###### **Söz.Ek-2a-1:**

**S.S. İZMİR DÖKÜMCÜLER KÜÇÜK SAN. SİT. YAPI KOOPARATİFİ**

**DOĞALGAZ ALTYAPI İHTİYACININ KARŞILANMASIYLA DÖKÜM SEKTÖRÜNDE REKABETÇİLİĞİN ARTTIRILMASI ve ÇEVRE ZARARLARININ AZALTILMASI PROJESİ**

**S.S. İZMİR DÖKÜMCÜLER KÜÇÜK SAN. SİT. YAPI KOOP. DOĞAL GAZ DAĞITIM PROJESİ YAPIM İŞİ**

**ÖZEL TEKNİK ŞARTNAMESİ**

**1- ÇELİK HAT TEKNİK ŞARTNAMESİ**

**İÇİNDEKİLER**

1. Kapsam
2. Referans Dokümanlar
3. Boru Hattında Yapılacak Çalışmalar
4. Çelik Boru ve Diğer Malzemenin Temini
5. Malzemenin Yüklenmesi, Boşaltılması, Taşınması ve İstiflenmesi
6. Çelik Borunun İç Temizliği
7. Çelik Boru Bükme
8. Kaynak
9. Kaynakların Tahribatsız Muayenesi
10. Ek Yerlerinin İzolesi ve İzole Tamiri
11. Kanala İndirme
12. Dolgu
13. “Tie-In”ler
14. Çalışma Şeridinin Temizlenmesi ve Restorasyon
15. Yol Geçişleri
16. Gömülü Diğer (Altyapı Tesisleri) Geçişler
17. Vana ve Diğer Aksesuarların montajı
18. Hidrostatik Test ve Kurutma
19. **KAPSAM**

Bu şartname doğal gaz dağıtım hattı inşaatı esnasında Yüklenici’nin sorumluluklarını ve inşaatın her aşamasındaki genel hükümleri içerir. Ayrıntılı tipik resimler 1-9’da verilmiştir.

1. **REFERANS DÖKÜMANLAR**

Bu şartnamede belirtilmeyen ya da açıklanamayan tüm hususlarda aşağıda sıralanan şartnameler göz önüne alınacaktır.

* ANSI B.31.8 (Son baskısı)
* Kamuya ait bölgelerde boru hattı inşaası ile ilgili tüm kanun ve yükümlülükler
* Sözleşme özel şartlarında adı verilen standartlar

1. **BORU HATTINDA YAPILACAK ÇALIŞMALAR**
   1. Boru hattı için kanal açılması işine başlamadan önce Yüklenici, İşveren ile imzalanan sözleşmelerin işi etkileyecek maddeleri varsa bunu inceleyecek ve çalışmalarını bu şartlar dahilinde yürütecektir.
   2. Yüklenici boru hattını açma işine, İşveren veya Mühendis yetkililerinden onay almadan başlamayacaktır.
   3. Çalışma şeridi dahilinde eğer varsa yer alan tel çitler İşveren’e haber verilmeden kaldırılmayacaktır. Tel çit kesilecek, ancak kesme işleminden önce, kesilen noktalara birer tane direk dikilecek, kesilen kısımlar bu direklere bağlanacaktır. Bu şekilde kesilen tel çitler uygun bir kazık üzerine sarılacak ve zaman zaman bu açık yerin kapanması gerektiğinde kullanıma hazır halde bulundurulacaktır.
   4. Boru hattı inşaatı esnasında Yüklenici tarafından; zarar verilen tüm yolların, arazilerin, üst veya alt yapıların onarım ve restorasyonu gerçekleştirilecektir. Adı geçen onarım ve restorasyon çalışmalarının İşveren tarafından tatmin edici bulunması esastır.
   5. İşin uygulanması esnasında araçların çalışma şeridine giriş çıkışlarında köprü, yol, tel çit, boru hatları, kablolar ya da mevcut tesislere zarar vermesi durumunda Yüklenici işin sonunda yapılacak nihai onarım ve restorasyon çalışmalarına kadar geçecek süre içerisinde bu tesislerin işlevlerinin teminen geçici tamirleri yapmaya özen gösterecektir.
   6. Kaya parçaları ve boruya zarar verebilecek veya kanal açılmasını olumsuz yönde etkileyebilecek tüm malzeme, çalışma sahası dışına taşınacaktır.
   7. İşin gerçekleşmesi esnasında arazinin ve de özellikle su kaynaklarının morfolojik yapısı kesinlikle değiştirilmeyecektir.
   8. Çalışmalar esnasında hiçbir şekilde su akışını veya doğal suyollarını tıkayacak şekilde tesviye veya diğer malzeme türleri suyollarına yığılmayacaktır.
   9. Normal su akışını temin için, gerektiğinde güzergâh üzerinde su drenajını temin eden geçici tesisler yapılacaktır.
   10. Kanal tabanı boru yüzeyi kanal tabanına oturacak şekilde hazırlanacaktır. Kanal içerisinde boruyu zedeleyecek, kaya kırıkları, taş ve diğer yabancı maddeler olmayacak, kanal içinde boru seviyesinin altında kalan kökler ve diğer bitkiler kesilecektir. Boru serilmeden önce kanal tabanına yumuşak toprak veya kum serilecektir. Kanaldan çıkan malzeme yukarıda söylenen özellikleri taşımadığında, uygun malzemeyi bulmak Yüklenici sorumluluğundadır.
   11. Açılacak kanal tabanında ondülasyon olmayacaktır. Kanal tabanı arazi eğimini takip edecek, dizaynda belirlenen bükülmelere kesinlikle uyulacaktır. Serilen boru, kanal tabanına oturacak ve boru altında boşluk olmayacaktır.
   12. Kanalın kayalık arazilerde açılması durumunda, sargının sert cisimler tarafından zedelenmesini önlemek amacı ile ilgili tipik resimde de görüldüğü üzere kanal tabanına 20 cm. yüksekliğinde ince kum serilecektir.
   13. Kanal derinliğini azaltmak için, kum sermek yerine kaya koruyucusu kullanılmasına izin verilmeyecektir.
   14. Yer altı suyuna rastlandığı veya toprağın özelliği nedeniyle mevcut kanalda su birikmesi halinde, Yüklenici kanaldan suyun boşaltılması ve kanalın desteklenmesi için gerekli malzemeyi temin edecektir.
   15. Kazı toprağı; kanal boyunca, kanala geri düşmeyi veya yağmur suyu ile kanala geri dolmayı önleyici bir uzaklığa yığılacaktır.
   16. Kanal tabanı boru indirilmeden önce İşveren ve/veya İşveren Temsilcisi tarafından incelenecek, uygunluğu görüldükten sonra çalışmalar devam edecektir.
   17. Boru kanalı boyunca yer alan tüm altyapı tesislerinin (yer altı kablosu, su hattı, kanalizasyon hattı gibi) haritası İşveren’ ce Yüklenici’ ye verilecektir. Boru kanalı açma sırasında bu altyapıya verilecek her türlü zarar Yüklenici tarafından giderilecektir.
   18. Boru hattı inşaatının mevcut karayolları civarında devam ettiği durumlarda, Yüklenici, normal trafik akışını engellemeyecek tüm tedbirleri almakla yükümlüdür. Kazaların ve üçüncü şahıslara gelebilecek zararların önlenmesi için yürürlükteki kanunlar gereğince, gece ve gündüz boyunca görülebilir ikaz işaretleri yerleştirmek Yüklenici’ nin sorumluluğundadır.
   19. Kanal güzergahı boyunca yüzey kaplaması asfalt veya beton olan kısımlarda kazı toprağı yere indirilmeden doğrudan kamyonlara yüklenecek ve ilgili yerel yönetimce uygun görülecek bir yere nakledilecek, kanal dolgusu ilgili tipik resimde gösterildiği şekilde dışarıdan getirilecek kum ve stabilize malzeme ile gerekli sıkıştırma yapılarak doldurulacaktır. Asfalt kaplı güzergâhlarda yüzeyin uygun şekilde onarımını teminen asfalt kompresör vb. araçlarla kırılarak açılmayacak, yüzeyin her iki tarafı uygun bir araçla kesilerek açılacaktır.
2. **ÇELİK BORU VE DİĞER MALZEMENİN TEMİNİ**
   1. Yüklenici tarafından temin edilecek tüm borular American Petroleum Institute Specification 5L standardına uygun Gr B kalitede ve kullanılacağı basınç şartlarına uygun et kalınlığında olacaktır. Borular DIN 30670 standardına uygun PE kaplı olacaktır.

Yine burada kullanılan dirsekler, tee, flanş vb. malzeme boru malzemesine uygun olacak ve ANSI B 16,9 ASTM A 234” e uygun olacaktır.

* 1. Kullanılan boru ve dirseklerden gömülü olanlar izole edilecek, toprağın dışında olanlarda Kısım 6’da verilen “Boru Şartnamesi”ne uygun boyanacaktır.

1. **MALZEMENİN YÜKLENMESİ, BOŞALTILMASI, TAŞINMASI VE İSTİFLENMESİ**
   1. Boru dışında kalan, özellikle rutubet, yüksek ısı, gerilim veya kötü hava koşullarından etkilenme ihtimali olan malzemeler uygun bir şekilde depolanacak ve korunacaktır. Boru sargı malzemesi, çimento ve boya gibi malzemeler bu grup içindedir.
   2. Tüm malzemeler yükleme, boşaltma ve depolama esnasında herhangi bir hasara, bozulmaya, dağılmaya meydan vermeyecek şekilde korunacaktır.
   3. Konteyner veya kasa içinde taşınan malzemeler söz konusu olduğunda, bunlar düşürülmeyecek, atılmayacak veya boşaltma esnasında hasar verilecek şekilde kanca ile taşınmayacaktır.
   4. Hava şartlarından olumsuz etkilenebilecek tüm malzeme, yerden yüksek, hava akımlarından uzak, kuru bir ortamda depolanacak ve kullanılma gününde, günlük kullanıma yeterli miktarda götürülecektir.

Rulolar halinde istiflenmesi gereken malzemeler söz konusu olduğunda, rulolar tozdan, rutubetten ve ısı kaynaklarından korunmuş yerlerde muhafaza edilecek ve yüksekliği 1,5 metreyi geçmeyen sıralar halinde ve dik pozisyonda istiflenerek muhafaza edilecektir.

Yükleme, boşaltma ve kullanma anında, malzemenin su, çamur, toprak, toz, kırma, taş ve benzeri maddelerle teması önlenmelidir.

* 1. Primer veya mastik kutuları oda sıcaklığında muhafaza edilmelidir. Aynı zamanda buharlaştırmayı, tozlanmayı ve kirlenmeyi önlemek için kutular kapalı tutulacaktır.
  2. Yüzeyleri tornadan çıkmış malzemeler (flanş, fitting gibi), yüzeyleri toprak veya bunlara zarar verebilecek cisimlere temas etmeyecek şekilde depolanıp istiflenecektir.
  3. Sargılı borular, boruda ezilme, çatlama olmayacak ve özellikle kaynak ağzı hasarlanmayacak şekilde yüklenecek, boşaltılacak ve stoklanacaktır. Depolama esnasında borular sargılara zarar vermeyecek şekilde depolanacaktır.

Borular Yüklenici tarafından sağlanacak su geçirmez kapaklarla korunacaktır. Borular düz bir alanda, zemin ile boru arası iyi bir biçimde korunacak şekilde istiflenecektir. Boru kümeleri devrilmeye karşı emin bir hale getirilecektir.

* 1. İnceleme neticesinde eziklik, dairesel bozukluk, izolasyon hataları veya diğer deformasyonlar gibi kusurları olan çelik borular ayrıca depolanacak ve bu kusurlar giderildikten ve Mühendisten onay alındıktan sonra kullanılacaktır.
  2. Dış sargılı, boyalı, koruyuculu boru ve dirsek gibi malzemeler ve takviyeli beton semerler, bant veya sapan ile taşınacaktır. Genişlik normal olarak bir boru çapından az ve üzerinde zarar vermeyecek şekilde borunun korunması ve İşveren’ in onayı olmak kaydı ile izin verilecektir. Kanca ile kaldırımlarda, halatın açısı dış sargıya zarar vermeyecek şekilde ayarlanmalıdır.
  3. Sargılı borular için önerilecek diğer kaldırma metodları İşveren tarafından onaylanacaktır. Kullanılan metodun sargıya zarar vermemesi için uygun kaldırma araçları kullanılacak ve bu araçların “Boom”ları yeterli uzunlukta olacaktır. Boruların yuvarlanmasına kesinlikle müsaade edilmeyecektir.
  4. Kaldırma ekipmanları (kren, bant, sapan, kelepçe, kanca gibi) daima iyi durumda bulundurulacak, sertifikaları temin edilecek ve ekipmanların taşıma kapasiteleri yeterli olmadığında Yüklenici onarım ve yenileme yoluna gidecektir. Çelik halat, kelepçe, zincir gibi madeni ekipmanla boru kaldırma işi yapılmayacaktır.
  5. Sargılı borularda istiflenme, önceden düzeltilmiş ve elenmiş toprak veya kum serilmiş sahada, izolenin zedelenmesini önleyecek yükseklikte kum torbaları üzerinde yapılacaktır. Sargı kırılgan bir özelliğe sahipse (poliüretan köpük gibi) bu durumda borular iki ucundaki sargısız kısımlardan desteklenerek istiflenecektir.

1. **ÇELİK BORUNUN İÇ TEMİZLİĞİ**
   1. Yüklenici boruları kaynak veya diğer yöntemlerle birleştirmeden önce, boru içinde yabancı madde veya kirlilik oluşumunu önlemek amacı ile gerekli tüm önlemleri alacaktır.

Tüm borular kontrol edilecek, gerekirse boru içleri fırça veya benzeri uygun ekipmanla temizlenecektir.

* 1. Kaynak işlemine ara verildiğinde, açık boru uçlarına; içeri su, kir, hayvan veya diğer yabancı maddelerin girmesini önleyecek, İşveren’ in onaylayacağı tipte kapak takılacaktır. “Tie-in” noktalarında da boru uçlarının kapalı olmasına dikkat edilecektir.
  2. Adı geçen kapaklar, işin kesintiye uğradığı tüm süreler boyunca takılı duracak, yalnızca “Tie-in” bağlantıları yapıldığında çıkarılacaktır.
  3. Kapaklar kaynak ağızlarına zarar vermeyecek yöntemlerle yerleştirilecektir.

**7- ÇELİK BORU BÜKME**

* 1. Boru hattının yatay ve düşey yön değiştirdiği noktalarda, borunun bükülmesi gerektiğinde bükme işi, API ve ANSI şartnamelerinde belirtilen kurallar dahilinde gerçekleştirilecektir.

Minimum bükme yarıçapları ( R);

12” ve küçük borular için 18 D (Dış Çap)

14” borular için 21 D (Dış Çap)

16” borular için 24 D (Dış Çap)

18” borular için 27 D (Dış Çap)

20” ve daha büyük borular için 30 D(Dış Çap) olacaktır.

* 1. Yüklenici, sahada çalışmasının sonuçlarına bağlı olarak yatay ve düşey sapmaları gösteren bir liste düzenleyecektir. Her sapma için yer, sapma derecesi ve bükme metodları belirtilecektir.
  2. Bükme için tavsiye edilen metotlar;
* 8”den küçük borularda, bükme aparatı,
* 8”-12” arası borularda, bükme makinası kullanılacaktır.
  1. Bükme esnasında boru, et kalınlığında inceleme veya deformasyonlara sebep olacak aşırı gerilmelere maruz bırakılmayacaktır.
  2. Bükme makinası, bükme esnasında boruyu kırıştırmayacak, katlamayacak, germeyecek ve sargıya en az hasarı verecek yapıda olacaktır.
  3. Bükme sonrası katlanma, kırışıklık, çatlak veya diğer mekanik hataları taşıyan mevcut şartnamelere aykırı bulunan borular reddedilecektir.
  4. Bükümlerde boru uçları düz bırakılacak ve hiçbir şekilde büküme girmeyecektir. Düz kısmın boyu her iki uçta en az 1.8 metre olacaktır.
  5. İşveren yetkililerinin veya Mühendisin gözetiminde, bükme işine başlamadan önce, optimum bükme şartları ve müsaade edilebilir burulma limitleri tespit etmek amacıyla bütün çaplarda borular test amacı ile bükülecektir.

**8- KAYNAK**

Kaynak ile ilgili tüm hükümler Kısım 2’de kaynak şartnamesinde açıkça belirtilmiştir.

**9- KAYNAKLARIN TAHRİBATSIZ MUAYENESİ**

Tüm kaynak noktalarının radyografik kontrolü yapılacaktır. Kaynakların Tahribatsız Muayenesi ile ilgili tüm hükümler Kısım 3’te Kaynakların Tahribatsız Muayenesi Şartnamesi’nde belirtilmiştir. Tie-in kaynak noktalarında radyografik kontrole ilave olarak ultrasonik kontrol uygulanacaktır.

