

**T.C.D.D.
İŞLETMESİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

İNŞAAT İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

İÇİNDEKİLER

1. GENEL
2. TOPRAK İŞLERİ
3. KAZIK YAPILMASI
4. BETON İŞLERİ
5. DONATI ÇELİĞİ
6. KALIP İŞLERİ
7. BETON YAPI
8. GENLEŞME DERZİ TERTİBATI
9. ÖNGERME
10. PROFİLLİ DEMİR İŞLERİ
11. KARGİR İNŞAAT
12. BORU İŞLERİ

1. GENEL

- Tüm inşaat ve imalatlarda, bu Şartname hükümlerine uyulacaktır.
- Güzergah boyunca bahis konusu inşaat ve imalatlar, mevcut hatta bitişik olduğu bölgelerde demiryolu işletmeciliğini kesintiye uğratmaksızın yapılacaktır. Bunun için çalışma şekli, saatleri ve süreleri, Yapı Denetim Görevlisi ile mutabakat sağlanarak tespit edilecektir. Yüklenici, tespit edilecek bu programa kesin olarak uymakla yükümlüdür.

2. TOPRAK İŞLERİ

Yüklenici yapacağı her toprak işi için :

- Konumunu,
- Metot, program, ölçümleme, kayıt ve testleri,
- Saha drenajını,
- Varsa yıkımı,
- Güvenlik önlemleri, destekleme sistemlerini,
- Taşıma ve depolama ile malzeme ocakları ve döküm alanlarını,

içeren detaylı bir plan hazırlayacaktır. Bu plan, işe başlanmasının düşünüldüğü tarihten enaz 14 gün önce Yapı Denetim Görevlisi'nin onayına sunulacaktır. Yapı Denetim Görevlisi'nin onayı alınmadan toprak işine başlanmayacaktır.

Yüklenici kazı ve dolguları, projelerinde gösterilen ölçülerde yapmakla yükümlüdür.

2.1. Kazı Yapılması

İş'in gerektirdiği açık kazıların :

- Projelerinde gösterildiği şekilde yapılması,
- Bunun için gerekli araç, gereç ve ekipmanın sağlanması,
- Kazıdan çıkan uygun olmayan malzeme için döküm sahası temini, sahada alınması gerekli önlemlerin alınması,
- Uygun olmayan malzemenin döküm sahasına taşınması, döküm sonrası gereken düzeltme işlemlerinin yapılması,
- Kazı sahasının kuru tutulması,
- Gerektiğinde kazı destekleme işlerinin yapılması,
- Kazı ile ilgili güvenlik önlemlerinin alınması,
- Fazla yapılmış kazı olması durumunda, Yapı Denetim Görevlisi'nin onaylayacağı tarzda ve malzeme ile doldurularak proje ölçülerine getirilmesi,
- Kazıya engel ağaç, kök, çit vs. nin kaldırılması, bina ve tesisin yıkımlarının yapılması, kalıntıların saha dışına çıkarılması,
- Kazı ile ilgili olabilecek diğer işlemlerin yapılması "Kazı Yapılması" başlığı altında Yüklenici'nin yükümlülüğündedir.

2.1.1. Kazının Kuru Tutulması

Yüklenici gerek kazının ve gerekse inşaatın yapımı sırasında çalışma alanını kuru tutmak için gereken hertürlü önlemi alacaktır. Bunun için :

- Yeraltı su düzeyi, kurulacak piezometre düzeni ile devamlı olarak kontrol altında tutulacaktır.

- Kazı içine giren su, uygun yerlerdeki drenaj kuyularında toplanacak ve kazı yerinden pompalanacaktır. Gerekiyorsa zeminin cinsine göre kuyularda uygun kum filitreleri kullanılacaktır.
- Önemli miktarda su gelebilecek bölgelerde, sahanın özelliğine göre, palplanşlı ya da batardolu koruma yapılacaktır.
- Yüzeysel sulara karşı çevre hendekleri açılacak, koruyucu saha drenajı yapılacaktır.

Alınması gereken tüm önlemler sahadaki koşullar gözönünde tutularak projelendirilecek, Yapı Denetim Görevlisi'nin onayından sonra yürürlüğe sokulacaktır. Önlemler kontrol altında olacak ve devamlı hizmet vermesi sağlanacaktır.

2.1.2. Kazıların Desteklenmesi

Şevli açık kazı olanakları bulunmayan sahalarda :

- Kazı derinliğine,
- Zeminin cinsine,
- Düşey ve yatay yüklere

göre planlanacak kazı destekleme sistemleri kullanılacaktır.

Kazı bölgelerinin özelliklerine göre önerilecek kazı destekleme sistemleri :

- Her türlü hesap ve çizimi,
- Kurma ve sökme biçimlerini,
- Desteklemenin gözlem altında tutulmasını, olağan olmayan hareketleri durumunda alınacak acil önlemleri içerir şekilde detaylı olarak projelendirileceklerdir.

Kazı desteklemelerinin, kalıcı olarak planlanmış ve projelendirilmiş olanlarının dışında kalanları, “Kazı Yapılması” kalemi içinde kabul edilecektir.

2.2. Dolgu Yapılması

Zeminin proje kotu altında kaldığı inşaat alanlarında ve doğal zeminin, üst yapıdan gelecek yükleri taşıyamaması durumunda zayıf zeminin kaldırılarak dolgu yapılması gerektiğinde, malzeme özenle seçilecek ve sıkıştırılacaktır.

Güzergah boyunca inşa edilecek dolgular 2/1 (h/V) şev oranını sağlayacak niteliklere sahip kayalardan oluşturulacaktır.

2.2.1. Dolgu Malzemesinin Özellikleri

Güzergah boyunca öngörülen tüm dolguların kaya malzemeden teşkil edilmesi planlanmıştır. Kaya dolgularında kullanılacak malzemeler sağlam ve dayanıklı tanelerden oluşacaktır. İçerisinde ağırlık olarak %50' den fazla miktarda 75 mm'den büyük tane içeren malzemeler kaya dolgu olarak inşa edilecektir. Dolgu malzemesinin ariyet ocaklarından karşılanması düşünülmüştür.

Güzergahta projelendirilen dolgulara Kullanılabilecek malzemelerde UIC Kode 719R ve KGM Şartnamesi temel alınmalıdır.

- Los Angeles aşınma dayanımı $LA < 40$ olacaktır (ASTM C 535-89).
- Kaya dolgu malzeme iyi derecelenmiş olacaktır (uniformluk katsayısı $C_u > 6$).
- Kaya dolgu gereci için öngörülen gradasyon limitleri, elekten geçen ağırlıkça yüzde cinsinden aşağıdaki gibi olacaktır.

<u>Elek Boyutu (mm)</u>	<u>Oran (%)</u>
400	100
150	50 – 100
4.75	< 20
0.075	< 8

Dolgu yapımında kullanılacak malzeme içerisinde;

- a) Bitkisel toprak,
 - b) Ağaç, çalı, kök ve benzeri organik maddeler,
 - c) Kömür, kömür tozu dahil içten yanması sözkonusu olan malzeme,
 - d) Bataklık veya su ile doymuş hale gelmiş killi zeminler,
 - e) Süprüntü, enkaz gibi artık maddeler,
 - f) Su ile kolayca ufalanarak oturmaları neden olacak malzeme,
 - g) Karlı, buzlu ve donmuş topraklar,
- bulunmayacaktır.

2.2.2. Dolgu Zemininin Hazırlanması

Dolgu alanları her türlü ağaç, dal, çalı, kök ve diğer bitki, süprüntü ve lüzumsuz, zararlı malzemeden temizlenecek ve bitkisel toprağı sıyrıldıktan sonra taban zemini 20 cm derinlikte kabartılıp %95 sıkılığa kadar tekrar sıkıştırılacaktır. Kalın kökler nedeniyle oluşacak çukurların 20 cm 'den daha derin olması halinde, bu çukurlar uygun malzeme ile doldurulacak ve dolgu yapımından sonra çöküntülere neden olmayacak şekilde sıkıştırılacaktır.

Dolgu yapımının kış aylarına rastladığı zamanlarda, dolgunun oturacağı kesimdeki kar ve buz temizlenecek, zeminde donma sözkonusu ise, don etkisi ortadan kalkıncaya kadar dolgu yapımına başlanmayacaktır. Bataklık olmamak şartı ile dolgu yapılacak sahada toplanmış su varsa, dolgu yapılmadan önce bu suyun drene edilerek uzaklaştırılması sağlanacaktır.

Dolgunun rijit olmayan, mevcut bir yol üzerine yapılması halinde, dolgu yüksekliği 50 cm 'den az ise; yüzey, dolgu kütlesi ile mevcut tabakalar arasında kaynaşmayı temin etmek üzere 15 cm derinlikte sürülerek kabartılacaktır.

2.2.3. Tabakaların Yerleştirilmesi ve Sıkıştırılması

Dolgular; sıkışma, oturma ve reglajdan sonra bütün noktalarda projede belirtilen plan, profil ve enkesite uygun olarak ve tüm genişliği boyunca yüzey suyunun rahatça drenajını sağlayacak enine eğimde inşa edilecektir.

Dolgu sahasına malzeme taşınması, sahada yeterli serici ve uygun sıkıştırma makinesi olduğu takdirde sürdürülecektir. Malzeme dozer, greyder, skreyper veya Yapı Denetim Görevlisi'nce uygun görülen diğer bir makine ile yayılacaktır.

Yayma işlemi dolgunun tüm genişliği ve boyunca yapılacak, yayılan bir tabakanın sıkıştırılmamış kesimlerine kesinlikle malzeme boşaltılmayacaktır. Dolgu sahasına depolanan malzeme miktarı sıkıştırma için öngörülenden fazla olursa, malzeme yayma veya saha dışına taşıma yolu ile istenilen kalınlığa getirilecektir.

Kaya dolguların gevşek tabaka kalınlıkları 50 cm olarak öngörülmüştür. Kaya parçalarının maksimum boyutu öngörülen gevşek kalınlığın 2 / 3 'ünden fazla olmayacaktır. Kazı malzemesi içerisinde iri kayalar varsa dolgu tabakasına getirilmeden önce parçalanarak gerekli boyutlara indirilecektir.

Kaya dolgu malzeme, kamyonlardan döküldükten sonra loder veya dozer gibi araçlar ile yayılarak yerleştirilecek ve sonra sıkıştırılacaktır. En fazla 50 cm tabaka kalınlıkları (yayılmış, gevşek) ile sıkıştırılacak olan malzeme en alt kotlardan başlayarak yatayda aynı kotları takip edecektir. Maksimum boyutları, sıkıştırılmış tabaka kalınlığına eşit olan tekil bloklar dolguda kullanılabilir. Ancak söz konusu iri blokların sıkıştırma tabakası üzerinde yüzeylenmesine ve engebe oluşturmaya müsaade edilmeyecektir. Her tabaka uygun miktarda derecelenmiş malzeme içerecek ve yüzeyde oluşabilecek boşluklar bir sonraki tabaka serilmeden doldurulup sıkıştırılacaktır. Sıkıştırma için ihtiyaç duyulursa malzemeye su ilave edilecek veya ince kısmın rutubeti fazla ise gerekli kurutma işlemi yapılacaktır. Her bir kademelin sıkıştırılması sırasında özellikle dolgu şevi kenarına gelen kesimlerde, yukarıda ifade edilen sıkıştırma prosedürü aynen uygulanacak, dolgu şevi yüzeyinin gevşek kalmasına izin verilmeyecektir.

Diğer taraftan, yamaçlarda ve karışık (mikst) kesitlerdeki dolgu teşkilinde dolgu şevi ile yamaç şevi arasında yatay mesafenin 2.50 metre ve daha az bulunduğu kesimlerde dolgu şevinden minimum 2.50 metre uzaklaşmayı sağlayacak şekilde proje düşey hattına paralel 0.40 – 0.80 metre yüksekliğinde sıkıştırılmış kademeler oluşturulmalıdır. Yamaç şevi ile dolgu şevi arasındaki mesafenin 2.50 metreden fazla olduğu yerlerde ise 0.80 – 1.00 metre genişliğinde diş açılacaktır. Bu kademeler yamaç şevinin 5/1 (h/V) den daha dik olduğu yerlerde teşkil edilmelidir. Yamaç şevinin 5/1 ve daha yatık olduğu yerlerde bu kademelerin oluşturulmasına gerek olmayıp, dolgu tabakalarının eğimleri yamaç ve dolgu şevleri arasındaki yatay mesafenin 2.50 metre olduğu yerlerde yatay hale getirilecek şekilde tedricen azaltılacaktır. Kademenin boyuna eğimi yol eğimi ile aynı olacaktır.

Dolguların yapılmasında uygulanan çalışma metotları, herhangi bir sanat yapısının oynamasına, arızaya uğramasına neden olmayacaktır. Sanat yapılarının üzerine gelecek dolgu yapımına, bu yapıların inşaatının tamamlanmasından itibaren, sıcaklığı 5°C üzerinde olan gün sayısı 21'i geçmeden başlanmayacaktır.

Kaya dolguların üst yüzeyi ve yan şevleri ince derecelenmiş malzeme ile kaplanmak suretiyle körletilecektir. Yan şevlerde bu malzemenin yerine bitkisel toprak kullanılabilir.

2.2.4. Sıkışma Kriterleri

Dolgu yapımında malzeme tabaka tabaka dökülüp, serilmeli ve sıkıştırılmalıdır. Sıkıştırma kontrolü için gerekli deney türü ve sıklığı aşağıda verilmiştir:

- Dolgunun üst 1.0 metresi için %95, daha alttaki dolgu tabakalarında ise % 90 modifiye proktor birim ağırlık , ± 2 % optimum su içeriği
- Kum Konisi deneyi: her tabakada 50 m'de bir adet
- Nükleer DeneyTest: her tabakada 25 m'de bir adet (Nükleer deneylerin yapılması durumunda her 250 m lik platformda bir adet kum konisi deneyi ile kontrol/kalibre edilmesi gereklidir.)
- Plaka yükleme deneyi : Her tabakada 500m'de bir adet ($E_{v2} > 80$ Mpa; DIN 18 134 veya NF P 94 117.1)

2.2.5. Ocak Malzemeleri Kalite Kontrol Deneyleri

Ocak malzemeleri üzerinde yapılması gerekli minimum deney türü ve adetleri aşağıdaki tabloda verilmektedir.

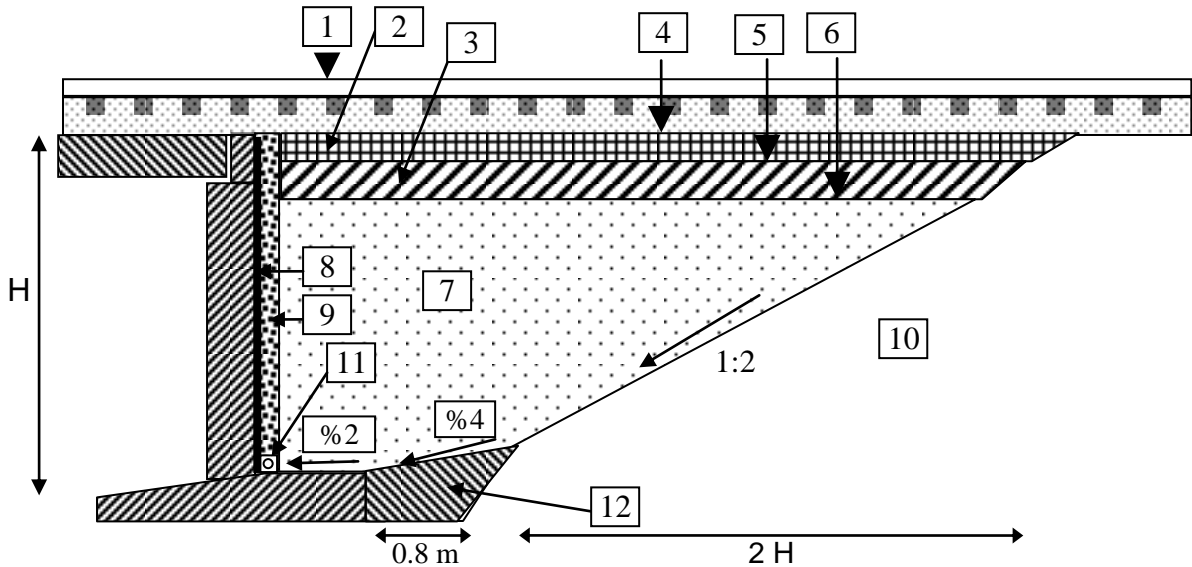
Deney türü	Standardı	Minimum deney sayısı
Gradasyon	TS 1900, AASHTO T 88	her 1000m ³ de 1 adet
Likit ve Plastik limit	TS 190, AASHTO T 89,90	her 1000m ³ de 1 adet
Los Angeles Aşınma	TS 3694, AASHTO T 96	gradasyon
	değiştiğinde	ve/veya her 3 ayda bir adet
Sıkıştırma (Mod.Proctor)	TS 1900,AASHTO T99,T180	gradasyon değiştiğinde
		ve/veya iki haftada bir adet
Yaş CBR	TS1900, AASHTO T 193	gradasyon değiştiğinde
		ve/veya iki haftada bir adet

2.2.6. Karayolu Dolguları

Karayolu yaklaşım yollarının ve bunların inşası sırasında yapılması gerekli varyantların dolguları, T.C.K. Yollar Fenni Şartnamesi'nde belirtilen hususlara uygun şekilde yapılacaktır.

2.2.7. Sanat Yapıları Yaklaşım Dolguları

Sanat yapıları yaklaşım bölgelerinde aşağıda verilen dolgu kesiti kullanılacaktır.



- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1 Ray üst kotu | 7 * Geri Dolgu (Yaklaşım Dolgusu) |
| 2 Alt Balast | 8 * Koruma tabakası |
| 3 50 cm Seçme Malzeme | 9 Drenaj tabakası (30-50 mm Çakıl) |
| 4 $E_{v2} \geq 120$ Mpa alt balast | 10 Dolgu |
| 5 $E_{v2} \geq 80$ Mpa seçme mlz. | 11 Perfore boru |
| 6 $E_{v2} \geq 80$ Mpa Geri dolgu | 12 Beton dolgu |

* **Geri Dolgu** : Maksimum dane çapı 100mm, İyi derecelenmiş ($C_u > 6$), İnce malzemesi ($< 0.075\text{mm}$) % 5 den az, Los Angeles aşınma kaybı % 30 dan az olacak ve 20 cm lik tabakalar halinde serilip sıkıştırılacaktır.

