



**İLBANK**  
TÜRKİYE'NİN YAPICI GÜCÜ

**İLLER BANKASI ANONİM ŞİRKETİ**

**İÇMESUYU TESİSLERİ BORU VE ÖZEL PARÇALARI  
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

**ANKARA 2022**

İçmesuyu tesislerinde kullanılacak olan "BORU ve ÖZEL PARÇALARI" na ait bu şartname İller Bankası Yönetim Kurulunun 25.08.2022 tarih ve 40/1427 sayılı kararı ile kabul edilmiş ve karar tarihi itibariyle yürürlüğe girmiştir.

# İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
1. AMAÇ ve KAPSAM.....	3
2. GENEL ŞARTLAR .....	3
2.1. BORULARIN DEPOLANMASI VE NAKLİYESİ .....	3
3. BORULAR VE ÖZEL PARÇALARI .....	5
3.1. ÇELİK BORU VE ÖZEL PARÇALARI .....	5
3.1.1. GENEL .....	5
3.1.2. DIŞ KAPLAMA .....	6
3.1.2.1. Epoksi Kaplama .....	6
3.1.2.2. Polietilen Kaplama .....	7
3.1.2.3. Diğer Dış Kaplamalar .....	7
3.1.3. İÇ KAPLAMA .....	7
3.1.3.1. Epoksi Kaplama .....	7
3.1.3.2. Özel Katkılı Beton Kaplama .....	8
3.1.4. KAYNAK SONRASI BORU BAŞLARININ KAPLANMASI .....	8
3.1.5. MUAYENE VE KABUL .....	9
3.1.6. PASLANMAZ ÇELİK BORU .....	9
3.2. PVC BORU VE ÖZEL PARÇALARI .....	11
3.2.1. GENEL .....	11
3.2.2. MUAYENE VE KABUL .....	11
3.2.2.1. Fabrikada Yapılacak Muayene ve Kabul İşlemi .....	11
3.2.2.2. Fabrika Dışındaki Akredite Laboratuvarında Yaptırılacak Testler .....	12
3.2.2.3. Uygulanacak Deneyler .....	14
3.3. HDPE (PE100) BORU VE ÖZEL PARÇALARI .....	17
3.3.1. GENEL .....	17
3.3.2. HAMMADDE .....	17
3.3.3. ÜRETİM .....	17
3.3.4. ÖZEL PARÇALAR.....	18

3.3.5. MUAYENE VE KABUL .....	19
3.3.5.1. Fabrikada Yapılacak Muayene ve Kabul İşlemi .....	19
3.3.5.2. Fabrika Dışındaki Akredite Laboratuvarda Yaptırılacak Testler .....	20
3.3.5.3. Uygulanacak Deneyler .....	22
3.4. CTP BORU VE ÖZEL PARÇALARI .....	25
3.4.1. GENEL .....	25
3.4.2. TARİFLER .....	25
3.4.3. BORU YAPIMI VE ÖZELLİKLERİ .....	26
3.4.4. TEKNİK ÖZELLİKLERİ .....	26
3.4.5. NUMUNE ALMA .....	27
3.4.6. MUAYENE VE DENEYLER .....	28
3.4.7. İŞARETLEMELER .....	28
3.5. DUKTİL BORU VE ÖZEL PARÇALARI .....	29
3.5.1. GENEL .....	29
3.5.2. TEKNİK ÖZELLİKLER .....	29
3.5.3. KAPLAMALAR .....	30
3.5.3.1. İç Kaplamalar (çimento harcı ile) .....	30
3.5.3.2. Dış Kaplamalar (çinko üzerine siyah bitüm) .....	31
3.5.4. CONTALAR .....	32
3.5.5. TOLERANSLAR .....	32
3.5.6. NUMUNE ALMA, MUAYENE VE DENEYLER .....	32
3.5.6.1. Basınç ve Sızdırmazlık Testi.....	33
3.5.6.2. Çekme Deneyi .....	33
3.5.6.3. Sertlik Deneyi.....	33
3.5.6.4. Kesit Araştırması.....	33
3.5.6.5. Kaplama ile İlgili Deneyler .....	34
3.5.7. İŞARETLEMELER.....	34

## **1. AMAÇ ve KAPSAM**

Bu şartname, içmesuyu tesislerinde kullanılacak olan ve sözleşmesinde montaj yeri, miktarı ve karakteristikleri belirtilen “**Boru ve Özel Parçaları**” nın teknik esaslarını, temin ve montajı şartlarını kapsar.

Bu şartnamede, İller Bankası Genel/Bölge Müdürlüğü “**Banka**”, ihaleye teklif veren istekli “**Yüklenici**” olarak adlandırılmıştır.

## **2. GENEL ŞARTLAR**

Boru ve özel parçaları, malzeme türüne göre sınıflandırılır, belirtilen ve ilgili standart, norm ve şartnameye göre temin edilir ve montajı yapılır. Her türden boru ve özel parçaları ISO 9001 ve TSE belgesine haiz firmalarca imal edilmiş ve ulusal veya uluslararası standartlara ve normlara uygun olacaktır.

Malzemelerin fabrikadaki muayene ve kabulü, imalatın tamamlanması ve yüklenicinin kabul talebini müteakip Bankaca kurulacak olan heyet tarafından “Mal Alımları Denetim Muayene ve Kabul İşlemlerine Dair Yönetmelik” ile bu şartname hükümleri dahilinde ve ilgili TSE standartları çerçevesinde yüklenici, imalatçı firma ve Banka temsilcileri ile birlikte yapılacaktır. Banka, üretimi her aşamada kontrol edebileceği gibi gerekli gördüğünde kullanılan hammaddeyi nitelikleri bakımından uzman kurum ve kuruluşlara tetkik ettirme hakkına sahip olup, gerekli masraflar yükleniciye ait olacaktır.

Bu şartnamede belirtilen kriterler boru ve ek parçalarının sahip olması gereken asgari şartları ifade etmektedir. Yüklenici tarafından farklı nitelikte malzeme önerildiği takdirde, önerilen malzemelerin bu şartnamede belirtilen özelliklerden daha üst kalitede olduğunun Bankaca tespit edilmesi halinde kabul edilebilir. Ancak bu durumda yükleniciye ilave bir bedel ödenmez.

Sözleşme kapsamına giren işlerle ilgili olarak bu şartname ile Türk Standartlarında çelişkili hükümlerin bulunması ya da Türk Standartlarında belirsizlik ve eksiklik saptanması halinde, Bankanın uygun göreceği biçimde uygulama yapılacaktır.

İmalat, muayene ve kabul sürecinde nakliye, kargo, laboratuvar ücreti vs. bütün masraflar yüklenici tarafından karşılanacaktır.

### **2.1. BORULARIN DEPOLANMASI VE NAKLİYESİ**

Her türlü boru ve özel parçaları fabrikasında veya içmesuyu tesisi sahasında boru izolasyonlarının bozulmaması için gerekli tedbirler alınarak iklim şartlarından ve güneşin zararlı UV ışınlarından etkilenmemesi için üzeri kapalı alanlarda, uygun yükseklikte ve düzgün istiflenecektir.

Boru ve özel parçaları açık alanda muhafaza edilecekse güneş ışınlarından korumak için branda veya siyah polietilen örtü ile örtülecektir.

Özel parçalar ambalajlı olarak muhafaza edilecektir.

Bütün borular içlerine toprak, çamur, pissu vb. kirlenici unsurların girmesini önleyecek şekilde depolanacaktır. Boru izolasyon tabakası izolasyona zarar verici maddelerle kesinlikle temas etmeyecektir. İstiflenen borularda mesnetleme ve yığın yüksekliği ilgili standartta belirtilen değeri aşmayacaktır.

Boruların zarara uğraması ve kalıcı deformasyon almaları engellenecektir.

Borular rastgele yığılmayacak, boru yığını, boruların yuvarlanmasını önleyecek şekilde tutturulacak, noktasal temaslar kesinlikle önlenecektir.

Boruların don tehlikesi olan yerlerde depolanması zorunlu olursa, borularla donan zemin kesinlikle birbirinden ayrılacak ve zemine yapışmaları önlenecektir.

Borular, hasar görmelerinin ve kirlenmelerinin önlenmesi için boru başına en az iki adet olmak üzere kereste veya benzeri bir malzeme üzerine boyuna olacak şekilde sırayla dizilecek, yuvarlanmaya karşı korunacaktır.

Yüklenici, boruların yükleme, boşaltma ve nakli esnasında her türlü emniyet önlemini alacaktır. Yükleme ve boşaltma işlemi vinç veya makina ile yapılacak ve borular sapanlarla tutularak kaldırılacak, üzerindeki tecrit malzemesinin hasar görmemesi için gerekli önlem alınacaktır. İndirme ve yüklemelerde zincir, çelik halat kullanılmayacak, borular silkelenecek, ani kaldırılıp indirilmeyecektir. Boru ve özel parçaları hiçbir şekilde dökülmek suretiyle indirilmeyecektir.

Şantiyedeki tüm boru ve ek parçaları nakliye ve depolama esnasında olumsuz hava şartlarına ve kirlenmeye karşı korunacaktır. 30 gün içerisinde döşenmeyen boruların üzerinin; güneş ışınlarına karşı sundurma, file vb. ile örtülmesi sağlanacaktır. Boru ve ek parçalarının açık uçları plastik tapa ile kapatılarak nakledilecek ve depolanacaktır.

Boru ve ek parçaları depolama koşulları iyi olsa bile üretim tarihinden itibaren 1 (bir) yıl içerisinde döşenecektir. Bu süreyi aşan malzemeler bedeli yükleniciye ait olmak üzere derhal şantiye sahasından uzaklaştırılacaktır.

Boru ve özel parçaları ısı yayan kaynakların yanına istiflenmeyecektir.

Bütün borular doğrudan toprak veya bitki örtüsü üzerine konulmayacaktır.

Kangal halindeki HDPE boruların istiflenmesinde üst üste konulacak kangalların yüksekliği 1,5 m'yi geçmeyecektir.

Düz HDPE borular istiflenmeden önce zemine 1 m aralıklarla tahta kolonlar döşenecek, üzerine borular üst üste her sırada bir eksilterek piramit şeklinde istiflenecek ve istif yüksekliği 1,5 m'yi yaz aylarında ise 1 m'yi geçmeyecektir.

CTP borularda ise maksimum istif yüksekliği; nakliye aracında 2,5 m, depo sahasında 3 m olacaktır.

Duktil borularda demetleme şeritleri taşıma-kaldırma amacıyla kullanılmayacak, bunun için iç ve dış kaplamaların zarar görmesini önleyici tekstil kayış, halat veya kauçuk kaplı metal halkalar kullanılacaktır.

