



Plan Proje Yatırım ve İnşaat Dairesi Başkanlığı  
İçmesuyu İsale ve Şebeke Hattı Yapım İşi Genel Teknik Şartnamesi

**T.C.**  
**MUĞLA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ**  
**MUĞLA SU VE KANALİZASYON İDARESİ**  
**GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

**İÇMESUYU İSALE VE ŞEBEKE HATTI**  
**YAPIM İŞİ**  
**GENEL TEKNİK ŞARTNAME**

**MİLAS İLÇESİ AKKOVANLIK MAHALLESİ SONDAJ**  
**KUYUSU BAĞLANTISININ YAPILMASI İŞİ**



## TANIMLAR

**1.1. İdare:** Bu şartnamede kullanılan “İdare”den amaç sözleşmede adı yazılı iş ihaleye çıkarılan “**Muğla Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü**” olup kısaca “**İDARE**” diye anılacaktır.

**1.2. Yüklenici:** Bu şartnamede kullanılan “Yüklenici” den amaç yukarıda adı yazılı iş üzerine ihale yapılan ve sözleşme imzalanan firma olup, kısaca “**Yüklenici**” diye anılacaktır.

**1.3. Kontrolör (Yapım Denetim Görevlisi):** İdare tarafından işin kontrol ve denetlenmesi için Yüklenici’ye yazı ile bildirilen, sözleşme ve eklerine, şartnamelere, fen ve sanat kurallarına uygun olarak ve iş programı süresinde bitirilmesini sağlamakla görevli personeldir.

**1.4. AYKOME:** Muğla Büyükşehir Belediyesi Alt Yapı Koordinasyon Merkezi’ ni ifade eder.

## MADDE 1. KONU VE GENEL KAPSAM

**2.1.** Bu şartnamede adı geçen konular, Muğla Büyükşehir Belediyesi Muğla Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü (bu şartnamede “İdare” olarak anılacaktır) tarafından yapılması sağlanacak olan, İçmesuyu isale ve şebeke hattı yapım işine aittir.

**2.2.** İsale, şebeke ve şube yolu hatlarının tüm kazı, boru döşeme, mekanik ekipmanlar, bağlantılarının yapılması, yataklama-gömlekleme-geri dolgu, beton-parke-bordür tamiratları, asfalt kesme-asfalt yapımı, tesisat imalat, inşaat, montaj, tamirat ve tadilat işlerini kapsar.

**2.3.** Bu şartnamede adı geçen tüm işlerin, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı’ nın 30 Haziran 2012 tarihinde yayımlanmış olduğu 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu’nun ilgili yönetmeliklerine ve standartlarına uygun olarak yapılmasından ve iş tamamlanana kadar gerekli tüm İş Sağlığı ve Güvenliği Tedbirlerinin alınmasından Yüklenici sorumludur.

**2.4.** Yüklenici, İş bu kapsamda yapılacak işler ile ilgili alınması gereken İş Sağlığı ve Güvenliği tedbirlerini açıklayan raporları, İş Güvenliği Uzmanı tarafından imzalanmış olarak işe başlamadan önce İdare’ye sunmak zorundadır.

**2.5.** 6331 Sayılı İş Kanunu, 6098 Sayılı Türk Borçlar Kanunu ve 5510 Sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu gereğince, İşin İdare’ye teslim edilmesine kadar geçen süreyi kapsayan, iş kazası sonucu ödenmesi gereken tazminat bedelleri, Çalışma ve İş Kurumu İl Müdürlüğü tarafından kesilen İdari Para Cezaları ve İş Sağlığı ve Güvenliği kapsamında meydana gelebilecek maddi ve manevi her türlü zarar Yüklenici’ye rücu edilir.

**2.6.** Yüklenici, İdare’nin talep etmesi durumunda, iş bu şartnamede adı geçen işe ait kullanılan malzemelerin, standartlara uygun olarak imal edildiği beyan edilen, standarda uygunluk belgesi vermek veya göstermek mecburiyetindedir.

**2.7.** İşin yapımıyla ilgili, teknik ve idari şartnamelerde, sözleşme eklerinde bulunmayan veya açıkça belirtilmemiş hususlarda, Kamu İhale Kanunu’nun Yapım İşleri Genel Şartnamesi, varsa Türk Standartları, yoksa Alman DIN normları geçerli olacaktır. İlgili standartlarda veya DIN formlarında açık olarak belirtilmeyen, ihtiyari olarak bırakılan hususlarda ise işverenin yazılı talimatlarına uyulacaktır. Ayrıca işin yapımıyla ilgili bu belirtilen her türlü standardın eğer revize edilip yayınlanmışsa en son hali geçerli olacaktır.

**2.8.** İhale konusu işler için gerekli olan çalışma ruhsatı, toprak döküm ruhsatı ile toprak döküm harcı ve trafik, Cumartesi-Pazar ve gece çalışma, karayolu geçiş müsaadeleri ve



*Plan Proje Yatırım ve İnşaat Dairesi Başkanlığı  
İçmesuyu İsale ve Şebeke Hattı Yapım İşi Genel Teknik Şartnamesi*

işin başlaması ve tamamlanması için gerekli her türlü izin ve ruhsatlar İşveren adına Yüklenici tarafından alınacaktır. Bu konularla ilgili her türlü isim altında alınacak ücretler (zemin tahrip ücreti hariç) Yüklenici' ye aittir. Kazı ruhsatı için Büyükşehir Belediyesi Fen İşleri Dairesi Başkanlığı AYKOME Müdürlüğüne, döküm ruhsatı, harcı ve yeri, tatil günleri ve gece çalışmaları için ilgili Belediye Başkanlığına ya da yetkili birime, karayolu geçişi için TCK ve Bölge Trafik Müdürlüğü'ne ve şehir içi yolların ve kavşakların kapatılması için Ulaşım Dairesi Başkanlığı'na başvurulacaktır.

**2.9.** Kazı çalışmaları ve ruhsatlandırma ile ilgili bu şartname kapsamında yapılan tüm işler, 2918 sayılı Karayolları Trafik Kanunu, 3348 sayılı Ulaştırma Bakanlığının Teşkilat Ve Görevleri Hakkında Kanun, 5539 sayılı Karayolları Genel Müdürlüğü Kuruluş Ve Görevleri Hakkındaki Kanunu ve 2863 Sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanununun ilgili hükümlerine aykırı düşmemek kaydı ile AYKOME' nin yönetmelik ve şartlarına uygun olarak yürütülecek olup, aykırı durumlardaki sorumluluk Yükleniciye ait olacaktır.

**2.10.** Yüklenici, bu şartnamede adı geçen işlerin yapımında, Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından yayımlanan "Yol Yapım Bakım ve Onarımlarında Trafik İşaretleme Standartları"na uymak zorunda olup işe başlamadan önce malzeme, ekip, ekipman, ikaz levhaları, bilgi ve makine parkını vs. hazırlayacaktır. Aksi halde işe başlatılmayacak olup, bu durum süre uzatımında dikkate alınmaz. Yüklenici kurduğu her şantiye için ayrı ekip, ekipman, malzeme vs. temin etmekte sorumludur. Trafik işaretleri, yolun düzenini ve trafik akımını engellemeyecek sayıda ve İdare'nin talimatlarına ve onayına uygun olacaktır. İdare'nin onayı için belirtilen bilgi trafik levhaları, ışıklı işaretler ve metal panolar için ayrıca bir bedel ödenmez.

**2.11.** İşin yapımı sırasında çevre halkına, hiçbir kişi ve kuruluşa ait yer altı ve yer üstü tesislerine zarar verilmeyecektir. Yüklenici kazıya başlamadan önce yeraltında bulunan telefon, elektrik, su, kanalizasyon vb. tesisleri tespit edip kazı ve inşaat sırasında yapılması gerekli olan askıya alma, yer altı tesislerinin ve kalafatlarının ıslahı vesaire gibi bilcümle ameliyat, ilgili makamlarla temas edilmek suretiyle gerekli tedbirleri alarak kazıya başlayacaktır. Buna rağmen doğal yapılara, kişilere, İdare'ye ve diğer kurum ve kuruluşlara ait her türlü yapıya verilen zararların tüm sorumluluğu ve tazmin yükümlülüğü Yüklenici'ye ait olacak, Yüklenici'nin yapmaması halinde ise bu gibi zarar ve ziyanın giderilmesi için yapılacak tüm masraflar ve tazminler Yüklenici tarafından ödenecektir.

**2.12.** Herhangi bir sokağın kapatılması halinde bu sokağın her iki ağzına yerden 1,50 metre yükseklikte olmak üzere "Yol Kapalıdır" ibaresi yazılı birer levha konacaktır. Yol, genişliğince kapatılmıyorsa bu gibi hallerde taşıtlar ve yayalar için tehlike teşkil eden yerlere "Dikkat" ibaresini taşıyan bir levha konacaktır. Her iki halde de konacak levhaların daima kolayca görülecek yerlerde olmasına özellikle dikkat edilecektir. Geceleri bu levhalar gereken adette fener konmak suretiyle aydınlatılacaktır.

**2.13.** Yüklenici emri altında bulunan bilcümle taşıtların kaplamalı tretuvarlardan geçmesi yasaktır. Buna rağmen Yüklenici tretuvarı bir amaç için kullanırsa, bu tretuvar da meydana gelebilecek bilcümle çöküntü ve arızadan sorumlu tutulacak ve bedelsiz olarak tretuvarı eski haline getirecektir.



## MADDE 2. MALZEME TEMİNİ, NAKLİYESİ VE KULLANIMI

3.1. Bu şartnamede adı geçen işler; öncelikle İdare'nin sunduğu şartnamelere göre, İdare'nin şartnamelerinde bahsi geçmeyen konularla ilgili ise Kamu İhale Kurumu tarafından yayımlanmış olan "Yapım İşleri İhaleleri Uygulama Yönetmeliği" ve bu yönetmelik eki olan "Yapım İşleri Genel Teknik Şartnamesi" yükümlülüklerine göre yapılacaktır.

3.2. İsale, şebeke ve şube yolu hatlarının yapımında kullanılacak; boru, boru fittingleri, boru parçaları, conta, civata/somun, vana, hidrant, vantuz, ek parçası, debimetre, basınç ölçer, çabuk tamir parçası, kolye/priz, vana/hidrant kapakları, basınç kırıcı vana, darbe önleme vanası, kum-çakıl, çimento, kereste, demir ve kullanılacak olan diğer tüm malzemeler Yüklenici tarafından temin edilecek olup, İdare onayı alındıktan sonra işin yapımında kullanılacaktır.

3.3. Yüklenici, kum, çakıl, kırmataş vb. malzemeleri temin edeceği ocak veya ocaklara ait, ocak işletme ruhsatı ve yeterlilik belgelerini İdare'ye bildirecektir.

3.4. Yüklenici, İdarenin bilgisi olmadan ocak veya kaynak değişikliği yapamayacak, değişiklik yapması gerekiyorsa nedenlerini bir dilekçe ile İdare onayına sunacak, onayı müteakiben ocak değişikliği yukarıda açıklanan ataşmanların yeniden hazırlanması suretiyle gerçekleştirilecektir.

3.5. Kullanılacak tuvenan malzemelerin kalitesi, sözleşmesi imzalanan İçmesuyu İsale, Şebeke ve şube yolu hattı yapım işi projelerine uygun seçilecek olup, bu malzemeler kullanılmadan önce İdare'nin onayı alınacaktır. İdare'nin onayı alınmadan şantiyeye getirilen veya İdare onayı alınmadan kullanılan malzemeler şantiyeden uzaklaştırılacak olup, bu malzemelerin değişimi ve uzaklaştırılması için Yüklenici'ye ilave ücret ödenmez ve süre uzatımı verilmez.

## MADDE 3. BORU HATLARININ APLİKASYONU VE ASFALT KESİLMESİ

4.1. Boru güzergâhlarında, asfalt kesme işlemine başlamadan önce boru güzergâhı aplike edilecek, akabinde mevcut altyapının tespiti için öncelikle ultrasonik dedektörle yapılacak tarama sonucunda gerekli yerlerde arama kazıları yapılmalı ve karşılaşılan alt yapının durumuna göre de gerekirse revize proje sonucu boru hattı zemine aplike edilmelidir.

4.2. Arama kazıları ve arama çalışmaları için herhangi bir bedel ödenmeyecektir. Arama kazıları yapılmadan veya yapıldığı halde, karşılaşılan alt yapı nedeniyle zorunlu olarak güzergâh değişmesi halinde boru döşenemeyen kanala ait yapılmış bulunan tüm imalat bedelleri ödenmez (Arama kazısı yerleri asfalt hariç dolgusu standarda uygun şekilde yapılacak).

4.3. Döşenecek boru öncelikli olarak yolda kaldırım ile parseller arasında uygun bir platform var ise buraya, aksi durumlarda aplikasyon sırasında mevcut güzergâhta herhangi bir engel yoksa ve boru çapı  $\emptyset < 300$  mm ise borunun yeri kanal yakın kenar bordür taşına 1 m mesafe olacak şekilde belirlenecektir. Boru çapı  $\emptyset > 300$  mm olan borularda abone bağlantısı yapılmayacağı için, bu boruya paralel olarak aynı güzergâha, yol genişliğine bağlı (1 - 1,5 m) olmak üzere II ve III. bir boru döşeneceği hesaplanarak aplikasyon yapılacak ve şebeke boruları bordür tarafından ve üstte olacak şekilde kademeli tip kesit uygulanacaktır. Aplikasyon ip çekilmek suretiyle kırmızı renkli yağlı boya veya yağlı tebeşir kullanılarak yapılacaktır. Zorunlu hallerde İdare'nin yazılı izni veya talimatı ile boru güzergâhı mevcut altyapıya zarar vermeyecek şekilde yaya kaldırımına alınabilir.



**4.4.** İmara yeni açılmış cadde ve sokaklarda boru döşenmeden önce ilgili belediyeden güzergâhla ilgili gerekli bilgi ve belgeler alınarak boru hattı aplike edilecek ve bu konuda yapılacak harcamalar Yüklenici tarafından karşılanacaktır.

**4.5. Ana Besleme Hatlarının Aplikasyonu:** Ana besleme hatlarının aplikasyonu tamamen plan-profile ve mevcut alt yapı durumu göz önüne alınarak yapılacaktır. Güzergâhtaki mevcut altyapının konumu ve döşenecek hattın yeri belirlendikten sonra, boru hattı zemine, profildeki kazık numaraları ve mesafelerine göre aplike edilecek, hendek genişliği de güzergâha çizilecektir. Okuma yapılan noktalardaki kazı derinlikleri operatörün göreceği şekil ve büyüklükteki demir kazıklar üzerine yazılıp, ara mesafeler de dikkate alınarak, yakın bordürün yaya kaldırımına çakılacaktır. Aplikasyon sırasında mutlaka takeometre, nivo ve metre gibi ölçü aletleri ve ip kullanılacak, aligmanların teşkilinde gereksiz some noktası oluşturulmayacaktır.

**4.6. Şebeke Borularının Aplikasyonu:** Şebeke hatlarının aplikasyonu, şebeke inşaat planlarına ve arama kazılarında çıkan sonuca göre yapılacaktır. Ayrıca sokakta mevcut boru olup olmadığı ilgili Bölge Müdürlüğü ile temasa geçilerek öğrenilecektir. Herhangi bir engel yoksa yol genişliğine bağlı olarak tek veya çift taraflı olarak, hendek yakın kenarı ile bordür arasında 1 m mesafe olacak şekilde ip çekilmek suretiyle minimum malzeme kullanımı esas alınarak aplikasyon yapılacaktır.

**4.7. Abone Hatlarının Aplikasyonu:** Şebeke hatlarının aplikasyonu yapacak ekip, mevcut abone hatlarını ve sayaç yerlerini ve yapılacak bağlantının çapını, boyunu tespit edecektir, Ekip mevcut sayacın konumuna göre en kısa mesafeden abonenin şebeke borusu ile bağlantısını krokilendirecek ve hendek genişliği 0,40 metre genişlikte olacak şekilde abone hattının zemine aplikasyonunu yapacaktır. Abone bağlantılarında şebeke hattına bağlanan prizlerin x,y,z ölçümleri yapılacak olup işletme projelerine yansıtılacaktır.

**4.8. Depo Aplikasyonu:** Yüklenici tarafından Depo kazı köşe noktaları çakıldıktan sonra Yapı denetim Görevlileri ile birlikte kontrol yapılır. Kontrol sonucunda bir hata yoksa kazı işlemlerine başlanır. Aplikasyonun yanlış yapılması sonucunda ilave kamulaştırmaya ihtiyaç duyulması veya yapılan kamulaştırmanın bazı kesimlerinin terk edilmesi gibi nedenlerle inşaat faaliyetlerinin aksaması durumunda ilave süre verilmeyeceği gibi hata nedeniyle meydana gelebilecek her türlü zarar ve ziyandan Yüklenici sorumludur. Yapılan hatalı işlerinde bedeli de ödenmez. Ayrıca her hangi bir işin Yapı denetim elemanları gözetiminde yapılmış olması Yüklenicinin üstlenmiş olduğu işi bütünüyle projesine, sözleşme ve şartnamelerine, teknik ve sanat kurallarına uygun olarak yapmak hususundaki yükümlülüklerini ve bu konudaki sorumluluğunu ortadan kaldırmaz.

#### **4.9. Asfalt Kesilmesi:**

Aplikasyon yapılmasını müteakip; Asfalt, asfalt kesme bıçağı veya asfalt kesme testeresi ile çift taraflı kesilecektir. Kesme işleminde kompresör ile delici uç, iş makinesi bomuna da özel bıçak takarak asfalt kesilmeyecektir. Ancak alttan başka asfalt tabakaları çıkarsa, bu kısımlar yola zarar vermeden düzgün bir şekilde kompresörle kesilebilir.

Kesme işlemi sırasında testere, bıçak veya kesici uç aplikasyon çizgilerini takip etmeli, kesinlikle içe veya dışa taşma olmamalı, geniş veya dar kesme yapılmamalıdır. Aksi takdirde kesme işlemi durdurulur, dar olarak kesilen kısım düzeltilir, geniş olarak kesilen veya iyi kesilmediği için yırtılan veya hatalı aplikasyon nedeniyle bozulan asfalt bedeli ilgili Belediye veya Alt Yapı Koordinasyon Müdürlüğü (AYKOME) ' ce talep edilmesi halinde Yüklenici' den tahsil edilir.



#### MADDE 4. BORULARIN TAŞINMASI VE DEPOLANMASI

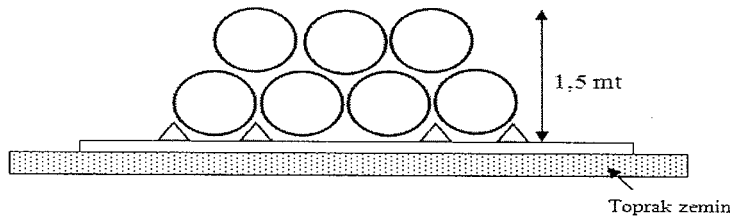
5.1. Boruların döşenmesi için gerekli malzemelerin yüklenmesi, şantiyeye veya depolama yerine nakliye edilmesi ve boşaltılması ile ilgili tüm gerekli ekipman ve işçilik Yüklenici tarafından temin edilecektir. Boruların ve özel parçaların nakliye, yükleme ve boşaltma esnasında herhangi bir tahribata uğramasını önlemek için gereken önlemler alınacak, yuvarlanmaya, kaymaya, eğilmeye ve titreşime karşı borular emniyete alınacaktır. Bu konudaki tüm sorumluluk Yükleniciye ait olacaktır.

5.2. Şantiyedeki tüm borular 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. Kirlenen borular yerleştirilmeden önce temizlenecektir.

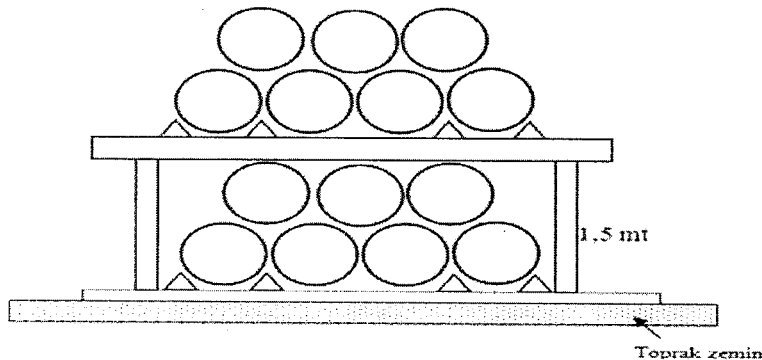
5.3. Borular hasarların olabildiğince önleneceği şekilde indirilip kaldırılacaktır. Yüklemede veya boşaltılmasında sadece bez veya lastik halatlar kullanılacaktır. Zincir veya çelik halat kullanılmayacaktır. Gözle görülür kusur ve hasarlar olması halinde borular ve özel parçalar bedeli yükleniciye ait olmak üzere derhal şantiye sahasından uzaklaştırılacaktır.

5.4. Bütün borular içlerine toprak, çamur, pis su vb. kirletici unsurların girmesini önleyecek şekilde depolanacaktır. Yığılan borularda mesnetleme ve yığın yüksekliği 1,5 metreyi geçmeyecektir. Borular, 1,5 metreye kadar üst üste taşınabilir ve istiflenebilir (Resim 2). İstiflemenin 1,5 metreyi geçmesi istenirse, ranza sistemi oluşturularak 1,5 metrenin üzerindeki boruların yerden mesnet alması sağlanacaktır (Resim 3). Boru ve özel parçaların zarara uğraması veya kalıcı deformasyon almaları engellenecektir. Boru yığını, boruların yuvarlanmasını önleyecek şekilde tutturulacak, noktasal temaslara kesinlikle önleneyecektir. Borular rasgele yığılmayacak, boruların birbiri ile teması üniform ve boydan boya olacaktır. Borular, toprak üzerine dizilmeyecek, 12 m'lik boru boyu için 4 adet 10x10 kalaslar konulmak suretiyle borular kalasların üzerine istiflenecektir (Resim 4).

Resim 2. Boruların istiflenmesi

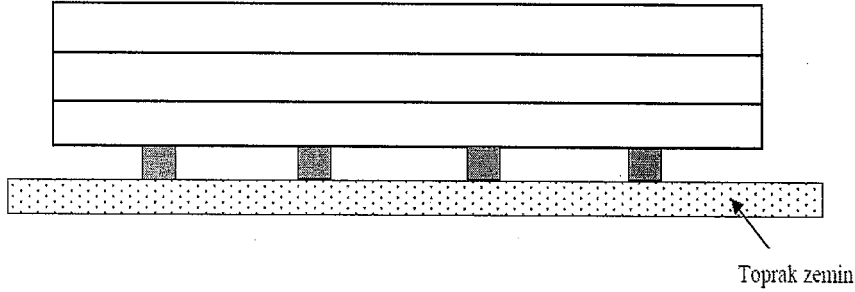


Resim 3. Boruların istif yüksekliğinin 1,5 metreyi geçmesi durumu





Resim 4. Kalas üzerine istifleme



**5.5.** Borular bir depolama sahasından alındığında Yüklenici kalan boruların kaymalarının önlenmesini sağlayacaktır. Depolama sahası boşaltıldığında Yüklenici, sahayı ve tüm giriş çıkış yollarını temizleyecek ve eski durumlarına getirecektir. Borular yuvarlanmaya karşı korunacaktır.

**5.6.** Borular fabrika sahasında veya şantiyede en az iki anma çapı fark olacak şekilde iç içe geçirilerek nakledilebilecek, ancak iç içe depolanmayacaktır.

**5.7. Boruların İstiflenmesi**

- 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.
- Duktıl 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.



## MADDE 5. BORULARIN BİRLEŞTİRİLMESİ

6.1. Tüm birleştirme işlemleri alın kaynağı yöntemi ile ISO 21307'e göre yapılacaktır. Özel durumlarda idarenin iznine tabii olmak ve detay projeleri verilmek suretiyle elektrofüzyon ile birleştirme işlemi yapılabilecektir. Her iki yöntemin kullanılması sırasında TS EN 12201-3 standardının gerekleri sağlanacaktır.

6.2. Kaynak işlemi, ISO 21307'ye göre eğitim almış sertifikalı kişiler tarafından yapılacaktır. İdare, kaynak kontrolünü bağımsız bir laboratuvarında yaptırabilecektir. Eğer kaynak yeterlilik alamaz ise kaynak operatörü derhal yüklenici tarafından değiştirilecektir.

6.3. Boruların alın kaynağı yapılırken dış ortam şartlarından ve tozdan etkilenmemesi için gereken tedbirler alınacaktır.

6.4. Kaynak makinesinin sıcaklık sensörlerinin kalibrasyonu akredite bir laboratuvarında yapılmış olacaktır. Kalibrasyon sertifikası, kaynak yapan personelin kaynakçı sertifikası, kalite kontrol görevlisinin yetkinlik belgesi ve kaynak makinesinin işlevsellik kontrol belgesi işe başlamadan önce yapı denetim görevlisine verilecektir.

6.5. Kaynak makinesinin teflon başlıklarında aşınma yırtılma veya hasar olmayacaktır. Her kaynak işlemi sırasında EK-2'deki "HDPE Boru Kaynağı Formu" doldurulacaktır.

6.6. 300 mm'den büyük çaplardaki borularda tüm kaynak noktaları yüklenici tarafından tahribatsız muayene yöntemlerinden biriyle kontrol edilecek, sonuçları ödeme emri belgesi eki olarak İdareye sunulacaktır. İdare kaynak kontrolü için TS EN ISO 17020'ye göre üçüncü taraf gözlemci kullanabilecektir.