**10- EK YERLERİNİN İZOLESİ VE İZOLE TAMİRİ**

* 1. Ek yerleri izolesinde kullanılacak sargı malzemesi tipi İZMİRGAZ Şartnamelerine uygun olacaktır.
  2. İzolasyon yapılacak ek yerleri; pas, pul ve kaynak artığı gibi yabancı maddelerin tel fırça veya kendi ekseni etrafında dönen mekanik fırça kullanılarak temizlenecektir.
  3. İzolasyon yapılacak bölgedeki boru yüzeyi, kuru ve izolasyon imalatçısı firmanın önereceği sıcaklık aralıklarında olacaktır. Gerektiği durumlarda ön ısıtma uygulanarak, sahada boru üzerine yapılan sargının zarar görmesi önlenecektir.
  4. Ek yerlerinin izolasyonunda sargı ile birlikte sargı imalatçısı tarafından önerilen tipte primer kullanılacaktır. Primerin kullanılmadan önce tamamen yapışkan bir kıvama ulaştığından emin olunacaktır.
  5. Sargı % 50 oranında bindirmeler halinde helezon sargı şeklinde ve elle yapılacaktır. Adı geçen sargının, boru sargısı üzerine bindirmesi en az 50 mm olacaktır.
  6. Sargının sıkılığı; sargının çıplak kısmın yüzeyine tam oturmasını sağlayacak ve buruşukluk ile boşlukların oluşmasını önleyecek biçimde olacaktır.
  7. Kullanılacak sargı; kullanılmadan en az 24 saat önce 15 °C ile 30 °C’lik sıcaklık ortamı sağlanmış şekilde depolanmış olacaktır. Bahis konusu sıcaklık şartlarında depolanmamış sargıların kullanımına kesinlikle izin verilmeyecektir.

Sargının direk olarak ısıtılmasına müsaade edilmeyecek, yine kullanılacak primerin bütün zamanlarda 0°C üzerinde depolanması şartına kesinlikle uyulacak ve primerin direk olarak ısıtılması işlemi uygulanmayacaktır.

* 1. Ek yerlerinin izolasyon kontrolü ve tamiri:
     1. Yüklenici, sargılama işini müteakip, sargının ve boru PE kaplamasının; gözle ve marka ile tipi İşveren veya İşveren Temsilcisince onaylanmış Holiday dedektörü (bu tür cihazlar mutlaka kalibrasyonlu olacaktır) ile kontrolünü yapacaktır. Holiday dedektörü sargının ıslak olması durumunda kullanılmayacaktır.
     2. Sargılama işine başlamadan önce Yüklenici aşağıdakileri kapsayacak bir yöntem hazırlayacak ve İşveren’e sunacaktır.

1. Holiday dedektörünün marka ve tipi
2. Kalibrasyon voltmetresinin marka ve tipi
3. Dedektör ve boru için topraklama tekniği
4. Tüm işlemler ve kalibrasyon için prosedür
5. Sargı tamir prosedürü
   * 1. Kontrol işlemine başlandığında, Holiday dedektörü kalibre edilecektir.
     2. Farklı tipteki kaplamaların yaklaşık çalışma voltajları şu şekildedir:
6. Saha sargısı 7.500 volt
7. Ek yerleri izolasyon sargısı 7.500 volt

Gerçek çalışma voltajları kalibrasyon sonuçlarına göre saptanacaktır.

* + 1. Holiday dedektörünün sargı üzerindeki ilerleme hızı 0.75 metre/saniyeyi geçmeyecek ve dedektöre akım verildikten sonra hareketsiz durması engellenecektir.
    2. Araştırma (gezici) elektrodu yuvarlak çelik yaylı olacaktır.
    3. Test sonucu ortaya çıkan sargı bozuklukları giderilecek ve yeniden test edilecektir.
    4. Tamirler, kusurla sarılmış ve delinmiş sargılar tespit edildikten sonra şu şekilde tamir edilecektir. Dış sargı kesilecek ve soyularak iç sargı ortaya çıkacaktır. Kusurlu sargı ayrılacak ve bu kısım yeniden temizlenecektir. Kusurlu bölgeye primer ve iç sargı yaması uygulanacak, adı geçen yama, yama yapılan kısmın bütün yönlerinde en az 100 mm’lik bir fazlalıkta yapılacak daha sonra dış sargı emniyetli bir şekilde çevresel olarak sarılacaktır. Eğer, kusurlu kısım geniş ve büyük bir alanı kapsıyorsa, dış sargı tamamı ile sıyrılacak, iç ve dış sargı spiral olarak boru üzerine uygulanacaktır.

**11- KANALA İNDİRME**

* 1. Yüklenici, boruyu kanala indirirken boru kaplamasına ve boruya zarar vermeyecek ilgili ve uygun ekipmanı teminden sorumludur. Kanala indirme işi; saha sargısının veya ek yerleri izolasyonunun tamamlanmasını müteakip hemen yapılacaktır.
  2. Kanala indirme işinde geniş bantlar veya lastik tekerlekli kayar bantlar kullanılacaktır.
  3. Kanala indirmeden hemen önce kanal üzerinde askıya alınan borunun sargısı holiday dedektörü ile kontrol edilecektir.
  4. Boru kanala indirilirken gerilime maruz bırakılmayacak, kanal tabanına oturabilmesi için belli bir gevşeklik sağlanacaktır. Borunun, kanal içerisinde yer alan yataydaki ve düşeydeki sapmalara tam olarak uyumu sağlanacak böylece borunun gerilmeye maruz kalması önlenecektir.

**12- DOLGU**

* 1. Dolgu işlemi esnasında dolgu toprağında boruya ve sargıya zarar verebilecek irilikte sert malzeme veya toprak bulunduğu durumlarda yastıklama işleminin yapılması gerekmektedir.
  2. Yastıklama işleminden önce, kanal tabanı, yataklanmasının spesifikasyonlara uygunluğunun kontrolü ve borunun kanal kenarına en az 10 cm’ lik uzaklıkta olmasının sağlanması gerekir.

Borunun yataklama yapılmış kanal tabanına indirilmesinden sonra, yastıklama malzemesinin (ince toprak veya kum) borunun etrafına yerleştirilmesi gerekmektedir. Yastıklama yapılan malzeme kanal genişliği boyunca borunun en az 20 (yirmi) cm üzerinde olacaktır.

* 1. Dolgu işi, borunun kanal içerisinde havalanmasını önlemek, dolayısıyla boruyu sabitleştirmek ve saha sargısının ultraviyole etkisi ile bozulmasını önlemek amacı ile kanala indirme işleminin hemen ardından gerçekleşecektir.

Boru sargı malzemesine zarar vermemek amacıyla yastıklamanın gerekmediği yerlerde dolgu malzemesinin kaya parçacıkları, taş ya da diğer zararlı malzemelerden arındırılmış olması gerekmektedir. Yastıklama ya da seçilmiş malzeme ile borunun üzeri minimum 20 cm olacak şekilde örtüldükten sonra, ilgili resimlerde gösterilen ve İZMİRGAZ speklerine uygun ikaz bandı konulacaktır. Kanal kazısı esnasında, kanaldan çıkan malzeme ile dolgu tamamlanacak ve uygun sıkıştırma yapılacaktır. Yastıklamanın yapılmış olduğu durumlarda dahi, boruya zarar verebilecek irilikteki kaya parçaları dolguda kullanılmayacaktır.

* 1. Üst kaplamanın asfalt veya beton olduğu yerlerde dolgu malzemesi olarak kolay sıkıştırılabilecek stabilize malzeme kullanılacaktır.
  2. Kanal dolgusunun kayması veya erozyona maruz kalması muhtemel eğimli bölgelerde, dolgu işleminden önce boru etrafına kum torbaları yerleştirilecektir.
  3. Çalışma şeridi üzerinde, dolgudan sonra artan malzemenin uygun yerlere taşınması Yüklenici’nin sorumluluğundadır.

**13- “TIE-IN”LER**

* 1. Tie-in bağlantıları genel olarak çalışma şeridinin temizlenmesi öncesinde yapılacaktır.
  2. Tie-in bağlantıları, borunun aşırı gerilimlere maruz kalmasını önleyecek uygunluktaki ekipman ile yapılacaktır.
  3. Tüm “Tie-in” kaynakları ilgili Kaynak Şartnamesi esas alınarak yapılacaktır.
  4. “Tie-in” kaynakları Tahribatsız Muayene Şartnamesi’nde belirtilen hususlara uygun olarak % 100 radyografi ve buna ilave olarak ultrasonik test uygulanarak yapılacaktır. Radyografik filmlerin incelenmesi ve onaylanması işi gerçekleşmeden dolgu yapılmayacaktır.
  5. Tüm “Tie-in” bağlantılarının izolasyonu ile ilgili İzolasyon Şartnamesi maddeleri esas alınarak yapılacaktır.
  6. Dolgu işi Madde 12’de belirtilen Dolgu Şartnamesi maddelerine uygun olarak yapılacaktır. Buna ilaveten kaynakçıların çalışması için veya radyografik ekipmanın kullanılması için veya kanaldaki boru altında kazı yapılması gerektiğinde, kazılan kısım tekrar doldurulacak, sıkıştırılacak ve böylece boruya uygun destek sağlanmış olacaktır.
  7. Yukarıdaki maddelere ilaveten son Tie-in olarak adlandırılan bağlantılarda ek boru kullanmak gerektiğinde, mutlak surette ön testi yapılmış borular kullanılacaktır.

**14- ÇALIŞMA ŞERİDİNİN TEMİZLENMESİ VE RESTORASYON**

* 1. Yüklenici, çalışma şeridini veya kendisince kullanılan tüm sahaları İşveren ya da yetkili kuruluşları tatmin edecek nitelikte işin hangi safhasında olursa olsun temizlemekle yükümlüdür.
  2. Yüklenici; İşveren’ e verilecek olan zarar ve rahatsızlık zamanını asgariye indirmek amacı ile dolgu çalışmasının bitmesinin ardından mümkün olduğunca kısa sürede temizlik işini yapmak zorundadır.
  3. Aksi, İşveren tarafından uygun görülmedikçe, boru hattı inşaatı esnasında toprak deplasmanı yapılmış olan çalışma şeridinin: tekrar orijinal profiline ve durumuna getirilmesi şarttır.
  4. Çalışma esnasında hasara uğrayan tel çitler, yollar, drenaj kanalları, setler gibi yapılar onarılarak eski haline getirilecektir. Adı geçen onarımların İşveren tarafından tatmin edici bulunması şartı aranacaktır.
  5. Çalışma şeridi ve boru hattı ile ilgili hat işaretleri (Line markers) ilgili çizimlerde belirtilen yerlere yerleştirilecektir.
  6. Toprak üzerinde kalan boru, havalandırma boruları gibi tüm aksesuarlar ilgili Boya Şartnamesi esaslarına göre boyanacaktır.
  7. Çalışma esnasında Yüklenici tarafından kullanılan iş makinalarının verdiği zararlar; malzeme taşıması esnasında doğan zararlar ve yine boru hattı inşaatı esnasında doğabilecek tüm zararlar ve doğuracağı sonuçlar Yüklenici’nin sorumluluğundadır.

**15- YOL GEÇİŞLERİ**

* 1. Yol geçişleri İZMİRGAZ Şartnamelerine uygun ve İşveren tarafından onaylanmış çizimlere uygun biçimde olacaktır. Yol geçişleri esnasında; yolu kullananlar üzerindeki etki minimuma indirilecek ve yolların emniyetine zarar vermekten önemle kaçınılacaktır.
  2. Eğer yol geçme işi açık kanal kazısı ile yapılıyorsa (open cut) kanal kazısından önce gerekli işaretler, barikatlar gibi tedbirler Yüklenici tarafından alınacaktır. Adı geçen tedbirlerin İşveren’ ce uygun görülmesi esastır.
     1. Kazı işine başlamadan önce yol geçişinde kullanılacak boru, kanala yerleştirilmeye hazır olacak şekilde bekletilecektir.
     2. Açılacak kanal, çizimlerde belirtilen eksen ve derinliğe uyacak şekilde kazılacak, aynı zamanda, dolgudan sonra mekanik sıkıştırma makinasının rahatça çalışabileceği genişlikte olacaktır.
     3. Kanalın kapatılmasını müteakip, yolun her iki tarafında bağlantılar için gerekli uzunlukta borunun kalması gerekmektedir.
     4. Kanal içindeki borunun üzeri, boru üst kotundan itibaren 200 mm yükseklikte olacak şekilde kum ile doldurulacak ve 150 mm’lik tabakalar halinde mekanik sıkıştırma yapılacaktır. Dolgunun geri kalan kısmı için stabilize malzeme kullanılacak ve 200 mm’lik tabakalar halinde sıkıştırma yapılacaktır. Kanal kapatılmadan önce, teknik resmine uydun olarak beton plakalar yerleştirilecektir.
     5. Prensip olarak açık kanal kazısı ile yol geçme işlemi bir çalışma günü içerisinde tamamlanacak ve yol üzerindeki kanal gece boyunca açık kalmayacaktır.
     6. Yol geçme işlemi tamamlandıktan sonra, yol yüzeyi eski haline getirilecek ve adı geçen çalışma İşveren’ce onaylanabilir kalitede olacaktır.
  3. Asfalt kaplama yollar gerek görüldüğü yerlerde sabit keson içerisine alınması yöntemi ile geçilecektir.
  4. İşin yapımı esnasında trafiğin akışını aksatmayacak önlemleri almak Yüklenici’ nin sorumluluğundadır.
  5. Eğer keson boru kullanılacaksa şu noktalara uyulacaktır.
     1. Hat borusunun yerleştirilmesinden önce, keson borusunun içinin iyice temizlenmesi gerekmektedir.
     2. İlgili tipik resimlerde gösterilen izolatörler boru üzerine yerleştirilecektir.
     3. Keson içine yerleştirilen boruların en az düz 3 metrelik kısımları, kaynak bağlantıları için keson dışında kalacaktır.
     4. Kesonun bittiği yerlerde keson contaları yerleştirilecek ve katodik koruma test başlıkları hem boruya hem kesona bağlanacaktır. Kesonun borudan izole edilip edilmediği dolgudan önce ve sonra kontrol edilecektir.
     5. Keson dışında kalan boruların “Tie-in” bağlantıları yapılırken, borular 2’şer metrelik aralıklarla kum torbaları ile desteklenecek ve daha sonra 150’şer milimetrelik tabakalar halinde sıkıştırmak kaydı ile borunun yatay eksenine kadar kum dolgusu yapılacaktır. Borunun yatay ekseni üzerindeki dolgu için uygunsa kazı toprağı kullanılabilecek ve adı geçen dolgular delme işlemini müteakip hemen yapılacaktır.

**16- GÖMÜLÜ DİĞER (ALTYAPI TESİSLERİ) GEÇİŞLER**

* 1. Bütün diğer kuruluşlara ait gömülü tesisler (Altyapı tesisleri) çizimlerle ve İşveren’ ce onaylanan hükümlere uygun olarak geçilecektir.
  2. Yüklenici, geçilecek olan diğer kuruluşlara ait altyapı tesislerinin yerlerini belirleyecektir. Altyapı tesislerinin kesin yerleri, bu yerlere yakın kesimlere iş makinası sokmadan önce, el ile kazı yapılacak ve altyapı tesisleri belirlenecektir. Adı geçen altyapı tesisinin 1 metre yakınına kadar makine kazısı yapılmayacaktır.
  3. Yer altı tesisi (boru veya kablo) ile boru arasındaki mesafe aksi İşveren veya tesis sahibi tarafından talep edilmedikçe en az 50 cm olacaktır. Adı geçen mesafe geçiş yapılan tesisin istimlak sahası boyunca korunacaktır.
  4. Diğer altyapıların bulunduğu yollar boyunca yapılacak kazı çalışmalarına başlamadan önce mühendisin uygun göreceği aralıklarla (max.50 m) deneme çukurları açacaktır.

**17- VANA VE DİĞER AKSESUARLARIN MONTAJI**

* 1. Vana gövdelerinin kaynak edilmesinden önce, Müteahhit; imalatçı firmanın tavsiyelerine ve ilgili prosedürlere uygun olarak, aşırı ısınmaların meydana getirebileceği zararları önleyebilecek tüm tedbirleri alacaktır.
  2. Vana ve aksesuarların, boru hattına montajından önce hidrostatik testlerinin yapılabileceği gibi, montaj sonrası tüm sistemin hidrostatik testi de yapılabilecektir. Bu konudaki karar Mühendis tarafından verilecektir.
  3. Hidrostatik test sonrası, vana gövdesindeki ve diğer aksesuarların içindeki tüm su boşaltılacak ve vana içinde su kalmamasına özen gösterilecektir. Hidrostatik test sonrası vana gövdesinin paslanmaması için müteahhit tarafından gerekli önlemler alınacaktır.
  4. Montaj
     1. Müteahhit vana ve diğer aksesuarların montajında, çizimlerde belirtilen eğim ve yüksekliklerin sağlanmasında dikkat edecektir. Yol geçişlerindeki montajlarda azami dikkat gösterilecektir.
     2. Müteahhit kanal taban kotlarını kontrol edecek, fazla kazı yapılan yerler uygun malzeme ile doldurulacak ve 150 mm’ lik tabakalar halinde mekanik yöntem kullanılarak sıkıştırılacaktır. Toprak yüzeyi üzerindeki vana ve diğer aksesuarların bağlantı yapılacağı toprak altı boruları; bağlantı yapılacak noktada; beton veya kazık kullanılarak borunun altından desteklenecektir.
     3. Vanalar; ön sargısı yapılmış halde tedarik edildiğinde, adı geçen sargı montaj öncesi taşıma esnasında meydana gelen hasarlara ve fabrikasyon hatalarına karşı test edilecektir.
     4. Vanalar ve diğer aksesuarların oturacağı beton temeller, müteahhitçe ilgili detay çizimlere ve şartnamelere uygun olarak hazırlanacaktır.
     5. Dolgu sonrası zemin 150 mm’ lik tabakalar halinde sıkıştırılacaktır.
     6. Zemin üstündeki boru ve diğer aksamın boyası; Kısım 4’de verilen Boya Şartnamesi hükümlerine göre yapılacaktır.
     7. Vana ve diğer aksesuarların monte edildiği bölge ilgili çizim ve şartnameler gereği tel çit ile çevrilecektir. Bu konudaki karar Mühendis tarafından verilecektir.
  5. Bu şartnamede belirtilmemiş olsa bile İZMİRGAZ ilgili şartnameleri gereği vanalar ile ilgili işveren tarafından istenecek her türlü ek teknik özellik yüklenici firma tarafından yerine getirilecektir.