Çelik borularda, taşıma, depolama ve yer değiştirme sırasında bozulmayı önlemek için fabrikada uç kapakları veya benzeri tertibat takılacaktır. Taşıma ve istiflemeye iç ve dış izolasyonların (özellikle beton kaplamanın) zarar görmemesi için takoz vb. kullanılmalıdır.

### **3. BORULAR VE ÖZEL PARÇALARI**

#### **3.1. ÇELİK BORU VE ÖZEL PARÇALARI**

##### **3.1.1. GENEL**

Çelik borular, bu şartname ve eklerinde belirtilen esaslara, konu ile ilgili TS, DIN, AWWA veya Bankaca kabul edilecek eşdeğer standartlara göre imal edilecek ve deneylere tabi tutulacaktır. Çeşitli standartlar ve bu şartnamede verilen esasların farklı olması durumunda, hangi esasın öncelikle tatbik edileceğine dair karar Bankaya aittir. Bu çeşit farklılıklardan doğabilecek herhangi bir durumda yeni fiyat yapılması gibi hususlar oluşması halinde yüklenici ilave bir bedel talep etmeyecektir.

Düz dikişli ve spiral kaynaklı çelik borular TS EN 10217-1 standardına uygun olarak üretilen olacaktır. Birim fiyat tarifinde veya projesinde aksi belirtilmedikçe çelik sınıfı; yer altı imalatlarda P265TR1 (veya S275JR), yer üstü imalatlarda ise P265TR2 (veya S275J2) olacaktır. Düz ve spiral kaynaklı borular fabrikasında otomatik tozaltı kaynak yöntemi ile imal edilecektir.

Boru imalatında; tam söndürülmüş ve sürekli döküm metodu ile TS EN 10025-2 (Sıcak haddelenmiş yapı çelikleri – Bölüm 2: alaşımsız yapı çeliklerinin teknik teslim şartları) standardına uygun olarak TS EN 10204 (tip 3.1) (Metalik mamuller – Muayene dokümanlarının tipleri) muayene sertifikalı olarak imal edilmiş alaşımsız çelik malzemedan mamul sac kullanılacaktır.

Basıncı 40 atüye kadar (40 atü dahil) ve iç çapı Ø 300 mm'ye kadar (Ø 300 mm dahil) olan çelik borular spiral kaynaklı veya düz dikişli üretilebilecektir. İç çapı Ø 300 mm'den büyük olan borular ise spiral kaynaklı olacaktır.

Ek parçalar, T, dirsek, vb. özel parçalar TS 9341 EN 10224 ve AWWA C208 standartlarına uygun olacaktır. Özel parçalarda, kaynak yapılacak kısımlardaki kaynak ağızlığı ve alınlığının hazırlanması TS 5437'ye uygun olarak yapılacaktır.

Çelik boruların birbirlerine birleştirilecekleri uç kısımları TS EN 10217-1'de belirtildiği şekilde alın kaynaklı birleştirmeye uygun olarak veya projenin özelliklerine göre muflu imal edilecektir.

Boru ve ek parça imalatında kesinlikle hurda malzeme kullanılmayacaktır.

Çelik borulardaki flanşlar TS EN 1092-1'e ve AWWA C207'ye göre üretilecek ve kaynak yapılacaktır. Sızdırmazlık contaları çelik takviyeli olacak ve flanş alanının tamamını kaplayacaktır.

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.

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

İmal edilen tüm boruların kaplanmadan önce fabrikada hidrostatik deneye tabi tutularak sızdırmazlıkları kanıtlanmalıdır. Uygulanacak deney basıncı TS EN 10217-1'e uygun olarak seçilmelidir.

Çelik boru ve özel parçalarının üzerine rahatça okunacak şekilde çap, et kalınlığı, anma basıncı, malzeme cinsi, işin adı ve "İLLER BANKASI" silinmeyecek şekilde yazılacaktır.

### **3.1.2. DIŞ KAPLAMA**

#### **3.1.2.1. Epoksi Kaplama**

Beton içinden geçen veya açık havaya (korozyona) maruz olan borular için boyama işlemlerinde TS EN 10289'a ve AWWA C210'a uygun olarak aşağıda verilenler uygulanacaktır:

- (i) İki bileşenli anti-korozif pigment içeren, 50 mikron Kuru Film Kalınlığı (K.F.K.)'ya sahip epoksi astar,
- (ii) İki bileşenli 400 mikron toplam K.F.K.'ya sahip epoksi boya.
- (iii) Boya sistemi toplam 450 mikron K.F.K.'ya sahip olacaktır.



Epoksi kaplanmış borularda kaplamasız bölgeler bant ile korunup boyanması engellenecek ve boya kuruduktan sonra bu bölge vernikle boyanıp geçici koruma sağlanacaktır.

### **3.1.2.2. Polietilen Kaplama**

Aksi belirtilmedikçe, her çaptaki çelik boru ve özel parçalarının dış yüzeyi TS 5139, DIN 30670 ve AWWA C215'e uygun olarak sıcak polietilenle kaplanacaktır.

Polietilen (PE) kaplama uygulama işlem sırası;

- (i) Eloktrostatik metod uygulanarak en az 80 mikron kalınlığında epoksi boya ile
- (ii) Ekstrüzyon metodu uygulanarak en az 150 mikron kalınlığında yapıştırıcı ile
- (iii) Son kat olarak, ekstrüzyon metodu uygulanarak 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. PE folyo %2 - %2,5 oranında karbon siyahı içeren yüksek yoğunluklu polietilen olacaktır. Polietilen kaplamada uygulanacak muayene ve deneyler TS 5139'da belirtilen esaslara göre yapılacaktır.

### **3.1.2.3. Diğer Dış Kaplamalar**

Projesinde önerilmesi durumunda; bitüm kaplama TS 4356'ya uygun olarak, kömür katranı epoksi reçine (Coal-tar epoxy) kaplama TS EN 10289'a uygun olarak, polipropilen kaplama ise DIN 30678'e uygun olarak yapılacaktır.

### **3.1.3. İÇ KAPLAMA**

Aksi belirtilmedikçe, Ø 600 mm'ye kadar olan çelik boru ve özel parçalarında iç kaplama epoksi, Ø 600 mm (Ø 600 mm dahil) ve daha büyük çaplı çelik boru ve özel parçalarında ise özel katkılı beton kaplama olacaktır.

İç kaplamada kullanılacak malzeme suya dayanıklı olacak; sağlığa zarar, suya koku ve tat vermeyecektir.

#### **3.1.3.1. Epoksi Kaplama**

Çelik boruların epoksi boya ile kaplanması TS EN 10339'a ve AWWA C210'a uygun olarak yapılacak olup:

- (i) 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,
- (ii) 325 mikron K.F.K.'ya sahip iki bileşenli solventsiz epoksi boya,

(iii) Boya sistemi toplam 375 mikron K.F.K.'ya sahip olacaktır.

Son kat boya içmesuyu sağlık sertifikalı olacak ve hijyenik ve toksikolojik bakımdan insan sağlığına uygun olacaktır.

### **3.1.3.2. Özel Katkılı Beton Kaplama**

Özel katkı maddesi tamamen zararsız olan ve herhangi bir solvent ihtiva etmeyen çimento ile reaksiyon veren mineraller ve sabunlaşmaya dayanıklı akrilik reçine dispersiyonunun kombinasyonu olup, DIN 2614'e göre mikrobiyolojik yönden içmesuyu hatlarında kullanılmaya elverişli ve sabunlaşma direnci 0,1 M, HCL tüketimi min. 45 ml olacaktır.

Beton; kütlesi 1/3 çimento/kum olacak miktarda, su/çimento oranı en çok 1/2 olacak miktarda hazırlanacaktır. Beton kaplamanın yapışma mukavemeti 1,5 N/mm<sup>2</sup> (28 gün için), basınç dayanımı ise 50 N/mm<sup>2</sup> (28 gün için) olacaktır.

Özel katkı beton kaplama, püskürtme ve savurma metodu ile uygulanacaktır. Beton kaplama kalınlığı Ø 900 mm çapa kadar (Ø 900 mm dahil) en az 3 mm, daha büyük çaplar için ise en az 5 mm olacaktır. Kaplama esas olarak çatlaksız ve boşluksuz olup, lokal seyreden kılcal çatlaklara, kaplama ile yüzey arasında boşluk olmadığı takdirde müsaade edilebilecektir. Aynı şekilde kaplama yüzeyi mümkün olduğunca düzgün olacak, dalgalılık, kraterleşme ve derin izler ihtiva etmeyecektir. Her türlü yüzey farklılıkları ± 1 mm, yüzeylerde eşdeğer kum pürüzlülüğü max 0,1 mm olacak ve yüzeylerde kaymak tabakası oluşmamasına özen gösterilecek olup, ancak max 0,5 mm kalınlıkta bir kaymak tabakası kabul edilecektir.

### **3.1.4. KAYNAK SONRASI BORU BAŞLARININ KAPLANMASI**

Kaynak sonrası boru başlarının kaplanması için;

Primer Astar: Kauçuk sentetik, reçine bazlı, şantiyede uygulanabilir nitelikte 0,15 kg/m<sup>2</sup>

PE 1. kat sargı bandı: Primer astarlı çelik boruya kaynamasını sağlayan kauçuk bazlı, yapışkan polietilen filminden oluşan 1 mm kalınlığında x 100 mm genişliğinde  $L = n \cdot 3 \cdot \pi \cdot D$  (m) uzunluğunda (D = Boru dış çapı, n = Boru adedi+özel parça adedi)

PE 2. kat sargı bandı: 1. kat ve 2. kat sargının sıkı ve devamlı kaynamasını sağlayan kauçuk bazlı olup, 1. kat sargı bandı ile aynı ebat ve miktarda olacaktır. Primer, 1. kat sargı ve 2. kat sargı bandı uygun şekilde ambalajlı olarak boru ile beraber alınacaktır. Değişik genişlikte sargı bandından temin edilmesi durumunda boru başlarındaki izolasyonsuz kısımları %50 bindirmeli olarak kaplayacak boyutlarda olacaktır.

### 3.1.5. MUAYENE VE KABUL

Boruların imalatından teslimine kadar geçen her safhada yapılması gereken deneyler, Mal Alımları Denetim Muayene ve Kabul İşlemlerine Dair Yönetmelik, bu şartname hükümleri ve ilgili TSE standartları çerçevesinde Bankaca kurulacak heyet tarafından, yüklenici, imalatçı firma temsilcilerinin de katılımı ile fabrikasında yapılacaktır. Banka gerek görmesi halinde imalatlar sırasında denetim zamanını haber vermeksizin ara denetim yapabilir. Bankaca istenilmesi halinde, fabrikasında veya sahada Banka elemanları tarafından alınacak olan numuneler fabrika dışındaki bir laboratuvar da muayene ve test işlemine tabi tutulabilecektir. Yüklenici, imalat ve muayeneler esnasında yapılması gerekli olan ve/veya başka bir laboratuvar da yapılması istenilen bütün muayene ve deneyleri yaptıracak ve bedelini karşılayacaktır.