6.7. En fazla 500 metrenin hendek kenarında birleştirilmesinden sonra borular hendeğe indirilecektir.

## MADDE 6. KAZI İŞLERİ:

7.1. Kazı işleri yapılacak güzergahlar için iş programına uygun olarak, Muğla Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Koordinasyon Merkezi (UKOME)'nin 01.04.2016 tarih ve 2016/4-102 sayılı kararı gereği; faaliyete başlamadan 10 (on) iş günü öncesinde Yüklenici tarafından; Karayolları Genel Müdürlüğü'nün en son yayımlanmış olduğu "Karayolları Teknik Şartnamesi" ve "Şehir içi Yolların Yapım Bakım ve Onarımlarında Trafik İşaretleme Standartları"na uygun olarak "Geçici Trafik Sirkülasyon Projesi" hazırlanarak ilgili kuruma onaylatılması gerekmektedir.

7.2. Aplikasyonu yapılan hattın asfalt kesme işlemi tamamlandıktan ve boru ek parça ve fittings malzemelerinin hazır olduktan sonra Yapı Denetim Görevlisinin bilgisi dahilinde mebadan mansaba doğru kazıya başlanacaktır (zorunlu hallerde tersi olabilir). Yüklenici Yapı Denetim Görevlisinin bilgisi dışında kazı yapamaz yada boru imalatı yaparak kanalları kapatamaz. Yapı Denetim Görevlisinin bilgisi dışında kazılan ve boru imalatı yapılan kanallar yeniden açılarak imalatların yeniden yapı denetim gözetimi altında yapılması sağlanır ve doldurulur. Yükleniciye bunun için ayrıca bir bedel ödenmez. Kontrolör onayı alınmadan, asfalt zeminlerde paletli iş makineleri kullanılmayacaktır.

7.3. Bu şartname kapsamındaki işlerle her türlü işçilik, her türlü araç (hazırlık, inşaat, tesisat, montaj, test ve bitirme), her türlü ekipman ve el aletleri temini, ekipman kirası, mobil vinç kirası, ekipmanın yedek parça, lastik, yakıt, yağ, tamir ve bakımın temini, yatay ve düşey nakliyeler, yükleme, boşaltma, istifleme, örtme/koruma, kaldırım, beton ve asfalt kırımı, makineli kazı, elle kazı, tesviye, kum yataklama-gömlekleme ile ya da Yüklenici tarafından





Plan Proje Yatırım ve İnşaat Dairesi Başkanlığı  
İçmesuyu İsale ve Şebeke Hattı Yapım İş Genel Teknik Şartnamesi

temin edilecek kırmataş malzeme ile geri dolgu, serme, sulama, sıkıştırma, iş başında su temini, hendekteki ya da inşaat mahallindeki suyun tahliye edilmesi, işyerinin temizlenmesi, döküm yerlerinin bulunması, fazla kazı malzemesinin ve inşaat atıklarının nakliyesi ve bertarafı, kullanım fazlası değerli malzemenin toplanması, yüklenmesi, taşınması ve İdare stok yerine boşaltılması, depolanması, istiflenmesi ve koruma altına alınması, beton-parke-bordür tamiratlarının yapılması ve inşaat sahasının eski haline getirilerek temiz bir şekilde bırakılması ile uyarı, trafik ve çevre koruma tedbirlerinin alınması Yüklenicinin sorumluluğundadır.

7.4. İşe başlanmadan önce kazı güzergâhı (sokak-cadde) ayrı ayrı detaylı olarak fotoğraflanacaktır, CD ortamında idareye teslim edilecektir.

7.5. Kazı fazlası malzemenin dökümü, ilgili Belediyenin veya İdare'nin göstereceği yere olacaktır. Yüklenici bunun değişmesini veya kapanmasını bahane ederek ilave ücret veya süre uzatımı talebinde bulunamaz. İdare'nin gösterdiği döküm yeri dışındaki alanlara dökülen hafriyatla ilgili oluşacak sorunların giderilmesi Yükleniciye aittir.

7.6. Kazı sırasında meydana çıkan her türlü telefon, elektrik, su vb. gibi altyapı tesisleri Yüklenici tarafından sunulacak iş bitim projeleri üzerine işlenecektir.

7.7. Kazıdan çıkan malzeme dışında ocak malzemesi dolgusu gereken durumlarda aşağıdaki tablodaki parametreler uygulanacaktır.

Çizelge 6. Yatak, yastık ve gömlek malzemesi dane boyutları Boru Anma Çapı (mm)	Dane boyutu (mm) (kum-çakıl)	Dane boyutu (mm) (kırmataş)
$\emptyset \leq 110$	$\leq 10$	$\leq 5$
$110 < \emptyset \leq 200$	$\leq 25$	$\leq 10$
$\emptyset > 200$	$\leq 38$	$\leq 16$

Yatak, yastık ve gömlek malzemeleri her halükarda kullanımdan önce ve yazı ile Kontrol Mühendisi'nin onayına sunulacak, Kontrol Mühendisinin onaylamadığı malzeme hiçbir şekilde kullanılmayacaktır.

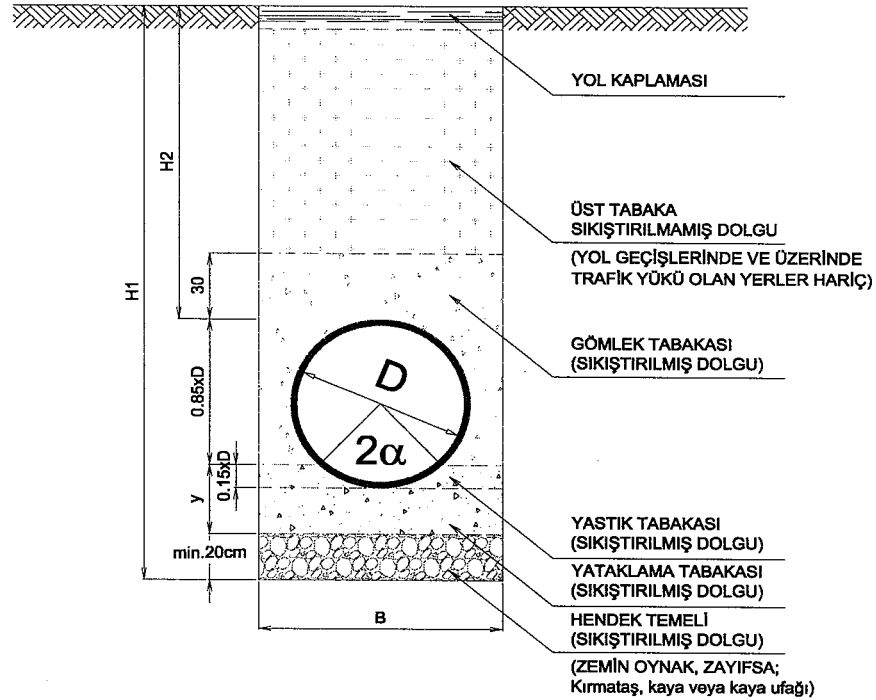
7.8. Hendek Tip kesiti aşağıdaki çizime uygun olacaktır:

Boru hatlarında, zemin yapısına bağlı olarak hendek tabanına borular için minimum 15 cm yüksekliğinde yataklama yapılacaktır. Yataklama tabakası üzerinde boru tabanından itibaren boru çapının 0,15 katı yüksekliğe kadar yastık tabakası yapılacaktır. Boru üst kotunun 30 cm üstüne kadar da gömlek tabakası yapılacaktır. Gömlek dolgusunun üzerinde tabii zemine kadar üst tabaka dolgusu yapılacaktır.

Yataklama, yastık ve gömlek dolgusu, %15'den az kum ihtiva eden 9,5 mm elekten geçen oranı maksimum %25 ve ağırlıkça %5'i geçmeyen silt, kil içeren kırmataş/çakıl olacaktır.



Resim 5



NOTLAR:

1 - ÜST TABAKA : Sıkıştırılmamış büyük taş ve toprak kitleleri içermeyecek normal dolgu

2 - YATAKLAMA , YASTIK VE GÖMLEK TABAKASI : % 15 'den az kum ihtiva eden 9,5 mm elekten geçen oranı maksimum %25 ve ağırlıkça % 5 'i geçmeyen silt, kil, içeren kırmataş / çakıl olacaktır. Dolgular en az % 70 bağıl sıkılığa ulaşıncaya kadar sıkıştırılacaktır.

3 - HENDEK TEMELİ : Hendek tabanı zayıf zemin (oynak, bataklık, şişen) ise en az 20 cm kazılarak yerine kaya veya kaya ufağı ile dolgu %70 proktor yoğunluğuna ulaşıncaya kadar

sıkıştırılacaktır.

H1 = Hendek derinliği (cm)

H2 = Boru üst kotu ile tabii zemin arası mesafe (cm)

D = Boru iç çapı (cm)

$2\alpha$  = Derece cinsinden yataklama açısı  $y$  = Yataklama + yastık tabakası yüksekliği

$D < 1000$  ise  $y = 0.30$  m,  $D \geq 1000$  ise  $y = 15 + 0.15 \times D$

B = Hendek genişliği (cm)

$D \leq 450$  mm için  $B = D + 2 \times 30$

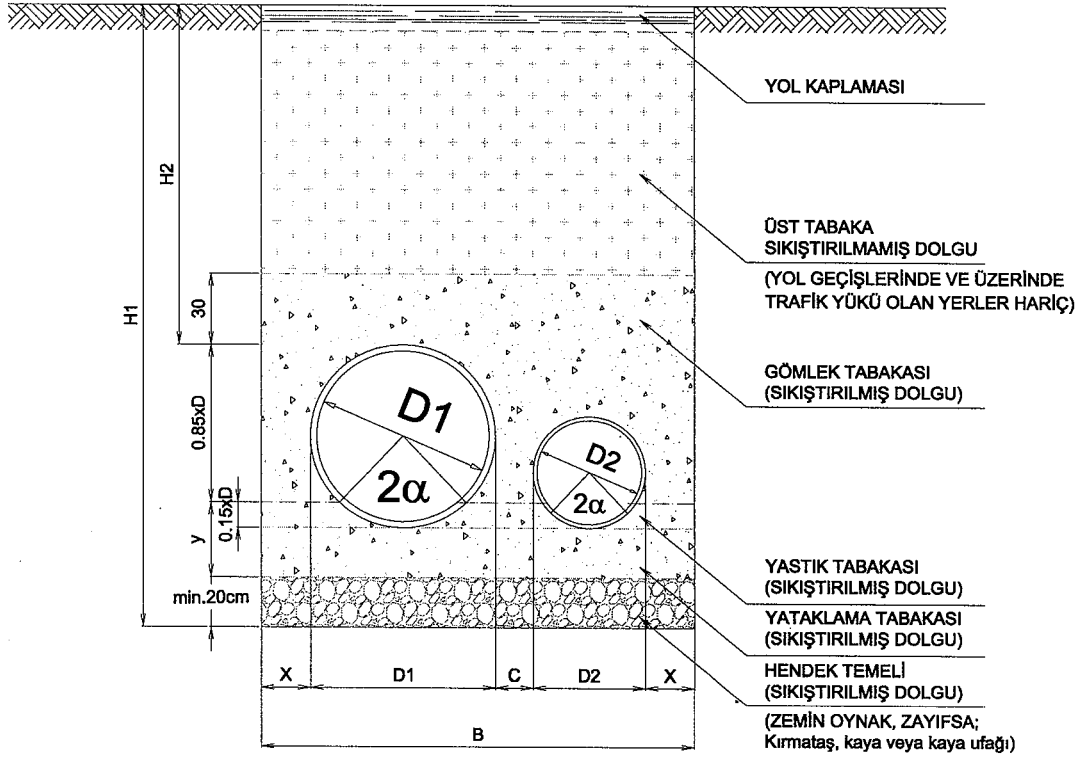
$450 < D \leq 1000$  için  $B = D + 2 \times 40$

$1000 < D \leq 2800$  için  $B = D + 2 \times 50$

$D > 2800$  için  $B = D + 2 \times 60$



Resim 6



Gömme Derinliği 4.00 m 'e kadar

$$C \geq (D1+D2) / 6$$

Gömme Derinliği 4.00 m den fazla ise

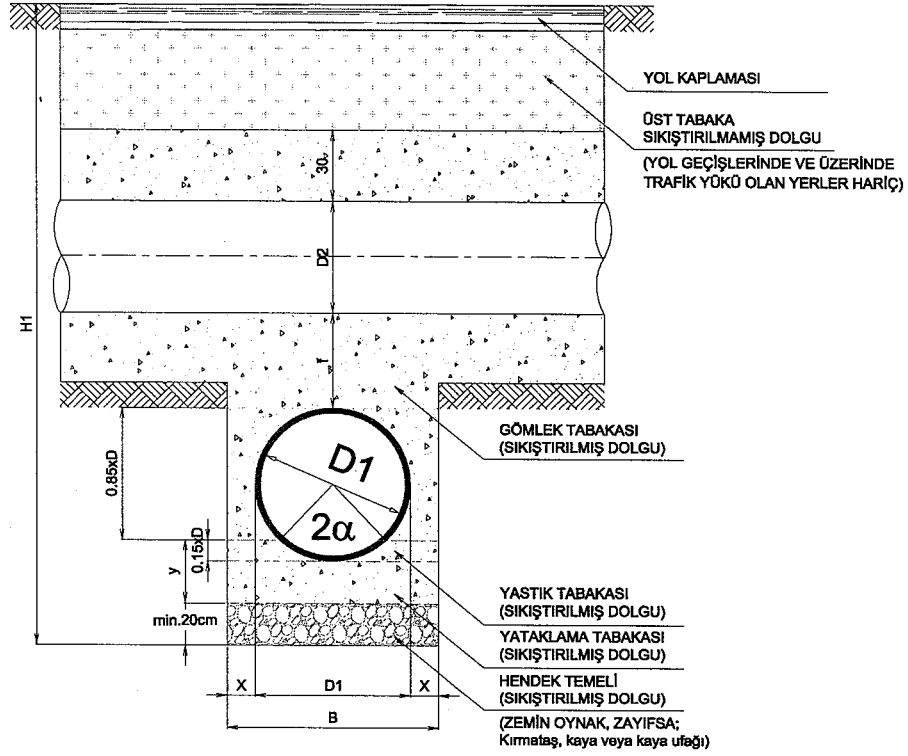
$$C \geq (D1+D2) / 4$$

C değeri 150 ' mm den veya dolguyu sıkıştırmaya yer bırakmak için gereken mesafeden az olamaz.

Hendek Genişliği "B" notlar bölümündeki gibidir.



Resim 7



Gömme Derinliği 4.00 m 'e kadar

$$f > = ( D1+D2 ) / 6$$

Gömme Derinliği 4.00 m den fazla ise

$$f > = ( D1+D2 ) / 4$$

f değeri 150 ' mm den az olmamalıdır.

Hendek tabanında doğal zemin yapısının Çizelge 4'de Zemin Grubu 5 ve 6 olarak tanımlanabileceği zayıf bölgelerde yataklama tabakasının altında kaya veya kaya ufağı basmak suretiyle hendek temeli teşkil edilecektir. Teşkil edilecek olan hendek temeli tabakasının kalınlığı 20 cm'den az olmayacaktır.

Yeraltı suyunun bulunduğu zeminlerde yeraltı suyu tahliye edilerek gerekli teknik şartlar sağlandıktan sonra dolgu ve sıkıştırma işlemine başlanacaktır.

Boru güzergahında hendek kazısının yapıldığı kesim, boru montajının yapıldığı yerden en fazla 500 m ileride olacaktır.





Çizelge: 6 – Trafik Yüğü (Tekerlek) Boru Üzerindeki Minimum Dolgu Yüksekliği

Yükün Tipi	Tekerlek Yüğü (kN)	Dolgu Yüksekliği (metre)
AASHTO H 20 (20)	72	1.0
Cooper E 80	Demiryolu	3.0

Yol geçişlerinde ve üzerinde trafik yüğü olan boru güzergahında, boru üst tabaka dolgusu, kırmataş malzeme ile teşkil edilerek sıkıştırılacak ve boru sertliği (SN ) en az 5.000 N/m<sup>2</sup> olacaktır.

#### Minimum Hendek Genişliği

Boru Anma Çapı (mm)	Minimum Hendek Genişliği (mm)	Paralel Boru Ara Mesafesi (mm)
110 – 600	D1 + D2 + C + 300	150
601 – 1600	D1 + D2 + C + 600	300

**7.9.** Geri dolgu yapılmasına dikkat ve itina edilecektir. Geri dolgu malzeme cinsi yerinde İdare tarafından karar verilir. Hiçbir imalat kontrol teşkilatının izni olmadan imal edilmeyecektir. İmalatın imlasında belirtilen nitelikte malzeme kullanılacaktır. Dolgu malzemesi 20 cm tabakalar halinde serilecek ve mekanik kompaktörle standart proktor yoğunluğunun %85'i kadar sıkıştırılacaktır. Cadde ve yol geçişlerinde, sıkıştırma standart proktor yoğunluğunun %95'i olacaktır. Her tabaka tekniğine uygun sıkıştırılmadan ikinci tabaka serilmeyecektir. Geri dolgular için kullanılan malzemenin sıkıştırılması ASTM D4253 ve D4254 ile belirlenen standartlarda olacaktır. Geri dolgular tamamlandı ve yol kaplamasına geçilmeden önce bu şekilde doldurulup sıkıştırılan hendek yüzeyi uygun vibrasyonlu silindir ve ağır tip kompaktörler kullanılarak "Karayolları Genel Müdürlüğü Karayolları Teknik Şartnamesi"ne uygun şekilde sıkıştırılacaktır.

**7.10.** Yüklenici, kurduğu her ayrı şantiye için ayrı ekip, ekipman, ikaz ve bilgi levhaları, makine parkı bulundurmakla yükümlüdür

**7.11.** Uygulama projeleri hazırlanırken Kontrolörün talimatı doğrultusunda hangi kısımlarda ocak malzemesi ile hangi kısımlarda kazıdan çıkan malzeme ile geri dolgu yapılacağı belirlenecektir. İşin devamı sırasında alt yapının durumuna göre miktar değişiklikleri yapılabilir. Bunun dışında boru yataklaması ve gömleklemesinde kullanılacak 0-3 kum kesinlikle konkasör ocağından getirilecek, tüvenan malzemedan elenmiş ince malzeme kabul edilmeyecektir. Kazı detaylarında belirtilen ölçüler dışında fazla yapılacak her türlü kazı ve kazı hendeğini doldurmak için gerekenden fazla kullanılacak kum veya kırmataş geri dolgu için ödeme yapılmayacaktır. Yataklama, gömlekleme işlerinde mutlaka master kullanılarak kalınlık kontrolü yapılacaktır. Gömlekleme yapılırken borunun, hendeğin orta ekseninde kalabilmesi için her türlü tedbir alınacaktır.

**7.12.** Zemin cinsi ve asfalt alt malzemesi ne olursa olsun boru hendeklerinin genişliği tatbikat projesindeki kesitlere uygun olarak yapılacaktır (İlgili Resimler Madde 7.8). 1,5 m'den daha derin olan hendekler ve inşaat çukurları, profillerde gösterilen derinliğe kadar kazılırken

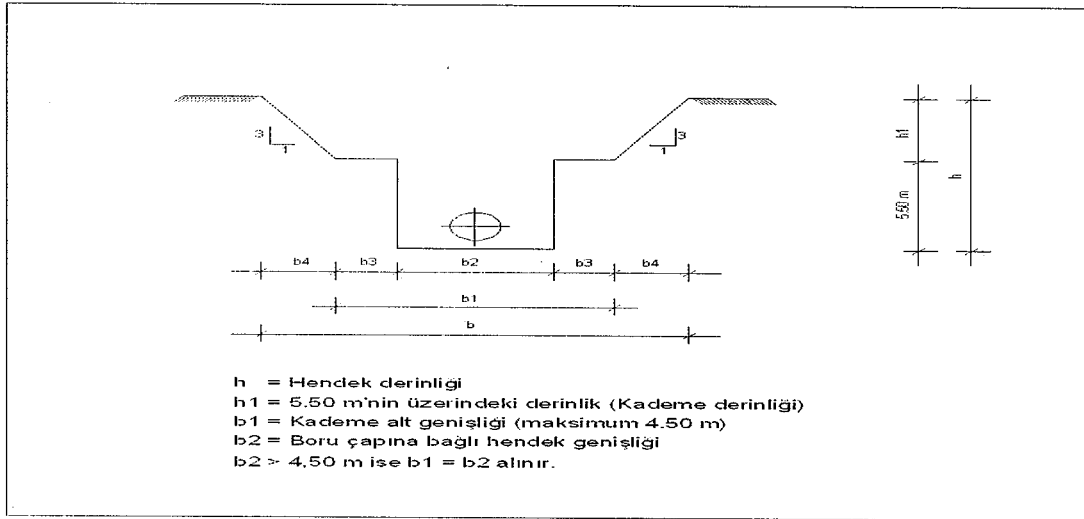


durum ve şartların gerektirdiği gibi iksa edilerek desteklenecek veya şevli kazı yapılacaktır. Şev veya iksa uygulamasına yolun durumu, arazinin konumu, çalışma yeri, trafik yoğunluğu vs. gibi hususlar göz önünde tutularak Yapı Denetim Görevlisinin talimatı doğrultusunda hareket edilecektir. Asfalt zeminlerde şev uygulaması yapılmayacaktır.

Şev uygulamasına bağlı olarak yapılacak ilave dolgu da, dolgu bedelleri içerisinde değerlendirileceğinden ilave dolgu, şev uygulamasına bağlı olarak nakledilecek kazı artığı nakliyesi kazı nakli içerisinde değerlendirilecek olup ilave bir bedel ödenmeyecektir. Özetle kazı, dolgu ve nakliye bedelleri kutu kesit üzerinden ödenmesi esastır. Yüklenici meydana gelebilecek kaza ve çöküntüler için her türlü emniyet tedbirini almak zorunda olup bu nedenle doğacak zarar ve ziyan için İdare'den her hangi bir talepte bulunamaz.

ANCAK, KAZI DERİNLİĞİNİN 5,50 METREYİ GEÇTİĞİ YERLERDE, ekteki tip hendek kesiti çizimine göre palyeli (kademeli) kazı yapılacaktır. Kazı bedeli, kazı artığı nakliye, yataklama, gömlekleme ve dolgular ödemeye esas alınacaktır. Kademeli ve şevli kazının yapılmasının mümkün olmadığı trafik problemi veya asfalt kaplamanın bulunduğu yerlerde ise palplanş veya iksa bedeli dikkate alınır. **Ancak uygulanan palplanş veya iksa bedeli, kademeli kazı yapılması halindeki bedelden daha fazla ödeme yapılmaz.**

Kademeli ve Şevli Kazı Örneği:



Yeni döşenecek boru hattı güzergâhında yapılacak hendek kazılarının mevcut boru hattını etkilediği yerlerde palplanş çakılacaktır. Bunun için ihale öncesi herhangi bir şey belirtilmiyorsa, Yüklenici teklifinde bu durumu dikkate almak zorundadır. Bunun için ayrıca bir bedel ödenmez.

Asfalt kaplama olan yollarda kazı malzemesinin tamamı ruhsatlı döküm yerine nakledilecektir. Toprak ya da stabilize olan zeminlerde kazıdan çıkan malzemenin dolguya elverişli olması halinde Yapı Denetim Görevlisinin bilgisi dahilinde dolguya yetecek miktarda kazı malzemesi hendeğin yakın kaldırım tarafına derli toplu bir şekilde istif edilecek (Kazı malzemesi kontrol teşkilatının uygun görmesi halinde geri dolguda kullanılacaksa, hendek kenarında depo etmeye uygun yer olmaması halinde Yüklenici bu malzemeyi geçici depoya nakledip geri getirecektir. Bunun için nakliye, yükleme, boşaltma, geçici depo yeri vb.. herhangi bir ilave ücret ödenmez. Bu durum teklif fiyatı içinde dikkate alınmalıdır.), kesinlikle çift taraflı istif edilmeyecek, gömlekleme amacı ile getirilen kum ve kırma taş tozuna karışmayacaktır. Kazıdan çıkan fazla malzeme ise toprak döküm yerine nakledilecektir. Geremediği halde



hendek kenarında bekletilen malzeme nakledilinceye kadar bu gibi yerler hakedişe dâhil edilmeyecektir.

**7.13.Çalışmalar nedeni ile uzun süre yaya veya araç trafiğinin engellememesi**

amacıyla, bir ekip en fazla 300 m'lik kazı yapabilecek ve bu kanalın tüm işleri bitmeden ikinci bir 300 m'lik kazıya kesinlikle başlamayacaktır. Başlangıcı takdirde iş durdurulur. Açılan kanallar kazıldığı tarihi izleyen 3 (üç) gün içinde her işlemi tamamlanarak, cadde veya sokak trafiğe açılacaktır.

**7.14.**Projesinde bulunmayan veya projedeki zemin iyileştirmesinin yetersiz görülmesi halinde, işin tekniğine uygun olarak yapılması amacıyla gerekli olabilecek zeminin iyileştirilmesine yönelik ilave kazı, dolgu ve nakliye imatları için İdarece kurulacak komisyon kararına istinaden, zemin iyileştirilmesi ile ilgili yapılacak imatların bedeli ödenecektir.

Kanal tabanı, kazıyı müteakip kürekle sıyrılarak örselenmiş zemin dışarı atılmalıdır. Hendek tabanının bataklık, silt veya akıcı kum gibi oynak zemin (kohezyonlu) içerisinde bulunması halinde uygun olmayan zemin hendek dışına alınır, boru hattı uygun görülecek taş veya elek üstü iri malzeme ile dolgu yapılır. Yapılan dolgu üzerine küçük daneli çakıl serilerek hendek tabanı oluşturulur. Yapılacak bu dolgunun yüksekliği ve mesafesi, boru tipi, çapı, zeminin taşıma gücü, düşey ve yanal zemin basıncı, varsa trafik yükü gibi faktörler göz önüne alınarak oluşturulan Komisyonca yerinde tespit edilir.

