, temiz ve nemli olacak don, buz ve durgun veya akan su bulundurmayacaktır.

7.6.5. Betonun İşlenmesi ve Sıkıştırılması:

Beton, karılmasından hemen sonra ve fasılasız olarak işlenmelidir. Yalnız özel durumlarda betonun bir süre işlemeden bekletilmesine izin verilebilir. Bu süre kuru ve sıcak havada yarım saati, nemli ve serin havada bir saati geçmemelidir. Bu gibi durumlarda betonun güneş, rüzgar, şiddetli yağmur vb. gibi hava etkilerine karşı korunması ve kullanılacağı zaman yeniden karıştırılması gereklidir. Beton mutlaka prize başlamadan önce yerine dökülmüş ve işlenmiş olacaktır. Yüklenici, beton dökülür dökülmez bunu bekletmeden sıkıştırabilmek için yeterli sayıda vibratörü şantiyede hazır bulunduracaktır. Her üç vibratör için bir yedek vibratör bulundurulacaktır. Beton döküldükten hemen sonra, dökümü yapılan her tabaka beton, dahili vibratörlerle ve el ile sıkıştırılacaktır.

Vibratörlere yardımcı olarak tokmaklama ve şişleme ameliyesi de aynı anda yapılacaktır. Kalıplara tokmakla vurmak veya vibratör tutmak gibi işlemlere izin verilmeyecektir. Kalıp içinde betonun akışını sağlamak amacı ile vibratör kullanılmayacaktır.

Vibratörle sıkıştırmada, betonun homojenliğinin bozulmamasına dikkat edilecek ve işin önemine göre özel şartnamesinde vibratörün frekans adedi tespit edilecektir. Vibrasyon ekipmanı yeterli sayıda ünitelerle desteklenip betonun iyi bir şekilde konsolide olması sağlanacaktır. Vibratör prizini almaya başlamış olan alt tabakaların içine sokulmayacaktır. Yerleştirmeler arasındaki mesafe

vibratör hareketinin yarı çapının 1-1/2 katı kadar olacaktır. Vibrasyonlanan alan yandaki henüz vibrasyonlanmış kısım ile bir kaç cm üst üste gelmelidir.

Betonun kalıba dökülmesi sırasında homojen bir durumda kalmasına dikkat edilmeli ve kütleden ayrılan iri çakıl taneleri kütle içine karıştırılmalıdır. Beton tokmakla dövülerek sıkıştırılacaksa, az su ile karılan nemli toprak kıvamındaki beton tabakasının kalınlığı 15 cm.yi aşmamalıdır.

Tabakalar, yapıdaki basınç yönüne dik ve tokmaklama ise basınç yönünde olmalıdır. Bunun yapılamadığı durumlarda betonun kıvamı plastiğe yakın olarak ayarlanmalı ve basınç doğrultusunda tokmaklama derzi meydana gelmeyecek şekilde işlenmelidir.

Mekanik tokmaklarla ve bunların sağlanamadığı durumlarda el tokmakları ile beton yüzü, görünüşü plastik, sürekli ve homojen oluncaya kadar tokmaklanmalıdır. Köşelerde ve kalıp boyunca sıkıştırmaya özellikle önem verilmelidir. Yeni bir tabaka dökülmeden önce, bir önceki tabakanın üstü prizini yapmadan taranmış olmalıdır. Vibratörün ulaşamadığı köşe noktaları ve döküm zorluğunun bulunduğu özel noktalarda yapılacak olan el ile sıkıştırmada ise tabaka kalınlığı 15 cm.den fazla olmayacaktır.

Az su ile karılan ve vibratörle sıkıştırılan betonun karışımı, vibratörün kapasitesine göre ayarlanmalıdır. Bu karışım, sıkıştırma sırasında çok az miktarda çimento şerbeti yüze çıkacak ve iç vibratör kendiliğinden batacak ve yavaşça geri çekildiğinde betonda delik bırakmayacak şekilde olmalıdır.

Normal durumlarda 6500-8000 frekanslı ve 500 kgf merkezkaç gücü olan iç vibratörleri kullanılmalıdır. Titreşimin şiddeti, minimum 45 cm. çapındaki bir çevrede betonun 2.5 cm çökerek yerleşmesini temin edecek derecede olmalıdır. Her daldırmada, vibrasyon süresi, betonun agregalarının ayrışmasına imkan vermeyecek fakat betonun tam konsolide olmasına imkan verecek süre olacaktır ki bu da genellikle 5 ila 15 saniyedir.

Sıkıştırılacak tabaka kalınlığı 30 cm. den az, 70 cm. den fazla olmamalıdır. Saniyede 8 cm.'lik daldırış veya dışa çekiş hızı, sıkıştırma için genel olarak yeterlidir. Vibratör iğnesi, ikinci tabaka sıkıştırılırken bir önceki tabakaya, beton henüz sıkıştırılabilir durumda ise, bir önceki tabaka yüzüne çıkan şerbetin ikinci tabakaya karışmasını ve iki tabakanın kenetlenmesini sağlamak üzere 10-15 cm. kadar girmelidir. Vibratörün kalıplar ile teması kesinlikle önlenmelidir.

Vibre edilen ve prizi başlayan betonlar tekrar vibre edilmeyeceklerdir. Beton dökümünden 7 gün süre ile her türlü titreşimden korunacaktır.

7.6.6. Betonun Korunması ve Kürlenmesi:

Betonun korunması ve bakımı için normal koşullarda TS 1247'ye, anormal koşullarda ise TS 1248'e uyulacaktır.

Betonun yerleşiminden hemen sonra, beton nem kaybına, ısı değişikliğine, mekanik hasara ve yağmur veya akan suyun verdiği hasara karşı ıslak çuval, naylon örtü vb. örtülecek veya telis bezi veya İdarenin onayladığı kimyasal kür malzemeleri ile korunacaktır.

Masterlama ve küreme işlemi tamamlandıktan sonra ve en az 7 gün boyunca kürün bakımı sürdürülecektir.

7.6.6.1. Koruma:

İyi bir bakım betonun hem mukavemetini artırır, hem de ömrünü uzatır. Bunun için beton döküldükten sonra ilk priz alma (sertleşme) günlerinde dondan, sıcaktan (güneş ışınları), rüzgârdan (kuruma), su akıntısı, kimyasal etkiler ve sarsıntıdan korunacak, en az 7 gün süre ile sabah ve akşam sulanmak suretiyle nemli tutulacaktır. Çabuk şertleşen portland çimentosu ile dökülen betonlar daha uzun süre nemli tutulacaktır.

Yüklenici, bütün beton inşaatı kesin kabule kadar her türlü hasara karşı koruyacaktır. Görünen beton yüzler en az ilk üç gün devamınca güneşe karşı korunacaktır. Bu gibi koruma işleri kalıp yapılmayan 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 suhnetle 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.

7.6.6.2. 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 yapı denetim görevlisinin onaylayacağı bir metotla daimi olarak rutubetli olarak tutulacaktır. Daimi olarak görülen yüzler olarak kalacak yüzeyler üzerinde leke teşekkülüne meydan vermeyecek bir şekilde sulama işlemine tabi tutulacaktır.

Kalıp yapılmayan yüzeylerde ve iki hafta süreyle Yüklenici'nin betonu kurumaktan koruyacağına yapı denetim görevlisince kanaat hasıl 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 yapı denetim görevlisinin önereceği şekilde kaldırıp temizlenmesi şarttır. Yüklenici bu işlerin ayrıca bir bedel talep edemez. Betonun sulanmasında kullanılacak su beton yapılırken karıştırılan su niteliğinde olması lazımdır. Yüklenici, priz süresince, yukarıda bahsedilen betonu sulamak yerine, yapı denetim görevlisinin iznini almak sureti ile beton yüzeylerini rutubeti muhafaza edici bir madde ile boyayabilir.

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, yapı denetim görevlisince 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.

7.7. Betonun Tamiri:

Beton tamiri, kalifiye işçiler tarafından yapı denetim görevlisinin denetiminde yapılacaktır. Yüklenici, dökülen beton yüzeylerindeki çeşitli bozuklukları aşağıda bu yüzeyler için verilen şartlara uygun olarak düzelterek. 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.

Herhangi bir sebeple hasar gören beton, petek halinde çıkan, parçalanmış 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.

Betonun görünen yüzlerinde hasıl olacak kalıp şişme yerleri proje boyutuna uydurulmak için murç ve keskilerle kazılacaktır. Derinliği görünen yüzünün bir boyutundan küçük olan deliklerde, bağlantı çubukları uçlarının kesilmesinden dolayı oluşan deliklerde ve soğutma boruları boşluklarında, kuru agrega yerleştirilip, çimento enjeksiyonu suretiyle yüzey tamiri yapılacaktır.

Kalıp bağı için kullanılan çubukların kesilmesi dolayısıyla meydana gelen deliklerin doldurulmasına lüzum yoktur. Kuru agrega koyup çimento enjekte etmek usulü, teçhizat arkalarının

doldurulması, yahut beton kesiti boydan boya devam eden deliklerin doldurulmasında kullanılmayacaktır. Çok sıkı olan deliklerle, yüzeye yakın beton teçhizatın dış tarafına kadar olan derinlikten az olan deliklerde, dolgu harç tabancası kullanılarak tazyikli harç dolgu tatbik edilecektir. Boydan boya devam eden deliklerde, beton dolgu kullanılacaktır. Beton tamiri için kullanılacak olan bütün malzemeler, tatbik olunacak usuller ve işlemler İdare'nin talimatına uygun olacaktır. Yapılan bütün dolgular delik yüzeylerine sıkı surette kaynamış olacak ve prizini alıp kuruduktan sonra büzülme çatlaklarından ve kabarıklardan arınmış sağlam olacaktır.

7.8. Arızalı veya Zedelenmiş Beton:

Herhangi bir sebeple hasara uğrayan veya hatalı çıkan betonlar, işin tamamlanmasından ve kabulünden önce herhangi bir zamanda Yüklenici tarafından kaldırılarak yapı denetim görevlisinin talimatına uygun olarak ve buradaki şartlar dahilinde yeniden yapılacaktır. Bozukluğu anlaşılan ve şüpheli görülen betonlar, bozukluğun vaziyeti ve mertebesi tesbit edilmek üzere tamire başlanmadan önce iyice muayene edilecektir. Çatlaklı kırık veya bozuk olan betonlarla, hatalı betonlar, yontularak veya kesilerek yahut kazılarak kusurlu olan saha ve deliklerden çıkarılacaktır. Kesilip çıkarılmış veya kazınmış olan kısımların kenarları keskin olarak bırakılacak ve yeniden konacak beton ile iyice kaynaşması için girintili çıkıntılı olacak, iyice temizlenip üzerine tozlar dökülmüş harçlar veya diğer yabancı maddelerden temizlenmiş bir hale getirilecek ve beton dökülmeden önce en az 8 saat süreyle daimi olarak ıslak bir halde tutulacaktır.

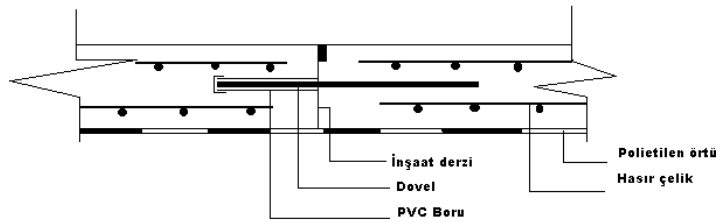
7.9. İnşaat Derzleri:

İnşaat derzleri temel duvarlarında, zemin kirişlerinde ve diğer temel işlerinde münferit temeller hariç 18 metreyi aşmayacaktır. Bu mesafe zemin döşemesinde ve çatı döşemesinde 26 metreyi geçmeyecektir. Beton mütemadi olarak dökülecek ve yapımı süren ünite monolitik bir konstrüksiyon oluşturacaktır.

Taze beton, dökümü yapılmış bir bölümün devamı olarak dökülecekse, dökümü bitmiş betonun hasar görmemesi için muayyen bir sertliğe ulaşması beklenmelidir. İstenmeden oluşacak derzler yapılırken konstrüksiyonun görünüm ve sertliğini en az düzeyde değiştirecek şekilde gerçekleştirilmelidir.

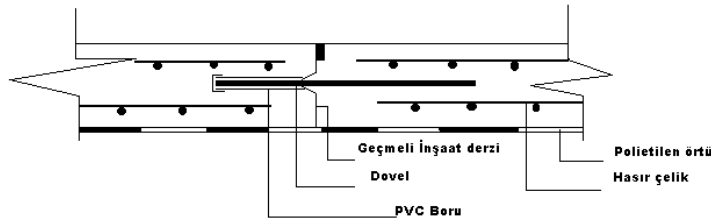
7.9.1. Hakiki Derz - Soğuk Derz:

İnşaat derzi anolar dökülürken oluşan derzdir. Bunlar döşemenin bütün kalınlığı boyunca uzanır. Daha sonra aynı yerden şantiyede karşılıklı görüşmeler sonucu derz derinliği ve kalınlığına karar verilerek derz kesilir. Bunlara karar verilirken dikkat edilmesi gereken hususlar: Derz derinliği beton kalınlığının 1/3'ünden fazla olamaz derz genişliği 4 mm'den az olamaz.

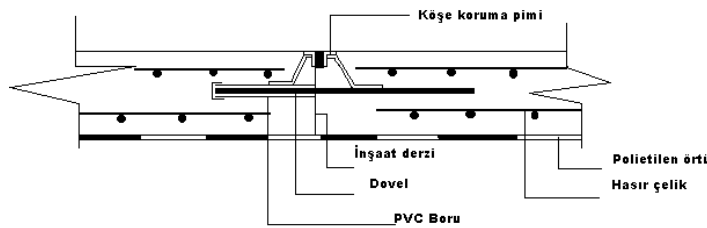


İNŞAAT DERZİ KESİTİ

Yine bazı özel durumlarda komşu paneller arasında oturma farkını önlemek ve yük aktarmasını temin için geçmeli inşaat derzleri yapılmaktadır.



GEÇMELİ İNŞAAT DERZİ

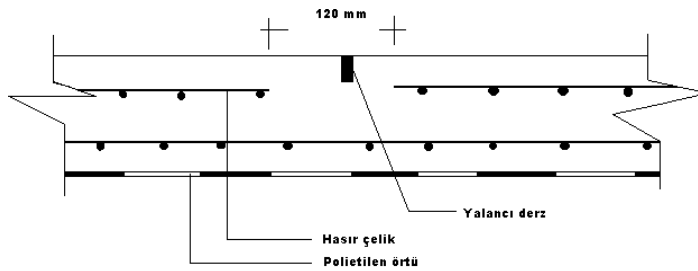


KÖŞE KORUMA PİMLİ DERZLER

Bazı özel durumlarda ağır araç trafiğine maruz yerlerde köşeler araç hareketlerinden dolayı korunmalıdır. Buralarda köşe korumalı pimli inşaat derzleri yapılmaktadır.

7.9.2. Yalancı Derz-Rötre Derzleri:

Harekete imkan veren bir membranın varlığına rağmen betonun rötresinin yol açtığı döşeme küçülmesi, yol tabanındaki pürüzlerle temas yolu ile engellenir. Bu temas noktalarının sayısı döşeme kesitinin uzunluğuyla artacağından, yol açacakları rötre gerilmesi de aynı şekilde artacaktır.



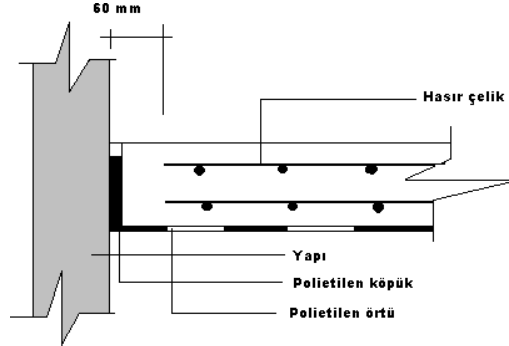
Yalancı derz (rötre derzi)

Bu gerilme çekme mukavemetini aşar aşmaz beton kırılır ve bir çatlağın görülmesine sebep olur. Bu planlanmamış çatlamayı önlemek için döşeme daha küçük bölümlere ayrılmalıdır. Ve bu derzler döşemeyi mümkün mertebe kare şeklinde bölümlere ayırmalıdır.

Yalancı derz öngörülen noktalarda sonradan kesilen derzdir. Yalancı derz için gerekli derinlik ve genişlik; İnşaat derzlerinde geçerli olan ölçülerle aynı şartlardadır.

7.9.3. Çevresel Ayrılma Derzi:

Dökülecek olan saha betonu, inşaatın sütun, duvar ve yan kiriş gibi sabit kısımlarından ayrılmalıdır. Ayrılma derzleri tok ve sıkıştırılabilir malzemeden yapılır. Yapılma nedenleri döşeme içinde serbest büzülme ve oturma hareketlerine imkan tanır. Ayrıca beton büzülmesinden daha büyük genleşmeleri saha betonu çevresine transfer eder.



Çevresel Ayrılma Derzi

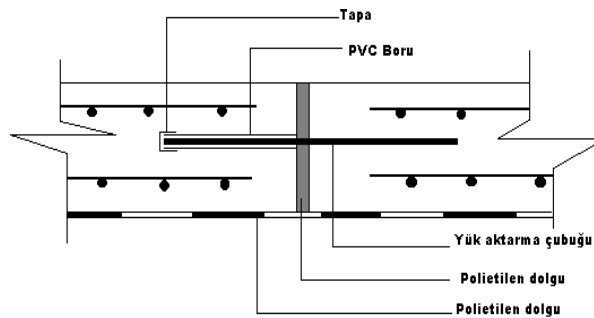
Çevresel ayrılma derzlerinde kullanılacak en güzel malzeme polietilen köpüktür. Yalnız bu malzemeyi kullanırken dikkat edilmesi gereken hususlar:

1. Beton dökülme işlemi yapılırken kesinlikle parçalanmamalı.
2. Döşemenin genleşmesini engelleyecek kadar sıkıştırılabilmeli
3. Döşemenin masterlanması sırasında ufalanmamalı.