Muayene ve deneyler sonucunda hazırlanacak raporda en az aşağıdaki bilgiler bulunmalıdır:

- Deneylerin yapıldığı yerin ve laboratuvarın adı, deneyi yapanların adı ve imzası ve raporu imzalayan yetkililerin adı, görev ve meslekleri,
- Muayene ve deney tarihi,
- Muayene ve deneylerde uygulanan standartların numaraları,
- Test ve Ölçüm sonuçları (Döküm analizi, çekme testi, gözle muayene, boyut muayenesi, sızdırmazlık testi ve kabul heyetince gerek görülen diğer testler),
- Standarda uygun olup olmadığı,
- Rapor tarih ve numarası.

Muayene ve deney raporu sonucunda “standartlarına / niteliklerine uygun olmadığı” belirlenen kalemlere ait partiler **tümüyle reddedilecektir.**

### 3.1.6. PASLANMAZ ÇELİK BORU

Paslanmaz çelik borularda TS EN 10217-7, TS EN 10216-5, TS EN 10312, ASTM A249, ASTM A269, ASTM A312, ASTM A358, ASTM A778, ASTM A789, ASTM A790 veya ASTM A928 standartlarına uygunluk aranacaktır. Aksi belirtilmedikçe, taşınan suda; Serbest Klor < 2 mg/l ve Klorür < 200 mg/l olma durumlarında 304L paslanmaz çelik, 2 mg/l < Serbest Klor < 4 mg/l ve 200 mg/l < Klorür < 1000 mg/l olma durumlarında 316L paslanmaz çelik, daha yüksek klorür konsantrasyonlarında (örneğin deniz suyu) ise Çukurcuk (pitting) korozyon direnci eşdeğer sayısı  $(1 \times \%Cr + 3.3 \times \%Mo + 16 \times \%N) \geq 43$  olan süper östenitik veya süper dubleks paslanmaz çelik kullanılacaktır. İstenilen sınıfı sağlamak koşulu ile çift sertifikalı ürünler de (304/304L gibi) kabul edilecektir.

Borular dikişli veya dikişsiz olarak temin edilebilir. Dikişli olması durumunda kaynak boydan boya içinden ve dışından her noktaya nüfuz etmiş olacak. Kaynak nedeniyle borularda sehim vb. gibi istenmeyen gerilmeler olmayacak ve boydan boya üniform yapıda olacaktır.

Saha montajı aşamasında kaynak işleri minimum seviyede olacak şekilde paslanmaz çelik borular fabrika ortamında kaynaklanıp hazırlanmalı, sadece usta, kalifiye ve denenmiş kaynakçılar çalıştırılmalıdır. Kaynak dikişlerinde oksitlenme, cüruf, terleme, çatlama görülmeyecektir. Bombe başları ile silindirik kısımların birleştikleri yerlerde gerek ebat, gerekse kaynaktan dolayı bozukluklar görülmeyecek, çaplarda tam bir kaynak irtibatı sağlanacaktır. Manuel yapılan kaynaklarda kaçıklık 1.6 mm'den ve et kalınlığının ½ sinden az; kaynak tümsekliği (bombe başları) ve kök sarkıklığı ise 1.6 mm'den az olacaktır. Kaynak sonrası kirlilik (cüruf artıkları, kaynak sıçrantıları, oksit filmleri, vs.) ve renk değişiklikleri ASTM A380'e göre mekanik ve/veya kimyasal yolla tamamen temizlenmelidir.

Paslanmaz çelik boruların tesliminde malzemelerin mekanik özellikleri ile kimyasal analizini belirtir malzeme sertifikası istenilecektir. Boruların üstlerinde mutlaka orijinal kaliteyi gösterir yazı ve döküm (heat) no'ları bulunacak ve sertifika üzerindeki numaralar ile aynı olacaktır. Banka teknik elemanları tarafından fabrikasında veya şantiye sahasında boruların fiziksel / görsel muayenesi yapılacak olup, ilave bir muayene ve kabul şartı aranmayacaktır. Banka, ürün kalitesinde tereddüt hasıl olması durumunda, numune alarak analiz yaptırabilir. Bu durumda yükleniciye ilave bir bedel ödenmez.

## **3.2. PVC BORU VE ÖZEL PARÇALARI**

### **3.2.1. GENEL**

PVC boru ve ek parçaları, ISO 9001 ve TSE (veya muadili) belgesine haiz firmalarca imal edilmiş olacaktır. U-PVC borular TS EN ISO 1452-2, ek parçaları TS EN ISO 1452-3 standartlarına, boruların birleştirilmesinde kullanılacak contalar ise TS EN 681-1 standardına uygun olacaktır. O-PVC boru ve ek parçaları TS ISO 16422 veya EN 17176 standartlarına, contalar ise TS ISO 16422 Madde 14'e uygun olarak imal edilecektir.

U-PVC boru ve özel parçalarının hammaddesi güneş ışınlarına karşı dayanıklılığı artırmak için UV katkılı olacaktır. O-PVC borular üzerinde orijinal conta takılı halde teslim edilecektir.

Borular lastik contalı ve geçme muflu olacak, muf kısmının et kalınlığı boru anma et kalınlığından az olmayacaktır.

Boruların üzerine "İLLER BANKASI" yazısı, işin adı, lot numarası, uygun olduğu standardın damgası, anma çapı, basınç sınıfı ve imalat tarihi kolayca okunabilecek ve silinmeyecek şekilde yazılacaktır.

Boru ve özel parçaların içmesuyunda kullanılabilirliğine dair Sağlık Bakanlığı veya yetkili bir kurumdan (ithal borularda uluslararası geçerliliği olan belgesi, NSF, ANSI, WRAS, vb.) alınmış raporu fabrika kabulü esnasında verilecektir.

### **3.2.2. MUAYENE VE KABUL**

İmalatın tamamlanması ve yüklenicinin kabul talebini müteakiben, Mal Alımları Denetim Muayene ve Kabul İşlemlerine Dair Yönetmelik, bu şartname hükümleri ve ilgili TSE standartları çerçevesinde Bankaca kurulacak heyet tarafından, yüklenici, imalatçı firma temsilcilerinin de katılımı ile fabrikada muayene ve test işlemi yapılacaktır. Ayrıca PVC borular için fabrikasında veya şantiye sahasında Banka elemanları tarafından alınacak olan numuneler TÜRKAK tarafından TS EN ISO/IEC 17025'e göre akredite edilen fabrika dışındaki bir laboratuvarında muayene ve test işlemine tabi tutulacaktır.

#### **3.2.2.1. Fabrikada Yapılacak Muayene ve Kabul İşlemi**

Muayene ve kabul işlemine başlanmadan önce yüklenici tarafından;

- U-PVC Boruların TS EN ISO 1452-2, ek parçaların ise TS EN ISO 1452-3 standartlarına uygun olduğuna dair belgeleri,
- O-PVC Boru ve ek parçaların TS ISO 16422 veya EN 17176 standartlarına uygun olduğuna dair belgeleri,

- Boru ve ek parçalarının içmesuyunda kullanılabilirliğine dair yetkili bir kurumdan alınmış içmesuyuna uygunluk raporu,
- İthal ürünler için fabrikanın uluslararası standartlara sahip olduğunu gösterir sertifikaları muayene ve kabul heyetine teslim edilecektir.

Muayene ve kabul heyeti, önce fabrikada bütün boru ve/veya ek parça imalatlarını standartta belirtilen şekilde gözle muayene edecek, ardından Tablo-2 ve/veya Tablo 3'teki test ve deneylerden uygun gördüklerini yaptıracak ve sonuçlarını Kabul Tutanağı'nda belirtecektir. Fabrika dışında akredite bir laboratuvarında yaptırılmak üzere bu şartnamenin 3.2.2.2. başlığında belirtildiği şekilde numuneler alınarak teste gönderilecek ve sonuçları Kabul Tutanağı ekine konulacaktır.

Fabrikada ve akredite laboratuvarında yapılan test ve işlemler sonucunda "niteliklerine uygun olmadığı" belirlenen kalemlere ait lotlar **tümüyle reddedilecek ve nakliye izni verilmeyecektir**. Bu kalemler için imalat yenilenecek, ilave bir süre verilmeyecek ve sözleşme bedeline ilave bir ödeme de yapılmayacaktır.

### 3.2.2.2. Fabrika Dışındaki Akredite Laboratuvarında Yaptırılacak Testler

PVC borular ve/veya ek parçalar için Banka elemanları tarafından Tablo-1'de belirtilen sayıda numune (her bir boru çapı için ayrı ayrı ve en az 1 adet olmak üzere) alınacaktır. Gönderilen numunelere;

U-PVC borular için Tablo-2A'da belirtilen 2, 3, 4 ve 7 numaralı deneyler ve ek parçalar için Tablo-3A'da belirtilen 2 ve 5 numaralı deneyler

O-PVC borular için Tablo-2B'de belirtilen 2, 4, 5, 6, 7 ve 10 numaralı deneyler ve ek parçalar için Tablo-3B'de belirtilen 2 ve 4 numaralı deneyler yaptırılacaktır.

### **Tablo-1 Alınacak Numune Sayıları**

(Aynı çap, aynı basınç sınıfı ve aynı hammadde kullanımı bir lot olmak üzere; farklı lotlardan Tablo 1'de belirtilen sayıda numune alınacaktır.)

<b>Lot Başına Alınacak Numune Sayıları</b>			
	<b>Boru</b>	<b>Ekleme Parçası</b>	<b>Numune</b>
<b>Dış Çap (mm)</b>	<b>Miktar (metre)</b>	<b>Miktar (adet)</b>	<b>Adedi*</b>
≤ 200	< 5.000 m	< 1.000 ad.	1+1
	5.000 - 10.000 m	1.000 - 2.000 ad.	2+2
	10.000 - 15.000 m	2.000 - 3.000 ad.	3+3
	> 15.000 m	> 3.000 ad.	4+4

> 200	< 3.000 m	< 500 ad.	1+1
	3.000 - 6.000 m	500 - 1.000 ad.	2+2
	6.000 - 10.000 m	1.000 - 2.000 ad.	3+3
	> 10.000 m	> 2.000 ad.	4+4

\* *Asıl+Şahit Numune şeklinde ifade edilmiştir.*

\*\* *Aynı çap ve basınç sınıfındaki borulardan metrajı 200 m ve altında olanlar ile Aritma tesisi inşaatlarında kullanılacak borulardan test numunesi alınmaz.*

Numuneler "İLLER BANKASI" yazısı, belediyenin/işin adı, üretim tarihi, lot numarası ve malzeme karakteristiklerinin açıkça okunabildiği bölümlerden alınacaktır.