**7.15.**Hendek tabanının düzeltilmesi sırasında ortaya çıkan iri taş parçası, sivri kaya ucu gibi engeller yerinden çıkarılarak yok edilmeli, bu nedenle tabanda veya yanlarda meydana gelebilecek dökülmeler sonucu oluşan düzensizlikler veya boşluklar Yapı Denetim Görevlisinin uygun göreceği bir malzeme ile bedelsiz olarak doldurularak sıkıştırılmalıdır.

**7.16.**Boru hendek tabanının, boruların tüm boylarınca tabana oturacak şekilde tesviyesi tamamlanıp varsa tabandaki su uzaklaştırıldıktan sonra proje veya tip kesitte veya şartnamede verilen yükseklikte yataklama malzemesi ile, ihale öncesi her hangi bir şey belirtilmemişse makina veya elle hendek tabanına atılarak serilmeli ve hendek genişliğine göre tokmak, kompaktör veya titreşimli silindirle sıkıştırılarak hendek tabanı uniform hale getirilmelidir. Hendek tabanı düzeltildikten ve pekiştirildikten uygun silindirle sıkıştırıldıktan sonra boru bağlantılarının güvenli şekilde yapımı ve denetimini sağlayacak derinlikte hendek tabanında baş yuvaları açılır.

**7.17.**Ana besleme hatlarında, iletim hatlarında ve şebekelerde yapılan kazılar sırasında gerekli ölçü aletleri (totalstation, takeometre, nivo, prizma, GNSS vs.) mutlaka kullanılacaktır. Özellikle meskun olmayan yerlerde yapılan çalışmalarda bu aletlerin kullanılmaması veya başka nedenlerle İdare'ce belirlenen kamulaştırma veya irtifak hakkı alanı dışına çıkılması halinde doğabilecek her türlü zarar ve ziyandan Yüklenici sorumlu olacaktır.

**7.18.Depo Kazıları:**

Depo kazı işlemleri projesi doğrultusunda yapılacaktır. Her hangi bir nedenle kazı taban kotu proje kotundan daha derine inmişse fazla kazılan hacim bütün masrafları Yüklenici'ye ait olmak üzere Yapı Denetim Görevlisi tarafından uygun görülecek bir malzemeyle istenilen mukavemet elde edilinceye kadar usulüne göre doldurulacaktır. Depo kazısından çıkan malzeme imalat sonrasında yapılacak Depo dış dolgusuna uygunsa (bu duruma Yapı Denetim Teşkilatı tarafından karar verilecektir) dolgu için yeterli malzeme uygun bölümde tutularak artan miktar,





şayet kazı malzemesi dolguya uygun değilse kazının tamamı döküm sahasına nakledilerek, Dolgu için ayrıca uygun malzeme getirecektir. Hariçten getirilecek uygun malzemeye ait her türlü gider teklif bedel içerisinde değerlendirilecektir. Depo yerleşim sahası veya yakınında geri dolgu malzemesini stoklayacak uygun saha bulunamaz ise Yüklenici her türlü gideri kendisine ait olmak üzere her uzaklıktaki uygun sahayı kendisi bulacaktır. Bu durumda da yapılacak her türlü nakliye giderleri, yükleme boşaltma ve kira bedeli vb. teklif bedel içerisinde değerlendirilecektir.

## MADDE 7. İKSA VE ŞEV İŞLERİ

**8.1.** Yüklenici, yapmakta olduğu işler dolayısıyla meydana gelebilecek kaza ve çöküntülerden sorumludur. Hendekler ve inşaat çukurları profillerde gösterilen derinliğe kadar kazılırken durum ve şartların gerektirdiği gibi iksa edilerek desteklenecek veya şevli kazı yapılacaktır. (asfalt zeminlerde şevli kazı yapılmaz)

**8.2.** Şev ve iksa uygulamasına yolun durumu, arazinin konumu, çalışma yeri, trafik yoğunluğu vs. gibi hususlar göz önünde tutularak Yapı Denetim Görevlisinin talimatı doğrultusunda hareket edilecek olup, Yüklenici her türlü emniyet tedbirini almak zorundadır.

**8.3.** Bu işin yapılması ve gerekli emniyetlerin (yol ve asfaltın tahrip olmaması – çöküntülerin önlenmesi, hendek içinde yeterli güvenlik içinde çalışılması v.s. gibi) sağlanması için ahşap iksa şekilleri ile sınırlı olmadan, daha pahalı iksa şekilleri gerekiyorsa; ayrıca ilave bir bedel talep etmeden, Yüklenici bunu sağlamakla ve yapmakla yükümlüdür. Bu durumu Yüklenici, vereceği fiyat teklifinde dikkate almalıdır.

**8.4.** Yüklenici iş ve işçi emniyeti ile ilgili her türlü önlemleri almak zorunda olup bu konuda ihmallerinden meydana gelebilecek zarar ve ziyandan sorumlu olacaktır. Bu konuda İdare den herhangi bir nedenle talepte bulunamaz.

**8.5.** Yüklenici 1,5 m'den daha derin olan veya iksa yapılması gerekli görülen zeminlerdeki hendeklere herhangi bir ikaza gerek kalmaksızın iksa yapmak zorundadır. **Bunun için işin başında en az 40 m'lik bir hendeğe yeterli olacak kadar iksa malzemesi hazır bulunacaktır. Aksi takdirde işe başlatılmaz veya iş durdurulur.** Yüklenici iş yapacağı sahayı çok iyi inceleyerek ve aşağıdaki hususları önemle dikkate alarak vereceği birim fiyat teklifinde dikkatli olmalıdır.

**8.6.** Bu işin fen ve sanat kaidelerine uygun olarak yapılmasını gerektiren iksa uygulamaları için palplanş, iksa gerekiyorsa dahi Yüklenici bu işi yapmak zorundadır. Bunun bedelini teklif fiyatının içerisinde dikkate almalıdır.

**8.7.** Hendek derinliğinin 1,5 m'nin altında olması halinde dahi Yüklenici çalışanlarının, işin kendisinin, yaya ve araç trafiğinin emniyetini sağlamakla yükümlü olup bununla ilgili olarak iksa, yol geçişi, güvenlik levhası vs. gibi emniyet tedbirlerini almak zorundadır.

**8.8.** İdare, yapılan iksayı, doğabilecek kazaları önleyici bir tedbir olarak dikkate alır. Bu bakımdan zamanında ve gerektiği gibi yapılmayan, arkalarında boşluk bulunan ve zamanından önce sökülmesi dolayısıyla meydana gelen zarar ve ziyandan Yüklenici sorumludur.

**8.9.** İksa yapılan hendeklerde, iksa söküm işi imla sırasında kademeli olarak yapılacaktır. Hendek iksasının sökülmesinde cidar için tehlike görülen yerlerde iksa sökülmeyecek, iksa kerestesinden toprak içine terk mecburiyetinde kalınan malzeme için Yüklenici'ye ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.



## MADDE 8. ÇELİK BORULARIN DÖŞENMESİ İŞİ:

9.1. Çelik boruların imalatı, boyut ve imalat toleransları TS EN 10217-1 de belirtilen kriterlere uygun olacaktır. Borular ST 37 kalitesinde alaşımsız çelik bant veya rulo sac'tan imal edilecektir. Çelik boruların imalatında kullanılacak çelik bant veya rulo sacın anma et kalınlığı, talep edilen borunun anma et kalınlığı ile aynı olacaktır.

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

9.3. Kaynaklanacak çelik boruların uçları, önerilen kaynaklı eke uyacak şekilde imalatçı tarafından hazırlanmış olacaktır. Boru iç ve dış kaplamaları TS EN 10217-1'de belirtildiği gibi her bir kaynak çizgisinden 50 mm uzakta bitecektir.

9.4. Çelik boruların birbirlerine birleştirilecekleri uç kısımları TS EN 10217-1'de belirtildiği şekilde alın kaynaklı birleştirmeye uygun olarak ve idarenin belirlediği çaplarda muflu imal edilecektir. Normal muflu borular imalat öncesi teknik olarak detaylandırılarak idareye sunulacak ve idarenin tasdikinden sonra boru imalatına başlanılacaktır. Boruların imalatında kesinlikle hurda malzeme ve menşei belirsiz çelik malzeme kullanılmayacaktır.

9.5. 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.

9.6. DN 300 ve daha büyük anma çaplı borular SAWH (spiral tozaltı) kaynağıyla imal edilecektir. DN 300'den daha küçük anma çaplı borular ise aksi belirtilmedikçe TS EN 10217-1'de belirtilen imalat yöntemlerinden birisi ile imal edilecektir.

9.7. DN 500 ve daha büyük anma çaplı borular içten özel katkılı beton ile kaplamalı, dıştan TS 5139'ya uygun pe kaplamalı olacaktır. Çelik boruların beton ile kaplanması TS 8590'a göre yapılacaktır ve aşağıdaki özel hususları da karşılayacaktır:

Özel Beton parametreleri:

Karışım oranı: ~2

Su-Çimento Oranı: ~0,4

Yüze eşdeğer kum pürüzlülüğü  $K_{smax}=0,1$  mm

Her türlü topografik farklılıklar:  $\pm 1$ mm dahilinde olacaktır.

Özel katkılı beton kaplama yönteminde; İç kaplama AWWA C 205'e uygun olacaktır. İç kaplama için kullanılacak malzeme suyun tadını, rengini, kokusunu ve bulanıklığını değiştirmeyecektir. Suyun içine zehirli metallerin taşınmasına imkan vermeyecektir. Kaplama yüzeyi bakteri gelişimine elverişli olmamalıdır. Kullanılan malzeme, suyu, insanlar ve hayvanlar için zehirli hale getirmemelidir. Yüklenici içmesuyu ile temas halinde olan, iç kaplamada kullanılan malzemenin uygunluğunu gösteren güncel test sonuçlarını sunacaktır.

9.8. Muflu bağlantılarda kullanılacak olan contalar doğal kauçuk veya eşdeğer malzemeden olacaktır. Borularda kullanılacak lastik contaların kalitesi ve teknik özellikleri BS 2494'e uygun olacaktır. Contalar muf açılmamış boru ucuna verilen konikliğe sahip olacak boru ucuyla temas ettiğinde herhangi bir boşluğa neden olmayacaktır.



**9.9.** DN 500' den daha küçük anma çaplı borular korozyona karşı içten TS EN 10289 standardına uygun epoksi boyalı, dıştan TS 5139'ya uygun pe kaplamalı olacaktır. Kaynak, ezilme vs. nedenlerden doğan izolasyon hasarları, aynı izolasyon malzemesi ile İdare'nin onaylayacağı şekilde içten ve dıştan giderilecektir.

**9.10.** Kaynak dikişi temiz, düzgün ve homojen yapıda olmalı, dikişte çatlak, kabarcık, oyuk, yığılma gibi kusurlar bulunmamalıdır. Kaynak malzemesinin ana malzeme ile bağlantısı tam nüfuziyetli olmalıdır. Şerit ve bantların kıvrılması sırasında kaynak dikişi yakınında borunun daireselliğini bozacak şekil bozuklukları (kırıklık, dent) bulunmamalıdır.

**9.11.** Aşağıdaki bilgiler her borunun üzerine okunaklı ve kolayca silinmeyecek şekilde yazılmalıdır. Bu markalama işlemi borunun dış kısmına uygulanmalıdır. İç kısmına markalama yapılmayacaktır.

- İmalatçı firmanın ticari unvanı,
- Standardın işaret ve numarası (TS EN 10217-1'e uygun),
- Borunun imal edildiği malzemenin kısa işareti ve boru numarası,
- Boru dış çapı (mm) ve et kalınlığı (mm),
- Boru boyu (m),
- Boruların dış yüzüne boru anma çapının asgari ¼ büyüklüğünde harflerle İdare'nin kısa gösterilişleri ("MUSKI" gibi).

**9.12.** 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.

**9.13.** Borulara aşağıda belirlenen hususlara uyularak kaplama yapılacaktır. Çelik boruların epoksi boya ile kaplanması TS EN 10289'a uygun olarak yapılacaktır.

İç izolasyon:

- 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) Son kat boya içmesuyu sağlık sertifikalı olacak ve aşağıdaki şekilde uygulanacaktır: Toplam 350-400 mikron K.F.K'ya sahip iki bileşenli solventsiz epoksi boya,

- 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

#### Dış izolasyon:

Beton içinden geçen veya açık havaya maruz olan borular TS EN ISO 8501-1 standardında Sa 2,5 mertebesinde kumlanarak temizlenecektir. TS EN 10289'a ve AWWA C210'a uygun olarak boyama işlemlerinde aşağıda verilenler uygulanacaktır:

- (i) İki bileşenli anti-korozif pigment içeren, 50 mikron 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 bölge uzunlukları 50 mm±10 mm olup, bu bölge bant ile korunup boyanması engellenecek ve boya kuruduktan sonra bu bölge vernikle boyanıp geçici koruma sağlanacaktır.

#### Polietilen (PE) kaplama uygulama işlem sırası:

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

- (i) Eloktrastatik metod uygulanarak 80-150 mikron kalınlığında epoksi boya ile
- (ii) Ekstruzyon metodu uygulanarak 150-250 mikron kalınlığında yapıştırıcı ile

(iii) Son kat olarak, ekstruzyon metodu uygulanarak TS 5139'a uygun olarak Polietilen ile kaplanacaktır.

Polietilen kaplama öncesinde borular endüksiyon bobinli ısıtma yöntemi ile epoksi boya ve PE üreticisinin önerdiği sıcaklık aralığında ısıtılacaktır. Epoksi boya uygulamasından sonra, boyanın jel süresi içerisinde yapıştırıcı uygulaması gerçekleştirilecektir. Polietilen kaplamada uygulanacak muayene ve deneyler TS 5139'da belirtilen esaslara göre yapılacak ve Boru üzerine yapılmış olan kaplama kalınlığı kalibre edilmiş 0,1 mm duyarlılığa sahip ölçü aletleri ile ölçülecektir.

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



Boru Çapı	Minimum Kaplama Kalınlığı (mm)
≤ DN 100 mm	1,8 mm
DN 100 ile DN 250 mm arası	2,0 mm
DN 250 ile DN 500 mm arası	2,2 mm
DN 500 ile DN 800 mm arası	2,5 mm
DN 800 mm ve daha üstü	3,0 mm

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

#### 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.

#### **9.14. 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.3.□.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.

#### **9.15. 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 idarece kurulacak heyet tarafından, yüklenici, imalatçı firma temsilcilerinin de katılımı ile fabrikasında yapılacaktır. İdare gerek görmesi halinde imalatlar sırasında denetim zamanını haber vermeksizin ara denetim yapabilir. İdarece istenilmesi halinde, fabrikasında veya sahada İdare elemanları tarafından alınacak olan numuneler fabrika dışındaki bir laboratuvarda da muayene ve test işlemine tabi tutulabilecektir. Yüklenici, imalat ve muayeneler esnasında yapılması gerekli olan ve/veya başka bir laboratuvarda 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.**

#### 9.16. 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 < 2mg/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.



*Plan Proje Yatırım ve İnşaat Dairesi Başkanlığı  
İçmesuyu İsale ve Şebeke Hattı Yapım İşİ Genel Teknik Şartnamesi*

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.

**9.17.** Boruların nakli, yükleme, boşaltma istif, depolama ve emniyet işleri Yüklenici'ye ait olup bununla ilgili her türlü alet edevat ve işçiliği temin etmekten Yüklenici sorumludur. Hasara uğramış herhangi bir kaplama kısmı kırılıp temizlenerek yeniden yapılacaktır veya gerekli görüldüğü takdirde yenisi ile değişim yapılacaktır. Taşıma sırasında borular takviye elemanları ile desteklenecek, kayma ve bükülmesine karşı önlemler Yüklenici tarafından alınacak ve kaplamaya verilmesi muhtemel zarar ve hasarlar önlenmiş olacaktır.

**9.18.** Bütün boruların test ve muayenesi için her çaptan 1 adet temsili test TS EN 10217-1 ve bu şartnamede belirtilen diğer standartlarda belirtilen kabul kriterlerine göre izolasyon testlerine tabi tutulacaktır.

**9.19.** Yüklenici, imalat ve muayeneler esnasında yapılması gerekli olan bütün muayene ve deneyleri yaptıracak ve İdare tarafından oluşturulacak heyetin konaklama, ulaşım ve iase giderlerini karşılayacaktır.

**9.20.** Çelik boru malzeme özellikleri ve imal edilmiş çelik boru deneyleri TS EN 10217-1'e uygun olarak yapılacaktır:

Polietilen kaplama deneyleri TS 5139'a uygun olarak yapılacaktır.

Epoxy kaplama deneyleri TS EN 10289'a uygun olarak yapılacaktır.

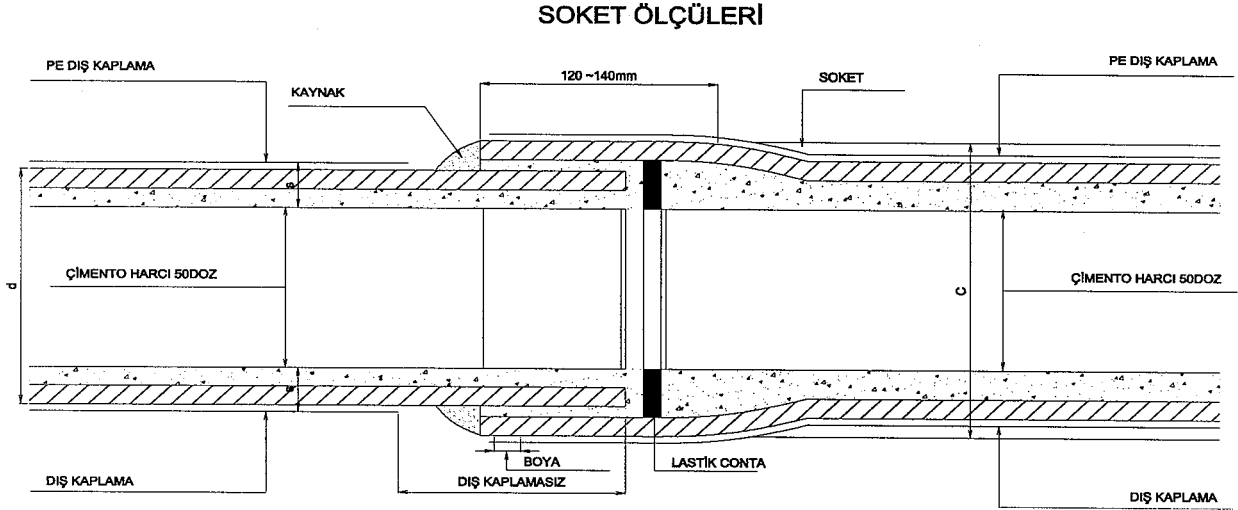
Beton kaplama deneyleri TS 8590'a uygun olarak yapılacaktır.

**9.21.** Malzemelerin garanti süresi en az 2 yıl olacaktır. Garanti süresi, iş bitiminden itibaren başlayacaktır. Garanti süresi içerisinde malzemelerde üretim imalatı hatalarından dolayı kırılma, çatlama, evsaf ve randıman bozukluğu olması halinde Yüklenici, İdare'nin bu hususu bir yazı ile Yüklenici'ye tebliğ tarihinden itibaren 10 gün içinde yenileri ile değiştirecektir.

**9.22.** Borular 13,5 metre standart uzunlukta olacaktır. Eksi boy toleransı olmayacaktır. **(Muf uzunluğu boru boyuna dahil değildir, borular muf boyun başlangıcından itibaren ölçülecektir.)** Muf boyutları aşağıdaki örnek şekilde belirtilmiştir. Tüm muf ölçüleri TS EN 10217-1 veya eşdeğer uluslararası standartlara uygun olacaktır.



## MADDE 9. DUKTİL BORULARIN İMALATI VE MONTAJI



**10.1.** Tüm kontrolleri yapılan boruların Ø100 mm' ye kadar olanları hendeğe el ile yerleştirilebilir. Ø100 mm' den büyük borular hendeğe indirilirken kesinlikle vinç veya calasgal kullanılacaktır, insan gücü, kazı makinesi ile boru indirilmeyecek ve kesinlikle serbestçe yuvarlanmayacaktır. Vinç veya calaskal kullanılarak boru bitkisel elyafli özel sapanlar veya iki ucunda çelik çeneleri bulunan ve çenelerinin içleri lastik-kauçuk kaplanmış olan çelik halatlar vasıtası ile iki ucundan veya başlarından dıştan (1)' er metre içerden kavrayacak şekilde kanala indirilecektir. Bu amaçla zincir veya çelik halat gibi boru iç ve dış kaplamasını bozacak aksam kullanılmayacaktır.

**10.2.** Lastik contalar yuvalarına konmadan önce boruların ambuatmanlı kısımlarındaki conta yuvası eğri tornavida ile yabancı maddelerden iyice temizlenir, varsa yataktaki çapaklar alındıktan sonra lastik conta boru içerisine yerleştirilir. Conta yuvalarına lubricent sürülmeyeceği gibi, herhangi bir yağlı madde de sürülmez. Bu nedenle contaların temizliği çok önemlidir. Yuvasına oturtulan lastik contanın dış yüzünden el ile yatağa doğru bastırılarak iyice yerleşmesi sağlanır. Ve bağlanacağı boruya 10 - 15 cm kadar yaklaştırılır, daha sonra contanın üzeri tekrar temizlenerek üzerine fırça ile lubricent sürülerek tekniğine uygun şekilde montaj işlemi yapılır.

**10.3.** Boruların ambuatmansız taraflarından montajı yapılırken de kordon tabir edilen kısmın iç ve dış çapakları alınır. İçi ve dışı iyice temizlenir gerekirse yıkanır. Sonra takılacağı yuvadaki lastik conta üzerine ve kordon kısmına dıştan ikinci çizgiye kadar lubricent sürülür. Yatağı ve kordonlu ucu aynı kota getirmek için yuvarlak ahşap takozlar kullanılır. Boru bunların üzerinde kaydırılmak suretiyle manivela veya özel çektirmeler kullanılarak ikinci çizgi görülünceye kadar itilerek ekleme işlemi yapılır. Sentil ile kontrol edilir. Burada dikkat edilecek konu, borunun conta yatağı arka duvarına tam temas etmemesidir. Borular contalı bağlantı sayesinde her yöne Ø 300 mm' ye kadar 5°, Ø400 mm' ye kadar 4°, Ø1000 mm' ye kadar 3°lik bir sapma yapabilmekte, esneklik gösterebilmektedir. Eğer borunun ucu conta yatağına tam olarak oturursa, boru bu esneme özelliğini kaybeder ve zemin oturmalarında boru tahrip olacağı gibi lüzumsuz dirsek kullanımı da gündeme gelir.





**10.4.** Montaj işi her ne kadar manivela ve bir ahşap takoz ile de yapılabilirdiysen de bu ancak Ø100, Ø125, Ø150 ve Ø200 mm'lik borularda mümkün olmakta, daha büyük borularda ve her çapta ve cinsteki özel parçanın bağlanmasında ise zaman kaybına sebep olmaktadır. Bu nedenle montaj aparatlarının kullanılmasında yarar vardır.

**10.5.** Yukarıda da belirtildiği gibi duktıl borular yatay ve düşey dönüşleri kendi elastikiyeti ile belirli açılarda geçebilmektedir. Ancak bu noktalara çok dikkat edilerek contanın ezilmemesi sağlanmalı ve dönen boruların ambuatmanlı kısmı masif destek betonları ile desteklenmelidir.

**10.6.** Boruların kesilmesi ve pahlanması spiral taşlar kullanılacak, başka bir alete müsaade edilmeyecektir. Kesim işlemi yapılırken kesme düzleminin boru eksenine dik olması sağlanacaktır.

**10.7.** Ferşiyatı yarım kalan boruların kirlenmemesi için her iki uçtan kapatılması amacıyla Yüklenici her çap için (10) ar adet konik takozlar yaptıracak ve paydos edilirken bu takozlar vasıtasıyla boru ağızları kapatılacaktır. Ayrıca çevreden gelebilecek sıvıların girmemesi için önlem alınacaktır.

**10.8.** Boru döşenirken, belirli bir mesafeden bakılarak borunun yatayda ve düşeyde istikametinin doğru olmasına dikkat edilecek, gereksiz yatay ve düşey kurplardan kaçınılacaktır. Zorunlu düşey kurplar oluşursa (bir altyapı nedeniyle) bu noktaya şebeke hatlarında abone bağlantısı rast getirilir, ana besleme hattı ise vantuz konur.

**10.9.** Teknik Şartnamelerine uygun olarak temin edilen ve İdare'ce uygun görülen, vana vantuz, yangın musluğu ve tahliye bağlantıları ekli tip detaylara göre yapılacaktır. Ø100 mm'den Ø 350 mm'ye kadar olan vanalar buşakle takımı ile yüzeyden kumanda edilecek, Ø350 mm'den büyük vanalar için ise çaplarına ve tip detaylara uygun rögarlar yapılacaktır. Vanalar usulüne uygun monte edilecek, ağızları kapatılacak ve vana milinin düşey durmasına dikkat edilecektir. Yangın musluğu, vana rögar kapağı ve buşakleleri vs. gibi tesisler her an görülebilecek bir durumda bulunacak, üzerleri kapatılmayacaktır. Rögarlara tip kesitlerde detayı verilen sfero döküm kapaklar konulacaktır.

**10.10.** Bağlantı noktaları, kurplar, çap değişiklikleri ve hat sonlarında kullanılan özel parçaların arkasına, tip detaylarda verilen ebatta 300 dozlu beton kitleler mutlaka atılacaktır. Beton kitleler için kalıp yapılacaktır. Acil durumlarda kullanılan betonda priz hızlandırıcı katkı maddesi kullanılacaktır.