7.9.4. Genleşme Derzi:

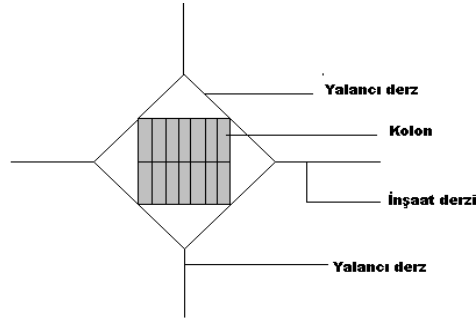
Genleşme derzi yüzeyin şeklinde değişiklik olan yerlere; mesela bir yolda beton sahanın sınırına yolda ki bir virajın başlangıç ve bitimine konur.

Genleşme Derzlerin de tıpkı çevresel ayrılma derzlerinde olduğu gibi 10 ile 20 mm kalınlıkta sıkıştırılabilir dolgu malzemesi kullanılır. Bu derzin açılmasına müsaade etmek üzere, yük aktarma çubukları kullanılmaktadır. Bağlantının metresi başına 16 mm çapında üç çubuk kullanılabilir. Çelik çubukların boyu takribi 50 cm, olur.



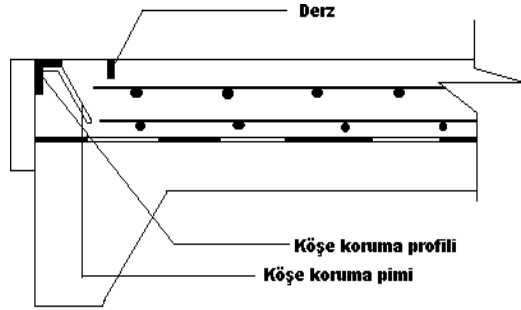
Genleşme derzi

Derz yukarıda belirtildiği gibi müteahhit ve işveren proje üzerinden inşaatın ve yapının özelliklerine göre derzlerin boyut ve türlerini belirlerler. Burada dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır: Ano boyutları en az 30 m2 olmalıdır. Örneğin derz genişliği 4 x 4,5 x 6 gibi. Derzler bağ kirişleri ve hatılların bulunduğu yerlerden kesilmelidir. Derz kesimi ıslak olarak yapılmalıdır.



Kolon ve menhol kapakları etrafı

Yükleme rampalarında trafik oldukça yoğundur. O yüzden bu bölgelerde oluşan problemleri önlemek için döşeme ile rampa arasında bağlantı teşkil edilmelidir. Döşemenin büzülmesi ancak rampa doğrultusunda olduğundan ona paralel birinci derz daha yakına getirilmelidir.

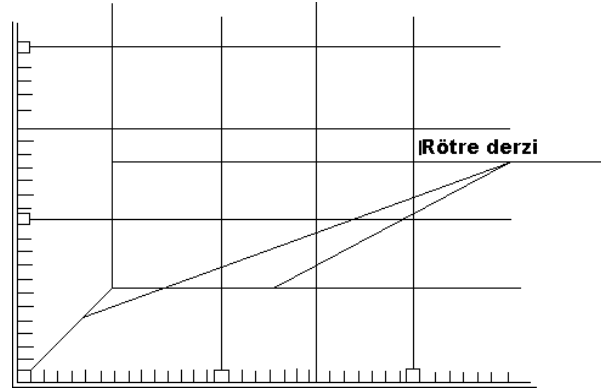


RAMPA

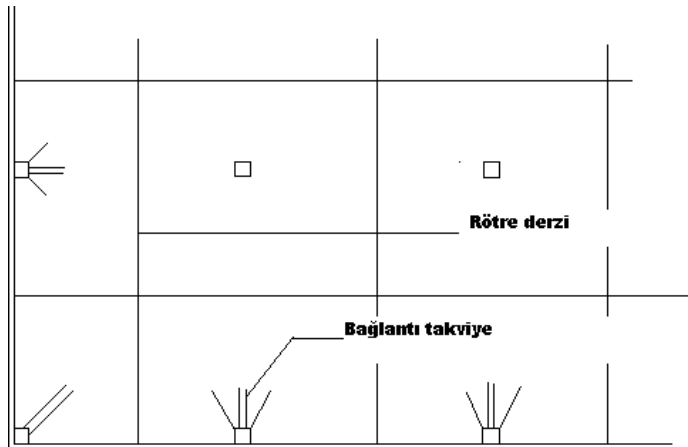
¹ Yük aktarma çubuğu: Dovel (Derzin açılmasına müsaade etmek için iki ano arasına konur. Açılmanın rahat olabilmesi içinde birinci anoda Dovel PVC boru içine konur. İçine beton girmemesi için PVC'nin bir ucuna kapak takılır.

Yapı ile döşeme arasında bağlantı yapılması tavsiye edilmemekle beraber döşemenin büzülmesinde neden oldukları rahatsızlık göz önüne alınarak gerekli oldukları yerlerde bunlar için bazı projeler bulunmaktadır.

Bu bağlantılar devamlı (binanın bütün çevresel yan kirişlerine bağlanan ve döşeme ortasına konan hasır çelik) veya belli noktalarda olur. Devamlı bağlantılarda, derz yerleşim şeması, sadece 1,5'lik bir derz boyu/genişliği oranını geçmemeye daima dikkat ederek, bağlantıların duvarlara yaklaştığı (mesela normalde kullanılan açıklığın yarısında) döşemenin dış kenarlarında değiştirilir.



Eğer bağlantı sadece kolonlara dik açıda yapılırsa, mevcut derzlerin döşeme panellerinin büzüleceği bu sabit noktalardan, açıklığın yarısına kadar kaydırılması gerekecektir.

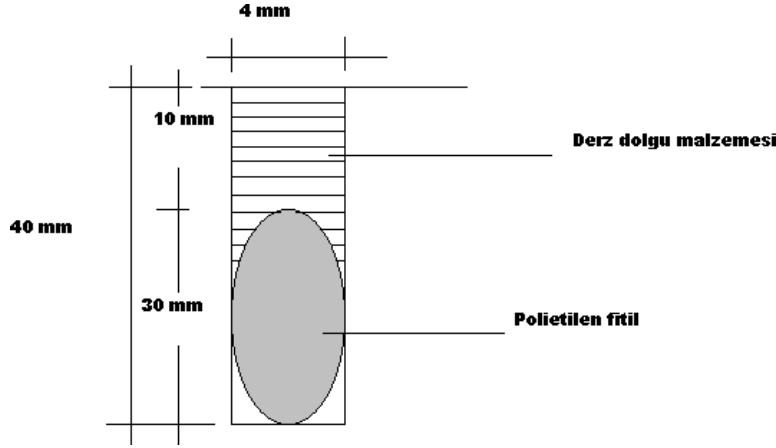


Döşeme asla bir bağ kirişi olarak kullanılmamalıdır. Fakat gerekiyorsa taban gömme bir bağ kirişi yapılmalıdır.

7.9.5. Derz Dolgusu Yapımı:

Derz kesme işleminden sonra sıra derz doldurma işlemine gelir. Derzler esnek bir malzeme ile doldurulmalıdır. Ancak; Derzlerin kırılma ve çatlama riskinin azaltılması gerekiyorsa, bunların yan kenarlarını destekleyecek daha sert bir elastik malzeme ile doldurulması esastır.

Derz dolgusuna başlamadan önce rottetler yardımı ile derz içleri iyice yıkanır ve temizlenir. Daha sonra sanayi tipi elektrikli süpürge ile derzler temizlenir. Derzlerin her iki tarafına bant yapıştırılıp derzlerin içine polistren fitil ya da ip yerleştirilir. Derz dolgu tabancası ile idarece tesbit edilmiş olan derz dolgu malzemesi derzlere doldurulur. En son olarak yapıştırılmış olan bantların sökülmesi ile derz dolgu işlemi tamamlanmış olur.



Bileşimi ne olur ise olsun dolgu malzemesi aşağıdaki hallerde uygulanmalıdır.

I.Derz boşluklarında toz birikmesinin sakıncalı olduğu alanlarda

II.Mikrobik ortam oluşmasını önlemek için

III.Derz altında ki tabanda oturmaya yol açacak suyun girişini önlemek için

Derzleri kimyevi madde etkilerine karşı korumak

Derzlerin oluşturduğu beton kenarlarını kırılmaya karşı korumak

Derz doldurma işleminden sonra uygulama işlemleri tamamlanmış olur.

7.10. Betonarme Beton ve Demirsiz Betonlar:

7.10.1. Döşeme, Saha ve Tretuvar Betonları:

Binaların zemin döşeme (betonarme olmayan) betonları, dış saha betonları, anolar halinde dökülecek, genleşme derzi dışındaki 4,00 x 4,00 m anoların derzleri beton prizini aldıktan sonra makine ile kesilerek yalancı derz olarak teşkil edilecek, projede veya porsantaj listelerinde belirtilen beton sınıfı hazır beton kullanılacak ve üzerine varsa yüzey sertleştiricili ve tutkallı çelik telli olarak malzeme uygulanacaktır.

7.10.2. Temel Altı Betonları:

Taahhüt konusu işin bünyesindeki tüm ünitelerin temel altına projesinde belirtilen yükseklikte veya belirtilmemiş ise 10,00 cm kalınlığında uygulanacaktır. Projesinde veya porsantaj listesinde belirtilen dozajda grobeton yapılacaktır. Bu betonlar hazır beton olacak veya İdarenin izni ile yerinde betoniye ile karılmış olacaktır. Tüm yapıım şartlarında BBF. Poz nolarındaki (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı 2024 Yılı İnşaat Genel Birim Fiyat Analizleri Poz No:15.150.1003, (İdarenin gerekli görmesi halinde beton üretiminde TS EN 197-1'e göre CEM I SR ibareli sülfata dayanıklı çimentolar ile CEM III B ve CEM III C tipi çimentolar kullanılacaktır.)) hususlar dikkate alınacaktır.

7.10.3. Taşıyıcı Sistem Betonları:

Taahhüt konusu işlerdeki tüm temel, kolon, perde, kanal ve kazık gibi taşıyıcı sistem imalatlarında betonarme beton olarak İdare tarafından uygun bulunmuş projenin gerektirdiği beton sınıfı hazır beton kullanılacaktır (Yapım şartları örnek olarak; BBF. poz no'larındaki ve porsantaj listelerinde belirtildiği gibidir) (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı 2024 Yılı İnşaat Genel Birim Fiyat Analizleri Poz No:15.150.1006, (İdarenin gerekli görmesi halinde beton üretiminde TS EN 197-1'e göre CEM I SR ibareli sülfata dayanıklı çimentolar ile CEM III B ve CEM III C tipi çimentolar kullanılacaktır.)). Betonun temel-kolon-perde olarak tek seferde dökülmesi tercih edilmekle birlikte, kolonların öncelikle dökülmesi perdelerin daha sonra dökülmesi durumunda betonda pürüzlendirme yapılacaktır, sonraki beton dökümlerinde aderans artırıcı kimyasallar kullanılarak önlem alınacaktır. Elde olmayan nedenlerle oluşacak kabul edilebilir nitelikteki yüzey bozulmaları Yapı Denetim Görevlilerinin kabul edeceği yöntem ve malzemeler ile onarılacaktır.

7.10.3.1. C 25 ve C 30 Hazır Betonarme Betonu Yapılması:

Taahhüt konusu işlerdeki tüm temel, kolon, kiriş, döşeme, perde ve kanallarda betonarme betonu olarak projelerinde veya porsantaj listelerinde belirtilen C 25 veya C 30 hazır betonarme betonu kullanılacaktır. (Temel yapım şartları BBF poz no'larındaki gibidir) (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı 2024 Yılı İnşaat Genel Birim Fiyat Analizleri Poz No:15.150.1006 ve Poz No:15.150.1006, (İdarenin gerekli görmesi halinde beton üretiminde TS EN 197-1'e göre CEM I SR ibareli sülfata dayanıklı çimentolar ile CEM III B ve CEM III C tipi çimentolar kullanılacaktır.)

Beton, hazırlandığı yerden döküleceği son yere kadar kesintisiz olarak ve olabildiği kadar çabuk taşınacak ve betonlama işi tamamlanıncaya kadar segregasyona veya malzeme kaybına uğratılmayacaktır.

7.10.3.2. Endüstriyel Zemin Betonu Yapılması:

Taban betonu altına beton içindeki su ve ince malzemenin zemin tabakasına akmasını önlemek amacıyla 150 mikron PE (naylon) örtü serilecektir. Naylon örtü birbirine 10-15 cm bindirilecek ve ek yerleri kesintisiz olarak bantlanacaktır. Projesinde verilen ve İdarenin tarifine uygun olarak, tutkallı çelik telli C 20 hazır betonu kullanılacak ve üzerine yüzey sertleştirici malzeme uygulanacaktır. İdarenin istediği anda beton numunesi alınacak ve uygun görüldüğü laboratuarda testi yaptırılacaktır. Döküm sonrasında yüzey *helikopter* perdah yapılacaktır. Genleşme derzi İdarenin tarifine göre yapılacaktır.

Çelik Tel; Beton içindeki dozajı 16 kg/m³ İki ucu kıvrılmış tutkallı, C1008 sınıfı, düşük karbonlu çelikten imal edilmiş, Çekme dayanımı en az 1000 N/mm², Çelik tel boyu en az 60 mm, çapı ise 0,75 mm, Çelik teller TSE veya ISO belgesine sahip olacaktır.

Yüzey Sertleştirici; Basınç dayanımı 60-80 N/mm² Aşınma dayanımı 5-6 gr/cm³ Sertlik 6-7 Sarfiyat 5-6 kg/m² Kimyasal direnç; motor yağlarına, makine yağlarına, hafif asitlere, %10 luk tuz eriyiklerine karşı dirençli olacaktır. Yüzey sertleştirici malzemesinin uygulaması, projesindeki ano boyutlarında taze dökülmüş beton tam olarak priz başlangıcındayken (şantiye şartlarında) sertleştirici malzeme m²'ye 5-6 kg. gelecek şekilde yüzeye üniform olarak serpilir. Helikopter tepsi yardımıyla sertleştirici zemine yedirilerek 2-3 mm kaplama olacak şekilde uygulanır. Beton priz başlangıcında helikopter mala çekilerek yüzey düzeltme ve yüzey pürüzlendirme işlemi yapılır. Daha sonra yüzeyde İdarenin tarifine göre beton derz kesme işlemi yapılır. (Yapım şartları Birim Fiyat Tariflerindeki gibidir.) (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı 2024 Yılı İnşaat Genel Birim Fiyat Analizleri Poz No:15.190.1001, Poz No:15.190.1002, Poz No:15.190.1003, Poz No:15.190.1004)

8. BETONARME ÇUBUKLARI:

Betonarmede kullanılan çubuk donatılar nervürlü çubuklar olacaktır. Proje dahilinde aksi belirtilmedikçe her türlü imalat için kullanılacak betonarme donatısı, TS 708'e uygun, minimum akma karakteristik dayanımının $f_{yk}=4200 \text{ kg/cm}^2$ olan nervürlü çubuklardan olacaktır.

Donatı çeliğinin kaynaklı uygulamaları için TS 500'de tanımlandığı şekilde aşağıdaki gibi olacaktır. Kaynak yapılacak doğal sertlikteki donatı çeliklerinde ise TS 708'de tanımlanan karbon eşdeğeri 0,40 değerini geçmeyecektir.

İdare isterse sahaya getirilen aynı çaptaki betonarme donatılarının her partisi, ya da her 10 tonu için bir çekme, bir de kıvrma deneyi yapılacaktır. Eğer bir partide gelen donatıların çapları farklı ise, en kalın ve en ince malzemeden örnekler alınarak, her ikisinde de birer çekme ve birer kıvrma deneyi yapılacaktır. Örnekteki uzama miktarı yukarıda belirtilen minimum limitten az ise ya da çekme sırasında çubuk, ortadaki 1/3 noktalarının dışındaki bir noktadan kopmuş ise deney yeniden yapılacaktır.

Şantiye sahasına gelen demirler İdare isterse bağımsız bir denetçi firma tarafından test

ettirilecektir, bununla ilgili tüm masraflar yükleniciye ait olacaktır.

8.1. Hasır Çelik İmalatı ve Montajı:

Projesine ve şartnamesine göre ST IV.B evsafındaki çubuklardan nokta kaynağı ile hasır çeliğin teşkili, yerine monte edilmesi, ek yerlerinde en az üç göz veya 45 cm bindirme suretiyle eklenmesi ve taşıyıcı sehpa teşkili, beton veya plastik paspayı, gerekli her türlü malzeme ve zayıatı, her türlü malzemenin fabrikadan veya satın alındığı yerden nakliyesi, yükleme ve boşaltmalar inşaat yerindeki her türlü yatay ve düşey taşımalar, yükleme ve boşaltma, iş iskelesi, işçilik, alet edevat giderleri dahil hasır çelik imalatıdır. .) (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı 2024 Yılı İnşaat Genel Birim Fiyat Analizleri Poz No:15.160.1001, Poz No:15.160.1002)

Donatı ölçü ve şekillerine göre imal edilip istendikleri yerlere yerleştirileceklerdir. Pul şeklindeki paslar, çapaklar veya aderansı yok edecek bütün pislikler temizlenecektir. Kesiti yeterli olmayan donatı kullanılmayacaktır. İşin herhangi bir şekilde inkitaya uğramasından sonra önceden yerleştirilmiş olan donatı kontrol edilip temizlenecektir.