Şahit numune ile asıl numune aynı borudan kesilecektir.

Numune alma işlemi için görevlendirilen Banka ve (katılması halinde Belediye) elemanlarınca her numunenin üzerine, isimleri ve numune alma tarihi yazılarak imzalanacaktır.

Numuneler akredite laboratuvara sevk edilmeden önce, boru ve/veya ek parçaları üzerinde yer alan bütün bilgiler ve heyette bulunanların isim ve imzaları açıkça okunacak şekilde fotoğrafları çekilerek tutanağa eklenecektir.

Numune takımları düzgün şekilde paketlenecek, paketin üzerine yapıştırılacak etikette; Belediye adı, malzeme cins, çap ve basınç bilgileri, üretici firma, tarih ve heyette bulunanların isimleri yazılarak heyet tarafından imzalanacaktır.

Numuneler, görevli Banka elemanlarınca paketleme işlemi tamamlandıktan sonra kargo şirketine teslim edilecektir.

Numune sevk yazısında ilgili akredite laboratuvardan "kendilerine ulaşan numuneler üzerinde testlere başlanmadan önce numunelerin isim ve imza bulunan bölümlerinden fotoğraf çekmeleri ve hazırlayacakları sonuç raporuna bu fotoğrafları eklemeleri" istenecektir.

Akredite laboratuvar tarafından yapılan testlerin sonucunda herhangi bir kalemde uygunsuzluk tespit edilmesi halinde; Bankaca, hakem laboratuvar olarak seçilen başka bir akredite laboratuvara, kontrol teşkilatı ve yüklenici elemanlarınca daha önce ilgili lottan alınmış şahit numune sayısının iki katı kadar numune alınarak son tespit için teste gönderilecektir. Hakem laboratuvar raporu kesindir ve itiraza kapalıdır. Bu muayenede de herhangi bir uygunsuzluğun tespit edilmesi halinde, hatalı çıkan ve sonuçları uygun bulunmayan ilgili lot reddedilir ve yeniden imalat yaptırılır. Bu kalemler için ilave bir süre veya ödenek verilmeyecek ve tüm test masrafları yüklenici tarafından karşılanacaktır. Yüklenici bu lotların kabul edilmemesinden dolayı Bankadan herhangi bir hak talebinde bulunamaz.

Yeniden imal edilen lotlar ile ilgili olarak da yukarıda belirtilen test ve muayene prosedürü aynı şekilde işletilir.

Sözleşme konusu malzemelerin kabul işlemi, akredite laboratuvarında yapılan test sonuçlarının da uygun çıkması halinde, kabul tutanağının Bankaca onaylanması suretiyle tamamlanmış olur.

### 3.2.2.3. Uygulanacak Deneyler

PVC borular ve ek parçaları için fabrikasında Şartname ve TS standartları gereği Tablo-2 ve Tablo-3'te belirtilen deneyler yapılacaktır.

**Tablo-2A U-PVC Borular için Uygulanacak Deneyler**

No	Deney Adı	İlgili Standart	Sonuç
1	Gözle Muayene	TS EN ISO 1452-2	Malzeme ilgili standardın 5. ve 6. maddesinde belirtildiği gibi olacaktır.
2	Yoğunluk Deneyi	TS EN ISO 1183-1	1350 kg/m <sup>3</sup> ve 1460 kg/m <sup>3</sup> arasında olmalıdır.
3	Darbe Mukavemeti	TS EN ISO 3127	Malzeme, ilgili standardın 8.1. maddesinde belirtilen değerlerde darbeye dayanabilmelidir.
4	İç Basınca Mukavemet	TS EN ISO 1167-1 TS EN ISO 1167-2	Malzeme, 20°C'de 1 saat boyunca 42 Mpa çevre gerilimine dayanabilmelidir.
5	Vicat Yumuşama Sıcaklığı	ISO 2507-1	Borunun vicat yumuşama sıcaklığı 80°C'den büyük olmalıdır.
6	Diklorometana Mukavemet (Jelleşme Derecesi)	ISO 9852	30 dakika 15°C diklorometan içinde bekletilen malzemenin yüzeyinde hiçbir etkileşim olmamalıdır.
7	Boyutsal Kararlılık	TS EN ISO 2505	150±2°C ısıtılan malzemenin boyutundaki değişim en fazla %5 olmalıdır.
<b>Not: Akredite Laboratuvarında sadece 2,3,4 ve 7 numaralı deneyler yaptırılacaktır.</b>			



**Tablo-2B O-PVC Borular için Uygulanacak Deneyler**

No	Deney Adı	İlgili Standartlar	Sonuç
1	Gözle Muayene	TS ISO 16422 TS EN ISO 3126 ISO 11922-1	Malzeme ilgili standartta belirtilen şartları sağlayacaktır.
2	Yoğunluk Deneyi	EN ISO 1183-1	1350 kg/m <sup>3</sup> ve 1460 kg/m <sup>3</sup> arasında olmalıdır.
3	Diklorometan Testi	EN ISO 9852	15°C- 15 dk. İç ve Dış yüzeyde hasar oluşmamalı
4	Eksenel Oryantasyon Faktörü	TS ISO 16422 TS EN ISO 2505 TS EN 17176-2	150 ± 2 °C'de standartta belirtilen deney süresine ( 60 - 120 min ) göre; TS EN 17176-2 bölüm 5.4 Tablo-1'e göre ( -5% ile +15% arası )
5	Çevresel (Radyal) Oryantasyon Faktörü	TS ISO 16422 TS EN ISO 2505 TS EN 17176-2	150 ± 2 °C'de standartta belirtilen deney süresine ( 60 - 120 min ) göre; TS EN 17176-2 bölüm 5.4 Tablo-1'e göre ( -5% ile +15% arası )
6	Çevre Boyunca Dış Darbeye Mukavemet Tayini	TS ISO 16422 TS EN ISO 3127	TIR ≤ 10 ( 0 °C'de )
7	İç Basınca Direncin Tayini	TS EN 17176-2 TS EN 1167-1 TS EN 1167-2	20°C'de 10 saatlik sürede hasar (patlama, yarıлма, delinme) meydana gelmeyecektir. Halka gerilmesi (σ) değeri EN 17176-2 Bölüm 9-1 Tablo 5'e uygun seçilecektir.
8	Çember Rijitliği Tayini	TS ISO 16422 TS EN ISO 9969	≥ 4 kn/m <sup>2</sup>
9	Çevre ( Halka ) Esnekliğinin Tayini	TS EN ISO 13968	Deney sonucunda numunede çatlama, bozulma ve bükülme olmamalıdır.
10	Çekme Özelliklerinin Tayini	TS EN ISO 6259-1 TS EN ISO 6259-2	≥ 48 Mpa ( 23 ± 2 °C'de sıcaklıkta 5 ± 1 mm/min hızda )

**Not: Akredite Laboratuvarda sadece 2,4,5,6, 7 ve 10 numaralı deneyler yaptırılacaktır.**

**Tablo-3A U-PVC Boru Ek Parçaları İçin Uygulanacak Deneyler**

No	Deney Adı	İlgili Standart	Sonuç
1	Gözle Muayene	TS EN ISO 1452-3	Malzeme ilgili standardın 5. ve 6. maddesinde belirtildiği gibi olacaktır.
2	Yoğunluk Deneyi	TS EN ISO 1183-1	1350 kg/m <sup>3</sup> ve 1460 kg/m <sup>3</sup> arasında olmalıdır
3	İç Basınç Testi	TS EN ISO 1167-1/3	Malzeme, 20°C'de standartta belirtilen basınçlara dayanabilmelidir.
4	Kırılma Deneyi	TS EN 802	Malzemenin %20'lik deformasyona uğratılan bölümünde kırılma olmamalıdır.
5	Vicat Yumuşama Sıcaklığı	ISO 2507-1	Ek parçanın vicat yumuşama sıcaklığı 74°C'den büyük olmalıdır.
<b>Not: Akredite Laboratuvarda sadece 2 ve 5 numaralı deneyler yaptırılacaktır.</b>			

**Tablo-3B O-PVC Boru Ek Parçaları İçin Uygulanacak Deneyler**

No	Deney Adı	İlgili Standart	Sonuç
1	Gözle Muayene	TS ISO 16422 TS EN ISO 3126 ISO 11922-1	Malzeme ilgili standartta belirtilen şartları sağlayacaktır.
2	Yoğunluk Deneyi	EN ISO 1183-1	1350 kg/m <sup>3</sup> ve 1460 kg/m <sup>3</sup> arasında olmalıdır.
3	İç Basınca Direncin Tayini	TS EN 17176 TS EN 1167-1 TS EN 1167-2	20°C'de 10 saatlik sürede hasar (patlama, yarıлма, delinme) meydana gelmeyecektir.
4	Vicat Yumuşama Sıcaklığı	ISO 2507-1	≥80°C
<b>Not: Akredite Laboratuvarda sadece 2 ve 4 numaralı deneyler yaptırılacaktır.</b>			

### **3.3. HDPE (PE 100) BORU VE ÖZEL PARÇALARI**

#### **3.3.1. GENEL**

PE 100 borular TS EN 12201-2+A1 ve özel parçaları TS EN 12201-3+A1 standartlarına veya muadili uluslararası standartlara uygun olarak üretilecek ve içmesuyu hatlarında kullanılmaya uygun olacaktır.

#### **3.3.2. HAMMADDE**

PE 100 boru ve ek parçalarının hammaddeleri TS EN 12201-1 standardının şart koştuğu asgari değerleri sağlamalıdır.

Boru ve ek parçalarının imalatında kullanılacak hammadde; **orijinal siyah renkli**, boru için ekstrüzyona, ekleme parçası için enjeksiyona hazır granül şekilde olacak, sonradan karbon siyahı, dolgu malzemesi, katkı ve benzeri herhangi bir ilave yapılmayacaktır. Üretimde hurda (geri dönüşüm) malzeme veya ekstrüde edildikten sonra tekrar granül hale getirilmiş PE hammaddesi kullanılmayacaktır.

TS EN ISO 9080 ve TS EN ISO 12162 standartlarına göre uzun süreli (50 yıl) dayanım deneyine tabi tutulduğunda MRS (Minimum Gerekli Dayanım) – çevresel dayanımı en az 10 MPa olacaktır.

Boru ve ek parça üretiminde kullanılan hammaddenin yoğunluğu - bileşik (compound) olarak - en az 950 kg/m<sup>3</sup> olmalıdır.