**10.11.** Boru döşeme sırasında, atıksu ve yağmursuyu, içmesuyu borusu, telefon ve elektriğe ait kablolar vs. altyapı tesisleri ile karşılaşıldığında; kot durumu uygunsa bu tesislerin altından geçilecek, bu tesislerin zarar görmemesi için gerekli tedbirler alınacaktır. Boru hattı, kanalizasyon hattı ile enine kesişiyorsa bu noktada boru 2,00 m boyunda C20 sınıfında betonla kaplanıp tecrit edilecek, kanalizasyon boruları ile paralele gitme zorunluluğunda boru, boru boyunca C20 sınıfında beton ile muhafaza içine alınacaktır. (İlgili birimce aksi bir şey belirtilmedikçe), Bu noktalar rölevelerde gösterilecektir. (Bu tür betonlar için herhangi bir bedel ödenmez)

**10.12.** Her iki sınıf beton da ilgili şartnamelere göre imal edilecek ve bu husus yapı denetim görevlilerince denetlenecek, gerekirse numuneler alınıp test edilecektir. Deneylere ait tüm giderler Yüklenici' ye aittir. Dökülen betonlar mukavemetini alana kadar şartnamelere uygun şekilde korunacak ve bakımı yapılacaktır.



**10.13.** Kaynak Bacaları için ilave kazı, kazı nakli, kazı malzemesi ile veya diğer malzeme ile geri dolgu vb.. hususlar boru ferşiyatındaki belirtildiği şekilde ödeneceğinden ilave bir kazı, dolgu nakliye, vb. bedel ödenmez, teklif fiyatının içinde Yüklenici bu durumu dikkate almalıdır. Bu durum vana ve vantuzlar için de geçerlidir. Ancak vantuz, tahliye ve vana odası yapılacaksa boru kısmı minha edilerek kazı nakline dolgu ücreti ödenir.

**10.14.** Zon-Şebeke bağlantıları ile kullanılabilir durumda olan mevcut şebekenin yeni şebekeye bağlantıları ve yeni zonların mevcut zonlara bağlantıları boru cinsi ne olursa olsun Yüklenici tarafından yapılacak ve su sürekli arkada taşınması esastır. (mevcut borunun AÇB (asbest katkılı çimentolu boru) olması halinde bunun tersi olabilir, ancak bu durumda yeni güzergâh mevcuttan uzak tutulmalıdır.). İdare'ce kabul edilmesi halinde Düktil borularda ana besleme hatlarında, en fazla çapın yarısı kadar delik açılarak kaynaklı bağlantı yapılması mümkündür. Bunun için özel delme aparatı ile özel elektrot (GRICASTT-31) gereklidir. Normal elektrotla düktil boruya kaynak yapılması yasaktır. Su alma noktası veya yapılan hattın mevcut hatlara bağlantılarıyla ilgili tüm imalatlar teklif fiyatların içinde düşünüldüğünden ayrıca herhangi bir ödeme yapılmaz.

**10.15.** Şebeke ve ana iletim hatlarının döşenmesi sırasında, bahçe duvarı, tretuvar, kaldırım ve yürüme yolu gibi altyapılar tahrip olursa, Yüklenici tahrip olunan yeri aslına uygun olarak her türlü ücreti kendine ait olmak üzere tamir edecek veya yeniden yapacaktır. Yapı Denetim Görevlisi aslına uygun olarak onarılmayan yerleri yıktırıp, uygun malzeme ile yaptırmakta yetkilidir.

## **MADDE 10th YÜKSEK YOĞUNLUKLU POLİETİLEN (HDPE) BORULAR**

HDPE borular, en az bu şartname ve eklerinde verilen esaslara, özel olarak şartname ve eklerinde numarası verilmiş olsun veya olmasın, konu ile ilgili TS veya ISO veya İdarece kabul edilecek eşdeğer standartlara göre imal edilecek ve deneyleri yapılacaktır. İdarece Standartların üzerinde kalite ve teknik özellikte HDPE boru ve özel parça istenebilecektir.

İmalatlar esnasında uygulanması gerekli olan bütün deney giderleri yüklenici tarafından karşılanacaktır.

HDPE boru üreticisi için gerekli olan asgari şartlar aşağıda belirtilmektedir: Üretici,

(1.1) Türk Standartları Enstitüsünden alınmış, temin edilecek boru çap ve sınıfını kapsayan geçerli TS EN 12201-2 Standart Uygunluk Belgesine sahip,

(1.2) Akredite Kurumlar tarafından verilmiş, ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi, ISO 14001 Çevre Kalite Yönetim Sistemi, TS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi belgelerine sahip,

(1.3) Hammadde ve ürünlerinin içme suyuna uygun olduğunu gösteren uluslararası geçerliliği olan bir kurumdan (NSF - National Sanitation Foundation, WRAS - Water Regulations Advisory Scheme vb.)'den alınmış uygunluk sertifikasına sahip,



*Plan Proje Yatırım ve İnşaat Dairesi Başkanlığı  
İçmesuyu İsale ve Şebeke Hattı Yapım İşİ Genel Teknik Şartnamesi*

(1.4) Boruların başlangıç performanslarının tespiti hususunda standardın öngördüğü deneyleri yapabilecek yeterli kapasitede laboratuvara sahip,

(1.5) Borunun temel özellikleri, istiflenmesi ve döşenmesi konularında teorik ve uygulamalı eğitim verilebilecek alt yapıya sahip,

(1.6) Gerektiğinde İdarenin üretim aşamasında yapacağı denetim için görevlendirilen personelin çalışmak üzere ihtiyaç duyacağı tefrişatlı bir odaya sahip, olacaktır.

HDPE boru özel parçası üreticisi için gerekli olan asgari şartlar aşağıda belirtilmektedir:  
Üretici,

(2.1) Türk Standartları Enstitüsünden alınmış, temin edilecek özel parça çap ve sınıfını kapsayan geçerli TS EN 12201-3 Standart Uygunluk Belgesine sahip,

(2.2) Akredite Kurumlar tarafından verilmiş, ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi, ISO 14001 Çevre Kalite Yönetim Sistemi, TS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi belgelerine sahip,

(2.3) Hammadde ve ürünlerinin içme suyuna uygun olduğunu gösteren uluslararası geçerliliği olan bir kurumdan (NSF - National Sanitation Foundation, WRAS - Water Regulations Advisory Scheme vb.)'den alınmış uygunluk sertifikasına sahip,

(2.4) Özel parçaların başlangıç performanslarının tespiti hususunda standardın öngördüğü deneyleri yapabilecek yeterli kapasitede laboratuvara sahip,

(2.5) Boru özel parçasının temel özellikleri, kaynak prosedürleri konularında teorik ve uygulamalı eğitim verebilecek alt yapıya sahip,

(2.6) Gerektiğinde İdarenin üretim aşamasında yapacağı denetim için görevlendirilen personelin çalışmak üzere ihtiyaç duyacağı tefrişatlı bir odaya sahip, olacaktır.

Çeşitli standartlar ve bu şartnamede verilen esaslar arasında çelişki olması halinde İdare, hangi esasın öncelikle tatbik edileceğine karar vermekte serbesttir.

Bir projede kullanılacak boru ve özel parçaları aynı nitelikteki hammaddeden imal edilmiş olacaktır.

Boru ve özel parça üreticilerinin geriye doğru izlenebilirliği olacaktır. Bu izlenebilirlik hammadde parti numarası, hammadde giriş kalite kontrol dokümanı, üretim kayıtları (iş emri, üretim, kalite kontrol aşamaları, üretim makinesi, üretim tarihi vb.) ve test kayıtlarını içeren bir süreç olacaktır.

Boruların ve özel parçalarının ilgili standartlara ve şartnameye uygunluğunu gösteren doküman ve katalog Yapı Denetim Görevlisine sunulacaktır.



Her bir boru ve özel parçası için; üretici adı, üretim tarihi, üretim numarası ile boru veya özel parça üzerinde yapılan ve/veya boru veya özel parça grubunu temsil eden numuneler üzerinde yapılan tüm testlerin sonuçlarını ve referans değerlerini gösterecek bir sicil tutulacak, bu siciller dosyalanarak bir takımı ödemenin yapılacağı hakedişe ek olarak İdareye sunulacaktır.

Yapı Denetim teşkilatı döşenen her bir boru ve özel parçanın üretim numarası ile döşendiği yeri tarifleyen koordinat bilgilerini kayıt altına alacaktır.

Yüklenicinin döşeme imalatını gerçekleştirecek tüm işçileri boru ve/veya özel parça üreticisinin tesislerinde beş günden az olmamak üzere boru ve/veya özel parçanın temel özellikleri, istiflenmesi, birleştirilmesi ve döşenmesi konularında teorik ve uygulamalı eğitime tabi tutulacak ve bu eğitimin yapıldığına ilişkin belge yapı denetim görevlisine sunulacaktır. Eğitim öncesi İdareye haber verilecek, İdarenin üç adet teknik personeli de bu eğitime katılabilecektir. Bu eğitimin bedeli yüklenici tarafından karşılanacaktır.

Yüklenicinin boru/özel parça birleştirme işlerini yapacak elemanları elektrofüzyon veya alın kaynağı kaynakçı sertifikasına sahip olacaktır. Bu sertifika, ISO 21307'ye göre eğitim veren bir belgelendirme kuruluşu tarafından verilmiş olacaktır. Bu sertifikaya sahip teknik elemanlar, fotoğraflı kaynakçı sertifikalarını yanlarında taşıyacaklar ve İdarenin talebi doğrultusunda ibraz edeceklerdir.

Üretici, imalata başlamadan önce üretime başlama ve bitiş tarihlerini İdareye bildirecektir. İdare, üretici tesislerinde, imalatın her aşamasında haber vermeksizin denetleme yapabilecektir.

İdare, gerektiğinde üretimin tamamını bağımsız denetim firmalarına da kontrol ettirebilecektir.

## **HDPE BORU ve ÖZEL PARÇALARININ ÖZELLİKLERİ**

HDPE boru ve özel parçaları PE100 olacak, yavaş ve hızlı çatlak ilerlemelerine karşı direnci yüksek olacaktır.

Boru özel parçaları, asgari şartlarda boruların fiziksel, kimyasal ve mekanik özelliklerine sahip olacaktır.

Üretici, imalatını yaptığı boruların/özel parçaların tüm ölçülerini ve teknik resimlerini verecektir.

Borular en az 12 metre uzunluğunda olacak, Ø125 ve daha büyük çaplarda kangal halinde boru kullanılmayacaktır.



## 2.1 Fiziksel Özellikler

HDPE borular ve özel parçaları; dış darbelere ve koç darbesine dayanıklı, iç ve dış yüzeyi pürüzsüz ve düzgün, esnek, çatlama ve darbe direnci yüksek, toprak altında asgari 50 yıl ömürlü olacaktır.

Boru ve özel parçalar, herhangi bir büyüteç kullanılmadan çıplak gözle muayene edildiğinde; iç ve dış yüzeyleri 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 özel parçaların rengi siyah olacak ve gözle kontrol edildiğinde gövdenin her yerinde renk ve görünüm homojen olacaktır. Boruların üzerinde mavi çizgiler bulunacaktır. Çizgiler üretim aşamasında yapılacaktır. Sonradan yapılan boyama veya işaretleme kabul edilmeyecektir.

Boruların ortalama dış çapları, ovallik, et kalınlığı ve diğer özellikleri TS EN 12201-2 standardına uygun olacaktır. Çap ve ovallik, HDPE boru boyunca aynı olacaktır.

Boru özel parçalarının ölçü ve toleransları TS EN 12201-3 standardına uygun olacaktır.

## 2.2 Kimyasal Özellikler

HDPE boru ve özel parçaları; UV dayanımı yüksek, açık havada depolandığında standart özelliklerini koruyan, toprak alkali metallere karşı yüksek dirençli, kimyasal direnci yüksek, toprak altında nemden etkilenmeyecek, korozyona ve basınca karşı dirençli, hijyenik ve toksikolojik bakımdan Sağlık Bakanlığı Gıda Maddeleri Tüzüğü'ne uygun olacaktır.

## 2.3 Hammadde

Boru ve özel parçaların imalatında kullanılacak hammadde orijinal siyah renkli ekstrüzyona, enjeksiyon ekleme parçası için enjeksiyona hazır granül şekilde olacak, sonradan karbon siyahı ilavesi yapılmayacaktır. Üretimde hurda malzeme kullanılmayacaktır. Hammadde antioksidanlar, UV stabilizatörü dışında katkı ihtiva etmeyecektir.

Karbon siyahı içeriği kütlece %2 - 2,5 arasında, karbon siyahı dağılım derecesinin aritmetik ortalaması en fazla 3,0, kül miktarı kütlece en fazla % 0,1 olacaktır.

Eriyik Akış Hızı, MFR değeri 190 °C'de 5 kg kütle altında 0,20 ~ 0,35 gr/10 dk, MFR testleri hammadde ve boru için ayrı ayrı yapılacak ve iki sonuç arasındaki fark hammaddeye göre en fazla ± %10 olacaktır.

Oksidasyon indüksiyon süresi (OIT) 200 °C'de en az 20 dakika olacaktır.

Kopma uzaması en az %500 olacaktır.

Hammaddenin yoğunluğu en az 950 kg/m<sup>3</sup>, TS EN ISO 12162'a göre 20 °C'de 50 yılsonunda MRS değeri en az 10 MPa olacaktır.

Üretici kullanacağı hammaddenin kaynağını ve tüm özelliklerini belirten bilgi ve belgeleri kayıt altında tutacak talep edilmesi halinde İdareye sunacaktır.



Boru ve özel parça üreticisi hammadde üretmeyecektir.

Hammadde, PE 100 Plus Association üyesi olan firmalardan alınacak, en az iki reaktörden geçmiş ve ISO 9080 analiz sertifikasına sahip olacaktır. Sertifika üzerinde yoğunluk, eriyik akış hızı (MFR), karbon siyahı miktarı ve oksidasyon indüksiyon süresi (OIT) değerleri belirtilecektir. Uluslararası kabul gören akreditasyon kurumu tarafından EN ISO/IEC 17025'e göre akredite olmuş deney laboratuvarlarının birinden test raporuna sahip olacaktır. Bu belgeler muayene heyetlerince oluşturulacak tutanakların ekinde yer alacaktır.

İdare, her aşamada üretimi kontrol edebileceği gibi gerekli gördüğünde hammadde üzerinde numune deneylerini yeniden yaptırabilecektir.

#### 2.4 Anma Basınçları

Borunun Anma Basıncı, üretici tarafından 20° C'de elli yıllık kullanım ömrü baz alınarak hesaplanan maksimum işletme basıncı seviyesidir.

HDPE borular aşağıdaki anma basınçlarında sınıflandırılacaktır:

PN (bar); 6, 8, 10, 12,5, 16, 20, 25

TS EN 12201-2'ye göre MRS Sınıfı verilmiş malzemenin 20° C'de PN, S ve SDR değerleri arasındaki bağlantılar

Çizelge-1 : HDPE Boru Çeşitleri

SDR (Standart Boyut Oranı)	S (Boru Serisi)	PE 100 (PN, bar)
26	12,5	6
21	10	8
17	8	10
13,6	6,3	12,5
11	5	16
9	4	20
7,4	3,2	25



## 2.5 Özel Parçalar

HDPE Boru Özel (Ekleme) Parçaları aşağıdaki gibidir:

Dirsek: Boru hattının doğrultusunu değiştirmek için kullanılan parçadır.

Redüksiyon: Boru çapının daraltılması veya genişletilmesi için kullanılan bağlantı parçasıdır.

T-Parçası / İnegal T-Parçası: Boru hattını kollara ayırmak için kullanılan bağlantı parçasıdır.

Elektrofüzyon semer: Boru hattını kollara ayırmak için kullanılan parçadır.

Elektrofüzyon manşon: İki ayrı boru parçasını veya boru ile özel parçayı veya özel parça ile özel parçayı birleştirmek için kullanılan parçadır. Flanş Adaptörü: Farklı cins boruların flanşla birbirine bağlanması için gereken parçadır.

Özel parçalar üzerinde birleştirme yöntemi ve gerekli teknik değerler belirtilecektir.

Flanş adaptörlerinde kullanılacak çelik flanşlar korozyona karşı epoksi boyalı olacaktır. Çelik flanşlar, su hatlarında kullanılacak çelik vanaların flanşlarına uygun basınç sınıfında ve uygun cıvata delikli olarak teslim edilecektir.

Özel parçaların üretiminde patlatma ve konfeksiyon yöntemleri kullanılmayacaktır.

HDPE özel parçalar sadece enjeksiyon yöntemi ile üretilecek olup özel parçanın iç çapı ve basınç sınıfı, boru iç çapı ve basınç sınıfı ile aynı olacaktır.

## HDPE BORULARIN GENEL TESLİM ŞARTLARI

### 3.1 Boru ve Özel Parçalarının İşaretlenmesi

Bütün boruların üzerine "MUSKİ" logosu, İdarenin adı, projenin adı, standart numarası, üretici adı, boru çapı, basınç sınıfı, SDR değeri, malzeme cinsi, imalat tarihi, hammadde üreticisinin ismi ve lot numaraları ile boru sicil numarası bilgileri yazılacaktır.

Bu işaretlemeler, her boruda en az bir defa olmak üzere silinmez ve en az bir metre uzaklıktan çıplak gözle kolaylıkla okunabilecek şekilde düzgün olarak üretim aşamasında yapılacaktır. MUSKİ logosu 50 punto olacaktır. Normal depolama şartları, hava şartları, dökme ve kullanım işlemleri, işaretlerin okunabilirliğine etki etmeyecektir. İşaretler, çatlamanın başlamasına veya benzeri hasara neden olmayacaktır.

İşaretleme baskı ile yapıldığında kullanılan renk, borunun ana renginden farklı olacaktır.

Boru özel parçalarının üzerinde ise, silinmeyecek şekilde üretici adı, SDR değeri, hammadde sınıfı (PE100), üretim tarihi ile özel parça sicil numarası yazılacaktır.

Elektrofüzyon kaynak ile birleştirme işlemi yapılacak ürünler için ise ayrıca barkod etiketi ve barkod üzerinde kaynak parametreleri bulunacaktır.



### 3.2 Muayene ve Deney Esasları

İdare, yüklenici ve üretici temsilcisi ile birlikte şantiye sahasında TS EN 12201-1, TS EN 12201-2 ve özel parçaları için TS EN 12201-3’de belirtilen ve ilave olarak DSİ tarafından istenen her deney için numune olarak; DSİ laboratuvarları öncelikli olmak üzere İdarenin uygun göreceği TS EN ISO/IEC 17025 kapsamında TÜRKAK tarafından ilgili alanda akredite edilmiş laboratuvarlara göndererek şartnamede belirtilen teknik özelliklere göre deney yaptıracaktır. Bu durum tutanak altına alınacak tutanakta boru/özel parçanın sicil numarası bilgileri de olacaktır. Üretici tesislerinde ve akredite olsa bile boru/özel parça temin edilen üretici laboratuvarında deney yapılmayacaktır.

Deneyler için numune sayısı, çap ve basınç sınıfından bağımsız olarak toplam boru/özel parça sayısına göre Çizelge 2’den belirlenecektir.

**Çizelge 2. Numune sayısı**

Boru sayısı veya özel parça adedi	Numune sayısı
≤ 250	3
251 - 500	4
501 – 1.250	5
1.251 – 2.500	8
2.501 – 5.000	10
5.001 - 10.000	15
> 10.000	30

Üreticiden alınan hammadde numuneleri kapalı, işaretli ve açılmayacak şekilde muhafaza içinde Yüklenici tarafından İdareye teslim edilecek, boru ve özel parça numuneleri ile birlikte işaretli olarak İdare tarafından laboratuvara gönderilecektir.

Çizelge-2’ye göre belirlenen her bir numune üzerinde Çizelge 3’deki bütün deneyler yaptırılacaktır.





Çizelge 3. Boru/Özel Parça ve Hammadde İçin Yapılacak Deneyler

	Deney adı	Deney yöntemi	Aranan şartlar
1	Gözle muayene	TS EN 12201-2	Borular, herhangi bir büyüteç kullanılmadan çıplak gözle muayene edildiğinde; iç ve dış yüzeyleri düzgün olacak, herhangi bir çukur, çatlak vb. diğer yüzey kusurları bulunmayacaktır.
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	Yoğunluk	TS EN ISO 1183 -1	$\geq 950 \text{ kg/m}^3$ (23 °C)
6	Karbon siyahı miktarı	ISO 6964	$\%2 \leq (\text{kütlece } \%) \leq \%2,5$ Kül miktarı $\leq \% 0,1$ (kütlece)
7	Karbon siyahı dağılımı	TS ISO 18553	$\leq 3,0$ A1, A2, A3 veya B
8	Uçucu madde miktarı	EN 12099	$\leq 350 \text{ mg/kg}$
9	Oksidasyon indüksiyon süresi (OIT)	TS EN 728, TS EN ISO 11357-6	$\geq 20 \text{ dk}$ (200 °C, $15 \pm 2 \text{ mg}$ )
10	Kütlesel eriyik akış hızı (MFR)	TS EN ISO 1133	$0,20 \text{ g/10 dk} \leq \text{MFR}$ (190 °C, 5 kg yük altında) $\leq 0,35 \text{ g/10 dk}$ (Hammadde - boru MFR değeri arasındaki fark maksimum $\pm \%10$ )
11	Kopma uzaması	EN ISO 6259-3	$\geq \%500$ (ekstansometre ile ölçülecektir) Tek parça halinde, liflenme veya yapraklanma olmadan kopacaktır
12	Hidrostatik basınç	EN ISO 1167-1, EN ISO 1167-2	80 °C, 5,4 MPa yük, 165 saat veya 20 °C, 12 MPa yük, 100 saat sonunda hasar meydana gelmeyecektir.

Hammadde için Çizelge 3'deki deneylerden sadece 5, 6, 7, 8, 9 ve 10 sıra numaralı deneyler yapılacaktır.



Deney sonuçları Çizelge 3'e uygun olmayan boru/özel parçanın tümü reddedilecek ve bu malzeme yüklenici tarafından bedelsiz olarak araziden uzaklaştırılacaktır. Bu durumun sonuçlarından yüklenici sorumlu olacaktır.

Hammaddeye ait hijyen raporu, EN 12201-1'e uygunluk sertifikası/raporları, ISO 9080 analiz raporu, üreticinin TSE ve ISO belgeleri, hammadde üreticisinin ISO belgesi ödeme belgesine eklenecektir.

Bu Şartnamede belirtilen deneylerin yapılması için gereken her türlü nakliye, rapor ve deney ücretleri yükleniciye aittir.

Muayeneye tabi tutulan malzemeye bakıldığında yapısı homojen, iç/dış yüzeyleri düzgün ve temiz olacak, dalgalanma, çatlak, kabarcık, eziklik, çapak, yabancı madde vb. kusurlar bulunmayacaktır. Renk, matlık vb. fiziksel özellikler bakımından farklılık göstermeyecektir. Ürünün yüzeyindeki süreksizlikler, yapısal bozukluklar, yüzey durumu gibi kaliteyi etkileyen parametreler büyüteç gibi optik bir yardımcı kullanmaksızın çıplak gözle muayene edilecektir.

Et kalınlığı, kalibrasyonlu ultrasonik kalınlık ölçüm cihazı ile boru boyunca en az 6 noktada ölçülecektir. Ölçülen et kalınlığı değeri, standardında belirtilen sınırlar arasında olacaktır. Aksi durumda numunenin temsil ettiği boru/özel parçanın tümü reddedilecektir.

Çap ölçümü, boru ucundan en az 20 cm uzaklıktan başlayarak Çizelge 4'de belirtilen adette pi-metre kullanılarak yapılacaktır. Ölçümlerin aritmetik ortalaması çap olarak değerlendirilecektir. Bu değer standartta öngörülen sınırlar içerisinde olacaktır.

**Çizelge 4. Çap ölçüm sayısı**

Anma Çapı	Ölçüm sayısı
$\varnothing \leq 40$	4
$40 < \varnothing \leq 630$	6
$630 < \varnothing \leq 1600$	8

Ovallik, çap ölçümü sırasında ölçülen en büyük ve en küçük çap arasındaki fark bulunarak tespit edilecektir. Bu değer standartta öngörülenden fazla olmayacaktır.

Çizelge 3'deki deneylerden görsel ve geometrik özelliklerin tespiti için gereken 1, 2, 3 ve 4 sıra numaralı deneylerin ölçüm sonuçları, EK-1'deki "Ölçümler Çizelgesi"ne işlenecektir.

Çizelge 3'deki deneylerden 5 ~ 12 sıra numaralı deneylerde, deney numunelerinin ortalaması alınarak sonuç belirlenecektir. Deney sonuçları ortalaması, Çizelge 3'e uygun olan boru/özel parça grubu başarılı kabul edilecektir.



## BORU HATLARININ İNŞAASI

### 4.1 Boruların Taşınması ve Depolanması

Yükleme, şantiyeye veya depolama yerine ve boşaltma ile ilgili tüm gerekli ekipman ve işçilik Yüklenici tarafından temin edilecektir.

Şantiyedeki tüm borular 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. Kirlenen borular yerleştirilmeden önce temizlenecektir.

Boru ve özel 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.

Boruların ve özel parçaların nakliye, yükleme ve boşaltma esnasında herhangi bir tahribata uğramasını önlemek için gereken önlemler alınacak, yuvarlanmaya, kaymaya, eğilmeye ve titreşime karşı borular emniyete alınacaktır. Bu konudaki tüm sorumluluk Yükleniciye ait olacaktır.

