

**T.C.
BİLECİK İL ÖZEL İDARESİ
SU VE KANAL HİZMETLERİ MÜDÜRLÜĞÜ**



**İÇME VE KULLANMA SUYU BORU İLETİM HATLARI VE
İNŞAAT İŞLERİ ÖZEL TEKNİK ŞARTNAMESİ**

BİLECİK

İÇME VE KULLANMA SUYU BORU HATLARI VE İNŞAAT İŞLERİ ÖZEL TEKNİK ŞARTNAMESİ

1-KAPSAM

Bu şartname, içme ve kullanma suyu hatları ile bu hatlara ait projelerde yer alan inşaat işlerini ve bunun için yapılması gereken işlemleri düzenlemek amacı ile hazırlanmıştır.

Bu şartnamede zikredilen :

İdare;
yüklenici;
ifade etmektedir.

2-GENEL

İstekli işin yapılacağı yeri ve çevresini gezmek inceleme yapmak, teklifini hazırlamak ve taahhüde girmek için gerekli olabilecek bilgileri temin etmek zorundadır. Tekliflerin değerlendirilmesinde, isteklinin işin yapılacağı yeri incelediği ve teklifini buna göre hazırladığı kabul edilir. İşin yapımına ait projeler İdare tarafından verilecek olup yüklenici bu proje ve doğrultusunda işin ikmalini yapacaktır. Ancak İdarenin yapabileceği fen ve sanat yapılarındaki değişikliklere yüklenici uymakla zorunludur.

İdare yükleniciye verdiği işte güzergah ve yer değişikliği yapmaya yetkilidir. İşin devamı süresince İdarece atanacak Kontrol Heyetince kontroller yapılacaktır. Kontrol heyetinin bu işle ilgili şartname çerçevesinde vereceği emirlere yüklenici uymak zorundadır.

Sözleşme, Teknik Şartname ve Birim Fiyat Tariflerinde bulunmayan veya açıkça belirtilmeyen hususlarda İdarenin vereceği kararlara uyulacaktır.

3-ÖN ÇALIŞMALAR

3.1.Engeller

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

3.2.Yeraltı Tesisleri

Boru hatlarının döşenme işlerine başlamadan önce, boru güzergahında yer altı tesislerinin bulunup bulunmadığı araştırılacaktır. Bunun için yer altı tesisi bulunan kurumlardan tesislerinin projeleri temin edilecektir. Bu projeler eğer koordinatlı olarak hazırlanmış ise arazideki durumları tespit edilerek döşenecek boru için güzergahta yer seçilecektir. Şayet bu tesislerin projeleri koordinatlı değil veya hiç proje temin edilememiş ise ilgili kurumun nezaretçileri ile birlikte tesislerin yer altındaki yerleri ve pozisyonları araştırma kazıları yapmak suretiyle tespit edilecektir.

Gerek araştırma kazıları yaparken ve gerekse inşaat safhasında yer altı tesislerine verilecek zarar ve hasarlardan doğrudan Yüklenici sorumlu olup verilen hasarı ve zararı eski haline bedelsiz olarak getirmekle sorumludur.

3.3.Önlemler ve Zararların Karşılanması

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

3.3.1.Barikat ve Güvenlik Önlemler

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

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

3.3.2.Yolların Kapatılması

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

3.3.3.Yol İşleri ve İşyerinin Düzenlenmesi

Küçük çaplı borularda boruların hendek başına taşınabilmesi için platform düzenleme işi Yüklenici firma tarafından bedelsiz olarak yapılacaktır.

3.3.4.Döşeme İle İlgili Diğer İşler

Boru döşeme işleri tamamlandıktan sonra yapılan işler eğer meskun saha içinde ve yol güzergahında ise yol eski haline getirildikten sonra süpürülecektir. Eğer yapılan işler meskun saha dışında ise sahipli arazilerde güzergah eski haline getirilerek teslim edilecektir. Sahipsiz arazilerde ise boru hendeği üzeri ileride olabilecek olan oturmalara karşı bir miktar bombeli olarak bırakılacaktır. İşler müddetince bütün inşaat sudan korunacak ve işin icrası için gerekli olan yerlerde satıh veya taban suyu tahliye veya derive edilecek, iş sonunda pompa çukurları ve derivasyon kanalları doldurulacaktır.

4-BORU HATTI

4.1.Yükleme ve Boşaltma İşleri

Boru ve özel parçalarının araçlara yükletilmesinde ve boşaltılmasında özel itina gösterilecektir. Boru ve parçaların üzerindeki tecrit malzemesinin hasar görmemesi için gerekli önlem alınacaktır. İndirme ve yüklemelerde zincir, çelik halat kullanılmayacak, borular silkelenmeyecek, ani kaldırılmayacak ve ani indirilmeyecektir.

4.2.Depolama İşleri

Depo edilecek borular düzgün bir şekilde dizilecek, altlarına fiziki şekilleri bozulmaması ve dış tesirlerden etkilenmemesi için latalar konacak, tecrit malzemesinin bozulmaması için gerekli önlemler alınacaktır.

Depodaki borular, yuvarlanmaması için özel ahşap takozlarla desteklenecektir.

Şekil değişikliğine sebebiyet vermemek için borular çok fazla olarak üst üste depolanmayacaktır.

Boru özel parçaları, cins ve çaplarına göre ayrı ayrı gruplanarak dizilmek suretiyle depo edilecektir.

4.3.Şantiye İçi Taşıma İşleri

Şantiye içi taşımalarda da boruların fiziki yapısının bozulmamasına ve tecritlerin zarar görmemesine özellikle dikkat edilecektir. Hende kenarına indirilen boruların yuvarlanarak hasar görmemesi için takozlarla desteklenecektir.