Donatılar betona ve donatının kendisine hasar verecek şekilde bükülüp veya düzeltilmeyeceklerdir. Aksi belirtilmedikçe, bir bölümü gömülü olan donatıların açıkta kalan kısımları beton dökülmeden önce boyanmayacaktır. Çizimlerde gösterilmemiş eğri veya bükülmüş donatılar kullanılmayacaktır. Donatının bükülmesi için ısı kaynaklarından, eğer kullanılacak yöntem İdarenin onayını görmemişse, kesinlikle yararlanılmayacaktır. Başka donatılar, boru kılıflarının yerleştirilmesi veya gömülü elemanların montajı için yerleştirilmiş donatılar montaj kolaylığı için yerlerinden kaydırılabilirler.

Eğer donatılar, bir çubuk çapından daha fazla kaydırılırlarsa meydana gelen donatı dağılımı, hesaplar ve şartnameler gözden geçirilmeden ve mevcut durum İdare tarafından onaylanmadan beton dökülmeyecektir. Plaklar, kirişler ve hatılarda maksimal gerilmelerin olduğu yerlerde donatılar, aksi belirtilmedikçe eklenmeyeceklerdir. Bindirmeler veya eklemeler TS 500 ve TS 708'e göre yapılacaktır. Çizimlerde belirtilmeyen veya burada bahsedilmeyen donatı indirmeleri ve ekleri İdare'nin onayına sunulacaktır. Açıkta kalan donatılar, gömülü elemanlar veya ilave bölümler, ileri bir inşaat safhasında kullanılmak üzere yerleştirilen bütün metal aksam korozyona karşı korunacaktır.

8.2. Betonarme Çubuklarının Montajı:

Donatılar projede gösterildiği şekilde bükülecek ve bükme işi kesin olarak donatılar ısıtılmadan yapılacaktır. Donatının bükülmesi donatı beton içindeyken veya beton dökümünden sonra kesinlikle yapılmayacaktır.

Betonarme donatısı betonun donatı ile kenetlenmesini önleyici pas, yağ, leke, üstünde toprak vb. kirle kaplı veya diğer çubuk kaplamasını aşındırıcı malzemeden temizlenmiş olacaktır. Donatı çubukları aksi belirtilmedikçe beton içinde bırakılan paspaylarına göre projedeki şartlarına uygun olarak imal edilecektir.

Donatının kalıba değmesini önlemek ve donatı sıralarını birbirinden ayırmak maksadıyla çakıl tanesi, kımataş, tuğla parçası, madeni boru parçası, ahşap blok kesinlikle kullanılmayacaktır. Paspayı olarak kullanılacak malzeme İdarenin onayına tabi olacaktır.

Donatı, yerine yerleştirildikten ve bağlandıktan sonra Yapı Denetim Görevlileri tarafından muayenesi ve kabul işlemi yapılacaktır. Muayenesinde eksik ve kusur bulunan donatılara kesinlikle beton dökülmeyecektir.

Zaruri haller dışında İdarenin onayı alınmak suretiyle projedekinden başka çapta donatı kullanılması gerekirse yeni konulacak donatıların bir kesitteki toplam alanı projede bu kesitte

gösterilen donatı alanından kesinlikle az olmayacaktır.

9. **ÇELİK KONSTRÜKSİYON İŞLERİ GENEL TEKNİK ŞARTNAMESİ:**

Hazır ve özel yapılacak profil demirlerden; taşıyıcı çelik konstrüksiyon ve çelik çatı makası (yapım şartları BBF. Poz nolarındaki gibidir), imalatı ve montajı proje ve detaylarına uygun olarak yapılacaktır. Kullanılacak profillerden imalata başlamadan önce gereği ve yeteri kadar numune alınarak laboratuvar deneyi yapılacaktır. İmalat ve montajlarda kullanılacak tüm malzemeler, projelerinde belirtilen kalite ve özelliklerde yeni, düzgün, üretim hatalarından arı ve fabrikasyon hatalarına karşı en az bir yıl garantili olacaktır. (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı 2024 Yılı İnşaat Genel Birim Fiyat Analizleri Poz No:15.165.1001)

Tüm malzemeler öncelikle TSE standartlarına uygun olarak temin edilecektir. TSE'li ürün mevcut olmaması halinde TSEK belgeli veya Uluslararası kabul görmüş standartlarda olacaktır. Yüklenici, projelerde gösterilen tüm çelik elemanlarının imalatını, montajını ilgili Türk Normlarına ve şartnamelerine uygun olarak yapmaktan sorumludur.

Çelik konstrüksiyon sistemlerin imalat ve montajı projesine uygun olarak ehliyetli ekipler tarafından yapılacaktır.

Yüklenici; projede öngörülen bütün çelik konstrüksiyon yapı elemanlarının ölçülerinin doğruluğundan, bu elemanların aralarındaki bağlantıdan, montaj işleri teknolojisi ile tespit edilen taleplerin yerine getirilmesinden sorumludur.

Yüklenici genel yerleşim planlarına, detay resimlerine ve çelik projelerinde gösterilen malzeme kalitelerine göre tüm çelik imalatını yapacaktır. Yüklenici; projede öngörülmeyen bütün atölye ve montaj bağlantılarından sorumludur.

Yüklenici oluşacak her türlü imalat ve montaj hatalarından sorumlu olacaktır. Çelik imalat ve montajına başlamadan önce proje dikkatli bir şekilde incelenerek olması muhtemel hatalar önceden tespit edilecek, Projelerde gösterilen elemanların hiçbirinde proje firmasının onayı olmaksızın değişiklik yapılmayacaktır.

Projelerde gösterilen malzemenin temininde ortaya çıkabilecek sıkıntı durumunda proje tadilatı talebi proje firmasına derhal bildirilecektir. Oluşacak değişik imalat ve uygulama zorluklarında Yüklenici gerekli tüm hesap yaklaşımlarını ve detay resimlerini İdarenin onayına sunacaktır. İdare gerekli gördüğü takdirde projede gerekli revizyonu Yükleniciye yaptırarak imalata ondan sonra başlanacaktır. Yüklenici proje tadilatı ile ilgili herhangi bir süre ve ek ödeme talebinde bulunamaz.

Yüklenici yapmış olduğu tüm imalatı atölye şartlarında hazırlayacaktır. İmalat sırasında bir süpervizör imalat kalitesinin standardını korumakla görevlendirilecektir.

Projenin tamamında uzunluk toleransları DIN 7168 orta seriye göredir.

9.1. **Çelik Yapılarla İlgili Standartlar:**

TS 79-1 Rondelalar - Bölüm 1: Genel özellikler

TS 79-2 Rondelalar - Bölüm 2: Konik rondelalar

TS 79-4 Rondelalar - Bölüm 4: Gagalı rondelalar

TS 79-5 Rondelalar - Bölüm 5: Yaylı rondelalar

TS 79-8 Rondelalar - Bölüm 8: Kapatma rondelaları

TS 79-9 Rondelalar-Bölüm 9: Somun tutma rondelaları

TS 79-10 Rondelâlar - Bölüm 10: Tespit rondelâları (şaftlar için) ve yaylı, konik, düşmeyen rondelalar (cıvata ve rondela bağlantıları için)

TS 79-20 Rondelalar - Bölüm 20: Düz rondelalar

TS ISO 8992 Bağlama elemanları - cıvatalar, vidalar, saplamalar ve somunların genel özellikleri

TS EN ISO 2560 Kaynak sarf malzemeleri - Alaşimsız ve ince taneli çeliklerin elle yapılan metal ark kaynağı için örtülü elektrotlar - Sınıflandırma

TS 648 Çelik yapıların hesap ve yapım kuralları

TS EN 10056-1 Yapı çeliği - Eşkenar ve çeşitkenar köşebentler - Bölüm 1: Boyutlar

TS EN 10056-2 Yapı çelikleri - L profiller ve köşebentler - Bölüm 2: Şekil ve boyut toleransları

TS 910/T2 Çelik I-Profilleri-Sıcak haddelenmiş

TS 12429 Altıköşe başlı civatalar-Küçük anahtar ağızlı, uzun memeli-Ayar için

TS 12430 Altıköşe başlı civatalar-Alıştırmalı

TS 12431 Civatalar altıköşe başlı- Metrik vidalı

TS 12432 Altıköşe başlı civatalar-Küçük anahtar ağızlı, kısa memeli, konik uçlu-Ayar için

TS 12433 Civatalar-İnceltilmiş gövdeli

TS EN 14399-8 Ön yüklemeli yüksek dayanımlı yapısal cıvatalama takımları - Bölüm 8: Hv sistemi - Altıköşe başlı cıvata ve somun takımları

TS 12435 Altıköşe başlı civatalar, altıköşe somunlu – Çelik konstrüksiyonlar için

TS EN ISO 4015 Bağlantı elemanları - İnceltilmiş gövdeli altıgen başlı civatalar (şaft çapı - hatve çapı) - Mamul kalitesi B

TS EN ISO 4016 Bağlantı elemanları - Altıgen başlı civatalar - Mamul kalitesi C

TS EN ISO 4017 Bağlama elemanları - Altıköşe başlı vidalar - Mamul kalitesi A ve B (ISO 4017:2022)

TS EN ISO 4018 Bağlama elemanları - Altıköşe başlı vidalar - Mamul kalitesi C (ISO 4018:2022)

TS EN ISO 8676 Bağlantı elemanları - İnce hatveli vida dişli altıgen başlı vidalar - Mamul kaliteleri A ve B

TS EN ISO 8765 Bağlama elemanları - İnce adımlı vida dişli, altıgen başlı civatalar - Mamul kalitesi A ve B

TS ISO 4162 Altıköşe başlı civatalar - Flanşlı küçük seriler - Ürün sınıfı B'nin tahrik özelliğine sahip ürün sınıfı A

TS EN 14399-8 Ön yüklemeli yüksek dayanımlı yapısal cıvatalama takımları - Bölüm 8: Hv sistemi - Altıköşe başlı cıvata ve somun takımları

TS EN 14399-1 Ön yüklemeli yüksek dayanımlı yapısal cıvatalama takımları - Bölüm 1: Genel özellikler

TS EN 14399-2 Ön yüklemeli yüksek dayanımlı yapısal cıvatalama takımları - bölüm 2: Ön yükleme için uygunluk deneyi

TS EN 14399-3 Ön yüklemeli yüksek dayanımlı yapısal cıvatalama takımları - Bölüm 3: HR sistemi - Altıköşe cıvata ve somun takımları

TS EN 14399-4 Ön yüklemeli yüksek dayanımlı yapısal cıvatalama takımları - Bölüm 4: HV sistemi - Altıköşe cıvata ve somun takımları

TS EN ISO 4014 Bağlantı elemanları - Altıgen başlı civatalar - Mamul kaliteleri A ve B

TS 1026-79 EN 1666 Altı köşe somunlar - Flanşlı - Metrik ince adımlı (metal olmayan emniyet elemanlı)

TS 1026-1 Bağlama elemanları-Somunlar-Kısım-1 terimler ve tarifler

TS EN ISO 4034 Altıköşe normal somunlar - Mamul kalitesi C

TS EN ISO 4033 Bağlama elemanları - Altıköşe kalın somunlar (stil 2)

TS EN ISO 4035 Bağlama elemanları - Altıköşe ince somunlar (Stil 0) (ISO 4035:2023)

TS 1026-6 Bağlama elemanları-Somunlar altıköşe-Kısım: 6 ince metrik normal adımlı-Mamul kalitesi a ve b

TS EN ISO 4032 Bağlama elemanları - Altıköşe normal somunlar (Stil 1) (ISO 4032:2023)

TS 1026-20 Bağlama elemanları – Altıköşe somunlar - Bölüm 20: Yuvarlatılmış trapez vida dişli - Mamul kalitesi B

TS 1026-21 Bağlama elemanları – Altıköşe somunlar - Bölüm 21: Küresel oturma yüzeyli, metrik - 1,5 d kalınlığa (yüksekliğe) sahip - Mamul kalitesi A

TS EN ISO 8675 Bağlama elemanları - Altıköşe ince somunlar (stil 0), ince adımlı vida dişli

TS EN ISO 8673 Bağlama elemanları - Altıköşe normal somunlar (stil 1), ince adımlı vida dişli

TS EN ISO 8674 Bağlama elemanları - Altıköşe kalın somunlar (stil 2), ince adımlı vida dişli

TS 1026-33 Bağlama elemanları-Somunlar-Altıköşe, kısım: 33-İnce metrik-İnce adımlı-Mamul kalitesi a ve b

TS 1026-50 Bağlama elemanları – Altıköşe kanallı ve taçlı somunlar - Bölüm 50: Metrik, normal ve ince adımlı - Mamul kalitesi A ve B

TS 1026-51 Bağlama elemanları - Altıköşe somunlar - Bölüm: 51 - Taçlı, ince, metrik - Normal ve ince adımlı - Mamul kalitesi A ve B

TS 1026-52 Bağlama elemanları-Somunlar-Altıköşe-Kısım: 52 taçlı-İnce-Metrik normal ve ince adımlı-Mamul kalitesi a ve b (eski tip)

TS 1026-61 Bağlama elemanları - Altıköşe somunlar - Bölüm: 61 – Kanallı, ince, metrik - Normal ve ince adımlı - Mamul kalitesi A

TS EN ISO 7040 Bağlama elemanları - Altıköşe somunlar - Metal olmayan emniyet elemanlı, stil 1, mukavemet sınıfı 5, 8 ve 10

TS EN ISO 10512 Bağlama elemanları - Altıköşe somunlar - Metal olmayan emniyet elemanlı, stil 1, metrik ince dişli, mukavemet sınıfı 6, 8 ve 10

TS EN ISO 10511 Altı köşe başlı ince somunlar- Kendinden emniyetli, (metal olmayan emniyet elemanlı)

TS 1026-77 Bağlama elemanları - Altıköşe somunlar - Bölüm 77: Metrik - Normal ve ince adımlı - Metal olmayan emniyet elemanlı, şapkalı - Mamul kalitesi A ve B

TS EN ISO 10513 Altı köşe somunlar- Kendinden emniyetli, tamamı metal ,stil 2 - Metrik ince adımlı- Mukavemet sınıfı 8,10 ve mukavemet sınıfı 8, 10 ve 12

TS 1026-90 Bağlama elemanları - Altıköşe somunlar - Bölüm 90: Faturalı- Metrik ince adımlı vida dişli ve metrik yuvarlatılmış trapez vida dişli - Mamul kalitesi B

TS 1026-91 Bağlama elemanları - Altıköşe somunlar - Bölüm 91: Metrik - Normal ve ince adımlı - Kaynak edilerek kullanılan - Mamul kalitesi A

TS 1026-92 Bağlama elemanları -Altıköşe somunlar - Bölüm: 92 – Faturalı, Metrik - Normal adımlı - Kalınlık 1,5 d - Mamul kalitesi A

TS 1026-100 Bağlama elemanları - Altıköşe somunlar - Bölüm: 100 - Bombeli, metrik - Normal ve ince adımlı - Mamul kalitesi A

TS 1026-101 Bağlama elemanları - Altıköşe somunlar - Bölüm: 101 - Şapkalı, metrik - Normal ve ince adımlı - Mamul kalitesi A ve B

TS EN 1993-1-1 Çelik yapıların tasarımı - Bölüm 1-1: Genel kurallar ve binalara uygulanacak kurallar (Eurocode 3)

Yukarıda listelenmiş olan spesifikasyonlarla ön görülen işler, işin koordinasyonu için ön

şarttır.

Ayrıca;

TS EN 10255+A1 Kaynak edilmeye ve dış açmaya uygun alaşımsız çelik borular-Teknik teslim şartları

TS 911 EN 10055 Sıcak haddelenmiş yuvarlak köşeli çelik t profiller - Boyutlar, şekil ve boyut toleransları

TS EN 10025-1 Sıcak haddelenmiş yapı çelikleri - bölüm 1: Genel teknik teslim şartları

TS EN 10025-2 Sıcak haddelenmiş yapı çelikleri - Bölüm 2: Alaşımsız yapı çeliklerinin teknik teslim şartları

TS EN 10025-6+A1 Sıcak haddelenmiş yapı çelikleri - Bölüm 6: Suverilmiş ve temperlenmiş durumdaki yüksek akma dayanımlı yapı çeliklerinden imal edilmiş yassı mamullerin teknik teslim şartları

TS EN 10025-5 Sıcak haddelenmiş yapı çelikleri- Bölüm 5: Atmosferik korozyona dayanımı iyileştirilmiş yapı çeliklerinin teknik teslim şartları

TS EN 10025-4+A1 Sıcak haddelenmiş yapı çelikleri - Bölüm 4: Termomekanik olarak haddelenmiş, ince taneli, kaynak edilebilir yapı çeliklerinin teknik teslim şartları

DIN 1025, DIN 1026, DIN 1028, DIN 1029, DIN 1050, DIN 1541, DIN 10542, DIN 1543, DIN 6914, DIN 6915, DIN 6916, DIN 6918, DIN 4100, DIN 4115, DIN 17100

9.2. Kaynak İşleri İle İlgili Spesifikasyonlar:

TS 281 Teknolojik eğme deneyi-Ergitme kaynağı ile kaplanmış metalik malzeme için

TS EN ISO 5173 Metalik malzemelerde kaynak dikişleri üzerinde tahribatlı muayeneler - Eğme deneyleri

TS EN 283 Yük nakil kasaları-Değiştirilebilir-Deneyler

TS EN ISO 2560 Kaynak sarf malzemeleri - Alaşımsız ve ince taneli çeliklerin elle yapılan metal ark kaynağı için örtülü elektrotlar – Sınıflandırma

TS EN 1993-1-1 Çelik yapıların tasarımı - Bölüm 1-1: Genel kurallar ve binalara uygulanacak kurallar (Eurocode 3)

9.3. Sertifikalar:

Kullanılacak tüm çelik malzemelerin haddehane test raporlarının kopyaları imalatçı adını ve yerini içeren bilgilerle birlikte İdareye sunulacaktır. Bu sertifikalar testlerin imalatçı veya başka bir laboratuvar tarafından gerçekleştirildiğini ve malzemenin kimyasal ve fiziksel yapısını belirtir nitelikte olacaktır.

