

## İÇİNDEKİLER

<b>İÇMESUYU BORU HATLARI İNŞAAT İŞLERİ .....</b>	<b>4</b>
<b>1 KAPSAM.....</b>	<b>4</b>
<b>2 GENEL .....</b>	<b>4</b>
<b>3 ÖN ÇALIŞMALAR .....</b>	<b>4</b>
<b>3.1 Engeller .....</b>	<b>4</b>
<b>3.2 Yeraltı Tesisleri .....</b>	<b>4</b>
<b>3.3 Önlemler ve Zararların Karşlanması .....</b>	<b>5</b>
3.3.1 Dinamitle Kaya Patlatması .....	5
3.3.2 Barikat ve Güvenlik Önlemler .....	5
3.3.3 Yolların Kapatılması.....	5
3.3.4 Yol İşleri ve İşyerinin Düzenlenmesi .....	6
3.3.4.1 Sökülecek Yol ve Kaldırım Malzemeleri .....	6
3.3.4.2 Döşeme İle İlgili Diğer İşler .....	6
<b>4 BORU VE ÖZEL PARÇALARIN İDARE'CE VERİLMESİ.....</b>	<b>6</b>
<b>5 BORU HATTI ELEMANLARININ TAŞINMASI VE DEPOLANMASI .....</b>	<b>7</b>
5.1 Yükleme ve Boşaltma İşleri.....	7
5.2 Depolama İşleri .....	7
<b>6 BORU HENDEKLERİ.....</b>	<b>7</b>
6.1 Hendek Dolgu ve Çalışma Mesafeleri .....	7
6.2 Hendek Şev ve Eğimleri.....	8
6.3 Boru Hendeklerinin Güvenliği .....	8
6.4 Hendek Taban Genişlikleri ve Boruların Yataklanması.....	8
6.5 Boru Başı Hendekleri .....	8
<b>7 BORU HATTI ELEMANLARININ MONDAJI .....</b>	<b>9</b>
7.1 Malzemenin Kontrolü.....	9

<b>7.2</b>	<b>Malzemenin Hendeğe İndirilmesi.....</b>	<b>9</b>
<b>7.3</b>	<b>Kaynak Bağlantılı Boruların Döşenmesi .....</b>	<b>9</b>
<b>7.4</b>	<b>Boruların Kesilmesi .....</b>	<b>9</b>
<b>7.5</b>	<b>Eğimli Arazideki Boru Hatları .....</b>	<b>9</b>
<b>7.6</b>	<b>Yön Değiştirme.....</b>	<b>10</b>
<b>7.7</b>	<b>Özel Yapımlar .....</b>	<b>10</b>
<b>7.8</b>	<b>Boru Hatlarının Kirlenmeye Karşı Korunması.....</b>	<b>10</b>
<b>7.9</b>	<b>Armütürlerin Montajı .....</b>	<b>10</b>
7.9.1	Vanaların Montajı .....	10
7.9.2	Yangın Musluklarının Montajı .....	11
7.9.3	Vantuzların Montajı .....	11
7.9.4	Kurbağalıkların Montajı.....	11
<b>7.10</b>	<b>Boru Hatlarının Atıksu Mecraları ve Sel Yatakları İle Kesişmesi.....</b>	<b>11</b>
7.10.1	Kesişme Biçimleri.....	11
7.10.2	Aynı Yönde Geçmeleri Hali .....	12
7.10.3	Boru Hatlarının Lağım Mecralarına Döşenemeyeceği .....	12
7.10.4	Lağım Çukurları İnşası.....	12
7.10.5	Dere ve Sel Yatakları İle Kesişme .....	12
<b>8</b>	<b>BORU BAĞLANTILARI .....</b>	<b>13</b>
<b>8.1</b>	<b>Genel.....</b>	<b>13</b>
<b>8.2</b>	<b>Eksenel Kuvvet Almayan Boru Bağlantıları .....</b>	<b>13</b>
8.2.1	Tarif.....	13
8.2.2	Eksenlerin Çakışması.....	13
8.2.3	Font ve Çelik Borular İçin Vidalı ve Muflu Bağlantılar .....	14
8.2.4	Çelik Borular İçin Sigur Bağlantısı.....	14
<b>8.3</b>	<b>Eksenel Kuvvet Alan Boru Bağlantıları .....</b>	<b>14</b>
8.3.1	Tarif.....	14
8.3.2	Çelik Borularda Kaynaklı Bağlantı.....	14
8.3.3	Flanşlı Boru Bağlantıları.....	15
<b>8.4</b>	<b>Kalafatlı Bağlantılar .....</b>	<b>15</b>
8.4.1	Salmastra Sarılması.....	15
8.4.2	Kurşun Derinliği .....	15
8.4.3	Kurşunun Eritilmesi ve Dökülmesi.....	15
8.4.4	Kurşunu Tutacak Kil.....	16
8.4.5	Kurşunun Kalafatlanması.....	16