Borular hasarların olabildiğince önleneceği şekilde indirilip kaldırılacaktır. Yüklemesinde veya boşaltılmasında sadece ip veya lastik halatlar kullanılacaktır. Zincir veya çelik halat kullanılmayacaktır. Gözle görülür kusur ve hasarlar olması halinde borular ve özel parçalar bedeli yükleniciye ait olmak üzere derhal şantiye sahasından uzaklaştırılacaktır.

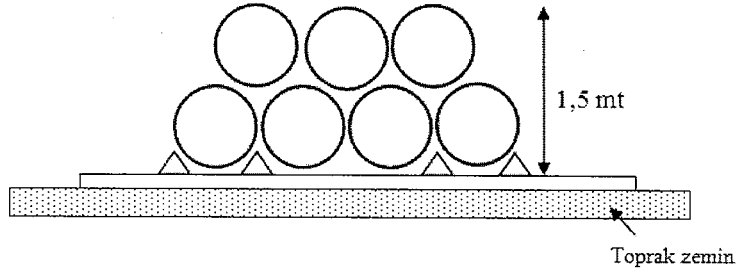
Borular arazide döşenmesi esnasında sürükleyerek taşınmayacak, hendek kenarında kaynak işlemleri uygulanırken ve sonrasında hendek içine yerleştirilirken zeminle temas ederek çizilme vb. oluşacak şekilde sürüklenerek çekilmeyecek, bu işlemler için uygun taşıma ve çekme araçları kullanılacaktır.

Boruların yere atılması, kaldırma bantlarının aniden çekilmesi, bırakılması veya boruların hızlı bir şekilde yere veya başka şeyler üzerine bırakılması vb. çarpma şeklindeki tesirlere karşı borular ve özel parçalar kesinlikle korunacaktır.

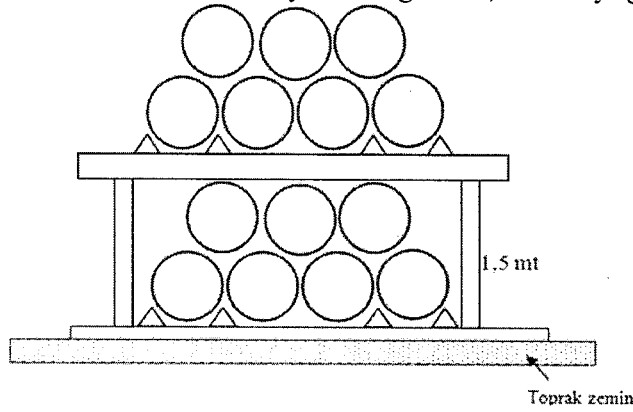
Bütün borular içlerine toprak, çamur, pis su vb. kirlenici unsurların girmesini önleyecek şekilde depolanacaktır. Yığılan borularda mesnetleme ve yığın yüksekliği 1,5 metreyi geçmeyecektir. Borular, 1,5 metreye kadar üst üste taşınabilir ve istiflenebilir (Resim 2). İstiflemenin 1,5 metreyi geçmesi istenirse, ranza sistemi oluşturularak 1,5 metrenin üzerindeki boruların yerden mesnet alması sağlanacaktır (Resim 3). Boru ve özel parçaların zarara uğraması veya kalıcı deformasyon almaları engellenecektir. Boru yığını, boruların yuvarlanmasını önleyecek şekilde tutturulacak, noktasal temaslar kesinlikle önlenecektir. Borular rasgele yığılmayacak, boruların birbiri ile teması uniform ve boydan boya olacaktır. Borular, toprak üzerine dizilmeyecek, 12 m'lik boru boyu için 4 adet 10x10 kalaslar konulmak suretiyle borular kalasların üzerine istiflenecektir (Resim 4).



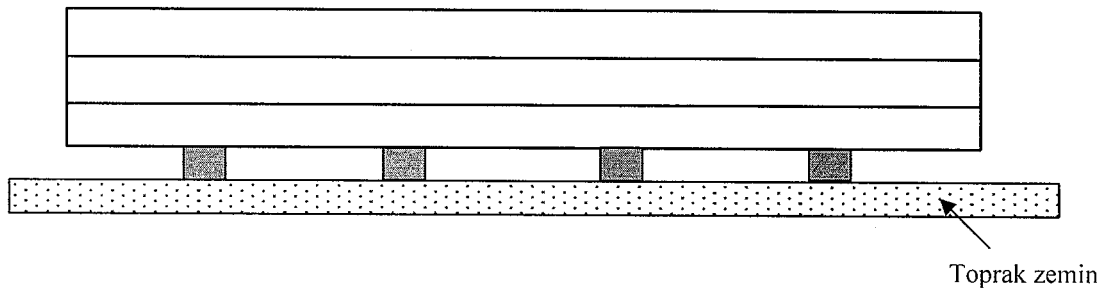
Resim 2. Boruların istiflenmesi



Resim 3. Boruların istif yüksekliğinin 1,5 metreyi geçmesi durumu



Resim 4. Kalas üzerine istifleme



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

Borular bir depolama sahasından alındığında Yüklenici kalan boruların kaymalarının önlenmesini sağlayacaktır. Depolama sahası boşaltıldığında Yüklenici, sahayı ve tüm giriş çıkış yollarını temizleyecek ve eski durumlarına getirecektir.

Borular yuvarlanmaya karşı korunacaktır.



Borular fabrika sahasında veya şantiyede en az iki anma çapı fark olacak şekilde iç içe geçirilerek nakledilebilecek, ancak iç içe depolanmayacaktır.

#### 4.2 Boruların Birleştirilmesi

Tüm birleştirme işlemleri alın kaynağı yöntemi ile ISO 21307'e göre yapılacaktır. Özel durumlarda idarenin iznine tabii olmak ve detay projeleri verilmek suretiyle elektrofüzyon ile birleştirme işlemi yapılabilecektir.

Kaynak işlemi, ISO 21307'ye göre eğitim almış sertifikalı kişiler tarafından yapılacaktır. İdare, kaynak kontrolünü bağımsız bir laboratuvarında yaptırabilecektir. Eğer kaynak yeterlilik alamaz ise kaynak operatörü derhal yüklenici tarafından değiştirilecektir.

Boruların alın kaynağı yapılırken dış ortam şartlarından ve tozdan etkilenmemesi için gereken tedbirler alınacaktır.

Her iki yöntemin kullanılması sırasında TS EN 12201-3 standardının gerekleri sağlanacaktır.

Eritmeli ekleme parçaları üzerinde kaynak parametrelerini içeren bilgilendirme etiketi bulunacaktır.

Kaynak makinesinin sıcaklık sensörlerinin kalibrasyonu akredite bir laboratuvarında yapılmış olacaktır. Kalibrasyon sertifikası, kaynak yapan personelin kaynakçı sertifikası, kalite kontrol görevlisinin yetkinlik belgesi ve kaynak makinesinin işlevsellik kontrol belgesi işe başlamadan önce yapı denetim görevlisine verilecektir.

Kaynak makinesinin teflon başlıklarında aşınma yırtılma veya hasar olmayacaktır.

Her kaynak işlemi sırasında EK-2'deki "HDPE Boru Kaynağı Formu" doldurulacaktır.

300 mm'den büyük çaplardaki borularda tüm kaynak noktaları yüklenici tarafından tahribatsız muayene yöntemlerinden biriyle kontrol edilecek, sonuçları ödeme emri belgesi eki olarak İdareye sunulacaktır. İdare kaynak kontrolü için TS EN ISO 17020'ye göre üçüncü taraf gözlemci kullanabilecektir.

En fazla 500 metrenin hendek kenarında birleştirilmesinden sonra borular hendeğe indirilecektir.

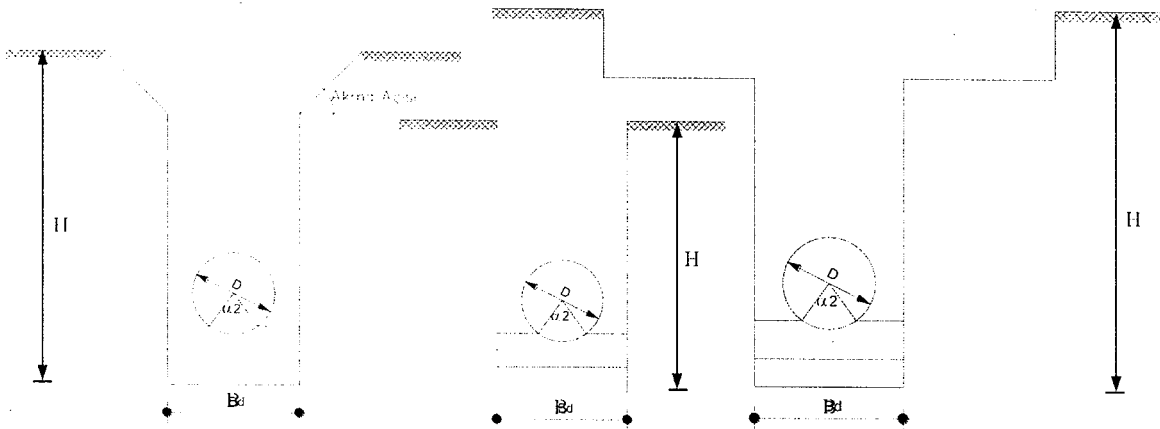


### 4.3 Boruların Döşenmesi

#### 4.3.1 Hendek Kazısı

Yüklenici zemin malzemesinin durumuna uygun hendeği açacak gereken destekleme tedbirlerini alacaktır. Takviyelendirilmemiş, desteksiz hendek kazılarında hendek kenarları güvenli bir açı ile yatırılacak ve yerel iş güvenliği kurallarına uyulacaktır.

Resim 5. Hendek kazı kesitleri (3 farklı tipte)



Minimum hendek genişliği (B), Çizelge 4'e göre olacaktır.

Çizelge 5. Minimum Hendek Genişliği

Boru Anma Çapı (mm)	Minimum Hendek Genişliği (mm)	Paralel Boru Ara Mesafesi (mm)
110 – 600	Boru Dış Çapı + 300	150
601 – 1600	Boru Dış Çapı + 600	300

Hendek derinliği 150 cm'den büyük ise minimum hendek genişliği 80 cm olacaktır.

Hendek içindeki su, boru alt kotu altında kalacak şekilde boşaltılacaktır.

Boru güzergahında hendek kazısının yapıldığı kesim, boru montajının yapıldığı yerden en fazla 2.000 m ileride olacaktır.

Borular, hendek tabanı tamamen düzleştirilerek yastık malzemesi serilip sıkıştırıldıktan sonra hendek içine yerleştirilecektir.

#### 4.3.2 Hendek Dolgusu

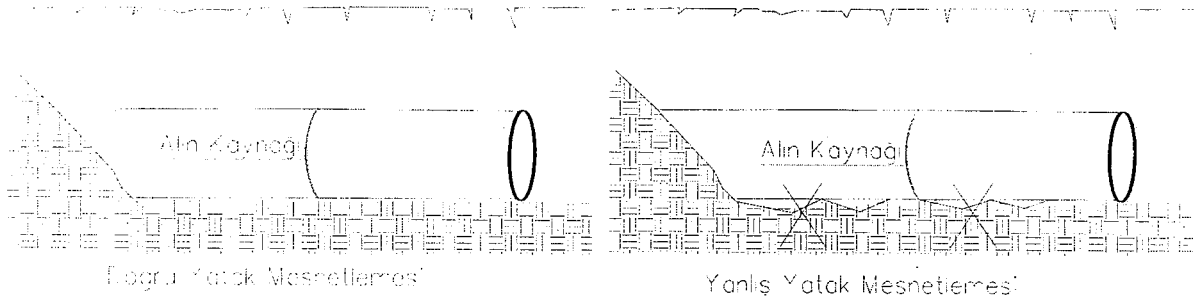


Temel iyileştirmesi gerekmeyen, kayalık olmayan ve boru hendeğinde düzgün, ondülasyonsuz bir yüzey oluşturulabilen zeminlerde 15 cm yatak tabakası teşkil edilecektir.

Hendek temeli sağlam olmayan, oynak, çürük vb. bir zemin ise, düzgün bir yüzey oluşturulamıyorsa, temel ıslahı yapılacaktır. Yatak tabakasının altında kaya veya kaya ufağı basmak suretiyle kalınlığı 20 cm'den az olmayacak bir hendek temeli teşkil edilecektir.

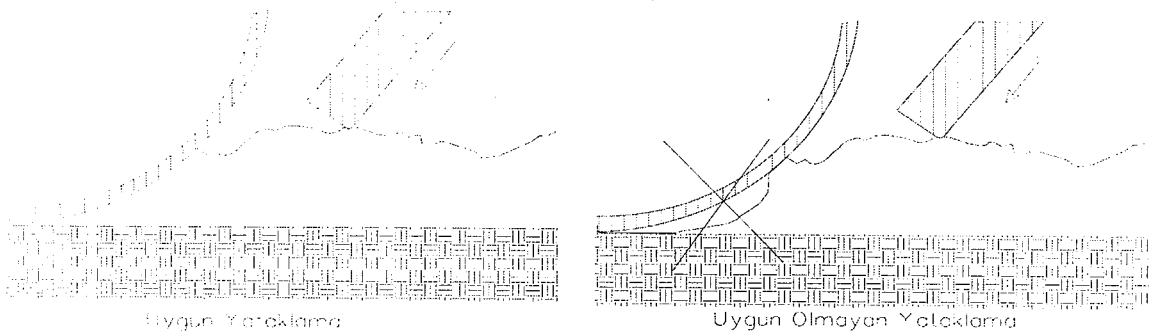
Boşluk kalmadan düzgün bir şekilde dolgu malzemesi yerleştirilecektir (Resim 6).

**Resim 6. Yatak mesnetilmesi**



Yastık dolgu malzemesi, ahşap şişle (kürek sapı vb.) şişlenerek boşluk kalmayacak şekilde sıkıştırılacaktır (Resim 7).

**Resim 7. Yastık şişilmesi**



Yatak, yastık ve gömlek malzemesi siltli kum veya killi kum içeren kum-çakıl veya kırmataş olacaktır. Malzeme boyutları, Çizelge 6'da yer alan dane çapı boyutlarını geçmeyecektir. En büyük dane boyutundaki malzeme, dolgu hacminin %5'ini geçmeyecektir.

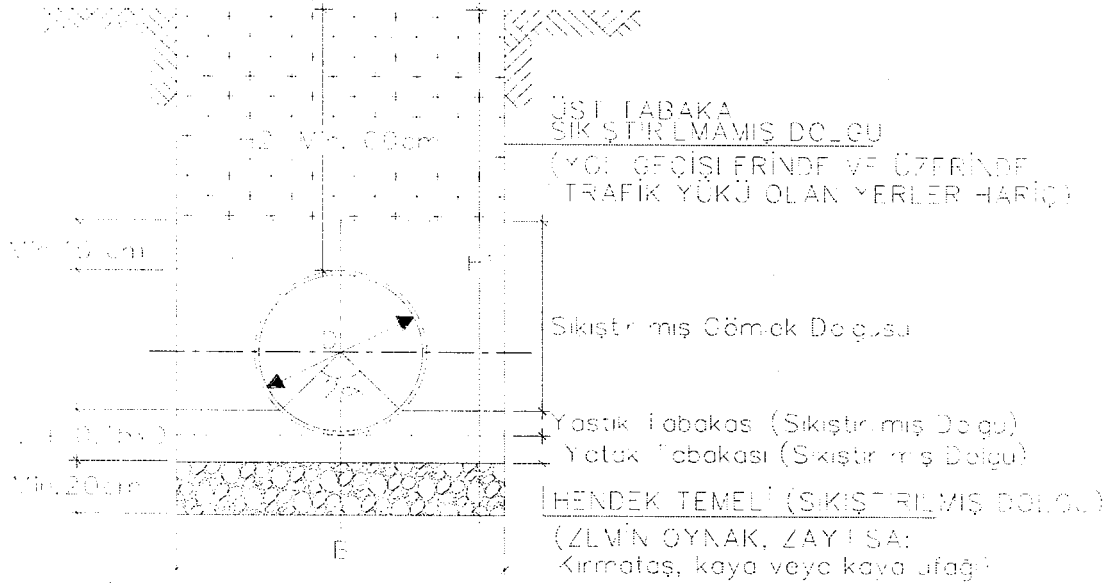


**Çizelge 6. Yatak, yastık ve gömlek malzemesi dane boyutları**

Boru Anma Çapı (mm)	Dane boyutu (mm) (kum-çakıl)	Dane boyutu (mm) (kırmataş)
$\varnothing \leq 110$	$\leq 10$	$\leq 5$
$110 < \varnothing \leq 200$	$\leq 25$	$\leq 10$
$\varnothing > 200$	$\leq 38$	$\leq 16$

Dolgu malzemesi 15 cm tabakalar halinde serilecek ve mekanik kompaktörle standart proktor yoğunluğunun %85'i kadar sıkıştırılacaktır. Cadde ve yol geçişlerinde, sıkıştırma standart proktor yoğunluğunun %95'i olacaktır.

**Resim 8. Hendek Tip Kesiti**



H1: Hendek derinliği (mm), H2: Boru üst kotu ile tabii zemin arası mesafe (cm), D: Boru iç çapı (cm),  $2\alpha$ : Yataklama açısı (derece), y: yataklama yüksekliği (cm), B: Hendek genişliği (mm)

Borunun alt bölümünü çevreleyen ve boru üzerinden en az 15 cm yukarıya kadar yükselen gömlek dolgusu sıkıştırılmış dolgu olarak teşkil edilecektir.

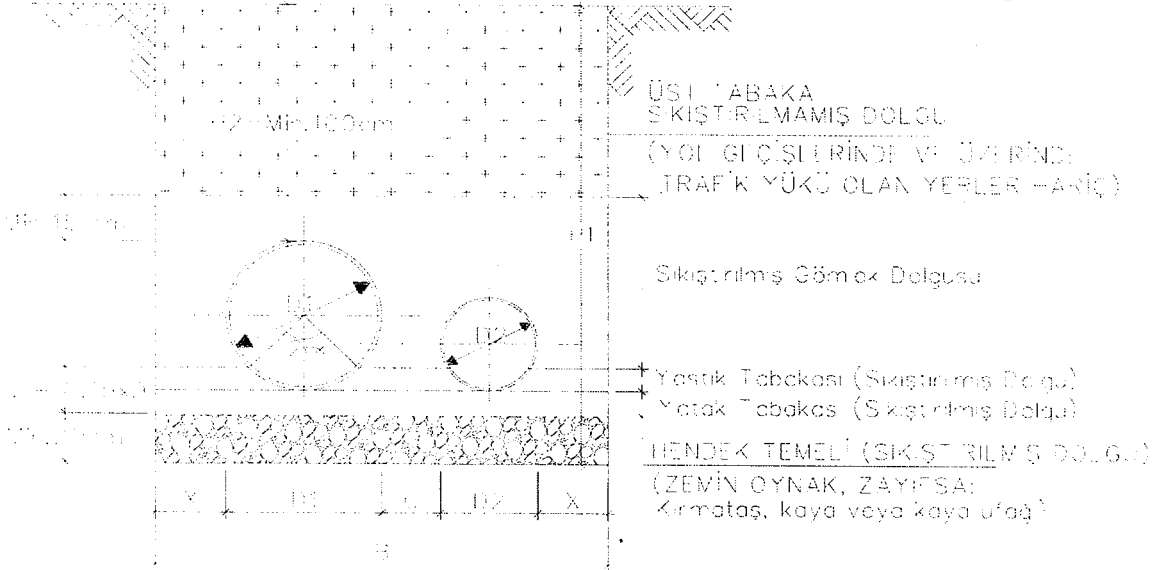
Üst tabaka dolgusunun, gömlek dolgusu kalitesinde olması zorunlu değildir. Ancak; bu dolguda boruya binecek üst yükleri azaltmak, boruya gelebilecek hasarları önlemek açısından iri kayalar, organik malzemeler ve molozlar, donmuş materyaller, inşaat atıkları, ağaç parçası, kök ve diğer 10 cm'den büyük malzemelerden arındırılmış kazıdan çıkan malzeme kullanılacaktır.

Kazıdan çıkan malzemenin boru üst tabaka dolgusunda kullanılabilmesi İdarenin onayına bağlıdır.





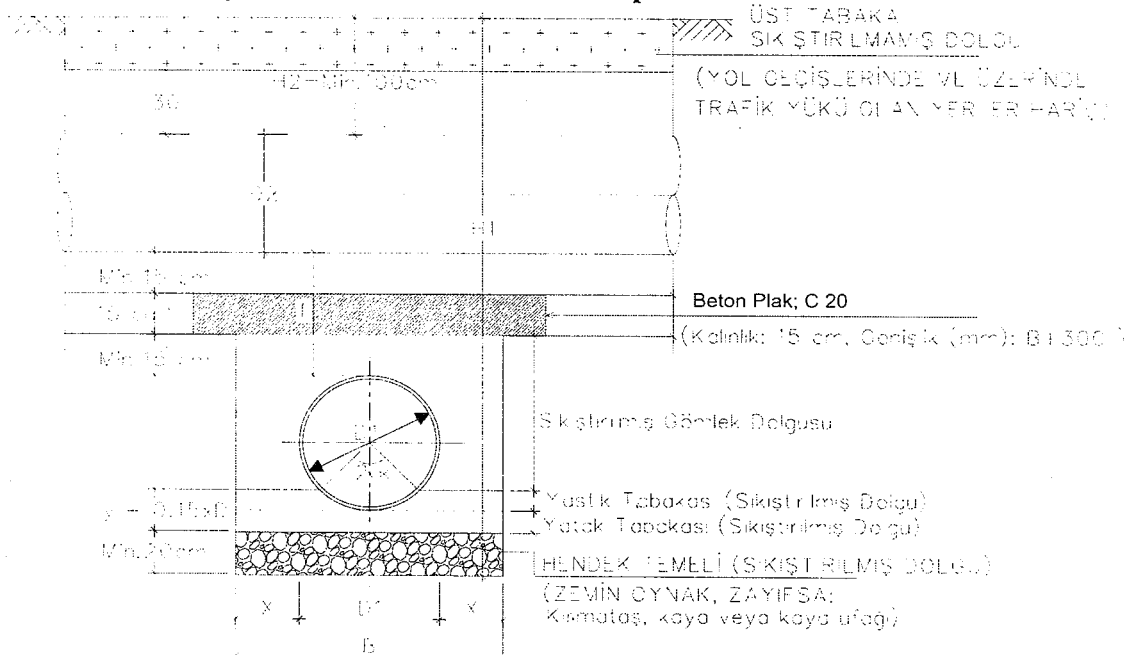
**Resim 9. Aynı hendek içerisinde iki boru bulunması durumunda hendek tip kesiti**



**Çizelge 7. Minimum Hendek Genişliği**

Boru Anma Çapı (mm)	Minimum Hendek Genişliği (mm)	Paralel Boru Ara Mesafesi (mm)
110 – 600	$D1 + D2 + C + 300$	150
601 – 1600	$D1 + D2 + C + 600$	300

**Resim 10. Kesişen boru hatlarında hendek tip kesiti**



Gömme Derinliği; ( $f \geq 450$  mm) ve 4 m'ye kadar  $f \geq (D1 + D2) / 6$   
4 m'den fazla ise  $f \geq (D1 + D2) / 4$



#### 4.3.3. Hendek Kazı, Dolgusu ve Boru Döşenmesi Arazi Kontrolü

Proje tip kesitine göre boru döşenmesi işinde, hendek kazısı, yastık dolgusunun teşkili ve sıkıştırılması, borunun birleştirilerek hendeğe indirilmesi, gömlek dolgusunun teşkili, sıkıştırılması ve hendeğin tamamen geri dolgu malzemesi ile kapatılması işlemleri için yüklenici, laborant ve yapı denetim görevlisinin imzalarını havi tutanak tutulacak ve ödeme emri belgesine eklenecektir. Bu tutanak her 250 m'lik imalat için düzenlenecektir.

### BORU HATTININ SIZDIRMAZLIK DENEYİ

Sızdırmazlık deneyi, 500 m'yi geçmeyecek şekilde montaj süresince düzenli olarak yapılacaktır. Deney yapılacak bölümde farklı basınç sınıfında boru olmayacaktır.

Deneye başlamadan önce, deneyi yapılacak kısmın montajının doğru olarak yapıldığından emin olmak için kontroller aşağıdaki sırayla yapılacaktır:

- Bağlantı elemanlarının doğru olarak takılıp takılmadığı tekrar kontrol edilecektir.
- Boru hattı, tespit kitlesi veya diğer ankrajlarla yerinde ve doğru olarak sabitlenecektir.
- Flanş civataları belirtilen tork değerlerine sıkılacaktır.
- Boru hattı dolgusu tamamlanacaktır.
- Test için kullanılacak pompalar ve vanalar ankrajlanacak veya uygun şekilde sabitlenecektir.
- Deney yapılan hatta, borunun aksel yönde hareketini önlemek için boru son noktası mesnetlenecektir.

Vantuzların sürgülü vanaları açılmak suretiyle hatta su verilecektir. Döşenmiş boru hattı, hat debisinin en fazla 1/10'u kadar debiyle su verilerek doldurulacaktır. Boru hattı su ile dolarken hattın içerisindeki tüm havanın çıkması için vantuzların çalışıp çalışmadığı kontrol edilecek, çalışmayan vantuz tespit edildiği takdirde hatta su verilmesi durdurularak çalışmayan vantuzlar çalışır hale getirildikten sonra hatta su vermeye devam edilecektir.

İki adet manometre, deney yapılacak boru hattındaki en yüksek basınç değerinin okunabileceği (en düşük kottaki) yere yerleştirilecektir.

Arazideki sızdırmazlık deneyi, boru anma basıncına göre yapılacaktır.