2.2.8. Mevcut Yapıların Yaklaşım Dolguları

Mevcut yapıların geri dolgularının inşaat sırasında açılarak sanat yapısının kontrol edilmesi, yapı denetim uzmanının izni ile kullanılmasına karar verilmesi halinde 1.2.7. Sanat Yapıları Yaklaşım Dolguları kısmı (Altgeçit ve Köprü) aynen geçerli olacaktır.

2.2.9. Seçme Malzeme (Alt Temel)

Seçme malzeme aşağıdaki koşulları sağlayacaktır.

- Yağmur sularının tabaka üzerinde birikmesini önlemek için, balast altı tabakasıyla aynı eğime sahip olacaktır.
- Maksimum dane çapı 10 cm olacak .
- İnce malzeme oranı ($< 0.075\text{ mm}$) % 5'den az olacaktır.
- Los Angeles aşınma dayanımı $LA < \%30$ olacaktır (ASTM C 535-89).
- Malzeme iyi derecelenmiş olacaktır (uniformluk katsayısı $C_u > 6$).
- Na_2SO_4 (Don kaybı) $< \%25$ olacaktır.
- Yaş CBR (Kaliforniya Taşıma Oranı) $> \%30$ olacaktır.
- Kimyasal maddeler, cüruf, enkaz ve donmuş malzeme, bu tabakanın teşkilinde kullanılmayacaktır.

Malzemenin yerleştirilmesi :

- Platform genişliğinde dolgu ve geri dolgu malzemesi 20 cm kalınlığında tabaka halinde serilecek ve her tabaka uniform olarak sıkıştırılacaktır.
- İri malzeme belli bir yerde toplanmayacaktır. Boşluklar ince malzeme ile doldurulacaktır.
- İstenilen yoğunluğu elde edebilmek için, uygun bir kompaktör ile sıkıştırılacaktır.
- Sıkıştırma yapılmadan önce, kurutularak veya ıslatılarak malzemenin nem oranı, istenilen limitlere getirilecektir.
- Ahşap kirişler, payandalar, iksalar ve ahşap kaplamalar, kazı, yakın tesis ve yapıların desteklenmesine ihtiyaç olduğu sürece yerinde kalacaklardır.
- Yapı ve tesisler yerinde askıya alındığında, yapının alt ve yanlarında istenilen sıkışmayı elde etmek için gerektiğinde özel ekipman ve teknikler kullanılacaktır.
- Demiryolunun altında kalacak yapılarda, beton pirizini almadan dolgular yapılmayacaktır.
- Yatay basıncın eşit dağılımı için dolgular, yapının heriki tarafında eşit seviyelerde yapılacaktır.
- Platform'da müsaade edilebilecek yapım toleransları :
- Bitmiş alt temel platformu, belirtilen kotun en fazla 15 mm üzerinde ve 30 mm altında olacaktır.
- Bitmiş platform eğimi, $\pm 15\text{ mm}$ istenilen eğim çizgisinin içinde olacaktır.
- İmlanın ihtiva ettiği nem, optimum nem oranının $\pm \%2$ 'sinin içinde kalacaktır.
- Plaka yükleme deneyinden elde edilecek olan ikinci yükleme fazındaki deformasyon modülü; $E_{v2} > 80\text{ Mpa}$ olacaktır.

2.2.10. Sıkıştırma Kriterleri

Sıkıştırma kontrolü için gerekli deney türü ve sıklığı aşağıda verilmiştir:

- % 95 modifiye proktor birim ağırlık , ± 2 % optimum su içeriği
- Kum Konisi deneyi: her tabakada 50 m'de bir adet
- Nükleer Deney Test: her tabakada 25 m'de bir adet (Nükleer deneylerin yapılması durumunda her 250 m lik platformda bir adet kum konisi deneyi ile kontrol/kalibre edilmesi gereklidir.)
- Plaka yükleme deneyi : Her tabakada 500m'de bir adet ($E_{v2} > 80$ Mpa; DIN 18 134 veya NF P 94 117.1)

Ocak Malzemeleri Kalite Kontrol Deneyleri

Ocak malzemeleri üzerinde yapılması gerekli minimum deney türü ve adetleri aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Deney türü	Standardı	Minimum deney sayısı
Gradasyon	TS 1900, AASHTO T 88	her 1000m ³ de 1 adet
Los Angeles Aşınma	TS 3694, AASHTO T 96	gradasyon
	değiştğinde	ve/veya her 3 ayda bir adet
Sıkıştırma (Mod.Proctor)	TS 1900,AASHTO T99,T180	gradasyon değiştiğinde
		ve/veya iki haftada bir adet

2.2.11. Balast Altı (Subbalast)

Balastdan gelen yüklere dayanabilen ve bu yükleri alt temele aktarabilen kırmataş (plantmiks) malzemeden oluşan tabakadır.

Balast-altı Malzemesi :

- Gradasyon limitleri

Elek boyutu	% Geçen
37.5mm	100
25mm	72 – 100
19mm	60 – 92
9.5mm	40 – 75
4.75mm	30 – 60
2.00mm	20 – 45
0.425mm	8 – 25
0.075mm	0 – 12

- Los Angeles aşınma dayanımı $LA < \%25$ olacaktır (ASTM C 535-89).
- Maksimum dane çapı 25 mm olacaktır.
- İnce malzeme oranı (< 0.075 mm) $\%12$ den az olacaktır.
- Malzeme iyi derecelenmiş olacaktır (uniformluk katsayısı $C_u > 6$).
- Don kaybı $\% 25$ den az olacaktır. (ASTM-C 88)
- Geçirgenlik katsayısı 5×10^{-5} m/sn den küçük olacaktır.

- Alt balast malzemesi balast ve seçilmiş malzemeyi ayırıcı özelliğe sahip olmalıdır. Alt balast malzemesinin gradasyonu balast ve seçilmiş malzeme ile Terzaghi tarafından tarif edilen ve aşağıda belirtilen filitre kriterini sağlamalıdır.

$$D_{15} (\text{filitre}) \leq 5 \times D_{85} (\text{korunacak malzeme})$$

$$D_{50} (\text{filitre}) \leq 25 \times D_{50} (\text{korunacak malzeme})$$

Malzemenin Yerleştirilmesi :

- Alt-temel ve balast altı enine eğimi, %5 olacaktır.
- Balast-altı malzeme, öngörülen drenaj eğimine uygun kazılmış ve/veya sıkıştırılmış sağlam tabana serilecektir. Balast-altı malzeme, çamurlu, su birikintileri bulunan ve düzgün olmayan tabana yerleştirilmeyecektir.
- Balast-altı malzemenin taşınması ve şantiyeye tesliminde, malzeme kaybı ve segregasyon'a müsaade edilmeyecektir. Balast-altı malzeme serilmeden önce, alt temel veya bir önceki tabaka mühendisin önerisi doğrultusunda ıslatılacaktır.
- Balast-altı malzemesi, uygulamalar sırasında üniform bir reglaj sağlayacak şekilde yayılacaktır.
- Balast-altı malzeme yerleştirilmeden önce tozlu zemine su püskürtülecektir.
- Malzeme, projesinde gösterilen derinlikte yerleştirilecek, şekillendirilecek ve sıkıştırılacaktır.
- Sıkıştırılan kalınlık 15 cm veya daha az ise balast-altı malzemesi bir tabaka halinde serilecektir ancak 7,5 cm den az olmayacaktır.
- Sıkıştırılan kalınlık 15 cm den fazla ise, 15 cm.yi geçmeyecek ve 7,5 cm den az olmayacak şekilde 2 veya daha fazla tabaka halinde serilecektir.

Malzemenin sıkıştırılması :

- Sıkıştırma işlemi sırasında nem içeriği, optimum nem içeriğinin %2'si limitinde korunacaktır.
- Balast-altı malzemesi, maksimum modifiye proktor kuru yoğunluğunun %97 değerinde tüm derinliğe kadar sıkıştırılacaktır.
- Plaka yükleme deneyinden elde edilecek olan ikinci yükleme fazındaki deformasyon modülü; $E_{v2} > 120 \text{ Mpa}$ olacaktır.

Platform'da müsaade edilebilecek yapım toleransları :

- Bitmiş balast altı platformu, düşeyde belirtilen kotdan sapma $\pm 25 \text{ mm}$ den fazla olmayacaktır.

2.2.12. Sıkışma Kriterleri

Sıkıştırma kontrolü için gerekli deney türü ve sıklığı aşağıda verilmiştir:

Kum Konisi deneyi: 50 m lik platformda her tabakada bir adet

Nükleer DeneyTest: 25m lik platformda her tabakada bir adet

Not: Nükleer deneylerin yapılması durumunda her 250 m lik platformda bir adet kum konisi deneyi ile kontrol/kalibre edilmesi gereklidir.

Plaka yükleme deneyi : 250 m lik sıkıştırılmış platformda bir adet

2.2.13. Ocak Malzemeleri Kalite Kontrol Deneyleri

Ocak malzemeleri üzerinde yapılması gerekli minimum deney türü ve adetleri aşağıdaki tabloda verilmektedir.

<u>Deney türü</u>	<u>Standardı</u>	<u>Minimum deney sayısı</u>
Gradasyon	TS 1900, AASHTO T 88	her 1000m ³ de 1 adet
Likit ve plastik limit	TS 190, AASHTO T 89,90	her 1000m ³ de 1 adet
Los Angeles	TS 3694, AASHTO T 96	gradasyon
	değiştğinde	ve/veya her 2 ayda bir adet
Na ₂ SO ₄ don kaybı	TS-3655, AASHTO T – 104	gradasyon değiştğinde ve/veya her 2 ayda bir adet
Sıkıştırma (Mod.Proctor)	TS 1900,AASHTO T99,T180	gradasyon değiştğinde ve/veya her hafta bir adet

2.2.14. Ariyet Alanları

Dolgu malzemesi mümkün olduğunca kazılardan sağlanacak, kazı malzemesinin uygun ya da yeterli olmaması durumunda Yüklenici tarafından, Yapı Denetim Görevlisi'nce onaylanan ariyet sahalarından getirilecektir. Ariyet sahalarının saptanması, malzemenin alınması, taşınması ve yerleştirilmesi hertürlü işlem ve masrafı ile birlikte Yüklenici'ye aittir. Malzeme, dolguya uygunluğunu doğrulayan testler yapıp Yapı Denetim Görevlisi'nce onaylandıktan sonra kullanılacaktır. Malzeme alım işinin tamamlanmasından sonra Yüklenici, ariyet sahasının tesviyesini yapacak ve sahayı Yapı Denetim Görevlisi'nin kabul edeceği bir biçimde düzenli olarak bırakacaktır.

3. KAZIK YAPILMASI

Yapı temellerinde kazık kullanılmasının gerekmesi durumunda bunlar, yerinde dökme kazıklı olarak planlanacak, çakma kazıktan kaçınılacaktır.

3.1. Yerinde Dökme Kazık Yapımı

3.1.1. Uygulama Öncesi İşlemler

Yüklenici, kazık yapımı ile ilgili olarak

- Kazık ekipmanı ve platform,
- Donatı yerleştirme,
- Beton karışımı, beton yerleştirme, sıkıştırma,
- Kontrol metotları,
- Süreler
- Kazı malzemesinin çıkarılması ve sahadan uzaklaştırılması

konularında detaylı bilgileri içerir planlamayı Yapı Denetim Görevlisi'nin onayına sunacaktır.

Mühendis'in onayından ve kazıklı temel alanının düzenlenmesinden sonra uygulamaya geçilecektir.

3.1.2. Uygulama

Kazı, donatı yerleştirme ve betonlama çelikten imal edilmiş kılıf içinden yapılacaktır.

- Kazının bitiminde Yapı Denetim Görevlisi'nin kontrolundan sonra donatı yerleştirilmesine geçilecektir. Betonlama sırasında donatının yerinden oynamasını önleyici tedbirlerin alınması Yüklenici'nin sorumluluğundadır. Donatının yerleştirilmesinden sonra Yapı Denetim Görevlisi'nin onayı alınarak betonlamaya geçilecektir.

Kontrolların yapılması için gerekli alet, edavat ve işgücü Yüklenici tarafından sağlanacaktır.

- Betonlama, beton hunileri yardımıyla ve kesinti olmaksızın yapılacaktır. Döküm sırasında muhafaza kılıfı çekilirken, olası kesit daralmalarını önlemeye yeterli miktarda betonun, kılıf içerisinde kalmasına özen gösterilecektir.
- Bitmiş bir kazıkta :
 - Yatayda sapma 10 cm'den
 - Düşeyde sapma L/100'den fazla olmayacaktır.
- Kazı malzemesi, ileriki işleri engellemeyecek uygun yerlere çıkarılacak ve belirli aralıklarla çalışma sahasından uzaklaştırılacaktır.
- Ana yapının inşaatı başlamadan, kazık başının yapıya bağlantısını istenen şekle getirmek amacıyla kusurlu beton temizlenecektir.

3.2. Kazık Yükleme Deneyleri

Projelendirmede yapılan kabullerin doğru olup olmadığının kontrolunu sağlamak, çıkacak sonuçlardan sonra gerekebilecek proje değişikliklerini saptamak amacıyla kazıklarda yatay ve düşey yükleme deneyleri yapılacaktır. Deneyler TS 3167 ye uygun olarak yapılacaktır.

Bu iş için Yüklenici, şartnamelere uygun :

- Deney yüklerini yükleme yapılan kazığa sıhhatli bir şekilde aktaracak kapasitedeki yükleme platformunu,
- Yükleme şekli ve ekipmanlarını,
- Yükleme ve boşaltma kademelerini, bekleme sürelerini,
- Kazık başının hareketlerini hassas şekilde ölçebilecek ölçü alet ve ölçme şekillerini

planlayacak ve Yapı Denetim Görevlisi'nin onayından sonra sistemi sağlayacak, kuracak ve uygulayacaktır. Bu işlerle ilgili hertürlü sorumluluk Yüklenici'ye aittir.

Deneyin tamamlanmasından sonra, sistem sökülerek kaldırılacak ve alanda çalışmaya engel bir husus bırakılmayacaktır. Deneyle ilgili, yük-oturma, yük-zaman ve oturma-zaman eğrilerini içeren raporlar hazırlanacak, kazıklara ve üst yapı kabullerine yönelik değerlendirmeler yapılacaktır.

4. BETON İŞLERİ

Yüklenici, İş'in yapımında kullanılacak betonu, şartname kayıtlarına ve proje değerlerine uygun olarak imal etmek, yerine yerleştirmek ve son dayanımına erişinceye kadar korumaktan sorumludur.

4.1. Beton Malzemeleri

4.1.1. Çimento

Gerek yapının ve gerekse yapı çevresindeki durumun gereği olarak standardına uygun çimento kullanılacaktır. Yüklenici, her çimento sevkiyatında, bu grup malzeme ile ilgili onaylı laboratuvar raporlarını sunmak zorundadır. Malzeme testleri 40 gün için geçerli olacaktır. Bu süre içinde kullanılmayan çimento, yeniden test edilmemesi ya da yeni testler sonucu uygun bulunmaması durumunda İşyeri'nden uzaklaştırılacaktır.

- Torba çimento, yükseltilmiş tahta zeminli, atmosfer etkilerine karşı korunmuş kuru ortamlarda,
- Dökme çimento, bu iş için yapılmış, korunmalı çimento silolarında depolanacaktır.

Hasarlı ya da kullanımdan önce açılmış torbalar İşyeri'nden uzaklaştırılacaktır.

4.1.2. Agregalar

Agrega olarak kullanılacak tüm malzeme, şartname kayıtlarına uygun olacak ve daha önce istenilen kalitede beton üretiminde kullanıldığı kanıtlanmış ve onaylanmış bir kaynaktan sağlanacaktır.

Agrega, donatının paslanmasına ya da betonun dayanımının bozulmasına neden olacak kil, yapışkan tabakalar, organik maddelerden arındırılmış olacaktır.

Agrega kümeleri, başka malzemelere ve diğer boyutlardaki yığınlara karışmayacak şekilde düzenlenecek ve granülometresinde ayrışma olmaması için önlem alınacaktır. Agreganın temizlik ve granülometri denetimi, harmanlama noktasından alınacak örneklerle yapılacaktır.

Kum kümeleri bekletilerek drene edilecek ve kümenin tümünün homojen bir nemlilikte olması sağlanacaktır.

Yüklenici Yapı Denetim Görevlisi'nce, kullanılacak her tip agregadan 50'şer kg.lık örnekler teslim edecektir. Örnekler, işin yürütülmesi sırasında karşılaştırmalar için kullanılacaktır.

4.1.3. Su

Betonda, harçta ve kürlemede kullanılacak su, onaylanmış bir kaynaktan sağlanacaktır. Su temiz, humus içermeyen, zararlı maddelerden arındırılmış olacaktır.

Su, beton ve harcın dayanıklılığını etkilemeyecek sertleşmiş beton ve harçta renk kaybına neden olmayacaktır.

Karakteristikleri ve içerikleri şartnamelerde belirtilen limitleri sağlayamayan suyun beton işlerinde kullanılmasına izin verilmeyecektir.

4.1.4. Katkı Maddeleri

Gerektiğinde ve onay verildiğinde, betonda kullanılacak katkı maddeleri ilgili şartnamelere uygun olacaktır. Bunlar betonda kullanılmak üzere üretilmiş ürünler olacaktır. Kullanılacak katkı maddelerinin, taze ve sertleşmiş betona olan etkileri detaylı olarak belgelenecek ve bunların benzer kullanımları raporlarla kanıtlanacaktır.

Klor ve nitrat içeren katkı maddeleri kullanılmayacaktır. Birden fazla katkı malzemesinin kullanılması durumunda, bunların birbirine uyumu testlerle kanıtlanmış olacaktır.

Katkı maddeleri, Yapı Denetim Görevlisi'nin onayı olmadan kullanılmayacak ve uygulamada İmalatçı Firma talimat ve önerilerine kesinlikle uyulacaktır.

Katkı maddeleri, kirlenmeyi, buharlaşmayı ve hasara uğramayı önleyecek biçimde depolanacaktır. Malzemeler, özelliklerini değiştirecek donma ve büyük ısı değişikliklerine karşı özenle korunacaktır.

4.2. Beton Karışımları

Yapının her bölümünde kullanılacak betonun projelerinde belirtilen cinsi ve buna bağlı dayanımı, şartnamelerde gösterilen limit değerlerden az olmayacaktır. Bunu sağlamak üzere kaliteli malzemenin, hesaplanmış ve denenmiş oranlarda kullanılarak beton üretilmesinden

Yüklenici sorumludur.