4.4.Boru hattı Elemanlarının Montajı

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

4.5.Malzemenin Hendeğe İndirilmesi

Hendeğe indirirken kumaş veya naylondan yapılmış sapanlar kullanılacak tel halat kesinlikle kullanılmayacaktır. Borular, parçalar ve armatürler kesinlikle hendeğe atılmayacak, yuvarlanmayacaktır. Küçük parçalar ve hafif borular elle hendeğe itina ile indirilecektir.

4.6.Boruların Kesilmesi

Font, Font-ductil, AÇB, CTP borular kendi cinsleri için hazırlanmış özel kesme aparatları ile, PVC, HDPE, PE borular malzemeye uygun testere ile, Çelik borular ise oksijen kaynağı ile düzgün bir şekilde ve gönyesinde kesileceklerdir. Kesme işi tamamlandıktan sonra boru uçları konikleştirilmek suretiyle boru ağzı açılacaktır. Çapak vb. atıklar temizlenerek bağlantı yeri temizlenecektir. HDPE boruda alkol ile ayrıca temizlik yapılacaktır.

4.7.Özel Yapımlar

Boru döşemesinde bazı özel imalatlar gerekebilir. Bu kabil ihtiyaç duyulan özel imalatın yapımı hususunda yapım tekniği ve çizimi ile birlikte mutlaka İdare'den gerekli iznin alınması esastır.

4.8.Boru Hatlarının Kirlenmeye Karşı Korunması

Boru hatlarının döşenmesi sırasında kirlenmemesi için özel dikkat sarfedilecektir. Boru başını bağlamadan, bir önceki borunun içi kontrol edilecek içinde herhangi bir madde var ise temizlenecek, silinerek diğer borunun bağlanmasına geçilecektir.

Ferşiyata ara verildiğinde veya gün sonunda döşenmekte olan boru hattının mutlaka ağızları geçici kapaklar ile kapatılacaktır.

Ayrıca yeraltı suyu, yağış ve sel sularının boruya dolmaması için gerekli önlem alınacaktır.

4.9. Armatürlerin Montajı

4.9.1. Vanaların Montajı

Döşemesi yapılmakta olan boru hatlarına projesinde gösterilen yerlere ve gösterildiği şekilde vana montajı yapılacaktır.

Vanaların hat üzerine montajı çontalı flanşlar ile yapılacaktır. Çonta olarak kauçuk esaslı elastomer çontalar kullanılacaktır. Kullanılacak olan vanalar projesinde belirtildiği üzere elektrik motoru kumandalı ve el kumandalı kelebek vana olarak seçilecektir. Bağlantıda kullanılan cıvatalar TSE standardına uygun, sayı itibarı ile tam olacak ve cıvata çap ve boyları uygun seçilerek bağlantı yapılacak ve tam olarak sıkılacaktır.

4.9.2. Vantuzların Montajı

Vantuzlar isale hatları üzerinde hat içinde birikmiş olan havayı tahliye etmek amacı ile projede gösterilen yerde ve şekilde tesis edilecektir. Vantuz bağlantısından önce bakım ve değiştirilmesine imkan sağlayacak şekilde vantuz montajı yapılacaktır.

4.9.3. Kurbağalıkların Montajı

Kurbağalıklar isale hatlarında tahliye ağızlarında, su haznelerinin, kaptajların, toplama odalarının, maslakların tahliye ayağında ve İdare’ce uygun görülen yerlere hat içine canlı hayvan girmesini önlemek amacı ile kendi ağırlığı ile otomatik olarak kapanan bir armatür olup yerleri ve bağlantı şekli projesinde gösterildiği şekilde yapılacaktır. Kurbağalıklar, kolayca kapanabilmesi için beton veya kagirden inşa edilecek olan tahliye ayaklarına monte edilecektir.

4.10. Boru Bağlantıları

İçme suyu boruları birbirlerine çeşitli yöntemlerle bağlanabilmekte olup bunlar;

a) Rijit bağlantılar

- 1- Kaynaklı bağlantılar
Bu tür bağlantılar çelik borularda, CTP borularda, HDPE ve PE borularda yapılmaktadır.
- 2- Flanşlı bağlantılar
Bu tür bağlantı her çeşit boruda yapılabilmektedir.
- 3- Kalafaltlı bağlantılar
Ambuatmanlı font borularda yapılmaktadır.
- 4- Dışlı manşonlu bağlantılar
Galvaniz ve çelik borularda bu tür bağlantı yapılmaktadır.

b) Esnek bağlantılar

Bu tür bağlantılar, ambuatman veya manşonla yapılabilmekte olup, ambuatmana veya manşona yerleştirilen conta vasıtası ile sızdırmazlık sağlanmakta ve borunun belli bir açığa kadar yön değiştirmesine müsaade edilebilmektedir.

Bu tür bağlantı yöntemi ile PVC, AÇB, Font, Font-ductil, çelik, CTP tür borular birbirine bağlanabilmektedir.

4.10.1. Çelik Borularda Kaynaklı Bağlantı

Çelik borularda kaynaklı bağlantı şekli “DSİ Boru Şartnamesi” ‘Çelik Boru İşleri bölümünde tariflendiği şekilde kaynakla bağlantıları yapılacaktır. Kaynak yerlerinin iç ve dış izolasyonları kaynak sonrası tekrar yapılmalıdır.

Muflu kaynaklı çelik borularda borunun mufun içine iyice gectiği kontrol edildikten sonra kaynak yapılır. Düz uçlu çelik borularda ise borular eksenlenir. Boru uçları birbirini karşılayacak şekilde birleştirilir. Eğer borularda ovalleşme olmuş ise gergilerle bu ovalleşme giderilerek boru uçlarının birbirini karşılamaları sağlandıktan sonra kaynak yapılır.