**18- HİDROSTATİK TEST VE KURUTMA**

Hidrostatik test ve kurutma için Bölüm 6’da bulunan şartname hükümleri esas alınacaktır.

**2 - ÇELİK HAT KAYNAK ŞARTNAMESİ**

**İÇİNDEKİLER**

1. Kapsam
2. Referans Dokümanlar
3. Genel
4. Kaynak ve Kaynakçı Kalifikasyonu
5. İmalat Kaynağı
6. **KAPSAM**
   * 1. Bu şartname, gaz boruları hatları ile ilgili tesisler için kaynak prosedürü ve gerekli şartları kapsar.
7. **REFERANS DOKÜMANLAR**

Bütün kaynaklar, bu şartnameye ek olarak aşağıdaki standartlara uygun olacaktır.

* API Standart 1104 ve
* ANSI B31.8

1. **GENEL**

Tarifler;

1. “Kaynakçı” Kaynağı bizzat yapan kişidir
2. “Kalifiye Kaynak Prosedürü”, bu şartnamenin 4.1. bölümüne uygun şekilde Yüklenici firmaca kalifiye edilmiş kaynak usulüdür.

Dökümantasyon; Yüklenici firma, bütün kaynak prosedür şartnamelerini, prosedür kalifiye belge ve test neticelerini ve kaynakçı kalifiye belgelerini kabul edilmiş usullere uygun şekilde İşveren’ e teslim edecektir.

Kaynak Metodları: Kaynak bütünüyle “Shilded metal are”, “Submerged arc” veya “Gas metal arc” kaynağı olarak, manual, yarı otomatik veya otomatik kaynak tekniği veya bunları birleşimini ihtiva edecek şekilde yapılacaktır.

Ekipman ve malzemeler: Yüklenici firma, işin başarılı bir şekilde bitirilmesi için, gerekli bütün kaynak ekipmanını; kaynak tozları, kaynak gazları, kaynak telleri, koruyucu maskeler ve test ekipmanlarını tedarik edecektir. Bütün ekipman, kaynak kalitesinin korunması, inşaatın devamı ile personelin emniyetinin sağlanması için zamanında bakıma alınacaktır. işveren performansını, yetersiz gördüğü ekipmanın kullanımını yasaklama hakkına sahiptir. Elektrotlar, kaynak telleri ve koruyucu gazlar, imalatçı firma tavsiyelerine göre depolanacak ve kullanılacaktır.

1. **KAYNAK VE KAYNAKÇI KALİFİKASYONU**
   1. Kaynak Prosedürlerinin Kalifikasyonu
      1. Kullanılan bütün kaynak usulleri API 1104 standardının şartlarına uygun olacaktır. Kalifikasyon testinin kabulü, İZMİRGAZ şartlarına uyacak, çentik darbe ve sertlik testlerini sağlayacak, fakat bunlarla sınırlı kalmayacaktır.
      2. Yüklenici, bütün kaynaklarda kullanılacak malzeme ve ekipmanı, kupon kesme ve test ekipmanını ve kaynak prosedür kalifikasyonu ve kaynakçı kalifikasyonu testi esnasında kullanılan amper, voltaj, kaynak hızları ve sıcaklık kayıt cihazlarını temin edecektir.
      3. Kaynak prosedür kalifikasyonu test kaynaklarının bitiminde, imalat kaynaklarıyla aynı radyasyon ışını, aynı radyasyon filmi, aynı çekim süresi ve aynı teknik kullanılarak, bütün kaynak tahribatsız teste tabi tutulacaktır. Film prosesi ve radyografik değerlendirme, Bölüm 3’te Kaynakların Tahribatsız Muayenesi Şartnamesi’ne uygun olacaktır.
      4. API 1104 standardında belirtildiği şekilde, mekanik test kuponları çıkarılarak, kaynak kalitesinin temini için testlere tabi tutulacaktır. Adı geçen testlerin masrafları Yüklenici tarafından karşılanacaktır.
      5. Kaynak prosedür kalifikasyonu, test kaynaklarının API 1104 standardının şartlarını ve İşveren’ ce öngörülen diğer şartları tamamiyle karşılaması halinde kabul edilecektir.
   2. Kaynakçıların Kalifikasyonu
      1. Yüklenici, kaynak için sadece usta kaynakçı kullanacaktır. Her kaynakçı, yapacağı kaynak tipi ve kaynak metodu için API Standart 1104’de belirtilen kaynakçı kalifikasyon testinde başarılı olacaktır. Boru kaynağında, teste tabi tutulmamış ve kabul edilmemiş hiçbir kaynakçının kaynak yapmasına hiç bir surette müsaade edilmeyecektir. Kaynakçı kalifikasyon belgelerinin birer kopyası da İZMİRGAZ’ a gönderilecektir.
      2. Kaynakçı kalifikasyonundan en az 48 saat önce İşveren’ e yazılı olarak haber verilecektir.
      3. Her kaynakçı kalifikasyonu test kaynağı, Kaynakların Tahribatsız Muayenesi Şartnamesi gereği film testine tabi tutulacaktır. Eğer film testine göre kaynak kabul edilebilir nitelikteyse, mekanik test kuponları çıkarılabilir ve İşveren’ in izni alınarak, API Standart 1104’e göre test edilir. Bütün bu testlerin masrafları Yüklenici tarafından karşılanacaktır.
2. **İMALAT KAYNAĞI**
   1. Genel
      1. İmalat Kaynağı API Standart, 1104’e göre kalifiye edilmiş kaynak prosedürü kullanılarak yapılacaktır. Ana verilerdeki bir değişiklik, yeni bir kaynak prosedürünün hazırlanması ve kalifikasyonunu gerektirir.
      2. API 1104 standardından alınan ve aşağıda sıralanan önemli kısımlara özenle uyulacaktır.
3. Alın kaynaklarında kaynak kelepçelerinin kullanımı
4. Hava şartları: Rutubet, kum fırtınası, aşırı rüzgar gibi kaynak kalitesini olumsuz olarak etkileyecek kötü hava şartlarında kaynak yapılmayacaktır. Pratik olduğu durumlarda rüzgar plakaları kullanılabilir. Hava şartlarının kaynak için uygun olup olmadığına İşveren karar verecektir.
5. Dolgu ve Son Pasolar

Paso sayısı bitmiş, borunun etrafında çepeçevre homojen bir kesit oluşturacak şekilde seçilecektir. Kaynak yüzeyi hiçbir yerde boru dış yüzeyinin altında ve 1/16 inç’ ten (1.59 mm) fazla olmayacaktır. Kök pası tamamlandıktan sonra, ikinci pasonun hemen yapılması tavsiye edilir veya İşveren’ ce zorunlu kılınabilir ve daha sonra belli sayıdaki pasolar son kaynakları yapan kaynakçılarca tamamlanabilir.

İki pası, hiçbir surette aynı yerde başlamayacaktır. Bitmiş kaynağın yüzü, orijinal kaynak ağzı genişliğinden yaklaşık 1/8 inç (3.17 mm) daha fazla olacak; bitmiş kaynak, muntazam bir şekilde fırçalanacak ve temizlenecektir.

* 1. Ek Şartlar
     1. Çevre Sıcaklığı: 5 °C’ nin altında kaynak yapılmasına sadece şu şartlarda müsaade edilecektir.

1. Kontrollü soğutma ve ön ısıtma olmaksızın söz konusu sıcaklıklarda kalifiye edilmiş prosedürlerle veya
2. Kalifiye edilmiş, ön ısıtma ve kontrollü soğutma usulü sağlanmış durumlarda.
   * 1. Boru Uçlarının Hazırlanması (Parça borular veya kaynak ağzı hasarlı borulara kaynak ağzı açılması gerektiğinde uygulanacaktır)

Yüklenici firma, İşveren’ ce onaylanmış bir ağızlama makinası kullanarak, boru uçlarını tekrar kesecek veya uçların kaynak için uyumunu sağlamak için düzeltme yapacaktır. İşveren boru ağızlarının düzeltilmesi ve hazırlanmasıyla ilgili hiçbir ek ödeme yapmayacaktır. Borular yeniden kesildiği veya ağızları hazırlandığında, boru numarası ve parti numarası, yeni boru ucuna transfer edilmek suretiyle korunacaktır. Alevle kesilmiş ağızlar, kaynak öncesinde taşlanabilir; ağız yüzeyi düzgün ve düzenli olacaktır. Bütün kaynak ağızları, kalifiye kaynak prosedüründe verilen biçimlere uygun olacaktır.

* + 1. Temizlik; Boruların kaynaklanmasında önce kaynak ağızlarının içi yüzeyindeki bütün yabancı maddeler temizlenecektir. Eğer İşveren’ ce zorunlu kılınırsa, her boru ek yeri meşin veya uygun çaplı kanvas kayış diskiyle silinerek; kir, kar, buz haddehane yüzey kalıntısı ve diğer yabancı maddelerden temizlenecektir.
    2. Ön Isıtma ve Ara Paso Sıcaklığı

Ön ısıtma, uygulanabilir kaynak prosedüründeki şartlara göre yapılacaktır.

Kök pasonun tamamlanması ve sıcak pasonun başlaması arasında geçen zaman içerisinde kaynak yapılan yüzeyde sağlanması gereken sıcaklık, uygulanan kalifiye kaynak prosedüründe yer alacaktır. Gerekli görülürse, boru çevresi boyunca asgari ön ısıtma sıcaklığı; en az kaynağın her iki tarafında 100 mm devam ettirilecektir. Ön ısıtma ayrıca ; branşman ve fitting bağlantıları için de uygulanacaktır. Ön ısıtma sıcaklıkları sıcaklık göstergeli ısı tebeşirleri veya pirometrelerle, her pasonun başlamasından hemen önce kontrol edilecektir.

* + 1. Kaynak sonrası Isıl İşlemi, Kalifiye edilmiş kaynak prosedürüne uygun olacaktır. Prosedürde belirtildiği gibi, kaynak üzerine soğumayı yavaşlatmak için asbestos battaniyeler yerleştirilecektir.
    2. İşaretleme: Bütün kaynaklar, borunun kaynağa yakın üst çeyrek bölümüne, Yüklenici tarafından işaretlenecek ve kullanılan bütün numaraların kaydı İşveren’ e sunulacaktır. Hiçbir numara tekrar edilmeyecek, boru işaretlemesi için metal kalıplar kesinlikle kullanılmayacaktır.
    3. İşteki Kesintiler

20 dakikadan daha uzun süreli kesintilerde, kaynak en az 2/3 kaynak kalınlığı kadar tamamlanmış olmalıdır. Tie-in kaynakları gecikmesiz yapılmalı ve gece boyunca tamamlanmaksızın bırakılmamalıdır.

* + 1. Fillet Kaynakları

ANSI B31.8 Appendix 1’deki minimum boyutlar sağlanacaktır. (Soket ve branşman bağlantıları)

* 1. İmalat Kaynaklarının Muayene ve Testi
     1. İşveren kalifiye kaynak prosedürünün uygulanmasının temini için imalat kaynaklarının bütün karakteristiklerini muayene ve monitör etmek ve kalifiye kaynak usulüne uymayan kaynakları reddetmek hakkına sahip olacaktır.
     2. Kaynak işleminden sonra tahribatsız testler tamamlanıncaya kadar boru hiçbir işleme tabi tutulmadan bekletilecektir. Yüklenici, test ekibiyle tam bir işbirliği yapacak “Tie-in” kaynakların testi için Yüklenici İşveren’ e uygun görülen bir zaman süresi tanıyacaktır.
     3. Kaynakların bazıları veya tamamının X-ışını, gamma ışını, manyetik, toz, ultrason veya bu metodların birarada kullanılarak testini isteme hakkı İşveren’ de olup, bu test sonuçlarına göre tespit edilen hatalı kaynakların tamir ve yenilenmesi Yüklenici firmaca yapılacaktır.
  2. Hatalı Kaynakların Tamiri ve Çıkarılması
     1. Hatalı kaynakların tamir veya kesilmesi işlemleri API 1104 standartları ile uyum içerisinde olacaktır. Tamir edilen veya kesilen kaynakların masrafı Yüklenici’ ye aittir. Tamir yapılacak noktadan en az 150 mm, uzaklığa kadar ve en az 120 °C olmak üzere ön ısıtma yapılacaktır. Asgari tamir uzunluğu 50 mm olacak, azami tamir uzunluğu kaynak dikişinin ¼’ünü geçmeyecektir. Hiçbir surette ikinci tamirlere müsaade edilmeyecek, kesilen tüm malzemeler İşveren’ e iade edilecektir.
     2. Aşağıdaki şartlara uyulduğunda, içten kaynaklama yapmaya müsaade edilecektir.

1. Arka yüz kaynağından önce, iç yüzeyde bulunan ve kaynak kalitesini etkileyebilecek boya, pas, kir, tortu ve diğer yabancı maddeler tel fırça veya başka uygun metodlarla tamamen temizlenecektir.
2. Bütün arka yüz kaynaklarında, kaynak öncesinde en az 120 °C’lik bir ön ısıtma yapılacaktır.
3. Bütün arka yüz kaynakları asgari 50 mm uzunlukta olacaktır.
4. Düşük hidrojenli elektrodlar kullanılacak; bu elektrodlar imalatçı firma talimatlarına göre depo edilecek ve kullanılacaktır.
   1. Bağlantı ve Geçişler
      1. Tie-in bağlantıları, kalifiye kaynak usulünün İşveren’ ce kabul edilmiş kaynak prosesine göre yapılacaktır. Kaynakçıların rahatça çalışabilmeleri için Yüklenici, çalışma çukurlarının yeterli boyutlarda olmasını sağlayacaktır.
      2. “Mitered” kaynaklarına hiçbir surette müsaade edilmeyecektir.
      3. Farklı çap veya et kalınlıklarındaki boruların kaynağı gerektiğinde, ANSI B31.8 EK-1’deki geçiş parçaları kullanılacaktır. Farklı akma gerilimindeki boruların birleştirilmesinde, düşük mukavemetli malzemenin et kalınlığı dizayn şartlarını karşılamaya yeterli olacaktır.
      4. Tie-in kaynakları ara verilmeksizin yapılacaktır.
   2. Diğer Şartlar
      1. Boru uçlarının gece kapatılması; Küçük hayvanlar ve diğer maddelerin girmesini önlemek için geceleri boru uçları sıkı bir şekilde kapatılacak ve ertesi gün kaynak tekrar başlayıncaya kadar açılmayacaktır. Kapaklar Yüklenici tarafından temin edilecektir. Boru hattı tamamıyla su, kir, engel ve yabancı maddelerden arındırılmış olarak İşveren’ e teslim edilecektir.
      2. Malzeme; Çalışma şeridi dahilindeki tüm kaynak atıkları, kullanılmış kaynak elektrodları veya diğer malzemeler toplanacak ve gerekli tüm temizlikler yapılacaktır. Bu işin yapılması için gerekli olan bütün malzeme, ekipman ve ikmal malzemeleri uygun nitelikte olacaktır. Tatmin edici nitelikte olmayan bir malzeme, ekipman vs. kabul edilebilir malzemeyle değiştirilecektir.
      3. Kaplama Boruların Kaynatılması

Kaynak esnasında kaplama malzeme, asgari 60 mm genişlikte asbestos battaniye ile ve İşveren’ ce kalifiye edilmiş bir prosedüre uygun şekilde, sıcak kaynak maddelerinden korunacaktır. Koruyucu örtü, kaynak merkezinden 50 mm uzağa konacaktır.

Kaynak kelepçeleri ve şase kabloları boru ve boru ucuna kaplamada herhangi bir hasara yol açmayacak bir şekilde tutturulacaktır.

Borunun kesilip kaynatılacağı yerde, boru kaplaması her iki ağızdan itibaren 100 mm’ lik bir kaplamasız alan oluşacak şekilde soyulacak ve temizlenecektir.

**3 - KAYNAKLARIN TAHRİBATSIZ**

**MUAYENESİ ŞARTNAMESİ**

**İÇİNDEKİLER**

1. Kapsam
2. Genel
3. Gözle Muayene
4. Radyografi Muayenesi
5. **KAPSAM**
   1. Bu şartname gaz boru hatları ile ilgili tesislerin tahribatsız testi için gerekli prosedür ve şartları kapsar.
6. **GENEL**

“Kaynakçı” terimi, kaynağı bizzat yapan kişiyi ifade eder. Kaynakçı İZMİRGAZ tarafından yetkilendirilmiş bir kurum tarafından sertifikalandırılmış olmalıdır.

Dokümantasyon: İşin bitiminde Yüklenici onaylanmış prosedürlere uygun şekilde bütün dokümantasyon, radyografi filmi, ilgili referans çizimleri, ısıl işlem şemaları ve raporların orijinal kopyalarını İşveren’ e teslim edecektir.