4.2.1. Karışım Denemeleri

Yüklenici, kullanılacak her beton sınıfı için, şartname kayıtları çerçevesinde, agrega, çimento, su karışım oranlarını alternatifli şekilde hesaplayacaktır. Beton üretiminden en az 35 gün önce, Yapı Denetim Görevlisi'nin onaylayacağı bir laboratuvarda, hesaplanan deneme karışımları hazırlattırılacaktır. Her karışımdan alınacak beton örnekleri test edilecektir. Bu testlerde :

- Hava boşluğu,
- Kıvam,
- Taze ve sertleşmiş beton yoğunlukları,
- Basınç dayanımı,
- Üretim şekli ve ekipmanları, karıştırma süresi

gibi beton karakteristikleri saptanacaktır. Test sonuçlarına dayanılarak, beton cinslerine göre karışım oranları kararlaştırılacak ve Yapı Denetim Görevlisi'nin onayından geçirilecektir. Beton üretiminde kesinlikle bu onaylı karışımlar kullanılacaktır. Hiçbir yapı betonunun, karışımı Yapı Denetim Görevlisi'nce onaylanmadan üretimi yapılmayacaktır.

Karışım hesabında ya da malzemelerde yapılacak herhangi bir değişiklik, yeni karışım denemelerini ve Yapı Denetim Görevlisi'nin onayını gerektirecektir.

4.2.2. Karışımın Ayarlanması

Yüklenici öncelikle, beton üretim ekipmanlarının, devamlı olarak planlanan düzeyde çalışmasını sağlayacaktır.

Yapı Denetim Görevlisi, asıl işler için beton üretimine geçilmeden önce, saha şartlarında deneme üretimi ve üretimden alınacak örneklerin testini isteyecektir. Olumsuz bir sonuç çıkması durumunda, karışımda gerekli düzeltmeler yapılacaktır. Ayrıca agreganın nem içeriği kontrol edilecek, gerekmesi durumunda su miktarında ayarlamalar yapılacaktır. Katkı malzemelerinin kullanılması durumunda da aynı şekilde ayarlamalar yapılacaktır.

4.3. Beton Üretimi

Yapılarda kullanılacak betonun üretimi :

- Bütün malzemenin ve suyun tartımını ve kontrolü,
- Şartnamelerde öngörülen karışım şeklini, hızını, süresini,

hassas ve doğru olarak sağlayan tesislerde yapılacaktır. 30 dakikadan daha fazla süre kullanılmayan tesis, yeni bir karışımdan önce tamamen temizlenecektir. Çimento tipinin değişmesi durumunda da tesis, aynı şekilde tamamen temizlenecektir.

Su sıcaklığının 65 °C'ı, çimento sıcaklığının 80 °C'ı geçmesi durumunda kesinlikle üretim yapılmayacaktır. Su sıcaklığının 60 °C'ı geçmesi durumunda ise önce su-agrega karıştırılarak, çimento daha sonra eklenecektir.

Katkı kullanılması durumunda malzeme, su ile birlikte karışıma katılacaktır. Hangi biçimde olursa olsun kalsiyum klorür kullanılmayacaktır.

Yüklenici'nin fabrika hazır betonu kullanmak istemesi durumunda, beton için aranan şartların sağlandığını kanıtlayan her türlü onaylı belge Yapı Denetim Görevlisi'nin onayına sunulacaktır. Bu belgelerin yanı sıra, bahis konusu betondan alınan örnekler üzerinde Yapı Denetim Görevlisi'nin isteyeceği testler yapılacak ve bunların olumlu sonuçlanması şartıyla Yapı Denetim Görevlisi'nin onayından sonra fabrika hazır betonu kullanılabilir.

4.4. Betonun Taşınması

Beton, aksi Yapı Denetim Görevlisi'nce belirtilmedikçe, bu amaçla yapılmış sürekli çalıştırılan karıştırıcılarla yapılacaktır.

Karışıma su katılması, merkezi tesiste ya da betonun döküleceği yerde yapılacaktır. Taşıma sırasında bu işlem kesinlikle yapılmayacaktır.

Beton boşaltıldığı zaman sıcaklığın 10°C'den az ve 32°C'den fazla olmayacaktır. Betonun karıştırıcıdan çıktıktan sonra 30 dakika içinde yerine konması ve sıkıştırılması tamamlanacaktır.

4.5. Betonun Dökülmesi

Beton dökümü, sürekli olarak ya da tabakalar halinde yapılacaktır. Tabakalı dökümde üst betonun, alt tabaka ile arada ek yeri oluşturacak sertliğe ulaşmadan dökülmesine özen gösterilecektir.

Döküm, olabildiğince kullanım yerine yakın yapılarak betonun ayrışması önlenecektir. 2 m den fazla yükseklikten beton dökülmeyecektir. Bunun sağlanamadığı yerlerde beton döküm olukları ya da akıtma boruları kullanılacaktır. Bunlar metal ya da metal kaplamalı olacaktır. Beton, alüminyum ya da alüminyum alaşımı oluk ve borulardan boşaltılmayacak ya da

pompalanmayacaktır. Kullanım eğimleri 1 düşey 2 yataydan dik, 1 düşey 3 yataydan yatık olmayacaktır. Döküm yolunun 6 metreden uzun olması ile eğimin sağlanamaması durumlarında döküm, dipten kapaklı beton kovaları ile yapılacaktır.

Donmuş zeminlere ve buzlanmış kalıplara döküm yapılmayacaktır.

Yarı geçirgen zeminlerin, döküm öncesi yeterince sulanarak, beton suyunu emmeleri önlenecektir. Geçirgen zeminlerin üstüne gelen dökümler öncesi betonun geleceği alan, geçirimsiz bir örtü ile örtülecektir.

Akar durumdaki su içine beton dökümü yapılmayacaktır. Su altı betonu, su altı beton borusu ile ve şartname kayıtlarına uygun önlemler alınarak dökülecektir.

Çevre ısısının 10°C'ın altına düşmesi durumunda Yapı Denetim Görevlisi'nin izni olmadan döküm yapılmayacaktır. Çevre ısısının 0°C altına düşmesi durumunda döküm yapılmayacaktır. Zorunlu durumlarda, çevre ısını arttırmak başta olmak üzere gereken hertürlü önlem ve Yapı Denetim Görevlisi onayı alınarak beton dökülebilecektir.

4.6. Betonun Sıkıştırılması

Bütün betonlar, yoğun homojen bir kütle oluşturacak şekilde sıkıştırılacaktır. Yapı Denetim Görevlisi aksine karar vermedikçe sıkıştırma vibratörlerle yapılacaktır. Vibratör tipi, beton dökülen elemanın boyutları, kalıp içindeki ve çubuklar arasındaki serbest mesafelerle uyumlu olacak şekilde seçilecektir.

Vibratörler, işinin ehli işçiler tarafından kullanılacak, taze betonun vibratörle taşınması ve yer değiştirmesine izin verilmeyecektir. Vibratör tutma süresi betonun iyice sıkışmasını sağlamak için yeterli ancak ayrışmaya neden olacak kadar uzun olmayacaktır. Beton suyunun yüzeye çıkmasından sonra vibrasyon durdurulacaktır.

4.7. Betonun Korunması

Yapı Denetim Görevlisi'nce onanmış yeterli önlemler alınmadan, yağmur ve kar yağışı sırasında beton dökümü yapılmayacaktır.

Beton, sıkıştırmadan sonra en az 7 gün boyunca, yağmur, ani sıcaklık değişimleri, donma ve kuruma gibi zararlı hava etkilerinden korunacaktır. Kullanılacak koruma metotları, Yapı Denetim Görevlisi'nin onayına bağlıdır. Betonun bu süre içinde nemli tutulmasına özen gösterilecek, güneşe açık kalıplar devamlı ıslak tutulacaktır.

4.8. Beton Kontrol Testleri

İş'in ilerlemesine paralel olarak, beton malzeme ve işlemleri ile ilgili test ve kontroller yapılacaktır. Olumsuz test sonuçları, işin bununla ilgili kısımlarının reddedilmesine neden olacaktır.

İş'in devamı süresince, hergün yapılan betondan ve farklı kalitedeki her betondan alınacak örneklerle test setleri hazırlanacaktır. Her test seti, standard 150 mm çapında, 300 mm boyunda silindirlere alınmış 4 örnekten oluşacaktır. Bir günde dökülen beton miktarına göre alınması gerekli test seti sayısı :

<u>Bir Günde Dökülen Beton Miktarı</u>	<u>Gerekli Test Sayısı</u>
0-10 m ³ /gün	1 set
10-50 m ³ /gün	2 set
50-125 m ³ /gün	3 set
Ek her 75 m ³ /gün	Ek 1 set

olacaktır. Her setten 1 örnek 7 gün, diğer 3 örnek 28 gün sonra test edilecektir. Belirtilen dayanım düzeyinin altında sonuç veren test sayısı %10'nun altında olacaktır.

Herhangi bir nedenle beton dayanımından kuşkuya düşülmesi durumunda Mühendis, karot alınarak test yapılmasını isteyebilir. Bu durumda karot alınacak yerlerin saptanması ve beton dayanımının yerinde değerlendirilmesi için darbeli çekiç, sonoskop ya da zarar vermeyen bir başka alet kullanılacaktır.

5. DONATI ÇELİĞİ

Yüklenici, betonarme inşaatta kullanılacak çelik donatının hertürlü yardımcı malzemesiyle birlikte

- Temini ve taşınmasından,
- Projelerine uygun şekilde kesimi, bükümü ve yerleştirilmesinden,
- Beton dökümüne kadar korunmasından sorumludur.

5.1. Malzeme

Yüklenici, İşyeri'ne getirdiği her parti çubuk ya da hazır donatı için Üretici'nin test sertifikalarını Yapı Denetim Görevlisi'ne sunacaktır. Bu sertifikalarda çeliğin döküm analizi, eşdeğer karbon miktarı, çekme ve bükme test sonuçları bulunacaktır. Yapı Denetim Görevlisi ayrıca, İşyeri'ndeki malzemeden örnekler alınarak test yapılmasını isteyebilir.

5.1.1. Çubuk Donatılar

Betonarme betonu çubuk donatılarında kıvrım, bükülme ve hasar olmayacak, aksi belirtilmedikçe St IIIb sınıfı donatı kullanılacaktır :

5.1.2. Hazır Donatılar

Betonanmede kullanılacak hazır donatılar, soğuk çekilmiş çelikten, hazır donatı standardına uygun üretilmiş St IV sınıfı hasır çelik olacaktır.

5.1.3. Depolama

Bütün donatı malzemeleri, yerlerine yerleştirilinceye kadar zedelenmelerden, yüzey bozulmalarından, paslanmalardan ve benzeri zararlardan korunacaktır.

Depolanan donatı malzemeleri, tahta döşeme üzerine ya da uygun şekilde aralıklandırılmış mesnetler üzerine uzatılacaktır.

6. KALIP İŞLERİ

Betonun, projelerinde gösterilen şekil, boyut ve kotlarda dökümünün sağlanması için gerekli kalıpların, kalıp iskelelerinin, hertürlü kalıp destek sistemlerinin yapımı, montajı ve sökümü Yüklenici'nin sorumluluğundadır.

6.1. Kalıp Hesabı ve Montajı

Kalıplar, yatay ve düşey dış yükler, beton ağırlığı, betonun yerleştirilmesi ve vibrasyonu sırasında oluşacak ek etkiler dikkate alınarak hesaplanacak ve projelendirilecektir. Kalıplar, bu etkiler altında istenmeyen hareketleri yapmayacak şekilde desteklenecektir.

Destek sistemi, betonun yerleştirilmesi sırasında kalıbın tümünde ya da herhangi bir kısmında yatay ve düşey hareketleri önleyecek şekilde hesaplanacaktır.

Sehim beklenen yerlerde kalıba, bunu dengeleyecek ters sehim verilecektir.

Kalıplar çelik, ahşap ya da başka bir uygun malzemeden ancak betondan malzeme kaybına neden olmayacak şekilde yapılacaktır. Kalıplar, betondan şerbet kaybını önleyecek sıklıkta olacak, sızma ve akımların olabileceği ek yerlerinde gereken önlemler alınacaktır.

Kalıp bağı kullanıldığında, kalıcı bağlar, beton yüzeyinden enaz 2 cm içeride kalacak şekilde yerleştirilecek, çıkarılacak bağlar ise leke bırakmayan aderans önleyici ile kaplanacaktır. Boşluklar harçla doldurulacaktır.

Kalıp yüzeylerine, betonun yapışmasını önleyecek onaylı, beton yüzeyini lekelemeyecek bir kaplama maddesi sürülecek ya da örtülecektir.

Beton dökümünden önce yapılacak temizlik ve kontrol için kolon ve perde kalıplarının alt kısımlarında ve Yapı Denetim Görevlisi'nin istiyeceği yerlerde geçici açıklıklar yapılacaktır.

Gerek olmadıkça ve izin alınmadan toprak kazı yüzeyleri, düşey kalıp yerine kullanılmayacaktır.

6.2. Kalıbın Sökülmesi

Kalıpların sökülmesi, yapının tümünün güvenliği sağlanarak yapılacaktır. Yapı payandalarla desteklendiğinde kiriş yanları, kolonlar ve benzeri düşey yapı kısımlarına ait kalıplar, betonun sökölme işleminden zarar görmeyecek kadar sertleşmesi koşuluyla 24 saat sonra sökülebilir. Yapısal kısımlar, kendi ağırlıklarını ve gelebilecek herhangi bir inşaat ve depolama yükünü güvenle taşıyacak dayanıma erişmeden destek kalıp ve payandaları sökülmemeyecektir. Bu gibi kısımlarda 7 günlük dayanım sonuçları alınmadan sökme kararı verilmeyecektir.

7. BETON YAPI

Yüklenici, beton/betonarme yapının,

- Derzlendirme,
- Su tutucu yerleştirme,
- Diğer gömülü parçaları yerleştirme, geçişler,
- Kalıplı, kalıpsız yüzeylerin hazırlanması

ve benzeri işlemlerin, projelerine ve şartnamelerine uygun olarak yapılmasından sorumludur.

7.1. Derzler ve Derz Dolguları

7.1.1. İnşaat Derzleri

İnşaatla kolaylık sağlamak ve b    me çatlaklarını kontrol etmek amacıyla inşaat derzleri yapılacaktır. İnşaat derzlerinin projelerde belirtilmediği durumlarda yerleri, Yüklenici tarafından önerilecektir. Derzlerin yerleri ve beton döküm sırası, ısıs  l b    lmeden doğan gerilmeleri en aza indirecek şekilde düzenlenecektir.

İnşaat derzlerinde daha önce dökülmüş beton yüzeyi tamamen temizlenmiş olacaktır. Yandaki beton dökülmeden önce, tel fırça ya da su jetiyle,   imento k  p     ve yabancı malzeme temizlenecek, kaba agrega uçları ortaya çıkarılacaktır. Kom     beton dökülmeden evvel bozuk betonlu kısımlar kırılarak çıkarılacaktır.

Yatay inşaat derzlerinde yeni betonun ilk tabakası 15 cm'i geçmeyecektir. Gerek yatay ve gerekse d    y inşaat derzlerinde, dizayn kriterlerini sağlamak için gerekecek hertürlü önlemin yerine getirilmesine   zen gösterilecektir.

7.1.2. Genleşme Derzleri

Malzemenin ya da yapı kütlesinin neden olacağı hareketlerin yapıyı etkileyeceği yerlerde, yatay ve d    y genleşme derzleri oluşturulacaktır.

Genleşme derzi boşlukları, önce dökülen beton yüzeyine yerleştirilecek dolgu malzemesi ya da   killendirilmi   ve pahlı kalıplarla sağlanacaktır.

Beton içindeki donatı ya da diğer gömülü metal elemanların genleşme derzi boyunca sürekli olmasına izin verilmeyecektir.

7.1.3. Derz Dolguları

Kapatılması ya da sızdırmazlığı istenen derzlerde, derz dolgu malzemesi kullanılacaktır.

Dolgu maddesi yerleştirilmeden önce derz aralığı iyice temizlenecek, bütün pislikler ve ya  , zımparalama yoluyla atılacaktır. Ayrıca, bütün gev    k yüzey döküntüleri, kum ve basınçlı hava ile temizlenecek, derz aralıkları maksimum yapışmayı sağlamak amacıyla, birikmiş yağmur suyu vs.'den arındırılmış ve kuru durumda bulundurulacaktır.

Dolgu maddesi, iklim ve   evre koşullarına uygun, biyolojik bozulmaya karşı dayanıklı olacaktır. Yüklenici her yapı grubu için kullanılacak dolgu maddesinin :

-   reticisini, üretimle ilgili test raporlarını,
- Garanti süresini,
- Kullanım esaslarını

İçerir sertifikalarını Yapı Denetim Görevlisi'nin onayına sunacaktır.

Dolgu malzemesi ya elastopasp benzeri polimer bitüm ya da eşdeğeri onaylı bir malzeme olacaktır.

Dolgu işlerinin tamamlanmasından sonra malzemeden, 50 mm'lik bir parça kesilip çıkarılacak ve boyutlar, beton yüzeye olan aderans kontrol edilecektir. Her 20 m lik derz dolgusunda, bir adet “kesip çıkarma” testi yapılacaktır.

7.2. Su Tutucular

Yapılarda, sızdırmazlık istenen tüm derzlerde su tutucular kullanılacaktır. Su tutucular klor, sülfat bileşiklerine ve çevredeki aşındırıcı maddelere dayanıklı malzemeden olacaktır.

Su tutucuların, kullanım yeri bakımından uygunluğunu gösterir kayıtları bulunacaktır. Yüklenici bu malzemelerle ilgili hertürü ayrıntılı bilgi ve test raporlarını Yapı Denetim Görevlisi'nin onayına sunacaktır.

Su tutucu bantlar, haddelenmiş PVC ya da nitril lastikten imal edilmiş ve projelerde gösterilen genel şekil ve boyutlarda olacaktır. Deneyimli üreticilerden temin edilecek ve endüstride kullanılan en son şekil ve kalıpta olacaktır. Su tutucu bantlar tabloya uygun olacaktır.

Su Tutucu Bant Özellikleri

ÖZELLİK	LASTİK	PVC
Yoğunluk	1100 kg/m (+ %5)	1300 kg / m (+%5)
Sertlik	60 - 65 IRDH	70 - 75 IRDH
Yumuşaklık Katsayısı	--	42-52
Çekme Mukavemeti	20 N /mm ² den az değil	15 N / mm ² den az değil
Kırılma Noktasında Uzama	%450'den az değil	%285'den az değil
Su Emme (48 saatlik suya batmada)	%5'i aşmayacak	%0.7'yi aşmayacak
Kuşak Kalınlığı	10 mm	10 mm
Merkez Yumru Boyutları	18 mm	18 mm
Su tutucu eni	200 mm'den az değil	200 mm'den az değil

Lastik ya da PVC su tutucu bantlar 0°C'den 50°C'ye kadar ki sıcaklık aralığında depolanma, muhafaza, montaj yapılmaya uygun olmalıdır.