Tüm kaynak işleri vasıflı kaynakçılar tarafından yapılacak, yapılan iş konusunda herhangi bir şüphe oluşması durumunda kaynakçı yeniden teste tabi tutulacaktır.

9.4. Çeliklerin Teknik Özellikleri:

Çelik Türü	Çekme Dayanımı Td Kg/cm ² (N/mm ²)	Akma sınırı Kg/cm ² N/mm ²	Elast.Modülü E: Kg/cm ² (N/mm ²)	Isı Genleşme Katsayısı
St 37	3700-4500 (363-491)	2400 (235)	2.100.000 (206.182)	0.00001

St 44	4400-5400	2800		
	(448-550)	(275)		
St 52	5200-6200	3600		
	(510-608)	(353)		

Yapı çeliği aksi belirtilmedikçe Türk Standartları TS EN 10056-1, TS EN 10056-2, TS 910/T2, Grade St.37.2'ye uygun olacaktır. Civatalar somunlar TS ISO 8992, TS 12429, TS 12430, TS 12431, TS 12432, TS 12433, TS EN 14399-8, TS 12435, TS EN ISO 4015, TS EN ISO 4016, TS EN ISO 4017, TS EN ISO 4018, TS EN ISO 8676, TS EN ISO 8765, TS ISO 4162, TS EN 14399-8, TS EN 14399-1, TS EN 14399-2, TS EN 14399-3, TS EN 14399-4, TS EN ISO 4014, TS 1026-79 EN 1666, TS 1026-1, TS EN ISO 4034, TS EN ISO 4033, TS EN ISO 4035, TS 1026-6 TS EN ISO 4032, TS 1026-20, TS 1026-21, TS EN ISO 8675, TS EN ISO 8673, TS EN ISO 8674, TS 1026-33, TS 1026-50, TS 1026-51, TS 1026-52, TS 1026-61, TS EN ISO 7040, TS EN ISO 10512, TS EN ISO 10511, TS 1026-77, TS EN ISO 10513, TS 1026-90, TS 1026-91, TS 1026-92, TS 1026-100, TS 1026-101 Grade A veya eşdeğeri olacaktır. Rondelalar TS 79-1, TS 79-2, TS 79-4, TS 79-5, TS 79-8, TS 79-10, TS 79-20'a göre imal edilecek ve uygulanacaktır.

Yüklenici; malzemelerin üretimine dönük fiziki tolerans esaslarını vermiş olduğumuz projelerde detaylı olarak gösterildiği şekilde baz alacaktır. Üretimin kalite kontrolünü ISO 9001 kriterlerine uyumlu olacak şekilde yapacaktır.

9.5. İmalat Öncesi Yapılacaklar:

Çelik Konstrüksiyon imalat ve montaj aşamasında Yüklenici tarafından aşağıdaki kontroller yapılacaktır ve tespit edilen hususlar yine yüklenici tarafından giderilecektir.

- Detayların imalatı,
- Yapı elemanlarında ve konstrüksiyonda kaynaklama işlemleri,
- Montajın detaylara uygunluğu,
- Yüzeylerin astar öncesi hazırlığı, astarlama işlemleri,
- Yüklenici, imalata başlamadan önce aşağıdakileri İdareye verecektir.
- Kalite Kontrol Planı,
- Malzeme alım siparişleri imalat ve test sertifikaları,
- Kaynak Malzeme Sertifikaları,
- Kaynak prosedürleri ve kaynakçı sertifikaları,
- Günlük Kalite Kontrol Raporları,
- Kaynak Tahribatsız Kontrol Raporları
- Şantiye' ye sevk edilen malzemelerin sevk irsaliyeleri,
- İmalat ve sevkiyat programlarını,

9.6. Malzemelerin Nakli ve Stoklanması:

Nakliye esnasında malzemelere gelebilecek tüm zarardan Yüklenici sorumludur. Yüklenici bu tip nedenlerden ötürü İdareden herhangi bir bedel talep edemez. Nakliye esnasındaki tüm sigorta giderleri yüklenici tarafından hazırlanmış olan keşiflere dahildir, götürü fiyat içine dahil edilmiştir.

Çelik malzeme, kural olarak kapalı yerlerde stabil olarak istif edilecektir. İdarenin onayı ile toprakla temas etmeyecek şekilde ve her türlü bozulma ve bulaşmaya mahal vermeyecek şekilde açık alanlarda da stoklanabilecektir. Malzemelerin istif edileceği yer, stabilize edilmiş, düzgün ve drenaj hendekleri açılmış olacaktır. Stok alanları İdarenin onaylayacağı yerlerde oluşturulacaktır. Montaj öncesi saha istiflemesinde, parçaların deformasyona ve korozyona uğramasını engelleyecek tüm tedbirler alınacaktır.

Nakliye işlemleri yapılırken, kalıcı deformasyonlar ve ezilmelerin oluşması engellenecektir. Makasla kesim yapılmayıp daha küçük parçalarda ise makasla yapılan kesimlerde çapaklar taşlama ile alınacaktır.

Çelik profiller, büyük gerilmeler ve hasar olmayacak şekilde özenle istiflenecektir. U, I profiller dikine konulacaktır. Uzun boylu elemanların büyük sehimlere maruz kalmaması için, ahşap takozların aralığı minimum ölçülerde olacaktır.

Kaynak malzemeleri ilgili teknik şartnamelere uygun olarak kapalı, retubetsiz depolarda stoklanmalı ve elektrodların üretici spesifikasyonlarına uygun olarak fırınlanması yapılmalıdır.

Montaja başlamadan önce montaj ve buna bağlı sevkiyat programı İdarenin onayına sunulacaktır. Nakliye esnasında çelik imalatların hasara karşı korunması için gerekli tüm tedbirler alınacaktır. Parçalar sahaya, markalama planlarında gösterilen markaları üzerlerine işlenmiş olarak nakledilecektir.

İmalatı bitmiş ve kontrolleri yapılarak sevkiyata onay verilmiş malzemelerin montaj programına göre markalanması Yüklenici'nin sorumluluğundadır.

Tüm imalatlara proje ve parça numaraları markalanacak, imalatların boyasından sonra markalar çerçeve içine alınacak, ayrıca yağlı boya ile bina, proje ve parça numarası malzeme üzerine yazılacaktır.

9.7. Doğrultma:

Tüm çelik malzeme, imalata verilmeden önce doğrultulacak, çapak, pas, yağ, kar, buz ve diğer pislikleri giderildikten sonra Yüklenici tarafından imalata geçilecektir.

Çelik malzemenin doğrultulması esnasında yırtılmasını, yüzeyde ezilme ve benzeri kusurların oluşmasını önleyici yöntemler Yüklenici tarafından uygulanacaktır.

Taşıma, depolama, delme, zımbalama veya kaynak yapımı sırasında eğilen veya hasarlanan çelik malzemeler yeterli derecede düzeltilmeden imalata devam edilmeyecektir.

9.8. Tasarım Kriterleri:

- Atölyelerde gerçekleştirilen kaynaklı ya da civatalı bağlantıların bağlantı toleransları aynı olmalıdır.
- Kayıcı olan civatalı bağlantılar resimlerde belirtildiği gibi toleranssız yapılacaktır. Bu tip bağlantılar vibrasyon, vinç destekleri, geniş açılmış delikler ve moment bağlantıları doğrudan gerilmelere maruz kalacağından, aşağıdaki metodlar uygulanacaktır.
- Kilitli somun kullanmak
- Tork Anahtarı vb. ile sıkmak
- Köşe plakaları ve bağlantı malzemeleri minimum 10 mm. kalınlığında olacaktır.
- Ekli kiriş bağlantılarına İdarece onaylanmadıkça müsaade edilmeyecektir.
- Kiriş eklerinde taşıma momenti istenilmişse küçük olan ek parçası için moment kapasitesinde %100 artış tasarlanacaktır.
- Yüksek mukavemetli civatalar ikinci kez kullanılmayacaktır.
- İlişkili elemanların reaksiyon ve yükleri resimlerde gösterilmişse ekleme tasarımları kullanılacaktır.
- Sökülebilir çelik birleştirme parçaları tasarlanmışsa her bir markalanacak ve bağlantı şekilleri

detaylandırılacaktır.

Bütün birleştirmeler en az iki (2) civata ile yapılacaktır.

9.8.1. Benzer Olmayan Malzemeler:

Benzer olmayan malzemelerin birbiriyle temasında (alüminyum beton ile, harç, duvar, ıslak veya basınçla-tahnit edilmiş ahşap, su emici malzemeler) malzemenin temas eden yüzü bitümlü boya ile boyanacak ve TS EN 998-1, TS EN 998-2’de belirtilen talimatlara uyularak malzemenin oksidasyonu önlenecektir.

9.9. İmalat:

Her çeşit çelik profilden projesine göre çelik konstrüksiyon imalat yapılması, parçaların birbirine levhalarla eklenmesi ve bütün aksamın yerlerine konması ve tespiti, her türlü malzeme ve zayıt, kaynak, perçin civata, ankraj, atölye giderleri, taşıyıcı iskele veya kaldırma tertibatı, boşaltma dahil, çelik imalat yapılması ve yerine konulması, kumlanması ve uygun ekipman ile pas ve varsa yağ ve kirlerden temizlenerek koruyucu boyaya hazır hale getirilmesi, koruyucu ve asıl boya ile boyanması için her türlü malzeme ve zayıtı, İşyerine yapılan bütün nakliyeler, İşyerinde ve atölyedeki işçilik ve yatay ve düşey taşımalar dahildir.

Tüm kesme işlemleri makasla, mümkün değilse makineli oksijenle yapılacaktır. Kesilen bütün kenar ve profil başlıkları düzeltilecek ve çapaklardan temizlenecektir. Civatalar için açılacak deliklerin çapı ve toleransları projeye uygun olacaktır.

Delinecek malzemenin kalınlığı, civata çapı +3 mm.den az ise delikler zımba ile delinebilir, aksi halde delikler matkapla açılacaktır veya civata çapından 1,5 mm küçük çaplı zımba ile açılan delikler, gerekli çapa kadar matkapla genişletilecektir. Matkap veya zımba ile açılan deliklerin çevresi temizlenecektir.

Yüklenici montaj için gerekli tüm vinçleri, kaldırma ekipmanlarını, iskeleleri, destekleri sağlayacaktır. Yüklenici inşaat sırasında tüm aşamalarda yapının stabilitesini sağlamaktan sorumlu olup tüm desteklerini ve gerekli emniyet tedbirlerini sağlayacaktır. Çelik konstrüksiyon, yapının herhangi bir kısmında şekil değişimine veya aşırı gerilmeye izin vermeyecek şekilde monte edilecektir. Gömülü çeliklerin beton dökülmeden önce temel içine montajı, kot ve aks ölçülerinin ayarlanarak beton döküm esnasında oynamayacak şekilde sabitlenmesi gereklidir.

Malzemeler proje ölçülerinde ve standartların öngördüğü toleranslar içinde kalınarak kesilecektir. (Lazer, Plazma, Testere, Giyotin). Kesilen malzemelerin her 10 adette bir ölçü kontrolü yapılacaktır. Taşlama işlemine geçilip, malzemelerin üzerindeki çapak ve atıklar taşlanarak temizlenecektir. Birleştirme mahalline alınan parçalar 30-40 cm ara ile puntalanıp, kaynak çekmesini önlemek için bir taraftan üçgen bayraklar ile sabitlenecektir. Ölçü kontrolü yapılan parçalar kaynak yapılacaktır.

Kalınlığı 10 mm’ den büyük levhalarda Yüklenici tarafından makasla kesim yapılmayıp daha küçük parçalarda ise makasla yapılan kesimlerde çapaklar taşlama ile alınacaktır.

Her türlü kaynakla yapılan kesimlerde, kesim yapılan kenar Yüklenici tarafından taşlanacaktır. Kenarlarda yırtılma ve çatlaklar bulunmayacaktır.

İmalatın tamamı atölye şartlarında yapılacaktır. Atölye imalatındaki hemen hemen tüm imalatlar kaynaklı olacaktır. Sahada montaj sırasında projede gösterilen yerlerin dışında kaynak kullanılmayacaktır. Tüm imalat detaylarında malzeme listesi, ağırlıkları ve tipleri belirtilmiş olacaktır. Bu listelerde bağlantı civataları boy çap ve adetleri de verilecektir.

Projelerde başka türlü bir bağlantı belirtilmedikçe, sahadaki tüm bağlantılar civatalı olacaktır.

Ek yerlerinde profillerin birbirleri ile tam temas edebilmesi için, alın levhalı giriş bağlantılarında levhaların tam temas edebilmesi için imalatın Uluslararası standartlara uygun olarak yapılması gerekmektedir.

Yüklenici imalat sırasında elemanların burulmaması için gerekli tüm önlemleri alacaktır. Eğrilmiş parçalar uygun mekanik yöntem yada lokal ısıtma metodu ile düzeltilecektir.

9.10. Kaynaklar:

Bu şartnamede belirtilen kaynak tarifleri inşaat imalatları için olup makine mühendisliği kapsamında değerlendirilmeyecektir.

Kaynak işleri, ısı ve nem şartlarının kontrollü olduğu ve yüklenici tarafından sürekli kontrol edilen atölyelerde yapılacaktır. Bütün kaynak işleri gerekli gözetim altında kalifiye kaynakçılarla yapılacaktır. Kaynak yapılacak yüzeyler tel fırça, keski, kum püskürtme ve oksijenle kaynak işleri başlamadan önce iyice temizlenerek, yüzeyleri, boya, yağ, kir, pul, pas ve vb. gibi tüm zararlı maddelerden temizlenecektir.

Kaynaklar devamlı ve homojen olacaklardır. Kaynakların tam işlenmesi sağlanacaktır. Atölyede yapılan ekler; kolon, kiriş ve müstakil makas elemanları gibi ana elemanların ekleri tam nüfuziyetli kaynakla yapılacaktır. Tahribatsız muayene metotlarıyla kontrolü yapılan kaynaklar, istenilen koşullara uygun olarak düzeltilerek tekrar muayene edilecektir.

9.10.1. Kabul Edilebilir Kaynak Metotları:

Tüm kaynaklar ilgili Türk standartlarına ve/veya AWS veya ASME bölüm IX veya ENV 1090-1 standartlarına uygun olacaktır. Aksi belirtilmedikçe tüm semboller TS EN 1993-1-1'ye göredir.

Çelik konstrüksiyon İmalat kaynakları aşağıdaki metotlardan biri veya birkaçı kullanılarak yapılacaktır. Başka bir metot kullanmak gerekirse, imalata başlamadan önce İdarenin onayı alınacaktır.

<u>KAYNAK METODU</u>	<u>KISA ADI (ANSI / AWS)</u>
Siperli metal ark kaynağı	SMAW
Tozaltı ark kaynağı	SAW
Gazlı metal ark kaynağı	GMAW Eritgen (flux) esaslı ark kaynağı
FCAW Elektro-cüruf ark kaynağı	EW
Elektro-gaz ark kaynağı	EGW

9.10.2. Elektrotta Aranacak Şartlar:

Tutturma (punta) kaynakları, gövde aralığında kullanılan elektrotla yapılacaktır. İmalatta kullanılan kalifiye olmuş kaynak prosedürü kullanılarak yapılacaktır.

Kaynak eritgeni, elektrot gibi tüm kaynak malzemesi kuru ve temiz bir yerde korunacaktır.

Kullanıma hazır hale getirilmek için, fırınlarda muhafaza edilen elektrotlar kullanım sırasında termosta tutulacaktır.

Elektrotların temini, stoklanması ve bakımı, firmaların tavsiyesine göre ve "AWS D1.1:2000– American Welding Society" standardına uygun yapılacaktır.

Üretim tarihinden itibaren 3 yıl geçmiş elektrotlar kullanılamaz.

Firma kaynak sarf malzemelerini sahadaki kontrolünü belgelemeli ve sistemi çalıştırmalıdır. AWS D1.1:2000 uygun olmayan stoklama, kurutma olan elektrotlar kontrol amirliğince ret edilip, imha ettirilebilir. 2. kere kurutulan elektrodun tekrar kurutulması AWS D1.1:2000 göre uygun değildir.

Kaynak elektrotları düşük hidrojenli ve 480 N/mm² (70 Ksi) çekme mukavemetine haiz olacaktır.

9.10.3. Kaynaklarda Isı Tatbiki:

Ortam ısısı 10 °C dereceden az olduğunda kaynaklar ön ısıtma uygulanarak yapılacaktır.

Isıtma ve pasolar arasında ısı kontrolü Karbon çelikleri, düşük alaşımlı yüksek mukavemetli çelikler ve ısı tatbik edilen çelikler için ANSI / AWS şartlarına uygun olarak yapılacaktır. Malzemenin uç kısmından her iki kısmından 75 mm, tüm malzeme kalınlığı boyunca istenen sıcaklığın sağlandığından emin olunmalıdır. Uygulanan ön ısıtma, ısı tebeşiri ile kontrol edilmelidir. Her ilgili kaynakçı için ısı tebeşiri olması zorunludur.