1. **GÖZLE MUAYENE**
   1. Genel Şartlar
      1. Bütün kaynaklar aşağıdaki özellikleri içeren bir gözle muayene işlemine tabi tutulacaktır.

* Kaynak pasolarının homojenliği, boyutları ve temizliği
* Yanma çentiği
* “Out Cropping” hatası
* Kaynakçının kimlik işareti
* Kaynak sıçrantısı, ergimiş metal ve damlalar ile diğer yüzey bozuklukları
  + 1. Çatlaklar veya diğer ciddi hasarlar için şüpheli bir durum söz konusuysa İşveren’ e belirtileceği şekilde ilave testler yapılacaktır.
  1. Gözle Muayenenin Değerlendirilmesi

Kaynak esnasında veya sonrasında tespit edilen bütün hatalar API 1104’ e göre değerlendirilecektir.

1. **RADYOGRAFİ MUAYENESİ**
   1. Genel Şartlar
      1. Pratikte mümkün olan bütün kaynaklar, film muayenesine tabi tutulacaktır. Bu bütün alın kaynaklarını ihtiva edecek fakat bununla sınırlı kalmayacaktır.
      2. Radyografi muayenesi, kabul görmüş usullere uygun şekilde, X ışını veya gamma ışını teknikleriyle yapılacaktır.
   2. Ekipman
      1. Tahribatsız muayene esnasında Yüklenici gerekli bütün ekipmanın gecikmesiz temini ve diğer inşaat işlerine engel olmayacak şekilde testlerin yapılmasından sorumludur.
      2. Ekipman ve enstrumantasyon amaçlara uygun olacak ve kullanımdan önce İşveren’ in onayına sunulacaktır.
      3. Tahribatsız muayene esnasında Yüklenici, kullanılan ekipman ve enstrümanın bakımını yaparak, verimini garanti etmek ve servisi yapılmayan ekipmanın zamanında değiştirilmesinden sorumludur. Bütün ekipman ve enstrümanlar uygun standartlar gereği iş emniyetine haiz olacaktır. Radyografik malzemenin temini için gerekli müsaade, kullanım ve taşınma işlemlerini Yüklenici gerçekleştirecektir. Yüklenici, ayrıca, test esnasında çalışma alanına giren personelin emniyetinden sorumludur.
      4. X ışını ekipmanı, test edilecek borunun çap ve kalınlığına uygun yeterli güce (voltaj ve akım) sahip olacaktır. Gamma ışını kaynağıyla radyografi testi için 2x2 mm odak noktasından daha düşük iridyum 192 kullanılacaktır.

3x2 mm iridyum 192 İşveren’ in yazılı izni olmak kaydı ile kullanılabilir. Kullanılan her izotop için, Yüklenici aşağıdaki hususlarda İşveren’ e ek bilgi verecektir.

* İzotop tipi
* Işın kaynağı boyutları (Odak nokta)
* Teslim esnasındaki ışın şiddeti
  + 1. Kuvvetlendirici perdeler, kurşun tipi olacak ve birbirini takip eden numaralarla açısal olarak damgalanacaktır. Saline, Floresan ve Florametalik perdeler kullanılmayacaktır.
    2. Tel tipi, DIN 54109 ve ASTM’ e uygun “Penetrametre” kullanılacaktır.
    3. Film banyosu (developman, mandallama, yıkama, kurutma vs) kimyasal imalatçıların talimatlarına ve ASME Bölüm V; Practice SE 94 şartlarına uygun olacaktır.
    4. Kullanılacak filmin tipi ve markası radyografi prosedüründe belirtilecektir. Muayene şartlarına ve prosedür gereksinimlerine bağlı olarak, aşağıdaki tip ve marka filmler kabul edilebilir niteliktedir. (ASTM E-94’e göre):

Sınıf I Süper Sınıf I Sınıf II

Gavert D2 Gavert D4 Gavert D7

Kodak Ind. R Kodak Ind. M Kodak Ind. AA

Dupont NDT 45 Dupont NDT 55 Dupont NDT 70

* 1. Radyografi Usulü

İşin başlamasından önce, radyografik muayene için bir prosedür tespit edilecektir. Bu prosedür aşağıdaki bilgileri ihtiva edecek fakat sadece bunlarla sınırlı kalmayacaktır.

* Muayene edilecek borunun çap ve et kalınlığı
* Radyasyon işin kaynağı tipi (güç, odak nokta boyutları vs)
* Radyografi tekniği ve poz sayısı
* Film tipi ve/veya markası
* Kuvvetlendirici perde tipi
* Pız şartları (KV, mA, min, Ci min)
* Banyo şartları (developman, mandallama, yıkama süresi, sıcaklık vs)
* Radyografik yoğunluk
* Penetrametre tipi
  1. Radyografi Prosedür Kalifikasyonu
     1. İşin başlamasından önce, radyografik prosedür bu şartnamenin 4.5. maddesine göre kalifiye edilecek ve İşveren’ce onaylanacaktır.
     2. Radyografi kalitesini belgelemek için her radyografi örneği ve kalifikasyon prosedürünün kopyası kaynak enspektörüne verilecektir.
     3. Prosedür kalifikasyon neticeleri, Bölüm 4.5 Şartlarına uyacaktır
     4. Prosedür kalifikasyonu esnasında, ışın kaynağı ve film tarafına penetrametreler yerleştirilecektir.

Hassasiyet, ışın kaynağı tarafındaki penetrametre ile tayin edilecektir. Dışarıdaki bir ışın kaynağıyla yapılan çok sayıdaki pozlarda, her pozun filmi üzerine bir penetrametre yerleştirilecektir.

* 1. Radyografi Usulü Kalifikasyon Şartları
     1. Film yoğunluğu 2’ den aşağı ve 3’ den daha fazla olmayacaktır. Bu değer, kaynağın radyografik görüntüsüne göre tespit edilecek ve prosedürle belirlenecektir.
     2. Filmler, yeterli kontrasta sahip olacak ve bulanıklık, leke ve çizikler ihtiva etmeyecektir.
     3. Işın kaynağı tarafına yerleştirilen penetrametreden okunan hassasiyet Fig. 1’ deki değerlerden daha büyük olmayacaktır.
     4. Film bindirmeleri en az 30 mm olacaktır.
     5. Işın kaynağı, boru içine yerleştirildiğinde, kaynak tek bir poz ile çekilebilir. Işın kaynağı, boru dışında olduğunda veya kaynakla temas halindeyse poz sayısı 3’den az olmayacaktır. Eğer kalınlıkta çap oranı 0.12’ den büyükse, en az 4 poz gereklidir.
     6. Boru çapının 2 inç’ den daha fazla olması halinde, ışın kaynağı kaynaktan en az 10 çap mesafeye yerleştirilmek şartıyla, eliptik prosedür (çift duvar pozu) kabul edilebilir. eğer böyle bir prosedür kullanılırsa, birbiriyle 90° açı yapan iki poz çekilecektir.
     7. X-ışını ile radyografik muayenede, Sınıf I veya Sınıf II filmler kullanılabilir.
     8. Radyografik prosedürdeki çeşitli teknikler için kullanılan filmler, standart boyutlarda olacaktır.
  2. Prosedür Spesifikasyonu
     1. “Backscatter” radyasyona uğramış filmler kabul edilmeyecektir.
     2. Kaynak yakınına boru çapı >6” için 10 cm aralıklarla, metrik ölçü bandı yerleştirilecektir.

Ölçü bandının sıfır pozisyonu ve dönüş yönü boru üzerinde işaretlenecektir.

* + 1. Her muayene edilen kaynak, net ve kalıcı bir şekilde numaralanacaktır. Kaynak numarası film üzerinde gözükecek ve boru hattı çizimlerinde (yerleşim planı, X ışını, izometrikler, detaylar vb) rapor edilecektir. Boru kaynağı numaralama sistemi şöyle olacaktır.

XXX-YYY-A

Burada;

XXX ; İşveren’ ce verilen tesis numarasını

YYY : Kaynak numarasını

A : Büyük kaynaklarda birbirini takip eden filmlerin numarasını gösterir.

(Birden fazla film kullanıldığında)

* 1. Radyografik Muayenenin Değerlendirilmesi
     1. Radyografilerin İşveren’ ce kabulü, radyografi ve kaynak kalitesine bağlıdır. Kaynak kalitesi, API standart 1104 şartlarını karşılayacaktır.
     2. İşveren’ ce kabul edilen uluslararası kabul görmüş kısaltmalar, radyografik muayenenin değerlendirilebilmesi için kullanılacaktır.
     3. Düzgün olmayan yüzey profilleri veya yabancı maddelerin, filmin okunmasını zorlaştırması halinde, bu objeler giderilecek ve kaynak maliyeti Yüklenici tarafından karşılanmak üzere yeniden muayene edilecektir.
     4. Filmin kenarlarının malzemede önemli hatalar olduğunu göstermesi halinde İşveren’ e hatanın acilen değerlendirilmesi için bilgi verilecektir.
  2. Filmlerin kalifikasyonu
     1. ASNT-TC-1A’ da yazılı şartlara uygun olacaktır.
     2. Filmciler, kalifiye prosedürde belirtilen teknikle film çekebilmelidir.
     3. Bütün filmler, emniyetli ve verimli bir şekilde, diğer boru hattı inşaat çalışmalarına engel olmayacak şekilde çekilecektir.

**4 - ÇELİK YAPILARIN BOYANMASI**

**ŞARTNAMESİ**

**İÇİNDEKİLER**

1. Kapsam
2. Referans Dokümanlar
3. Genel
4. Yüzey Hazırlanması
5. Boya ve Koruyucu Malzemenin Tedavisi
6. Korozyona Karşı Korunma
7. Boyama
8. Ön Kabul
9. **KAPSAM**

Bu şartname çelik yapıların boyanmasında kullanılan malzemenin tedariki, taşınması, yüzey hazırlanması ve boya işleminin gerçekleşmesi ile ilgili genel hükümleri kapsar.

1. **REFERANS DOKÜMANLAR**

Bu şartnamede belirtilmeyen ya da açıklanmayan tüm hususlarda aşağıda sıralanan şartnameler göz önüne alınacaktır.

* Türk Standartları
* DIN 55928
* Swedish SSPC
* German Standart ROST
* British Standart BS 4232

1. **GENEL**
   1. İşlerin ifası esnasında yerel otoritelerce saptanan tüm emniyet tedbirleri hükümlerine uyulacaktır.
   2. Boya yapılan çalışma bölgesinde, diğer işlerin aksamaması için azami dikkat sarf edilecek ve işler belirtilen iş takvimi içerisinde bitirilecektir.
   3. Kumlama ve boya işleri esnasında, diğer yapı, aksesuar ve malzemelerin zarar görmemesi için gerekli tüm tedbirler alınacaktır.
   4. Sprey veya fırça ile yapılan boya işlerinde; işçiliğin yeterli kalitede olmasına dikkat edilecek, aksi takdirde yapılan iş reddedilecektir.
   5. Boya yapılacak yüzeyin ıslak, havanın aşırı derecede nemli olması durumunda kesinlikle boya yapılmayacaktır.
   6. Boyama işlemi esnasında çevrede bulunan tozların boyaya zarar vermesini önlemek için gerekli tüm tedbirler Yüklenici tarafından alınacaktır. (Boyalı yüzeyin toza karşı kamufle edilmesi gibi)
2. **YÜZEY HAZIRLANMASI**
   1. Boyama işine başlamadan önce, boya yapılacak yüzey yabancı ve doğal maddelerden arındırılacak, bu işler esnasında çelik yapıya hasar verilmemesine özen gösterilecektir. Yüzey üzerinde paslanma görüldüğü durumlarda, paslanma ve diğer maddelerin sökülmesi için 3 durum söz konusudur.
3. I. Derecede pas sökümü; gevşek pürüzler, gevşek paslar ve gevşek diğer boyalar ya da astarların sökülmesi
4. II. Derecede pas sökümü; pürüz, pas ve boya ya da astarların sökülmesi (Bu işlem sonrası yüzey üzerinde nokta halinde pas kalır)
5. III. Derecede pas sökme; işlem sonrası gözle görülebilir hiçbir iz bırakmamak kaydıyla pürüz, pas ve boya ya da astar sökülmesi.

Pas sökme işi iki yolla yapılacaktır:

1. Elle
2. Kum püskürtme yolu ile.

Bu iki yöntemden biri, yüzeyin durumuna göre İşveren’ ce seçilecektir.

Elle yapılan pas sökme işi, pas çekiçleri, kazıyıcılar, tel fırçalar ya da mekanik döner fırçalar ve mekanik çekiçler kullanılarak yapılır. Mekanik çekiçlerin kullanılması durumunda çelik yapıya zarar verilmemesine dikkat edilecektir. Kum püskürtme yolu ile yapılan pas sökme işlemi sonrası çelik yapının yüzeyinde yeni pürüzler oluşmaması için azami özen gösterilecek, kullanılacak basınçlı havanın su ve yağdan arındırılmış olmasına dikkat edilecektir. Kum püskürtme esnasında boyası bitmiş yüzeylere zarar verilmesi önlenecektir.

Pas sökme işleminin ardından astar boya hemen uygulanacaktır.

* + 1. Elle Temizleme

Boya yapılacak yüzey; tel fırça veya kazıcı diğer aletler kullanılarak pas, yağ, kirlilik gibi yabancı maddelerden temizlenecektir.

Fabrika boyalı çelik malzemelerde pas görünmesi durumunda pas sökülecek ve malzeme tekrar boyanacaktır. Tekrar boyası yapılan malzemenin orijinal boyası ile uyum içinde olması sağlanacak, boyanın gölgeli ve düşük kalitede olmamasına dikkat edilecektir.

Paslanmanın yoğun olduğu malzemelerde çekiç kullanılarak pas gevşetilecek çekiç vuruşlarında çeliğe zarar vermemeye özen gösterilecektir. Yağ lekelerinin temizlenmesinden uygun çözücü malzemeler kullanılabilecektir.

* + 1. Kum Püskürtme Yoluyla Temizleme

Kum püskürtülerek temizleme işi İşveren’ in göstereceği uygun bir sahada yapılacaktır. Kum püskürtme işini yapacak personelin kask, hava maskesi ya da diğer koruyucu malzemeleri kullanmasına özen gösterilecektir.

Püskürtme işinden önce; malzemede kaynak atıkları varsa kazıyıcı veya tel fırça kullanılarak temizlenecek, çekiç darbeleri ile pasın gevşemesi sağlanacak, yağ lekeleri çözücü malzeme ile temizlenecektir.

Yukarıda sıralanan ön hazırlıktan sonra kum püskürtme işi Swedish SA şartnamesinde belirtilen hükümler çerçevesinde yapılacak ve püskürtme tipi en az SA 2.5 derecesinde olacaktır. Kum püskürtme işi esnasında çelik malzemenin kullanılan kumun tane çapları 1.2 milimetreyi geçmeyecek ve sadece birinci sınıf kuru kuvartz kum ya da eşdeğeri kullanılacaktır. Kum püskürtme işlemi esnasında kullanılan basınçlı havanın nem ve yağdan arındırılmış olmasına özen gösterilecektir. Kum 2-4 kg/cm2’lik bir hava basıncı ile püskürtülecek ve yüzey çevresindeki boyası tamamlanmış diğer yüzeylerin ve ayrıca çevrede bulunan diğer malzeme ve ekipmanın zarar görmemesi için gerekli önlemler Yüklenici tarafından alınacaktır. kum püskürtme işinden sonra, yüzeyde kalan kum taneleri fırça ya da basınçlı hava kullanılarak temizlenecektir.

1. **BOYA VE KORUYUCU MALZEMENİN TEDARİKİ**
   1. Tedarik edilecek boya ve koruyucu malzemenin üreticisi, tipi, kalitesi ve rengi İşveren’ ce tayin edilecektir.
   2. Boya malzemesi sahaya açılmamış kutular halinde üretici firmanın etiketi üzerinde olacak şekilde getirilecek adı geçen etiketler boya işlemi boyunca kutuların üzerinde olacaktır.
   3. Boya malzemesi üretici firmanın önerileri doğrultusunda; kapalı kutular içerisinde muhafaza edilecek, donmaya ve direk güneş ışınlarına karşı korunacaktır.

**6. KOROZYONA KARŞI KORUNMA**

Çelik malzemeyi korozyona karşı koruyucu malzemeler, variller halinde kullanıma hazır halde olacak şekilde kapalı bir halde Yüklenici tarafından tedarik edilecektir.

Adı geçen varillerin üzerinde

* Malzemenin kim tarafından tedarik edildiği
* Koruyucu malzemenin adı
* Net ağırlık
* Dolum günü

Belirtilecek şekilde etiketler olacaktır.