Su tutucu bantlara zarar vermeyi önlemek amacıyla gereken dikkat sarfedilecektir. Su tutucu bantlarda montaj yapılabilmesi için halkalı delikler bulunacaktır. Eğer halkalı delikler ya da çivileme için ayrıca yapılmış kuşaklar bulunmuyorsa, çivilenmeyecektir.

Beton döküm esnasında ve etrafına beton dökülüp iyice sıkıştırılmışsa su tutucu bantlar yerinden oynatılmayacaktır.

Su tutucu bantların eklenmesi, normal olarak kenetleme ve kaynaklama ya da yapıştırma usulüyle üreticinin tavsiyesine uygun olarak yapılacaktır.

Su tutucu bantların yerleştirilmesi, su tutucu bantla donatı arasında minimum 25 mm kalacak şekilde yapılacaktır.,

7.3. Betona Gömülü Parçalar

- Bütün inşaat ve tesisat kalemleri için gerekli mesnetleme ankrajları ve ankraj kutuları,

- Gömülü tesisat boruları ve benzeri parçalar,
- Geçici ve kalıcı delikler için kılıflar,
- Geçişler ve proje gereği boşluklar için kayıt kutuları

beton dökümünden önce yerleştirilecektir. Parçaların yerleştirilmesi hassas olacak ve beton dökümü sırasında yerlerinden oynamayacak şekilde bağlantıları yapılacaktır.

Gömülü parça, kılıf ve kayıt kutularının yerleştirilmesi sırasında donatılar kesilmeyecek, bükülmeyecek ya da yerleri değiştirilmeyecektir. Gerek duyulması durumunda buna, projelerinde gerekli düzenlemelerin yapılması ve Yapı Denetim Görevlisi'nin onayından sonra izin verilecektir.

Yerleşim ve bağlantıların Yapı Denetim Görevlisi'nce onaylanmasından sonra beton dökümüne başlanacaktır.

Manşonlar, geçme kısımlar, ankraj yarık ve delikleri kolaylıkla sökülebilecek bir malzeme ile geçici olarak doldurularak, bu gibi boşluklara beton girmesi önlenecektir.

7.4. Kalıptan Sonra Yüzeylerin Hazırlanması

Kalıplar söküldükten sonra görünen yüzeyler gereken işlemlerden geçirilerek istenen son durumuna getirilecektir.

- Kaba şekilli yüzeyler : 7 mm'den fazla çapak ve akıntılar yontulacak ya da silinecek, bunun dışında kalıplarla verilen dokuda bırakılacaktır.
-
- Düzgün şekilli yüzeyler : kalıp yüzey malzemesi, kontraplak, ahşap ya da saç gibi düzgün, sert ve homojen doku yaratacak cinste olacaktır. Tüm bağlantı delikleri kapatılacak ve çapakların tümü temizlenecektir.
-
- Silinmiş yüzeyler : bitirme işlemlerine engeç kalıp sökümünün ertesi günü başlanacaktır. Yüzeyler ıslatılmış karborundum tuğlası ya da başka bir aşındırıcı ile homojen renk ve doku elde edilinceye kadar silinecektir.

7.5. Kalıpsız Yüzeylerin Hazırlanması

Kalıpsız yüzeylerin bitirilmesi, mastarlanıp tesviye edildikten sonra yapılacaktır.

- Kaba dokulu yüzeyler : tesviye işlemi bittikten hemen sonra sert fırça, tırmık ya da süpürge çekilerek kertikli kaba bir doku sağlanacaktır.
- Perdahlı yüzeyler : su parlaklığı geçtikten ve yüzey işleme elverecek sertliğe ulaştıktan sonra perdahlama işlemine başlanacak ve iki kademedede yapılacaktır. İlk perdahdan sonra bütün çıkıntılar traşlanacak, bütün girintiler ise doldurulacaktır. Bu işlemten sonra ikinci perdahlamaya geçilecek homojen bir renk ve doku elde edilecektir.

7.6. Yüzey Kusurlarının Onarımı

Bağlantı delikleri, kalıptan ya da kalıp sökümünden meydana gelen kusurlar, kalıp sökümünden hemen sonra, hertürlü masrafı Yüklenici'ye ait olmak üzere onarılacaktır.

Onarımın, beton yüzünde yama görünümü yaratmaması ve ana bloktan kolayca kopmaması için gerekli hertürlü önlem alınarak yapılmasına özen gösterilecektir.

Mühendis, kusurların onarılamayacak düzeyde olduğuna karar vermesi durumunda, kusurlu kısım kaldırılacak ve yeniden dökülecektir. Bu durumda Yüklenici, kusurlu kısmı, taşıma ve mesnetleme etki sınırlarına kadar, hertürlü masrafı kendine ait olmak üzere kırarak kaldırarak ve yeniden dökülecektir.

7.7. Katran Badana ve Kanaviçeli Tecrit

7.7.1. Tarif:

Bu kısım, idarece gösterilen yerde projesinde belirtilen şekilde bu şartnameye uygun olarak yapılan katran badana ve kanaviçeli tecrit işlerinden bahseder.

7.7.2. Malzeme:

7.7.2.1.Katran;

Katranın nitelikleri bu yapılacak TCK Yollar Fenni Şartnamesi 70. kısmında belirtildiği şekilde olacaktır.

7.7.2.2.Kanaviçe;

Bu işte kullanılacak kanaviçe iyi nitelikte, hiç kullanılmamış yırtıksız ve metre karesi en az 0.300 -kg. ağırlığında olacak.

7.7.2.3.Astar Tecrit Emülsiyonları;

Bu işte kullanılacak astar ve tecrit emülsiyonlarının nitelikleri Yollar Fenni Şartnamesi 70. kısmında belirtildiği gibi olacaktır.

7.7.3. İnşaat Metotları. —

7.7.3.1.Katran Badana;

Üzerine katran badana yapılacak yüzey temizlenecek ve yıkanacaktır. Alevleninceye kadar ısıtılmış katranla metre kareye en az 0.400 kg. katran düşecek şekilde fırça ile badana yapılacak ve katran sürülmemiş hiç bir saha bırakılmayacaktır. Katran badana soğuyup donmadan yüzey üzerine herhangi bir dolgu yapılmayacaktır.

7.7.3.2.Kanaviçeli Tecrit;

Kanaviçeli tecrit yapılacak yüzey temizlenip yıkanacak ve kuruduktan sonra metre karesine 0.600 kg. düşecek şekilde bitümlü tecrit astar emülsiyonu sürülecektir. Bu tabaka kuruduktan sonra üzerine metre karesine en az 1.5 kg. düşecek şekilde bitümlü tecrit emülsiyonu sürülecek; bunun üzerine de kenarlarda en az 10 cm. bindirme payı bırakmak üzere kanaviçe bezi serilecek ve bunun üzerine de metre karesine en az 1.5 kg. düşecek şekilde bitümlü tecrit emülsiyonundan sürülüp çok ince taneli kumla kumlanacaktır.

8. GENLEŞME DERZİ TERTİBATI

8.1. Tarif:

Bu kısım Köprü ve Viyadüklerde, genleşme-büzülme etkileri sonucu ortaya çıkan hareketlerin yapıya bir zarar vermeden karşılanması amacı ile kullanılan, Ankrajlı (Çelik Profil ve Kauçuk Contalı) genleşme derzi tertibatının temini ve kullanılması ile Bitüm ve Agregadan oluşan Elastik Dolgu Tipi Genleşme Derzleri ile ilgili şartları kapsamaktadır.

8.1.1. Ankrajlı Genleşme Derzleri

8.1.1.1.Genel Şartlar

Bu tip genleşme derzleri; yapıya ankrajlı, çelik kenar profil, modüler, su geçirmez kauçuk contalı tipte olacaktır.

Derz elemanını oluşturan bütün parçalar; çelik, kauçuk, kaynak vb. ayrı ayrı kabul görmüş test kurumlarınca onaylı kalite belgesine sahip olacaktır.

İdareye sunulacak; kalite belgesi, lisans sözleşmesi vb. belgeler içinde bulunulan yıla ait güncel belgeler olacaktır. Genleşme Derzi üreticisi ISO 9001 kalite belgesine sahip olduğunu belgeleyecektir.

Genleşme derzi üzerinde, montaj sonrasında kolaylıkla görülebilen bir yerde üretici firma, üretim tarihi, malzeme özellikleri, seri no, sahip olunan kalite belgelerine ait işaret gibi bilgileri içeren plaka bulunmalıdır.

Genleşme derzi H30-S24 standard kamyon yükü değerlerinin yaratacağı her türlü statik-dinamik etkilere karşı en az 15 yıl emniyetle dayanacak şekilde tasarlanmış olacaktır.

Genleşme derzi, köprü-viyadük tabliye ve üst yapısında ± 10 mm'ye kadar olabilecek düşey hareketleri güvenle karşılayabilmelidir.

Tarak (Finger), dişli tip, düşey ankrajlı (bulonlu) tip genleşme derzi kullanılmayacaktır. Alüminyum içeren profil ve elemanlardan teşkil edilmiş genleşme derzleri kullanılmayacaktır. Çelik Köprülerde genleşme derzi tertibatı, köprü çelik konstrüksiyonuna kaynak yapılarak tesbit edilecek, civata, somun, dübel vb. bağlantı yöntemleri kesinlikle kullanılmayacaktır.

Genleşme derzi uygulamasına ait, onaylı köprü-viyadük projelerine uygun detay projeler, statik ve dinamik hesaplara ait raporlar derz imalatı öncesi Müteahhit tarafından hazırlanarak İdarenin onayına sunulacaktır. Bu iş için Müteahhite proje bedeli ödenmeyecektir. Genleşme derzi uygulama projeleri dahilinde; tüm derz elemanlarının ebat, cins, adet, belli ısı aralıkları dahilinde yapılan uzama ve kısama miktarları ile toplam hareket karşılama kapasitesi, derzin ait olduğu ayak, derz boşluğu ölçüleri gerekli tüm ölçü, aç, kot vb. ve gerekli açıklayıcı bilgiler yeralacaktır.

Genleşme derzi, en az 5 yıl olmak üzere komple derz, aksam ve montaj garantisine sahip olacaktır. Garanti süresince tasarım, malzeme veya montaj hatası ile hasar gören derz veya aksamı montaj dahil bedelsiz olarak üretici firma tarafından yenisi ile değiştirilecektir.

8.1.1.2.Genleşme Derzi Tertibatı ve Malzeme Özellikleri

Derz elemanında kullanılan kenar çelik profili ve bütün ankraj elemanları; ankraj plakaları, ankraj etriyeleri minimum DIN ST 37-2 (EN 10025 S235JRG2) kalitesinde olacaktır.

Çok açıklıklı derzlerde boyuna orta profiller minimum DIN ST 52-3 (EN 10025 S355J2G3) kalitesinde olmalıdır.

Genleşme derzi 12 m'ye kadar yekpare, 12 m'yi aşması durumunda ise İdarenin onaylayacağı boyda iki parçadan oluşacaktır. Çok sayıda eklerden oluşan genleşme derzleri kesinlikle kullanılmayacaktır. Genleşme derzi ek yeri mümkünse taşıt yolu dışında olacak, zorunlu hallerde taşıt trafiği etkisinin en az olduğu kesimde bulunacaktır.

Genleşme derzi taşıt ve yaya yolunu kapsayacak şekilde köprü tabliye kesiti boyunca köprü verevlik açısı, tüm enine, boyuna eğim ve bordür formuna uygun geometrik özelliklerde olacaktır.

Çelik kenar ve orta profiller yekpare bir kesite sahip olacak şekilde sıcak ekstrüzyon yöntemi ya da kaynakla birleştirilmiş farklı kesitlerin birleşimi şeklinde üretilmiş olacaktır. Farklı kesitlerin kaynakla birleşimi ile üretilmiş profillerde boyuna kaynak birleşimleri otomatik tozaltı kaynak yöntemi ile ve sürekli kaynak dikişi gerçekleştirilecek şekilde yapılacak ve

kaynaklama işlemi sonrası çelik profil tav fırınına sokularak istenmeyen iç gerilmelerin önlenmesi sağlanacaktır.

Ankraj plakaları ve etriyelerinin kenar profillerine tespiti kapalı ortamda gazaltı kaynak yöntemi ile yapılacaktır.

Çok açıklıklı genişleme derzlerinde boyuna profiller altına yerleştirilen mesnetlenme elemanlarının doğrusal veya düzlemsel hareketi mekanik sistemlerle sağlanacak sadece kauçuk veya poliüretan malzemenin elastikiyesi ile gerçekleştirilen hareket sistemine sahip derzler kabul edilmeyecektir. Mesnetlenme kirişlerinin hareket eden kayıcı elemanlar ile temas eden yüzeyleri taşlama işleminden geçirilmiş ve paslanmaz çelik levha ile kaplanmış olacaktır.

Çelik kenar ve orta profiller (boyuna profiller), destek elemanları ve bağlantılar yorulmayı (fatigue) minimize edecek şekilde tasarlanmış olmalıdır.

Boyuna profiller üzerinde bulunan conta yerleştirme yuvası kesitinin imalat toleransı profil boyunca ± 2 mm den fazla olmayacaktır.

Boyuna kenar profillerinde yatay kol bulunması durumunda; yatay kolun altına tespit edilen her bir ankraj elemanı arasında kalan profil yatay kolu üzerinde birer adet ve en az 18 mm çapında hava tahliye delikleri bulunacaktır. Genleşme derzi yerleştirme boşluklarının betonlanması esnasında bu deliklerden beton malzemesi taşacak ve boyuna kenar profilleri altında betonlanmamış bölge kalmadığı kontrol edilecektir.

Korozyona karşı çelik kenar profilleri yüzey temizliği sağlanacak şekilde kumlama işlemi sonrası beklenmeden astar boyaları atılmış olacaktır. En az 80 mikron çinko esaslı astar ve üstüne en az 100 mikron kalınlığında klor kauçuk veya epoksi esaslı TSE ve ISO belgeli boya ile paslanma ve dış etkilere karşı kaplanmış olacaktır. Boya uygulamasının her aşamasında boya film kalınlıkları ölçülerek kontrol edilecektir.

Genleşme derzi tertibatında kullanılacak tüm kauçuk (doğal-neopren) elemanlar ilgili EN ve/veya DIN ve TSE normlarına uygun üretilmiş ve sertlik, kopma dayanımı, kopma uzaması, yırtılma dayanımı, kalıcı deformasyon, ozon, su, yağ, benzin-mazot, tuz ve her türlü kimyasal maddeye karşı dayanımları, yaşlandırma numune test değerleri ilgili test yöntemi normları (ASTM, DIN) dahilinde olacaktır. İdare gerekli gördüğü durumlarda; yukarıda belirtilen kriterlere ait, kabul görmüş test laboratuvarlarınca yapılmış numune testlerine ilişkin test raporlarını isteyecektir.

Derz sistemi su geçirimsizliği, tek parça halinde uygun conta elemanı ile sağlanacaktır. Conta elemanı bütün bir profil boyunca devam eden yuva içerisine birebir oturacak şekilde herhangi bir yapıştırıcı, çelik profil üzerine ilave tespit parçası, civata, pim vb. kullanılmaksızın, yüzey sularının aşağıya akması veya sızmasını kesinlikle engelleyecek şekilde, gerektiğinde bakım, onarım ve değiştirme yapılması sırasında yerinden çıkarılabilir nitelikte, trafik, sismik hareketler gibi dinamik etkiler nedeniyle yırtılmayacak, kopmayacak, yerlerinden çıkmayacak ve araç tekerlek yüzeyleri ile temas etmeyecek şekilde kenar profillerine irtibatlanmış olacaktır.

Genleşme derzi kenar profilleri alt kısımlarında yerleştirme boşluğu boyunca devam eden, betona kalıp teşkil edecek şekilde fabrika kaynağı ile tutturulmuş, 5 mm et kalınlığında, ölü kalıp niteliğinde sac kalıp plakaları bulunacaktır.

Genleşme derzi bordür sonu bölümünde kalan profil dış bölgesinde köprü verevlik açısına uygun şekilde fabrikada tespit edilmiş kenar kapama plakaları bulunacaktır. Kenar kapama plakası ile kenar profilleri arasındaki açığı hiçbir surette sahada yapılacak profil kesimi ve plaka kaynağı işlemi ile oluşturulmayacaktır.

8.1.1.3.Genleşme Derzlerinin Nakliyesi, Depolanması ve Montajı

Genleşme derzi gerekli tüm aksamı tamamlanmış olarak; nakilye sırasında hasar görmesini engelleyecek önlemler alınarak şantiye alanına nakledilmeli, montajı hemen yapılmayacak ise

yerden yükseltilerek ve üzeri örtülerek zemin ve su ile temas etmesi önlenmelidir. Hasarlı ve paslı derz elemanları kesinlikle kabul edilmeyecek ve montajı yapılmayacaktır.

Genleşme derzi montajı öncesinde derz boşluğu, içerisinde bulunabilecek beton parçaları, serbest malzeme, su, pislik ve tüm yabancı maddelerden temizlenerek arındırılacaktır. Servis ömrünü dolduran genleşme derzlerinin değiştirilmesi sırasında yeni genleşme derzinin montajı yapılmadan önce eski derze ait tüm kalıntılar temizlenecektir.

Genleşme derzi montajı üretici firma gözetiminde ve sorumluluğunda bu konuda eğitimli uzman ekiplerce projesine uygun olarak yapılacaktır.

Derz boşluğuna doldurulacak betonun dayanımı en az köprü tabliye betonu dayanım sınıfının bir üst sınıfında olacaktır. Betonun yerleştirilmesi ve kürü iyi yapılacak, derz kıvrımlarında derz elemanlarının yorulmasına neden olabilecek boşluk ve kot farklarının oluşmamasına özellikle dikkat edilecektir. Derz boşluğu betonu tabliye betonu ile aynı anda dökülmüyorsa yeni ve eski betonların temas edeceği yüzeylere kimyasal epoksi bazlı aderans artırıcı malzemeler uygulanacaktır. Beton dökümü sırasında derz yüzeyinin ve conta elemanının kirlenmemesi için önlem alınmalı, kirlenen bölgeler hemen temizlenmelidir. Beton prizini aldıktan sonra derz üzerindeki yaya yolundakiler dahil nakliye kelepçelerinin tümü sökülecektir. Dökülen beton gerekli mukavemete ulaşmadan üzerinden kesinlikle araç geçirilmeyecektir.

Derz boşluklarının betonlanması ve sızdırmazlık contası montajı işlemleri tamamlandıktan sonra, çelik profiller ile beton ve beton üstyapı malzemesi arasında 15-20 mm boşluk bırakılacak ve bu boşluklara elastik dolgu malzemesi uygulanacaktır.