Yüklenici TS 3357 Standartlı kurallarını özellikle göz önünde tutarak birleşimlerin Kaynak boy ve kalınlıkları uygulama projelerinde gösterildiği şekilde kaynaklayacaktır. Tüm kaynaklar ilgili Türk standartlarına ve/veya AWS veya ASME bölüm IX veya ENV 1090-1 standardına uygun olacaktır. Kullanılan kaynak malzemesi ve kaynak işçiliğinin kontrolü için yeterli sayıda süpervizör kullanılacaktır.

Kaynaklama işleminden hemen önce pas, kir ve benzeri maddelerin temizliği Yüklenici tarafından yapılacaktır. Elemanlar proje ölçülerine oksijenle veya giyotin ile kesilecektir. Profillerin tamamı giyotin ile kesilecektir (tezgâh kapasitesinde olanlar). Oksijenle kesim küçük parçalarda kullanılabilir. Oksijen ile yapılan kesimlerde parçalardaki tüm çapaklar taş ile temizlenecek, doğrusal olmayan kesimler taş ile düzleştirilecektir. Dolgu kaynak yüzeyleri taş ile hazırlanacaktır.

Atölyede yapılacak levha kaynaklarında toz altı, gaz altı veya örtülü elektrot ile kaynaklama yapılacaktır. Tüm kaynak malzemeleri (elektrotlar v.b) imalatçının şartlarına göre stoklanacak ve muhafaza edilecektir. Levhaları birleştiren kaynaklar TS EN 1993-1-1'ye göre Yüklenici kaynak elemanlarınca kaynak ağzı açılmak ve derin nüfuziyetli kaynak yapmak suretiyle taşıyıcı sistem olarak teşkil edilecektir.

Çok pasolu kaynak dikişlerinde, her yeni pasodan önce, bir öncekinin cürufu ve sıçrayan kaynak döküntüleri temizlenecektir. Kaynak dikişinin gözenekli, çapaklı ve çatlak bulunan bölümleri bir sonraki paso yapılmadan önce kesinlikle temizlenecektir.

Küt, T ve köşe kaynağın çift taraflı yapılması durumunda, iki taraflı yapılmadan önce kaynak dikişi kökü kusursuz metal elde edilene kadar temizlenecektir.

Otomatik ve yarı otomatik kaynak yapılırken, kaynak işine zorunlu olarak ara verilirse yeniden kaynağa eski dikişin ucundaki 50 mm.'lik kısım temizlendikten sonra Yüklenici tarafından yapılacaktır.

Çelik konstrüksiyon montaj elemanlarının tespiti için yapılan kaynak dikişi, esas kaynak dikiş kalitesinden daha düşük yapılmayacaktır. Yüklenici kaynak elemanları tarafından yapılan kaynaklarda dış görünüş olarak, bir kaynak dikişi aşağıda sıralanan özellikleri taşır. Kaynak dikişi yüzeyi düz veya eşit dalgalıdır.

Ergimiş kısmın esas metal yüzeyine taşınmasına, metalin yanmasına, kaynak dikişindeki kesintilere, çöküntü ve deliklere izin verilmez. Kaynak ısınma çöküntüleri, çelik kalınlıkları 4 - 10 mm arasında ise 0,50 mm, 10 mm den fazla ise 1mm'den çok olamaz. Yüklenici atölyesinde yapılan tüm kaynak işleri Yüklenicinin kalite kontrol birimi tarafından kontrol edilecektir. Kalite planında kaynak kontrol noktaları gösterilecektir. Kaynaklar üzerinde tahribatsız muayene yapılmalıdır.

Çatı ve montajda kullanılan geçici kaynaklar Yüklenici tarafından sonradan sökülecek ve kaynak yerleri temizlenecektir. Köşe kaynakları detaylara uygun olacaktır. Kaynak kalitesini bozabilecek çekişmelerden kaçınılacaktır. Çekişleme yalnız kaynak cürufunu temizlemek için belirli ölçüde yapılacaktır.

Kaynak işlerinin homojen ve uygun olması için gerekli elektrik enerjisi akımının karakteristik özellikleri: 0-60 V ve 60-600 Amperdir. Yüklenici, uygulamada bu akımı sağlayacak kaynak makineleri kullanacaktır.

Kaynaklama işlemi sırasında, gerek bu işlemde çalışanların ve gerekse çevredeki diğer kişilerin elektrik, ark ışıını ve benzeri tehlikelerden korunmaları için her türlü önlem Yüklenici tarafından alınacaktır. Tüm kaynak operatörleri sertifikalı olacaktır.

Yapılan tüm imalat öncesi işlemler ve imalatlar ilgili standartlara, normlara ve fenni kurallara uygun olacaktır. Tüm nüfuziyetli kaynaklar şartnamelerdeki ilgili metodolojisine göre test edilecektir. Metot kaynak kullanılmayacaktır.

Kullanılacak olan tüm Makine, ekipman, alet, sarf malzemesi ve yardımcı malzeme imalat özelliklerine uygun olarak seçilerek kullanılacaktır. Kaynak sonrası tahribatsız muayene işlemleri için test raporları düzenlenip İdarenin onayına sunulacaktır. Bütün tahribatsız muayene işlemleri ekipman temini sarf malzeme temini, test ve raporlama işçiliği dahil raporlama işçiliği dahil Yüklenici kapsamındadır.

9.10.4. Kaynak Hatalarını Düzeltme Yöntemi:

Kaynakta Hata Türü	Uygun Olmayan Örnek	Düzeltilme Metodu
1. Aşırı yığılma hat safhada Bombelik	$C > 0.1 s + 0.8 \text{ mm}$ $r > 3 \text{ mm}$	Fazla yığılan kaynağın yok edilmesi Karbon elektrot veya taşlama ile yapınız.
2. Dip oyma	1) Dip oyma yönü, kaynağa gelen esas gerilmeye dik yönde ise $h \geq 0.25 \text{ mm}$ 2) Dip oyma yönü, kaynağa gelen esas gerilmeye paralel yönde ise $h \geq 0.8 \text{ mm}$	1) $0.25 \text{ mm} < h < 0.5 \text{ mm}$ $0.8 \text{ mm} < h$ Taşlama ile düzeltiniz 2) $h \geq 0.5 \text{ mm} < h$
3. İyi açılmamış kaynak ağzı	1) Açık $A > \text{Belirtilen Açık} \pm 5^\circ$ 2) Ölçü $\pm 2 \text{ mm}$ Kaynak derinliği, kök alını	Tekrar kesilerek veya taşlanarak düzeltilir.
4.-Kaynakta Çökme -Kaynağın Ölçüsünden düşük olması		Kaynak temizlenip profiline uygun kaynak yeniden yapılacaktır.
5. -Kaynakta boşluk -Kaynakta cüruf -Kaynakta nüfuziyet eksikliği - Kaynakta çatlak	ANSI/AWS. Tahribatsız muayene metotlarından - Ultrasonik - Radyografik - Magnetik Partikül - Dye penetrant biriyle veya birkaçı ile muayene edilecektir.	Hatalı kısım taşlama veya Karbon elektrot ile açılarak temizlenip yeniden kaynak edilecek ve kontrol edilecektir.
6. -Kaynaktan ötürü elemanın çarpılma ve burulması	İmalat standardı bölümüne bakınız.	1) Mekanik olarak düzeltilebilir. Pres kullanılabilir. 2) Isı yoluyla; dikkatlice ve fazla ısı tatbik etmeden bölgesel olarak ve ısıtılan bölgenin 590°C 'yi geçmeden yapılmasına müsaade edilebilir.
7. Kaynak sıçraması		Taş motoru ile temizlenecektir.

9.10.5. Kaynak Tamirleri:

Test sonrası belirlenen kaynak tamirleri bekletilmeden yapılacaktır. Test raporlarında bu tamirler gösterilecektir.

Kaynak boşluğu olan kısımlar, tamir edilen kısmın şekline göre, çentme, delme, taşlama veya

uygun görülen başka bir yöntemle sağlam metale ulaşınca kadar tamamen temizlenecektir. Bu kısımlar magnetik parka veya sıvı penetrasyon yöntemleri ile bozuk kısımların çıkartılıp çıkartılmadığını görmek için test edilecektir.

Bozuk kısımların tamiri, orjinal kaynağın metodu veya daha önce kabul edilen kaynak tamir metodu ile yapılacaktır.

Kaynağı bozuk olan bölgede en fazla iki (2) tamir yapılabilir.

10. BOYA İŞLERİ GENEL TEKNİK ŞARTNAMESİ:

Boyalar yapım şartları ~~Bayındırlık Bakanlığı~~ Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ilgili pozlarına göre veya Yapı Denetim Görevlilerinin talimatlarına göre uygulanacaktır. Boyalar TS belgeli olacaktır. Boya uygulaması, boya üreticisinin tavsiyelerine göre, birinci sınıf işçilik anlayışı ile yapılacaktır. Boya, üreticilerinin tavsiyesinde özellikle belirtilmemişse airless, sprej, fırça veya rulo ile uygulanabilir.

Tüm boyalar, yüzeye düzgün, kesiksiz, kabarma olmadan ve akma olmadan uygulanacaktır. Kenarlar ve aralıkların boyanmasında işleme özen gösterip, yeterli miktarda boyanın bu alanları kapladığından emin olunacaktır. Yağlı boya astarı 1. katta farklı renkte 2. katta farklı renkte olacaktır.

Yüzeyin yaş olması durumunda, bağıl nem oranının, boya üreticisinin önerdiği değerden yüksek olması durumunda, çevre veya boyanacak parça yüzeyinin, boya üreticisinin belirttiği sıcaklıklara göre düşük veya fazla olması durumunda, rüzgar hızının saatte 24 km'den fazla olması durumunda, Aşırı tozlu ortamda, boyanın kurlenme sıcaklığını etkileyeceğinden, sıcaklığın 5°C nin altına düşmesi beklenen durumlarda da boyama işlemi yapılmayacaktır.

Airless sprej boyama uygulanamayan bölgeler, boya üreticisinin talimatlarına da uymak koşulu ile, fırça veya rulo ile boyanabilir.

Tüm kaynaklar, çelik kolon ve kirişler, vb keskin kenarlı ekipmanlar sprej boya uygulaması öncesi, bant şeklinde rulo ile boyanarak sprej boya sonrası homojen bir kalınlık elde edilmesi sağlanabilir.

Atölyede boyası yapılmış olan çelik konstrüksiyon boyaları korunacaktır. Yapılan boyaya nakliye anında hasar gelmemesi için özel önlemler alınacaktır. Bu nedenle çelik halatlarla yükleme-boşaltma yapılmayacak, kendiri halat kullanımı yoluna gidilecektir. Bu tür imalatlar ahşap takozlar ve latalar üzerine düzgünce istiflenecek, malzemeler üst üste bindirilmeyecektir.

Yüklenici, sprej boya konularında deneyimli ekip çalıştıracaktır. Kullanılacak ekipman, boya üreticisinin talimatlarına uygun olacaktır. Uygun olmayan ekipman ve personel boya işlerinde kullanılamaz.

Boya üreticisinin, boya inceltilmesi, karıştırılması, taşınması ve uygulamaya yönelik talimat ve tavsiyeleri bu şartnamenin bir parçası olarak kabul edilir. Bu konuda, boya üreticisinin en son tarihli talimatları esas alınacaktır. Bu talimatlarda belirtilen, kuruma, kurlenme sürelerine uymak esastır.

Boyayı oluşturan maddeler, boya işlemine uygun bir şekilde karıştırılarak homojen bir boya yapısı oluşturulacaktır. Karıştırma işlemine, boya kullanımı esnasında da önem verilerek, boyayı oluşturan maddelerin ayrışmasına izin verilmeyecektir. Kuru boya pigmentleri, ayrı olarak paketlenecek ve boya içine düzgün bir şekilde karıştırılacaktır.

Boya üreticisi firmanın talimatlarında belirtilen tip ve miktarın dışında, hiçbir şekilde boya içine tiner katılmayacaktır.

Ardışık boya katlarında belirtilen boya tiplerinin aynı renk olması durumunda, boya imalatçısının tavsiyelerine uygun olarak, boya katlarını ayırt edecek tonda renk farklılaştırıcı maddeler boyaya eklenecektir.

Bir sonraki boya işlemine geçmeden önce, önceki boya katının tüm bozuklukları giderilecektir. Boyama işlemleri, belirtilen boya sistemine göre uygulanacaktır.

Boyalar yeni olacak ve uygunsuz çökme veya koyulaşma belirtisi göstermeyecektir. Belirtilen boya film kalınlıklarının kabul edilebilecek asgari kuru kalınlıklardır. Film kalınlıklarının belirlenenden az olması halinde, Yükleniciden ilave kat boya uygulaması istenecektir.

Ortam sıcaklığının +4°C' den az olması veya boya film tabakası henüz kurumadan bu sıcaklığın altına düşme olasılığı bulunması halinde, boya tatbik edilmeyecektir.

Son kat boya tabakası, yarık, kabarcık, seyirme ve fırlaklıktan arınmış olacaktır. Köşe ve kenarlarda incelme hali fark edilebilir olmayacaktır.

Yüklenici boyaları satın almadan önce satın alacağı boya markası, cinsi, rengi, RAL numarası vb. bilgileri içeren listeyi hazırlayarak kontrollükten yazılı onay alacaktır. Yazılı onay alınmadan temin edilen boyanın sorumluluğu yükleniciye aittir.

Yüklenici, kullanacağı boyanın ürün sertifikalarını ve ürün test sonuçlarını boyama öncesi İdareye onay için sunacaktır.

Boyalar, yanıcılığı göz önünde tutularak, iyi havalandırılmış alanlarda depolanmalıdır. Bu depolama alanında, çöp, üstü�ü yağ artıkları bulunmamalı ve daima temiz tutulmalıdır.

Boyalar uzun müddet depolandığında, boyanın varil diplerinde çökmesini önlemek için variller ters çevrilmelidir.

Boya kutuları, yüzeyde kaymaklaşmayı önleyecek şekilde, sıkıca kapatılmış olacaktır. Eğer boya yüzeyinde bir kaymaklaşma olmuş ise, bu tabaka atılarak boya karıştırılacaktır. Kısmen dolu boya kutularında, gerekli olursa boya süzgeçten geçirilerek, içindeki yabancı maddeler uzaklaştırılacaktır.

Boya kontrol işleri Yüklenici'nin kalite birimi tarafından ilgili standartlara göre yapılacaktır. Boya kontrol noktaları Kalite Planı'nda imalat akışına göre gösterilecektir.

Bu şartname, çelik yapıları ve diğer ekipmanların korozyona karşı korunması amacıyla çelik elemanların boyanmasında gereken genel şartları kapsar. İDARE Kontrollü isterse bu şartnameye ilaveler yapılabilir.

Boyama işlemi, yüzey hazırlama işlemlerini, atölyede veya sahada astar boya uygulamasını, ara ve son kat boya uygulamalarını, boya kontrol ve testlerini, boya rötuşlarını ve temizlik işlemlerini içerir.

Boyanmaması gereken yüzeylerin korunması için, yüklenici, yeterli miktarda örtü bulunduracaktır. Her günün sonunda, boş kaplar, boya artıkları vb. malzemeler, çalışma alanından uzaklaştırılarak çalışma alanı temiz tutulacaktır.

Boya işlerinin tamamlanmasından sonra, yüklenici, çevredeki tüm artıkları ve çöpleri toplayacak, etrafta kazaen boyanmış yüzeyleri temizleyecek ve çevreyi teslim alındığı gibi, düzgün bir şekilde İdareye teslim edecektir.

Yapıda veya yapıyı oluşturan elemanlarda düzeltilemeyecek veya zarar yada hatalı imalat yapıldığı veya aşırı oranda tamirat yapıldığı takdirde ve yapılan işlerde bu şartnamenin gereklerine uyulmadığı saptanan kısımlar reddedilecektir. Yüklenicinin imalathanesinde daha önce imalat kusuru görülmeyp sevk müsaadesi verilmiş olsa dahi reddetme işlemi yapılabilir.

10.1. Metal Yüzeylerinin Hazırlanması ve Kumlama:

Kumlama öncesi çelik alt malzeme TS EN ISO 8503-1, TS EN ISO 8503-3, TS EN ISO 8503-4 standartlarına uygun olarak hazırlanacaktır.

Tüm çelik konstrüksiyona boya öncesi, pas, kir ve yağlardan arındırmak için kumlama yapılacaktır. Kumlama: İmalat öncesi, imalat esnasında ve özellikle de montaj sonrası çelik malzemeyi korozyon, oksidasyon gibi dış etkilere korumak amacıyla malzeme yüzeyine Sa 2 ½ seviyesinde silisli kum atılacaktır.

Yerinde kumlama yapılacak ise, yağışlı ve yoğun nemli havalarda kumlama yapılmayacak, yağmur veya kar yağışı süresince veya kumlamadan sonra yüzeyin ıslanabileceği durumlarda yapılmayacaktır. Ayrıca kumlama işlemi esnasında yüzey sıcaklığının, "çiğlenme noktası"ndan en

az 3°C yüksek olması ve bağıl nem derecesinin %80' den fazla olmaması gerekmektedir.

Kumlamanın hemen akabinde (en geç 4 saate kadar) boya uygulamasına geçilmek suretiyle, çevresel etkilere daha açık olan kumlanmış çelik imalatın oksitlenmesi önlenecektir. Yapım şartları, BBF.25.014 poz no esasları dahilinde yapılacaktır.

Kumlama işleminde kullanılacak malzemenin aşındırıcı özelliği açısından tip ve ebadı, yüzeyde maksimum 75 mikron mertebesinde pürüzsüzlük oluşturacak şekilde seçilecektir. Kum temizliğinden sonra yüzeylere basınçlı hava tutarak yüzeye yapışması muhtemel olan artık, toz vs.ler temizlenecektir. Bu özellik kumlanmış yüzeylerin tozdan arındırılması işleminde kullanılacak basınçlı hava için de geçerlidir. Kumlama ile temizlenmiş metal yüzeylere solvent veya diğer temizleyici eriyikleri uygulanmaz, asitleme yapılamaz, Pas önleyici eriyikler için de kısıtlama geçerlidir.