1. **BOYAMA**
   1. İlk kat astar boya, yüzey temizleme işinin bitmesini müteakip hemen uygulanacaktır. İlk kat astar boyanın uygulanmasından önce, yüzeyin toz, kum ve diğer yabancı malzemelerden arındırılmış olmasına dikkat edilecek ve İşveren’ in onayı olmadan işe başlanmayacaktır. Uygulanacak boya rengi bir sonraki katı etkilemeyecek şekilde seçilecektir.
   2. Kullanılan boya malzemesinin iyi kalitede olmasına özen gösterilecek, dış yüzey boyalarının kötü hava şartlarına mukavim yapıda olmasına dikkat edilecektir
   3. Çözücü ve katkı malzemeleri, üretici firma tavsiye ve direktiflerine uygun olmak kaydı ile kullanılabilecektir.
   4. Boyalar “epoxy-based” tipinde olacak, astar boyalar ise “inorganic aithyliz indicator” veya “two components epoxy resin” tipinde olacaktır. Bunlarla ilgili spesifikasyonlar Yüklenici tarafından hazırlanarak İşveren’ in onayına sunulacaktır.
   5. Boya kutuları kullanılmadan hemen önce açılacak ve kullanımı bittikten sonra kapalı tutulacaktır. Kullanılmadan önce boya iyice karıştırılacak ve pigment birikmeleri önlenecektir.
   6. Boya yapan personelin kalifiye olmasına dikkat edilecek ve boya işi üretici firma tavsiyelerine ve teknik kurallar ile şartnamelere uygun olarak yapılacaktır.

Bir önceki kat kurumadan, diğer kat boya uygulanmayacak, sprey boya kullanması durumunda rüzgar şartları önemle göz önüne alınacaktır. Boya işleri uygun hava şartlarında yapılacak 50 °C’ nin üzerindeki ve 5 °C’ nin altındaki sıcaklık şartlarında boya kesinlikle uygulanmayacaktır. Yağmur, sis ve % 85’ in üzerinde nem bulunan ortamlarda boya yapılmayacaktır.

* 1. Pürüzlü yüzeyler, civatalar, küçük borular, küçük fitting malzemeleri yuvarlak fırçalar ile boyanacak, geniş yüzeyler ise geniş yassı fırçalar ile boyanacaktır. (15 cm’ e kadar) Fırçalar birinci sınıf kalitede olacak ve boya sonrası iyice temizlenerek muhafaza edilecektir. Geniş yüzeylerin boyanmasında “roller” ancak ikinci ve daha sonraki katların uygulanması esnasında kullanılabilecektir. Püskürtme boya ekipmanı ve aksesuarları hortum başlıkları değişken olmak şartı ile kullanılabilecektir. Püskürtme basıncı ayarlanabilir olacak, gerektiğinde yağ ve su seperatörleri kullanılacaktır.
  2. Boya işine başlamadan önce çalışma prosedürü, boya metodu ve renkler İşveren’ in onayına sunulacaktır. Her bir kat boya tamamlandıktan sonra diğer kata geçmeden İşveren’ in onayı alınacaktır.

İlk kat boya yüzey temizleme işinin ardından dört saat süre içerisinde uygulanacaktır. İlk kat 40 mikron kalınlığında ve çinko katkılı astar boya kullanılarak yapılacaktır. (Adı geçen astar boya genellikle çeliğin üretildiği fabrikada yapılır)

İkinci kat astar boya çelik malzemenin sahaya ulaşmasından sonra, yüzeyin tekrar yabancı maddelerden temizlenip hazırlanmasının ardından çinko katkılı astar boya kullanılarak yapılacaktır.

Daha sonra 50 mikron kalınlığında “epoxy enamel” kullanılarak 2 kat boya uygulanacak ve bunun ardından son kat boya olarak aynı malzeme ile 50 mikron kalınlığında boya yapılarak, boya işlemi tamamlanacaktır.

Böylece çelik malzeme üzerindeki tüm boya kalınlığının 175 mikron seviyesinde olması sağlanmış olacaktır.

**8. ÖN KABUL**

* 1. Boya işleminin bitmesinin ardından boya yapılan tüm yüzeyler İşveren’ ce kontrol edilecek, varsa tüm boya ve diğer kusurlar giderilecektir. Ön kabul anlamına gelen gözle kontrol ve boya kat kalınlığının şüpheli görülen yerlerde veya isteğe bağlı olarak seçilen bölgelerde ölçülmesi işleminden sonra Yüklenici’ nin garanti süresi başlamış olacaktır.

Adı geçen boya kat kalınlığının ölçülmesi için kullanılacak cihazlar Yüklenici tarafından temin edilecektir.

* 1. Yüklenici’ nin garanti süresi 2 yıl olup, adı geçen 2 yıl zarfında boyada oluşacak kabarcıklar, kavlamalar, renk solmaları, paslanma gibi kusurlar Yüklenici tarafından ücret talep etmeksizin giderilecektir.

**5 - BORULARIN POLİETİLEN SARGI İLE**

**İZOLASYONU ŞARTNAMESİ**

**İÇİNDEKİLER**

1. Kapsam
2. Genel
3. Malzeme Özellikleri

**1- KAPSAM**

Bu şartname boru veya diğer gömülü tesislerin sahada yapılması gerekli kaplama tamiri ve ek yeri kaplamaları sargısı yöntemi ile izolasyonu esnasında Yüklenici’ nin sorumluluklarını ve diğer genel hükümleri kapsar.

1. **GENEL**
   1. İzolasyon; uygun yapışma sağlanması koşulu ile primer ve polietilen sargı malzemesi kullanılarak sahada soğuk uygulama ile yapılır.
   2. İzolasyon malzemesi gezici sargı makinaları kullanılarak yapılan saha sargısına veya elle sargı usullerine uygun nitelikte olacaktır. İzolasyon çalışmalarında kullanılacak tüm makine ve ekipman İşveren’ in onayına tabidir.
   3. Toplam izolasyon kalınlığı en az 1.25 mm+0.05 mm olacaktır.
   4. “Tie-in” ve diğer ek yerlerinin izolasyonunda kullanılacak malzemeler şunlardır;
2. Ek bir kat kauçuk kökenli primer malzeme
3. En az % 55’ lik bindirme ile ve yapıştırıcı malzeme kullanılarak uygulanan 1.25 mm kalınlığında bir kat polietilen sargı.
4. **MALZEME ÖZELLİKLERİ**
   1. Primer
      1. Primer malzeme; kauçuk, sentetik “resin” ve kauçuk çözücü malzemenin birleşiminden oluşmakta olup, toksik ve diğer kirlilikleri ihtiva etmeyen ve sahada soğuk uygulamaya müsait nitelikte olacaktır
      2. Primer malzeme, sprey ve fırça kullanılarak kaplama yapılacak çelik yüzeyde ince ve uniform bir tabaka oluşturacak nitelikte ve izolasyon sonrası oluşabilecek kabarcıkları asgaride tutacak nitelikte olacaktır.
      3. Primer malzeme, temizlenmiş boru yüzeyi ile polietilen izolasyon sargısının anında ve etkili bir biçimde yapışmasını sağlayacak özellikte olacaktır. Karıştırma esnasında yabancı maddelerin primer ile karışması önlenecek ve primer orijinal kutularında çevre sıcaklığı şartlarında depolandığında 4 ay içerisinde özelliklerini kaybetmeyecek nitelikte olacaktır.
      4. Üretici firma, ortalama izolasyon kapasitesi, minimum kuruma zamanı ve uygulama ile ilgili diğer bilgileri içeren bir katalog sunacaktır.
      5. Primer karakteristikleri ile ilgili bilgiler aşağıda sıralanmıştır.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Karekteristik | Boru İçin Kullanılan Primer | Ek Yerleri ve “Tie-İn” Bağlantıları İçinde Kullanılan Primer |
| Katılık Muhteviyatı | Ağırlığın % 19’u | Ağırlığın % 27’si |
| Flaş Noktası  Viskozite (25 °C’de) | -9 °C ile-12 °C | -9 °C ile-12 °C |
| (Ford Cup N. B3-4) | 12-20 Sec | 9,15 Sec |
| Yoğunluk | 0.75 kg/lt | 0.78 kg/lt |
| Renk | Siyah | Siyah |
| Uygulama Sıcaklığı | 0°C- 75 °C | 0°C-90°C |
| Çalışma Sıcaklığı | 0°C- 75 °C | 0°C- 75 °C |

* 1. İç sargı ve “Tie-in” bağlantı sargısı
     1. İç sargı yapışma özellikli, lamine kauçuk bitüm tabakalardan oluşan polietilen bir malzeme olup, deliksiz, güneş ışınlarına, tuzlu suya, alkalilere, bakteriler ve benzer tüm dış etkilere dayanır nitelikte ve uniform kalınlıkta olması gerekmektedir.
     2. İç sargı malzemesi elle veya makina ile sargı yapmaya uygun nitelikte olacaktır.
     3. Sargı malzemeleri 3 inç çapında silindir rulolar üzerine sarılmış bir şekilde tedarik edilecektir.
     4. Makina sargısında kullanılacak sargı malzemesi en fazla 18” genişliğinde elle yapılacak sargı malzemesi ise en fazla 6” genişliğinde olacaktır.
  2. Dış Sargı
     1. Dış sargı; iç sargıya yapışabilir özellikte, kauçuk kökenli tabakalardan oluşan polietilen bir malzeme olup, deliksiz, güneş ışınlarına, tuzlu suya, alkalilere, bakterilere ve benzer tüm dış etkilere dayanır nitelikte ve uniform kalınlıkta olması gerekmektedir.
     2. Dış sargı malzemesi makine ile sargı yapmaya uygun nitelikte olacaktır.
     3. Sargı malzemeleri 3 inç çapında silindir rulolar üzerine sarılmış bir şekilde tedarik edilecektir.
     4. Maksimum dış sargı malzemesi genişliği 18” olacaktır.
  3. İç sargı, dış sargı ve “Tie-in” bağlantılarında kullanılacak malzeme karakteristikleri aşağıda

sıralanmıştır:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Karekteristik | İç Sargı | Dış Sargı | “Tie-in” Sargısı |
| Toplam Kalınlık (mm) | 0.50 | 0.75+0.05 | 1.25 |
| Takviye Tabaka (mm) | 0.22 | 0.63+005 | 0.25 |
| Yapışkan Tabaka (mm) | 0.28 | 0.10+0.13 | 1.00 |
| Gerilme Mukavemeti (kg/cm sargı genişliği) (ASTM D-1000) | 5 | 7.8 | 5.5 |
| Primer sürülmüş çeliğe yapışkanlığı (kg/cm sargı genişliği)  (ASTM D-1000) | 2.2 | - | 3.2 |
| Uzama (%)  (ASTM D-1000) | 200 | 200 | 200 |
| Elektriki Mukavemet (Volts/mikron) | 40 | - | 40 |
| İzolasyon Direnci (Ohms/2.54 cm) (ASTM D-257) | 1x1012 | - | 1x1012 |
| Su Buharı Geçirgenlik hızı (g/m2/24 saat) (ASTM E-96) | 0.015-3.1 | 1.03 | 0.015-3.1 |
| Darbe Direnci (kg.m) (ASTM G-14) | - | 0.52 | 0.60 |
| Kendiliğinden Yapışma (kg/cm sargı genişliği) (ASTM D-1000) | - | - | 1.3 |
| Yırtılma Direnci (kg/cm sargı genişliği) (ASTM D-1004) | - | - | 2.3 |
| Katodik Ayrışma Direnci (mm) (ASTM G-8) | <20 | - | <20 |
| Su emme (%) (ASTM D-750) | - | 0.25 Max. | - |
| Yüzey rengi | Siyah | Beyaz/Gri | Siyah |
| Uygulama Sıcaklığı | 0°C- 70 °C | 0°C- 70 °C | 0°C- 70 °C |
| Çalışma Sıcaklığı | 0°C- 75 °C | 0°C- 75 °C | 0°C- 75 °C |

**6 - ÇELİK BORULARDA HİDROSTATİK TEST**

**VE KURUTMA ŞARTNAMESİ**

**İÇİNDEKİLER**

1. Kapsam
2. Referans Dokümanlar
3. Genel
4. Hidrostatik Testin Uygulanması
5. Kurutma
6. **KAPSAM**

Bu şartname hidrostatik test ve kurutma işlemleri esnasında Yüklenici’ nin sorumluluklarını ve diğer genel hükümleri kapsar.

1. **REFERANS DÖKÜMANLAR**

Bu şartnamede belirtilmeyen ya da açıklanmayan tüm hususlarda “Merkblatt No: 1051” ve ilgili DIN standartları göz önüne alınacaktır.

1. **GENEL** 
   1. Tüm boru hattı boyunca uygulanacak basınç testi işlemlerine başlamadan önce, Yüklenici onaylanmak üzere detaylandırılmış basınç test prosedürünü İşveren’ e sunacaktır.
   2. Basınç testi yapılacak doğal gaz borularının et kalınlığına göre basınçlandırması, kullanılan çelik malzemenin akma mukavemetinin % 95’inin üzerinde olmayacaktır
   3. Test esnasında uygulanan basınç, ANSI B.31.8’e göre hesaplanan dizayn basıncının 1.25’inden az olmayacaktır.
   4. Basınçlandırma işlemlerine, inşaat işleri, kaynak, sargı, dolgu gibi işlemlerin tamamlanmasını müteakip başlanacaktır.
   5. Hat üzerindeki “Take-off” ve skid bağlantıları için konulacak “veldolet” ve “Tee” lerin testten önce montajı yapılacak ve daha sonra uçlarına kep kaynatılarak hat ile birlikte teste tabi tutulacaktır.
   6. Vana ve diğer aksesuarların testi, sisteme montajlarından önce yapılacaktır.
   7. Hidrostatik test işlemi için dolum esnasında; sistemde hava kalmamasını sağlamak için uygun pig ile dolum yapılacaktır. Borudaki hasarları tespit amacı ile Mühendis’ in talebi ile Kalibrasyon pigi kullanılarak hattın kontrolü sağlanacaktır.
   8. Test esnasında boru hattı yüksek basınca tabi tutulduğundan gerekli tüm güvenlik önlemleri Yüklenici tarafından alınacaktır.
   9. Demiryolu, karayolu, nehir ve benzeri özel geçişlerde, bu kısımlar ayrı hidrostatik teste tabi tutulacak ve adı geçen testler tüm sisteme uygulanan testle aynı şartlarda ve geçiş çalışmalarının bitmesini müteakip gerçekleştirilecektir. Daha sonra hattın genel hidrostatik testi esnasında bu bölgeler tekrar teste tabi tutulacaktır.
2. **HİDROSTATİK TESTİN UYGULANMASI**
   1. Yüklenici’ nin, hidrostatik teste başlamadan önce hazırlayıp İşveren’ in onayına sunacağı Test Prosedüründe;
3. Detaylı iş programı
4. Planlanan ve kullanılacak olan ekipman ve malzeme listesi
5. Test işinde görevlendirilecek personel listesi (iş tecrübeleri de eklenecek) yer alacaktır.
   1. Test işlemleri için gerekli su Yüklenici tarafından sağlanacak ve su normal şartlar altında berrak, saf ve temiz olacaktır. Ayrıca Mühendis’ in gerekli görmesi durumunda uygun bir laboratuvarda suyun analizi yapılarak çelik malzeme için zararlı olmadığı tespit edilecektir.
   2. Test esnasında Yüklenici tarafından temin edilecek fakat bunlarla sınırlı olmayan malzeme ve ekipman listesi aşağıda sıralanmıştır.
6. Test başlıkları
7. Pig atıcı ve alıcı kovanlar
8. Boru hattı test kısımlarına atılacak temizleme, kurutma ve kalibrasyon pigleri (Kalibrasyon piginin Mühendis tarafından istenmesi durumunda bu piglere boru içindeki kusurları tespit amacı ile akustik veya radyoaktif bir verici monte edilecektir. Pig yerlerinin tespiti için alıcı cihaz).
9. Uygun akış hızı ve basıncı sağlayacak nitelikte pompa
10. Boru iç basıncını, verilen test basıncından en az % 20 oranında arttırabilecek kapasitede pistonlu diğer bir pompa
11. Boru içindeki test suyunu boşaltmak amacı ile çıkış basıncı düşük bir pompa ve suyu tamamen tahliye edebilecek nitelikte kompresör
12. Test suyu besleme hattı filtresi
13. Kalibrasyon tankları
14. Test esnasında kullanılması öngörülen bütün vana, test flanşları, fittingler vb.
15. Test basıncı ölçme aletleri, basınç sıcaklık kayıt cihazları
16. Boru ve test suyunu ölçmede kullanılacak termometreler
17. Yeterli miktarda basınç göstergesi
18. Test için basılan suyun hacmini ölçmek için bir adet sayaç
19. Boşaltılacak suyun hacmini tespit için kullanılan ölçme cihazları
20. Haberleşme amaçlı telsizler
21. Yeterli sayıda ulaşım araçları
    1. Test esnasında aşağıda belirtilen personel kontrol noktalarında olacaktır.

* İşveren yetkilileri
* Yüklenici temsilcisi
* Yüklenici tarafından tayin edilen ve aşağıda sıralanan işleri gerçekleştirecek olan ekipler.

1. Data toplamak ve diğer ekiplerle iletişimi sağlamak
2. Test esnasında suyun hatta basılması ve pig atılması ile ilgili grafik ve dataların hazırlanması
3. Basınçlı suyun hatta verilmesi, tahliyesi, ölçümlerin alınması
4. Test sonrası detaylı bir rapor hazırlanması
5. Gerekli tüm malzeme ve ekipmanın temini
   1. Test basıncı gerekli seviyeye yükseldikten sonra basınç ve sıcaklık okumaları her saat kayıt edilecek şekilde basınç monitörü devreye girecek hassas basınç ölçü aleti basınçları kayıt etmekte kullanılırken çevre sıcaklığı termometre ile kontrol edilecektir.

Zemin sıcaklığı test yapılan kısımların her iki ucuna yerleştirilen sıcaklık kaydediciler ile ölçülecektir. Test kısmının 4 km’ den uzun olması halinde, adı geçen kaydediciler her 2 km’ de bir yerleştirilecektir.