4.10.2. Flanşlı Boru Bağlantıları

Bu tür bağlantı her tür boruda yapılabilecek bir bağlantı türü olup karşılıklı olarak iki flanşın arasına konacak kauçuk esaslı elastomer veya kurşun conta ile yapılan ve cıvata ve somun vasıtası ile sıkılan ve bu şekilde sızdırmazlığın temin edildiği bir bağlantı türüdür. Bu bağlantıda kullanılacak olan cıvata ve somunlar TSE standardında imal edilmiş olacaktır.

4.10.3. Font ve Çelik Borular İçin Vidalı ve Muflu Bağlantılar

Vidalı boru bağlantılarında boru uçlarına açılmış olan dişlerin vurularak veya çarptırılmak suretiyle hasar görmemesine özel itina gösterilecektir. Vidalı bağlantılarda bağlantı ucundaki sızdırmazlık boruya keten veya teflon sarılmak suretiyle sağlanacaktır. Bu tür bağlantı rijit bir bağlantıdır.

Muflu bağlantılar ise muf içindeki yuvasına yerleştirilen kauçuk esaslı lastik conta ile sağlanacaktır. Bağlantı esnasında lastik contanın boru ağzı ile hasara uğratılmamasına dikkat edilecektir. Bu tür yapılan bağlantılar esnek bir bağlantı cinsidir. Zemindeki ufak hareketleri hasarsız bir şekilde sızdırmazlığa mani olmayacak şekilde alabilir.

Muflu bağlantılarda diğer bir yöntem ise kurşun ile kalafatlama ile bağlantının yapılmasıdır. Bu tür bağlantı rijit bir bağlantıdır.

4.10.4. Çelik Borular İçin Sigur Bağlantısı

Bir ucu düz, diğer ucu muflu olarak imal edilen çelik borular, muf içine yerleştirilmek amacı ile özel olarak imal edilmiş kauçuk esaslı lastik conta ile bağlanacaktır. Bu suretle nisbeten esnek bir bağlantı teşkil edilmiş olur. Lastik halkaların depoda ve arazide güneş ışığından ve don tesirlerinden korunması gerekir.

4.10.5 Bağlantıların İzolasyonu

Boru bağlantılarının yapılmasından sonra bağlantı yerlerinde ve boru üzerinde izolasyonda herhangi bir hasar meydana gelmiş ise, bu gibi yerler korozyona karşı üç kat izolasyon maddesi ile kapatılacaktır.

4.10.4. Plastik Boru Bağlantıları

Plastik boruların bağlantıları kullanılacak boru cinsine bağlı olarak;

a) **Ambuatmanlı bağlantılar:** Bu tür bağlantılar kauçuk esaslı lastik contalar ile yapılır. Ambuatmanın içindeki yuvaya özel contası geçirilir. Çonta ve içe geçecek olan borunun ucu, arap sabunu ile sabunlanır. Düz uç, ambuatmana sokulmak suretiyle bağlantı gerçekleştirilir.

b) **Flanşlı bağlantılar:** Bu tür bağlantılar genellikle boru üzerine konacak olan armatürlerin yerleştirilmesinde kullanılırlar. Arasına kauçuk esaslı elestomer veya kurşun conta konmak suretiyle flanşlar civata somun vasıtası ile iyice sıkılır. Bu şekilde su sızıntısı önlenmiş olur. Rijit bir bağlantı tipidir.

c) **Elektrofüzyon kaynaklı bağlantılar:** PE ve HDPE cinsi borular elektrofüzyon manşonu ve kaynağı ile birbirine bağlanırlar. Kaynak yapılacak yüzeyler tıraşlanır, tıraşlanan yüzeyler ve manşon içi saf alkol ile temizlendikten sonra boru kafaları manşona oturtturularak kaynak gerçekleştirilir. Bu rijit bir bağlantı tipidir.

d) **Alınkaynağı ile bağlantı:** PE ve HDPE cinsi borular ağızları özel kesme aparatı ile düzgün bir şekilde kesilir. Kaynak yapılacak iki boru kafa kafaya karşı gelecek şekilde bir platform üzerinde hazırlanır. Araya ütü tabiri ile ifade edilen bir ısıtıcı plak konur ve borular bu aparat ile ısıtılır. Belli bir sıcaklığa ulaşıldığında aradaki ısıtıcı levha alınır. İki boru kafa kafaya getirilerek belirli bir kuvvetle sıkılır. Alın kaynağı bu şekilde gerçekleşmiş olur. Bu tip bağlantı da rijit bir bağlantıdır.

4.11.Basınç Deneyi

Boru ferşiyat işi tamamlandıktan sonra döşenen hattın basınç tecrübesi için şu hazırlıklar yapılır.

4.11.1. Boruların Desteklenmesi

Tecrübeye tabi tutulacak olan hattın üzeri bağlantı noktaları, özel parçalar ve armatürler açıkta kalacak şekilde boruların üzeri, tecrübeye herhangi bir şekilde hareket etmemesi için dolgu malzemesi ile boru üzerinden 15 – 20 cm'e kadar doldurulur. Bu suretle borunun tecrübe basıncı esnasında yerinden oynamaması sağlanacaktır.

4.11.2.Deney Tulumbasının Yerleştirilmesi ve Deney Hattının Su İle Doldurulması

Deney tulumbası veya pompası deney yapılacak hattın kot olarak en düşük noktasına yerleştirilir. Bundan sonra hat yavaş yavaş su ile doldurulur. Hat su ile dolarken içindeki havanın dışarı atılması için üst noktalarda hava alınacak yerler bırakılır. Hattın içinde hiç hava kalmayacak şekilde su ile doldurulur.