8.4.6	Bağlantıların İzolasyonu .....	17
<b>8.5</b>	<b>Plastik Boru Bağlantıları.....</b>	<b>17</b>
<b>9</b>	<b>BASINÇ DENEYİ .....</b>	<b>17</b>
<b>9.1</b>	<b>Ön Çalışmalar .....</b>	<b>17</b>
9.1.1	Boruların Desteklenmesi.....	17
9.1.2	Deney Hattı Uzunluğu .....	18
9.1.2.1	Deney Tulumbasının Yerleştirilmesi ve Deney Hattının Su İle Doldurulması ...	18
<b>9.2</b>	<b>Basınç Deneyi Metodu .....</b>	<b>18</b>
9.2.1	Deneyleer.....	18
9.2.1.1	Ön Deney .....	18
9.2.1.2	Deney .....	19
9.2.2	Basınç ve Isının Ölçülmesi .....	19
<b>10</b>	<b>BORULARIN KORUNMASI .....</b>	<b>19</b>
<b>10.1</b>	<b>Font- Font Ductill Borular, Özle Parça ve Armütürler .....</b>	<b>20</b>
<b>10.2</b>	<b>Çelik Borular ve Özel Parçaları .....</b>	<b>20</b>
<b>10.3</b>	<b>Dış İzolasyon.....</b>	<b>20</b>
<b>10.4</b>	<b>İç İzolasyon.....</b>	<b>20</b>
<b>10.5</b>	<b>Asbest Çimento Borular (AÇB).....</b>	<b>20</b>
<b>10.6</b>	<b>Plastik Borular .....</b>	<b>20</b>
<b>10.7</b>	<b>Boru Hatlarının Kundaklanması Ve Hendeklerin Dolgusu .....</b>	<b>21</b>
<b>11</b>	<b>İŞLETMEYE AÇMA .....</b>	<b>21</b>
<b>12</b>	<b>İÇMESUYU BORU HATLARININ DEPLASELERİ .....</b>	<b>21</b>
<b>12.1</b>	<b>İçmesuyu Şebeke Hatlarının Deplasesi .....</b>	<b>21</b>
<b>12.2</b>	<b>İçmesuyu İsale Hatlarının Deplasesi .....</b>	<b>21</b>
<b>13</b>	<b>KANALİZASYON MECRALARININ DEPLASELERİ .....</b>	<b>22</b>
<b>14</b>	<b>BORU HATLARI İŞ SONU PLANLARI.....</b>	<b>22</b>

# İÇMESUYU BORU HATLARI İNŞAAT İŞLERİ

---

## 1 KAPSAM

Bu şartname, içme ve kullanma suyu hatlarının döşenmesi işlerini ve bunun için yapılması gereken işlemleri düzenlemek amacı ile hazırlanmıştır.

## 2 GENEL

Sözleşme, Teknik Şartname ve Birim Fiyat Tariflerinde bulunmayan veya açıkça belirtilmeyen hususlarda, öncelikle TSE satandardlarına, yoksa Avrupa Birliği mevzuatı geçerli olacaktır. Şayet bu mevzuatta bulunmayan veya ihtiyari bırakılan hususlarda ise DSİ' nin yazılı talimatına 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 müsüdesi 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 hasaralardan 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 Dinamitle Kaya Patlatması**

Kazıların yapımı esnasında zeminin kaya olması sebebiyle kazının yapılabilmesi için dinamit ile patlatılması gerekir ise Yüklenici firma bunun için ihtiyaç duyacağı dinamit ve fitil ve fünyeleri kendisi temin edecek, nakledecek, depolayacak ve muhafaza edecektir. Bu konuda İdare'nin, gerekli izinlerin alınabilmesine imkan sağlayacak olan resmi yazı hazırlama dışında herhangi bir sorumluluğu bulunmamaktadır.

Yerleşim yerlerinde ve hassas bölgelerde patlatma yapılmayacaktır. Hali arazilerde patlatmalı kazı yapılabilmesi için Yüklenici firma gerekli patlatma iznini ve her türlü güvenlik önlemlerini almakla sorumludur.

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

#### **3.3.2 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.

#### **3.3.3 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.

### 3.3.4 Yol İşleri ve İşyerinin Düzenlenmesi

Küçük çaplı borularda boruların hendek başına taşınabilmesi için platform düzenleme işi Yüklenici firma tarafından bedelsiz olarak yapılacaktır. Büyük çaplı ve ağır tonajlı boruların taşınabilmesi için öncelikle yolun yapımı için İdarenin izni gerekli olup bu izin temin edildikten sonra yol projesi hazırlanarak İdare'nin onayına sunulacaktır. Servis yolu bu onaylı projeye göre yapılacaktır.

İşyerinin düzenlenmesi işleri ise "DSİ Genel Teknik Şartnamesinin" "Genel ve İdari İşler Bölümü"ndeki esaslara göre yapılacaktır.

#### 3.3.4.1 Sökülecek Yol ve Kaldırım Malzemeleri

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

#### 3.3.4.2 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.

## 4 BORU VE ÖZEL PARÇALARIN İDARE'CE VERİLMESİ

Boru, özel parçaları ve armütürleri dilerse İdare kendisi temin ederek Yüklenici'ye verebilir. Şayet boru ve özel parçaların İdare'ce verilmesi halinde, Yüklenici firma bunları tecrübelerini yaparak sağlam olarak teslim almak ve korumakla sorumludur.

Boru, boru özel parçası ve armütürlerde zayıf oran % 2,5 tur. Daha fazla zayıf verilmesi halinde Yüklenici bu zararı karşılamak zorundadır.