* 1. Mühendis’ in testi vanalar bağlı iken istemesi durumunda, test başlangıcında, boru hattı üzerindeki test edilecek tüm vanalar açık durumda bulundurulacak daha sonra 500-1000 lineer metreye karşılık gelen su hatta basılacak, daha sonra temizleme pigi gönderilecektir. Bunun ardından temizleme piginin ilerlemesini sağlamak amacı ile 1000-1500 lineer metreye karşılık gelen oranda su basılacaktır. Temizleme piginin ardından eğer Mühendis isterse kalibrasyon plakası devreye girecektir.

Kalibrasyon plakasının çapı:

Dg (plaka çapı)=0.98 Di (Et kalınlığının en fazla olduğu yerde boru iç çapı)

10 mm

Formülü ile hesaplanacaktır.

Bu formüle alternatif olarak

Dg= 0.96 Di formülü de uygulanabilir.

Kalibrasyon plaka malzemesi olarak 1cm kalınlığında alüminyum plaka kullanılabilir.

Aksi İşveren’ ce belirtilmedikçe, ölçüm piginin hızı 500-1000 lineer metre/saat olacaktır.

* 1. Pigin hareketi, akış hızı, suyun hacmi, sıcaklıklar gibi tüm değişkenler özel grafikler üzerine işlenecektir.
  2. Boru hattı piglerin rahatça ilerlemesine ve geri alınmasına imkan verecek şekilde hazırlanacak, geri alınan pig incelenerek aşınmalar, darbe noktaları v.b. rapor edilecektir.
  3. Piglerden herhangi birisinin hat içerisinde bloke olması durumunda, su basma işlemine ara verilecek, pigin durduğu yer tespit edilecek, durmaya neden olan arızalar giderildikten sonra teste devam edilecektir.
  4. Hatta tamamen su dolmasından önce, testi yapılmayacak tüm kısımlar ile boru hattının ilişkisi kesilecek daha sonra iç basıncı arttırmak amacı ile bir pompa sisteme monte edilecektir. Bu işlemlere ilaveten Yüklenici basınç ve sıcaklık ölçme cihazlarının tümünü kontrol edecek ve adı geçen cihazların kalibrasyonunun tamamlanmış olmasını sağlayacaktır.
  5. Dolum işleminin tamamlanmasından sonra, boru hattı ile çevre sıcaklığının eşitlenmesi demek olan termik dengenin sağlanması için standartlarda belirlenen sürece beklenecektir. Daha sonra basınç kademeli olarak arttırılacak ve basınç ölçüm cihazları ile kontrol edilerek gerekli kayıtlar yapılacaktır.
  6. Test basıncına ulaşıldığında pompa devreden çıkarılacak ve iki saatlik bir sürenin geçmesi beklenecektir. Bu iki saat süresince basınçta bir düşme gözlenmediği takdirde, basınç, test basıncının yarısına düşürülecek ve tekrar 2 saatlik bir sürenin geçmesi beklenecektir. Daha sonra basınç tekrar test basıncına yükseltilerek 8 saat süresince sabitlenecektir.

Adı geçen süreler zarfından basınçlarda düşme gözlenirse, tüm bu işlemler 2 kereden fazla olmamak kaydıyla tekrarlanacak ve basınç düşmesinin devam etmesi durumunda hattın teste hazır olmadığı anlaşılarak Yüklenici’ den sistemi tekrar gözden geçirmesi istenecektir.

* 1. Test esnasında tüm basınç ve sıcaklık değerleri genel olarak her 30 dakikada bir tespit edilerek kaydedilecektir. Basınç ve sıcaklık değerlerinde sadece ihmal edilebilir ölçüde olan değişimler kabul edilecek aksi takdirde test tekrar edilecektir.
  2. Sıcaklık değişiminden kaynaklanmayan, büyük miktardaki basınç düşmelerinde Müteahhit sistemdeki arızalı, sızıntıya sebep olan noktaları tespit edecek ve onarım yoluna gidecektir. Onarım sonrası hidrostatik test tekrar edilecektir.
  3. Sıcaklık değişimlerinden kaynaklanan basınç yükselmelerinde, adı geçen basınç artışlarının belirtilen test basıncını geçmesi durumunda, Yüklenici hattaki bir kısım suyu, basınç, test basıncı seviyesine düşene kadar tahliye edecektir. Tahliye edilen suyun miktarı, zaman, sıcaklıklar, basınç ve tüm işlemler özel grafikler üzerine işlenecektir.
  4. Test sonrası Yüklenici tarafından hazırlanacak rapor aşağıda belirtilen maddelerden oluşacak ve imzalanarak İZMİRGAZ’ a sunulacaktır.
* Yüklenici testten sorumlu yetkisi
* Test edilen kısımların adlandırılması ve yerlerinin belirtilmesi
* Boru hattı karakteristikleri (boru çapı, et kalınlığı, boru malzeme özellikleri vb)
* Test noktaları monte edilen ekipman ve aksesuarlar
* Her bir işlem sonrası alınan datalar ve zamanları
* Her bir işlemle ilgili ayrıntılı bilgiler ve gerekli tüm açıklamalar
* Test suyunun özellikleri, basınçlar, sıcaklıklar gibi genel data
* Test esnasında karşılaşılan aksaklıklar ve varsa kazalar
* Diğer önemli görülen bilgiler.
  1. Hidrostatik test sonrası tüm su, yüksekliklerin uygun olması durumunda gravite ile tahliye edilecek,tahliye sonrası temizlik amacı ile “iki yönlü” ve “sünger” pigleri basınçlı hava kullanılarak boru hattına gönderilecektir. Test suyunun tahliyesi esnasında, suyun çevreye zarar vermemesi için gerekli tüm önlemleri Yüklenici alacaktır.

1. **KURUTMA**
   1. Hidrostatik test sonrası hat basınçlı hava ve kurutma pigleri kullanılarak kurutulacak, basınçlı havanın sıcaklığını ölçmek için uygun çiğlenme noktası ölçücü cihazlar kullanılacaktır. Adı geçen cihazlar basınçlı havanın çiğlenme noktasının atmosferi basıncında -20 °C’ ye düşmesine kadar sıcaklık ölçümleri yapacak ve ölçümler kaydedilecektir.
   2. Ön kurutma: Hidrostatik testte kullanılan test başlıkları sökülecek ve bunların yerine alıcı ve atıcı olmak üzere geçici pig kovanları monte edilecektir. Daha sonra sünger pigleri basınçlı hava kullanılarak hatta gönderilecek ve bu işlem kullanılan basınçlı havanın çiğneme noktasının -20°C’ye düşmesine kadar devam edecektir. Piglerin alıcı kovana ulaşmasını beklemeden, diğer pig, hatta gönderilmeyecektir.
   3. Son kurutma; Hattın ön kurutmasından sonra son tie-in bağlantıları tamamlanacak ve “Tie-in” bağlantıları esnasında oluşabilecek nemleri ortadan kaldırmak amacı ile son kez, kuru hava kullanılarak bir “sünger” pigi hatta gönderilecektir. Pigi atıcı kovana ulaşmasından sonra basınçlı havanın sıcaklığı ölçülecek ve hava basma işlemine sıcaklığın -20°C çiğneme noktasına düşmesine kadar devam edecektir. Adı geçen sıcaklığa ulaşıldığında; hat her iki ucundan içerdeki havanın 1 bar basınçta olması sağlanacak şekilde kapatılacaktır.
   4. Son kurutma işlemi tamamlandıktan sonra hattın devreye alınması, hatta nitrojen gazı basılması ile yapılacaktır. Nitrojen gazının miktarı; devreye alınma basıncı da göz önüne alınarak her bir kilometre için 5 metrelik kolon olarak hesaplanacaktır. Nitrojen kolonu: önde ve arkada birer kapak pigi gönderilerek oluşturulacak, arka kapak piginin ardından hatta doğal gaz verilecektir. Doğal gaz; nitrojen kolonunun saatte yaklaşık 10 km’ lik bir hızla ilerlemesini sağlayacak şekilde sevk edilecektir. Nitrojen kolunu ön kapak pigi alıcı kovana geldiğinde, nitrojen kolonu ya diğer kısma “by pass” edilecek veya atmosferde bırakılacaktır. Arka kapak piginin alıcı kovana ulaşması ile hattın devreye alınma işlemi tamamlanmış olacaktır.

**7 - İSTASYON VE VANA TEMELLERİ**

**TASARIM ŞARTNAMESİ**

**İÇİNDEKİLER**

1. Kapsam
2. Referans Dokümanlar
3. Genel
4. Makina Temelleri
5. **KAPSAM**

Bu şartname; çeşitli tipteki istasyon ve vana beton temelleri dizaynı ile ilgili genel hükümleri içerir.

1. **REFERANS DOKÜMANLAR**

Bu şartnamede belirtilmeyen ya da açıklanmayan tüm hususlarda aşağıda sıralanan şartnameler göz önüne alınacaktır.

* TS Türk Standartları
* DIN German Norms
* ACI American Concentrate Institute
* SWISS NORMEN Standarts of the Swiss Ass. Of Eng. And Architects.

1. **GENEL**
   1. Bütün temel hesaplarında; jeoteknik yapı, zemin özellikleri v.b. ile ilgili jeoteknik rapor ve diğer tüm raporlar ile tüm veriler göz önüne alınacaktır.
   2. Değişik seviyelerdeki bitişik temeller, aralarındaki açı 45°’ yi geçmeyecek şekilde dizayn edilecektir.
   3. İşletme şartlarında (Deprem ve montaj şartları hariç) maksimum eksantrisite (e max=B/6) olacaktır.
   4. Deprem ve montaj şartlarında maksimum eksantrisite (e max= B/3) olacaktır.
   5. Titreşimli makinalar altındaki temel dizaynları için, titreşim rezonansı ve genliği göz önüne alınacaktır.
   6. Temel derinlikleri, don derinliğinin altında olacaktır. (Kayalık zeminler hariç)
   7. Minimum dönme emniyet faktörü 1,5 yine minimum kalkma (uplift) emniyet faktörü 1,5 olarak alınacaktır.
2. **MAKİNA TEMELLERİ**
   1. Periyodik etkili kuvvetler yaratan makinaların temelleri ve destek yapıları; her türlü denge dışı dinamik kuvvetler ve rezonansı önleyici önlemler göz önüne alınarak dizayn edilecektir.
   2. Makina temellerinde kullanılacak donatı; her iki yönde altta ve üstte olmak kaydı ile 50 kg/m3 veya 016/200 mm’ den az olmayacaktır.
   3. Dizaynda normal müsaade edilebilen gerilmeler çelik ve beton için % 30 azaltılarak kullanılacaktır. Bütün donatılar yüksek bağlı çelik tipinde ve her iki ucunda halkalı veya bükümlü olacak (minimum bükülme açısı 45 °) şekilde dizayn edilecektir.
   4. Bağlantıların sayısı minimumda tutulacak ve adı geçen bağlantılar çizimlerde gösterilecektir.
   5. Hesaplar destek sistemlerinin genlikleri ve doğal frekansları ve gerektiğinde zemin dahil olmak üzere tüm temel sistemin doğal frekansları dikkate alınarak yapılacaktır.
   6. Temel üst kotu, tesviye edilmiş zemin seviyesinin 250 mm üzerinde olacaktır.

**8 -BASINÇ DÜŞÜRME İSTASYONU ( RS - B ) ŞARTNAMESİ**

**İÇİNDEKİLER**

1. Kapsam
2. Genel
3. İnşaat İşleri
4. Zemin Etüdü
5. İstasyon Mekanik Sistemi
6. Topraklama ve Aydınlatma
7. Saha Düzenlemesi
8. Enstrumantasyon ve Scada Bağlantısı
9. Test ve İşletmeye Alma

**KAPSAM**

Bu şartname Basınç düşürme İstasyonu ( RS-B) temini montajı test ve işletmeye alma ilgili asgari şartları içerir.

1. **GENEL**

Sistemde toplam 1 adet 2.000 m³/h kapasiteli Basınç düşürme İstasyonu ( RS-B) bulunmaktadır.

1. **İNŞAAT İŞLERİ**

Yüklenici, Basınç düşürme İstasyonu ( RS-B) yerleşeceği alanda yerleşim sınırlarını tekrar kontrol edecek ve bağlantı yapılacak boru hattına göre saha tesviyesini gerçekleştirecektir.

Basınç düşürme İstasyonu ( RS-B) temelleri ile bağlantı yapılacak boru hattını ve diğer detayları gösterir inşaat projeleri, Sözleşme ekinde verilen projeler esas alınarak temin edilecek ekipmanların özelliklerine göre Yüklenici tarafından hazırlanacaktır.

Hazırlanan projeler Mühendis’ in onayına müteakip uygulanacaktır.

1. **ZEMİN ETÜDÜ**

Basınç düşürme İstasyonu ( RS-B) yerleşeceği alanda, gerektiğinde temel tasarımı için bir zemin etüt çalışması gerçekleştirilecektir.

1. **İSTASYON MEKANİK SİSTEMİ**

Basınç düşürme İstasyonu (RS-B) yapılacak boru bağlantılarının dizaynı İZMİRGAZ’ ın uygulama kurallarına uygun olacak şekilde Yüklenici tarafından gerçekleştirilecek, boru bağlantılarını gösterir bir detay proje (izometrik) hazırlanacak, tüm vanaların, istasyon içi borulamanın ve RS-B istasyonuna bağlantı için gerekli ekipmanın montajı gerçekleştirilecektir.

Boruların boya ve izolesi ilgili şartnameler uyarınca tamamlanacaktır.

Bu tip istasyonlar, şase üzerine monte edilmiş ve tüm test ve muayeneleri yapılmış bir şekilde doğrudan imalatçıdan temin edilecektir.İmalatçı tarafından yapılan tüm muayene ve testler (NDT, hidrostatik testler, pnömatik testler, malzeme sertifikaları v.b.) ile ilgili raporlar Yüklenici tarafından İşveren’ e sunulacaktır.

İstasyon skid kabini paslanmaz çelik malzemeden mamul olacaktır.

1. **TOPRAKLAMA VE AYDINLATMA**

Basınç düşürme İstasyonu ( RS-B) montaj sonrası topraklanması ve aydınlatması, ilgili çizimlere ve İZMİRGAZ B tipi Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonu Şartnamesi’ ne göre yapılacaktır.

1. **SAHA DÜZENLEMESİ**

İstasyonun montajını müteakip, yerleşim alanı düzenlenecek ve etrafına çakıl serilecektir. İstasyondan tüm yönlerde yeterli emniyet mesafesi olacak şekilde proje ve teknik şartnamelere uygun tel çit yerleştirilecektir. Tel çit içine kalın naylon serilerek üstüne çakıl serilecektir. Tel çit içine 2 adet 12 kg’ lık KKT yangın söndürücüler konacak ve tel çit üzerine ikaz levhaları asılacaktır.

1. **ENSTRUMANTASYON VE SCADA BAĞLANTISI**

RS-B istasyonu, ileride temin ve tesis edilmesi düşünülen SCADA sistemi ile izlenme ve kontrol edilmeye olanak sağlayacak şekilde dizayn edilmiş olup, RS-B P&ID’ de belirtilen ekipman ve enstrümanların montajları yapılacaktır. Ex-proof Junction Box’ a swicth’ lerin ve korrektör’ ün kılıf boru içerisinde kabloları çekilerek bağlantıları ex-proof olacak şekilde yapılacaktır.

1. **TEST VE İŞLETMEYE ALMA**

Basınç düşürme İstasyonu (RS-B) bağlantı boruları, ilgili hidrostatik test şartnamesine göre test edilecek, test sonrası borular kurutularak sistem devreye alınacaktır.

**9 - KATODİK KORUMA KONTROL VE ÖLÇÜ**

**SİSTEMİ ŞARTNAMESİ**

**İÇİNDEKİLER**

1. Kapsam
2. Referans Dokümanlar
3. Genel
4. Sistemde Kullanılacak Diğer Malzemeler
5. Uygulama
6. Katodik Koruma Kriterleri
7. Sistemin Kabulü Esnasında Yapılacak Ölçüm ve Kontroller
8. Tipik Resimler
9. **KAPSAM**

Bu şartname Doğal Gaz Boru Hatlarına ait Galvanik Anot Sistemi ile katodik koruma, ölçüm, test ve bağlantı kutularına ait ekipman, montaj, test ve kabul için gerekli tüm şartları kapsar. Katodik koruma ile ilgili başka bir sistem önerilecekse bunun da ayrıntılı proje bilgileri mühendisin onayına sunulacak ve bu onay alındıktan sonra çalışma başlatılacaktır.

1. **REFERANS DOKÜMANLAR**

Katodik koruma kontrol ve ölçüm sistemi aşağıda belirtilen standartlara uygun olacaktır.

* TS 5141 “Yer altı Çelik Boru Hatlarının Katodik Koruması”
* BS C.P. 1021 Katodik koruma için uygulama hükümleri (British Standard)
* NACE Standard RP-01-069

1. **GENEL**

Katodik koruma sisteminin uygulanması amacıyla hazırlanacak tatbikat projesi aşağıda belirtilen prensipler dahilinde hazırlanacaktır.

* 1. Zaman Etüdleri

1. Toprak Özgül Direnci (Rezisivite)

İç mahallinde boru hatları güzergahı boyunca her 100 m’ de bir olmak üzere toprak özgül direnç değerleri ölçülecektir.