Derz yerleştirme boşluğu içindeki mevcut donatı dahilinde tevzi donatısı bulunuyorsa derz montajı öncesi bu donatılar sökülecek ve montaj sonrası tekrar yerleştirilecektir.

Derz yerleştirme boşluğu ve derz tertibatı montaja hazırlandıktan sonra, mobil vinç kullanılarak genleşme derzi elemanı derz boşluğuna, herhangi bir derz aksama ve koruyucu boya tabakasına hasar vermeden yerleştirilecektir. Derz yerleştirme, içine konan genleşme derzi boyuna profillerinin üst kotları, yapılacak profillerinin üst kotları, yapılacak optik ölçümlere göre hidrolik krikolar ile yapılacak ayarlamalarla projesinde öngörülen üst kota getirilecektir. Kot ayarlamasının tamamlanması sonrasında genleşme derzi üzerindeki ankraj etriyeleri ve derz boşluğundaki donatılar arasında punta kaynağı yapılacak ve kriko yükleri boşaltılarak genleşme derzi üstyapıya asılacaktır. Sabitlemenin gerçekleşmesi için derz elemanı üzerindeki her dört ankraj etriyesinden birinde bağlantı kaynağı yapılacaktır.

Genleşme derzi bünyesinde fabrika ve montaj sahasında yapılan tüm kaynaklar test edilmiş ve onaylanmış prosedürlere göre uzman, eğitimli ve bu konuda sertifika sahibi kişilere yapılacaktır.

8.1.2. Bitüm ve Agregadan Oluşan Elastik Dolgu Tipi Genleşme Derzleri

Modifiye bitüm ve seçme agregadan oluşan elastik dolgu tipi genleşme derzlerinin uygulama koşullarına ait ana kriterler aşağıda verilmiştir.

Bu tip genleşme derzlerinin toplam yatay hareket kapasitesi 50 mm (± 25 mm) olup toplam yatay hareket ihtiyacının bu değeri aştığı,

- Trafik hacminin yüksek olduğu,
- Ağır taşıtların trafik içindeki oranının yüksek olduğu,
- Durma-kalkma hareketlerinin sık olduğu,
- Boyu 50 m'yi aşan,
- Verevlik açısının 30° den fazla olduğu,
- Genleşme derzinde toplam düşey hareketin ± 1 mm (toplam 2 mm) değerini aştığı,
- Boyuna eğiminin sıcak iklimlerde %2, ılıman iklimlerde %4'ü aştığı köprülerde,

bitüm ve agregadan oluşan elastik dolgu tipi genleşme derzlerinin kullanılması uygun değildir.

Yukarıdaki belirtilen şartlar dışında kalan ve İdarenin onayı ile uygulanması uygun görülen köprülerde bitüm ve agregadan oluşan elastik dolgu tipi genleşme derzleri kullanılabilir. Bu derzler kullanıldığı zaman derzlerin ve ISO kalite belgesine sahip olması gerekir. Elastik dolgu tipi genleşme derzi uygulaması sırasında üretici firma ürün katalogları ve uygulama rehberlerinde belirtilen diğer detaylara dikkat edilecek, uygulama, üretici firma gözetiminde ve sorumluluğunda, bu konuda eğitim görmüş uzman kişilerce yapılacaktır.

9. ÖN GERME

9.1. Genel Şartlar

Öngörme işlemleri ancak deneyimli bir uzmanın gözetiminde yürütülecek ve işlemde görevli personel konu üzerinde eğitilmiş olacaktır. Tüm işlerde alınan normal güvenlik önlemlerine ek olarak gerilmiş ve gerilmekte olan tendonlar çevresinde ek önlemler alınacaktır.

Yüklenici, öngermeli elemanların üretilip yerleştirilmesinin ardından, Şantiyedeki işlerin, öngermeli beton konusunda en az on yıl deneyimli bir uzman tarafından kontrolünü sağlayacaktır.

Kullanılan tüm ekipman ve aletler işin başlamasından önce kalibre edilecek ve her ekipmanın kalibrasyon eğrisi sertifikası Yapı Denetim Görevlisi'nin elinde olacaktır.

Hazırlanmış öngermeli elemanlar, istendiği zaman hasara uğratılmadan depolama ve inşaat alanlarına nakledileceklerdir.

Öngörme elemanları temiz ve kuru ortamlarda muhafaza edileceklerdir. Betonlama ve montaj sırasında, pas, üretim pisliliği, yağ ve diğer zararlı maddelerden arındırılmış olacaklardır. Yüzeyde olmamak koşuluyla çok ince bir pas tabakasına izin verilebilir.

Tüm öngörme ekipmanları kullanılan sisteme uygun olacak ve üretici ya da patent sahibinin ve talimatları doğrultusunda kullanılacaklardır. Ekipman ve kullanım önerileri Yapı Denetim Görevlisi'nce onaylanacaktır.

9.1.1. Öngörme Tendonları

Her bir tendon kendi numarası ve kangal ya da kullanılan çeliğin numarası ile etiketlenecektir. Tendonlara gerilme mesafesi içinde kesinlikle kaynak yapılmayacaktır. Kirişten ya da ankrajdan 75 mm mesafeden az olmamak kaydı ile Yapı Denetim Görevlisi'nin onayıyla, tendonlar oksijen kaynağı ile kısaltılabilir.

Tendonlar, kullanılan sisteme uygun olarak, titizlikle yerlerine yerleştirileceklerdir.

Tendonlar bükülmüş, kıvrılmış olmayacak, her bir kablo ya da tel elemanın uçlarında ayar edilebilecektir. Hiçbir dolanmış tel ya da kablo işlemlerde kullanılmayacaktır.

9.1.2. Kılıflar ve Alınabilen Çekirdekler

Beton dökülmesi sırasında tüm kılıf ve çekirdekler doğru yerlerinde kalacaklardır. Beraber gerilmiş birimlerin oluşturduğu elemanlarda, birimler arası birleşimlerdeki kılavuzlar bir hizada olacaklardır.

Kılıf kullanıldığında birleşim yerleri adedi, olabilecek en az sayıda olacak ve herhangi bir maddenin içeri girmesini önlemek için izole edilecektir. Bitişik kılıflardaki birleşimler en az 300 mm şaşırtmalı olacaktır.

Kılıflar, kalıp ve beton arasındaki kılıf birleşimleri, izolasyon malzemesi dışında enjeksiyon betonu ile kılıfların aderansına zarar verecek her türlü maddeden arındırılacaktır.

Alınabilen çekirdekler, ancak Yapı Denetim Görevlisi'nin onayıyla, geri almayı kolaylaştırıcı malzeme ile kaplanabilir.

Çekirdekler, beton hasar görmeyecek kadar sertleşmeden alınmayacaklardır.

Tüm kılavuzların ve çeliklerin uçları, çelik işlem görürken ve germe işlemi başlayana kadar sıra ile izole edilecek ve korunacaktır.

9.1.3. Ankrajlar

Ankraj konileri, blokları ve levhaları, betonlama sırasında kılavuzun merkez çizgisi ankraj ekseninden geçecek şekilde, gerekli konumda tutulacaklardır.

Ankrajların tüm taşıyıcı yüzeyleri, betonlama ve germe işleminden önce temizlenecektir.

9.1.4. Öngerme Teli Gericileri

Öngerilme işleminde kullanılan tüm tel gericiler uygulanan sisteme uyum sağlayacaklardır.

Her iş gününün başlangıcında ya da başka bir tel gericie aktarıldıklarında, yük ölçüm aletlerinin hassasiyeti Yapı Denetim Görevlisi'nce kontrol edilecektir.

9.1.5. Kılavuzların İçinin Enjeksiyon Betonu ile Doldurulması

Yapı Denetim Görevlisi tarafından gerek görüldüğü takdirde enjeksiyon betonu denemeleri yapılacaktır.

Kılavuzlara hava sıcaklığı 3 °C'den düşükken enjeksiyon yapılmayacaktır.

Tüm kılavuzların içi basınçlı hava ile temizlenecektir.

Kılıfsız yapılan kılavuzlar, enjeksiyondan en az 1 saat önce su ile doldurulacaktır. Yapı Denetim Görevlisi'nce gerekli görülmedikçe kılıflı kılavuzlar su ile doldurulmayacaktır.

Kılavuzlar su ile doldurulmuşsa, enjeksiyondan önce izolasyon yapılacaktır.

Kılavuzlar, içlerindeki tendonlar gerildikten sonra en kısa sürede Yapı Denetim Görevlisi'nin de onaylamasıyla enjeksiyon betonu ile doldurulacaktır. Enjeksiyon işlemi bir defada yapılacak ve gerekli kıvama ulaşıncaya kadar sızmaya izin verilecektir.

Kılavuzlar enjeksiyon betonuyla tamamen doldurulacaktır.

Boru, akış yönünde izole edilecek ve enjeksiyon betonu prizini alana kadar enjeksiyon tüpü basınç altında izole edilmiş olacaktır. Doldurulmuş kılavuzların, şok ya da vibrasyona maruz kalmadıkları ve iç sıcaklıklarının 3°C'nin altına inmediği Yapı Denetim Görevlisi'nce onaylanacaktır.

Enjeksiyondan iki gün sonra, tüp ve enjeksiyondaki seviye incelenecek ve gerekli düzeltme yapılacaktır.

Yüklenici, her kılavuzun enjeksiyonunun yapıldığı tarihi, enjeksiyon karışımı ile kullanılan katkı malzemesini, basıncı ve aksaklıkları içeren kayıtları mutlaka saklayacaktır. Bu kayıtlar enjeksiyondan sonra üç gün içinde Yapı Denetim Görevlisi'nce ulaştırılacaktır.

Yapı Denetim Görevlisi tarafından istenildiği takdirde, Yüklenici, kılavuzların radyografik testi için gerekli imkan ve katılımı sağlamakta yükümlüdür.

Tüm enjeksiyon ve havalandırma noktaları ait oldukları tendonun tanımlanabilmesi için uygun şekilde işaretlenecektir.

Yüklenici, enjeksiyon işlemi sırasında olabilecek herhangi bir arızaya karşı, kılavuzun geri çıkartılmasına ilişkin her türlü ekipmanı hazır bulundurup, Yapı Denetim Görevlisi'nin onayına sunacaktır.

9.1.6. Kılavuzlara Enjeksiyon Betonu Doldurma Ekipmanı

Enjeksiyon betonu mikseri kaloidal kıvamda bir karışım hazırlayacaktır.

Enjeksiyon betonu pompası, kılavuzu dolduracak ve deliklerden sızmayı sağlayacak basınçta sürekli çalışmaya elverişli olacaktır. Enjeksiyon pompası ayrıca enjeksiyon işlemi dışında, şerbeti karıştırıp sirküle edecek sisteme de sahip olacaktır.

Ekipman, tamamiyle doldurulmuş kılavuzların üzerinde basıncı tutabilecek ve bir meme yardımıyla kılavuzun üzerinde basınç kaybına neden olmayacaktır.

Basınç göstergeleri ilk kullanımdan evvel ve Yapı Denetim Görevlisi her gerekli gördüğünde kalibre edileceklerdir. Tüm ekipman, enjeksiyon işleminden sonra temiz suyla iyice yıkanacaktır.

9.1.7. Kılavuzlarda Kullanılacak Enjeksiyon Betonu

Başka şekilde belirtilmediği ya da denemeler sonucu kararlaştırılmadığı takdirde, enjeksiyon betonu aşağıdaki kriterlere uygun olacaktır.

- a. Sadece portland çimentosu ve sudan oluşacaktır.
- b. İşlenebilirliği sağlayacak kadar en az su-çimento oranı kullanılarak hazırlanacak, fakat hiçbir şart altında bu oran 0.45'i geçmeyecektir.
- c. 100 mm çapındaki cam silindirin içinde konulmuş 100 mm yüksekliğindeki numunede ilk 3 saat içinde %2 ve maksimum %3'den fazla su toplanması olmayacak ve bu su 24 saat içinde yeniden emilmiş olacaktır.

Klor ya da nitrat içeren katkı maddeleri kullanılmayacaktır. Diğer katkı maddeleri ise ancak Yapı Denetim Görevlisi'nin yazılı izniyle ve üreticinin öngördüğü koşullara uygun olarak kullanılabilir.

Enjeksiyon betonu gerekli kıvama ulaşana dek en az iki dakika karıştırılmak kaydıyla hazırlanacaktır.

9.1.8. Öngermeli Elemanların Depolama, Taşıma ve Yerleştirme İşlemleri

Elemanlar depolandığında, hesaplanmış dizayn yüklerinin aşılmasını önleyecek noktalardan mesnetleneceklerdir.

Elemanların kaldırılıp nakledilmesi ancak Yapı Denetim Görevlisi'nin kabul ettiği noktalardan tutularak yapılacak ve yerleştirme sırasında darbeye maruz bırakılmayacaktır.

Kiriş ve kolonlar, nakli sırasında, en az iki yere mesnetlenerek taşınacakları hesaba katılarak, oluşacak yükler müsaade edilenin %30'unu geçmeyecek şekilde dizayn edileceklerdir.

Yüklenici, projelerinde belirtilen noktaları mesnet olarak kullanılabilecektir.

9.1.9. Öngermeli Elemanların Öngerme Metodu ile Üretilmesi

Betondan ayrılacak tendonlar, önceden PVC ya da Yapı Denetim Görevlisi'nce onaylanmış malzeme ile kaplanacaklardır. Kaplamaların uçları enjeksiyon betonunun girmesini önleyecek şekilde kapatılacaktır.

Yapı Denetim Görevlisi'nce başka yöntem önerilmedikçe, tendonlar daha önce anlatıldığı gibi gerilecektir.

Elemanlar öngermeden dolayı meydana gelebilecek yatay ve dikey hareketleri karşılayabilmelidirler.

Beton belirlenen yaşa gelince yük, tendonları zorlanmaksızın yavaş yavaş aktarılacaktır. Tendonlar daha sonra betonun yüzüne kadar ayarlanacak ve uçlarına şartnamesinde öngörülen koruma işlemi uygulanacaktır.

Tüm elemanlar, çıkmayacak şekilde, betonun döküldüğü üretim serisini, uygulanan yükü ve simetrik kesitlerde iş sırasında üste gelecek yüzü gösterir şekilde markalanacaklardır. Bu işaretler eleman sabit konumunda yerleştirildikten sonra görülmeyecek yerlerine konacaktır.

9.1.10. Öngermeli Elemanların Şantiye Dışında Üretimi

Üretim metodunun detayları işe başlamadan önce Yapı Denetim Görevlisi tarafından onaylanacaktır. Bu aşamadan sonra Yapı Denetim Görevlisi'nin kabul etmediği hiçbir değişikliğe gidilmeyecektir.

Yüklenici, işe başlama tarihinden önce ve her tip elemanın ilk tendon gerilmesi, beton dökümü ve yük aktarımı tarihlerini Yapı Denetim Görevlisi'ne haber verecektir.

Yüklenici, ankrajlamadan hemen sonra tendonlardaki yük ve uzama miktarını, örneklerin yaşını ve yükün elemana uyguladığı andaki betonunun minimum yaşını saat olarak gösterir kayıtları, işlemden sonraki 7 gün içinde Yapı Denetim Görevlisi'ne ulaştıracaktır. Ayrıca tüm 28 günlük silindir dayanımlarının bir kopyası Yapı Denetim Görevlisi'ne verilecektir. Bu raporlar, elemanın ya da seri elemanların, tendon germe işlemlerinin, beton dökümlerinin ve yük aktarımlarının kimler tarafından yapıldığını takip etmek üzere saklanacaktır.

10. PROFİLLİ DEMİR İŞLERİ

10.1. Genel:

Kazık, üst yapı, korkuluk, kazık çarıkları, hattı fasıl tertibatı, perçin ve benzeri çeşitli madeni elemanlarda kullanılacak her türlü profil demirlerle levha ve lamalar hiçbir surette Bessemer çeliğinden olmayacak, Simens Martin veya elektrik fırınlarında imal edilen çelik olacaktır.

10.2. Profili Demirlerin Çekme Özellikleri:

Çekme kopma gerilmesi 4200 - 5000 kg/cm²

Akma sınırı (minimum) 2320 kg/cm²

20 cm. lik çubuğun kopma halinde uzama yüzdesi
(minimum) =

105500

Çekme Kopma Gerilmesi

10.3. Betonarme ve Profil Demiri İle İlgili Diğer İşler.

10.3.1. Perçin İşleri;

Simens Martin veya elektrik ocağı çeliğinden imal edilecektir. Çekme gerilmesi 3600 - 4300 kg/cm², akma sınırı 2000 kg/cm² dir. Numune kendi etrafında birbirine değecek şekilde 180° kıvrıldığı takdirde dış yüzünde hiçbir çatlak olmayacaktır.

Perçin delikleri proje ebatlarına göre matkap ile açılacaktır. 20 mm. ye kadar olan deliklerde matkap yerine zımba da kullanılabilir. Zımba kullandırsa bunun dış ve iç kuturları arasında 1 mm. den fazla fark bulunamaz. Üst üste gelen levhalardan müteşekkil bir düğüm noktasında projede gösterilenden 2 mm, daha küçük bir mil zorlamadan geçebilmelidir. Bu şekilde açılan delikler mekanik ve helezon dişli bir rayba ile aynı hizaya getirilebilir. Bu deliklerden 0.5 mm. den fazla şaşkın olanı varsa bu levha değiştirilir.

Aksi zikredilmediği takdirde kafes ve dolu gövdeli kirişler işçilik yapılan bir atölyede yapılacaktır. Delik açılması bittikten sonra her kiriş atölyede civata ile monte edilip idarenin ters sehim ve işçilik bakımından tasvibi alındıktan ve her parçaya uygun bir poz numarası verildikten sonra sökölüp iş yerine nakledilecektir. Hususi hallerde ve projede zikredilirse kirişlerin enlemelerin ve rüzgar bağlantılarının tamamının montajı şantiyede yapılacaktır.

Perçinler otomatik çekiçle yapılacak ve havalı dayama kullanılacaktır. Hususi yerlerde mekanik dayamada kullanılabilir.

Perçin kuturları, perçin soğuk iken delik kutrundan 1 mm. küçük olacaktır. Soğuk yahut yalnız uç tarafı kızarmış perçin kullanılmayacaktır. Baş ve gövde mihverleri üst üste gelmeyen. boşluk yapan perçinler işaretlenip keski ile sökülecek, lüzumu varsa raybalanıp yenisi yapılacaktır. Perçinle yapılan işçilikte halen meriyette bulunan Alman veya Amerikan şartnameleri esastır.