Su doldurulduktan ve vanalar kapatıldıktan sonra, 10 dakika içinde uygun bir pompa ile hat, boru anma basıncına kadar basınçlandırılacaktır. Boru anma basıncına ulaşıldıktan sonraki 10 dakika boyunca basıncı sabitlemek amacı ile pompalamaya devam edilecektir. Pompalama işlemi durdurularak boru hattı 30 dakika boyunca gözlemlenecektir. Basınçta düşme olduğu



Plan Proje Yatırım ve İnşaat Dairesi Başkanlığı  
İçmesuyu İsale ve Şebeke Hattı Yapım İşİ Genel Teknik Şartnamesi

takdirde su takviyesi yapılarak istenilen anma basıncı sağlanacaktır. Sonraki 90 dakika boyunca anma basıncının %5 inden daha az sapma olmadığı takdirde hat, sızdırmaz kabul edilecektir.

Bu deneyin kabul edilebilir olması için borularda, özel parçalarda, armatürlerde ve her çeşit bağlantı yerinde su kaçağı olmayacaktır.

Deney sırasında su kaçaqları (damlama, su sızdırma, vb.) tespit edilirse; deneye ara verilerek su kalmayacak şekilde boru hattı yavaş yavaş boşaltılacaktır. Deney yapılacak hat daha kısa bölümler halinde ve kaçaqlar tamamen giderildikten sonra deney tekrar yapılacaktır.

Deneyin sonucunda EK-3'deki "Sızdırmazlık Deney Tutanağı" düzenlenecek ve ödeme belgesine eklenecektir.

Hava ile sızdırmazlık deneyi yapılmayacaktır.

Deney işlemi esnasında oluşabilecek her türlü zarar ve ziyan ile deneyi geçemeyen güzergâh üzerindeki bütün tamirat işlerinden yüklenici doğrudan sorumlu olacaktır.

**EK-1**  
**Ölçümler Çizelgesi**

Boru özellikleri ve cinsi :		Üretici :	
Toplam boru/özel parça sayısı :		Tarih :	
Numune sayısı :		Sayfa No:	/

Ölçümler	Numune numarası							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Anma çapı								
SDR								
Dış çap								
Ovallik								
Et Kalınlığı								
Gözle Muayene								
Markalama kontrolü								

Tespiti Yapanlar		
Adı Soyadı / İmzası	Adı Soyadı / İmzası	Adı Soyadı / İmzası



Plan Proje Yatırım ve İnşaat Dairesi Başkanlığı  
İçmesuyu İsale ve Şebeke Hattı Yapım İşİ Genel Teknik Şartnamesi

Referans Değerler							
Anma çapı	Et kalınlığı (mm)						
	Çap (mm)	Ovallık	SDR11	SDR13,5	SDR17	SDR21	SDR26
20	20 ~	1,2 ≥	3,0 ~ 3,4	2,0 ~ 2,3	-	-	-
25	2025, ~ 3	1,2 ≥	3,0 ~ 3,4	2,0 ~ 2,3	-	-	-
32	2532, ~ 3	1,3 ≥	3,0 ~ 3,4	2,4 ~ 2,8	2,0 ~ 2,3	-	-
40	3240, ~ 3	1,4 ≥	3,7 ~ 4,2	3,0 ~ 3,5	2,4 ~ 2,8	2,0 ~ 2,3	-
50	4050, ~ 4	1,4 ≥	4,6 ~ 5,2	3,7 ~ 4,2	3,0 ~ 3,4	2,4 ~ 2,8	2,0 ~ 2,3
63	5063, ~ 4	1,5 ≥	5,8 ~ 6,5	4,7 ~ 5,3	3,8 ~ 4,3	3,0 ~ 3,4	2,5 ~ 2,9
75	6375, ~ 4	1,6 ≥	6,8 ~ 7,6	5,6 ~ 6,3	4,5 ~ 5,1	3,6 ~ 4,1	2,9 ~ 3,3
90	7590, ~ 5	1,8 ≥	8,2 ~ 9,2	6,7 ~ 7,5	5,4 ~ 6,1	4,3 ~ 4,9	3,5 ~ 4,0
110	11090, ~ 6	2,2 ≥	10,0 ~ 11,1	8,1 ~ 9,1	6,6 ~ 7,4	5,3 ~ 6,0	4,2 ~ 4,8
125	125110,7 ~	2,5 ≥	11,4 ~ 12,7	9,2 ~ 10,3	7,4 ~ 8,3	6,0 ~ 6,7	4,8 ~ 5,4
140	140125,8 ~	2,8 ≥	12,7 ~ 14,1	10,3 ~ 11,5	8,3 ~ 9,3	6,7 ~ 7,5	5,4 ~ 6,1
160	160140,9 ~	3,2 ≥	14,6 ~ 16,2	11,8 ~ 13,1	9,5 ~ 10,6	7,7 ~ 8,6	6,2 ~ 7,0
180	180161,0 ~	3,6 ≥	16,4 ~ 18,2	13,3 ~ 14,8	10,7 ~ 11,9	8,6 ~ 9,6	6,9 ~ 7,7
200	200181,1 ~	4,0 ≥	18,2 ~ 20,2	14,7 ~ 16,3	11,9 ~ 13,2	9,6 ~ 10,7	7,7 ~ 8,6
225	225201,2 ~	4,5 ≥	20,5 ~ 22,7	16,6 ~ 18,4	13,4 ~ 14,9	10,8 ~ 12,0	8,6 ~ 9,6
250	250226,4 ~	5,0 ≥	22,7 ~ 25,1	18,4 ~ 20,4	14,8 ~ 16,4	11,9 ~ 13,2	9,6 ~ 10,7
280	280251,5 ~	9,8 ≥	25,4 ~ 28,1	20,6 ~ 22,8	16,6 ~ 18,4	13,4 ~ 14,9	10,7 ~ 11,9
315	315281,7 ~	11,1 ≥	28,6 ~ 31,6	23,2 ~ 25,7	18,7 ~ 20,7	15,0 ~ 16,6	12,1 ~ 13,5
355	355316,9 ~	12,5 ≥	32,3 ~ 35,6	26,1 ~ 28,9	21,1 ~ 23,4	16,9 ~ 18,7	13,6 ~ 15,1
400	400357,2 ~	14,0 ≥	36,4 ~ 40,1	29,4 ~ 32,5	23,7 ~ 26,2	19,1 ~ 21,2	15,3 ~ 17,0
450	450402,4 ~	15,6 ≥	40,9 ~ 45,1	33,1 ~ 36,6	26,7 ~ 29,5	21,5 ~ 23,8	17,2 ~ 19,1
500	500452,7 ~	17,5 ≥	45,5 ~ 50,1	36,8 ~ 40,6	29,7 ~ 32,8	23,9 ~ 26,4	19,1 ~ 21,2
560	560503,0 ~	19,6 ≥	50,9 ~ 56,0	41,2 ~ 45,5	33,2 ~ 36,7	26,7 ~ 29,5	21,4 ~ 23,7
630	630563,4 ~	22,1 ≥	57,3 ~ 63,1	46,3 ~ 51,1	37,4 ~ 41,3	30,0 ~ 33,1	24,1 ~ 26,7

633,8



Plan Proje Yatırım ve İnşaat Dairesi Başkanlığı  
İçmesuyu İsale ve Şebeke Hattı Yapım İşİ Genel Teknik Şartnamesi

EK-2

**HDPE Boru Kaynağı Formu**

Kaynak yapılan noktanın yeri;	Birinci borunun sicil numarası :
	İkinci borunun sicil numarası :
Borunun çapı ve et kalınlığı :	

**Kaynak;**

Tarihi ve saati :	
Ekipmanlarının tipi ve modeli :	
Metodu :	
Basınçları;	Hesaplanan :
	Uygulanan :
Isınma süresi :	
Soğuma süresi :	
Ortam sıcaklığı :	
Ölçülen ovallik :	
Topuk genişliği :	

Isıtıcı yüzeyinin temiz ve pürüzsüz olduğu kontrol edildi mi?	
Kaynak yapılacak yüzeyin temizliği ve pürüzsüzlüğü kontrol edildi mi?	
Isıtıcının her iki yüzeyi kalibrasyonlu termometre ile farklı noktalardan kontrol edildi mi?	

**Kaynak operatörünün;**

Adı Soyadı :	
Sertifika numarası :	
İmzası :	



### EK-3

#### Sızdırmazlık Deney Tutanağı

Tutanak numarası :

İşverenin adı : Yüklenici

adı :

İşin adı :

Deney yapılan kısmın;

Hattın Adı :

Başlangıcı, km : Bitimi,

km :

Uzunluğu (m) :

Borunun imal edildiği malzemenin cinsi : Boru

üreticisinin adı :

Deney basıncı seçimine esas alınan boru anma çapı :

Maksimum statik basıncı :

Maksimum işletme basıncı :

Boruların eklenme şekli :

Boru ek yeri sayısı :

Armatürlerin cinsi ve sayısı :

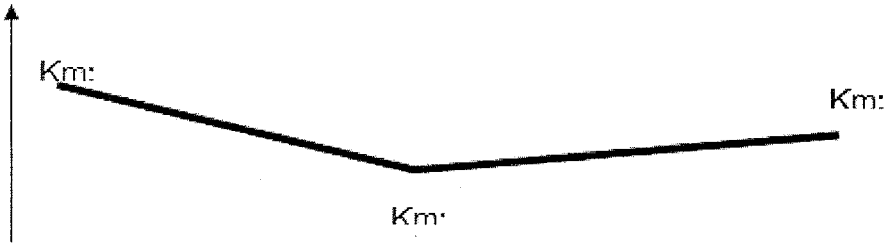
Özel parçaların cinsi ve sayısı :

Manometrelerin yeri (başlangıca mesafesi), km :

Deney yapılan kısımda en alçak noktanın yeri (başlangıca mesafesi), km :

Manometrelerde okunması gereken deney basıncı, (10 dakika sonunda) :

İç basınç deneyi uygulanacak boru hattı kısmının krokisi ;



Kayıt çizelgesi;	Tarihi	Saati	Hava Sıcaklığı (°C)	Su Sıcaklığı (°C)	Basınç (bar)
Deney başlangıcı					
10. dakika sonunda					
20. dakika sonunda					
50. dakika sonunda					
140. dakika sonunda					



Plan Proje Yatırım ve İnşaat Dairesi Başkanlığı  
İçmesuyu İsale ve Şebeke Hattı Yapım İşi Genel Teknik Şartnamesi

Deney sırası gözlemleri;

- a) Manometrelerde; süre sonunda en düşük kotta yer alan manometrede ... bar basınç tespit edildi. Buna göre manometrede ... bar düşme tespit edildi. Bu değer kabul edilebilir sınırlar içerisinde dir.
- b) Boru ve özel parçalarda;
- c) Boru birleşimlerinde;
- ç) Dolgu ve ankrajlarda;
- d) Diğer;

Değerlendirme;

Deneyi Yapanların;

Adı Soyadı	Unvanı	İmza
İdare		
İdare		
Yüklenici Temsilcisi		

2 (iki) sayfadan oluşan bu tutanak .../.../... tarihinde 5 (beş) suret olarak hazırlanmıştır



**MADDE 11. KLOR DOZAJ POMPASI, MONTAJ EKİPMANLARI ve ORP PROBU (3-5 lt/h) (5-10 bar)**

- 1- Dozaj Pompasının çalışma kapasitesi 3 litre/saat ile 5 litre/saat ve çalışma basıncı ise 5 bar ile 10 bar arasında olmalıdır.
- 2- Dozaj pompasının enerji beslemesi 12 V DC olmalıdır. Dozaj Pompasının enerjisinin temini için;

AKÜ: İçerisinde jel-jöle kıvamında elektrolit bulunan, saf su gerektirmeyen bakım gerektirmeyen solar akü olmalıdır. Jel akünün Nominal Voltajı 12 V, Nominal Kapasitesi 40 AH olmalıdır. Sürekli Şarj / deşarj sayısı yüksek olmalı ve yüklemelere dayanıklı olmalıdır. Tamamen bakımsız ve uzun ömürlü (10 yıl) olmalıdır. Kutup başları F97 terminal paslanmaz/çürümez materyalden olmalıdır. TÜV – CE – ISO – TSE Sertifikalarından en az ikisine sahip olmalıdır. En az 2 yıl garantili olmalıdır. Yüklenici muayene ve kabul esnasında teknik dokümanlar ile malzemelerin orijinal garanti belgesini İdareye teslim etmelidir.

GÜNEŞ PANELİ: Güneş paneli Monokristal yapıda olmalıdır. Güneş paneli minimum 100 watt gücünde enerji üretmeli ve 12 volt akü şarj edebilmelidir. Enerjinin üretilmediği durumda akümülatörden güneş paneline akım geçişi olmayacak şekilde korumalı olmalıdır. Güneş panelinin ön yüzeyi tüm iklimatik ve dış etkenlere önlem teşkil edecek, UV ışınlarına dayanıklı özel sertleştirilmiş ve uzun ömürlü transparan solar camdan imal edilmiş olmalıdır. Silisyum solar hücreler ise EVA-Sentetik madde üzerine yerleştirilmiş ve ön yüzey ile preslenmiş olmalıdır. Solar hücreler ve bay-pas kanalları neme, rutubete, pasa, toza ve oksitlenmeye karşı korunaklı olmalıdır. Güneş panelinin dış çerçevesi kolay montaj ve de-montaj sağlayacak alüminyum ile çevrili olmalıdır. Güneş panelinin elektrik bağlantı kutusu her türlü hava şartlarına uygun IP65 koruma sınıfında olmalıdır. (+) ve (-) Elektrik kutupları koruma diyotlu olmalıdır. Güneş paneli en az 25 yıl ömürlü, performans toleransı %(-3) (+3) verimlilikte çalışabilme ve performans garantisi 25 yıl olmalıdır. Güneşsiz havalarda da aynı performansta çalışabilmelidir. Güneş paneli TÜV - CE - ISO – TSE Sertifikalarından en az ikisine sahip olmalı; 10 yıl garantili olmalıdır.

ŞARJ KONTROL ÜNİTESİ: Şarj kontrol ünitesi 12-24 volt DC ve 20 Amper çıkışlı olmalıdır. Şarj kontrol ünitesi gün içerisinde üretilen değişken aralıklardaki voltajı, sistem bünyesinde kullanılması gereken en ideal sınırdan otomatik olarak ayarlayabilir olmalıdır. Şarj kontrol ünitesi güneş paneli ile batarya arasındaki akımı kontrol edecek, aşırı şarj ve deşarj korumalarına sahip olacaktır. Şarj kontrol ünitesi sürşarj sayesinde akünün garantili ve hızlı dolumunu sağlamalıdır. Şarj kontrol ünitesi akünün dip yapmasını engellemeli aynı zamanda akünün tam kapasite şarj durumunda aküye giren gücü kesmelidir. Şarj kontrol ünitesi şarj gerilimini ve akü stoğunu bildiren uyarı ve ikaz sistemine sahip olmalıdır. Üzerinde reset butonu bulunmalıdır. Şarj kontrol ünitesinin çalışma ısısı (-20) (+60) °C arasında olmalıdır. Şarj kontrol ünitesinin pano içerisine montajı için gerekli malzeme ürünle birlikte verilmelidir. Şarj kontrol ünitesi IP20 koruma sınıfında olmalıdır. Şarj kontrol ünitesinin verimi en az %95 olmalıdır. Şarj kontrol ünitesi TÜV - CE - ISO – TSE sertifikalarından en az birine sahip olmalıdır. En az 2 yıl garantili olmalıdır.





- 3- Dozaj Pompası elektronik devre ile kontrol edilebilen, solenoid, pompa kafası PVDF, gövde cam elyafı ile güçlendirilmiş PP, diyafram ise birçok kimyasala uyumlu ve uzun ömürlü teflon (PTFE) özelliğinde malzemeden imal edilmiş olmalıdır.
- 4- Dozaj Pompasının koruma sınıfı IP65 olmalıdır.
- 5- Dozaj Pompası dokunmatik tuş takımlı ve ışıklı LCD ekranlı dijital olup, Türkçe kullanım menüsü olmalıdır.
- 6- Dozaj Pompasının üzerinde, pompanın çalışma kapasitesini %'de yada strok sayısı olarak ayarlayabilen dijital kontrol mekanizması olmalıdır.
- 7- Her dozaj pompası ile birlikte standart kurulum kiti PVDF emiş filtresi ve enjeksiyon vanası, PVC emiş hortumu, PE basma hortumu ve sabitleme braketi ile teslim edilmelidir.
- 8- Her dozaj pompası ile verilecek olan emme ve basma çekvalfleri bilyeli tip, seramik malzemeden ve pompanın maksimum çalışma basıncına dayanıklı olmalıdır.
- 9- Dozaj Pompasının otomatik hava alma özelliği olmalıdır.
- 10-Dozaj Pompasının üzerinde güvenlik için kullanıcı şifresi belirleyebilme özelliği olmalıdır.
- 11-Dozaj Pompasının debisi manuel olarak ayarlanabilir olduğu gibi otomatik, zaman ayarlı, harici analog (4-20 mA) ya da dijital sinyale (su sayacı) göre oransal modda ayarlanabilir olacaktır. Ayrıca ppm oransal dozlama özelliğine sahip olmalıdır.
- 12-Dozaj pompası 4-20 mA Analog çıkış veya RJ45 ethernet çıkışı ile veri transferi yapabilmelidir.
- 13-Dozaj pompası pH/ORP kontrolü yapılabilmeli ve dozaj pompası ile birlikte pH/ORP probu teslim edilmelidir. Prob ile birlikte boru tipi pH/ORP probu bağlantı aparatı olmalıdır.
- 14-ORP probu temiz su kullanımına uygun, epoxy gövdeli ve en az 10 metre kablolu olacaktır. Ölçüm aralığı  $\pm 1000$  mV , sıcaklık aralığı 0-60°C ve basınç aralığı 0-6 bar olmalıdır.
- 15-Dozaj Pompası istatistik tutabilme özelliğine sahip olmalı; strok sayısı, dozaj miktarı ve pompa başlatma sayısını istatistik olarak tutmalıdır.
- 16-Dozaj Pompasında klor tankı seviye şamandırası girişi olacaktır. Şamandıra girişi klemens soket girişli olmalıdır. Klor tankında kullanılmak kaydı ile pompanın en az 1,5 metre kablolu seviye şamandırası olmalıdır.
- 17-Dozaj Pompasında debi ve seviye ile ilgili alarm mekanizması olmalıdır.
- 18-Dozaj Pompası CE, TSE ve ISO90001 belgelerinden en az ikisine sahip olmalı ve en az 2 (iki) yıl garantili olmalıdır.
- 19-Dozaj Pompası su deposuna montajı yapılarak teslim edilmelidir.



## MADDE 12. YERİNDE DÖKME BETON İMALATLARI

Beton imalatlarda dökülecek beton cinsi sözleşme ve şartnamesine göre projelerde belirtilen şekilde olacaktır.

Beton dökümünde yapım şartları ve işin niteliği dikkate alınarak Yapım Denetim Görevlisinin uygun göreceği her türlü beton katkı maddesi (sızdırmazlık, priz geciktirici-hızlandırıcı, akışkanlaştırıcı vb.) yazılı talimatla kullanılacak olup ilave bedel ödenmeyecektir. Yüklenici işin niteliğini, yapım şartlarını dikkate alarak teklifini sunmalıdır.

Yüklenici beton dökümünden en az 24 saat önce Yapım Denetim Görevlisine başvuruda bulunarak yapılan imalatların (kalıp, demir vb.) kontrollerini yaptırıp tespit edilen eksiklikler varsa giderildikten sonra beton döküm izni alarak döküme başlar. İzin alınmadan yapılan beton imalatı kısırdırılarak yeniden yaptırılır. Yüklenici, İdare'nin denetim yapabilmesi için beton dökümünü mümkün olduğunca mesai saatleri içinde programlayacaktır.

Kalıp yapım tekniği dikkate alınarak kalıp sonrası imalatta oluşacak tij, bulon vb. delikleri Denetim Görevlisinin onay verdiği sızdırmaz özel tamir harcı ile dolduracaktır. Bu imalat için gerekli malzeme, işçilik vb. gibi iş kalemleri birim fiyatın içinde değerlendirilecek olup ilave bir bedel ödenmeyecektir.

Beton ve demirin kalite kontrolleri Yapım Denetim Görevlisince uygun görülen laboratuarda (malzeme alınan kuruluş hariç) tüm giderleri Yüklenici'ye ait olmak üzere yaptırılabilir.

## MADDE 13. BORU HATLARININ SIZDIRMAZLIK DENEYLERİ

14.1. Boru döşeme işlemi 500 metre limitine eriştiği zaman, hazırlıklar tamamlanarak basınç deneyi yapılır. Bir hattın basınç deneyine hazırlanması demek; hattın usulüne göre döşenmiş, hat üzerindeki hat vanası, vantuz, bransman vanası, tahliye vanası, yangın musluğu ile kolye priz ve abone bağlantılarının ikmal edilerek, o hattın su verebilecek hale getirilmesi demektir. Boru hatlarına su verirken, doldurma hızının aşağıdaki gibi olmasına dikkat edilmelidir.

Ø100	0,30 L/sn	Ø500	9,00 L/sn
Ø125	0,50 "	Ø600	14,00 "
Ø150	0,70 "	Ø700	19,00 "
Ø200	1,50 "	Ø800	25,00 "
Ø250	2,00 "	Ø900	32,00 "
Ø300	3,00 "	Ø1000	40,00 "
Ø350	4,00 "	Ø1200	60,00 "
Ø400	6,00 "		Olmalıdır.



- 14.2.** Debi kontrolü, doldurma noktalarına monte edilecek olan debimetrelerle yapılacaktır. Bu amaçla bağlantı noktasına debimetre monte edilecektir. Boru hatları, yapı denetim görevlilerinin talimatları doğrultusunda takviye edildikten, tüm tespit kitleleri dökülüp, betonlar prizini aldıktan sonra yukarıdaki kriterlere göre su ile doldurulur.
- 14.3.** Duktıl ana besleme hatlarında (1) saat beklenerek kaplama betonunun suya doyması sağlanır. Şebeke borularında, delme işlemi basınçlı su altında yapılacağı için kaplama betonu suya doymuş olacağından deney sırasında (Şayet su boşaltılmamışsa) tekrar (1) saat beklemeye gerek yoktur.
- 14.4.** İmalatı tamamlanan hatlarda kullanılan boruların basınç dayanımının 1,5 katı basınca kadar basınçlı su verilerek (2) saat daha beklenilir. Deneyin başarılı olabilmesi için bu (2) saatlik süre sonundaki maksimum basınç düşmesinin maksimum 0,25 Bar olması gerekmektedir. Bunun sağlanması için doldurma hızına ve hatlardaki havanın tahliye edilmesine dikkat edilmelidir.
- 14.5.** Ana besleme hatlarında, arkaya alınan suya kumanda etmek üzere basınç deneyinin hat vanasından - hat vanasına alınmasında yarar vardır. Şebeke hatlarında ise vana, tahliye vanası, yangın musluğu, kolye-priz ile abone hatları beraber basınç testine tabi tutulur. Abone hatları madde 4 a.3 de izah olunduğu gibi monte edilmesini müteakip sayaç bağlantısından sonra son nokta normal (kendi) işletme basıncına göre 2 saat denenecek, yapılacak fiziki muayene ile kaçak olup, olmadığı kontrol edilecek ve sonuç olumlu ise usulüne göre kapatılacaktır.
- 14.6.** Yeni depo yapımında depo sızdırmazlıkları geçici kabulde binde dört, kesin kabulde binde iki şartı aranacaktır. Depo tadilatlarında ise depo sızdırmazlıkları ise geçici kabulde binde sekiz, kesin kabulde binde sekiz şartı aranacaktır.

#### **MADDE 14. SERVİS YOLU**

Depo, maslak gibi betonarme imalatlar için yada hat döşenecek güzergahta imalatların sağlıklı şekilde yapılabilmesi ve malzeme taşınması için servis yolu açılması tatbikat projesindeki mesafe baz alınarak yapılacaktır. Yerinde yapılacak servis yolu uzunluğunun uzaması yada kısılması Yapı Denetim Görevlisinin arazi şartlarına göre yerinde belirlemesiyle olacaktır. Ödemelerde arazide yapılan imalatın bedeli, İdare'nin oluşturduğu kazı klas komisyonu tarafından değerlendirilerek, uygun görülen bedel kadar ödeme yapılır.

#### **MADDE 15. TATBİKAT VE İŞLETME PROJESİ YAPIMI**

**16.1.** Yüklenici, taahhüdü altında yapılan işlerin projelerine, sözleşme ve şartnamelerine, fân ve sanat kurallarına uygun olarak yapmak hususunda, Yapım İşleri Genel Şartnamesi hükümlerine göre sorumludur.

**16.2.** İdare, bu sözleşme dahilinde herhangi bir bölge, sokak, cadde veya güzergâha ait içmesuyu hattının tatbikat projesinin yapımını Yüklenici' den isteyebilir. Bu konuda yazılı talimat veya iş emrinin Yüklenici' ye tebliğini müteakip proje yapımına başlanılacaktır. (proje yapım süresi talimat veya iş emrinde belirtilecektir. Projeler belirtilen sürede İdare'nin onayına sunulacaktır. İdare, verile-n projeleri 15 Takvim günü içerisinde inceleyecek ve onaylayacak veya iade edecektir.



**16.3.** İşin sonunda geçici kabulden evvel (tasfiye veya fesih halleri dahil) işletme projeleri ilgili şartnameler doğrultusunda hazırlanarak İdare'nin onayına sunulur. İşletme projeleri tasdik edilmeden geçici kabul işlemleri yapılmaz.