1. Toprak pH Değeri

Boru hattı güzergahı boyunca toprak yapısının kimyasal olarak değiştiği noktalardan alınan toprak numunelerinin pH değerleri ölçülecektir

1. Toprak Redoks Potansiyel Değeri

Boru hattı güzergahı üzerinden pH değerlerini tespit etmek için alınan toprak numunelerinden toprak redoks potansiyel değerleri ölçülecektir.

* 1. Koruyucu Akım İhtiyacı

Polietilen kaplamalı boru hatlarının akım ihtiyacı TS 5141 No’ lu “Yer altı Çelik Boru Hatlarının Katodik Korunması Kuralları” standardından tespit edilecektir.

* 1. Katodik Koruma Sistemi Türü

Boru hatları “Galvanik Anot Sistemi” ile korunacaktır.

* 1. Anot Türü

Katodik koruma sistemi de galvanik anot olarak magnezyum esaslı alaşımdan imal edilecek anotlar kullanılacaktır.

Anotların kütle olarak büyüklükleri, boru hattı güzergahı boyunca ölçülen toprak özgül değerlerinden bulunacak ortalama toprak özgül değerine göre tespit edilecektir.

* 1. Magnezyum Anotlar

Sistemde kullanılacak magnezyum anotlar AZ63A normunda imal edilecektir.

* + 1. Magnezyum Anotların Bileşimi

ELEMENT KÜTLECE

Alüminyum 5,3-6,7

Çinko 2,5-3,5

Manganez 0,25-0,40

Silisyum En çok 0,30

Bakır En çok 0,08

Demir En çok 0,03

Nikel En çok 0,003

Magnezyum Kalan

* + 1. Magnezyum Anotu Kablosu

Magnezyum anotun kablosu 1x6 mm2 NYY tipinde, anotu kesintisiz olarak ölçü kutusu üzerinden boruya bağlanacak uzunlukta olmalıdır.

* + 1. Magnezyum Anot Dolgusu

Magnezyum anotlar bez torba içine konacak ve anotun etrafı dolgu maddesi ile doldurulacaktır. Anotun gömüleceği toprağın özgül direncine göre dolgu maddesi aşağıda terkibleri belirtilen iki tip halinde hazırlanacaktır.

BİLEŞENLER TİP A TİP B

Jips (Alçı) % 70-75 25-30

Bentonit % 20-25 40-50

Sodyum Sülfit % 5-6 25-30

Özgül Elektrik Direnci (Ohmxem) % 50-100 25-30

Bunlardan Tip A, Toprak özgül direnci düşük olan zeminde, Tip B ise toprak özgül direnci yüksek olan zeminde kullanılacaktır.

* + 1. Magnezyum Anotların Kimyasal Kontrolü

Tatbikat projesinde kimyasal terkibi belirtilen magnezyum anotların alaşım sınırları içerisinde bulunup bulunmadığını gerektiği takdirde kontrol ettirmek amacıyla Ankara MTA Genel Müdürlüğü’nde kimyasal analizi yaptırılacaktır.

* + 1. Magnezyum Anotları Elektrokimyasal Performans Deneylerinin Yaptırılması

Magnezyum anotların açık devre potansiyelini, verimin ve gerçek akım kapasitesi (yıpranma) Mühendisin uygun gördüğü laboratuarda yaptırılacaktır.

Deney sonuçları TS 5141 No’ lu standartta verilen değerlere uygun olacaktır

* 1. Katodik Koruma Ömrü

Tatbikat projesinin hazırlanmasında katodik koruma sisteminin ömrü olarak 20 (Yirmi) yıl esas alınacaktır.

Bu süre sonunda anotların % 85’inin harcanacağı kabul edilecektir. (Anotların eskime faktörü: % 85)

1. **SİSTEMDE KULLANILACAK DİĞER MALZEMELER**
   1. Ölçü Kutuları

Katodik koruma sisteminin fonksiyonunu yerine getirip getirmediğini kontrol etmek amacıyla TS 5141 No’lu standartta yer alan borulu tip ölçü kutusu kullanılacaktır.

Ölçü kutusunun hücresinde bulunan pirinç malzemeden imal edilen kutup sayısı her ölçü kutusunda kullanılan anot miktarına göre değişecektir. Ölçü kutusunda her anot için bir pirinç kutup kullanılacaktır.

* 1. İzole Flanş Conta Takımı

Katodik koruma sisteminde akım kayıplarını önleme amacıyla boru hattının giriş çıkış noktalarında bulunan flanşlar izole conta takımı ile yalıtılacaktır.

İzole conta takımında conta olarak teflon conta, saplama ve civataları yalıtmak için ısı ile büzüşen polietilen boru saplamaları sıkan somunların altında teflondan veya kütük fiberden yapılmış pullar ve bu pulların üzerinde de demir pullar kullanılacaktır.

Teflon conta ile teflon veya fiber pulun et kalınlığı 3 mm’den az olmayacaktır. Yalıtılan flanşlar arasında korunan boru tarafı ile korunmayan taraf arasında 300 mV’luk bir potansiyel farkının bulunması gerekir.

Mühendis, gerekli gördüğü yerlerde fabrikada üretilmiş monoblok bağlantı parçası kullanılmasını isteyebilir. Bu durumda imalatçı bilgileri ve sertifikaları kullanımdan önce mühendis onayına sunulacaktır.

* 1. D.C. Kabloları

Katodik koruma sistemi de anot ve ölçü kutularının bağlantılarında 1x6 mm2 NYY tipi kablo kullanılacaktır.

* 1. Kablo Kaynak Malzemesi

Sistemde kullanılacak kabloların boruya olan irtibatında termik (thermaweld) kaynağı kullanılacaktır. Kaynak yapıldıktan sonra kaynak yeri boru tecridi ile aynı özellikte olan malzeme ile izole edilecektir.

1. **UYGULAMA**
   1. Magnezyum Anotların Yerleştirilmesi

Torbalanmış olan magnezyum anotlar, korunacak boruya 1,5-3 m uzaklıkta, en az boru derinliğinde dikey olarak yerleştirilmelidir.

Boru hattına yerleştirilecek anotların tekli veya paralel grup şeklinde gömüleceği tatbikat projesinde detaylı olarak belirtilmelidir. Kullanılacak anot veya anot grupları boru hatlarının çapları dikkate alınarak eşit aralıklarla yerleştirilmeli ve bir yerleşim planında gösterilmelidir.

* 1. Ölçü Kutularının Yerleştirilmesi

Magnezyum anotlar ölçü kutuları üzerinden pirinç lamalar ise şöntlenerek boruya bağlanacaktır. Her anot veya anot grubunda bir adet ölçü kutusu kullanılacaktır. Ölçü kutuları boru hattı boyunca anot veya anot gruplarının olduğu noktada ölçüm ve kontrol için müsait olan yerlere konulmalıdır.

1. **KATODİK KORUMA KRİTERLERİ**

Sistemde koruma kriteri olarak TS 5141 No’lu standartta belirtilen aşağıdaki kriterler geçerli olacaktır.

Bir boru hattının katodik olarak korunmasını sağlamak için aşağıda verilen kriterlerden herhangi birine uyulması gerekir.

1. Boru hattının her noktasında boru/zemin potansiyelinin, bakır, bakır sülfat referans elektroduna göre 850 mV’ dan daha negatif hale getirilmesi
2. Boru/zemin potansiyelinin söz konusu ortamdaki denge potansiyelinden katodik yönde 300 mV sapmasının sağlanması
3. Borunun en az 100 mV’luk bir polarizasyon kayması oluşturacak şekilde katodik olarak polarize edilmesi

NOT 1) Sülfat redükleyici bakterilerin bulunması halinde kriter olarak verilen potansiyel değerlerinde negatif yönde 100 mV’luk bir artık yapılmalıdır.

NOT 2) Beton içindeki çelik boruların katodik korunması halinde (a)’ da verilen kritere uygunluk aranmaz.

1. **SİSTEMİN KABULÜ ESNASINDA YAPILACAK ÖLÇÜM VE KONTROLLER**

Katodik koruma sisteminin uygulanması bitip, devreye alındıktan sonra İşveren’ e teslimi esnasında aşağıda belirtilen ölçümler yapılacaktır.

Ölçüm esnasında digital avometre ile Bakır/Bakır Sülfat (Cu/CuS04) referans elektrodu kullanılacaktır.

Boru hattı boyunca ölçü kutularından yapılacak ölçümler şunlardır.

1. Kapalı devre boru/zemin potansiyeli (mV)
2. Açık devre boru/ zemin potansiyeli (mV)
3. Açık devre anot/zemin potansiyeli (mV)
4. Anottan çekilen akım (mA)

Bu ölçüm değerlerinin 5. Maddede belirtilen koruma kriterlerine uygun olması gerekir.

Ölçümlerin haricinde ölçü kutusu bağlantılarının sağlam olup olmadığı, yalıtkan flanşların çalışıp çalışmadığı kontrol edilecektir.

1. **İZMİRGAZ TEKNİK ŞARTNAMESİNE UYGUN OLARAK YAPILACAK İMALAT VE MONTAJLAR**
2. Magnezyum anot montajı ve ölçü kutusu bağlantısı
3. Magnezyum anot ve ölçü kutusu bağlantısı
4. Boruya ikili paralel grup Mg anot bağlantısı
5. Borulu tip ölçü kutusu
6. Thermoweld kaynak işlemi

**10 - POLİETİLEN HAT TEKNİK**

**ŞARTNAMESİ**

**İÇİNDEKİLER**

1. Kapsam
2. İşin Özellikleri
3. İşin Ana Hatları
4. Malzeme ve Ekipman
5. Personelin Eğitimi
6. Malzemenin Taşınması ve İşyerinde Depolanması
7. Polietilen Hatta Yapılacak Çalışmalar
8. Dolgu
9. Zemin Kaplamasının Tamiri
10. Boru Döşeme
11. Bağlantılar
12. Polietilen Şebekenin Korunması
13. Kontrol ve Testler
14. Boru Hattı Çizimleri
15. PE Boru Hattı Döşenmesi Sırasında Alınması Gereken Özel Önlemler
16. Servis Hatları
17. Gaz Verme-İşletmeye Alma
18. Gazlı Hattı Çalışma
19. Özel Güvenlik Önlemi
20. As-Built Projeler

**1. KAPSAM**

Bu şartname yer altına polietilen (PE) boru döşenmesiyle gaz dağıtım şebekesi ve bu şebekeden beslenen abonelere gaz bağlantı hatları (servis hatları) yapılmasında uyulacak kuralları kapsar.

1. **İŞİN ÖZELLİKLERİ**

Gaz dağıtım şebekesi yapımında polietilen boruların birbirine bağlanması Butt Fusıon yada Electro Fusıon ek parçaları kullanılarak yapılacaktır. Şebekenin maksimum işletme basıncı 4 bar olacaktır.

**3. İŞİN ANA HATLARI**

- İş için gerekli makine, takım, el aletleri ve sarf malzemelerinin temini

- Boru ve ek parçalarının ambardan işyerine taşınması

- Tranşenin kazılması, tabana kum serilmesi ve gereken yerlere kılıf borularının yerleştirilmesi

- Boy boruların taşınması ya da boru çekme ve kangal açma düzeneğinin hazırlanması

- Kangalın açılarak borunun tranşe tabanına serilmesi

- Boru uçlarının bağlantılarının yapılması

- Abone bağlantı hatlarının yapılması

- Tranşe dolgusunun yapılması

- Test-işletmeye alma

- Yüzeyin eski haline getirilmesi

- Kullanılmayan malzemenin ambara taşınması

- Şebekenin haritalara işlenmesi

**4. MALZEME VE EKİPMAN**

* 1. Şebekenin yapımında (aşağıdakilerle sınırlı olmamak üzere) kullanılacak ana ve sarf malzemeleri

- Polietilen gaz boruları (Kangal veya sıralı)

- Polietilen electro fusion ekleme parçaları

- Polietilen Butt fusion kaynağına uygun ekleme parçaları Çelik-polietilen geçiş parçaları

- Polietilen Servis Te-leri

- Polietilen ve/veya PE uçlu çelik vanalar

- PVC kılıf boruları

- İkaz bantları

- Yağlı tebeşir

- Temiz pamuklu bez

- Temizleme sıvısı

* 1. Şebekenin yapımında polietilen boruların birbirine tekniğine uygun olarak eklenebilmesi için aşağıdaki özel ekipman ve aletler kullanılacaktır.

- Polietilen Butt Fusıon kaynak makinası seti, Polietilen electrofusion seti (Kullanılacak electrofusion ekleme parçalarının kaynağını yapmaya uygun) Seyyar jeneratör

- Her çap için boru kelepçeleri

- Servis tee’ si kaynağı için özel aparat

- Boruyu tranşe içinde çekmeye yarayan çekme ekipmanı ve boruyu yataklamaya yarayan makaralar

- Boruyu boru eksenine tam dik kesmeye yarayan özel giyotin makas

- Boru ucunu füzyona hazırlamak için özel kazıma ve traşlama aletleri

- PE boru boğma aparatı (63-125 mm arası ve hidrolik tipte)

**5. PERSONELİN EĞİTİMİ**

* 1. Polietilen gaz dağıtım şebekesinin, bu konuda eğitimli ve tecrübeli personel tarafından yapılması esastır. Bunun için gerekirse boru döşeme, electrofusion ve buttfusion işlerinde çalışacak personel aşağıdaki konularda değerlendirmeye tabi tutulacak ve başarılı olanların bu işlerde çalışmasına izin verilecektir
* Polietilen özellikleri
* Polietilen şebekede kullanılan malzeme
* Polietilen boru
* Electrofusion ekleme parçaları
* Çelik-polietilen geçiş adaptörleri
* Polietilen vanalar
* Electrofusion seti
* Buttfusion seti
* Boru kesme aletleri
* Boru ucu traşlama ve kazıma aletleri
* Boru çekme ekipmanı ve yataklama makaraları
* Polietilen boru boğma ekipmanı
* Gazlı hatta çalışma
* İş güvenliği
  1. Gerek görülürse bu konuları kapsayan teorik ve pratik bir eğitim programı uygulanacak ve eğitim programı sonunda eğitime katılanlar değerlendirme testlerine alınacaktır. Bu test sonuçları İZMİRGAZ’ a gönderilecektir.

**6. MALZEMENİN TAŞINMASI**

* 1. Malzemenin ve özel ekipmanın ambardan işyerine taşınmasına ve işyerinde depolanmasında temizliğe büyük önem verilecek ve bu malzeme ve ekipmanın kullanılacağı ana kadar orijinal ambalajından çıkarılmayacaktır.
  2. Boruların yüklenmesi, taşınması ve indirilmesi sırasında keskin kenarlı cisimlere çarparak hasar görmemesine özel dikkat gösterilecektir.
  3. Boruların içine yabancı madde girmemesi için boru uçlarındaki plastik kapaklar eklemenin yapılacağı ana kadar çıkarılmayacaktır.
  4. Boru kangalları yatık vaziyette taşınacak ve depolanacaktır. Kangalların üstüste konulması sınırlıdır. Bu konuda boru üreticisinin talimatlarına uyulacaktır.
  5. Borular, güneş ışığına maruz bırakılmamalıdır. Bu konuda imalatçı firma talimatları malzemeler şantiye sahasına getirilmeden önce Mühendisin bilgisine sunulacaktır.

**7. POLİETİLEN HATTA YAPILACAK ÇALIŞMALAR**

* 1. **Tranşe**

Tranşe yeterli derinliğe kadar düşey kazılacaktır. Tranşenin tabanında ve yan yüzlerinde boruya hasar verebilecek sert ve sivri cisimler temizlenecektir.

* 1. **Güzergah**
     1. Şebeke borusunun güzergahı binalardan en az 2 m uzak olacaktır.
     2. Yön değişiklikleri boru çapının en az 30 katı yarıçapla yapılabilir. Daha dar dönüşlerde dirsek kullanılacaktır.
  2. **Genişlik**

Elle veya makinayla yapılan kazıda şebeke boruları için 50 cm, servis hatları için 30 cm genişlik yeterlidir.

* 1. **Derinlik**
     1. Şebeke boruları için kanal derinliği, taşıt trafiği olan yollarda boru dış çapı +110 cm., taşıt trafiği olmayan kaldırım, yeşil alan gibi yerlerde boru dış çapı +90 cm olacaktır.
     2. Servis boruları için kanal derinliği, taşıt trafiği olan yollarda boru dış çapı +110 cm, taşıt trafiği olmayan yerlerde boru dış çapı +90 cm olacaktır.
  2. **Kanal Kazısı**
     1. Kanal kazısı başlamadan önce asfalt ve beton kaplı zeminlerde kaplama kanal genişliğinde markalanarak kesilecek, karo veya parke kaplı zeminlerde kaplama dikkatlice sökülecektir. Asfalt veya beton kaplı sahalarda kazıdan çıkan malzeme doğrudan kamyonlara yüklenerek yerel idarece uygun görülecek bir alana dökülecektir. Kanal dolgusu, kum ve stabilize malzeme ile uygun şekilde sıkıştırmak suretiyle yapılacaktır.
     2. Sökülen yüzey kaplamasının ve kazıdan çıkan malzemenin tekrar kullanılıp kullanılmamasına idare karar verecektir.
     3. Kullanılacak malzeme kazılan yere yakın bir yerde geçici olarak depolanacak, kullanılmayacak malzeme döküm sahasına atılacaktır.
  3. **Çalışma Sahasının İşaretlenmesi**

Çalışma alanı yürürlükteki kanun ve kurallara göre işaretlenecektir.