4.12.Basınç Deneyi Metodu

Boru hatlarında iki tür basınç tabiri kullanılır:

a) **Anma Basıncı:** Boruların fabrikada ihtiyaç duyulan basıncı emniyetli bir şekilde taşıyabilecek mukavemette imal edilirken tayin edilen basınç miktarıdır.

b) **Tecrübe Basıncı:** Boruların döşendikten sonra tecrübe edileceği basınç miktarı olup anma basıncının üzerinde, ve boru cinsine göre değişmektedir.

4.12.1.Ön Deney

Deney için hazırlıklar tamamlandıktan sonra ön deneye geçilir. Bunun için hatta deney basıncı uygulanır. 15 dakika beklenildikten sonra hat gezilecek herhangi bir yerinde su kaçağı olup olmadığı araştırılacak ve manometrede herhangi bir düşme görülmez ise hattın tecrübeye hazır olduğu anlaşılabacaktır. Ön tecrübeye su kaçağı veya hatta patlama çatlama oldu ise boru veya parçalar değiştirilerek ön deney tekrarlanacaktır. Ön deneyin başarılı bir şekilde neticelenmesinden sonra İdare'ye hattın tecrübeye hazır olduğu haber verilecektir.

4.12.2.Deney

Deneye hazır olduğu bildirilen hat İdare tarafından önce gezilerek göz ile muayene edilecektir. Bunu müteakip hatta yavaş yavaş basınç yüklenmeye başlanacak, işletme basıncının yarısına gelindiğinde 10 dakikalık bir ara verilerek hat kontrol edilecek, herhangi bir olumsuzlukla karşılanılmaması halinde hat işletme basıncına yavaş yavaş yükseltilecek, işletme basıncına ulaşıldığında tekrar bir 10 dakikalık ara verilerek hat tekrar gezilerek incelenecektir. Hatta herhangi bir olumsuzlukla karşılanılmaması halinde hat tecrübe basıncına yükseltilecektir. Bu durumda 2 saat bekledikten sonra hat gezilecek herhangi bir olumsuzluk yok ise tecrübe gerçekleşmiş sayılacaktır. Şayet tecrübe esnasında başlarda veya borularda su kaçağı veya patlama olması halinde bu kaçaklar hattaki basınç düşürülerek sıkılmak veya takviye edilmek suretiyle kesilecektir. Varsa patlak borular değiştirilecektir. Deney netice alınana kadar tekrarlanacaktır. Basınç deneyinde kullanılacak manometre 0,1 kg/ cm² duyarlılıkta olacaktır.

4.12.3.Basınç ve Isının Ölçülmesi

Deney sonunda İdare tarafından manometredeki basınç okunacaktır. Ayrıca hattın ucuna konan manometredeki basınç da kontrol edilecektir. Bilahare tulumbadaki vana yavaş yavaş açılmak suretiyle hattaki basınç kademeli bir şekilde düşürülecektir. Boru hattına ani basınç yüklemek kadar ani basınç düşürülmesi de zarar verebileceği hususu göz önünde bulundurularak basınç artışları ve düşürülmesi yavaş yavaş ve kademeli olarak yapılacaktır.

4.13 Boru Hatlarının Atıksu Mecraları ve Sel Yatakları İle Kesişmesi

4.13.1 Kesişme Biçimleri

İçmesuyu boru hatlarının döşenmesi sırasında atıksu veya sel yatakları ile iki şekilde kesişebilirler.

- a) Enine kesişme durumu
- b) Boyuna kesişme durumu

Enine kesişmelerde içmesuyu boruları, atıksu mecralarının daha üst kotundan geçirilmeli her iki boru arasında asgari 30 cm mesafe olacak şekilde dizayn edilmelidir. Sel yatakları ile kesişme durumunda ise içmesuyu hatları altta, yağmursuyu hatları üstte olacak şekilde geçirilecektir. Her iki geçiş için de içmesuyu hatları beton zarf içine alınacaktır.

4.13.2 Aynı Yönde Geçmeleri Hali

İçmesuyu boru hatlarının atıksu veya yağmursuyu mecraları ile boyuna kesişme durumu söz konusu olduğunda her iki mecra arasında 30 cm mesafe bulunması ve her iki boru arasında tabii zeminin kazı ile bozulmamasına itina gösterilmelidir. Bunun temin edilememesi durumunda içmesuyu borusu beton gömlek içine alınacaktır.

Yağmursuyu mecraları ile boyuna kesişmeleri durumunda yağmur sularının içmesuyu boru hattını tahrip ederek zarar vermemesi için gerekli tahkimat ve diğer önlemler alınacaktır.

4.13.3 Boru Hatlarının Lağım Mecralarına Döşenemeyeceği

İçmesuyu boru hatları hiçbir surette lağım mecralarının içine döşenemeyecektir. Böyle bir durum ile karşılaşılması halinde içmesuyu hattının güzergahı değiştirilecek veya atıksu mecralarının deplasesi yapılmak suretiyle boru hatlarının döşenmesi gerçekleştirilecektir.

İçmesuyu borularının lağım mecraları ile enine kesişmesi halinde boruları korozyon etkisinden korumak için boru, üzerinde ve altında asgari 25 cm olacak ve mecranın her iki yönünde de 2m dışına kadar uzanacak şekilde, 300 dozlu beton gömlek içine alınacaktır. Atıksu mecrası ile içmesuyu borusu arasındaki mesafe yatayda ve düşeyde 40 cm den daha az mesafede olmamasına dikkat edilecektir.