İdare malı olarak verilen ve iş sonunda artan her uzunluktaki sağlam, kırıksız, çatlaksız borular sağlam olarak İdare'ce geri alınır. Kafalı parça borular geri teslim alınmada boru olarak kabul edilerek teslim alınır. Kafasız olan 1 m den uzun borular boru olarak geri teslim alınır, 1 m den kısa olan borular ise hurda olarak kabul edilerek tartılarak teslim alınır. İşin sonunda, döşenen boru, geri teslim edilen sağlam boru ve hurda olarak İdare'ye teslim edilen boruların toplamı, işin başında müteahhide teslim edilen boruya denk düşmesi esastır. Yüklenici firma zayıf hurdaları dahil artan kısmın tamamını İdare'ye teslim etmekle sorumludur.

## 5 BORU HATTI ELEMANLARININ TAŞINMASI VE DEPOLANMASI

### 5.1 Yükleme ve Boşaltma İşleri

Boru ve özel parçalarının araçlara yükletilmesinde ve boşaltılmasında özel itina gösterilecektir. Yükleme ve boşaltma işlemi vinç veya makina ile yapılacak ve borular sapanlarla tutularak kaldırılacaktır. Boru ve parçaların üzerindeki tecrit malzemesinin hasar görmemesi için gerekli önlem alınacaktır. İndirme ve yüklemelerde zincir, çelik halat kullanılmayacak, borular silkelenecek, ani kaldırılmayacak ve ani indirilmeyecektir. Boru ve parçaları hiç bir şekilde dökülmek suretiyle indirilmeyecektir.

Boru ve özel parçaları ahşap kasalı kamyonlar ile taşınacaktır. Damperli kamyonlarla boru taşıma işi yapılmayacaktır.

### 5.2 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. Borular doğrudan toprak üzerine veya bitki örtüsü üzerine konulmayacaktır.

Depodaki borular, yuvarlanmaması için özel ahşap takozlarla desteklenecektir. PVC ve CTP cinsi borular güneş ışınlarına doğrudan maruz kalacak şekilde depolanmayacaktır. Bu gibi durumlarda açık arazide depolanacak boruların güneş ışığından etkilenmemesi için kireç veya boya ile beyaza boyanacaktır.

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.

### 5.3 Şantiye İçi Taşıma İşleri

Şantiye içi taşımalarda da boruların fiziki yapısının bozulmamasına ve tecritlerin zarar görmemesine özellikle dikkat edilecektir. Bunu sağlayabilmek için taşıtlara yükleme ve indirmede mutlaka vinc ve sapan kullanılacaktır. Hendek kenarına indirilen boruların yuvarlanarak hasar görmemesi için takozlarla desteklenecektir. Borular ahşap kasalı kamyonlarla taşınacak, hiç bir şekilde kamyon üzerinden atılmayacak ve yerde yuvarlanmayacaktır.

## 6 BORU HENDEKLERİ

### 6.1 Hendek Dolgu ve Çalışma Mesafeleri

Hendek kazı ve dolgu işleri “DSİ Genel Teknik Şartname” nin ‘Kazı ve Dolgu İşleri’ bölümünde açıklandığı şekilde ve şartlarda yapılacaktır.

Çalışma mesafeleri ise, boru çapı, çıkacak kazının nakliye durumu, çalışacak makinaların gabarisi göz önünde bulundurularak asgari ölçülerde en ekonomik şekilde işin yapımına imkan verecek ölçüde belirlenecektir.

---

## 6.2 Hendek Şev ve Eğimleri

---

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

---

## 6.3 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 müsadde edilmeyecektir.

---

## 6.4 Hendek Taban Genişlikleri ve Boruların Yataklanması

---

Hendek taban genişlikleri boru çapına bağlı olarak "DSİ Boru Ferşiyat (Döşeme) Şartnamesi"nde açıklandığı şekilde yapılacaktır.

Borular hendeğe indirilmeden önce, hendek derinliği ve genişliği kontrol edilecek, kum, silt, toprak ve yumuşak küskülük zeminlerde borunun yerleştirileceği kesime boru için yatak hazırlanacaktır. Bu gibi zeminlerde yataklama için yapılacak fazla kazılar kazı bedelinin içinde müteala edilecektir. Bu suretle borunun zemine çizgisel olarak oturmasına mani olunacaktır.

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

Yataklamalar borunun taşıma gücünü artırdığından yapımına özel itina gösterilecektir.

---

## 6.5 Boru Başı Hendekleri

---

Büyük çaplı borularda, hendek içinde boru başlarının ambuatmanlı, flanşlı veya kaynaklı olarak sıhhatli bir şekilde bağlanabilmesi için baş yerlerinde hendek genişliğince 60 cm genişliğinde ve kaynaklı borularda 40 cm derinliğinde, küçük çaplı borularda ise bağlantının rahat



bir şekilde yapılabileceği derinlik ve genişlikte boru başı hendekleri kazılacak olup bu işin bedeli kazı fiyatının içinde müteala edilecektir.

## **7 BORU HATTI ELEMANLARININ MONDAJI**

### **7.1 Malzemenin Kontrolü**

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.