Kumlama tamamlandıktan sonra boyanacak bütün yüzeyler temizlenecek ve boyanın yüzeye yapışmasını önleyecek veya boyayı bozacak herhangi bir madde kalmaması sağlanacak ve dört saat içerisinde seçilen astar boya ile kaplanacaktır. Astarlama yüzey hazırlama işlemlerinin tamamlanmasından sonra kuru yüzeylere ortam sıcaklığının +5°C nin üzerinde olduğu koşullarda yapılacaktır.

Hazırlanmış yüzeylerin boyanması hiçbir suretle ertesi güne bırakılmayacaktır. Uygulamanın ertelenmesi zorunlu olduğunda astarlama öncesi yüzey yeniden kumlanacak veya temizlenecektir. Kaynakla birleştirilen bölgelerde bir kat ilave astar boya uygulaması yapılacaktır. Astar boya korozyona sebep olacak elektro-kimyasal tesirleri önleyici pasifleştirme pigmentlerini ihtiva edecektir.

Astar uygulamasından sonra yapılan kaynak işlemi nedeni ile zarar gören alanlar tel fırça ile temizlenecek ve ilgili boya sistemindeki astar ve son kat boyaları ile tamir edilecektir. Kaynak üzeri tesviye edilmemiş ve kaynak artıkları temizlenmemiş yüzeylerde boya uygulaması yapılmayacaktır.

ÜRETİMLERDE ISO 9001:2000, TSE NORMLARI ESAS ALINACAKTIR.

Metal Yüzeyler Yüzey hazırlığında standartlar ve tanımlamaları

SSPC steel structures painting council	BS 7079 British standards & SIS 055900 Swedish standard	BS 4232	NACE National Association of Corrosion Engineers
Beyaz metal (SP5)	Sa 3	1. kalite	derece 1
Beyaza yakın metal (SP10)	Sa 2½	2. kalite	derece 2
Ticari temizlik (SP6)	Sa 2	3. kalite	derece 3
Fırça ile Temizlik (SP7)	Sa 1		

Atıf yapılan standartlarda tanımlanan yöntemler ile çelik yüzeylerin temizliğinde, yüzey kalitesi en az Sa 2½ kalitesinde olacaktır. Sa 2½ kalitesinde yüzey hazırlanırken %50 shot bilye (çelik bilye) ve %50 çelik grit karışımı kullanılacaktır. Bu işlem için başka malzeme (Kum vb.) kesinlikle kullanılmayacaktır.

Kullanılacak grit malzemesi ISO 8504 – 2 'de belirtilen standartlarda metalik veya non – metalik, önceden paketlenmiş, çözülebilen tuzlar içermeyecek ve uygun pH ve nem oranına sahip olacaktır.

Boyanacak olan yüzeylerin tamamında İsveç SIS 055900'ın yüzey hazırlama standartları referans alınacaktır. İdare tarafından kumlama istenen yüzeyler için aşağıdaki hususlar yerine getirilirken, İdarenin istemesi halinde, İdarenin kumlamayı yerinde kontrolü Yüklenici tarafından sağlanacaktır. Gres ve yağ giderme işlemi İngiliz BS 245 standardında belirtilen kaliteden düşük olmayan solventlerle yapılacaktır. Parafin ve benzeri likitler kullanılmayacaktır. Astar boya sürülmeden önce solvent tamamen kurumuş olacaktır.

Basınçlı hava standartları ISO 8573-1: 2001 na uygun olmalıdır.

Kaynak üzeri tesviye edilmemiş ve kaynak artıkları temizlenmemiş yüzeylerde boya uygulaması yapılmayacaktır.

10.2. Zeminlerde Epoksi Boya Öncesi Hazırlık:

Zemin şartları sağlanmış yüzeylerde; gevşek parçacıkların, zayıf serbest tabakasının, olası yağ ve kir tabakasının alınması ve yüzeyin pürüzlendirilmesi amacıyla, yüzey hazırlığı yapılacaktır. Aderansı azaltacak veya engelleyecek; her türlü toz, boya, yağ, gres benzeri kir yüzeyden temizlenecektir. Yağın çok derinlere işlediği tabakalar var ise bu tabakaların kaldırılması gerekebilir. Yağlı bir yüzeye epoksi uygulaması yapılmaz. Yüzeyler sağlam, temiz ve pürüzlü hale getirilir.

Yüzeylerin hazırlığı, vakumlu bilyeleme makinesi (Shot Blasting - Blastrac) ile yapılacaktır. Piyasada genellikle kullanılan, mermer silim makinesi, elmas uçlu el makineleri ve rotatiger kullanılmaktadır. Mermer silim makinesi ve elmas uçlu el aletleri yüzeyde mikron mertebesinde "silim" yaptığından kullanılmayacaktır. Gerçek bir pürüzlendirme yapamayan, sadece zeminde yer yer noktacılar bırakan Rotatiger de kullanılmayacaktır. Ancak vakumlu bilyeleme makinesinin giremediği yerlerde diğer aletlerin kullanılmasına izin verilecektir.

Hazırlanmış yüzeylere bir sonraki aşamada epoksi astar uygulaması yapılacaktır. Epoksi astar yüzey ile yapılacak boya arasındaki bağlayıcı katmandır.

10.3. Zeminlerde Yüzey Tamiratları:

Çukur, çatlak, kırık, segregasyon gibi hatalar epoksi astar ve epoksi harç ile yapılacak, 4-5 mm den daha derin ve büyük alanlı tamiratlar ise epoksi kaplamaya uygun çimento esaslı tamir harçları ile yapılacaktır.

Çatlakların derin olması ve zeminden su gelme tehlikesi var ise epoksi enjeksiyon yapılarak çatlak kesitinin doldurulması gereklidir. Çatlakların zaman içinde hareket ederek kaplamaya yansması olasılığı var ise, cam elyaf ile güçlendirerek tamirat yapılması konusu değerlendirilecektir. Bazı durumlarda epoksi enjeksiyon ile nem ve su transferi engellenememektedir. Bu durumlarda çatlak kesitini ve altındaki boşlukları dolduracak reaktif poliüretan enjeksiyon uygulaması yapılmalıdır. Bu durumda epoksi uygulama yapmadan önce uyulması gereken nem şartlarına ve bekleme sürelerine dikkat edilecektir.

10.4. Beton, Sıva ve Kargir Yüzeylerde Boya Öncesi Hazırlık:

Uygulama yapılacak beton yüzey, kapsadığı nem miktarı %8'in altına düşene kadar kurutulacak, gevşek çimento artıkları ve diğer yabancı maddeler, asitleme, fırçalama veya hafif surette kumlama ile uzaklaştırılacaktır.

Boyanacak yüzeyler basınçlı kuru hava veya sanayi tipi vakumlu temizleyiciler kullanılarak tozdan arındırılacaktır.

Yüzeyler boyadan önce en az 30 gün kurumaya bırakılacaktır. Tozlanmış kısımlar, çiçeklenme, kir, gres, yağ, zift, serbest demir çökelekleri ve diğer yabancı maddeler boya tatbikinden önce yüzeyden arındırılacaktır.

Emülsiyon dolgu tatbikinden hemen önce, boyanacak beton-kagir yüzeyler düzgün dağılımlı olarak içilebilir nitelikte su püskürtülerek iyice ıslatılacak ve her püskürtme arasında yeterli süre bırakılarak emilme sağlanacak, yüzeyde akar vaziyette aşırı su olmayacaktır. Kuru beton yüzeyler ancak bundan sonra imalatçının tavsiye edeceği malzeme ile muamele edilecek ve sonra ilk kat boya

tatbik edilecektir.

10.5. Astarlama:

Astar boya uygulanacak yüzey, yüzey hazırlama standartlarına uygun şekilde temiz, passız ve boya sistemlerinde belirtilen yüzey pürüzlülüğüne uygun olacaktır.

Bütün temizlenmiş yüzeyler astar boya çekilmeden önce İdareye gösterilecektir. Ancak İdarenin kabul ettiği yüzeylere astar boya sürülecektir.

İdarenin onayı alınmadan boyanan yüzeyler boyanmış kabul edilmeyecektir. Tekrar tel fırça veya gerekirse kumlama ile temizlettirilip yeniden boyatılacak ve bu ilave iş için herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Astarlama, yüzey hazırlama işlemlerinin tamamlanmasından sonra kuru yüzeylere ortam sıcaklığının +10°C' nin üzerinde olduğu koşullarda yapılacaktır.

10.5.1. Metal Yüzeylerde Epoksi Astar:

Astarlama boya imalatçısının verdiği önerilere uygun olarak havasız püskürtme (airless spray) ve havasız püskürtme ekipmanının ulaşamadığı bölgeler fırça ile uygulanacaktır.

Kumlama veya mekanik yolla temizlenmiş yüzeyler, bu işlemi takip eden dört saat içinde seçilen astar boya ile kaplanacaktır.

Hazırlanmış yüzeylerin boyanması hiçbir halde ertesi güne bırakılmayacaktır. Uygulamanın ertelenmesi zorunlu olduğu hallerde astarlama öncesi yüzey yeniden kumlanacak veya temizlenecektir.

Kaynakla birleştirme yapılan bölgelerde bir kat ilave astar boya uygulaması yapılacaktır. Boya malzemeleri, boya üreticisinin; inceltme, film kalınlığı, karıştırma, depolama, sarfiyat ve kuruma müddetleri hakkındaki talimatına uyularak uygulanacaktır. İki bileşenli malzemelerin karıştırılması da üreticinin talimatına göre yapılacaktır.

Astar boya, korozyona sebep olacak elektro-kimyasal tesirleri önleyici pasifleştirme pigmentlerini ihtiva etmelidir.

Epoksi astar boya iki kat olarak Özel Teknik Şartnamesinde belirtilen kalınlıkta uygulanacaktır.

10.5.2. Beton Yüzeylerde Epoksi Astar:

Temizlenmiş, çatlak ve derz tamiraty yapılmış, nem ve su sorunları olmayan betonarme yüzey, epoksi astar atılmaya uygun hale getirilmiştir. Solventsiz epoksi astar uygulanır. Epoksi malzeme hazırlanırken önce A bileşeni (epoksi reçine) düşük devirli karıştırıcı ile karıştırılır, karıştırma işlemi devam ederken yavaş yavaş B bileşeni (epoksi sertleştirici) üzerine ilave edilir ve malzeme homojen hale gelinceye kadar karıştırma işlemi sürer.

Malzeme sarfiyatı yüzey koşullarına bağlı olarak 500 gr/m² olacaktır. Malzeme sarfiyatı yüzey koşullarına göre değişiklik göstermektedir. Ekol CP115 solventsiz epoksi astar, yüzeye rulo ile tek kat emprenye edilmelidir. Epoksi astar; boşlukları doldurur, yüzeyin darbe ve kimyasal direncini artırır, aynı zamanda kendisinden sonra gelen katların yüzeye yapışmasını sağlar.

Epoksi astar boşlukları doldurur, yüzeyin darbe ve kimyasal direncini artırır, aynı zamanda kendisinden sonra gelen katların yüzeye yapışmasını sağlar.

10.5.3. Beton Yüzeylerde Epoksi Kaplama Laminasyonu ve Ara Kat Uygulaması:

Solventsiz epoksi astar uygulanan yüzeyler nem, toz ve hava akımından korunmalı, herhangi bir şekilde yaya veya araç trafiğine açılmamalıdır. Hava ve ortam sıcaklığına bağlı değişmekle birlikte astar uygulamasından 8 saat sonra, yüzeyler fleks zımpara ile pürüzlendirilir.

Uygulama yapmadan önce üzerine dolgu serpilmiş yüzey üzerindeki gevşek malzemeler endüstriyel süpürgeler yardımı ile süpürülerek alınır. Epoksi ara kat malzemesi hazırlanırken önce A bileşeni (epoksi reçine) düşük devirli karıştırıcı ile karıştırılır, karıştırma işlemi devam ederken yavaş yavaş B bileşeni (epoksi sertleştirici) üzerine ilave edilir. Malzeme homojen hale geldikten sonra C bileşeni astar rulo ile uygulanır, uygun gramajda cam elyaf yüzey üzerine serilir ve elyafa solventsiz epoksi astar metal rulo ile emdirilir. Üzerine silis – kuvars dolgu serpilir. Yaklaşık 3 dk daha karıştırıldıktan sonra üzerine kimyasal dayanımı yüksek solventsiz istenilen renkte epoksi kaplama malzemesi mala ile uygulanarak ara kat uygulamasına geçilecektir.

10.6. Epoksi ve Yağlı Boya Uygulamaları:

10.6.1. Çelik Konstrüksiyonlarda Epoksi Boya Uygulaması:

Özel Teknik Şartnamesinde miktarı ve cinsi verilen epoksi çinko fosfat boya ile birinci kat boyanın sürülmesi, yine Özel Teknik Şartnamesinde miktarı verilen epoksi boya ile son kat boyanın sürülmesi, gerekmesi halinde epoksi boya miktarının %20'si kadar epoksi tiner ile inceltilmesi şeklinde epoksi boya ile tamamen kaplanacaktır. Boyama işleminin atölye ortamında yapıp şantiyeye nakledilmesi durumunda; nakil anında, şantiyedeki yatay ve düşey taşımalarda ve montaj sırasında, boyanın zarar görmemesine azami özen gösterilecektir. Nakliye, montaj ve kaynak sonrası yapı çeliklerinin hasar gören boyaları, cıvatalar ve somunlar hasar gören boyanın aynısı ile boyanarak rötüş yapılacaktır.

10.6.2. Beton Yüzeylerde Epoksi Kaplama Uygulaması:

Kaplanacak alan boş ve temiz olacaktır. Zemin kaplaması işlemi sırasında diğer çalışanların girmesine izin verilmeyecektir. Bütün pencere ve kapılar yerleştirilmiş ve kapalı olacaktır. Hava dolaşımı ve yüzeyde su sızıntısı olmamalıdır.

Hava ve ortam sıcaklığına bağlı olarak, yüzey 48 saat içinde yaya trafğine açılabilir.

• Epoksi Boya Genel Teknik Özellikleri:

- ✓ Epoksi boyalar – antikoroziyon astarlar ve sertleştirici sistemleri aşağıdaki tanımlanan özelliklere sahip olmalıdırlar.
- ✓ Kesilende çözölmüş katı epoksi reçine ile hazırlanmış, Poliaminoamid sertleştirici ile sertleşen epoksi boyalar kullanılmalıdır.

• Sertleştirici özellikleri :

- ✓ Amin Değeri 168 - 182 mg
- ✓ KOH/g Katı Madde % 69 - 71
- ✓ Aktif H Ekvivalent 340

• Epoksi reçine özellikleri

- ✓ Katı Madde % 74 - 76
- ✓ Epoksi Ekvivalent Ağırlığı 590 – 715

• Boya özellikleri

- ✓ Yoğunluk : 1,50±0.02 gr/cm³
- ✓ Viskozite : 85-95 KU
- ✓ Solid : 70±2

• Epoksi anti koroziyon astarlar

- ✓ Antikoroziyon pigment içeriği: en az %10 çinko fosfat Yoğunluk: 1,50-1,60 gr/cm³
- ✓ Katı Madde % 66 – 68

- ✓ Karışım kullanım ömrü: 6–8 saat ve 24 saat sonra üzerine yeni kat boya kabul edebilmelidir.
- ✓ Sa2,5 standartlarında hazırlanmış metal plakalar üzerine uygulanmış epoksi antikoroziif astarlar 1 hafta oda koşulları sonrasında 1 hafta uv testi ve sonrasında 2 hafta 336 saat salt sprey (tuzlu su testi) testinde astar filmi deforme olmamalı pas kusmaları yaşanmamalıdır.
- **Çinkoca zengin (zinc rich epoxy) epoksi astarlarda metalik çinko oranı %70-80 aralığında olmalıdır.**
- **Solventsiz epoksi astarlar ve boyalar**
 - ✓ Modifiye sikloalifatik poliamin sertleştirici ile sertleşen
 - ✓ Katı Madde % 100
 - ✓ Epoksi Ekivalent Ağırlığı 196 – 208
- **Sentetik yağlı boyalar high solid olmalıdır.**
 - ✓ Yüksek örtücü UV direnci
 - ✓ Yoğunluk: 1,50-1,60 gr/cm³
 - ✓ Katı Madde: % 72 - 74
 - ✓ Sentetik tiner ile %15-20 oranında incelebilmeli
 - ✓ Dokunma kurumasına 2–3 saatte yeni kat uygulamasına 24 saat geçilmelidir.
- **Sentetik alkid esash antikoroziif astarlar high solid**
 - ✓ Antikoroziif pigment içeriği: en az %7 çinko fosfat
 - ✓ Yoğunluk: 1,40-1,50 gr/cm³
 - ✓ Katı madde, %(ağırlıkça) : 74-78
 - ✓ Dokunma kurumasına 2–3 saatte yeni kat uygulamasına 24 saat geçilmelidir.
- **Klor kauçuk esash primer**
 - ✓ Metalik alüminyum pigmentler içeren primer
 - ✓ Yoğunluk: 1,1-1,2 gr/cm³
 - ✓ Katı madde, %(ağırlıkça) : %56-58
 - ✓ Sert kurumasını 24 saatte tamamlamalı

TS 11590 / T1 / T2 / T3: Çelik Yapılarda Kullanılan Epoksi Reçine Esash-Boyalar:

- DIN 55928 Teil 4 Vorbereitung und Prüfung der Oberflächen
- DIN 55928 Teil 5 Beschichtungsstoffe und Schutzsysteme
- SIS 055900 Pictorial Surface Preparation Standards for Painting Steel Surfaces (İsveç)
- BS 5493 Code of Practice for protective Coating of Iron and Steel Structures Against Corrosion (İngiltere)
- BS 245 Specification for Mineral Solvents (White spirit and related hydrocarbon)

solvents) for Paints and other
purposes (İngiltere)

Aşağıda belirtilen yüzeyler aksi belirtilmediği takdirde boyanmayacaktır.