4.13.4 Dere ve Sel Yatakları İle Kesişme

İçmesuyu boru hatlarının, dere veya sel yatakları ile boyuna ve enine kesişmeleri durumunda boruların sel sularından zarar görmemesi için gerekli önlemler alınacaktır. Bu gibi durumlarda su boruları mümkün mertebe sel yatağını dik kesecek şekilde ve talveg kotunun 100 cm altından geçirilecek, boru kazıklar ile zemine tutturulacaktır. Boru hattı, beton zarf içine alınacak ve duruma göre dere yatağına tersim bendi gibi koruyucu bir bent yapmak suretiyle malzemesinin sürüklenmesi ve bu suretle borunun hasar görmesi önlenecektir.

5-BORULAR

Boru hattı döşendikten sonra bütün boruların ve özel parçaların temizlik işleri yapılacak, yabancı maddeler uzaklaştırılacak, bütün vanalar ve diğer ekipmanlar temizlenecek ve çalışır vaziyette olması sağlanacaktır.

5.1 HDPE-PE BORULAR:

5.1.1.Boruların Özellikleri

5.1.1.Fiziksel Özellikleri

- PE 100 borularının fiziksel özellikleri aşağıda belirtilen hususlara uygun olmalıdır:
- Darbelere karşı dayanıklılık;
- Koç darbesi basıncına dayanıklılık.

5.1.2.Kimyasal Özellikleri

- PE 100 boruların kimyasal özellikleri aşağıda belirtilen hususlara uygun olmalıdır.
- PE 100 borular açık hava koşullarında depolandığında standart özelliklerini korumalıdır.

5.1.2.Standartlar

PE 100 borular TS 418-2 EN 12201, PE 100 den üretilen boru ekleme parçaları TS 418-3 EN 12201 standardına uygun olmalıdır.

5.1.3.Deneyler

- İdare tarafından oluşturulan muayene ve test heyeti boru için TS 418-2 EN 12201 ve ek parçaları için TS 418-3 EN 12201 standardında belirtilen her testi yapacak ve tutanağa bağlayacaktır.
- Boru ve ekleme parçaları deneyleri TS standartları çerçevesinde yapılacaktır.
- PE 100 boruların iç basınç tesiriyle oluşan çevresel gerilme dayanımı DIS 4427 standardına göre belirlenecektir.
- İdare gerekli gördüğü takdirde, masrafları sözleşmeye taraf yükleniciye ait olmak üzere iş mahalline gelmiş olan boru ve ekleme parçaları için TS 418-2 EN 12201 ve TS 418-3 EN 12201 standartlarında belirtilen deney ve testleri yaptırır. Bu deneylerden en az birinden olumsuz sonuç alınması halinde yüklenici, İdarenin tazmin hakkının doğduğunu kabul eder.

5.1.4.Kaynaklar

Tüm birleştirme işlemleri İdarece belirlenmek suretiyle, elektrofizyon ve alın kaynağı yöntemi ile yapılacaktır.

5.2. ÇELİK BORULAR:

5.2.1.Boruların Özellikleri

5.1.1.Fiziksel Özellikleri

- Çelik borularının fiziksel özellikleri aşağıda belirtilen hususlara uygun olmalıdır:
- Darbelere karşı dayanıklılık;
- Koç darbesi basıncına dayanıklılık.

5.2.2.Standartlar

Çelik borular TS EN 10255+A1 standardına uygun olmalıdır. Ayrıca burada belirtilmeyen diğer hususlar DSİ Genel Müdürlüğü Proje ve İnşaat Dairesi Başkanlığı Çelik Boru Şartnamesindeki hususlar dikkate alınır.

5.2.3.Deneyler Boyutlar Kütleler ve Toleranslar

İdare gerekli gördüğü takdirde, masrafları sözleşmeye taraf yükleniciye ait olmak üzere iş mahalline gelmiş olan boru ve ekleme parçaları için TS EN 10217-1-2'e TS EN 10255+A1'e uygun olarak, Polietilen kaplama deneyleri TS 5139'a

uygun olarak ve Epoxy kaplama deneyleri ise TS EN 10289'a uygun olarak deney ve testleri yaptırır. Bu deneylerden en az birinden olumsuz sonuç alınması halinde yüklenici, İdarenin tazmin hakkının doğduğunu kabul eder.

Boruların dış çapları ve et kalınlıkları TS EN 10220'den seçilmiş olup TS EN 10217-1 Çizelge 5'te verilmiştir. Boyutlar bu listede verilen değerlere uygun olacaktır. Birim başına kütle için TS EN 10220'nin hükümleri uygulanır.

Boruların boyları ise şartnamesine (projesine) bağlı olarak belirlenecektir.

Borular ile ilgili toleranslar için TS EN 10217-1'de verilen değerler esas alınacaktır.

5.2.4.Kaynaklar ve Boruların İşaretlenmesi

Aşağıdaki bilgiler her borunun üzerine okunaklı ve kolayca silinmeyecek şekilde yazılmalıdır.

Bu markalama işlemi borunun dış kısmına uygulanmalıdır. İç kısmına markalama yapılmayacaktır.

- İmalatçı firmanın ticari unvanı,
- Standardın işaret ve numarası (TS EN 10217-1-2'e veya 10255+A1'e uygun),
- Borunun imal edildiği malzemenin kısa işareti ve boru numarası,
- Boru dış çapı (mm) ve et kalınlığı (mm),
- Boru boyu (m),
- Boruların dış yüzüne boru anma çapının asgari ¼ büyüklüğünde harflerle İdarenin kısa gösterilişleri ("BİLECİK II.OSB" gibi).
- Firmanın ticari unvanı (5 cm'den büyük harflerle yazılacaktır).