10.3.2. Kaynak İşleri;

Çelik inşaatlarda kaynak, projesinde gösterilmek, bu işi yapacak ehliyetli kaynakçı ve demir kalınlığına göre lüzumlu cereyan temin edebilen ve cereyan kaynağın arkına göre otomatik ayarlayan kaynak makinesi olmak suretiyle yapılacaktır. Kaynaklanan aksam kuvvet aktaran bir yer ise idare lüzum gördüğü takdirde idarenin istediği bir ek teşkil edilerek Karayolları Araştırma Laboratuvarı veya Teknik Üniversite Laboratuvarında tecrübeye tabi tutulduktan sonra işlerin seri halde yapılmasına müsaade edilir. Tecrübede kullanılan kaynakçı, elektrod ve makine imalat esnasında hiçbir zaman idarenin müsaadesi olmadan değiştirilemez.

Aksi zikredilmediği ve idareden müsaade alınmadığı takdirde elektrik kaynağı kullanılacaktır. Hususi müsaade ile bu müsaade için belirtilen yerde oksijen kaynağı kullanılabilir.

Kaynak yapılması esnasında gerek inşaatta çalışan işçilerin gerek etrafta bulunanların kaynak ark ışınlarından zarar görmemesi için lüzumlu her türlü tertibatı müteahhit alacak ve bu ışınlardan doğacak zararlar müteahhide ait olacaktır.

Kaynak yapılacak yüzler kaynak yapılmadan evvel zımpara, tel fırça, oksijen ve keski ile iyice temizlenecektir. Kaynaklanacak satırlar pürüz, cüruf. yaş ve kaynak için zararlı maddelerden arı olacaktır. Kaynaklanacak yerin her iki tarafının 5 cm. yakınında boya, katran gibi yanıcı maddeler bulunmayacaktır. Projede gösterilen küt ek kaynaklarında kaynak ağzı açılmadan kaynak yapılmayacaktır. Kaynaklanacak yerleri projesine uygun yapılacak ve hiçbir eksantrik kuvvet meydana getirilmeyecektir. Kaynak yapıldıktan sonra kaynaklanan aksamda hiçbir deformasyon olmayacaktır. Kaynaklanan kısımların kontrolü yapılmadan boyanmayacaktır.

Bu hususta Alman veya Amerikan Fenni Şartnamelerinin mer'i hükümlerine, gerek imalat tekniği, gerek malzeme evsafı bakımından riayet edilecektir.

10.3.3. Boya İşleri;

Kullanılacak boyalar, saf, ince taneli ve halis olacaktır. Boyalara yabancı madde ve bilhassa barit ve kursun sülfatları, alçı ve tebeşir karıştırmak memnudur.

Boyalar tasfiye edilmiş, berrak, yeşile mail beyaz renkte, kokusuz ve çok acı bezir yağı karıştırılıp makine veya mala ile ezilecektir. Boyalar kullanılırken mevsime ,boyanacak sathın cinsine, boyanın birinci veya ikinci tabaka oluşuna nazaran tayin edilecek miktarda sikatif ve muayyen miktarda petrol ile karıştırılacaktır.

İdare lüzum gördüğü takdirde, boyaların evsaf ve terkiibini muayene ve tetkik ettirmeye müteahhit mecburdur. Her gün için o gün istimal edilecek miktarda boya ihzar olunacaktır.

Demir aksamın sathı her türlü pas ve pislikten usulüne uygun olarak tamimiyle temizlendikten sonra ittihattan evvel her parçanın temas satırları en iyi cins sülyen boya ile boyanacak ve boya yas iken ittihat ettirilip perçinlenecektir. İttihatların ikmalinden sonra bütün satırları sülyen boya ile tıla edilecektir.

Montajın hitamında da gereken yerler macunlanacak ve sonra ikinci kat sülyen boya sürülecektir. Sülyen boyalar tamimiyle kuruduktan sonra idarece istenilen renkte iki kat yağlı boya ile tıla edilecektir. Gerek sülyen ve gerek yağlı boya tabakalarının birisi tamimiyle kurumadan diğer kat sürülmeyecektir.

Boyaların kontrolünün kolay olması için bir evvelki boya rengi diğerinden bir miktar fark ettirilecektir. Boya islerinin sonunda boyanmış satırlar üzerinde kabartı ve fırça izi bulunmayacak ve rengi mütecanis görünecektir. Boya işleri sıcak ve kuru havalarda yapılmalıdır.

11. KARGİR İNŞAAT

11.1. Tarif:

Bu kısım, idarece gösterilen yerde, projesinde belirtilen şekil, boyut ve eğimde, bu şartnameye uygun olarak yapılan moloz,çaplanmış moloz, kaba yonu taş. ince yonu taş ve kesme taş yapımından bahseder.

11.1.1. Malzeme:

Özel Nitelikler;

1 — Moloz Taş. Ocaktan çıkarıldıktan ve parçalandıktan sonra oldukları gibi veya yerine göre düzeltilerek kullanılan bir veya müstesna hallerde iki kişi tarafından el ile manevra edilebilecek büyüklükte, gayri muntazam taşlardır. Görünen yüzlerde taşların köşe açıları 60° den ve en küçük kenarı da 10 cm. den küçük olmayacaktır. Taşların derinliği 20 cm. den ve kalınlığı da 15 cm. den büyük olacaktır. Taşların hacimleri de 0,002 m³ — 0,050 m³ arasında olacaktır.

Kemerlerde kullanılacak moloz taşların kuyruk kısmı görünen yüzden daha kalın olarak düzeltilecektir.

2 — Çaplanmış Moloz Taş.

Kenarları çekiçle düzeltilmiş dikdörtgen veya çok kenar yüzölümlü düzgün biçim verilmiş taşlardır. Yatak ve yan yüzeyleri taşların görünen yüzeyine genellikle dik ve en az 5 cm. lik kısmı düzeltilmiş olacaktır. Çok kenarlılarda hiç bir köşe açısı 60° nin altına düşmeyecektir. Taşların görünen yüzeylerinde kenarlarından daha çukur kısımlar bulunmayacaktır. Kabarıklık kısımlar da 5 cm. yi geçmemek üzere idarece istenildiği kadar bırakılacaktır. En küçük kenarı ise 15 cm. den küçük olmayacak ve duvar derinliğine giren boyutu, diğer iki boyutundan büyük olacaktır.

Kemerlerde; kemer taşları, kemer eğrisine uygun olacak şekilde çaplanacaktır.

3— Kaba Yonu Taş.

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

Cephe taşlarının görünen yüzeylerindeki kabarıklık 3 cm. yi geçmeyecek ve taş yüzeylerinde kenarlarından çukur kısımlar bulunmayacaktır. (çok kenarlı yüzeylerde hiçbir köşe açısı 60°

nin altına düşmeyecektir. Dikdörtgen yüzeyli taşların yüksekliği en az 20 cm., genişliği en az 30 cm. ve derinliği de en az 25 cm. olacaktır. Çok köşeli taşlarda en küçük kenar 15 cm. ve taşın duvara giren kısmı 25 cm. den az olamaz. Bu taşların yatak ve yan yüzeylerinde 15 cm. derinliğe kadar hiç bir kesit daralması olmayacaktır. Bunun gerisinde her kenardan itibaren 2 cm. den çok olmamak şartıyla bir kesit daralması kabul edilebilir.

4 — Özel Kaba Yonu Taş.

Görünen yüzeylerinin ölçüleri projesine göre yapılmış ve yonu şekli kaba yonu taş esaslarına uyularak hazırlanmış taşlardır.

Kemer inşaatında kullanılacak özel kaba yonu taşların yatak ve yan yüzleri; kemer iç eğrisi yan çapı doğrultusuna gelecek şekilde tamamen murçla işlenecektir.

5 — İnce Yonu Taş.

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

Görünen yüzeylerde kenarların teşkil ettiği düzleme göre çukurluk kabul edilmez, ancak kalemle teşkil edilen çerçeve içerisi aynı düzlemde olabilecek gibi idarece istenildiği takdirde bu düzleme paralel 2 cm. ye kadar çıkıntılı olarak da murç veya ince tarakla işlenebilir.

Yatak ve yan yüzeylerinde 15 cm. derinliğe kadar hiçbir kesit daralması olmayacaktır. Bu derinlikten sonra yüzeylerde 2 cm. den fazla olmamak şartıyla bir kesit daralması kabul edilebilir. Taşlarının en küçük boyutu 20 cm. den az olmayacaktır.

6 — Özel İnce Yonu Taş.

Her taşın görünen yüzeylerinin ölçüleri projelerine göre yapılmış ve yonu şekli ince yonu taş esaslarına uyularak hazırlanmış taşlardır.

Kemer inşaatında kullanılacak özel ince yonu taşların yatak ve yan yüzleri, kemer iç eğrisi yarı çapı doğrultusunda gelecek şekilde tamamen murçla işlenecektir.

Kesitleri şekil 12 ve 13 de gösterilen bordur taşları, merdiven basamakları ve köprü kornişleri ince yonu niteliğinde yapıldığı takdirde bunlar özel ince yonu taşlardan sayılırlar.

7 — Kesme Taş.

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

Kesme taşların yatak ve yan yüzlerinde projesine göre herhangi bir kesit daralması olmayacak, bütün görünen yüzeyleri etrafında kalemle çerçeve yapılacak ve çerçevenin içi kalem veya ince tarakla düzlem olarak gayet düzgün şekilde tesviye edilecektir.

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

Taşların hazırlandığı yerden inşaatteki yerlerine taşınmasında ve konmasında kenar ve köşelerinin bozulmamasını sağlayacak gerekli tedbirler alınacaktır.

11.1.2. İnşaat Metotları:

11.1.2.1. Genel Metotlar;

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

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

Harçlı yapıda taşlar ıslatılarak kullanılacak, taşlar arasındaki derzler tamamen harç ile doldurulacak, taşların birbirine harçsız olarak teması veya harçsız boşluk kalması önleneyecektir. Isının sıfır derecenin altına düşmesi halinde harçlı çalışmaya müsaade edilmeyecektir. Çalışmağa aralık verildiğinde duvara iyi kaynamamış taşlar görülürse önce bunlar sökülecek ve sonra çalışmağa başlanacaktır.

Yapıda daima hiç priz yapmamış taze harç kullanılacak ve bunlar projesinde veya şartnamelerinde gösterilen dozajda olacaktır.

11.1.2.2. Özel Metotlar;

(1) Moloz Taş İnşaat.

(1 a) Kuru Moloz Taş İnşaat.

Taşların yüzeyleri, kenar ve altları kabaca çekiçe düzeltilecektir. Duvarın köşelerinde, baş ve nihayetlerinde kullanılacak taşlar düzgün yüzeylilerden seçilecek ve duvara gerekli doğrultuyu verecek şekilde düzeltilecektir. Taşlar mümkün olduğu kadar yatay sıralar teşkil edecek şekilde konulacaktır. Temeli ve köşeleri teşkil eden taş sıraları öncelikle büyük seçme taşlardan yapılacaktır.

Bütün taşlar geniş yüzeyleri üzerine ve en az üç noktası ile altındaki taş sırasına oturtulacak ve en az boşluk verecek şekilde birbirleriyle yatay ve düşey doğrultularda bağlantılı olarak örülecektir.

Görünen yüzeylerde derz aralıkları 4 cm. den çok olmayacaktır.

Kuru duvar yapımında her taş dengeli ve en az boşluk kalacak şekilde oturtulacaktır.

Taşın cephedeki yüksekliği, genişliğinden ve derinliğinden fazla olmayacaktır. Kuru duvar kalınlığı en dar yerinde 60 cm. den az olamaz.

(1 b) Harçlı Moloz Taş İnşaat.

Şartnamesine uygun ocak veya kazıdan çıkarılan taşlar oldukları gibi veya kabaca düzeltilerek kullanılır. Moloz taşlar, duvarcı ve yardımcısı ile birlikte kaldırılıp yerine konabilecek büyüklükte olacaktır. Taşların yapılmış duvar üzerinde oynatılmasına ve kırılmasına izin verilmeyecektir.

Sıvanmayacak kargir inşaatın görünen yüzeylerinde kama kullanılamaz. Ancak iç kısımlarda harcın çok kalınlık meydana getirebileceği yerlerde taş kamalar kullanılabilir.

Moloz kargir inşaat yüzeylerinde metre karede 15 den fazla taş bulunmayacaktır. Görünen yüzey taşlarının kargir iç kısmı ile bağlantısını sağlayan taşlar m² de iki adetten az olmamak üzere bütün duvar yüzeyine eşit aralıklarla dağıtılacaktır.

Taş kalınlığı 15 cm. den az olmayacak ve taşların üstleri harçla tesviye edilerek düzeltilmesine izin verilmeyecektir.

Kargir inşaatta duvar kalınlığı 50 cm. den az olmayacağı gibi inşaat sırasında duvarın bütün kalınlığına aynı zamanda yükseltilmesi şarttır.

Moloz taşı ile yapılan yapı ve çevre duvarları gibi kargir inşaatta en çok 2 m. de bir beton veya betonarme hatıl yapılacaktır. Bunların dışında kalan moloz kargir inşaatta lüzum görüldüğü takdirde hatıl yapılır.

Moloz kargir bütün taşlar geniş yüzeyleri üzerine konulmak suretiyle inşa edilecek, taşların yüksekliği derinliğinden ve genişliğinden fazla olmayacaktır. Taşların duvar içinde kalan bütün yüzeyleri harçla sarılmış olacak, görünen yüzeylerde derz aralıkları 4 cm. den fazla olmayacaktır.

Topraklı, killi, yosunlu, kirli taşlar yerine konmadan önce temizlenecek ve gerekirse yıkanacaktır.

Bir kısmı önceden yapılmış kargirin yeniden yapılmasına başlanırken oynamış olan taşlar ve harçlar çıkarılacak, üstü temizlenip ıslatıldıktan sonra işe devam edilecektir.

Çimento harçlı kargir inşaat, lüzumunda aralıklı olarak sulanacak, don olabilecek hallerde inşaata izin verilmeyecektir.

(2) Çaplanmış Moloz Taş İnşaat.

Çaplanmış moloz taşlarla yapılan kargir inşaatta harçlı moloz taş İnşaat şartlarına tamamen uyulacak, ancak taşlar arasındaki derz aralıkları 3 cm. den çok olmayacak ve taşların örülmesinde kama kullanılmayacaktır. Bu türlü yapım bütün kargir kalınlığınca olacağı gibi yalnız görünen yüzeye de uygulanabilir.

Kemer inşaatında çekiçe düzeltilerek elde edilmiş yatak yüzeyleri yarı çap doğrultusuna gelmek ve iki taraf özengisinden başlamak üzere taşıyıcı kalıba eşit yük verecek şekilde örülecektir.

İki ve daha çok sıralı kemerlerde derzler yarı çap doğrultusunda olacak, derz aralıkları 2,5 cm. den çok olmayacaktır. Yarıçap doğrultusuna dikey gelen derzlerin şaşırtmalı ve kemer dış yüzeyinin düzgün olmasına özellikle önem verilecektir.

(3) Kaba Yonu Taş inşaat.

Kaba yonu taş inşaat «Harçlı Moloz Taş İnşaat»ındaki esaslara uyulmak şartı ile yapılır. Kaba yonu yüzeyleri, sıra halinde, çeşitli boyuttaki dikdörtgen yüzeyli taşlarla karışık olarak veya çok kenarlı taşlarla mozaik şeklinde örülür.

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

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

Taşlar yerlerine konduktan sonra kalemle hiçbir düzeltme yapılmayacaktır.

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

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

Kaba yonu taş sıralarına mimari düşüncelerle yukarıda yazılanlardan farklı şekiller verilmesi gerektiği zaman projesine veya şartnamesine uygun olarak yapılacaktır.

Çok köşeli taşlarla örülecek kargir yüzeylerinde birbirine yakın taşlarla arasındaki boyut farkı, görünüş güzelliğini bozmayacak oranda olacaktır.

(4) Özel Kaba Yonu Taş İnşaat.

Özel kaba yonu taşlarla inşaat, projelerinde gösterilen veya istenilen özelliklere uyularak «Kaba Yonu Taş İnşaat»ındaki esaslar dahilinde yapılır.

Ancak, özel kaba yonu taşlarla yapılan kemer inşaatında ard arda gelen iki sıradaki taşların şaşırtmalı derzleri arası 10 cm. den az olmayacaktır.

(5) İnce Yonu Taş İnşaat.

İnce yonu taş inşaat «Kaba Yonu Taş İnşaat»taki esaslara uyulmak şartıyla, duvar yüzeyleri sıra halinde ya da karışık olarak çeşitli boyutlardaki dikdörtgen yüzeyli taşlarla örülerek yapılır.

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

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

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

Ard arda gelen iki sıra birbirine en yakın dikey derzler arasındaki uzaklık 10 cm. den az olmayacaktır.

(6) Özel İnce Yonu Taş İnşaat.

Özel ince yonu taş inşaat, projesinde gösterilen veya istenilen özelliklere uyularak «İnce Yonu Taş İnşaat»taki esaslar dahilinde yapılır.

Ancak özel ince yonu taşlarla yapılan kemer inşaatında ard arda gelen iki sıradaki taşların şaşırtması derzleri arasındaki uzaklık 10 cm. den az olmayacaktır.

(7) Kesme Taş İnşaat .

Kesme taşlarla inşaat ince yonu taş inşaatındaki esaslara, proje ve detaylarına uygun olarak yapılır.

Taşların yatak ve yan yüzeyleri arasındaki derz aralıkları aynı ve en çok 1 cm. olacaktır. İstenilen derz kalınlığında harç üzerine oturtulmuş taşların yan yüzleri arasında kalan boşluklara usulüne göre sulu harç akıtılmak suretiyle doldurulacaktır.

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

12. BORU İŞLERİ

12.1. GENEL

12.1.1. Boru Döşenmesi ile ilgili Metod Bildirimi

Boruların depolanması, taşınması, döşenmesi ve birleştirilmesinin yanısıra boru çevresindeki ve boru hendeklerindeki geri dolgunun malzemesi ve sıkıştırılması yöntemi Yapı Denetim Görevlisi'nin onayına tabi olacaktır.

Sözleşme'nin başlanıgıcında Yüklenici, Şantiye'de uygulayacağı boru döşeme ve ilgili çalışmaları detaylayan bir metod bildirimini Yapı Denetim Görevlisi'nin onayına sunacaktır.