Kullanılan hammaddelerin menşei ve tüm özelliklerini belirten bilgi ve belgeler ile tip test raporları fabrika kabulü sırasında verilecektir.

Kullanılan hammadde fizyolojik ve toksikolojik bakımdan Sağlık Bakanlığı Gıda Maddeleri Tüzüğü'ne uygun olacak, ayrıca içinden geçecek içmesuyuna koku ve kötü tat vermeyecektir.

Boruların içmesuyunda kullanılabilmesine dair Sağlık Bakanlığı veya yetkili bir kurumdan alınmış rapor fabrika kabulü esnasında verilecektir.

Bağlantılarda, Çapı Ø 125'e kadar (Ø 125 dahil) boruların birleşimi elektrofüzyon metodu ile Ø 125'den büyük olan boruların birleşimi ise alın kaynağıyla yapılacaktır.

İthal malzemeler için ithalat yapılan ülkenin ilgili standart kuruluşlarının sertifikası fabrika kabulü sırasında kabul heyetine ibraz edilecektir.

#### **3.3.3. ÜRETİM**

Hammaddeye, boru üretiminde ekstrüzyon ve ek parça üretiminde enjeksiyon öncesi nem alma - fırınlama sistemiyle kurutma işlemi yapılmalıdır.

PE borunun et kalınlığı kesintisiz olarak kontrol edilmelidir. Cihaz sesli ve/veya ışıklı hata uyarı sistemine sahip olmalıdır.

Boruların üzerine "İLLER BANKASI" yazısı, işin adı, lot numarası, standart damgası, anma çapları, basınç sınıfı ve Sağlık Bakanlığı Gıda Maddeleri Tüzüğüne uygunluğu kolayca okunabilecek ve silinmeyecek şekilde yazılacaktır.

Boru ve ek parçaları herhangi bir büyüteç kullanılmadan çıplak gözle muayene edildiğinde; iç ve dış yüzeyleri pürüzsüz ve düzgün olacak ve herhangi bir çukur, çatlak, boşluk, derin çizik, iz veya borunun bu standarda uygunluğuna engel oluşturacak benzeri diğer yüzey kusurları bulunmayacaktır. Boru uçları, boru eksenine dik olarak ve düzgün kesilecektir.

Boru ve ek parçaları siyah renkli olacak, gözle kontrol edildiğinde gövdenin her yerinde renk ve görünüm homojen olacaktır. Boruların üzerinde mavi çizgiler bulunacak, bu çizgiler üretim aşamasında yapılacaktır.

Kangal borularda kangalın en küçük iç çapı, borunun anma çapının 18 katından küçük olmamalıdır.

Boru boyutları;

- Ø 50'ye (dâhil) kadar en çok 200 metre boyunda kangal,
- Ø 63'ten Ø110'a (dâhil) kadar en çok 100 metre boyunda kangal,
- Ø 125 ve üzeri çaplarda 12 - 13,5 metre arası boru boyu olacaktır.

#### **3.3.4. ÖZEL PARÇALAR**

Özel parçalarla ilgili test, boyut ve tolerans ölçümleri TS EN 12201-3+A1 veya muadili uluslararası standartlara göre yapılacaktır.

Kullanılan hammadde PE 100 olacaktır. Kullanılan hammaddenin gerekli mukavemeti (MRS) minimum 10 N/mm<sup>2</sup> olacaktır.

Özel parçalar boru anma basıncında olacaktır.

Özel parçaların imalatı Ø 250'ye (Ø 250 dahil) kadar enjeksiyon yöntemi ile yapılacaktır. Ø 250 üzeri özel parçalar konfeksiyon veya enjeksiyon yöntemi ile imal edilebilir.

Özel parçalarla ilgili test, boyut ve tolerans ölçümleri TS EN 12201-3+A1, DIN 16963'e göre yapılacaktır.

Abone bağlantılarında semer (Tapping tee) türü özel parçalar kullanılacak ve elektrofüzyon birleşim metodu için kuşak içerecektir.

Elektrofüzyon tipi özel parçaların üzerinde kaynak bilgilerini içeren barkod etiket olacaktır.

Elektrofüzyon türü birleşimlerde farklı et kalınlıkları kullanılabilir. Ancak alın kaynağında aynı et kalınlığı aranacaktır.

TE, 45° ve 90° dirsek, flanş adaptörü, kör flanş, redüksiyon gibi parçalar birleştirme yöntemine uygun olarak veya kendinden elektrofüzyon kuşaklı olacaktır.

Manşonlar ve semerler kendinden elektrofüzyon kuşak içerecek ve spigot ek parçaların çıkış uçlarına veya ana boru hatlarına kaynak yapmaya uygun olacaktır.

Özel parçaların üzerinde imalatçı adı, çapı ve basıncı, polimer tipi, imalat yılı, standart boyut oranı (SDR) okunaklı ve silinmeyecek şekilde yazılacaktır.

Çelik flanşlar, su hatlarında kullanılacak vanaların flanşlarına uygun PN sınıfında ve uygun cıvata delikli olacaktır.

Flanş adaptörlerinde kullanılacak çelik flanşlar ihtiyaca göre galvanizli çelik veya korozyona karşı uygun bir kaplama ile kaplı olacaktır.

Dış dişli metal geçiş adaptörlerinin metal kısmı Ms 58 (pirinç malzeme) olacaktır.

### **3.3.5. MUAYENE VE KABUL**

İmalatın tamamlanması ve yüklenicinin kabul talebini müteakiben, Mal Alımları Denetim Muayene ve Kabul İşlemlerine Dair Yönetmelik, bu şartname hükümleri ve ilgili TS standartları çerçevesinde Bankaca kurulacak heyet tarafından, yüklenici, imalatçı firma temsilcilerinin de katılımı ile fabrikada muayene ve test işlemi yapılacaktır. Ayrıca HDPE borular için fabrikasında Banka elemanları tarafından alınacak olan numuneler TÜRKAĞ tarafından TS EN ISO/IEC 17025'e göre akredite edilen fabrika dışındaki bir laboratuvarında muayene ve test işlemine tabi tutulacaktır.

#### **3.3.5.1. Fabrikada Yapılacak Muayene ve Kabul İşlemi**

Muayene ve kabul işlemine başlanmadan önce imalatçı firma;

- Hammaddenin TS EN 12201-1, imalatın ise TS EN 12201-2+A1 (ek parçalar için TS EN 12201-3+A1) standartlarına uygun olduğuna dair belgeleri,
- İmalatta kullanılan hammadde partilerinin listesini, sertifikalarını,
- Boru ve ek parça partilerinin üretildiği hammadde lotlarına ait, hammadde üreticisi ve boru/ek parça fabrikası tarafından TS EN 12201-1 standardına göre yapılmış testlere ait sonuç raporları,

- Boru ve ek parçalarının içmesuyunda kullanılabilirliğine dair yetkili bir kurumdan alınmış Türk Gıda Kodeksine uygunluk raporunu,
- İthal ürünler için fabrikanın uluslararası standartlara sahip olduğunu gösterir sertifikaları muayene ve kabul heyetine teslim edilecektir.

Muayene ve kabul heyeti, önce fabrikada bütün boru ve/veya ek parça imalatlarını standartta belirtilen şekilde gözle muayene edecek, ardından Tablo-5 ve/veya Tablo 6'daki test ve deneylerden uygun gördüklerini yaptıracak ve sonuçlarını Kabul Tutanağı'nda belirtecektir. Fabrika dışında akredite bir laboratuvarında yaptırılmak üzere bu şartnamenin 3.3.5.2. başlığında belirtildiği şekilde numuneler alınarak teste gönderilecek ve sonuçları Kabul Tutanağı ekine konulacaktır.

Fabrikada ve akredite laboratuvarında yapılan test ve işlemler sonucunda "niteliklerine uygun olmadığı" belirlenen kalemlere ait lotlar **tümüyle reddedilecek ve nakliye izni verilmeyecektir**. Bu kalemler için imalat yenilenecek, ilave bir süre verilmeyecek ve sözleşme bedeline ilave bir ödeme de yapılmayacaktır.

### 3.3.5.2. Fabrika Dışındaki Akredite Laboratuvarında Yaptırılacak Testler

Borular ve/veya ek parçalar için fabrika kabulü esnasında Tablo-4'te belirtilen sayıda numune (her bir boru çapı için ayrı ayrı ve en az 1 adet olmak üzere) alınacaktır. Akredite laboratuvara gönderilen numunelere; borular için Tablo-5'te belirtilen 5, 6, 7, 8, 9, 10 ve 11 numaralı deneyler, ek parçalar için Tablo-6'da belirtilen 5, 6, 7, 8, 9 ve 10 numaralı deneyler uygulanacaktır.

#### **Tablo-4 Alınacak Numune Sayıları**

(Aynı çap, aynı basınç sınıfı ve aynı hammadde kullanımı bir lot olmak üzere; farklı lotlardan, Tablo 4'te belirtilen sayıda numune alınacaktır.)

<b>Lot Başına Alınacak Numune Sayıları</b>		
<b>PE Boru</b>		
<b>Çap (mm)</b>	<b>Miktar</b>	<b>Numune Adedi*</b>
<b>≤ Ø 125</b>	< 10.000 m	1+1
	10.000 - 20.000 m	2+2
	20.000 - 30.000 m	3+3
	> 30.000 m	4+4
<b>Ø 140 - Ø 280</b>	< 8.000 m	1+1
	8.000 - 16.000 m	2+2
	16.000 - 24.000 m	3+3
	> 24.000 m	4+4

Ø 315 - Ø 400	< 6.000 m	1+1
	6.000 - 12.000 m	2+2
	12.000 - 18.000 m	3+3
	> 18.000 m	4+4
Ø 450 - Ø 560	< 5.000 m	1+1
	5.000 - 10.000 m	2+2
	10.000 - 15.000 m	3+3
	> 15.000 m	4+4
≥ Ø 630	< 4.000 m	1+1
	4.000 - 8.000 m	2+2
	8.000 - 12.000 m	3+3
	> 12.000 m	4+4
<b>Ek Parça</b>		<b>Numune Adedi*</b>
Adet	< 500 ad.	1+1
	500 - 1.000 ad.	2+2
	1.000 - 1.500 ad.	3+3
	> 1.500 ad.	4+4

\* Asıl+Şahit Numune şeklinde ifade edilmiştir.

\*\* Aynı çap ve basınç sınıfındaki borulardan metrajı 200 m ve altında olanlar ile Arıtma tesisi inşaatlarında kullanılacak borulardan test numunesi alınmaz.

Numuneler "İLLER BANKASI" yazısı, belediyenin adı, üretim tarihi, lot numarası ve malzeme karakteristiklerinin açıkça okunabildiği bölümlerden alınacaktır.

Şahit numune ile asıl numune aynı borudan kesilecektir.