Kaynak dikişi temiz, düzgün ve homojen yapıda olmalı, dikişte çatlak, kabarcık, oyuk, yığılma gibi kusurlar bulunmamalıdır. Kaynak malzemesinin ana malzeme ile bağlantısı tam nufuziyetli olmalıdır. Şerit ve bantların kıvrılması sırasında kaynak dikişi yakınında borunun daireselliğini bozacak şekil bozuklukları (kırıklık, dent) bulunmamalıdır. HFI (yüksek frekanslı indüksiyon) metodu ile boyuna kaynaklı veya spiral kaynaklı olarak imal edilen boruların dış ve iç kaynak çapakları giderilmiş olmalıdır. Kaynak dikiş yükseklikleri TS EN 10217-1'ye uygun olmalıdır.

Boru malzemesi ile kaynak malzemesi arasında tam kaynama sağlanmalı ve kaynak dikişleri içten ve dıştan olmak üzere her iki yüzde de yapılmalıdır. Kaynak dikişlerinin şekli ve görünümünde TS EN 10217-1'de belirlenen esaslara uyulacaktır.

Kaynak kontrolü TS EN 10217-1'e göre yapılacaktır.

Borular boru imalat fabrikasında 2 türlü tahribatsız kaynak kontrolüne tabi tutulacaktır.

- 1- Ultrasonik muayene: Tüm borular imalat esnasında fabrikada % 100 ultrasonik kaynak muayenesine tabi tutulacaktır.
- 2- Floroskopi: Bu tahribatsız kaynak metodu ile;
 - a. Tamir kaynakları tahribatsız kaynak muayenesine tabi tutulacaktır.
 - b. Rulo değişim yerlerindeki kaynaklar %100 ultrasonik veya floroskopik kaynak kontrolüne tabi tutulacaktır.

Tahribatsız kaynak kontrolü sonuçları boru seri numarası da yazılarak kayıt altına alınmış olacak ve istendiği takdirde muayene heyetine gösterilecek veya sunulacaktır.

TS 3357'ye uygun olarak alın kaynak yöntemi ile birleştirilen boruların % 100'ü ultrasonik kaynak kontrolüne, yerini işveren kontrol mihendisinin belirlemesi koşuluyla her 50 boruda 1 boru olmak üzere de radyografik röntgen kontrolüne tabi tutulacaktır. Elde edilen kontrol sonuçlarının tamamı kayıt altına alınacaktır.

5.2.5.Çelik Boruların İzolasyonu

Kaplama yapılmadan önce boru yüzeylerindeki pas, tufal, kir, yağ ve toz gibi istenmeyen maddeler uygun yöntemler kullanılarak temizlenecek ve borular TS EN ISO 8504-2'ye uygun olarak grit ve/veya bilya kullanılarak kumlanacaktır. Kumlama sonrası boru yüzeylerindeki temizlik derecesi TS EN ISO 8501-1'e uygun olarak en az Sa 2,5 mertebesinde olacaktır.

Solventsiz epoksi ile boru iç yüzü kaplama uygulama işlem sırası;

İçme suyu çelik borularında iç izolasyon olarak kullanılacak olan epoksi özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

1. İki bileşenli anti-korozif pigment içeren ancak, kurşun ve krom pigmenti içermeyen, 50 mikron K.F.K (Kuru Film Kalınlığı)'ya sahip bir kat epoksi astar vurulacaktır.
2. Epoksi içme suyu borularında son kat olarak kullanılan epoksi reçine ve sertleştiricisinden oluşan çift komponentli Kuru film kalınlığı en az 350 - 400 (+5 , -5) mikron olan solventsiz bir boya olacaktır.
3. Epoksi insan sağlığına zararsız ve içme suyuna uygunluk sertifikalı olacaktır.
4. Yukarıdaki özellikleri kapsayan epoksinin uygulaması TS EN 10289 : 2004 standardına uygun koşulda tatbik edilecektir.

Beton içinden geçen veya açık havaya maruz olan borular TS EN ISO 8501-1 standardında Sa 2,5 mertebesinde kumlanarak temizlenecektir. Boyama işlemlerinde aşağıda verilenler uygulanacaktır:

- 1 İki bileşenli anti-korozif pigment içeren, 50 mikron K.F.K.'ya sahip epoksi astar,
- 2 İki bileşenli 250 mikron toplam K.F.K.'ya sahip epoksi boya.
Boya sistemi toplam 300 mikron K.F.K'ya sahip olacaktır.

Polietilen (PE) ile boru dış yüzü kaplama uygulama işlem sırası;

- 1 Eloktrastatik metod uygulanarak 80-150 mikron kalınlığında epoksi boya ile
- 2 Ekstruzyon metodu uygulanarak 150-250 mikron kalınlığında yapıştırıcı ile
- 3 Son kat olarak, ekstruzyon metodu uygulanarak TS 5139'a uygun olarak Polietilen ile kaplanacaktır.

Polietilen kaplama öncesinde borular endüksiyon bobinli ısıtma yöntemi ile epoksi boya ve PE üreticisinin önerdiği sıcaklık aralığında ısıtılacaktır. Epoksi boya uygulamasından sonra, boyanın jel süresi içerisinde yapıştırıcı uygulaması gerçekleştirilecektir. Polietilen kaplamada uygulanacak muayene ve deneyler TS 5139'da belirtilen esaslara göre yapılacak ve kaplama aşağıdaki özelliklerde olacaktır.

- Etkili bir elektriksel yalıtkan olmalı,
- Kolayca uygulanabilmeli,
- Boru üzerine iyi yapışmalı,
- Zamanla üzerinde delikler oluşmamalı,
- Depolama, nakliye ve döşeme sırasında maruz kalacağı kuvvet ve tesirlere karşı dayanıklı olmalı,
- Elektriksel direnç özelliğini zamanla kaybetmemeli,
- Tamiri kolaylıkla yapılabilirmeli

Boru üzerine yapılmış olan kaplama kalınlığı kalibre edilmiş 0,1 mm duyarlılığa sahip ölçü aletleri ile ölçülecektir.