- Paslanmaz çelik, alüminyum, bakır, pirinç gibi demir dışı metal yüzeyler
- Sıcak su, buhar ve kondens boruları
- Galvanizli yüzeyler ve cam yüzeyler,
- Betona gömülü yüzeyler
- Proses ekipmanının ve borularının tüm karbon çeliği iç yüzeyleri.
- Özellikle, tespit cıvatalarının görünen uçları, rondela ve somunlar kolonların yerine yerleştirilmesinden ve cıvataların sıkılmasından sonra boyanacaktır.

10.7. Ahşap Yüzeylerin Hazırlığı ve Boya Uygulamaları:

Ahşap yüzeylerin hazırlığı ve boya işleri, Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının Şartnamesine ve boya üreticisinin önerilerine uygun olarak yapılacaktır.

Ahşap yüzeylerde boya sisteminin yüzeye sağlam ve kuvvetli yapışması esastır. Bu nedenle özellikle yüzeydeki budak ve reçineli kısımları yüksek kalitede selülozik tiner ile çözülüp silinecektir. Yakma işlemi uygulanacak ise ahşaba zarar verilmeyecektir.

Reçine – budakların tiner ile ve/veya yakma işleminden sonra kademeli zımpara yapılarak (150 grit ten başlayıp 300 grit ile sonlanacak) yüzey tesviye işleri tamamlanacaktır. Zımpara ahşabın suyu yönünde yapılacak ve ahşap liflendirilmeyecektir. Yüksek devirli zımpara makinesi veya dönen ekipmanla yapılacak zımpara işlerinde ahşaba zarar verilmeyecektir.

Astar kat uygulamadan önce ahşabı bakteri, küf ve mantarın etkilerinden korumak için poliüretan esaslı çift komponentli emprenye malzemesi ile veya termoplastik reçine esaslı, nano teknolojik hammadde içeren, şeffaf emrenye malzemesi ile 6 saat ara ile 2 kat emprenye edilip, emprenye malzemesi 24 saatlik kuruma süresini tamamladıktan sonra astarlama işlerine başlanacaktır.

Daldırma yöntemi ile emrenye yapılacaksa daldırma süresi yumuşak ahşapta 3, sert ahşapta 6 dakika olacaktır.

Macun ihtiyacı olan iç mekan ahşaplarda, alkid bağlayıcı, sentetik macun, dış mekanlarda ise solventsiz çift komponentli poliüretan esaslı veya solventsiz çift komponentli epoksi macunlar kullanılacaktır. Macun uygulamasından sonra 24 saat sonra kademeli zımpara yapılarak (150 grit ten başlayıp 300 grit ile sonlanacak) yüzey tesviye işleri tamamlanacaktır.

Macun tesviye işleri bitikten sonra alkid bağlayıcı, kurşunsuz sentetik astar kat uygulaması yapılacak 24 saat sonra iç mekanlarda Modifiye alkid reçine esaslı, high solid, kurşunsuz, sararma direnci ve örtücülüğü yüksek, iyi yapışan son kat lüks parlak sentetik boya ile son kat boya uygulamasına geçilecektir.

2. kat son kat boyası uygulanacak ise katlar arasında 24 saat bekleneciktir. Atmosfere açık ortamlarda son kat boya çift komponentli alifatik izosiyanat sistemli poliüretan son kat boyalar kullanılacaktır.

Bezir ve benzeri ürünler ile hazırlanmış astarlar, macunlar ahşap yüzeylerde hiçbir şekilde kullanılmayacaktır.

Boya ve malzemeler, boya üreticisinin önerilerine uygun olarak fazla sıcak olmayan, direkt güneş yapılmayacaktır.

10.8. Kargir Yüzeylerin Hazırlığı ve Boya Uygulamaları:

Kagir yüzeylerde; dolgu tabakaları hariç, diğer boyalar fırça rulo veya püskürtme ile tatbik edilecektir. Emülsiyon dolgu, sert kılı fırça ile bastırılarak sürülecektir. Emülsiyon dolgu üzerine, dış emülsiyon boya tatbikinden önce en az 24 saat geçmişler olacaktır. Çevre hava sıcaklığının

30°C'den daha yüksek olduğu durumlarda dış emülsiyon boya tatbik edilmeden önce emülsiyon dolgu yüzeyi içilebilir nitelikte su püskürtülerek hafifçe nemlendirilecektir.

Çözücü ile inceltilebilen tip dolgular, fırça ile sürülecek, 3 ila 5 dakika kurumaya bırakılacak veya yapışkan bir kıvama gelene kadar beklenenecek ve fazla dolgu, lastik mastar ile alınacaktır. Yüzeydeki gözenekler doldurulacaktır. Yüzey pürüzlerinin tam olarak doldurulması şart değildir. Malzeme kaba dolgu üzerine tatbik edilmeyecektir. Tavan ve duvarların kesiştiği ayrıtlar muntazam teşkil edilecektir. Plastik boyalar, akrilik esaslı boyalar ve diğer özel karışımli boyalar üreticisinin kesin talimatlarına göre uygulanacaktır.

11. ALTYAPI İŞLERİ GENEL TEKNİK ŞARTNAMESİ:

11.1. Boru Ve Diğer İnşaat Malzemeleri

Yüklenici firma yer teslim tutanağının tasdikinin kendisine tebliğini müteakip iş için kullanılacak olan boru ve diğer malzemeleri hazırlamaya başlayacaktır. İdare dilerse inşaatla kullanılacak malzemeleri Yüklenici'ye kendisi verebilir. Bu takdirde malzemelerin verilmeye başlaması ile Yüklenici işe başlayacaktır. Şayet İdarece malzeme verilmemesi halinde buhar kürlü (K) sınıfı B tipi lastik contalı boruları Yüklenici firma şantiyesinde üretebileceği gibi bu boruları İdarece kabul görmüş bir boru fabrikasından da temin edebilir.

11.2. Ön Çalışmalar

11.2.1. Engeller

Boru hatlarının döşeme işlerine başlamadan önce bu hattın döşenebilmesi için idari, hukuki ve fiziki engeller bulunabilir. Böyle engellerin bulunması halinde öncelikle bu engeller kaldırılacaktır. Bu engellerden İdare'ce kaldırılması gerekenler eğer mümkün ise iş ihale edilmeden, bu mümkün olamamış ise yer teslimi yapılmadan kaldırılacaktır. Bu engeller başka kurum veya şahıslardan izin alınması, boru hattı güzergahı için geçiş izni alınması, irtifak hakkı tesisi veya istimlak edilmesi gerekmesi halinde bu işler işi aksatmayacak bir program içinde yapılacaktır.

11.2.2. Yeraltı Tesisleri

Boru hatlarının döşeme işlerine başlamadan önce boru güzergahında yer altı tesislerinin bulunup bulunmadığı araştırılacaktır. Bunun için yer altı tesisi bulunan kurumlardan tesislerinin projeleri temin edilecektir. Bu projeler eğer koordinatlı olarak hazırlanmış ise arazideki durumları tespit edilerek döşenecek boru için güzergahta yer seçilecektir. Şayet bu tesislerin projeleri koordinatlı değil veya hiç proje temin edilememiş ise ilgili kurumun sorumluları ile birlikte tesislerin yer altındaki yerleri ve pozisyonları araştırma kazıları yapmak suretiyle tespit edilecektir. Gerek araştırma kazıları yaparken ve gerekse inşaat aşamasında yer altı tesislerine verilecek zarar ve hasarlardan doğrudan Yüklenici sorumlu olup verilen hasarı ve zararı eski haline getirmekle yükümlüdür.

11.2.3. Önlemler ve Zararların Karşlanması

Yüklenici firma kazı yaparken her türlü emniyet önlemini almakla sorumludur. Kazı esnasında veya kazı sebebiyle can veya mala gelecek her türlü zarardan Yüklenici firma sorumlu olup bunları karşılamakla sorumludur. Aynı şekilde işle ilgili olarak üçüncü şahıslara vereceği her türlü zarardan da sorumlu olup bunları da karşılamakla yükümlüdür.

11.2.4. İş Sırası

Yüklenici firma işe öncelikle kollektör ve toplayıcılardan başlayacak ve mansaptan menbaya doğru yapılacaktır. Döşenen boruların daimi veya geçici deşarjları sağlanmak suretiyle işe devam edecektir. Biten kısımların mümkün ise bağlantıları tamamlanarak yürütülecektir. Döşenen atıksu mecraların mümkün olabilen en kısa sürede işletmeye alınacaktır. Şebeke ve parsel bağlantıları bölgesel olarak tamamlanmadan başka bölgelerde çalışma yapılmayacaktır. Zorunlu hallerde İdare'nin yazılı izni alınacaktır.

11.2.5. Dinamitle Kaya Patlatması

Kazıların yapımı esnasında zeminin kaya olması sebebiyle kazının yapılabilmesi için dinamit

ile patlatılması gerekir ise Yüklenici firma bunun için ihtiyaç duyacağı dinamit ve fitil ve füyeleri kendisi temin edecek, nakledecek, depolayacak ve muhafaza edecektir. Bu konuda İdare'nin, gerekli izinlerin alınabilmesine imkan sağlayacak olan resmi yazı hazırlama dışında herhangi bir sorumluluğu bulunmamaktadır. Yerleşim yerlerinde ve hassas bölgelerde patlatma yapılmayacaktır. Hali arazilerde patlatmalı kazı yapılabilmesi için Yüklenici firma gerekli patlatma iznini ve her türlü güvenlik önlemlerini almakla sorumludur.

Patlatmayı, bu işte ehil sertifikalı uzman kişilere yaptıracaktır. Patlatmadan husule gelecek fazla kazıdan, mal ve cana gelebilecek her türlü zarar ve ziyandan Yüklenici firma sorumludur.

11.2.6. Barikat ve Güvenlik Önlemler

Yüklenici firma boru hendeklerini kazarken ve boruları döşerken ve hendeği doldururken her türlü emniyet önlemini alacaktır. Kazı sahasını bariyerlerle kapatacak geceleri ise asgari 100 m mesafeden görülebilecek şekilde ışıklı işaretler koyacaktır. Kazı şayet karayolunda ise asgari 500 m mesafeden gerekli uyarı levha ve ışıklı işaretleri koyacaktır.

Meskun mahal içinde yapılan kazılarda ise yayaların kazıdan zarar görmemesi için gerekli önlemler alınacak, bariyerler konacak ve karşıdan karşıya geçişleri sağlayacak emniyetli geçitler tesis edecektir.

11.2.7. Yolların Kapatılması

Boru döşenecek yolun trafik alternatifi mümkün ise, ilgili idarelerden gerekli iznin alınması suretiyle bu yollar araç trafiğine kapatılabilir. Yolun kapalı olduğu uzaktan rahatlıkla okunabilecek büyüklükteki yazı ile ikaz levhaları ve ışıklı işaretler asılacaktır. Böyle durumlarda sokak sakinlerinin acil ihtiyaçları için gerekli önlemler alınacak ve yayaların evlerine emniyetli bir şekilde ulaşabilmesi için gerekli yaya yolları, geçitleri bırakılacak ve bunun için gerekli emniyet önlemleri alınacaktır.

11.2.8. Yol İşleri ve İşyerinin Düzenlenmesi

Küçük çaplı borularda, boruların hendek başına taşınabilmesi için platform düzenleme işi Yüklenici firma tarafından bedelsiz olarak yapılacaktır. Büyük çaplı ve ağır tonajlı boruların taşınabilmesi için öncelikle yolun yapımı için İdare'nin izni gerekli olup bu izin temin edildikten sonra yol projesi hazırlanarak İdare'nin onayına sunulacaktır. Servis yolu bu onaylı projeye göre yapılacaktır. İşyerinin düzenlenmesi işleri ise "DSİ Genel Teknik Şartnamesinin" "Genel ve İdari İşler Bölümü"ndeki esaslara göre yapılacaktır.

11.2.9. Sökülecek Yol ve Kaldırım Malzemeleri

Boru güzergahındaki yollardan sökülecek olan kaplama malzemelerinden ekonomik değeri bulunan adi kaldırım taşı, kesme parke taşı, beton plakalar, mermer plakalar, traverten v.b. kaplama malzemeleri itina ile zarar vermeden sökülecek yolun kenarında istiflenecek, iş bittikten sonra tekrar eski haline getirilecek veya İdare'nin gösterdiği yere taşınarak depolanacaktır.

11.2.10. Döşeme İle İlgili Diğer İşler

Boru döşeme işleri tamamlandıktan sonra yapılan işler eğer meskûn saha içinde ve yol güzergâhında ise yol eski haline getirildikten sonra süpürülecektir. Eğer yapılan işler meskûn saha dışında ise sahipli arazilerde güzergâh eski haline getirilerek teslim edilecektir. Sahipsiz arazilerde ise boru hendeği üzeri ileride olabilecek olan oturmalara karşı bir miktar bombeli olarka bırakılacaktır.

11.3. Boru Hattı Elemanlarının Taşınması ve Depolanması

11.3.1. Yükleme ve Boşaltma İşleri

Boru ve özel parçalarının araçlara yükletilmesinde ve boşaltılmasında özel önem gösterilecektir. Yükleme ve boşaltma işlemi vinç veya makina ile yapılacak ve borular sapanlarla tutularak kaldırılacaktır. İndirme ve yüklemelerde zincir, çelik halat kullanılmayacak, borular silkelenmeyecek, ani kaldırılmayacak ve ani indirilmeyecektir. Boru ve parçaları hiç bir şekilde damp edilmek suretiyle indirilmeyecektir.

11.3.2. Depolama İşleri

Depo edilecek borular düzgün bir şekilde dizilecek Depodaki boruların yuvarlanmaması için özel ahşap takozlarla desteklenecektir. Boru özel parçaları, cins ve çaplarına göre ayrı ayrı gruplanarak dizilmek suretiyle depo edilecektir.

11.3.3. Şantiye İçi Taşıma İşleri

Şantiye içi taşımalarda da boruların fiziki yapısının bozulmamasına özellikle dikkat edilecektir. Bunu sağlayabilmek için taşıtlara yükleme ve indirmede mutlaka vinç ve sapan kullanılacaktır. Hendek kenarına indirilen boruların yuvarlanarak hasar görmemesi için takozlarla desteklenecektir. Borular hiç bir şekilde kamyon üzerinden atılmayacak ve yerde yuvarlanmayacaktır.

11.4. Boru Hendekleri

11.4.1. Hendek Dolgu ve Çalışma Mesafeleri

Hendek kazı ve dolgu işleri “DSİ Genel Teknik Şartnamesi” nin ‘Kazı ve Dolgu İşleri’ bölümünde açıklandığı şekilde ve şartlarda yapılacaktır. Çalışma mesafeleri ise, boru çapı, çıkacak kazının nakliye durumu, çalışacak makinaların gabarisi göz önünde bulundurularak asgari ölçülerde en ekonomik şekilde işin yapımına imkan verecek ölçüde belirlenecektir.

11.4.2. Hendek Şev ve Eğimleri

Şevli hendek kazılarında şev eğimleri zeminin jeolojik yapısına, yer altı suyu durumuna, iklim şartlarına göre arazide uygulama yapmak suretiyle İdare ve Yüklenici’nin teknik yetkili elemanı ile birlikte tespit edilerek tutanağa bağlanarak İdare’nin onayına sunulacaktır. Tespit tutanaklarının geçerliliği İdare’nin onayına bağlı olup, onaylanmadan her hangi bir işlem yapılmayacaktır. Kazının şevli veya iksalı yapılması hususuna, zeminin jeolojik yapısı, yapılabirlik durumu, ekonomik olma hususları göz önünde bulundurularak bir hesaba dayanarak karar verilir. Mukayese yapılması mümkün olmayacak işlerde, işin ne şekilde yapılması mümkün ise o şekle göre yapılacaktır. Açılan hendeklere borunun güvenli bir şekilde döşenmesi ve bağlantılarının yapılarak hendek dolgusunun da yapılmasını sağlayacak şekilde Yüklenici firma tarafından gerekli emniyet ve güvenlik önlemleri alınacaktır. Hendekte akmalara, kaymalara, göçmelere müade edilmeyecektir. 1,5 m den daha derin hendeklerde can ve mal emniyeti için kazılar şevli veya iksalı olarak yapılacaktır. Şev veya iksa yapılmasındaki karar ekonomik mukayese ve işin yapılabirlikliğine bağlıdır. Ödemeleri ise İdare’nin onayı ile fiilen yapıldığı şekilde yapılacaktır. Onay haricinde yapılmış olan kazılara bir bedel ödenmeyecektir.

Yağmur ya da başka sebeplerle hendeğe su girmemesi için Yüklenici firma gerekli önlemleri almakla sorumlu olup bu gibi istenmeyen durumlardan dolayı su boşaltmaları için herhangi bir bedel ödenmeyecektir.

11.4.3. Hendekte Kalan Kereste

Can ve mal emniyeti için hendekte veya tünel iksalarından yerinde bırakılması gereken keresteler İdare’nin kontrol elemanları ile birlikte tespit edilecek ve bedelleri ödenecektir.