### **7.2 Malzemenin Hendeğe İndirilmesi**

Boru ve ağır parça ve armatürler mutlak surette vinç veya makina ile hendeğe indirilecektir. 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.

### **7.3 Kaynak Bağlantılı Boruların Döşenmesi**

Kaynakla bağlantılı boruların döşenmesi “DSİ Boru Ferşiyat (Döşeme) Şartnamesi” nin ‘Çelik Boru Başlarının Kaynakla Bağlanması’ bölümünde tarif edildiği şekilde döşenecektir.

### **7.4 Boruların Kesilmesi**

Font, Fornt ductil, AÇB, CTP borular kendi cinsleri için hazırlanmış özel kesme aparatları ile, PVC, HDP, PE borular 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. Boru ağzı yapma işi AÇB borularda özel aparat ile, çelik, font ve font-ductim borularda ise zımpara taşı ile, PVC, HDP, PE borularda ise bu işlem törpü ile yapılacaktır.

### **7.5 Eğimli Arazideki Boru Hatları**

Eğimli arazilerde boru döşemelerinde boruların kaymaması için arazinin eğimine bağlı olarak belirli aralıklarla tespit kitleleri yapılacaktır. Bu tespit kitleleri sayesinde boruların kayması önlenecek ve baş bağlantılarının sökülmesi ve içsel gerilmelere sebebiyet verilmesi engellenecektir.

Ayrıca boru üzerindeki hendek dolguların kaymaması ve akmaması için yine arazinin eğimine bağlı olarak toprak tutucu perdeler inşa edilecektir.

---

## **7.6 Yön Değiştirme**

---

Boru hatlarındaki yön değiştirmelerde, yön değiştirmenin açısına bağlı olarak dirsek kullanılacaktır. Elastik borularda ve oynak bağlantılı borularda kendi cinslerine ve özelliklerine bağlı olarak bir miktar dirseksiz dönmeye izin verilmeyecektir. Ancak dirseksiz dönüşler konusunda boru kataloglarında müsaade edilen açıdan fazla dönüş izin verilmeyecektir.

---

## **7.7 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 izin alınması esastır. İmalat kataloglarında bulunmayan özel imalatlar izinsiz olarak yapılmayacaktır.

---

## **7.8 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.

---

## **7.9 Armütürlerin Montajı**

---

### **7.9.1 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 veya kurşun çontalar kullanılacaktır. İçmesuyu şebekelerinde kullanılacak olan vanalar buşakleli olarak seçilecek ve buşakleleri yol seviyesine çıkarılmak suretiyle koruma muhafazaları icine alınacaktır. Bağlantıda kullanılan cıvatalar TSE standardına uygun, sayı itibarı ile tam olacak ve cıvata çap ve boyları uygun seçilerek bağlantı yapılacak ve tam olarak sıkılacaktır.

## 7.9.2 Yangın Musluklarının Montajı

Şebeke hatlarında, projesinde gösterildiği yerde ve şekilde yer üstü veya yer altı tipi yangın musluğu kullanılacaktır. Yangın muslukları, besleme hattı ile tratuvara çekilerek uygun yerlere yerleştirilecektir. Yangın musluğunun N parçası 25x25x15 cm ebadında betondan yapılmış plak üzerine yerleştirilecektir. Yangın musluklarının montajı çontalı flanşlar ile yapılacaktır. Çonta olarak kauçuk esaslı elastomer çontalar veya kurşun çontalar kullanılacaktır. Yangın musluğunun dondan korunması amacı ile içindeki suyu boşaltabilecek hacimde çakıldan bir dolgu malzemesi kullanılacaktır. Bağlantıda kullanılan cıvatalar TSE standardına uygun, sayı itibarı ile tam olacak ve cıvata çap ve boyları uygun seçilerek bağlantı yapılacak ve tam olarak sıkılacaktır. Yangın musluğu ayrıca yol seviyesinde koruma başlığı yapılarak içinde korunacaktır.

## 7.9.3 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 vana montajı yapılacak ve bunun üzerine vantuz montajı yapılacaktır. Vantuz montajı çontalı flanşlar ile yapılacaktır. Çonta olarak kauçuk esaslı elastomer çontalar veya kurşun çontalar kullanılacaktır. Bağlantıda kullanılan cıvatalar TSE standardına uygun, sayı itibarı ile tam olacak ve cıvata çap ve boyları uygun seçilerek bağlantı yapılacak ve tam olarak sıkılacaktır.

## 7.9.4 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 armütür olup yerleri ve bağlantı şekli projesinde gösterildiği şekilde yapılacaktır. Kurbağalıklar, kolayca kapanabilmesi için beton veya kargirden inşa edilecek olan tahliye ayaklarına monte edilecektir.

---

## 7.10 Boru Hatlarının Atıksu Mecraları ve Sel Yatakları İle Kesişmesi

---

### 7.10.1 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.

#### **7.10.2 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.

#### **7.10.3 Boru Hatlarının Lağım Mecralarına Döşenemeyeceği**

İçmesuyu boru hatları hiçbir surette lağım mecralarının içine döşenmeyecektir. Böyle bir durum ile karşılaşılması halinde içmesuyu hattının güzergahı değiştirilecek veya atıksu mecralarının deplasmanı 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.