**16.4.** İşletme projeleri, iş bitim tarihini müteakip 15 takvim gün içerisinde şartnamesine göre hazırlanarak İdare'ye onay için verilecektir. Yüklenici işin bitiminden itibaren 90 ıncı Günün sonuna kadar da işletme projesini hazırlayarak İdare'ye vermez ise gecikilen süre kadar ceza uygulanmakla birlikte, yazılı veya sözlü hiçbir uyarıya gerek kalmadan İdare Yüklenici' nin nam ve hesabına işletme projelerini yaptırmaya yetkilidir. Proje yaptırma bedeli Yüklenici' den tahsil edilir. Yüklenici proje yapım bedeline itiraz edemez. Ancak kapsamı geniş olan işlerde Yüklenici işin tamamlanan bölümleri için iş devam ederken kısmi işletme projelerini tamamlayıp onaylanmak üzere İdare'ye verebilir.

**16.5. Yüklenici tarafından şartnamelere uygun olarak yapılacak tatbikat, revize ve işletme proje bedelleri için ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.**

## **MADDE 16. HAKEDİŞLERİN HAZIRLANMASI**

**17.1.** Hakedişler, Yapım İşleri Genel Şartnamesinin hakediş raporları ile ilgili 39. maddesine göre tanzim edilerek, tahakkuka bağlanır ve ödenir.

**17.2.** Her bir sokak, cadde veya güzergâhın hakedişe girebilmesi için o hat veya hatlardaki tüm imalatların (abone bağlantıları, yangın musluğu, vantuz, tahliye vs.) tamamlanmış olması, tamamlanan imalatlarla birlikte boru üstü ve güzergâh üzerindeki tabii zeminin ve güzergâha rastgelen mevcut alt ve üst yapıların ülke koordinat sistemine göre (x,y,z) kot ve koordinatlarının alınması yapılması esastır. Sonuçta abonesi su alan, kazı ve dolgu artığı ile fazla ferşiyat malzemeleri bulunmayan, test işlemi tamamlanmış (beton imalatlı işlerde beton numuneleri alınmış ve testleri tamamlanmış şekilde) temizlenmiş sokaklar veya güzergâh hakedişe dahil edilir. Aksi halde su ile test yapılmamış hatların ancak boru döşemesinin %95'i hakedişe dahil edilir. Ancak, işin sözleşme süreci içinde su verilemeyecek olan ileriye dönük döşenen hatların eksiksiz yapılması halinde tamamı hakedişe dahil edilir. Bu durum tutanakla tespit edilir.

**17.3.** Hakedişler tanzim edilirken rölemler, ataşmanlar, yeşil defterler icmal tablosu ile sözleşme eki abone kayıt formları usulüne uygun şekilde okunaklı, temiz çizimli olarak tanzim edilecek, ataşmanlar, metrajlar, abone kayıt formları ve rölemler her hakedişte münferit numaralandırılmayacaktır. Numaralandırma 1 (bir) den başlatılacaktır.

**17.4. Hakedişlerde asfalt kesimi, yol kaplaması sökümü, kazı, dolgu (tüm dolgular), gömlekleme, yataklama, boru döşeme imalatlarının ödemesi yapılırken düğüm noktalarından merkezinden veya kırık noktalar arası mesafelerin eğik ölçüsü dikkate alınır.** Mevcut sisteme bağlantı çalışmalarında; derinlik, genişlik ve kazı uzunluğu, gerekli çalışma payı dikkate alınarak kontrolün öngördüğü şekilde yapılarak bedeli ödenir.

**17.5.** Ayrıca her hakedişle beraber, hakedişe giren röleveye ait, düğüm noktaları, some ve kırık noktaların kot, koordinat değerleri (z = boru üstü-tabii zemine göre), boru çapı ve boylarını(eğik-yatay mesafeyi) gösteren tablo ve cadde, sokak isimleri, düğüm nokta numaraları ile kırık noktaları gösteren plan (imar planı yada kadastral altlık üzerine işlenecektir), bunların dışında işin kontrollerinin gerekli görmesi durumunda ilaveten bilgi ve belgelerde eklenerek, ön rapor ile birlikte malzeme metrajı İdare'ye verilecektir.



### **MADDE 17.1: KABUL İŞLEMLERİ**

Yüklenici geçici kabulden önce içmesuyu hattına suyu vererek çalışır durumda bulunmasını sağlamak, depolarda ise sızdırmazlık testlerini ve işletme projelerini onaylatmak zorundadır. Aksi halde geçici kabul işlemleri yapılmaz.

### **MADDE 17. İŞÇİ ve TEKNİK PERSONEL HAKLARI**

**17.1.** Yüklenim konusu işte çalıştırılan işçiler hakkında, iş yasası ile sağlık ve sigorta yasa ve mevzuatının gerektirdiği tüm yükümlülükler Yüklenici'ye ait olup, işçi ve işveren payı olarak aylık sigorta primleri ile işçi hakedişlerinin ödendiğine ilişkin belgeleri, izleyen ayın sonuna kadar Yapı Denetim Görevlisine göstermek zorundadır.

**17.2.** Yapı Denetim Görevlileri; sigorta pirim ödeme belgesi gösterilinceye ve ilgili sigorta müdürlüklerince istenen işçi hakları ile sigorta primlerinin tümüyle ödendiği anlaşılıncaya kadar gerçekleşecek hakedişlerden yeter miktarını bloke etmeye yetkilidir.

**17.3.** Yukarıda belirtilen hususlar ile sözleşme eki genel şartnamenin işçi hakları ile ilgili madde hükümleri, gerek Yüklenici'nin doğrudan doğruya çalıştırdığı, gerekse götürü ve taşeronlarının çalıştırdığı olduğu teknik personel içinde aynen uygulanır.

**17.4.** İşçi alacağı yoktur belgesi düzenlenip hak edişe konulacaktır.

### **MADDE 18. KESİN HESAP DÜZENLENMESİ**

İşin kesin hesabı, Yapım İşleri Genel Şartnamesi'nde bahsedilen "Kesin Hakediş Raporu ve Hesap Kesilmesi" koşullarına göre tanzim edilir.

### **MADDE 19. SÖZLEŞMEYE AYKIRI YAPILAN FAZLA ÖDEMELERİN GERİ ALINMASI**

Sözleşme ekleri hükümleri ile varsa ek sözleşme hükümlerine aykırı düşen veya sehven yapılan fazla ödemeler Yüklenici' den her zaman geri alınabilir. Yüklenici yetkilisi ile İdare'ye karşı doğacak bilumum borçlarından tüm şahsî ve mal varlığı ile müteselsilen borçlu ve sorumlu olacaktır.

### **MADDE 20. MÜTEFERRİK KONULAR**

**21.1.** Sözleşmeler, tüm ekleri ile birlikte sözleşmenin imzalandığı gün dahil en geç iki gün içinde 8 takım, projeler ise 5 takım halinde çoğaltılarak İdare'ye teslim edilecektir.

**21.2.** Yüklenici, sözleşme tarihinden iş bitim tarihine kadar; 18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazete' de yayınlanan "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Artıklarının Kontrolü Yönetmeliği" ne ve sözleşme tarihinden önce veya sonra Altyapı Koordinasyon Merkezince (AYKOME) yayınlanan veya yayınlanacak olan karar, kural ve yönetmelikleri bilmek ve uymak zorundadır. Aksi halde AYKOME'ce verilecek cezalardan direkt sorumludur.

**21.3.** Kazı malzemesi, imalatın yapıldığı bölgenin bağlı olduğu Belediye' nin ya da ilgili birimin göstereceği döküm yerine nakledilecektir. Bununla ilgili harç ve toprak döküm bedeli Yüklenici tarafından karşılanacaktır. Belediyece döküm sahası belirtilmez ise Yüklenici her türlü gideri kendisine ait olmak üzere döküm sahasını tespit edecektir.

**21.4.** İkaz levhaları daima kolayca görülebilecek yerlerde olmasına özellikle dikkat edilecektir. İkaz ve tehlike levhaları konulmadan çalışma yapılmayacak, buna uyulmadığı takdirde işin devamına izin verilmeyecektir. Açık hendek bulunan yerlerde geceleri flaşörlü ikaz lambaları bulundurulacaktır. Bu lambalar trafiği yanıltılmayacak ve engellemeyecek şekilde



tanzim olunacaktır. Yüklenici bu tedbirleri, yer tesliminin yapıldığı günden başlayarak geçici kabulün yapıldığı güne kadar herhangi bir uyarı yapılmaksızın almak zorundadır. Tedbirlerin tam olarak alınmadığı tespit edildiği takdirde, İdare inşaatı durdurarak gerekli önlemleri aldırır. Ayrıca iş güvenliğini tehlikeye sokacak her çalışma sahası için tutanak tutulup 5000 TL hakediş alacaklarından kesilir ve iade edilmez.

**21.5.** İçmesuyu inşaatı dolayısıyla çalışılan cadde ve sokağın trafiğe kapatılması; Yapı Denetim Görevlisinin göstereceği gerekçe ve lüzum üzerine ve ilgili birimlere haber verilmek sureti ile olacaktır. Kapatılan cadde ve sokaklarda çalışma yapılırken acil durumları olabileceği her an düşünülecektir ve ona göre önlem alınacaktır. İlgili birimlerin bilgisi dışında cadde ve sokakların trafiğe kapatılması durumunda vuku bulacak kazai, cezai, hukuki ve mali sorumluluk Yüklenici'ye aittir. (Hasta nakli, sınav trafiği, yangın, vs.)

**21.6.** Yüklenici çalışma yapılan yerlerde kaldırımlardaki yaya trafiğini ve evlere giriş çıkışı sağlamak zorunda olup, gerekli tedbirleri almaya mecburdur. Bu nedenle çalışılan sokakta her iki (2) apartman veya evde bir adet hendek geçişini sağlayacak ahşap veya çelikten imal edilmiş (120 x 40 x 5 cm) köprüler bulundurulacak, kontrol edildiğinde görülecektir. Yaya trafiğini sağlamak amacıyla yapılan her türlü imalat ve çalışma bilabedel yapılacak olup bunlar için Yüklenici bir talepte bulunamaz.

**21.7.** Yüklenici iş ve iş sahasının bütünü içerisinde, her ne sebeple olursa olsun, kazı, taşıma, yükleme, boşaltma, istif, inşaat, imalat, montaj vb. tüm işlerin yapılması sırasında meydana gelebilecek her türlü kaza, hasar, yangın, çökme vb. konularda zarar görebilecek 3. şahıslara karşı direkt olarak sorumludur.

**21.8. İçmesuyu çalışmaları sırasında hattın döşenmesine imkan vermeyecek bir altyapının deplasmanı zorunlu hale gelirse; mevcut hatlara zarar verilmemesi esastır, mevcut altyapıya verilen zarardan dolayı tüm zarar ve kayıplar Yüklenici'ye aittir.**

**21.9.** Eğer ihale dökümanı ekinde verilen projede veya herhangi bir belgede İdare'ye ait mevcut altyapı tesisi gösterilmemiş ise ve kazı güzergâhını enine (dikine) kesen mevcut alt yapı tesisleri ile karşılaşıldığında mevcut altyapıya zarar verilmemiş ise, yapılacak hattın yatay veya düşey kaydırılması ya da mevcut altyapı tesisinin aktarılması seçeneklerinden hangisi daha ekonomik ise İdare'nin görüşü alınarak belirlenen çözüm uygulanır ve kaydırma, derine inme ya da aktarım masrafları Yüklenici'ye ilaveten ödenir. Benzeri şekilde, kazı güzergâhı boyunca paralel mevcut altyapı ile karşılaşıldığında, yukarıda belirtildiği gibi yapılacak hattın ya da mevcut altyapının aktarılmasının hangisi daha ekonomik ise o çözüm uygulanır ve aktarım bedeli Yükleniciye ilaveten ödenir.

**21.10.** İhale ekinde verilen projede veya herhangi bir belgede İdare'ye ait bir altyapı tesisi belirtilmiş ise, mevcut içmesuyu, pissu veya yağmursuyu hattı deplasmanı (her uzunlukta ve çapta malzemeli) Yüklenici firma tarafından yapılacak ve bedeli teklif fiyatlar içerisinde düşünüleceğinden ayrıca herhangi bir bedel ödenmeyecektir.

**21.11.** Başka kuruluşların (Telefon, Elektrik, Doğalgaz vs.) altyapı deplasmanı ilgili kuruluşlara yaptırılarak bedeli İdare tarafından ödenecektir.

**21.12.** Boru hatları inşaatları dolayısı ile diğer yer altı (Telefon, Doğalgaz, Elektrik,) tesisleri güzergâhında yapılması zorunlu deplasman bedelleri İdare ile ilgili Kuruluş arasında yapılacak yazışmalar sonucu mutabakata varılması halinde ilgili kurumca yapılan deplase bedeli ilgili kuruma İdare tarafından ödenir.



**21.13.** Çalışmalar sırasında elektrik, doğalgaz, telefon, sinyalizasyon v.b tüm yer altı ve yerüstü tesislerine zarar verildiği takdirde bu kuruluşlardan gelen fatura bedelleri Yüklenici tarafından ödenecektir. Aksi takdirde İdare alacaklarından ilgili kurum ve kuruluşlara ödenir. Mevcut su borularına verilen hasarlar anında onarılacaktır. İşin önemine binaen hasar MUSKİ ekiplerince giderilmesi halinde ilgili birimlerce hesaplanacak hasar bedeli Yüklenici'den tahsil edilir.

**21.14.** İşin başlangıcından kesin kabule kadar, dolgunun şartnamesine uygun olarak yapılmaması nedeniyle zeminde meydana gelen çökmeler sonucu olabilecek maddi ve manevi zararlar ile Belediyeler ve diğer Kuruluşlar tarafından yapılacak onarımlara ait fatura bedelleri Yüklenici'ye bilgi verme şartı aranmaksızın hakediş veya diğer alacaklarından kesilir.

**21.15.** Yüklenici ilgili Kurumlarca karar verilmesi halinde gece çalışması yapabilir. Bu hususa itiraz edemez.

**21.16.** İhalesi yapılan işin kapsamında çıkacak muhtemel arızalar ve zararlar, geceleri, tatil ve bayram günleri için tam kadrolu ve yeteri kadar makine, ekip ve ekipmanla teçhiz edilmiş bir gece ekibi sürekli olarak merkez şantiyede hazır bulundurulacaktır. Ekip bulunmadığı veya bulunsa bile işle ilgilenmediği takdirde arızanın devam ettiği her gün için (arızada kaybolan su işyeri tarifesi üzerinden ayrıca alınmak suretiyle) tutanak tutularak 1.000,00 - TL /Gün ceza kesilir ve bu ceza iade edilmez.

**21.17.** Yapılan imalatlarda meydana gelen arızaların onarımı geçici kabule kadar Yüklenici'nin taahhüdünde bulunmakla birlikte geçici kabul ile kesin kabul arasındaki sürede çıkabilecek imalata dönük arızalar da Yüklenici'ye aittir. Ancak işin önemine binaen Yüklenici'ye sözlü veya yazılı uyarı yapılmasına rağmen bu arızaları gidermezse bu arızalar İdare tarafından giderilir, yapılan masraf Yüklenici'nin kesin teminatından irad kaydedilerek tahsil edilir.

**21.18.** Döşenen boru güzergâhına rastlayan mevcut altyapılar işletme projesine işlenecektir.

**21.19.** İdare'nin yazılı izni olmadan Yüklenici işi devir ve alacağını temlik edemez. Aksi halde iş fesih edilerek teminatı irad kaydedilir.

**21.20.** Firmaca temin edilecek malzemelerin üretimi veya temini vb. süreler sözleşmede belirtilen süre kapsamındadır. Yüklenici malzeme temin sürelerini dikkate alarak malzeme temini cihetine gidecektir.

**21.21.** Sözleşmede belirtilen iş süresine proje yapım süreleri dahildir.

**21.22.** İdare; teknik veya hukuki gerekçeler (mülkiyet, kamulaştırma vb.) ile proje revize ederek, boru tipini, çapını, cinsini ve boru güzergâhını değiştirmeye yetkilidir.

**21.23.** İşletme projesi için gerekli olacak X,Y,Z değerleri imalat aşamasında okunacak, roleve ve ataşmanlara işlenecektir. Aksi halde roleve ve ataşman işleme konulmaz.

**21.24.** İçmesuyu ve Abone şube hatlarının güzergâh üzerinden geçirilmesi esnasında (Asfalt hariç) hasar verilen alt (Kanalizasyon,Yağmur suyu hattı, baks vb.) ve üst yapı ( Bahçe duvarı, kaldırım. vb.) iş bitiminden itibaren tekrar eski haline getirilecektir. Onarımlara ait herhangi bir bedel ödenmeyecek olup kazı ve dolgu teklif birim fiyatları içerisinde değerlendirilecektir.



*Plan Proje Yatırım ve İnşaat Dairesi Başkanlığı  
İçmesuyu İsale ve Şebeke Hattı Yapım İşi Genel Teknik Şartnamesi*

**21.25.** Mevcut hatlardan su alma noktalarında veya yapılan hattın mevcut hatlara bağlantıları Yüklenici tarafından yapılacak olup İdare sadece su kesim işlerini organize edecektir. Bağlantı için yapılacak ilave asfalt kesimi, kazı, dolgu, nakliyeler için herhangi bir bedel ödenmez. Ödemede hendek kazı pozundan bağlantı yapılan boruya kadar mesafe dikkate alınır. Kullanılan boru ve ek parçalar ilgili pozlardan ödenir.

**21.26.** Sözleşme kapsamında döşenecek çelik borular için Katodik Koruma uygulaması Yüklenici tarafından hazırlanıp İdarece onaylanacak proje doğrultusunda yapılacaktır.

**21.27.** Projelerin İdarece Yükleniciye verilmesi mutlak yapılacağı anlamını taşımaz. Bu projelerin yapım önceliğinin belirlenerek, yapım kararının alınmasında, proje kapsamının azaltılması veya artırılmasında İdare yetkilidir. Ayrıca işin önemi ve aciliyeti nedeni ile İdarece projesi önceden Yükleniciye verilmeyen bölge, mahalle, cadde ve sokaklarda her metrajda boru döşenmesi (İletim hattı, şebeke, hat deplasmanı, hat iptali, bağlantı vs.) aynı sözleşme şartları ile Yüklenici'ye yaptırılabilir ve Yüklenici bu duruma itiraz edemez. Yüklenici metrajın azlığını öne sürerek İdarenin yapımı isteyeceği güzergâha boru ferşini yapmaktan imtina edemez.

**21.28.** İşin devamı niteliğinde olan yerlerde, İdare, işin bünyesi içerisinde Yükleniciye önceden bilgilendirmek suretiyle, gerekmesi durumunda Yükleniciye revize proje yaptırabilir. Proje için ilave bedel ödenmez. Bu bedel teklif birim fiyatlara dahil kabul edilecektir.

**21.29.** İçmesuyu ve Abone şube hatlarının güzergâh üzerinden geçirilmesi esnasında (Asfalt hariç) hasar verilen alt (kanalizasyon, yağmur suyu hattı, baks vb.) ve üst yapı (Bahçe duvarı, kaldırım vb.) iş bitiminden itibaren tekrar eski haline getirilecektir. Onarımlara ait herhangi bir bedel ödenmeyecek olup kazı ve dolgu teklif birim fiyatlar içerisinde değerlendirilecektir.

**21.30.** İdare, projeleri verilen ve önem arzeden birtakım güzergâhların içmesuyu hattı yapımlarını öncelikle isteyebilir. Yüklenici bu durumu dikkate alıp ivedilikle yapımı için gerekli her türlü malzeme ve ekipman temini ile çalışmalara öncelik vermek zorundadır.

**21.31.** Mevcut hatlardan su alma noktalarında veya yapılan hattın mevcut hatlara bağlantıları Yüklenici tarafından yapılacak olup İdare sadece su kesim işlerini organize edecektir. Bağlantı için yapılacak ilave asfalt kesimi, kazı, dolgu, nakliyeler için herhangi bir bedel ödenmez. Aynı şekilde Yüklenicinin iş kapsamında yaptığı hatlara bağlantılarda da ilave asfalt kesimi, kazı, dolgu, nakliyeler için herhangi bir bedel ödenmez. Ödemede hendek kazı pozundan bağlantı yapılan boruya kadar mesafe dikkate alınır. Kullanılan ek parçalar ilgili pozlardan ödenir.

**21.32.** Sürgülü vanalar, kelebek vanalar, vantuzlar, yangın muslukları vb. diğer malzemeler kendi içerisinde tek üretici firmalardan temin edilmesi esastır. Borular, İdarenin onayı alınmak şartıyla birden fazla üreticiden temin edilebilir.

## **MADDE 21. MADDE 18: İŞ GÜVENLİĞİ ve GENEL HUSUSLAR**

**22.1.** Yüklenici, çalışma yaptığı mahalde, işin yapımı süresince ve varsa geçici ve/veya kesin kabul eksikliklerinin giderilmesi için yapılacak tüm çalışmalar sırasında; yürürlükteki kanun ve mevzuatlara uygun olarak, iş güvenliği ve işçi sağlığı için gereken tüm önlemleri almakla ve çalışanlarına uygulatma yükümlüdür. Bu bağlamda genel güvenlik şartnamesinde belirtilmese dahi işin niteliğine göre iş güvenliği mevzuatı gereği alınması gereken diğer tüm





güvenlik tedbirlerinin alınması Yüklenici firma sorumluluğundadır. Yüklenici firma genel güvenlik şartnamesinde yer almadığını gerekçe göstererek iş güvenliği mevzuatı gereği alınması gereken ilave güvenlik tedbirlerini almaktan imtina edemez.

**22.2.** İdare, çalışmanın seyrine göre, gerek görmesi halinde Yüklenici firmaya ilave güvenlik önlemlerini aldırma hakkını saklı tutar.

**22.3.** Söz konusu ilaveler de dahil tüm güvenlik önlemlerinin alınması ilgili imalat kalemi birim fiyatlarına dahildir. Bu nedenle Yüklenici firma güvenlik önlemlerini aldığı gerekçesi ile kendine ekstra bedel ödenmesi talebinde bulunamaz.

**22.4.** Aynı çalışma mahallinde farklı Yükleniciler tarafından farklı zamanlarda yapılan, bir birini takip eden işlerde, daima son çalışmayı yapan Yüklenici, varsa gereken tüm eksiklikleri gidererek, tüm ilave güvenlik tedbirlerini alarak işe başlamakla sorumludur. Son çalışan Yüklenici, çalışmaya başlamadan önce iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini almakla yükümlü olup, çalışması sırasında meydana gelecek bir iş kazasında; kendisinden önce çalışan Yüklenici'nin gerekli güvenlik önlemlerini almadığı gerekçesi ile gerçekleştiğini idea ettiği iş kazasından sorumlu olmadığını söyleyemez.

**22.5.** Bu şartnamede adı geçen yapım işine başlanmasından itibaren, Yüklenici, Çevre Kanunu ve ilgili yönetmeliklere göre, faaliyetleri nedeniyle çevreye olumsuz etkileri olabilecek kurum, kuruluş ve işletmeler tarafından, faaliyetlerine ilişkin olası bir kaza durumunda, kazanın çevreye olumsuz etkilerini kontrol altına almak ve azaltmak üzere uygulanacak Risk Analizi ve Acil Durum Plânları hazırlamakla yükümlüdür. Yüklenici, hazırlamış olduğu, "Risk Analizleri" sonucunda ortaya çıkabilecek Acil durumları belirleyecek ve müdahale edilecek ve acil durum hazırlığını ve müdahale prosedürlerini oluşturacak, belirli zaman aralıklarında gözden geçirerek, denemeye tabi tutacak ve gerektiğinde yeniden düzenleyecektir.

**22.6.** Şantiyelerdeki tüm faaliyetlerin Çevre Kanununa uygun olacak şekilde yerine getirilmesi için gerekli planlamayı yapmak, Yüklenici'nin sorumluluğundadır. Ayrıca Yüklenici, şantiye faaliyetlerine özgü yönetmelik gereklerini belirleyerek uygulama talimatlarını hazırlayacak ve faaliyetlerini bu çerçevede sonuçlandıracaktır.

**22.7.** Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği uyarınca hafriyat toprağını ve inşaat/yıkıntı atıklarını Yüklenici, öncelikle atıkların çevre ve insan sağlığına yönelik olumsuz etkilerini, bu Yönetmelik hükümlerine uygun olarak en aza düşürecek şekilde atık yönetimini sağlamak, atıkların oluşumu, taşınması ve depolanması aşamalarında gerekli izinleri ve onayları almak, faaliyetleri sırasında atıkları bileşenlerine göre ayrı toplamak, geri kazanmak, biriktirmek ve atığın içinde zararlı, tehlikeli ve yabancı madde bulundurmamak, faaliyete başlamadan önce, atıkların taşınması ve depolanması ile ilgili olarak Atık Taşıma ve Kabul Belgesi'ni almak, atıklarını ilgili belediyenin veya İdare'nin izin verdiği geri kazanım veya depolama tesisi dışındaki yerlere dökmemekle, atıklarının yönetimi amacıyla yapılacak harcamaları karşılamak, atıkların oluşumu, taşınması ve depolanması aşamalarında meydana gelebilecek kazalarda oluşacak zararı tazmin etmek ve kaza sonucu oluşacak kirliliği gidermek zorundadır.

**22.8.** Yüklenici, hafriyat toprağının çıkartılması sırasında gürültü ve görüntü kirliliği ile toz emisyonlarını azaltacak tedbirleri almak ve faaliyet alanının çevresini kapatmakla yükümlüdür. Hafriyat işlemleri sırasında kazıdan çıkacak toprak miktarı ile dolgu hacimleri eşitlenecek şekilde planlama yapılır ve hafriyat toprağının öncelikle faaliyet alanı içerisinde değerlendirilmesi sağlanır.