Numune alma işlemi için görevlendirilen Banka ve (katılması halinde Belediye) elemanlarınca her numunenin üzerine, isimleri ve numune alma tarihi yazılarak imzalanacaktır.

Numuneler akredite laboratuvara sevk edilmeden önce, boru ve/veya ek parçaları üzerinde yer alan bütün bilgiler ve heyette bulunanların isim ve imzaları açıkça okunacak şekilde fotoğrafları çekilerek tutanağa eklenecektir.

Numune takımları düzgün şekilde paketlenecek, paketin üzerine yapıştırılacak etikette; İşin adı, malzeme cins, çap ve basınç bilgileri, üretici firma, tarih ve heyette bulunanların isimleri yazılarak heyet tarafından imzalanacaktır.

Numuneler, görevli Banka elemanlarınca paketleme işlemi tamamlandıktan sonra kargo şirketine teslim edilecektir.

Numune sevk yazısında ilgili akredite laboratuvardan "kendilerine ulaşan numuneler üzerinde testlere başlanmadan önce numunelerin isim ve imza bulunan bölümlerinden fotoğraf çekmeleri ve hazırlayacakları sonuç raporuna bu fotoğrafları eklemeleri" istenecektir.

Akredite laboratuvar tarafından yapılan testlerin sonucunda herhangi bir kalemde uygunsuzluk tespit edilmesi halinde; Bankaca, hakem laboratuvar olarak seçilen başka bir akredite laboratuvara, kontrol teşkilatı ve yüklenici elemanlarınca daha önce ilgili lottan alınmış şahit numune sayısının iki katı kadar numune alınarak son tespit için teste gönderilecektir. Hakem laboratuvar raporu kesindir ve itiraza kapalıdır. Bu muayenede de herhangi bir uygunsuzluğun tespit edilmesi halinde, hatalı çıkan ve sonuçları uygun bulunmayan ilgili lot reddedilir ve yeniden imalat yaptırılır. Bu kalemler için ilave bir süre veya ödenek verilmeyecek ve tüm test masrafları yüklenici tarafından karşılanacaktır. Yüklenici bu lotların kabul edilmemesinden dolayı Bankadan herhangi bir hak talebinde bulunamaz.

Yeniden imal edilen lotlar ile ilgili olarak da yukarıda belirtilen test ve muayene prosedürü aynı şekilde işletilir.

Sözleşme konusu malzemelerin kabul işlemi, akredite laboratuvarda yapılan test sonuçlarının da uygun çıkması halinde, kabul tutanağının Bankaca onaylanması suretiyle tamamlanmış olur.

### 3.3.5.3. Uygulanacak Deneyler

PE100 borular ve ek parçaları için Fabrikasında Şartname ve TS standartları gereği Tablo-5 ve Tablo-6'da belirtilen deneyler yapılacaktır.

#### Tablo-5 PE Borular İçin Uygulanacak Deneyler

No	Deney Adı	Deney Standardı	Sonuç
1	Gözle Muayene	TS EN 12201-2+A1	Malzeme ilgili standardın 5. ve 6. maddesinde belirtildiği gibi olacaktır.
2	Et kalınlığı	TS EN ISO 3126	TS EN 12201-2 Çizelge-2'ye uygun olacaktır.
3	Dış çap	TS EN ISO 3126	TS EN 12201-2 Çizelge-1'e uygun olacaktır.
4	Ovallik	TS EN ISO 3126	TS EN 12201-2 Çizelge-1'e uygun olacaktır.
5	Çekme Özelliklerinin Tayini (Kopma Uzaması)	TS EN ISO 6259-1 TS EN ISO 6259-3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Malzeme çeki altında kopmadan %500 katı kadar uzamalıdır. (Boru et kalınlığı 25 mm ve üzeri numunelerde %450 uzama kabul edilecektir.)</li><li>• Malzemede kat kat ayrılmalar, liflenmeler olmamalıdır.</li></ul>



6	Sabit sıcaklıkta iç basınca mukavemetin tayini (165 saat - 80 °C - Çevre Gerilimi min. 5,4 MPa)	TS EN ISO 1167-1 TS EN ISO 1167-2	Deney parçalarında deney süresince hiçbir hasar oluşmamalıdır.
7	Yoğunluk Deneyi	TS EN ISO 1183	En az 950 kg/m <sup>3</sup> olmalıdır.
8	Kütlesel Erime Akış Hızı (MFR) Tayini (190 °C'de 5 kg kütle altında)	TS EN ISO 1133	MFR değer aralığı ise 0,20 – 0,40 g/10 dk olmalıdır.
9	Oksidasyon İndüksiyon Süresinin Tayini (OIT) (200 °C'de)	TS EN ISO 11357-6	≥ 20 dakika
10	Karbon Siyahı Miktarı Tayini	TS ISO 6964	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kütlece %2 - %2,5 arasında olmalıdır.</li><li>• 900 °C sıcaklıkta yapılan yakmadan sonra kalan kül miktarı %0,1'den fazla olmamalıdır.</li></ul>
11	Karbon Siyahı Dağılımı	TS ISO 18553	≤ derece 3 olmalıdır.
<b>Not: Akredite Laboratuvarda 5, 6, 7, 8, 9, 10 ve 11 numaralı deneyler yaptırılacaktır.</b>			

**Tablo-6 PE Boru Ek Parçaları İçin Uygulanacak Deneyle**

No	Deney Adı	Deney Standardı	Sonuç
1	Gözle Muayene	TS EN 12201-3+A1	Malzeme ilgili standardın 5. ve 6. maddesinde belirtildiği gibi olacaktır.
2	Et kalınlığı	TS EN ISO 3126	Ekleme Parçaları TS EN 12201-3 Çizelge-3'e uygun olacaktır.
3	Dış çap	TS EN ISO 3126	Ekleme Parçaları TS EN 12201-3 Çizelge-3'e uygun olacaktır.
4	Ovallik	TS EN ISO 3126	Ekleme Parçaları TS EN 12201-3 Çizelge-3'e uygun olacaktır.
5	Sabit sıcaklıkta iç basınca mukavemetin tayini (165 saat - 80 °C - Çevre Gerilimi min. 5,4 MPa)	TS EN ISO 1167-1 TS EN ISO 1167-4	Deney parçalarında deney süresince hiçbir hasar oluşmamalıdır.
6	Kütlesel Erime Akış Hızı (MFR) Tayini (190 °C'de 5 kg kütle altında)	TS EN ISO 1133	MFR değer aralığı ise 0,20 – 0,70 g/10 dk olmalıdır.
7	Oksidasyon İndüksiyon Süresinin Tayini (OIT) (200 °C'de)	TS EN ISO 11357-6	≥ 20 dakika
8	Yoğunluk Deneyi	TS EN ISO 1183	En az 950 kg/m <sup>3</sup> olmalıdır.
9	Karbon Siyahı Miktarı Tayini	TS ISO 6964	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kütlece %2 - %2,5 arasında olmalıdır.</li><li>• 900 °C sıcaklıkta yapılan yakmadan sonra kalan kül miktarı %0,1'den fazla olmamalıdır.</li></ul>
10	Karbon Siyahı Dağılımı	TS ISO 18553	≤ derece 3 olmalıdır.

**Not: Akredite Laboratuvarında 5, 6, 7, 8, 9 ve 10 numaralı deneyler yaptırılacaktır.**

### **3.4. CTP BORU VE ÖZEL PARÇALARI**

#### **3.4.1. GENEL**

CTP borular ve özel parçaları TS EN 1796 standardına veya muadili uluslararası standartlara uygun olarak üretilecek ve içmesuyu hatlarında kullanılmaya uygun olacaktır.

#### **3.4.2. TARİFLER**

**Cam Fitol:** E veya ECR camından mamul, üzeri uygun haşıl ve bağlayıcı ile kaplanmış devamlı cam elyaflarının birbirine paralel olarak biraraya getirilerek bobin halinde sarılması ile oluşturulan cam takviye malzemesidir.

**Kırılmış Cam Elyafı:** Takviye malzemesi olarak kullanılmak üzere E veya ECR camından ürün cam fitilin 25 – 60 mm uzunluklarda kesilip kırılmasıyla oluşan cam takviye malzemesidir.

**Cam Dokuma:** Cam fitillerin aralıklı olarak hasır şeklinde dokunmasından meydana gelen takviye malzemesidir.

**Yüzey Tülü:** Yüzeylerdeki kimyasal dayanımı artıran astar tabakalarının (gerektiğinde) takviye edilmesi için kullanılan metrekafe ağırlığı 30-50 gram olan cam elyaflarından yapılan bir takviye malzemesidir.

**Astar Tabakası:** CTP boru ve özel parçalarının akışkan veya korozif ortam ile temas eden yüzeylerinde uygulanan kimyasal dayanıklılığı artıran reçine yönünden zengin bir tabakadır.

**Cam Keçe:** Uzunlukları 60 mm'ye kadar kırılan cam elyaflarının bir yüzey teşkil edecek şekilde homojen dağıtılıp uygun bir bağlayıcı ile preslenmesinden meydana gelen takviye tabakasıdır.

**Püskürtme Fitol:** Kırılarak takviye malzemesi olarak kullanılmaya uygun cam fitildir.

**Reçine:** Doymamış termoset polyeşter veya vinileşter reçinedir.

**Agrega:** CTP boru yapımında, sertlik performansını arttırmak amacı ile kullanılan ve büyüklüğü 2,5 mm'yi veya boru veya ekleme parçasının toplam et kalınlığının 1/5'ini (hangisi daha az ise) geçmeyen silisli kum gibi inert maddelerdir.

**Katkı Maddeleri:** CTP boru ve bağlantı parçalarının üretiminde reçinenin sertleştilmesi, renklendirilmesi, diğer fiziksel ve kimyasal dayanıklılık değerlerinin artırılması amacı ile kullanılan maddelerdir.

**Bağlantı Yerleri:** Boru, istenen servis şartlarını karşılayacak şekilde sızdırmaz bir bağlantı yerine sahip olmalıdır.

Manşonlu Bağlantı: Düz uçlu boruların bir manşon içinde esnek olarak birleştirilmesi ile oluşan bağlantıdır.

Anma Basıncı: Üretici tarafından 50 yıllık kullanım ömrü baz alınarak hesaplanan, cam takviyeli plastik borunun kullanılabileceği maksimum işletme basıncı seviyesidir.

### **3.4.3. BORU YAPIMI VE ÖZELLİKLERİ**

CTP borular; dönen bir kalıp içerisine malzemelerin beslenerek merkez kaç kuvvetiyle sıkıştırıldığı savurma döküm yöntemiyle ya da sürekli elyaf sarma yöntemiyle, TS EN 1796'ya uygun olarak üretilmektedir.