#### **7.10.4 Lağım Çukurları İnşası**

Meskun mahallerde inşa edilecek olan lağım çukurları mutlak surette sızdırmaz olarak inşa edilecek, hiç bir şekilde çevreye ve diğer alt yapı tesislerine zarar vermesine izin verilmeyecektir.

#### **7.10.5 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.

## 8 BORU BAĞLANTILARI

### 8.1 Genel

İçmesuyu boruları birbirlerine çeşitli yöntemlerle bağlanabilmekte olup bunlar;

#### a) Rijit bağlantılar

##### 1- Kaynaklı bağlantılar

Bu tür bağlantılar çelik borularda, CTP borularda, HDP ve PE borularda yapılmaktadır.

##### 2- Flanşlı bağlantılar

Bu tür bağlantı her çeşit boruda yapılabilmektedir.

##### 3- Kalafaltlı bağlantılar

Ambuatmanlı font borularda yapılmaktadır.

##### 4- Dişli 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 açıya kadar yön değiştirmesine müsaade edilebilmektedir.

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

### 8.2 Eksenel Kuvvet Almayan Boru Bağlantıları

#### 8.2.1 Tarif

İçmesuyu boru hatları enine veya boyuna harici bir tesirlere maruz kalamayan boru hatlarına eksenel kuvvet almayan boru hatları denir. Bunlar normal şartlarda çalışan içmesuyu, atıksu ve sulama suyu boru hatlarıdır.

#### 8.2.2 Eksenlerin Çakışması

Boru hatları bazen enine yönden gelen başka bir boru hattı ile çakışabilir. Bu gibi durumlarda isale ve şebeke ana borusu gibi iletim hatlarının ters yönde eğim değiştirmelerine izin verilmemelidir. Çünkü bu kabil çakışmalarda isale hatları için vantus koyma zarureti önlemek

için isale hattı normal kendi güzergah ve kotunda geçirilir. Şebeke borularında ters yönde eğim değiştirmesine izin verilir. Çünkü boru içinde birikebilecek havayı abone bağlantıları vasıtası ile şebeke borularının dışarı atması daha kolaydır.

### **8.2.3 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.

### **8.2.4 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.

---

## **8.3 Eksenel Kuvvet Alan Boru Bağlantıları**

---

### **8.3.1 Tarif**

Boru hatlarına enine veya boyuna istikamette herhangi bir harici kuvvet etki ediyor ise bu tür borulara eksenel kuvvet alan borular denir.

Genellikle eksenel kuvvetler, askıda geçen boruların kendi ağırlıkları, deprem kuvveti, heyelan sebebiyle oluşan eksenel kuvvetler, su içine serbest olarak döşenmiş olan borulara etki eden su kuvveti, yollarda sathi olarak enine geçen borulara tesir eden trafik kuvveti borulara etki eden eksenel kuvvet olarak tanımlanabilir.

### **8.3.2 Çelik Borularda Kaynaklı Bağlantı**

Çelik borularda kaynaklı bağlantı şekli “DSİ Boru Şartnamesi” ‘Çelik Boru İşleri bölümünde tariflendiği şekilde kaynakla bağlantıları yapılacaktır. Kaynak yerlerinin iç izolasyonu yapılabilmesi için 600 mm çaptan daha büyük olan borularda bu tür kaynaklı bağlantı yapılabilir.

Daha küçük çaplı boruların kaynakla bağlanabilmesi için iç izolasyon probleminin bir şekilde çözülmüş olması gerekir.

Muflu kaynaklı çelik borularda borunun mufun içine iyice geçtiği 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.

### **8.3.3 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 civata ve somun vasıtası ile sıkılan ve bu şekilde sızdırmazlığın temin edildiği bir bağlantı türüdür. Bu bağlantıda kullanılacak olan civata ve somunlar TSE standardında imal edilmiş olacaktır.

## **8.4 Kalafatlı Bağlantılar**

Bu tür bağlantı özellikle font boru bağlantılarında kullanılır. Bir tarafı ambuatmanlı diğer tarafı düz olarak imal edilmiş olan font boruların düz tarafının ambuatman içine sokulmak suretiyle yapılan bir bağlantıdır. Bu tür bağlantıda sızdırmazlık, salmastra ve kurşun kalafat ile beraber sağlanmaktadır.

### **8.4.1 Salmastra Sarılması**

Sızdırmazlığı temin edecek katranlı kendir liflerinden salmastra hazırlanacaktır. Hazırlanacak olan salmastra simit şeklinde olacak ve çapı borunun dış çapı kadar seçilecektir. Salmastranın kalınlığı ise boru çapına bağlı olarak ambuatmandaki boşluğu dolduracak kalınlıkta olacaktır. Hazırlanan salmastra borunun düz ucuna takılmak suretiyle ambuatmanın içine sokularak özel sıkıştırma aparatı ile salmastra iyice sıkıştırılacaktır. Ambuatmanın dış tarafında, kurşun dökülebilmesi için yeterli boşluk bırakılacaktır.

### **8.4.2 Kurşun Derinliği**

Ambuatmandaki kurşun derinliği boru çapı ve basıncına bağlı olarak “İller Bankası Font ve Çelik Boru Şartnamesi” nde belirtilen ölçüde olacaktır.