* 1. **Yaya ve Taşıt Trafiği**

Kamuya ait veya özel yollarda çalışılırken taşıtlar ve yayalar için geçici köprüler kurularak binalara, dükkanlara ve garajlara giriş ve çıkış sağlanacaktır.

* 1. **Kanalizasyon**
     1. Mecbur kalınmadıkça kanalizasyon şebekesine dokunulmayacak, her halde kanalizasyonun akışı sağlanacaktır. Boru kanala indirilmeden önce kanaldaki suyun atılması için gerekli her türlü önlem alınacaktır.
  2. **Diğer Altyapılar**
     1. Kanalda karşılaşılan diğer altyapılar bulundukları halde bırakılmaya çalışılacaktır. Bu altyapılarda, ait oldukları şahıs veya kurumlardan yazılı izin alınmadan hiçbir değişiklik yapılmayacaktır. Özellikle yazılı izin alınmadan diğer bir altyapının içinden gaz borusu geçirilmeyecektir. ( Bkz: Detay Çizimler )
     2. Çalışma esnasında diğer bir altyapıya hasar verilirse gerekli önlemler süratle alınacaktır.
     3. Kanala paralel giden veya tranşeyi dar bir açı ile kesen borular desteklenecektir.
     4. Kanalı dik kesen borular da gerekirse desteklenecektir.
     5. verecektir. Elektrik kablosunun yer değiştirilmesi gerekirse bu işlemin elektrik kesilerek mi veya kesilmeden mi yapılmasına yine elektrik idaresi karar verecektir. Daha sonra elektrik kablosu kanalın kenarına kaydırılacak ve aralıkları 3 m’ den fazla olmamak üzere kabloya zarar vermeyecek bir malzemeyle askıya alınacaktır. Elektrik buatları da etrafı dikkatlice kazıldıktan sonra hemen desteklenecek ve askıya alınacaktır.
  3. **Ekleme Çukurları**

Polietilen şebeke yapımında ekleme işlerinin çoğu kanal dışında yapılabildiğinden, az sayıda elektrik çukuru gerekir. Ekleme çukurlarının boyutları çukur içinde kullanılacak ekipmanın rahat kullanılmasına yeterli olmalıdır.

1. **DOLGU**
   1. Boru kanala indirilmeden önce tranşe tabanına şebeke borularında 10 cm servis hatlarında 5 cm taşsız yumuşak malzeme (tercihen kum) serilecektir.

8.2. Boru kanala indirildikten sonra boru üstünü 40 cm geçecek kadar aynı yumuşak ve taşsız malzeme doldurularak sıkıştırılacak, bu tabakanın üstüne 20 cm kalınlıkta kazıdan çıkan malzeme, bu malzeme uygun değilse dışarıdan getirilecek stabilize malzeme doldurulup sıkıştırılacaktır. Borunun 60 cm üstüne kadar olan bu ilk dolgu, boru kanala indirildikten hemen sonra yapılacaktır. Dolgunun geri kalan kısmı daha sonraya bırakılabilir.

* 1. Daha sonra yapılan dolgunun üzerine ikaz bandı serilecek ve kanal yüzey seviyesine kadar doldurularak sıkıştırılacaktır.
  2. Kazılan her kanal en geç yedi gün içinde doldurulmuş olacaktır.

**9. ZEMİN KAPLAMASININ TAMİRİ**

* 1. Asfalt kaplama veya beton zeminde açılan kanalların yüzeyleri dolgudan sonra mümkün olan en kısa sürede eski haline getirilecektir. Yüzey tamiri dolgudan hemen sonra yapılamıyorsa dolgunun yüzeyi kaplama yapılana kadar sürekli bakımlı tutulacaktır.
  2. Yüzey tamiri yapılacağı zaman dolgu malzemesi kaplama kalınlığı kadar (kaplama kalınlığı 10 cm’ den az ise en az 10 cm) kazılarak yerine orijinal kaplama malzemesi (asfalt veya beton) doldurularak sıkıştırılacaktır.

**10. BORU DÖŞEME**

10.1. Tambura Sarılı Borular

* + 1. Tambura sarılı olarak temin edilen borular ambardan işyerine dik vaziyette (ekseni yatay) taşınacaktır.
    2. Tambur, kanalın başında sabit ve sağlam bir mil üzerine yerleştirilecek, borunun ucuna çekme halatının bağlanabilmesi için halka bulunan bir kep kaynatılacaktır.
    3. Boru ucuna bağlanan halatla çekilerek ve tamburun döndürülmesiyle açılarak kanala serilecektir. Çekme kuvveti aşağıdaki değerleri geçmeyecektir.

|  |  |
| --- | --- |
| BORU ÇAPI (mm) | ÇEKME KUVVETİ (kg) |
| 40 | 200 |
| 63 | 500 |
| 90 | 1000 |
| 125 | 1500 |

* + 1. Borunun çekilerek serilmesi esnasında sürtünmeden dolayı hasar görmemesi için
* Borunun kanala girdiği yerde
* Yön değişikliğinin olduğu yerlerde
* Kılıf boru girişlerinde
* Düz yerlerde de belirli aralıklarla makaralarla yataklanmalıdır.
  1. Özel Emniyet Tedbirleri
     1. Borunun çekilerek serilmesi esnasında tranşe içinde ve kenarında kimse bulunmamalıdır.
     2. Tamburdaki boru açılırken son tura gelindiğinde borunun ucunun tambura bağlı olduğuna dikkat edilmelidir. Boru tambura yakın bir yerde sabitlenmeden boru ucu tamburdan çözülmemelidir.
     3. Boru kesileceği zaman boru kesilmeden önce, boru kesme yerinin her iki tarafından sabit yerlere bağlanmalıdır.
  2. Kangal Borular
     1. Boruda burulma olmaması için kangalın döndürülerek açılması şarttır. Kangal açılırken borunun içteki ucundan başlamak daha uygundur.
     2. Tambura bağlı boruların açılması ile ilgili emniyet tedbirleri kangal borular için de geçerlidir.
  3. Yön Değişikliği, Branşmanlar
     1. Şebeke yapımında tambura sarılı ve kangal boru kullanmamak daha az ekleme yeri ile işin daha hızlı yapılmasını sağlar. Bu avantajı tam değerlendirmek için;
* Mümkün olan yerlerde yön değişikliği dirsek kullanmak yerine borunun bükülmesi ile yapılmalıdır. Bükme yarıçapı boru çapının en az 30 katı olacaktır.
* Boruların birbirine eklenmesi ve vana, redüksiyon, branş tee’ si gibi parçaların montajı boru serildikten sonra tranşe içinde yapılmalıdır.

**11. BAĞLANTILAR**

* 1. Polietilen-Polietilen Bağlantılar

11.1.1. Polietilen parçaların birbirine eklenmesi electrofusion ile ve uygun alet ve ekipman kullanılarak yapılacaktır. Electrofusion ekleme parçaları malzeme şartnamesine uygun olacaktır. Electrofusion ekleme parçaları ve erkek uçlu polietilen parçalar (Dirsek, Tee, Redüksiyon) aynı imalatçıdan temin edilmiş olmalıdır.

11.1.2. Electrofusion işlemi boru yüzey sıcaklığı -5°C ve + 35°C arasında yapılabilir. Boru yüzey sıcaklığı -5°C’ nin altında olduğunda elektrofüzyon yapılacak yer bir çadır içine alınarak ve dolaylı olarak ısıtılarak uygun sıcaklığa getirilebilir. Güneşli zamanlarda da boru yüzey sıcaklığının +35 °C’ yi geçmemesi için electrofusion işlemi yapılacak kesim, işlem öncesinde ve işlem süresince bir gölgelikle güneş ışınlarından korunacaktır.

11.1.3. Electrofusion işlemi ve soğutma süresi boyunca boru uçları ve ekleme parçaları kelepçelerle sabitlenmiş olacaktır.

11.1.4. Boru uçlarının electrofusion ekleme parçalarının içine giremeyecek kadar oval olduğu hallerde, ovalliği azaltmak için kelepçe kullanılacaktır. Kelepçe uygulanırken borunun zedelenmemesine özen gösterilecektir.

11.1.5. Electrofusion işleminin yarıda kaldığı hallerde, işlem tekrarlanmayacak, ekleme parçası kesilip çıkarılacaktır.

* 1. Polietilen Boru –Çelik Boru Bağlantıları

11.2.1. Polietilen boru-çelik boru bağlantıları özel yekpare geçiş parçasının çelik ucunun çelik boruya kaynatılması ve polietilen ucunun polietilen boruya electrofusion manşonla eklenmesiyle yapılacaktır. Flanşlı bağlantı yapmak gerekirse parçanın çelik ucuna flanş kaynatılabilir.

11.2.2. Polietilen-Çelik geçiş parçasının montajında aşağıdaki tedbirler alınmalıdır.

* Polietilen ve çelik borunun eksenleri aynı olmalıdır. Geçiş parçası hiçbir kasıntıya maruz kalmamalıdır.
* Çelik ucu kaynağı yapılırken polietilen kısım korunmalı, kaynaktan bir hasar görmemelidir.
* Parçanın çelik kısmı ve çelik boru korozyona karşı korunmalıdır.

1. **POLİETİLEN ŞEBEKENİN KORUNMASI**
   1. Polietilen borular döşenirken bütün hat boyunca boru seviyesinden 30 cm üste sarı renkli, altta gaz borusu olduğunu belirten plastik ikaz bandı serilecektir.
   2. Bu tedbire ek olarak polietilen borular

* Servis hatlarının yerüstüne çıktığı yerlerde ultraviyole ışınlarına ve mekanik darbelere karşı,
* Yer altı elektrik kablolarına 50 cm mesafeden daha yakından geçişlerde ısıya ve mekanik darbelere karşı,
* Su, kanalizasyon ve yer altı PTT hatlarına 50 cm mesafeden daha yakından geçişlerde mekanik darbelere karşı korunmaya alınacaktır.
  1. Polietilen boruların mekanik darbelere karşı korunmasında kılıf boru kullanmak çoğu zaman yeterli olmaktadır. Gerektiği hallerde Mühendis özel önlem alınması talimatı verecektir.
  2. Kılıf boruların uçları polietilen boruya hasar vermemesi için çan şeklinde olmalı ve plastik malzemeden yapılmış olanlar tercih edilmelidir.
  3. Şebekenin yapımında geçme muflu PVC borular kullanılacaktır. Kılıf boruların çap ve boyları Ek’te verilen tipik çizimlerde verilmiştir.
  4. Metal parçaların korozyona karşı korunmasında sadece soğuk uygulanan plastik sargı bantları kullanılacaktır.

**13. KONTROL VE TESTLER**

13.1. 4 bar işletme basıncında çalışacak şebekeye aşağıdaki testler uygulanacaktır.

**13.1.1. Mukavemet Testi**

* + - 1. Şebekenin mukavemet testi 6 bar basınçta hava ile yapılacaktır. Test süresi basınç stabilizasyonu sağlandıktan sonra 2 saattir. Basınç okumak için kadranlı manometre yeterlidir.
      2. Test esnasında ek yerleri köpükle kontrol edilecek, testten sonra köpükle kontrol edilen yerler temizlenecektir.
    1. **Sızdırmazlık Testi**
       1. Şebekenin sızdırmazlık testi 0.5 bar-1.0 bar arasındaki basınçta hava ile yapılacaktır. Test süresi 48 saattir. Basınç ölçmek için civalı manometre, toprak sıcaklığını ölçmek için 1°C hassasiyetli termometre kullanılacaktır.
       2. Teste alınan değerler ve test sonucu ekte verilen örneğe uygun bir raporla işlenecektir.

**14. BORU HATTI ÇİZİMLERİ**

Yüklenici tarafından PE boru hattının gerçek konum ve boyutlarını gösterir AS BUILT çizimleri hazırlanarak 5 (Beş) kopya olarak idareye sunulacaktır.

**15. PE BORU HATTI DÖŞENMESİ SIRASINDA ALINMASI GEREKEN ÖZEL ÖNLEMLER**

* 1. Isı PE maddesinin özelliğini bozabileceğinden PE boru döşenmesi sırasında alev, sıcak hava veya başka ısı kaynaklarından korunmalıdır.
  2. PE borular yüksek elektrik dirençliliği sebebiyle aşırı statik ile yüklenir hava/gaz karışımını yakacak kıvılcım oluşturmaları engellenmelidir.
  3. PE canlı hatlarda çalışma sırasında ıslak bir pamuk ipliği yardımı ile boru topraklamalıdır. İpliğin gömüldüğü toprakta ıslatılmalıdır.

**16. SERVİS HATLARI**

**16.1. Özellikleri**

* + 1. Servis hatlarında PE (Polietilen) borular kullanılacaktır.
    2. İşletme basıncı 4 bar olacaktır
    3. Toprak üzerine servis vanası döşenmesi durumunda vana kutu içerisine yerleştirilecek ve vanaya kadar olan PE boru kılıf içerisine alınacaktır.
    4. Servis vanaları toprak üzerine yerleştirilmiyorsa; servis hattında kullanılacak vana yer altına gömülmüş bir kutu içerisine yerleştirilecektir.
  1. **Servis Hatlarının Kontrolü**
     1. Gazla doldurulmuş yeni şebekelerdeki servis hatları şebeke ile aynı anda kontrol edilecektir.
     2. Servis hattını ya da şebekeyi gaz ile doldururken servis vanasında elektrik akım boşalmasını engellemek için boşaltma vanası ve diğer metal parçalar topraklanmalıdır.

**17. GAZ VERME-İŞLETMEYE ALMA**

* 1. Gaz verme işlemi sızdırmazlık testinden hemen sonra yapılmalıdır. Bu mümkün olmadığı takdirde, şebeke içindeki basınç 1 bara çıkarılarak gaz verilene kadar bekletilmelidir.
  2. Müteahhit gaz vermeden en az üç gün önce gaz verme yöntemini ve gaz vermede kullanacağı ekipmanı ve gaz vermede görev alacak personelin listesini idarenin onayına sunacaktır.
  3. Gaz verme günü gaz vermede kullanılacak ekipmanın tamamı (vana, hortum, vana kolları, alev tutucular, gaz ölçüm cihazları) hazır olacaktır.
  4. Şebekenin havasının alınacağı noktalar emniyet şeritleri ve bariyerlerle emniyete alınacak ve her noktada yeteri kadar yangın söndürme cihazı ve gaz maskesi bulunacaktır.
  5. Gaz verme onaylanan programa göre yapılacak ve her hava alma noktasından % 100 gaz gelene kadar hava alma işlemine devam edilecektir.
  6. Gaz verme ve hava alma için açılan çukurlar şartnameye uygun şekilde doldurulacaktır.

**18. GAZLI HATTA ÇALIŞMA**

18.1. Şebeke, işletmeye alındıktan sonra şebekede bir tamirat yapmak veya şebekeye bağlantı yapmak gerektiğinde gaz akışı şebekedeki vanalar ile kesilemiyorsa, boru özel boğma ekipmanı ile boğularak gaz akışı kesilebilir.

* 1. Kullanılacak boğma ekipmanı boğulacak borunun çapına ve et kalınlığına uygun olmalı, boruyu gereğinden çok ezerek borunun zedelenmesine meydan vermeyecek şekilde tasarlanmış olmalıdır.
  2. Boğma ekipmanı tamir veya bağlantı yapılacak yerde kullanılacak ekleme parçasının kenarından boru çapının en az 4 katı uzağa uygulanmalıdır. Bu konuda varsa boru üreticisinin talimatlarına uyulmalıdır.
  3. Bağlantı veya tamir bittikten sonra boğma ekipmanı hafifçe gevşetilerek yapılan bağlantı köpükle test edilecek kaçak yoksa boğma ekipmanı sökülecektir.
  4. Boğma ekipmanı söküldükten sonra boğma işlemi uygulanan yere özel bir kelepçe uygulanarak borunun eski haline gelmesi sağlanacaktır.
  5. Boğma işlemi uygulanan yer aynı yere bir daha boğma işlemi uygulamasını önlemek için, kalıcı bir bant yapıştırılarak işaretlenecektir.

**19. ÖZEL GÜVENLİK ÖNLEMİ**

Polietilen elektrik iletkenliği çok az olan bir malzeme olduğundan, boru içinden gaz geçerken statik elektrikle yüklenir. Bu elektrik yükü, tamir veya bağlantı yapılırken borunun kesilmesi esnasında kaçan gazı tutuşturarak kazaya sebep olabilir. Bunu önlemek için işlem yapılan yerde polietilen boruya kalınlığı en az 2 mm, genişliği en az 25 mm pamuklu bez şerit birkaç tur sarılacak; şeridin ucu toprağa çakılan boyu en az 20 cm bir metal çubuğa bağlanacak , bez şerit ve topraklama çubuğunun etrafındaki toprak sık sık sulanarak işlem süresince devamlı ıslak tutulacaktır.

**20. AS BUILT PROJELER**

Şebekenin yapımı ve işletmeye alınması tamamlandıktan sonra şebekenin 1/1.000 ölçekli bir haritası çizilecek, regülatör istasyonları, yer altı vanalarının bulunduğu yerlerin ayrıca 1/200 ölçekli planları çizilecektir. (Harita ekibi boru ölçüm ve as built projeler, İZMİRGAZ'ın isteğine göre yapılacaktır.)