Boru imalatında üç ana tabaka oluşturulacaktır.

1-Astar Tabakası: Boru iç yüzeyinde minimum 1,0 mm kalınlığında reçine yönünden zengin bir tabaka oluşturulacaktır.

2-Mukavemet Tabakaları: İmalatçının tasarımına uygun olarak mukavemet tabakaları yer alacaktır.

3-Dış Yüzey Tabakası: Boru dış yüzeyinde minimum 0,2 mm kalınlığında reçine yönünden zengin ve ultraviyole ışınlarına ve darbelere karşı güçlendirilmiş bir tabaka oluşturulacaktır.

### **3.4.4. TEKNİK ÖZELLİKLER**

Yüzey Kalitesi: Boru ve bağlantı parçalarında, ürünlerin mukavemetini ve işletme kabiliyetini etkileyecek çentik, delik, kırık, çukurlar, yabancı maddeler, hava kabarcığı ve reçinesi az bölgeler gibi hatalar bulunmayacaktır. Boru iç yüzeyinde DN 300 – 500 arasında 1 mm, DN 600 – 1400 arasında 2,2 mm, DN 1500 – 2400 arasında 2,7 mm, DN 2500 – 4000 arasında 3,2 mm'den daha büyük çukurluklar ve yüzeyi delen cam elyafları bulunmayacaktır.

Et Kalınlığı: En ince noktasında ölçülen et kalınlığı, boru et kalınlığı değerinin %87,5'inden az olmayacaktır.

Cam Takviye Oranı: CTP boru imalatında cam takviye oranı, boru ağırlığının minimum %15'i olacaktır.

Sızdırmazlık: Bütün CTP borular ve bağlantı manşonları fabrikasında tek tek Tablo-7'de belirtilen iç basınç değerleri altında sızdırmazlık testine tabi tutulacak ve sızdırma veya hasar olup olmadığı gözlenecektir.

**Tablo-7 Cam Takviyeli Plastik Boru Sızdırmazlık Test Basınç Değerleri**

Basınç Sınıfı	Sızdırmazlık Test Basıncı
10	15
16	24
25	38
30	45

Sehim: Numuneye Tablo-8'de ilk satırda belirtilen oranlar kadar sehim uygulanınca, yüzeysel kırıklar şeklinde göz ile farkedilebilecek bir hasar oluşmayacaktır. İkinci satırdaki oranlar düzeyinde sehim uygulanınca ise laminatların birbirinden ayrılması iç tabakanın mukavemet tabakalarından ayrılması, mukavemet tabakasının kopması, flambajı şeklinde yapısal bir hasar oluşmayacaktır.

**Tablo-8 Cidar Çatlama veya Yapısal Bozukluk Olmaksızın Sehim**

Anma Boru Rijitlik Sınıfları (SN)	5000	10000
Cidar çatlama için sehim oranı	%11,3	%9,0
Yapısal hasar için sehim oranı	%18,9	%15,0

Sıklık: CTP boru numunesi TS EN 1796 Madde 5.2.1'e uygun olarak alınarak, %2,5 - %3,5 arasında (veya SN >10.000 durumunda TS EN 1796 Madde 5.2.1'de verilen eşitlikle bulunan değerde) bir bağıl halka deformasyonu kullanılarak deneye tabi tutulacaktır. Deney sonucu TS EN 1796 Madde 5.2.1 (Çizelge 7) de verilen minimum değerleri sağlayacaktır.

Çember Çekme Mukavemeti: CTP boru deneysel çember çekme mukavemet değerleri TS EN 1796'ya uygun olacak ve  $[0,2 \times (PN \text{ (bar)} \times DN \text{ (mm)})]$  (N/mm) sonucunda bulunan değere eşit veya büyük olacaktır.

Boyuna Çekme Mukavemeti: CTP boru deneysel boyuna çekme mukavemet değerleri TS EN 1796 (Çizelge 13) de gösterilen değerleri sağlayacaktır.

#### **3.4.5. NUMUNE ALMA**

Deneyler için aynı çapta ve özellikte her 1,0 km'ye kadar uzunluk bir parti olarak kabul edilir ve her partiden bir örnek alınır. Aynı çap ve özellikte 4 km üzeri boru kabulünde numune sayısı 4 adet ile sınırlandırılır. Aynı çap ve basınç sınıfındaki borulardan metrajı 200 m ve altında olanlar ile Arıtma tesisi inşaatlarında kullanılacak borulardan test numunesi alınmaz.

Alınan her numune boruda sızdırmazlık deneyi yapılır, akabinde bu borudan;

- Sıklık ve sehım deneyleri için birer numune
- Çevresel çekme dayanım deneyi için 3'er numune
- Boyuna çekme dayanım deneyi için 3'er numune alınır.

Çevresel çekme dayanım ve boyuna çekme dayanım mukavemetleri, alınan deney sonuçlarının ortalaması alınarak bulunur. Deneyler sonucunda istenen mukavemet değerleri sağlanıyorsa parti kabul edilir. Eğer istenen mukavemet değerleri sağlanmıyorsa o parti **tamamen reddedilir**.

#### **3.4.6. MUAYENE VE DENEYLER**

Sızdırmazlık Deneyi: Sızdırmazlık testinde CTP borular aksenal yönde yük getirmeyecek şekilde hidrostatik basınç testi cihazına yerleştirilir. Daha sonra su ile doldurularak hava tahliye edilir ve iç basınç saniyede 1 Atm hızını geçmemek üzere Tablo-7'de belirtilen test basıncına ulaşıncaya kadar artırılır ve bu seviyede 5 dakika bekletilir. Boru üzerinde damlama, sızıntı ve hasar görülmeyecektir.

Çember Çekme Dayanım Deneyi: TS EN 1796 Madde 5.2.6'ya uygun olarak yapılacak çember çekme dayanım deneyi sonucunda bulunan değerler TS EN 1796'ya uygun olacak ve  $[0,2 \times (PN \text{ (bar)} \times DN \text{ (mm)})]$  (N/mm) sonucunda bulunan değere eşit veya büyük olacaktır.

Boyuna Çekme Dayanım Deneyi: TS EN 1796 Madde 5.2.5'e uygun olarak yapılacak çember çekme dayanım deneyi sonucunda bulunan değerler TS EN 1796 Çizelge 13'e uygun olmalıdır.

Sıklık ve Sehım Deneyi: TS EN 1796 Madde 5.2.1.1 ve 5.2.3.3'e uygun olarak yapılacak sıklık ve sehım deneyleri sonucunda bulunan değerler TS EN 1796'ya ve Tablo-8'e uygun olmalıdır.

#### **3.4.7. İŞARETLEMELER**

İmalatçı her boru, manşon ve özel parça üzerine silinmez bir boya ile aşağıda belirtilen bilgileri işleyecektir: "İLLER BANKASI" adı, Projenin adı, Anma çapı (DN), Anma basıncı (PN), Anma sıklığı (SN), Üretim tarihi, Üretim numarası, Boyu ve Kalite kontrolden geçtiğini belirten işaret, İmalatçı firma logo ve/veya markası.

### **3.5. DUKTİL BORU VE ÖZEL PARÇALARI**

#### **3.5.1. GENEL**

Boruların üretimi TS EN 545:2012 standardına uygun olacaktır. Bu standartta ve şartnamede belirtilmemiş konularda, imalatçının kendi imalat prensiplerinin uluslararası kabul görmüş standartlara uyması şarttır. İmalatçının ISO 9001 kalite sertifikası, TSE belgesi veya akredite bir kuruluştan alınmış EN 545 sertifikası olacaktır.

Boruların suyla temas eden kaplanmış olan iç kısımları içmesuyunda kullanıma WRAS, vb. malzeme onayı uygunluk sertifikasına haiz olacak, insan ve çevre sağlığına zararlı olmayacaktır.

Sıvı metalin döküleceği kalıplar metalden yapılacaktır.

Kalıp tasarımı ve yüzey kalitesi, borularda hata oluşumuna (çukurluk, pinhol, yara, bere, karıncalanma, kum birikintileri) meydan vermeyecek hassaslık ve nitelikte olacaktır.

Boruların üretiminin yurtdışında yapılması halinde, kabulün fabrikasında yapılması mümkün olmaz ise üretim aşamasında yapılan basınç ve sızdırmazlık test raporları kabul heyetine sunulduktan sonra TS EN 545'e uygun olarak yeterli sayıda numunenin şantiyesinden alınarak çekme, uzama ve sertlik deneyleri yapılmak üzere akredite laboratuvara gönderilecek ve test sonuçlarının uygun çıkması halinde kabul tutanakları Bankaca onaylanacaktır.

#### **3.5.2. TEKNİK ÖZELLİKLER**

Boruların imalatında kullanılacak malzeme TS EN 545 standardına uygun küresel grafitli nodüler yapıya sahip duktıl dökme demir malzeme olacaktır.

Mikro yapıdaki nodüler dağılım borular ve bağlantı parçaları (fittings) için en az 150 adet/mm<sup>2</sup> olacaktır.

Malzeme sertliği borular için maksimum 230 HB, ek parçalar için 250 HB olacaktır.

Çekme mukavemeti en az 420 Mpa olacaktır.

Boruların en düşük kopma uzaması DN 1000 çapa kadar %10, DN 1000 ve üzeri çaplarda %7 olacaktır.

Bağlantı parçalarının en düşük kopma uzaması %5 olacaktır.

Malzemenin Temizlenmesi: İmalattan çıkan malzeme imalatçı tarafından temizlenip, varsa çapaktan arındırılacaktır.

Et Kalınlığı: Duktıl boruların her noktasında homojenlik gösterecektir. Et kalınlıkları TS EN 545'te verilen ölçülere uygun olacaktır.

Boruların imalat boyutları TS EN 545'teki tablo değerlerine uygun olacaktır.

Tüm borular projesindeki işletme basıncına dayanıklı olacaktır. Boruların basınç sınıfı seçimi işletme basıncının üzerinde olacaktır.

### **3.5.3. KAPLAMALAR**

Boruların iç ve dış yüzeyleri kaplanacak olup kaplamalarda uygulanacak yöntem, kaplama kalınlığı ve deneyler TS EN 545 standardına uygun olacaktır.

#### **3.5.3.1. İç kaplamalar (çimento harcı ile)**

Kaplama yüzeyi üniform ve düzgün olacak, kaplanmış yüzeyde kabarcık ve çatlaklar bulunmayacak, yüzey pürüzsüz ve düzgün olacaktır.

Çimento harcı, boru yüzeyine arada hiç boşluk kalmayacak şekilde iyice yapışmış olacak, kaplama başlamadan önce, çimento kaplanacak yüzeyler döküm kumundan ve döküm çapaklarından ve diğer bütün yabancı maddelerden arındırılarak kaplama ile iyice intibak sağlanacaktır.