**22.9.** Muğla Büyükşehir Belediye Başkanlığı, Çevre Koruma ve Kontrol Daire Başkanlığı'nın 41581300-622.03-744/4757 sayılı yazısı gereğince, hafriyat toprağı, inşaat ve yıkımı atıklarının depolanması Büyükşehir Belediyemiz sorumluluğundadır. "Hafriyat toprağı ile İnşaat/yıkıntı atıklarını taşımak isteyen kişi veya kuruluşlar, mücavir alan sınırları içerisinde ilgili belediyeye, dışında ise mahallin en büyük mülki amirine başvurarak "Hafriyat Toprağı ile İnşaat/Yıkıntı Atıkları Taşıma İzin Belgesi" almakla yükümlüdürler. İnşaat/yıkıntı atığı taşıyan araçlar sarı renkli olacak ve araçların üzerinde büyük harflerle "İnşaat/Yıkıntı Atığı Taşıma Aracı" ibaresi yazılı olacaktır. "İnşaat/Yıkıntı Atığı Taşıma İzin Belgesi müracaatı Büyükşehir Belediyesi'ne yapılmakta olup, taşıma izin belgesi olmayan araçların tespiti halinde kurumumuz hafriyat depolama sahamıza kabul edilmeyecektir ve cezai işlem uygulanacaktır.

**22.10.** Muğla Büyükşehir Belediyesi hafriyat depolama sahasına getirilecek atıklar için resmi plakalı araç haricindeki tüm araçların resmi kurumlara ait işler olsa dahi UKOME kararına istinaden taşıma izin belgesi ve kararda belirtildiği üzere GPS (uydu takip sistemi) almakla yükümlüdürler.

**22.11.** İş bu şartname kapsamında Yüklenici tarafından kullanılan araçların bakımlarının yapılması, kompresör, iş makinelerinde arızalı ve gürültüye sebep olabilecek durumların ortadan kaldırılması, çalışma saatlerinin düzenlemesi v.b. gibi alınması gereken tedbirlerin planlanması ve uygulanması Yüklenici'ye aittir.

**22.12.** İdare'nin sorumluluk sınırları içerisinde yapılacak olan tüm çalışmalarda Atıksuların Kanalizasyon Şebekesine Deşarj Yönetmeliği'nin hükümlerine uyulacaktır.

**22.13.** Güvenlik önlemlerinin alınması sırasında Yüklenici firma tarafından işlevselliğini kaybetmiş, kırık ve/veya yıpranmış levhaların kullanılmasına İdaremizce kesinlikle izin verilmeyecektir.

**22.14.** Yüklenici firmanın çalışma yaptığı saha, ekteki örnek fotoğraflarda (EK-1) olduğu gibi; bayraklı kazıklar veya mafsallı reflektif silindirler ile çevrildikten sonra en az 90 cm yüksekliğindeki güvenlik filesi ile dış ortamdan izole edilecektir.

**22.15.** Yüklenici firma tarafından aşağıda asgari miktarları belirtilen trafik ikaz levhaları ile diğer güvenlik önlemleri yerinde kullanılsa dahi, İşin seyrine göre, İdaremiz Yüklenici tarafından alınan önlemlerin yetersiz olduğunu gördüğü noktalar için; Yüklenici firmadan iş başında ilave trafik ikaz levhaları ile diğer güvenlik malzemelerinin kullanılmasını isteyebilir. Böyle bir durumda Yüklenici kendisine ekstra bir bedel ödenmesi talebinde bulunamaz.

**22.16.** İdaremiz deposundan alınan tüm malzeme ve ekipman için yatayda ve düşeydeki taşıma işleri, yükleme boşaltma işleri, ilgili malzemelere ait tüm nakliye işleri ile bahsedilen bu bütün işlere ait çalışmalar yapılırken işçi sağlığı ve iş güvenliği için tüm güvenlik önlemlerinin alınması tamamen Yüklenici'nin sorumluluğundadır.

**22.17.** Yüklenici firma çalışan personeli sürekli olarak, firma logosu ve ismi yazılı iş tulumu, reflektif yelek ve baret kullanmak zorundadır.

**22.18.** Yüklenici firma, yapılan işin niteliğine göre çalışma süresince mevzuatlara uygun; baret, iş gözlüğü, iş eldiveni, koruyucu maske, çelik burunlu güvenlik ayakkabısı, iskelede ve/veya yüksek irtifada çalışanlar için sağlam bir noktaya veya can halatına sabitlenmiş paraşüt tipi emniyet kuşamı, toz maskesi, gaz maskesi, temiz hava takviyeli solunum maskesi vb. gibi akla gelebilecek her türlü kişisel koruyucu ekipmanı çalışan personeline temin etmek ve



kullandırmak zorundadır. Görevlendirilecek İdari personele iş güvenliği malzemesi temin edilecektir.

**22.19.** Yüklenici firma iş başında sürekli olarak en az 10 L/sn kapasitesindeki su ve/veya çamur pompası ile jeneratörü bulundurmak zorundadır. Tüm su ve çamur boşaltma işleri Yüklenici'ye aittir ve bu işler için beden ödenmez.

**22.20.** İş bu şartname kapsamında kazının yapıldığı güzergâhlarda, hendek dolgusunun henüz yapılmadığı kısımlarda her 250 m 'de bir adet olmak üzere, demir profiller ve saclar ve kullanılarak tüm malzeme ve işçilik giderleri Yüklenici firma tarafından karşılanarak imal edilmiş 210 cm uzunluğunda, en az 70 cm platform genişliğinde ve 110 cm korkuluk yüksekliğindeki yaya geçitlerinin uygun yerlerde kullanılması Yüklenicinin sorumluluğundadır. Yüklenici firma yaya geçidinin imalatını yaptığını gerekçe göstererek kendisine ekstra bir bedel ödenmesi talebinde bulunamaz.

## **MADDE 22. FABRİKA KABÜLÜ SIRASINDA YAPILACAK TESTLER**

**22.1.** Ultrasonik ve floroskopi metotları ile kaynak kontrolleri (TS-EN10217-1).

**22.2.** Hidrostatik basınç dayanım testi (TS-EN10217-1).

**22.3.** Stok sahasında hazır olan İdaremiz teknik personeli nezaretinde sondajlama usulu ile her çaptaki borudan kaynak birleşim noktasını da içerecek şekilde alınacak numunelerden fabrikada TS-EN10217-1 standartında 3 adet çekme çubuklarının hazırlanması. (hazırlanan çekme çubuklarından 1 tanesi fabrikada şahit numune olarak kalacak, 2 tanesi İdaremiz teknik personeli tarafından tutanakla teslim alınacaktır. İdaremizin aldığı çekme çubuğu numunelerinden bir tanesi çekme deneyinin yapılması için İdaremizin belirleyeceği bağımsız test kuruluşuna gönderilecek, bir tanesi ise yine İdaremizde şahit numune olarak kalacaktır.

**22.4.** İdare tarafından malzeme onayları (testleri tamamlandıktan sonra) verilmeden işe başlanmayacak. Testi tamamlanan malzemeler İdare onayına sunulacaktır.

**22.5.** Holiday testi ile polietilen kaplamanın geçirimsizliğinin tayini (TS5139)

**22.6.** İdaremizin belirleyeceği bağımsız test kuruluşuna gönderilmek üzere her çaptaki borudan tutanakla 50 cm numune alınacaktır.

## **MADDE 23. İŞLETME PROJELERİ**

### **23.1. Tanımlar ve Kısaltmalar:**

**Elektronik Ortam:** Bilgisayar da çizgisel olarak işlem yapılan veri ortamı

**İşletme Planı:** İçmesuyu hatlarının ve şebeke elemanlarının (Vana, Fittings, Maslak odası, v.b.) koordinatlı gösterimi

**BKV:** Basınç Kontrol Vanası (Maslak)

**Anahat:** Belediye imar yollarında bulunan hat

**Şebeke Elemanları:** Boruları birleştirmelerde kullanılan malzemeler, Hidrolik işlemleri yapan malzemeler.

### **23.2. Elektronik Ortam İçin İşletme Planlarının Üretim Esasları**

Ölçüm ve İdareye Teslim sistemi ITRF 96 koordinat sistemi ve dxf uzantılı olacaktır.

Ölçümler 3 boyutlu (x,y,z) olacaktır ve Boru üstünden alınacaktır.



Ölçümün yapıldığı noktalarda iki taraflı olarak kanal kenarları da ölçülecektir.

Ölçümler, MUSKİ kontrol elemanlarının denetiminde ve boru ferşi ( Boru kanala atılır, borunun konum değiştirmemesi için düz olan kısımları mahallî olarak kumlanır, borunun kırık yerleri ve altyapıların olduğu kısımlar açıkta görünür şekilde bırakılır ve ölçüme başlanır ) sırasında yapılacak, Yüklenici tarafından tutulacak olan ölçü krokisinin bir nüshası MUSKİ yetkilisine teslim edilecektir. İşletme Planına esas teşkil eden tüm içmesuyu ve altyapıya ilişkin bilgiler hattın tranşesi kapatılmadan tespit edilecektir.

Boru hatlarının düz gittiği bölümlerde 20 m aralıklarla, dönüş yaptığı bölümlerde kavisi belli edecek şekilde sık ölçümler yapılacaktır. Bütün şebeke elemanları ile birlikte, çelik borularda her bağlantı noktasında ölçüm yapılacaktır.

Abone hatlarında anahat bağlantı elemanından başlanarak bina girişine kadar ölçüm yapılacaktır. Ölçüm uygulaması anahattın aynısıdır. Şebeke üzerindeki bütün detayların ölçümü yapılacaktır.

Ölçü krokilerinde, vanaların röperleri, boru çapları, metraj ve tipi gösterilecektir. Ayrıca özel geçiş ve Basınç Kontrol Vana Odası (MASLAK) için detaylı ölçüm ve çizim yapılır. Ölçü krokisine çizilen sokağa bağlantılı diğer sokakların da isimleri yazılacaktır.

İşletme Planı MUSKİ tarafından verilecek örnek plan ve standartlara bağlı kalınarak çizilecektir. (Yazı tipi, boyu, yönü, çizgi kalınlığı, tipi, rengi, level (tabaka) yapısı, kuzey istikameti oku, v.b.)

Basınç Kırıcı Kontrol Vana odası (MASLAK), özel geçişler veya yapılan tesislerin kimi bölümlerinin özel koşullarda inşası (yerüstü hatlarında, köprü altı / üstü geçişlerinde, direkler üzerinde inşa edilen hatlarda, özel yeraltı engel geçişlerinde, v.b.) için istenildiği takdirde enkesit-boykesit planı çizilerek kâğıt ve elektronik ortamda teslim edilecektir.

İnşaat sırasında görülebilen tüm yeraltı tesislerinin (Su, Kanalizasyon, Elektrik, Doğalgaz, PTT, Sinyalizasyon, Mobese v.b.) içme suyu hattına (çelik, PE, abone hattı) göre konumları ölçülecek ve işletme planlarının da gösterilecektir. Diğer altyapılarla içme suyu borusu arasına konan koruyucu beton plaka ve diğer ekipmanlar da ölçülecektir.

Katodik koruma noktaları ve vanaların ölçümleri yapılacak, İşletme planı üzerinde röperlenerek gösterilecektir.

Borunun tipi (polietilen, çelik), çapı, dayanma basıncı (PN10, PN16 vb.), döşenme tarihi, döşeyen firma ismi İşletme planlarında yazılacaktır. Borunun, fittingslerin ve vanaların markası ölçü krokilerine yazılacaktır. Kullanılan çelik boruların et kalınlıkları da yazılacaktır. Ayrıca bütün borulara ait iç ve dış kaplamalarda belirtilecektir.

### 23.3. Genel Esaslar

Bu şartname ve eklerinde tereddüt doğuran veya eksiklik arz edebilecek bilgilerin bulunması durumunda, MUSKİ'nin ilgili husustaki yorumu esas alınacaktır.

Teslim formatı hamdata ve işletme planı şeklindedir. Hamdatalar, günlük ölçümleri içeren dosyalar halinde olacaktır. Ayrıca toplu olarak ölçü krokilerde verilecektir.

İşletme Planı ve istenen diğer bilgiler geçici kabul yapılmadan önce onaya sunulacaktır.

İşletme planı detayları, onaya sunulduğu gün itibariyle güncel ve eksiksiz olacaktır.



*Plan Proje Yatırım ve İnşaat Dairesi Başkanlığı  
İçmesuyu İsale ve Şebeke Hattı Yapım İşi Genel Teknik Şartnamesi*

Hamdata ve İşletme Planı bir CD içerisinde yazı ile teslim edilecektir.

Yüklenici firma MUSKİ tarafından gösterilen kontrol noktalarını açmakla yükümlüdür. Açılacak kontrol noktalarının sayısı MUSKİ tarafından işin büyüklüğüne göre belirlenecektir.

MUSKİ kontrol amaçlı olarak İmalat dönemi içinde zaman zaman ölçümler alacaktır.

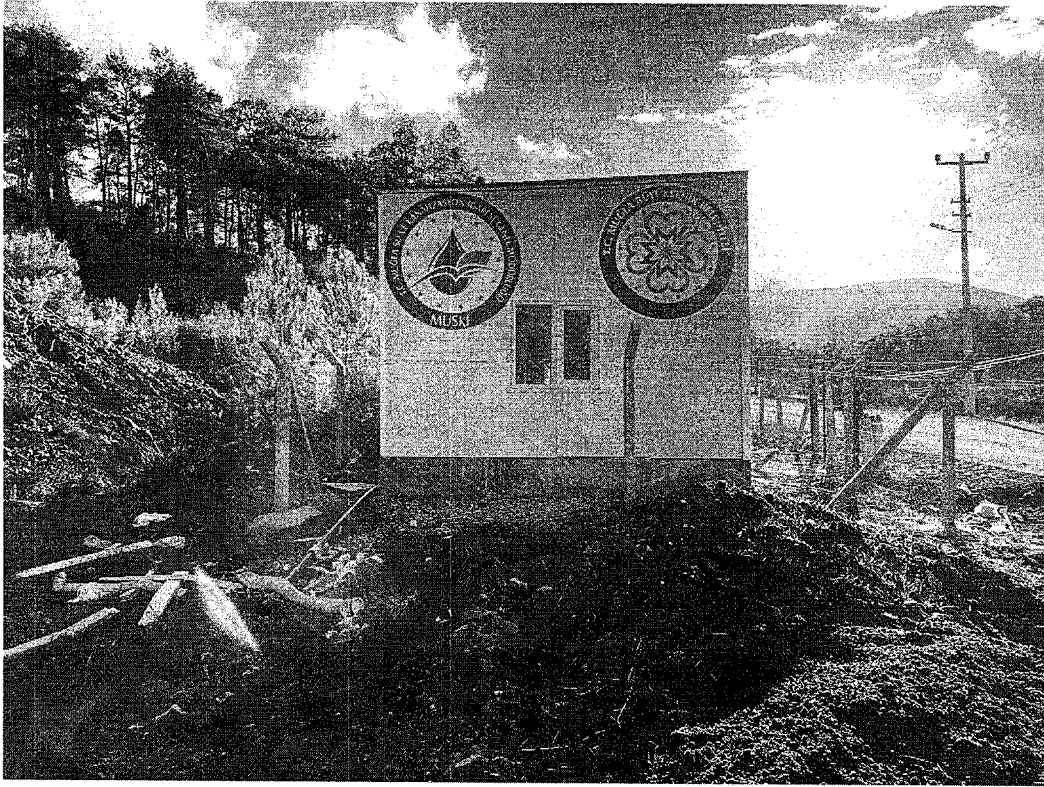
İşletme planlarının teslim ve kontrolü sırasında Yüklenici firmanın yetkilisi hazır bulunacaktır.

Teslim edilecek olan harita ve formlar istenildiği zaman kâğıt ortamında da teslim edilecektir.

MUSKİ kullanılacak formlarda gerekli gördüğü takdirde değişiklik yapma hakkına sahiptir.

**MADDE 24. KUYU BİNASI DUVAR CEPHELERİNE GİYDİRME YAPILMASI**

Sondaj kuyusunun konumuna göre yol kısmından net bir şekilde görülebilecek şekilde duvar kısmına 1 metre çapında daire şeklinde MUSKİ, MUĞLA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, BİRLİKTE AİLEYİZ, BİRLİKTE MUĞLAYIZ logolarından yapıştırma sıvama yapılacaktır. Yükleniciye ayrıca bu imalat kapsamında bir bedel ödenmeyecektir.





Plan Proje Yatırım ve İnşaat Dairesi Başkanlığı  
İçmesuyu İsale ve Şebeke Hattı Yapım İşİ Genel Teknik Şartnamesi





**MADDE 25. EKLER:**

**EK - 1: Çalışma Yapılacak Sahada Alınması Gereken Güvenlik Önlemleri İçin Örnek Fotoğraflar**

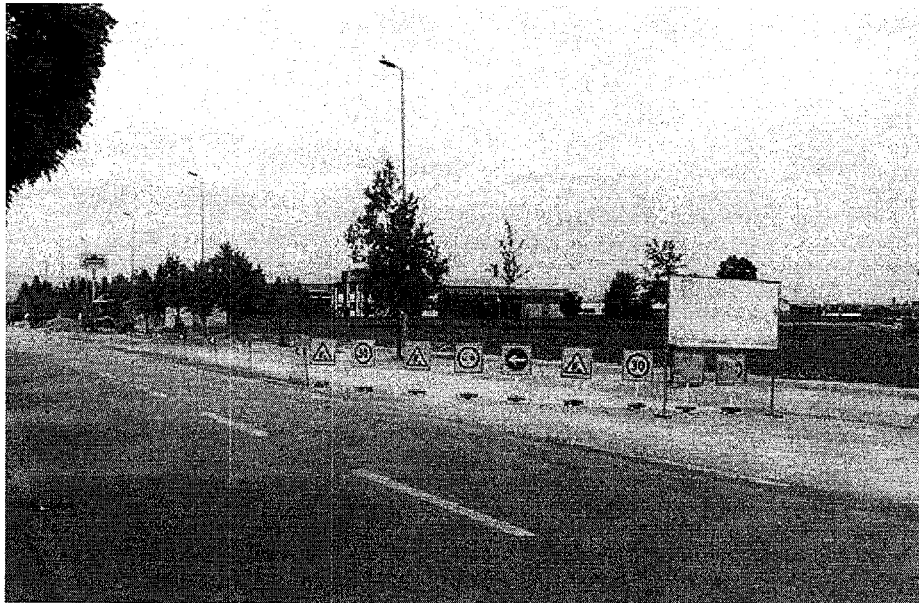
**EK-2: İÇMESUYU – KANALİZASYON HATTI Sızdırmalık Formu**

**EK - 1: Çalışma Yapılacak Sahada Alınması Gereken Güvenlik Önlemleri İçin Örnek Fotoğraflar**

FOTOĞRAF – 1



FOTOĞRAF – 2





Plan Proje Yatırım ve İnşaat Dairesi Başkanlığı  
İçmesuyu İsale ve Şebeke Hattı Yapım İşİ Genel Teknik Şartnamesi

EK-2

MUSKİ İÇMESUYU - KANALİZASYON HATTI SIZDIRMAZLIK TEST FORMU	
BORU SIZDIRMAZLIK TESTİ	
<p>YÜKLENCİ:</p> <p>MUSKİ PLAN PROJE YATIRIM VE İNŞAAT DAİRESİ BAŞKANLIĞI</p>	<p>TESTİN AIT OLDUĞU HATTA AIT ÖZELLİKLER</p> <p>Boru Hat Numarası:</p> <p>Boru Materyali: HDPE PVC CTP SS</p> <p>Boru Anma Basınç Sınıfı:</p> <p>Boru Dış Çap:</p> <p>Boru Et Kalınlığı:</p> <p>Boru Maksimum İşleme Basıncı (Pmaks):</p> <p>Boru Servis Tanımı:</p>
<p>HOPE BORU SEMBOLLERİ</p> <p>— Ker. Flaşlı Boru Kabarma Parçası</p> <p>— Flaşlı Boru Kabarma Parçası</p> <p>— Manometre</p>	<p>Disek /</p> <p>Vantuz</p>
<p>TEST HATTI HROKSİ VE NOTLAR</p>	
<p>TEST PARAMETRELERİ VE KONTROL</p> <p>Test Tülü:</p> <p>Test Basıncı (Ptest) (Pmaks x 1.5 veya minimum 1 Bar)</p> <p>Test Akışkanı:</p> <p>Test Başlangıç Tarih ve Saati:</p> <p>Test Bitiş Tarih ve Saati:</p> <p>Test Kayıtları:</p> <p>1/4 test basıncında ilk ölçüm: Alı 15 dk. Sızıntı ölçümü: Alı</p> <p>1/2 test basıncında ilk ölçüm: Alı 15 dk. Sızıntı ölçümü: Alı</p> <p>1/1 test basıncında ilk ölçüm: Alı 15 dk. Sızıntı ölçümü: Alı</p>	
<p>TEST SONUCU AÇIKLAMALAR</p> <p>Başarılı / Başarısız</p>	
<p>YÜKLENCİ</p>	<p>ONAY KONTROL</p>

1. Hat suyu ve testi edileceği yer.

1.1 - Hatın başında sonunda ve vantuz noktalarında priz flaşlı kabarma parçası kullanılır.

1.2 - Hatın en düşük noktalarında prize sızdıya vana. Flaşların, flaşlarının bir ucuna vana ve diğer ucuna vana ve manometreyi bağla diğer ucuna sadece vana yapılar.

1.3 - Hatın en yüksek noktasında ve vantuz noktalarında problemlerle sızdıya vana, flaşlarını ve flaşlarının bir ucuna vana ve manometreyi bağla diğer ucuna sadece vana yapılar.

1.4 - Tüm vanaların açılıp hatla suyu alması durumunda batıya, bu sızdıya vana ve vantuz noktasında vana, açılıp sonunda tutulur.

1.5 - Vantuz ve tepe noktalarında vanaların tamamen kapanması sağlanmalıdır. Vana, için 1'er dakika kesintisiz su alınması beklenir vana, kapatılır.

1.6 - Hatın her test basıncında 14 ü basıncı seviyesine getirilip suyun verildiği vana, kapatılır. Manometreyi kaydedilir.

1.7 - Vana, sağlığı çalıştığına emin olunca vana, açılıp suyun akması için vana, açılır. Bu işlemler, suyun akması için vana, açılır ve vana, kapatılır. Bu işlemler, suyun akması için vana, açılır ve vana, kapatılır.

1.8 - 15 dakikalık kadar süren bir test basıncı seviyesine sahip tüm hat, gözle kontrol edilip herhangi bir su sızıntısı, ses ya da hat boyunca herhangi bir deplasman olup olmadığını kontrol edilecektir. Eğer su sızıntısı, ses ya da hat boyunca herhangi bir deplasman görülürse, test basıncı seviyesine getirilip suyun verildiği vana, kapatılır. Manometreyi kaydedilir.

1.9 - Hatın test basıncında 1/2 seviyesine getirilip suyun verildiği vana, kapatılır. Manometreyi kaydedilir.

1.10 - 1.6 dakikalık kesintisiz su alınması beklenir.

1.11 - Herhangi bir problem yoksa manometre okumasını kaydedilir. Hatın su seviyesine getirilip suyun verildiği vana, kapatılır. Manometreyi kaydedilir.

1.12 - 1.8 dakikalık kesintisiz su alınması beklenir. Problem yoksa manometreyi kaydedilir. Vana, problemi yoksa manometreyi kaydedilir. Vana, problemi yoksa manometreyi kaydedilir. Vana, problemi yoksa manometreyi kaydedilir.

2. Hat suyu ve testi edileceği yer.

2.1 - Hatın başında ve sonunda priz flaşlı kabarma parçası, diğer noktalarında ker. flaşlı kabarma parçası kullanılır.

2.2 - Hatın su seviyesine getirilip suyun verildiği vana, kapatılır. Flaşların, flaşlarının bir ucuna vana ve diğer ucuna vana ve manometreyi bağla. Hatın diğer ucunda vana ve manometreyi bağla.

2.3 - Üç noktalı vana, kapatılır. Eğer tüm vanaların açılıp hatla suyun verildiği vana, kapatılır. Manometreyi okumasını kaydedilir.

2.4 - Hatın her test basıncında 1/2 ü basıncı seviyesine getirilip suyun verildiği vana, kapatılır. Manometreyi okumasını kaydedilir.

2.5 - Vana, sağlığı çalıştığına emin olunca vana, açılır ve vana, kapatılır. Bu işlemler, suyun akması için vana, açılır ve vana, kapatılır. Bu işlemler, suyun akması için vana, açılır ve vana, kapatılır.

2.6 - 15 dakikalık kadar süren bir test basıncı seviyesine sahip tüm hat, gözle kontrol edilip herhangi bir su sızıntısı, ses ya da hat boyunca herhangi bir deplasman olup olmadığını kontrol edilecektir. Eğer su sızıntısı, ses ya da hat boyunca herhangi bir deplasman görülürse, test basıncı seviyesine getirilip suyun verildiği vana, kapatılır. Manometreyi kaydedilir.

2.7 - Herhangi bir problem yoksa basıncı seviyesine getirilip suyun verildiği vana, kapatılır. Manometreyi okumasını kaydedilir.

2.8 - 2.6 dakikalık kesintisiz su alınması beklenir. Problem yoksa manometreyi kaydedilir. Hatın su seviyesine getirilip suyun verildiği vana, kapatılır. Manometreyi kaydedilir.

2.9 - Herhangi bir problem yoksa test basıncı seviyesine getirilip suyun verildiği vana, kapatılır. Manometreyi okumasını kaydedilir.

2.10 - Gereken süre kadar kesintisiz su alınması beklenir. Problem yoksa manometreyi kaydedilir. Vana, problemi yoksa manometreyi kaydedilir. Vana, problemi yoksa manometreyi kaydedilir.