### **8.4.3 Kurşunun Eritilmesi ve Dökülmesi**

Bağlantıda kullanılacak olan kurşun bu iş için özel yapılmış olan kurşun eritme tavasında eritilecektir. Kurşun kalınlığında hazırlanan bir sicim düz borunun ambuatmana geçtiği yere sarılarak ambuatmanın içine yerleştirilecektir. Bunu müteakip kil ile ambuatmanın ağızı kapatılarak dökülecek kurşuna kalıp vazifesi görecektir hale getirilip güzelce sıvanacaktır. Ambuatmanın içine yerleştirilen sicimin uçları borunun üzerine gelecek şekilde tertiplenip kil ile

kurşun dökülebilecek bir şekil verilecektir. Bu işlemlerden sonra yerleştirilen sicim ambuatmanın içinden bir ucundan çekilmek suretiyle alınacaktır. Özel tavada eritilmiş olan kurşun kil üzerinde bırakılan bu delikten akıtılarak sicimin oluşturduğu boşluğa doldurulacaktır.

#### 8.4.4 Kurşunu Tutacak Kil

Kurşun dökümünde kullanılan ve kurşuna kalıp vazifesi görecek olan kil plastik içinde kum silt bulunmayan şekil verilebilecek kıvamda iyice yağurularak hamur haline getirilerek bu işlemler gerçekleştirilecektir.

#### 8.4.5 Kurşunun Kalafatlanması

Ambuatmanın içine dökülen kurşun katılaştıktan sonra keski şeklindeki özel aparatı ile dövülerek ambuatmanın içi kurşun ile iyice doldurulacak ve ambuatmanın dış kenarı ile aynı hizaya gelecek şekilde düzgün pürüzsüz bir şekil verilerek baş bağlantısı tamamlanmış olacaktır.

Bağlantılarda kullanılacak kurşun ağırlık tablosu

Çap mm	Muflu başlarda kurşun ağırlığı (kg)	Flanşlı başlarda kurşun rodela ağırlığı (kg)	Çap mm	Muflu başlarda kurşun ağırlığı (kg)	Flanşlı başlarda kurşun rodela ağırlığı (kg)
50	1,04	0,191	300	5,32	1,090
60	1,25	0,212	350	6,15	1,478
80	1,55	0,292	400	6,95	1,716
100	1,94	0,344	500	8,97	2,058
125	2,33	0,351	600	11,14	2,752
150	2,73	0,517	700	12,91	3,442
175	3,11	0,650	800	15,32	3,919
200	3,51	0,741	900	17,16	4,373
250	4,50	0,930	1000	19,77	5,719

Bağlantılarda kullanılacak kurşun ağırlık tablosu

Not: 1- Muflu başlarda kurşun derinliği en az 40 mm olacaktır. Tabloda gösterilen ağırlığın miktar olarak % 32 eksigi veya % 42 fazlası olabilir.

2- Flanşlı bağlantılarda kullanılacak kurşun kalınlığı 3 mm dir.

3- Yukarıdaki tablo Karabük savurma tipi borular için tanzim edilmiştir.



#### 8.4.6 Bağlantıların İzolasyonu

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

---

### 8.5 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) **Diffüzyon kaynaklı bağlantılar:** PE ve HDP cinsi borular diffüzyon kaynağı ile birbirine bağlanırlar. Bu rijit bir bağlantı tipidir.

d) **Alınkaynağı ile bağlantı:** PE ve HDP 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 kapaya getirilerek belli bir kuvvetle sıkılır. Alın kaynağı bu şekilde gerçekleşmiş olur. Bu tip bağlantı da rijit bir bağlantıdır.

## 9 BASINÇ DENEYİ

---

### 9.1 Ön Çalışmalar

---

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

#### 9.1.1 Boruların Desteklenmesi

Tecrübeye tabi tutulacak olan hattın üzeri bağlantı noktaları, özel parçalar ve armütürler açıkta kalacak şekilde boruların üzeri, tecrübeye herhangi bir şekilde hareket etmemesi için dolgu malzemesi ile 15 – 20 cm kadar doldurulur. Boru çapı ve tecrübe basıncı dikkate alınarak boru uçları, dirsekler, T parçaları ve armütürler kuvvetli bir şekilde desteklenir. Dirsek ve T parçaları

beton bloklarla yerinde dökme şeklinde desteklenir. Bu suretle borunun tecrübe basıncı esnasında yerinden oynamaması sağlanacaktır.

### 9.1.2 Deney Hattı Uzunluğu

Deney uzunluğu en çok 500 m olarak seçilir. Deney uzunlukları işin şekline ve özelliğine ve deney tarihindeki özel şartlara bağlı olarak daha kısa olarak alınabilir. Büyük çaplı borularda sonuca daha kısa sürede ulaşmak için deney uzunluğu daha kısa olarak seçilmelidir.

#### 9.1.2.1 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. Bütün tapa ve flanşlarda tekrar kaçak olup olmadığı gözden geçirilir. Gevşek olanlar veya gevşeyenler iyice sıkılacaktır.

---

## 9.2 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.

Tecrübe basınçları; Font Borularda, Anma basıncının 1,5 katı,

Çelik borularda, Anma basıncı + 5 Atü

Asbestli Borularda, Anma basıncının 1,5 katı

PVC borularda, Anma basıncı 1,3 katıdır.