Metod bildirimi, aşağıda belirtilen konuları kapsayacaktır:

(a) Önerilen hertürlü depolama alanı ve sundurmalarının yeri, boyutları ve güvenlik önlemleri,

- (b) Boruların ve bağlantı malzemesinin üretim ya da ithalat noktasından depolama alanına nakliyesi, yükleme ve boşaltılması metodları,
 - (c) Boruların depolama alanından boru hattı güzergahlarına nakliyesi, yükleme ve boşaltılması metodları,
 - (d) Boru hendeklerinin kazılması metodu, kullanılacak makinalar ve hendek suyunun boşaltılması yöntemleri,
 - (e) Boruların yataklanması ve desteklenmesinde kullanılacak malzeme, boru hendeklerine geri dolgu yapılması, kullanılacak makinalar ve sıkıştırma metodları,
 - (f) Önerilen iş sırası ile ilgili detaylar, koinroller ve hidrolik testler.
- İmalatçının boru döşeme, birleştirme, yataklama ve geri dolgu işleriyle ilgili önerilerine kesinlikle uyulacaktır. İmalatçının önerdiği metodlarla Şartname’de tanımlanan metodun çelişmesi durumunda Yapı Denetim Görevlisi’nin kararı geçerli olacaktır.

12.1.2. Malzeme Temini

Hertürlü malzeme yalnız onaylanan imalatçılardan sağlanacaktır. Yüklenici, malzeme temin edeceği tedarik firmalarının bir listesini Teklifiyle birlikte sunacaktır.

Yüklenici, ayrıca, herhangi malzemenin siparişinden önce, istek üzerine ve Yapı Denetim Görevlisi’nin tarafından onaylanmak üzere aşağıda belirtilen bilgileri sunacaktır:

- Kullanılacak malzemelerin çeşidi, boyutları, kalınlığı, uzunluğu, biçimi, ağırlığı, sınıfı, tolerans limitleri ve kalitesi,
- Malzemenin hangi standarta uygun olarak üretildiği, özel donanımları, adaptörleri ve birleştirme yöntemleri ile ilgili detaylar,
- Kaplama ve astarlama yöntemleri.
-

12.1.3. Kullanma Suyu Sertifikası

Su dağıtım boruları ile ilgili boru ve kaplama malzemelerinin, sağlık için zararlı madde içermedikleri bir sertifikayla belgelenecektir.

12.1.4. Yapı Denetim Görevlisi tarafından Yapılacak Kontrol

Yapı Denetim Görevlisi’nin, tedarik firmasının fabrikasından teslimat veya sevkiyat öncesi malzemeleri kontrol etmek hakkı saklıdır. Yüklenici, istek üzerine, sözkonusu kontrolü yapması için Yapı Denetim Görevlisi’ne veya temsilcisine gerekli hertürlü kolaylığı sağlayacaktır.

12.1.5. Donanım ve Adaptörler

Aksi belirtilmedikçe boru bağlantı donanımı, tedarik firmasının seçeneğinde ve mevcut boru sistemiyle uyumlu tipte olacaktır. Yüklenici, hiçbir ilave masraf yüklemeksizin, mevcut borularla bağlantı sağlamak için kullanılacak adaptörleri, başka malzemedan yapılmış olsalar dahi, sağlayacaktır.

12.1.6. Zehirli Malzemeler

Yüklenici’nin, hangi ad altında olursa olsun, herhangi zehirli veya sağlığa zararlı madde içeren harç, malzeme veya yardımcı malzemeyi boru sisteminde, aksesuarlarında,

astarlanmasında, sızdırmazlığında, vb. veya çeşitli beton, toprak ve benzer malzemede kullanması ve kullanmak için Şantiye'ye getirmesi yasaktır.

12.2. Boru Malzemeleri

12.2.1. Genel

Boru malzemeleri, öngörülen çalışma koşullarında kullanıma en uygun sınıf malzemenin en iyi kalitesinden olacak, trafik yüküne, işletme yüküne, aşınma ve korozyona, sıcaklık değişikliklerine, iklim koşullarına, işlerin herhangi bir kısmında beklenmedik gerilmelere deforme olmadan, bozulmadan ve bünyesinde yer aldıkları sistemin çeşitli kısımlarının performans ve dayanımı olumsuz etkilemeksizin dayanabilecektir.

Aksi belirtilmedikçe tüm borular ağır trafik yüküne karşı dayanıklı olacak, aksi belirtilmedikçe, su boruları ve aksesuarları en az 16 bar nominal basınca dayanacaktır.

Suyla, çökeltiyle temas sonucu ya da herhangi başka nedenle korozyon veya aşınma bekleniyorsa Yüklenici, kullanım amacına uygun, dayanıklı malzeme sağlayacaktır. Bakım süresinin sona ermesinden önce korozyon, deformasyon veya aşınma belirtileri gösteren malzeme, Yapı Denetim Görevlisi tarafından onaylanan malzemeyle, masrafları Yüklenici'ye ait olmak üzere, değiştirilir.

12.2.2. Beton Borular

Yüklenici, DIN 4032 (beton borular) standartına uygun ağır trafik yüküne uygun tasarlanmış ve birleştirme uçları gerekli donanımla komple, yüksek kalitede silindirik beton boruları veya DIN 4035 (betonarme borular) standartına uygun boruları sağlayacaktır.

Beton borular, sülfata dayanıklı çimentodan üretilmiş olacak, iç ve dış yüzeyleri düzgün, petek dokudan arıtılmış olacaktır. Boru yüzeyleri, ister yeni dökülmüş ister sertleşmiş olsun, su, çimento şerbeti, harç veya başka herhangi malzeme kullanılarak düzeltmeyecek, fırçalanmayacak veya kaplanmayacaktır. Borularda çatlama ya da derinleşebilir delik belirtileri bulunmayacaktır. Bu şartlara uymayan borular reddedilir ve derhal şantiyeden uzaklaştırılır.

Çapı 300 mm veya daha az borular, ekstra dayanımlı boru sınıfının şartlarına uygun olmaları kaydıyla donatısız olabilir. Çapı 400 mm ve daha fazla borular DIN 4036 standartına uygun olmalıdır. Boruların başka standartlara uygun imal edilmeleri durumunda, çapı 400 mm ve 500 mm borulara, her iki yönde ortada tek kat, çapı 600 mm ve daha geniş borulara her iki yönde ortada çift kat donatı uygulanır.

Beton borular ve donanımları, imalatın üzerinden 28 gün geçmeden önce fabrikadan sevkedilmez.

12.2.3. Çelik Borular ve Donanımları

Çelik borular, az miktarlarda ve başka alternatif bulunmaması durumunda kullanılacaktır. Bu durumda, dolgu kaynaklı birleştirmeler için rakorlu, içi çimento harcı astarlı ve dışı kaplamalı dikişsiz çelik borular temin edilecektir.

Çelik borular ve donanımları DIN 2401, DIN 2402, DIN 2458, DIN 2461, DIN 1612, DIN 1629 veya diğer eşdeğer uluslararası standartlara ve çekme demir borular için yukarıda tanımlanan tüm şartlara uygun olacaktır.

12.2.4. Yüksek Yoğunlukta Polietilen (HDPE) Borular ve Donanımı

HDPE boruları, DIN 19533 veya eşdeğer standartla ilgili olarak DIN 8074, DIN 8075 veya ISO/161 standartlarına uygun olacaktır. Borular, Sınıf PN 16 nominal işletme basıncına uygun

tasarım lanacak, 20°C sıcaklıkta 50 kg/cm² hidrostatik proje itkisine sahip olacak ve basma-geçme kaplinlerle birleştirilecektir.

HDPE boruların nominal ve dış çapları aşağıdaki gibidir :

Nominal Çap DN	Dış Çap mm (inch)	Duvar kalınlığı mm
20	25 (3/4")	3,5
25	32 (1")	4,5
50	63 (2")	8,7

Helezoni borular genelde 100 m uzunluğunda, rulo minimum çapı boruların kıvrılmasını önleyecek yeterlikte olacaktır. Ruloların minimum iç çapı, borunun nominal dış çapının 24 katından daha az olmayacaktır. Boru uçları tapalanacak veya kapatılacaktır.

Borular, içmesuyu dikişsiz borularının yapımında kullanılması gerekli antitoksidanları, UV stabilizörlerini ve pigmentlerini içeren yüksek yoğunlukta polietilenden yapılacaktır. Yüklenici, bu maddeleri içeren imalatı doğrulayan onaylı bir üçüncü taraf sertifikasını sağlayacaktır.

Mekanik kaplinler ve donanım kullanılacak, mekanik birleştirmeler basma-geçme tip olacak, asetal-homo-polimerde imal edilecek ya da bronz adaptörle kombine edilecektir. Birleştirme yerleri sisteme, gerilme durumunda dayanım ve sızdırmazlık sağlamalıdır. Basma-geçme tip birleştirme bir PVC kavrama halkası ile nitrit elastomer veya eşdeğer O-halkasından oluşur.

Kaplinler ve donanım, 16 bar nominal işletme basıncına ve 40°C sıcaklığa uygun tasarımı lanacak ve bu Sözleşme kapsamındaki HDPE borularıyla kullanılabilecektir.

Tüm donanım (kaplinler, dirsekler, T-boruları, redüktörler) ve adaptörler, HDPE borularının birim fiyatlarına dahil olarak kabul edilecektir.

12.2.5. Polivinil-Klorür (PVC) Borular

PVC borular ve donanımı DIN 2401, DIN 2402, DIN 8063, DIN 16450, DIN 16451, DIN 16929 ve DIN 19532 standartlarına uygun olmalıdır.

12.2.6. Galvanize Demir (GI) Borular

Galvanize demir borular, DIN 2441, ISO 65 veya BS 1387, Ağır Seri, veya eşdeğer dişli soketlerle donanımlı olarak DIN 2441'e uygun imal edilmiş olmalıdır.

GI borularının her boyutunun duvar kalınlığı aşağıdaki gibidir :

Nominal Çap DN	Dış Boyutu (inç)	Duvar Kalınlığı mm
20	3/4"	3,2
25	1"	4,0
50	2"	4,5

Borular, DIN 2999 veya BS 21 standartlarına uygun olarak boru dişlerine vidalanmış olarak sağlanacak, vida dişleri temiz, düzgün açılmış ve boru eksenine uygun, aşırı çapaklardan arındırılmış olacaktır. Her boru bir ucunda soketle donanımlı olacak, soket bulunmayan ucuna bir koruma segmanı takılarak korunacaktır. Her soketin ucu, iç tarafından pahlanmış olmalıdır.

Galvanizleme DIN 1706'a uygun olarak sıcak daldırma çinko kaplama işlemiyle gerçekleştirilecek ve DIN 50952 bakır sülfat test yöntemine uygun olacaktır. Hertürlü boru parçası düzgün, temiz perdahlanmış, çatlaklardan, yüzeyde pullaşmadan ve diğer kusurlardan arındırılmış ve makul derecede düzgün yüzeyli olacaktır. Bir ucunda soket monteli boru toplam uzunluğu $6 \text{ m} \pm 150 \text{ mm}$ olacaktır.

12.2.7. Cam Yünüyle Takviyeli Borular (GRP)

GRP borular DIN 16869 (Malzemeler) ve DIN 19565 (Boruların Döşenmesi) veya benzer standartlara uygun üretilmiş olacaktır.

12.3. Malzemelerin Denenmesi

12.3.1. İmalathanede Deneme

Tedarik firması, gerekli her türlü birleştirme malzemesi dahil, Keşif Özeti'nde listelenen her türlü boruyu, donanımlarını ve boruhattı donanımlarını imalatçının işyerinde deneyecektir. Yüklenici de, uygulanabilir durumlarda, kendisi tarafından sağlanan malzemeyi aynı şekilde deneyecektir. Yüklenici, imalatçı tarafından düzenlenen ve her türlü malzemenin fabrikada denenmiş olduğu, ilgili Standart Şartnamelerinde öngörülen ilgili testlerden başarıyla geçmiş olduklarını belgeleyen sertifikayı sunacaktır.

Yüklenici'nin sağladığı herhangi veya her türlü malzeme ve mamül madde, Yapı Denetim Görevlisi'nin isteği üzerine ve masrafları Yüklenici'ye ait olmak üzere, ilgili Alman veya eşdeğerde onaylı standartlarda tanımlanan testlere uygun olarak önceden denenecektir. Sağlanacak iş kalemleri, malzeme ve işçilik bakımından türünün en iyi örneği olacak ve Yapı Denetim Görevlisi'nin onayına tabi olacaktır.

12.3.2. Üçüncü Tarafın Kontrolü

Yüklenici, masrafları kendisi tarafından karşılanmak üzere, tanınmış ve bağımsız bir üçüncü tarafın kontrol hizmetlerini sağlayacak, bu hizmetler, diğer görevlerin ve yükümlülüklerinin yanı sıra, ilgili standartlarda tanımlanan tüm fabrika testlerinde tanık olarak hazır bulunduklarının, imal edilen malzemenin Sözleşme şartlarına her bakımdan uygun olduğunun doğrulanmasını, malzemelerin doğru ambalajlama bakımından kontrol edilmesini ve Konşimento'nun imzalanmasını kapsayacak, böylece boruların, donanımlarının, vanaların ve boruhattı donanımlarının ilgili standartlarına uygun imal edilmiş olduğu kanıtlanacaktır. Yüklenici, Sözleşme'yi imzalamadan önce, kontrol hizmetlerinden yararlanacağı üçüncü tarafın adını Yapı Denetim Görevlisi'ne bildirecek ve Yapı Denetim Görevlisi'nin onayını alacaktır.

12.3.3. Şantiye'de Depolama ve Deneme

Yüklenici tarafından sağlanan malzemeler, Yapı Denetim Görevlisi'nin onayladığı uygun bir depolama alanında depolanmalıdır. Yüklenici, boruların, donanımların, vanaların ve diğer ilgili malzemenin teslim edileceği, etrafı çitle çevrili ve kilitlenebilir bir tesisi inşa edecek, yeterli boyut ve kapasitede sundurmalar yaparak malzemeyi dış etkenlerden koruyacaktır. Ayrıca, depo alanının temizliğinden, tesviyesinde, çitle çevrilmesinden ve her türlü güvenliğinden sorumlu olacaktır. Yüklenici, masraflarını karşılamak ve tüm sorumluluğunun üstlenmek kaydıyla, tüm malzemenin Sözleşme'ye uygunluğu bakımından gerekli gördüğü

testleri yapar. Yapı Denetim Görevlisi, malzemelerle ilgili hiçbir sorumluluk üstlenmeksizin, bu testlerde hazır bulunabilir.

Yüklenici, Yapı Denetim Görevlisi'nin ya da İşveren'in, kontrol ve test amacıyla herhangi bir yere herhangi bir uygun zamanda erişmelerine izin verecektir. Her durumda Yüklenici, her türlü tesisin iyi ve temiz durumda teslim edilmiş olduğu, tanıtım işaretlerinin okunaklı olduğu ve malzemenin onaylandığı şekilde istiflenmiş ve depolanmış olduğu konularında Yapı Denetim Görevlisi'ni tatmin edecektir. Yüklenici, her türlü boru, donanım, vana ve diğer malzeme ile ilgili detaylı kayıtları Yapı Denetim Görevlisi'nin onaylayacağı bir formatta tutacak ve

- İşler'in yapımı sırasında Yüklenici tarafından teslim alınan,
- Teslim alma sırasında kusurlu, hasarlı veya eksik olduğu beyan edilmiş,
- İşler'in yapımı sırasında kırılan, hasarlanan veya kaybolan,
- İhtiyaç fazlası olduğu anlaşılarak Yüklenici tarafından alıkonulan.

her tip ve sınıftan malzemenin miktarını belirtecektir.

Bu kayıtlar her ay güncelleştirilerek Yüklenici tarafından Yapı Denetim Görevlisi'ne sunulacaktır. Yüklenici, kusurlu, hasarlı veya noksan olduğu bildirilen boruların, donanımı veya vanaların uzaklaştırılması, onarımı ya da yenisiyle değiştirilmesi konusunda Yapı Denetim Görevlisi'nin talimatına uygun hareket edecektir.

12.4. Boruların Taşınması ve Depolanması

12.4.1. Boruların Taşınması ve Nakliyesi

Yüklenici'nin taşıma, vinçle kaldırma ve nakliye ile ilgili düzenlemeleri, tüm malzemenin Şantiye'deki kullanım yerine hasarsız ve iyi durumda ulaştırılmasını sağlayacaktır.

Borular ve donanımları son derece dikkatle taşınacak, Yüklenici, boruların veya boru özel donanımının yükseltilmesi ve indirilmesi gereken yerlerde, Yapı Denetim Görevlisi'nin onayladığı vinçleri ve diğer ekipmanları bulunduracaktır.

Dış kaplamalı ve astarlı boruların taşınması için, yelken bezinden askılar, lastik kuşaklar veya özel donanım, hepsi boru uçlarına göre şekillendirilmiş olarak, kullanılacaktır. Borular, kanca kullanılarak ve yükseltilip alçaltılmayacak ve de yerde sürüklenemeyecektir.

Çekme demir borular nakliye sırasında ahşap desteklerle, kum torbalarıyla vana yastıklarıyla desteklenecek, soketlerinin üstüne yerleşmeleri ve bitişik boruların temasından uşak tutulmaları sağlanacaktır.

Çeşitli boru çaplarına göre yükün yüksekliği, imalatçının önerdiği ve Yapı Denetim Görevlisi'nin onayladığı yüksekliği aşmayacaktır. Halatlar ve benzer bağlama düzenleri her yükü, boruların hareketsiz kalarak birbirine sürtünmelerini önleyecek şekilde uygulanacak, boru dış kaplamasının halatların sürtünmesiyle örselenmemesi için uygun yastıklama kullanılacaktır. Boru özel donanımı, kum torbalayırılı ve benzer yastıklama malzemesiyle desteklenerek, yukarıda tanımlandığı gibi bağlanacak, nakliye sırasında hasardan korunacaktır.

12.4.2. Boruların İstiflenmesi

Borular, Şantiye'deki depolama tesislerinde düzgün istiflenecek, istifler düzenli bir yapı oluşturacaktır. Her istifin sınırları açıkça işaretlenerek vinçlerin ve araçların istif aralarına erişimi önlenecek ve boruların kontrolü, istifden yapılacak alımlar ya da istife yeni boruların yerleştirilmesi kolaylaştırılacaktır. Boruhattı güzergah boyunca teslim edilerek istiflenecek borular için gerekli saha, Yapı Denetim Görevlisi tarafından talimat verilmişse, Yüklenici

tarafından ve masrafları kendisine ait olmak üzere, sağlam ve düzgün bir yüzey elde edilecek şekilde tesviye edilir; bu sahada, boru dış kaplamasına zarar verebilecek gevşek taşların, atık malzemenin bulunmasına izin verilmez.

12.4.3. Şantiye’de Dağıtım

Malzemenin Şantiye’de dağıtım sırasında her malzeme, kullanılacağı yere bitişik ya da yakın boşaltılacaktır. Boru birleştirmeleri için lastik segmanlar, bozulmalarını önleyecek şekilde depolanıp ve korunacaktır.