Borulara PE uygulanacak kaplama kalınlıkları, şartnamesinde aksi belirtilmediği sürece TS 5139'a uygun olarak aşağıda belirtilen ölçülerde yapılacaktır.

Boru Çapı	Minimum Kaplama Kalınlığı (mm)
≤ DN 100 mm	1,8 mm
DN 100 ile DN 250 mm arası	2,0 mm
DN 250 ile DN 500 mm arası	2.2 mm
DN 500 ile DN 800 mm arası	2.5 mm
DN 800 mm ve daha üstü	3,0 mm

Boru ucunda kaplamasız kısım TS 5139'a uygun olarak bırakılmış olacaktır. Kaynak üstündeki polietilen kalınlığı minimum polietilen kaplama kalınlığının 1/3'ü kadar daha az olabilecektir.

Bu yüzeylerdeki (kaynakla bağlantı yapılmış yüzey) kaplama işlemi aşağıdaki gibi yapılacaktır:

- a) 80 - 150 mikron kalınlığında epoksi primer astar ile boyanacaktır.
- b) Polietilen kaplamalar sıcak sargı (kendinden büzüşen) yöntemiyle yapılacaktır. Sıcak sargı yöntemiyle yapılan polietilen kaplama kalınlığı, kullanılan boru veya ek parçası üzerindeki mevcut kaplama kalınlığından daha düşük olmayacaktır.

Kaplama yapılan tüm yüzeylere TS 5139'a uygun olarak holiday yalıtım deneyi uygulanacaktır. Hatalı yerlere tekrar yukarıda tariflenen işlemler uygulanarak tamir işlemi yapılacaktır. Tamir işleminden sonra x-ray cihazı ile kaplamanın testi yapılacaktır.

Borular, bu şartname ve eklerinde verilen esaslara ve ilgili standartlara uygun olarak yapılacak bir dış izolasyon ile zemin ve yeraltı suyunun zararlı tesirlerine karşı korunacaktır.

Uygulanacak dış kaplama en az aşağıdaki özelliklerde olacaktır:

- Etkili bir elektriksel yalıtkan olmalı,
- Kolayca uygulanabilmeli,
- Boru üzerine iyi yapışmalı,
- Zamanla üzerinde delikler oluşmamalı,

- Depolama, nakliye ve döşeme sırasında maruz kalacağı kuvvet ve tesirlere karşı dayanıklı olmalı,
- Elektriksel direnç özelliğini zamanla kaybetmemeli,
- Tamiri kolaylıkla yapılabilmeli.

6-KAZILAR

6.1.Genel Şartlar

- Yüklenici, projelerde gösterilen yapıların aplikasyonunu yaparak İdare'nin kontrolüne sunacaktır. Yanlış ve hatalı aplikasyondan Yüklenici sorumlu olacaktır.
- Yüklenici, kazı alanı ve çevresinde her türlü emniyet önlemlerini alacaktır.
- Yüklenici, kazı sınırları dışındaki zeminlerin gevşememesi, paralanmaması için en uygun kazı metotunu tespit edecek ve uygulayacaktır. Yanlış ve hatalı uygulamadan Yüklenici sorumlu olacaktır.

6.2.Sanat Yapıları Kazıları

- Gerekli rölemlerin alınması ve yapıların aplikasyonundan sonra kazılara başlanacaktır.
- Temel, kayadan başka bir zemine oturacaksa, tabanın bozulmamasına önemle dikkat edilecektir.
- İdare'nin talimatına uygun olarak yatay, kademeli ve dişli sağlam bir yüzey elde edilecektir.

6.3.Hendek Şev ve Eğimleri

Şevli hendek kazılarında şev eğimleri zeminin jeolojik yapısına, yer altı suyu durumuna, iklim şartlarına göre arazide uygulama yapmak suretiyle İdare ve Yüklenici'nin teknik yetkili elemanı ile birlikte tespit edilerek tutanağa bağlanarak İdare'nin onayına sunulacaktır. Tespit tutanaklarının geçerliliği İdarenin tasdikine bağlı olup, onaylanmadan herhangi bir işlem yapılmayacaktır.

Kazının şevli veya iksalı yapılması hususuna, zeminin jeolojik yapısı, yapılabirliklik durumu, ekonomik olma hususları göz önünde bulundurularak karar verilir. Mukayese yapılması mümkün olmayacak işlerde, işin ne şekilde yapılması mümkün ise o şekle göre yapılacaktır.

6.5.Boru Hendeklerinin Güvenliği

Açılan hendeklere borunun güvenli bir şekilde döşenmesi ve bağlantılarının yapılarak hendek dolgusunun da yapılmasını sağlayacak şekilde Yüklenici firma tarafından gerekli emniyet ve güvenlik önlemleri alınacaktır. Hendekte akmalara, kaymalara, göçmelere müsaade edilmeyecektir. Açılan hendeklere borunun güvenli bir şekilde döşenmesi ve bağlantılarının yapılarak hendek dolgusunun da yapılmasını sağlayacak şekilde Yüklenici firma tarafından gerekli emniyet ve güvenlik önlemleri alınacaktır. Hendekte akmalara, kaymalara, göçmelere müsaade edilmeyecektir.

7-SANAT YAPILARI

7.1.KUM-ÇAKIL

Kullanılacak malzemeler standartlara uygun olacak İdare tarafından malzemelerin kullanılacağı yerlere göre isteyeceği her türlü tecrübe ve tahliller yüklenici tarafından bedeli yükleniciye ait olmak üzere yaptırılacaktır.

Harç ve beton ihrazatında kullanılacak kum-çakıl harç ve beton ihrazatında sağlam doza dayanıklı ve tazyik mukavemeti en az kargır, harç veya betonun mukavemetinde olacaktır. 0,2 mm. Den küçük kumun oranı toplam kum hacminin %6 sını geçmemelidir.