Basınç tecrübeleri su ile yapılır. Bu basıncı uygulayabilmek için ya basınç tulumbası veya az debili yüksek basınçlı pompalar kullanılacaktır.

### 9.2.1 Deneyler

Borular projede öngörülen basıncın PVC borularda 1, 3 katı, AÇB, Font, Font- ductil, 1,5 katı, çelik borularda ise anma basıncı + 5 atü, bir basınç ile hat tecrübe edilecektir.

#### 9.2.1.1 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 anlaşılacaktır. 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.

### 9.2.1.2 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  $0,1 \text{ kg/cm}^2$  duyarlılıkta olacaktır.

Tecrübe basıncı deney sonunda Asbest borularda  $0,3 \text{ kg/cm}^2$  , diğer borularda ise  $0,2 \text{ kg/cm}^2$  lik basınç düşmesine müsaade edilebilecektir.

Asbest borular suyu emdiğinden dolayı borular basınç deneyinden bir gün önceden doldurulması tavsiye edilir. Boruların emeceği su miktarı boru katoloğlarından tespit edilir.

### 9.2.2 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.

## 10 BORULARIN KORUNMASI

Genel olarak boruların taşınmasında, depolanmasında ve hendeğe indirilerek döşenmesi esnasında zarar gören izolasyonların tamirinde kullanılacak olan madde sağlığa zararlı olmamalı, suya koku, renk ve tat vermemelidir.

İzolasyonda kullanılacak olan malzeme ayrıca borunun üretildiği malzeme ile uyuyabilecek cinsten olmalıdır.

İzolasyon tamirleri eğer müteahhidin hata ve kusurlarından kaynaklanmış ise tamir bedeli ödenmeyecektir. Eğer mYüklenici'nin kusuru dışında bir sebepten kaynaklanmış ise bedeli ayrıca ödenir.

---

### **10.1 Font- Font Ductill Borular, Özle Parça ve Armütürler**

---

Font, font- ductil boru ve parçaları ile armütürler gerek şantiye deposuna depolanırken, gerekse araziye dağıtılırken veya hendeğe indirilken kendilerine ve izolasyonlarına zarar verilmemesi için azami derecede itina gösterilecektir. Bozulan izolasyonlar tamir edilecektir.

---

### **10.2 Çelik Borular ve Özel Parçaları**

---

Çelik boru ve parçaları gerek şantiye deposuna depolanırken, gerekse araziye dağıtılırken veya hendeğe indirilken kendilerine ve izolasyonlarına zarar verilmemesi için azami derecede özen gösterilecektir. Boruların fiziki olarak şekil değiştirmesine ve ovalleşmesine sebebiyet verilmeyecektir. Bu tür borular doğrudan toprak ve bitki örtüsü üzerine depolanmayacaktır.

---

### **10.3 Dış İzolasyon**

---

Nakliye esnasında, depoda, veya arazide, hendeğe yerleştirilirken dış izolasyonlarında herhangi bir hasar söz konusu olması halinde bu hasarlı kesimler boru hendeğe indirilmeden tamir edilecektir. Şayet hendekte hasar görmüş ise izolasyon dolgu yapılmadan önce tamir edilecektir.

---

### **10.4 İç İzolasyon**

---

Nakliye esnasında, depoda, veya arazide, hendeğe yerleştirilirken boru ve özel parçaların iç izolasyonlarında herhangi bir hasar söz konusu olması halinde bu hasarlı kesimler boru veya parça hendeğe indirilmeden tamir edilecektir. Şayet hendekte hasar görmüş ise izolasyon dolgu yapılmadan önce tamir edilecektir.

---

### **10.5 Asbest Çimento Borular (AÇB)**

---

AÇB borular çarpma veya darbeye karşı son derece hassastırlar. Bu sebeple bu cins boruların depolanmasında, yükleme, boşaltmalarında, hendeğe indirilmede çarpma ve darbelere karşı çok itina gösterilmesi gerekmektedir. Döşendikten sonra hendekte üzerlerine taş düşürülmemesine dikkat edilecektir. Bu gibi hadiseler borularda gözle görülmeyen kılcal çatlaklara sebebiyet vermesi halinde bu borular tecrübe sırasında patlayabilirler.

---

### **10.6 Plastik Borular**

---

Plastik borular oldukça esnek olmakla birlikte bu tür borular gerek depolarda ve gerekse arazide uzun süreli güneş altında bırakılmayacaktır. Bu tür borular güneşin ultraviyole ışınlarından zarar görmektedirler.

---

## **10.7 Boru Hatlarının Kundaklanması Ve Hendeklerin Dolgusu**

---

Boru hatlarının kundaklanması, boru hendeklerinin doldurulması “DSİ Genel Teknik Şartnamesi” ‘ Kazı ve Dolgu İşleri’ bölümündeki şartlara uygun olarak yapılacaktır.

Dolgu işleri tamamlandıktan sonra yol veya arazi tesfiye edilerek eski haline getirilecektir. Eğer kaplama sökülmüş ise o da tamir edilerek eski haline getirilecektir.