Yüklenici, İşler’in yapımı sırasında boruları ve donanımlarını temiz tutacak, montaj öncesi boruların ve ek yerlerinin içindeki kir, moloz ya da benzer yabancı madde temizlenecektir.

12.4.4. Montaj Öncesi Kontrol

Her türlü boru ve donanımı, kesin pozisyonunda yerleştirilmeden önce hendeğin üzerinde asılı durumdayken çatlak ve diğer kusurların bulunup bulunmadığını saptamak için dikkatle kontrol edilecektir.

Hasarlı ya da kusurlu malzeme reddedilecek ve Şantiye’nin dışına çıkarılacaktır. Rakorlu ve soketli uçlar özel bir dikkatle kontrol edilecektir. Dış koruyucu kaplamalarda oluşan hasar, boru hendeğe yerleştirilmeden önce onarılmalıdır. İç koruyucu kaplama ya da astar zarar görmüşse bu gibi boru, Yapı Denetim Görevlisi tarafından kontrol edilerek onarılması veya reddedilmesine ilişkin kararı beklenmek üzere ayrılacaktır. Bu aşamada herhangi malzeme kusuru Yüklenici’nin taşıma işlemi sırasında ihmalden kaynaklanmış olarak kabul edilecek, Yapı Denetim Görevlisi’nin kararı doğrultusunda ve İşveren’e masraf yüklemeksizin yenisiyle değiştirilecek ya da onarılacaktır.

12.4.5. Hendeğe İndirme

Boru, boruyu ve dış kaplamasını hasara karşı koruyacak şekilde tasarımı ve onaylı ekipman kullanılarak hendeğe indirilecektir. Çıplak kabloların, zincirlerin, kancaların veya metal çubukların ne dış ne de iç astarla temas, etmesine izin verilmez. Hendeğe indirme işlemi sırasında oluşan hasar hemen Yapı Denetim Görevlisi’ne bildirilecek, hasarlı borunun, donanımın veya aksesuarların onarımı veya reddedilmesi konusunda Yapı ve Denetim Görevlisi’nin kararına uyulacaktır.

Yüklenici, hendeğe indirme aşamasında hasarlanan malzemeyi, masraflarını karşılayarak onaracak veya yenisiyle değiştirecektir. Boru döşeme aşamasında kaplama malzemesi, Şantiye’de her zaman kullanıma hazır durumda bulundurulacaktır.

12.5. Boru Döşeme

12.5.1. Boruhatlarının Güzergahının Belirlenmesi

Yapı Denetim Görevlisi boru güzergahını belirleyecektir. Yapı Denetim Görevlisi’nin projelerde gösterilen güzergahın bir kısmını ya da kısımlarını değiştirmek veya iptal etmek hakkı saklı olup Yüklenici boruları, Yapı Denetim Görevlisi’nin verdiği değişiklik talimatı doğrultusunda yerleştirmekle sorumludur.

Boruhatının aplikasyonundan önce Yüklenici ya da temsilcisi ve Yapı Denetim Görevlisi’nin katılımıyla Şantiye’de inceleme yapacak ve bu konuda Yapı Denetim Görevlisi’nin talimatlarını alacaktır.

12.5.2. Boru Döşeme ile ilgili Genel Şartlar

Boruhatları, mümkün olduğunca, Toprak İşleri Şartnamesinde tanımlandığı gibi, kazılan hendeklere yerleştirilecek, minimum kalınlıkta ve genişlikte geridolguyla kapatılacaktır. Borular, kurbalar, dirsekler ve diğer özel parçalar, Yapı Denetim Görevlisi tarafından kesinleştirilen güzergahda, kotlarda ve eğimlerde, borunun üst kısmının, güzergah boyunca ve tesviye edilmiş zemin kotunun altında belirlenen minimum derinlikte yer almasını sağlayacak şekilde yerleştirilecektir. Tamamlanan boruhattı, dirsekler ve kurbalar arasında düz uzanacak, Projelerde gösterilen ya da Yapı Denetim Görevlisi tarafından belirlenen eğim değişiklikleri arasında üniform bir eğim hassas olarak korunacaktır.

Hendek tabanı tesviye edilerek, borunun tüm uzunluğu boyunca sağlam ve üniform bir taşıyıcı yüzey oluşturacak şekilde hazırlanır ve kontrol delikleri oluşturulacaktır. Yüklenici, hendek formasyon kotları kontrole hazır olduğu zaman, yeterli süre önce Yapı Denetim Görevlisi'ne bildirecektir. Hendek tabanı Yapı Denetim Görevlisi tarafından kontrol edilip onaylanıncaya kadar hiçbir boru yerleştirilmez.

Boru hattı yataklarının granule malzemesi çakıl ya da kırılmış taşlardan oluşacak ve uygun bir dolgu teşkil edilecektir.

1200 mm'ye kadar iç çaplı borular için malzeme 20 mm ile 5 mm arası tane büyüklüklerinde olacak ve bu tanelerin tümü 20 mm'lik elekten geçebilecek, en fazla % 20'si 5 mm'lik BS elekten geçebilecektir.

1200 mm üzeri iç çaplı borular için malzeme, 37.5 mm ile 5 mm arası tane büyüklüklerinde olacak ve bu tanelerin tümü 37.5 mm'lik elekten geçebilecek en fazla %45'i 20 mm'lik, en fazla %20'si de 5 mm'lik BS elekten geçebilecektir.

Boru, onaylanan yöntemle ve doğru hizalanmış olarak hendekde pozisyonlanacak ve yataklanacaktır. Pozisyonlanmadan önce her boru dikkatle incelenecek, borunun içi her türlü yabancı maddeden temizlenecek, borunun kusurlu olup olmadığı kontrol edilecektir. Yüklenici, profesyonel bir uygulamayla boruları, donanımını, özel parçalarını ve adaptörleri, İşler'in gereğince yapılması çerçevesinde yerleştirecek, birleştirme ve bağlantılarını Şartnameye uygun ve Yapı Denetim Görevlisi tarafından kabul edilir düzeyde gerçekleştirecektir.

Boruhattının yapımı sırasında koruyucu kaplamalarda oluşabilecek hasarı masrafları kendisine ait olmak üzere ve Yapı Denetim Görevlisi tarafından kabul edilir düzeyde onarır.

Her iş gününün sonunda boruların her açık ucuna sağlam bir ahşap tapa veya demir disk yerleştirilerek yabancı maddelerin borunun içine girmesi önlenecektir.

12.5.3. Beton Boruların Döşenmesi

Yüklenici, statik hesaplarda kullanılan koşulların ve kabullerin gerçek zemin koşullarına, kazı yöntemine, hendek kesitine, sıkıştırma, malzeme, toprak örtüsü vb.'ye uygun olmasını sağlayacak ve bunu belgeleyecektir.

Her boru, döşenmeden hemen önce dikkatlice temizlenecek ve sağlanlığı kontrol edilecektir. Hasarı ya da gözle görülür bir sakıncısı olan borular Yapı Denetim Görevlisi'nce reddedilecek ve bunların yerine masrafları Yüklenici'ye ait olmak üzere yenileri konacaktır.

Boru hatları için kazılan yerlerin şekli düzgün olacak, taşlar ya da başka çıkıntılar bulunmayacaktır. Borular kuru kazı içine yerleştirilecektir. Eğer kazı hendekleri su tabakası seviyesinin altında kalacak olursa, Yüklenici, Yapı Denetim Görevlisi'nin onayını alarak, bir su boşaltma sistemi tesis edecektir. Su boşaltma işlemine su tabakası seviyesinin altındaki bütün işler tamamlanana kadar ya da belirteceği zamana kadar devam edilecektir.

Her boru tam hizasında ve meyilinde döşenecek, böylece boruların aksi belirtilmedikçe ya da istenmedikçe, yatay ve düşey düzlemlerde tam düz bir çizgi üzerinde olması temin edilecektir.

Yüklenici tercihan elle çalıştırılan bir mekanik ekipman vasıtasıyla boruları ek yerlerine ilecektir.

Boru hatlarının hendek içinde inşa edileceği yerlerde Yüklenici on metreden fazla aralıklı olmamak kaydıyla, ya da Yapı Denetim Görevlisi'nin istediği yerlerde, uygun şekilde boyanmış işaret kazıkları ve önceden saptanmış ölçüme göre hazırlanmış latalar temin edecek, yerleştirecek ve koruyacaktır. Bu surette borular bir hizada dizilip, doğrultuları düzeltilecektir. Lataların dip nokta üzerine oturmalarını sağlamak için yatay bir pabucu bulunacaktır. İşaret kazıkları, bru hattının üstünde dikey, hatta hemen hemen bitişik olarak yerleştirecek ve belli bir meyilde inşa edilen her bir boru hattı uzunluğu üzerindeki işaret kazıklarının sayısı hiçbir zaman üçten az olmayacaktır. Yapı Denetim Görevlisi laser ışıklı cihazlar gibi doğrultu kontrolü için kullanılabilecek alternatif metodları da dikkate alacaktır.

Yüklenici boruların iç kısımlarını temiz tutacak ve montaj ilerledikçe borulara su, kir, taş ve yabancı maddelerin girmemesini sağlayacaktır. Ayrıca günlük işlerin bitiminden sonra ya da montajın yapılmadığı diğer zamanlarda boruların açık uçları uygun bir tıkaç vasıtasıyla kapatılacaktır. Yüklenici boruların yüzmemesi için gerekli tedbirelri alacaktır.

Borular, kablolar, kanallar ve benzeri tesisatın toprağa gömülü olduğu yerlerde hepsinin 300 mm üzerine bir işaret bandı çekilecektir.

12.5.4. Çelik Boruların Döşenmesi

Çelik boruların birleştirilmesi ve taşınması ile ilgili özel şartlar aşağıda özetlendiği gibidir :

- (a) Siyah (dikişsiz) çelik borular, elektrikle ergimeli küt-kaynakla birleştirilecektir. Kaynak işlemi onaylanan standartlara uygun yapılır. Kullanılacak elektrodlar, üstten kaynak yapımına uygun ve Yapı Denetim Görevlisi'nin onayına tabi olacaktır.
- (b) Yüklenici tarafından görevlendirilen kaynakçılar, Yapı Denetim Görevlisi'nin öngördüğü kaynak testlerinden geçmiş olacak ve hiçbir kaynakçı, bu testlerden geçmeden ve Müşavir'in yazılı onayı olmadan boru kaynak işlerinde çalıştırılmaz.
- (c) Öngörülen basınç testinden geçtikten sonra siyah çelik boru birleştirme yerleri bitümle kaplanacak, Yapı Denetim Görevlisi'nin talimatları doğrultusunda ve kabul edeceği düzeyde bitümlü keçe ile sarılacaktır.

12.5.5. HDPE Borularının Döşenmesi

(a) Montaj

HDPE borularının başarılı montajı için, taşıyıcı toprağın boruya sağlam ve sürekli bir destek sağlaması gerekir. HDPE boruların yataklanması ve hendeklere geridolgu yapılması, Toprak İşleri Şartnamesi kapsamında gerçekleştirilir. Borulara uygulanacak kesme işlemi daima boru eksenine dik ve temiz bir kesme sağlamalıdır. Malzeme çapaklarını gidermesi ve düzgün bir kesme yüzeyi oluşturmak için zımpara kağıdı kullanılır. Yalnız asetal-homo-polimerden üretilmiş, PVC kavrama halkalı ve nitil elastomer O-segmanlı, ultra viyole ışınına dayanıklı gövdeli konektörler, redüksiyon konektörleri, 90° dirsekler veya T-parçaları gibi basma-geçme tesisat donanımı kullanılmalıdır. Bazı metrik borular için astarlama yapılması gerekir. Borulardan donanımların sökülmesi için ekstraktör aletler kullanılacaktır. Bazı basma-geçmeli donanım, vidalı uç kapaklarıyla birlikte sağlanır.

(b) Uyarı Bandı

Boru güzergahının kolay belirlenmesi için servis borusunun üzerinde 300 mm'lik bir mesafeye demirli uyarı bandı yerleştirilir. Mavi renkli bandın genel genişliği 200 mm olacak ve uzunluğu boyunca alüminyum bir şeritle donanımlı olacak, borunun üst kısmı boyunca "Dikkat aşağıda Su Borusu var" uyarı işaretine sahip olacaktır. Band numuneleri, Yapı Denetim Görevlisi'nin onayına sunulacaktır

(c) Sahada Yapılacak Ayarlamalar

Boru ve birleştirme yöntemi, boru uzunluklarının ve donanımlarının, saha şartlarına ve güzergahda yapılacak değişikliklere göre ayarlanmalarına olanak sağlamalıdır. Boruhattı güzergahında, Yapı Denetim Görevlisi'nin onayı üzerine, makul bir tolerans tanınacaktır.

12.5.6. Galvanize Demir Boruların (GI) Montajı

GI borularının komple montajı, hertürlü donanımı, bağlantı malzemelerini, boru mesnetlerini, kazı ve dolgu işlerini, onarım ve basınç testlerinin yapılmasını kapsar.

12.6. İşaret Levhaları

Boruhatları, vanalar ve yangın muslukları için işaret levhaları prefabrike betondan ve şu boyutlarda olacaktır : pahlanmış köşeleriyle 30/40/10 cm; levhalar, 50/50/50 cm boyutlarında beton yatağa yerleştirilecek ve böylece işaret levhası 90 cm'lik çıkıntı oluşturacaktır. Harfler ve rakamlar, yüzeyde yaklaşık 8-10 mm girinti oluşturacak şekilde yazılacak ve şu bilgileri içerecektir :

boruhatları için : hat referansı, çapı, güzergah uzunluğu; vanalar için; vana numarası ve açma/kapama süresi;

yangın muslukları için : musluk numarası ve açma/kapama süresi.

12.7. Boruların Kesilmesi

12.7.1. Beton Boru

Borular, kesilen parçalar borunun bütününün şartlarına uyacak şekilde mekanik kesme makinaları kullanılarak kesilecektir. Tokmaklama veya kesileme işlemlerine izin verilmez.

12.7.2. Çelik Boru

Çelik boruların sahada kesilmesinden olabildiğince kaçınmalıdır. Bu mümkün olmazsa, borunun eksenine dik açıda düzgün bir kesme gerçekleştiren uygun kesme makinası kullanılacak, borunun kaplama veya astarının zarar görmemesine özen gösterilecektir.

12.7.3. Polivinil-Klorür (PVC) ve HDPE Borular

Bu tür borulara kesme işlemi uygulanması en az düzeyde tutulmalıdır. Kesilmeleri gereken durumlarda, boru eksenine dik ve düzgün bir kesme gerçekleştirilmeli, imalatçının önerilerine uyulmalıdır. Kesik uçlar konikleştirilecek ve pahlanan konik uç, borunun fabrikada imal edilen rakorlu ucunun tam benzeri olacaktır.

Yalnız altyapı bağlantıları için kullanılmalarına izin verilen çözücü kaynaklar, imalatçının önerilerine tamamen uygun olarak ve yalnız imalatçı tarafından sağlanan çözücüler kullanılarak yapılacaktır. Ayrıca, yeraltı boru hattı, gerçek yatay güzergahtan sapma, döşenen boru uzunluğunun her 30 metresinde en fazla 30 cm olacak şekilde yerleştirilmelidir. Birleştirilmekte olan borunun her iki kısmının aynı sıcaklıkta olmasına dikkat edilmelidir.

12.8. Boruhatlarının Denenmesi ve Dezenfekte Edilmesi

12.8.1. Basınç Denemesi

İletim ve dağıtım sistemlerinin boruhatları, Yapı Denetim Görevlisi tarafından aksi talimatlanmadıkça, işletme basıncının 1.5 katı basınçta denenecektir.

Boruhatları, boruhattı bağlantıları yapılmadan ve kontrol delikleri kapatılmadan önce suyla denenir. Deneme, borular döşenirken boru kesitlerine uygulanır.

Denenecek kesitlerin uzunluğu ve deneme yöntemi için Yapı Denetim Görevlisi'nin onayı alınacaktır. Boruhattı tamamen suyla doldurulduktan sonra, Yapı Denetim Görevlisi'nin talimatı doğrultusunda basınç, belirlenen test basıncına pompajla yükseltilir. Boruhattı, 24 saat süreyle bu basınç altında tutulur; bu süre içerisinde basınç, test basıncının %75'nin altına düşmemelidir.

Son deneme için, deneme basıncının tam değerine ulaşılacak ve bu değer, en az iki saatlik son test süresince korunacaktır. Test, iki saat içerisinde basınç kaybı, test basıncının %2.5'i geçmezse, başarıyla sonuçlanmış sayılacaktır. Test sonucu başarılı değil ise Yüklenici derhal kusurları bularak düzeltecek ve başarılı sonuç alınmaya kadar borunun denenmesini sürdürecektir.

Yüklenici, test için gerekli her türlü temiz suyu, pompaları, ölçerleri, basınç göstergelerini ve diğer ekipmanları sağlayacaktır. Deneme ve tekrar-denemelerle ilgili giderler doğrudan ödenmeyecek, ilgili borunun döşenmesi ile ilgili birim fiyata dahil olarak kabul edilecektir.

12.8.2. Sterilizasyon

Su dağıtım hatları hidrolik bakımdan denendikten sonra ve hizmete alınmadan önce, temiz su püskürtülerek yabancı maddelerden arındırılır. Bu işlemten sonra, uygulama noktasında 30 mg/l'tik klor elde edilecek bir klor solüsyonuyla sterilize edilecektir. Hava-üfleme noktasında 5 mg/l't klor tortusu elde edinceye kadar hava üflenecektir.

5 mg/l't klor tortusu elde edilirse, hava üfleme işlemi durdurulacak ve su, en az 24 saat süreyle boruda bırakılacaktır. Bu sürenin sonunda su, hava üfleme noktasında klor bakiyesi bakımından test edilir. Klor tortusu kalmazsa işlem, olumlu sonuçlar alınmaya kadar tekrarlanır. Sterilizasyon süreci tamamlandıktan sonra, su dağıtım boruhattı, hava üfleme noktasında çıkış suyu konsantrasyonu 0.5 mg/l't'den az oluncaya kadar 0.5 mg/l't klorlu su ile yıkanır.

12.8.3. Onarımlar ve Kusurların Giderilmesi

Testler sırasında görülen kusurların Yapı Denetim Görevlisi'nin talimatı doğrultusunda onarılması ve giderilmesi, herhangi iki borunun uygun şekilde onarılmasını veya kusurlu boruların değiştirilmesini kapsar. Yapı Denetim Görevlisi'nin emrettiği her türlü gerekli onarım, testlerin tekrarlanması ve boruların yenilenmesi masrafları Yüklenici tarafından karşılanır.