Tanelerin geçtikleri elek çapları:

- 1-Kum 5-10 mm.
- 2-İnce çakıl 15-25 mm.
- 3-İri çakıl 20-70 mm.
- 4-Bloklar 70-100 mm.

7.2.ÇİMENTO

Kullanılacak çimento TS EN 197-1, TS EN 197-1 /1-A-1 normlarına uygun olacaktır. Yüklenicinin şantiyede çimentoyu muhafaza edeceği depoların tabanı ahşap ve cidarları da sağlam olacaktır.

7.3.BETONARME DEMİRİ

Kullanılacak betonarme betonu TS normlarına uygun ve belgeli olmalıdır. Şantiyede çaplarına göre ayrı ayrı depolanacaktır. Kullanım sırasında demir pas, toprak ve yağdan arındırılacaktır.

7.4.TAŞ DOLGULAR

Su ve Don tesiriyle bozulmayan ve aşınmaya dayanıklı sağlam taşlar kullanılacaktır.

Taşlar özel bir şekil vermeksizin iş yerine nakledilecektir. En ağır taşlar en üst tabakayı teşkil edecektir. Bu son tabaka el ile veyahut özel aletlerle düzenlenecek ve bu surette taşların sağlam bir tabaka teşkil etmelerine ve birbirlerini tutmaları sağlanacaktır.

7.5.ÇİMENTO DOZAJI HAZIRLANMASI VE YERİNE DÖKÜLMESİ

Dozaj yerine konan 1 m³ beton veya harçtaki kg cinsinden çimento miktarıdır. Dozaj, Teklif Birim fiyatlardaki oranda yapılacak olup uzman personelce yerine konulacaktır. Beton veya duvarcı ustası)

Beton, ahşap kanal veyahut demir borularla 4,00 m.den daha yüksek bir seviyeden bırakılamaz. Beton esas itibariyle vibratörle sıkıştırılacaktır. El ile sıkıştırılması idarenin müsaadesiyle mümkündür.

7.6.BETON PRİZİ

İmalatlara ait kalıplar yük taşımaları halinde 14 gün zarfında aksi halde 28 günde kaldırılacaktır.

Demirlerin bulunduğu yer çimento şerbeti takviyesiyle zenginleştirilecektir. Aynı işlem profil demirleri ve raylar içinde uygulanacaktır.

7.7.BETONARME KALIBI

Yüklenici analizlerde belirtilen özelliklere sahip yeterli miktarda kalıp tahtasını şantiyede bulunduracak ve güneş, yağmur gibi dış etkilere karşı muhafaza edecektir. % 15 den fazla suyu ihtiva eden tahtalar kalıp işlerinde kullanılmayacaktır. Tahtaların iki kenarı birbirine denk olmalı, parçalara ayrılmamış, çatlaksız yüzeyleri düz ve temiz olmalıdır. İdare düzgün yüzeyli olmayan ahşabın rendelenmesini isteyebilir. Yüklenici bu nedenle herhangi bir hak talep edemez.

Kalıpların betonu gelecek yüzeyleri temiz, aralıksız olmalı ve beton dökülmesi esnasında veya betonun dökülmesi ve sıkıştırılması sırasında şekil değiştirmemeli ve herhangi bir şekle uğramayacaktır.

7.8.BOYA VE BADANA İŞLERİ

Bütün demir ve çelik aksamın yüzleri dikkatle temizlenerek bütün pas ve yabancı maddelerden arındırılacak ve uygun bir madde ile bu parçalar düzgün bir şekilde en küçük aksamına kadar boyanacaktır. Montajdan sonra boyanması güç veya imkansız olan kısımlar atölyede iki kat boya ile boyanacaktır. Yüzeyin eksik temizlenmesinden doğacak boyadaki bozukluklar, Yüklenici tarafından tamir ettirilecektir. Bütün görülen çelik aksamın yüzeyleri tekniğine uygun olarak boyanacaktır.

Sıva veya çıplak betonların ispatula ile çapakları, oynayan kısımları alınır. Sıvalı yüzeylerde mozaik silme taşı ile yüzey düzeltilir. Çıplak beton kötü çıkmış, yer yer kabarma olmuşsa tamiri yoluna gidilir. İşlem görmüş yüzeyler süpürülür. Hiç tozsuz hale getirilir. Sıva ve çıplak betonun tam kuru veya az yaş olması halinde iyi sonuç alınamaz. Sıcak havalarda yüzeyin yıkanması gereklidir. Orijinal ambalajındaki malzeme açılarak doğrudan doğruya kullanılır. Malzeme fırça veya rulo ile sürülür veya pistole ile atılır. Pencere ve kapı kenarlarına renk yapılacaksa, kenarlara isabet eden yüzeyler fırça ile kestirilir ve rulo ile uygulamaya devam edilir. Birinci katın 0.5 – 2.0 saat süresinde kurumasından sonra ikinci kat sürülerek işlem tamamlanır. Tabanca uygulamasından pencere ve kapı kenarları maskelenmelidir. Diğer taraftan maske bantları ile ambalaj kağıtları, bantın yarısı kağıda yapışacak şekilde hazırlanır. Bantın diğer yapışkan kenarı maskelenecek yere yapıştırılarak boyanmayacak kısım örtülerek işe başlanır. Uygulama iki kat yapılarak işlem sonuçlandırılır. Malzeme 0.5 – 2.0 saatte katılaşır da tam kuruma süresi 4 gündür. Rulo ile çalışırken rulonun çeşitli yönlerde kullanılması, emek ve malzeme kaybını önler.

YÜKLENİCİ
(Okudum ve kabul ettim)