Çimento harcına ait bileşim, imalat, kalite, dayanım, tolerans ve deneyler ISO 4179, TS EN 196-1, TS EN 197-1 ve TS EN 545 standardına uygun olacaktır.

İç kaplamalarda, katkı malzemelerine ait, yetkili ve bağımsız ulusal veya uluslararası bir sağlık kuruluşundan alınan, sağlığa zararlı olmadığına ilişkin belge fabrika kabulünde kabul heyetine verilecektir. (Çimento harcı, çimento, kum ve sudan oluşacaktır. İlave karışımlar kullanılacaksa betonun özelliklerini bozmayan ve mikrobiyolojik açıdan sağlığa uygun, kür hızlandırıcı, mukavemet artırıcı, beton kaplamayı düşük tabaka kalınlıklarında uygulama olanağı veren kimyevi beton katkı maddeleri olacaktır.)

Çimento harç karışımında kullanılacak olan çimento TS EN 197-1'e uygun olacaktır.

Çimento harç karışımında kullanılacak olan kum organik bileşikler ve astar kalitesini düşürecek ince kil parçacıkları ihtiva etmeyecek ve deniz kumu kullanılmayacaktır.

Çimento harç karışımında kullanılacak olan su İnsani Tüketim Amaçlı Sular Direktifi 98/83/EC'ye uygun olarak içmesuyu veya eşdeğer kalitede su olacak ve TS EN 1008 standardına uygun özellikleri taşıyacaktır.

Çimento harç astarının uygulanmasından önce, metal yüzeyinde yapışmış madde, yağ ve gres olmayacaktır.

Çimento harç karışımında kumun çimentoya kütleli oranı 3,5'i geçmeyecektir.



28 günlük k rlemeden sonra imento harcının basma mukavemeti 50 MPa'dan az olmamalıdır.

Kaplama yüzeyi uniform ve düzgün olacak, kaplanmış yüzeyde kabarcık, çukur ve tümsek gibi yüzey d zg ns zliğ  bulunmayacaktır.

Bağlantı parçalarının i kaplamaları TS EN 14901'e uygun olarak min. 200 mikron kalınlığında solventsiz toz epoksi boya ile yapılacaktır.

Bankaca gerek görülmesi halinde, imento harcının yeterli olmadığı agresif suların taşınması durumunda boru ve bağlantı parçalarının i kaplaması Poliüretan kaplamalı yapılacaktır. Poliüretan i kaplama EN 15655-1:2018 standardına uygun olacaktır.

### **3.5.3.2. Dış Kaplamalar (inko üzerine siyah bitüm)**

Duktil boruların dış yüzeyi ISO 8179-1 standardına uygun olarak çinko üzerine bitüm ile kaplanacaktır. Çinko %99.9 saflığında olacak ve püskürtme metodu kullanılacaktır. Dağılımı minimum 200 gr/m<sup>2</sup> olacaktır.

Çinko uygulanmasından önce boru bağlantı parçasının yüzeyi kuru olacak ve üzerinde p s gibi yapışmayı engelleyecek parçacık veya gres gibi yabancı maddeler olmayacaktır.

Çinko kaplama, boru bağlantı parçasının dış yüzeyini örtecek, yoğun, sürekli ve tekdüze bir katman sağlayacak şekilde yapılacak ve kaplamada açıklık veya yapışmama gibi kusurlar olmayacaktır. Kaplamanın homojenliği gözle muayene edilecektir.

Çinkonun  zeri ortalama 70 mikron kalınlığında (kısmi en düşük kalınlık 50 mikrondan az olmamak şartıyla) siyah bitüm ile kaplanacaktır. Kaplanacak bitüm her türlü iklim koşullarına dayanıklı olacaktır. Kimyasal bileşimi, kaplama yöntemini belirten dökümanlar fabrika kabulünde verilecektir.

Dış kaplamalar boru soketlerinin iç kısmına kadar devam edecektir, içine uygulanmayacaktır.

Boru soketlerinin iç kısmı solventsiz epoksi ile kaplanacaktır.

Agresif toprakların bulunduğu bölgelerde alternatif dış kaplama olarak 400 gr/m<sup>2</sup> kalınlığında çinko - alüminyum kaplama ve üzerine min. 70 mikron kalınlığında mavi epoksi boya da uygulanabilir.

#### **3.5.4. CONTALAR**

Contalar Tyton veya Standart tip olmalıdır. Borularda kullanılacak kauçuk contaların kalitesi ve teknik spesifikasyonları TS EN 681-1, ISO 4633 ve BS 7874'e uygun olacaktır.

Soketli ve flanşlı bağlantılarda kullanılacak olan contalar doğal kauçuk veya EPDM malzemeden oluşacaktır.

Flanşlı bağlantılarda kullanılacak olan contalarda 3 mm kalınlığında fiber takviye veya 25 bar ve üstü işletme basınçlarında çelik takviye bulunacaktır.

#### **3.5.5. TOLERANSLAR**

Boruların et kalınlığı toleransları sınıfına göre TS EN 545 standardına uygun ölçülerde olacaktır.

İmalat uzunlukları ve uzunluk toleransları: Boruların uzunluk toleransları büzülme ve genişleme için dökümün kompozisyonuna, termik uygulamasına ve borunun şekline bağlı olarak TS EN 545'te belirtildiği gibi olacaktır.

Kütle Toleransları: Her çaptaki boruların kütle toleransları TS EN 545'e göre olacaktır.

Kaplama Toleransları: Çimento harcı iç kaplama ISO 4179'da belirtilen boyutlarda olacak, çimento, kum ve çimento harcında bulunan organik yabancı maddeler ve su oranı ile ilgili dökümanlar fabrika kabulünde verilecektir.

Contalar: Çekme mukavemeti, kırılma anında uzaması, sertlik (mikro test) sıkıştırma basıncı giderme, su emme, şişme, düşük sıcaklıkta sertlik değişmesi ve ozon testlerinin büyütmede görünür çatlak olmadığını gösteren bir cetvel, TS EN 681-1 ile kıyaslanarak ve kabul edilebilir toleranslar gösterilerek fabrika kabulü esnasında verilecektir.

#### **3.5.6. NUMUNE ALMA, MUAYENE VE DENEYLER**

Teslimata hazır durumdaki her parti içinden Kabul Heyetince aşağıda belirtilen sayıda numune alınacak ve alınan numuneler aşağıdaki testlere tabi tutulacaktır:

Her bir boru çapı için ayrı ayrı olmak üzere; 0-2 km arası 1 adet, 2-4 km arası 2 adet, 4-6 km arası 3 adet ve 6 km üzeri için 4 adet numune alınacaktır. Ek parçalar için ise 200 adete kadar 1 numune, 200-400 adet arası 2 numune, 400-600 adet arası 3 numune ve 600 üzeri miktarlarda 4 numune ile sınırlandırılır. Banka, tereddüt hasıl olması durumunda alınacak numune sayısını iki katına çıkartabilir. Aynı çap ve basınç sınıfındaki borulardan metrajı 200 m ve altında olan borulardan test numunesi alınmaz.

- Hidrostatik test

- Çekme deneyleri
- Sertlik Deneyleri
- İç ve dış kaplama deneyleri

- Fiziksel Muayene: Kabul esnasında, ezik, kaplaması dökülen, çatlayan ve gözle görülebilir bir kusur oluşturan ve bozuk olarak nitelenen boruların kabulü yapılmayacaktır.

Numune için her parti ile beraber imalatçı firma o partiye ait yeterli sayıda deney çubuğunu da hazırlayarak verecektir.

Bunların yanısıra, metalografik ve kimyasal incelemelerin fabrikasında yapılmış olması ve fabrika onaylı test raporlarının kabul heyetine sunulması gerekmektedir. Metalografik incelemelerde, mikro yapıdaki nodüllerin yapısına, sayısının uygun olup olmadığına bakılmalıdır. Borular tam küresel grafitli yapıya haiz olmalı ve minimum 150 adet/mm<sup>2</sup> nodül ihtiva etmelidir. Malzemenin spektral analiz yöntemi ile kimyasal bileşim kontrolü yapılmalıdır.

Kabul esnasında; bu teknik şartnamede yer alan tüm teknik hususlar için teklif edilen boru kaplamaları, borular ve boru ek parçaları ve contalar detaylı bir şekilde ayrı ayrı ele alınarak yukarıda belirtilen teknik değerler tablolar halinde verilecektir.

#### **3.5.6.1. Basınç ve Sızdırmazlık Testi**

Numuneler fabrikada önceden hazırlanmış olan hidrolik devrelerde en az 15 saniye süreyle TS EN 545 standardının öngördüğü basınç ve sızdırmazlık testine tabi tutulurlar. Borularda TS EN 545'te belirtilen basınç altında hiçbir damlama, sızdırma ve terleme olmayacaktır. İmalatçı ürettiği boruların tamamını hidrostatik teste tabi tutmalıdır.

#### **3.5.6.2. Çekme Deneyi**

Boruların döküm şarjından usulüne uygun olarak dökülmüş ve hazırlanmış olan deney çubukları çekme testine tabi tutulurlar.

#### **3.5.6.3. Sertlik Deneyi**

Numuneler sertlik testinden geçirilirler. Test sonucu sertliği maksimum borularda 230 HB, ek parçalarda ise 250 HB'ye kadar olan ürünlerin kabulü yapılacaktır.

#### **3.5.6.4. Kesit Araştırması**

Numuneler uygun tezgahlarda kesilerek et kalınlıklarına bakılır. Boruların et kalınlıkları standartlara uygun ve her noktasında homojen olacaktır.

### **3.5.6.5. Kaplama İle İlgili Deneyler**

İç kaplamada (çimento harcında) meydana gelen çatlakların genişlikleri 0,8 mm'yi aşmamalıdır. Kaplama kalınlığı standartta belirtilen değerlere uygun olacaktır

Dış kaplama ve çinko muayenesi de ISO 8179-1'de yer alan metotlarla test edilecektir.

### **3.5.7. İŞARETLEMELER**

Boruların üzerine standart damgası, anma çapları, basınçları belirten yazılara ilaveten kolayca okunabilen ve silinmeyecek şekilde "İLLER BANKASI" yazılacaktır.

İmalatçı firmanın amblemi veya tanıtılmasına yarayacak işareti bulunacaktır.

Boru ve özel parçalarının çapı ve boyu flanşlıysa basınç sınıfı yazılacaktır.

Her döküm şarjına ait özel işaretler yer alacaktır.

Boruların basınç sınıfı yeralacaktır. (C40, C30, C20.....)

Boru ve özel parçaların imalat yılı belirtilecektir.

Üretim standardı belirtilecektir. (TS EN 545 gibi)