11.4.4. Hendek Taban Genişlikleri ve Boruların Yataklanması

Hendek genişlikleri, boru dış çapı (d), hendek genişliği (b) olmak kaydı ile;

$d \leq 40$ cm şevli hendeklerde $b = 60$ cm iksalı hendeklerde $b = 60 + 2 \cdot 5 = 70$ cm

$40 \text{ cm} < d \leq 70 \text{ cm}$ ise şevli hendeklerde $b = 600$ den yatık hendeklerde $b = d + 2 \cdot 20$ cm şevli hendeklerde $b = 600$ den dik hendeklerde $b = d + 2 \cdot 35$ cm

iksalı hendeklerde $b = d + 2 \cdot 35 + 2 \cdot 5$ cm

$70 \text{ cm} < d \leq 100 \text{ cm}$ ise şevli hendeklerde $b = 600$ den yatık hendeklerde $b = d + 2 \cdot 45$ cm şevli hendeklerde $b = 600$ den dik hendeklerde $b = d + 2 \cdot 60$ cm

iksalı hendeklerde $b = d + 2 \cdot 60 + 2 \cdot 5$ cm olarak alınır.

Aynı hendeğe birden fazla boru döşenmesi halinde her boru arasına asgari 20 cm lik bir boşluk bırakılacaktır.

Yerinde dökme mecralarda ve sanat yapıları kazılarında çalışma genişliği en fazla 60 cm

olacaktır. Kazılarda ahşap iksa kullanılması halinde gendek genişliği 2x5 cm, ponolu iksalarda ise 2x 12,5 cm, palpaş türü iksalarda ise projesine bağlı olarak palpaş profil derinliğinin iki katı kadar daha geniş kazılacaktır.

5 m den daha derin temel ve hendek kazılarında kazı ve iksa projesi hazırlanarak İdare'nin onayına sunulacaktır. Borular hendeğe indirilmeden önce, hendek derinliği ve genişliği kontrol edilecek, kum, silt, toprak ve yumuşak küskülük zeminlerde borunun yerleştirileceği kesime boru için yatak hazırlanacaktır. Bu gibi zeminlerde yataklama için yapılacak fazla kazılar kazı bedelinin içinde düşünülecektir. Bu suretle borunun, zemine cizgisel olarak oturmasına engel olunacaktır.

Kayalık zeminlerde ise kazı, yataklama yapılabilmesi için daha derin olarak yapılacak ve fazla yapılan bu kazı bedeli Yüklenici'ye ödenecektir. Yatak toprak veya kum gibi yumuşak malzemeden teşkil edilecektir. Yataklama sonunda borunun alt kısmı tamamen zemine tam yüzey olarak oturması sağlanacaktır. Kayalık zeminlerde yataklama kalınlığı $20+(D/10)$ cm olmalıdır. Yataklamalar borunun taşıma gücünü artırdığından yapımına özel itina gösterilecektir.

11.4.5. Boru Başı Hendekleri

Büyük çaplı borularda, hendek içinde boru başlarının sıhhatli bir şekilde bağlanabilmesi için baş yerlerinde hendek genişliğince boru bağlantısının rahat bir şekilde yapılabileceği derinlik ve genişlikte boru başı hendekleri kazılacak olup bu işin bedeli kazı fiyatının içinde düşünülecektir.

11.4.6. Boru Hattı Elemanlarının Montajı

11.4.6.1. Malzemenin Muayenesi

Döşeme yapılacak olan boru ve özel parça hendeğe indirilmeden önce göz ve elle muayene edilecektir. Hasarlı, özürlü veya tereddüt uyandıracak bir durum tespit edilmesi halinde söz konusu malzeme hendeğe indirilmeyecektir.

11.4.6.2. Malzemenin Hendeğe İndirilmesi

Boru ve ağır parçalar mutlak surette vinç veya makina ile hendeğe indirilecektir. Hendeğe indirirken kumaş veya naylondan yapılmış sapanlar kullanılacak tel halat kesinlikle kullanılmayacaktır. Borular ve parçalar kesinlikle hendeğe atılmayacak, yuvarlanmayacaktır. Küçük parçalar ve hafif borular elle hendeğe itina ile indirilecektir.

11.4.6.3. Eğimli Arazideki Boru Hatları

Eğimli arazilerde boru döşemelerinde boruların kaymaması için arazinin eğimine bağlı olarak belirli aralıklarla tespit kitleleri yapılacaktır. Bu tespit kitleleri sayesinde boruların kayması önlenerek ve baş bağlantılarının sökülmesi ve içsel gerilmelere sebebiyet verilmesi engellenecektir. Ayrıca boru üzerindeki hendek dolguların kaymaması ve akmaması için yine arazinin eğimine bağlı olarak toprak tutucu perdeler inşa edilecektir.

11.4.6.4. Yön Değiştirme

Boru hatlarındaki yön değiştirmeler mutlaka muayene bacalarında yapılacaktır. Hat üzerinde hiçbir şekilde yön değiştirmeye izin verilmeyecektir.

11.4.6.5. Boru Hatlarının Kirlenmeye Karşı Korunması

Boru hatlarının döşeme esnasında içlerinin dolmaması için özel dikkat sarfedilecektir. Boru başını bağlamadan önce bir önceki borunun içi kontrol edilecek içinde herhangi bir madde var ise temizlenecek, silinerek diğer borunun bağlanmasına geçilecektir. Döşeme ara verildiğinde veya gün sonunda döşenmekte olan boru hattının mutlaka ağızları geçici kapaklar ile kapatılacaktır. Ayrıca yeraltı suyu, yağış ve sel sularının boruya dolmaması için gerekli önlem alınacaktır.

11.4.7. Baca Kapama Elemanları

Baca kapakları üzerine gelecek trafik yüklerini taşıyabilecek özellikte ve TS 1478 e uygun olarak imal edilecektir. Tesiste nerede ne tür kapak kullanılacağı projesinde belirtilmiş olacaktır. Kapakların deneyleri TS 1478 e göre yapılacaktır.

11.4.8. Font Merdiven Basamakları

Muayene bacalarında veya tesisin ihtiyaç duyulduğu noktalarında İdare'nin istediği yerlerde fonttan imal edilmiş merdivenler kullanılacaktır. Merdivenlerin yerine montajından önce beton içinde kalacak kısımlar hariç sıcak usulle ziftlenecektir. Merdivenler DİN 121'e uygun olarak imal edilecektir.

11.4.9. Elastomer Contalar

Muflu boruların ek yerlerinde TS pr EN 681-1,2,3,4 normuna uygun esnek özelliği olan ve fazla şekil değiştirmeye yatkın sentetik kauçuk ve plastikten imal edilmiş contalar kullanılacaktır. Contalarda laboratuvar deneyleri yapılarak uygunluğunun tespit ve tescil edilmiş olması şart aranacaktır.

12. UYULACAK STANDARTLAR:

Projede belirtilen imalatların uygulamasında ve kullanılacak ekipmanda aşağıda belirtilen standart ve yönetmenlikler yetersiz kalması durumunda uluslararası standartlara bilgi için başvurulacaktır. Gerektiğinde ilgili şartnamelerin veya standardın yorumlanması idare ve peyzaj kontrol mühendisliği tarafından yapılacaktır.

Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının “Yapım İşleri Genel Teknik Şartnamesi”

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının “Birim Fiyat Tarifleri ve Analizleri”

Projelendirme ve İnşaat İşleri İle İlgili Türk Standartları (TSE)

Her imalatın veya malzemenin ilgilisi TSE, DIN, ISO standartları Genel Teknik Şartnamesi”

DSİ Genel Müdürlüğü “Peyzaj İşleri Teknik Şartnameleri”

İlbank Teknik Şartnameleri

İçme Suyu İnşaatları İçin Özel ve Teknik Şartnameler

Kanalizasyon İnşaatları İçin Özel ve Teknik Şartnameler

AGDAŞ v.b. “Doğalgaz Sistemleri Teknik Şartnameleri”

Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik

Yerel Belediyelerin İlgili Standart, Yönetmelik ve Şartnameleri

Yürürlükte olan “Yangın Yönetmeliği”

Karayolları Genel Müdürlüğü Şartnameleri

Su Tutucu Betonarme Yapıların Yapımına Ait Genel Teknik Şartname, DSİ 1987

Yol İşleri Teknik Şartnamesi

Karayolları Teknik Şartnamesi

EK OLARAK

12.1. Kanunlar

- İmar Kanunu, değişiklikleri ve ilgili yönetmelikleri
- Yapı Denetim Kanunu, değişiklikleri ve ilgili yönetmelikleri
- Kamu İhale Kanunu, değişiklikleri ve ilgili yönetmelikleri
- Kamu İhale Sözleşmeleri Kanunu, değişiklikleri ve ilgili yönetmelikleri
- Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu, değişiklikleri ve ilgili yönetmelikleri

- Fikir ve San'at Eserleri Kanunu, değişiklikleri ve ilgili yönetmelikleri
- Kıyı Kanunu, değişiklikleri ve ilgili yönetmelikleri

12.2. Yönetmelikler

- Yapım İşleri Kontrol Yönetmeliği
- Tip İmar Yönetmeliği
- Yangın Yönetmeliği
- Otopark Yönetmeliği
- Yapı Malzemeleri Yönetmeliği
- Mimarlık, Peyzaj Mimarlığı, Mühendislik, Kentsel Tasarım Projeleri, Şehir ve Bölge Planlama ve Güzel Sanat Eserleri Yarışma Yönetmeliği
- Gürültü Yönetmeliği
- Çevresel Etki Deęerlendirmesi Yönetmeliği
- Organize Sanayi Bölgeleri Uygulama Yönetmeliği
- Heliport Yönetmeliği
- Karayolları Kenarında Yapılacak ve Açılacak Tesisler Hakkında YönetmelikEndüstri Bölgeleri Yönetmeliği
- TSE 825

12.3. Şartnameler

- Mimarlık ve Mühendislik Hizmetleri Şartnamesi
- Yapım İşleri Genel Teknik Şartnamesi
- Yapılar İçin Sondaj ve Temel Sondajlama Şartnamesi
- Taşıma Genel Teknik Şartnamesi
- Kazı İşleri Genel Teknik Şartnamesi
- Beton İşleri Genel Teknik Şartnamesi
- Tuğla, Kiremit, Briket, Beton Blok, Beton Büz, Perlitli bölme blok' u, perlitli pano, Büz Genel Teknik Şartnamesi
- Sıva Genel Teknik Şartnamesi
- Sentetik Reçine esaslı Dış ve İç Kaplamalar ile Yalıtım Malzemeleri Genel Teknik Şartnamesi
- Ahşap İşleri Genel Teknik Şartnamesi
- Kaplama Malzemesi Genel Teknik Şartnamesi
- Yıkma ve Sökme Genel Teknik Şartnamesi
- Demir İşleri Genel Teknik Şartnamesi
- Boya, Badana, Cila İşleri Genel Teknik Şartnamesi
- Makine Teknik Şartnamesi
- Elektrik Genel Teknik Şartnamesi
- Yıkım, büyük onarım ve güçlendirme ile ilgili teknik şartname

- Jeolojik, jeofizik ve jeoteknik raporlarla ilgili şartname

12.4. Standartlar

- İlgili ulusal ve uluslararası standartlar.
- Engellilere yönelik olarak yapılan düzenlemeler, mevzuat ve standartlar.
- Konutlarda ve kamu yapılarında olması gerekli piyes standartları
- Yapı Kanunu ile ilgili ve yürürlükte olan her türlü kanun yeni düzenleme ve her türlü Şartname, Yönetmelik, Esaslar, Tebliğ ve Standartları

13. İŞİN HAZIRLIĞI ve YÜRÜTÜLMESİ:

İşbu Özel Teknik Şartname, Yapım İşleri Genel Şartnamesi ile ihtisas grubuna göre diğer Kurumların (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, İller Bankası, TCK, MSB. v.b.) Yapım İşleri Teknik Şartnamelerinde yer alan konuların tamamlayıcısıdır. Projelerde gösterilen imalatlarla ilgili uygulama esasları bu Teknik Şartnamede belirtilmiştir. Proje kapsamında kullanılacak tüm malzemeler TSE veya ISO belgesine sahip olacaktır. Özel veya Genel Teknik Şartnamelerinde tarifi verilmemiş ancak projelerde gösterilen tüm imalatlar işin özelliğine göre ilgili resmi kurumlara ait şartnamelere uygun olarak yüklenici tarafından yapılacaktır.

İdarece faal olan hatlardan (su, elektrik vb.); yer teslimi sırasında /veya daha sonra deplase edilmeleri istenen herhangi bir hat için önce ön bir ataşman (ölçülendirilmiş plan, kroki) yapılacak, deplase işlemi için malzeme idarece temin edilecek, kazı, tesviye, montaj + işçilik ve sahanın eski haline getirilmesi YÜKLENİCİ'ye ait olacaktır. Ancak bir yapıya, çalışan bir şebekeye (su, elektrik, kanalizasyon v.b.) kazaen de olsa zarar verilmesi durumunda bu hususta ki Sözleşmenin amir hükümleri uygulanır.

Yüklenici aksi belirtilmedikçe, Şantiye Tesislerini, geçici işleri, geçici ve daimi işlerde kullanılacak malzemeyi bütün işçiliği, işle ilgili nakliyat ve işin inşası, tamamlanması ve bakım gözetimi için gerekli her şeyi kendi nam ve hesabına temin edecektir. Bilumum malzemeler ve işçilik, sözleşmede belirtilen evsaf ve işin gereğine uygun İdarenin talimatına göre olacak ve zaman zaman İdarenin isteyeceği denemelere tabi tutulacaklardır. Yüklenici bütün işleri ve kullanılan malzemelerin evsaf, ağırlık veya miktarını muayene etmek, ölçmek ve denemeye tabi tutmak için normal şartlarda gerekli alet, makine, işçilik malzemeleri ve yardımı temin edecek ve İdarenin seçip istediği malzeme numunelerini işte kullanmadan önce denemek üzere verecektir.

Yüklenici işin süresi içinde işin bütün kısımlarının yeri, kotu, boyutları, hat ve eksen bakımından doğru olmasından ve bu hususlar için gerekli bütün Mühendislik aletleri ve işçiliğin temininden sorumlu olacaktır. İşin ilerlemesi sırasında işin herhangi bir kısmında mevki, kot, boyut, hat ve eksen bakımından herhangi bir hata görülecek olursa, Yüklenici, İdarenin lüzum görmesi üzerine, masrafı kendisine ait olmak şartıyla bu hatayı düzeltecektir.

14. KAPSAM

Aşağıdaki imalatların açıklamalarında yer alan tarifler işin yapım esas ve usullerini kapsamakta olup, kesinlikle ölçü ve ödemeye esas değildir. Yüklenici bu tariflere atfederek teklif fiyatına ilave olarak ayrıca bir ödeme talebinde bulunmayacaktır.

14.1. Proje Kapsamında Yapılacak Genel İnşaat İşleri:

14.1.1. Kazı, Temel ve Dolgu İşleri:

Arsa üzerinde herhangi bir işleme başlamadan önce, binanın yerleşimi, kotlar ve röper noktası hakkında Kontrol'den bilgi alınacak bu doğrultuda işlemler başlayacaktır.

Kontrolün onayı alınmak koşulu ile inşaatın üzerine oturacağı arazi parçası ile inşaat için gerekli arazi üzerindeki çöp, moloz, ağaç, ağaç kökü nebat. v.b. elemanlar sıyrılıp, sökülüp, kaldırılıp temizlenecektir. Arazinin temizliğinden ve tesviyesinden çıkacak gereksiz artık malzemeler yasa ile belirlenmiş çöplük arazilerine bekletilmeden taşınacaktır. Gerek tesviye, gerekse temel, kanal kuyu v.b. amaçlar için yapılacak kazılardan önce ilgili idareler, ilgili Belediye, Su İşleri Dairesi, Telekomünikasyon Dairesi, K.T Elektrik Kurumu ile istişare edilecek, kazılar esnasında ortaya çıkan muhtemel boru, kablo, kanal v.b. elemanlar için müteahhitçe gerekli önlemler alınacaktır. Bu şartın yerine getirilmemesi durumunda olabilecek zarar ziyanla yeniden yapım masraflarından müteahhit sorumlu tutulacaktır.

Binanın arazi üzerine çizilmesi (aplikasyon) kontrol tarafından tutanakla müteahhide teslim edilen ve hudutları kesin belirlenmiş arazi üzerine bina projesine uygun olarak ve kontrol denetiminde ip iskelesi kurularak akslar işaretlenecek ve temeller yere kireç ile işaretlenecektir. Aks ipleri sökülmeden kontrolün aplikasyon onayı alınacak ve bu onaydan sonra kazı işlemlerine geçilecektir. Kontrolün onayı mutlaka yazılı alınacaktır. İp iskelesi bağlantı girişleri, perde ve kolon aplikasyonuna kadar muhafaza edilecektir. +/- 0.00 kotu kontrol tarafından bu aşamada müteahhide verilecek ve bu kot inşaat süresince kaybolmayacak yer ve şekilde, gerekli hallerde yararlanmak veya kontrol amacı ile kullanılmak üzere sabitlenecektir. Kontrolün onayı olmadan yapılan aplikasyon işlemlerinden doğabilecek hataların telafisinden müteahhid sorumlu olacaktır. Dolayısı ile tüm aşamalarda kontrolün onayı alınacaktır. Diğer tüm hususlarda İnşaat İşleri Genel Teknik Şartnamesi ve İlgili resmi kurumların tarifleri esas alınacaktır.

14.1.2. Betonarme İmalatlara ait Tüm İnşaat İşleri:

Yapılacak olan tüm hazır beton imalatlar ilgili projesinde belirtilen sınıfta olacaktır. Beton imalatın hazırlanması, taşınması, yerine dökülmesi, kalıplarının hazırlanması, sökülmesi, demir donatılarının yapılması, kalıp iskeleleri, betonun korunması, test ve numuneler sözleşme eki İnşaat İşleri Genel Şartnamesine uygun yapılacaktır. Beton imalatı sırasında İş Güvenliği mevzuat ve kanunlarına uyulacaktır.