## **11 İŞLETMEYE AÇMA**

Boru hatlarının yapılacak bütün işler tamamlandıktan sonra işletmeye açılmasına sıra gelince; boru hattı tamamen yıkanacak ve temizlenecektir. “DSİ Dezenfeksiyon Şartnamesi” ne göre dezenfekte edilecektir. Bu işlemlerden sonra boru hattı işletmeye alınacaktır.

## **12 İÇMESUYU BORU HATLARININ DEPLASELERİ**

---

### **12.1 İçmesuyu Şebeke Hatlarının Deplasesi**

---

Gerek yer altı tesisleri veya yer üstü tesislerinden dolayı içmesuyu şebeke borularının yatay veya düşey istikamette deplaseleri gerekmesi halinde bu iş, aşağıda belirtilen şartlarla yapılacaktır.

- Deplase için yapılacak kazı ve dolgular “DSİ Genel Teknik Şartname”nin ‘Kazı ve Dolgu İşleri’ bölümünde belirtilen şartlara uygun olarak yapılacaktır.
- Deplasede kullanılacak olan boru cinsi mümkün mertebe şebekede kullanılan boru cinsinden seçilecektir.
- Boru bağlantıları orijinal bağlantılarına uygun olarak yapılacaktır.
- Bağlantıda kullanılan parçalar boru cinsine göre imal edilmiş özel parçalar olacaktır.
- Yatay veya düşey istikamette yapılacak deplaselerde boruların asgari don seviyesinin altında döşenmesine itina gösterilecektir.
- Deplase edilen hatta eğer abone bağlantısı mevcut ise deplase işleri tamamlandıktan sonra yeni döşenen hat üzerine eski hattaki abone bağlantıları da aktarılacaktır.
- Deplase edilen borular diğer alt yapı tesisleri ile düşey istikamette hiçbir şekilde üst üste getirilek döşenmeyecektir. Diğer bir ifade ile alt yapı tesisleri arasında yatay mesafe bırakılacaktır.

---

### **12.2 İçmesuyu İsale Hatlarının Deplasesi**

---

İçmesuyu isale hattı deplaselerinde, yukarıda 12.1 maddesinde belirtilen hususlara ilave olarak;

- Deplase edilen isale hattının hidrolik olarak hesap tahkiki yapılacak, hiçbir surette debi azalmasına izin verilmeyecektir.

- Deplase edilen hatta ters meyile düşülmeyecektir. Böyle bir zaruretin oluşması halinde hattın kırılan noktalarından, tepe noktalarına vantuz, düşük noktalarına da tahliye vanası konacaktır.

### **13 KANALİZASYON MECRALARININ DEPLASELERİ**

Gerek yer altı tesisleri veya yer üstü tesislerinden dolayı içmesuyu şebeke borularının yatay veya düşey istikamette deplaseleri gerekmesi halinde bu iş, aşağıda belirtilen şartlarla yapılacaktır.

- Deplase için yapılacak kazı ve dolgular “DSİ Genel Teknik Şartname”nin ‘Kazı ve Dolgu İşleri’ bölümünde belirtilen şartlara uygun olarak yapılacaktır.
- Kanalizasyon hatlarında eğim vazgeçilmez bir şart olması dolayısı ile deplase edilen hattın eğimi iki baca arasında mutlak surette sağlanacaktır.
- Deplase edilen hatta hiçbir şekilde istikamette kırıklık olmayacak hat alimanda döşenecektir.
- Hat üzerindeki yön değiştirmeler bacalarda yapılacaktır.
- Deplase edilen hattın, deplase projesi hazırlanacak, hidrolik tahkikler yapılacak, pik debide hattın doluluk oranı proje şartnamelerinde belirtilen oranı geçmeyecektir. Eğer bu şart sağlanamıyor ise, boru çapı bir üst çapa geçilmek suretiyle bu şart sağlanmış olacaktır.
- Kanalizasyon mecraları hiçbir surette içmesuyu borularının üzerindeki bir kotta döşenmeyecektir.
- Deplase edilen borular diğer alt yapı tesisleri ile düşey istikamette hiçbir şekilde üst üste getirilek döşenmeyecektir. Diğer bir ifade ile alt yapı tesisleri arasında yatay mesafe bırakılacaktır.

### **14 BORU HATLARI İŞ SONU PLANLARI**

İnşaatı ikmal edilen ve işletmeye alınan boru hatlarının, işletme esnasında kullanılmak amacı ile yapıldığı şekli yansıtabilecek şekilde işletme projesi hazırlanacaktır. Bu işletme projesi memleket koordinat sistemine bağlı olarak hazırlanacaktır. Projede vanaların, yangın musluklarının, dirseklerin, abone ana musluk bağlantılarının, tahliye noktalarının, eğer varsa hat üzerindeki vantuzların ve hattın en fazla 100 m de bir ara noktalarının ( x, y,z) koordinatları paftalar üzerine yazılacağı gibi ayrıca liste olarak da verilecektir.

Harita çalışmalarında “Büyük Ölçekli Harita Yapım Yönetmeliği” ve “Halihazır Harita Özel Teknik Şartnamesi”ne uyulur. İşletme planları halihazır harita koordinat sistemine göre hazırlanır.

İşletme projeleri ayrıca sayısal ortamda CD olarak 5 er takım İdare’ye teslim edilecektir.