

**OTOYOLLARDA
DRENAJ AMAÇLI KULLANILAN
TS 12132 - SPİRAL SARIMLI PVC-U
BORULARIN
YAPIM METODU**



313.02.02.03.01 - Tanım

Yüzeysel suların yol üstü yapısına ve yol gövdesine zarar vermeden uzaklaştırılması veya yüzey altı drenaj sisteminden gelen suları almak için kullanılan, ekstrüzyon metodu ile üretilen iç yüzeyi pürüzsüz, dış yüzeyleri ise profilli olacak şekilde profilli bantların özel makinelerde spiral olarak sarılmasıyla meydana gelen boruları ve bu borulardan kesilerek imal edilen ekleme parçalarını kapsayan borular olarak adlandırılır. Boru tipleri; üst dolgu yükü, trafik yükü ve zemin suyunun hidrostatik etkisi gibi teknik kriterler göz önüne alınarak belirlenecektir. Ayrıca üretici firmanın üretim ve uygulama kriterleri de dikkate alınacaktır.

313.02.02.03.02 - Boruların Etiketlenmesi

Üretici tarafından imal edilen her boy borunun en az bir yerinde hava şartlarına dayanıklı, okunabilir ve silinmeyecek bir şekilde aşağıda belirtilen bilgiler bulunmalıdır.

- Üreticinin adı ve işareti,
- Dış çapı,
- Üretim tarihi,
- Hammadde cinsi.

313.02.02.03.03 - Malzeme

TS 12132, "Spiral Sarımlı PVC-U (Polivinilklorür) Esaslı Borular" standardında belirtilen esaslara göre düzenlenmiş Tablo-313-1'de verilen şartname kriterlerine uygunluk gösterecektir.

Tablo-313-1 Spiral Sarımlı PVC-U (Polivinilklorür) Esaslı Borulara Yapılacak Testler ve Şartname Kriterleri

Deney Adı	Deney Standardı	Şartname Limitleri
1. Dış Görünüş	TS 12132	Boru ve ekleme parçaları gözle muayeneye tabii tutulduğunda boruyu meydana getiren bantlar spiral şeklinde düzgün sarılmış ve kilitlenmiş olmalı, iç ve dış yüzeylerinde kullanımı etkileyecek delik, çatlak ve benzeri kusurlar bulunmamalıdır.
2. Boruların Dış Çapları, Boyları, Et Kalınlıkları Ve Toleransları	TS 12132	Standartta verilen değerlere uygun olacaktır.
3. Bağlantı Yerlerinin Su Sızdırmazlığı	TS 12132	Su basıncı, sıcaklığı $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 'lik bir ortamda, 15 dak'lık bir süre içinde 0,05 MPa' a ulaşıncaya kadar yavaş yavaş arttırılır ve bu basınçta en az 15 dakika süre ile beklendiğinde deney basıncında bir değişiklik olmamalıdır.
4. Boruların Darbe Mukavemeti	TS 12132	TS 12132 standardının Madde 2.3.2.1'e göre deneye tabii tutulduğunda, % 90 güven aralığında gerçek darbe oranı % 10'un altında olmalıdır.
5. Ekleme Parçalarının Darbe Mukavemeti	TS 12132	TS 12132 standardının Madde 2.3.2.2'ye göre deneye tabii tutulduğunda, gövdesinde çatlama veya kırılma meydana gelmemelidir. (Yüzeyde çizikler veya uçlarda kopmalar kusur sayılmaz.)
6. Çember Rijitliği	TS 12132	TS 12132 standardının Madde 2.3.3'e göre deneye tabii tutulduğunda, kuvvet uygulanan yönde boru iç çapındaki değişme $0,03 d_1$ 'den fazla olmamalıdır.
7. Ek Yeri Mukavemeti	TS 12132	TS 12132 standardının Madde 2.3.4'e göre deneye tabii tutulduğunda, boruların ek yerlerine 1 kN'luk kuvvet uygulanarak deneye tabii tutulduğunda, gözle görülür bir ayrılma meydana gelmemelidir.
8. Kilit Sıklığı	TS 12132	TS 12132 standardının Madde 2.3.5'e göre 1 kN'luk bir kuvvet uygulanarak deneye tabii tutulduğunda, kilit yerinde gözle görülür bir ayrılma meydana gelmemelidir.
9. Kilit Yeri Çekme Mukavemeti	TS 12132	TS 12132 standardının Madde 2.3.6'ya göre deneye tabii tutulduğunda, kilit yerleri uygulanan kuvvete dayanmalıdır.
10. Çember Esnekliği	TS 12132	TS 12132 standardının Madde 2.3.7'ye göre deneye tabii tutulduğunda, boru yüzeylerinde çatlama, kavrama, kilit yerlerinde açılma, lokal çökme meydana gelmemelidir.

11. Ek Yeri Sızdırmazlığı	TS 12132	TS 12132 standardının Madde 2.3.8'e göre deneye tabi tutulduğunda, ek yerinde sızdırma veya terleme meydana gelmemeli ve basınçta düşme olmamalıdır.
---------------------------	----------	--

313.02.02.03.04 - Yapım Şartları

313.02.02.03.04.01 - Spiral Sarımlı PVC-U Boruların Yapım Şartları

Spiral Sarımlı PVC-U Boruların Kesilmesi:

Standart boydaki boruların kesilmesi gerekli olduğunda;

1. Döşemeye uygun boyda ve boru eksenine dik olarak kesilecek ve bunun için kesilmek istenilen uzunluk, boru üzerine şablon vasıtası ile işaretlenecektir.
2. Kesilmek istenen boru, çelik kuşak takviyeli ise elektrik enerjisi ve yüksek frekans ile çalışan bir metal kesici ile, çelik kuşak takviyeli değil ise elektrik enerjisi ve yüksek frekans ile çalışan bir testere vasıtasıyla kesilecektir.
3. Boru kesim işlemi bittikten sonra oluşan çapaklar temizlenecektir.

Spiral Sarımlı PVC-U Boru Başlarının Bağlanması:

Spiral Sarımlı PVC-U boruların başları özel bir manşon yapıştırıcısı yardımıyla yapıştırmak suretiyle bağlanacaktır. Bunun için baş bağlaması yapılacak boru manşonları toprak, kum vb. etkilerden temizlemek için silinecek, eğer ıslaksa kurutulacaktır. Bundan sonra manşona viskoz sıvı kıvamındaki manşon yapıştırıcısı sürülecek ve Spiral Sarımlı PVC-U boruya yapışması sağlanacaktır.

Spiral Sarımlı PVC-U Boruların Döşenmesi:

Borular, projede gösterilen ve kontrol mühendisi tarafından kazıklarla tespit edilen sınırlar içinde belirtilen genişlik (boru tabanının teşkili, borunun yerleştirilmesi, boruların bağlantılarının yapılması ve yanlarının doldurulması için yeterli olabilecek genişlikte) ve eğimde kazılmış ve kot verme işlemleri tamamlanmış olan hendek yatağı üzerine dikkatli bir şekilde oturtulacak ve akar kotu kontrol edilecektir. Projesinde hendek genişliği belirtilmediği takdirde Tablo-313-2'de verilen boru çaplarına bağlı genişlik kriterlerine uyulacaktır.

Spiral sarımlı bu tip borular döşenirken kırmataş yataklama yapılacaktır. Yarma hendekleri, orta refüj hendekleri ve tretuvar altından geçişlerde kırmataş yataklama yapılacaktır.

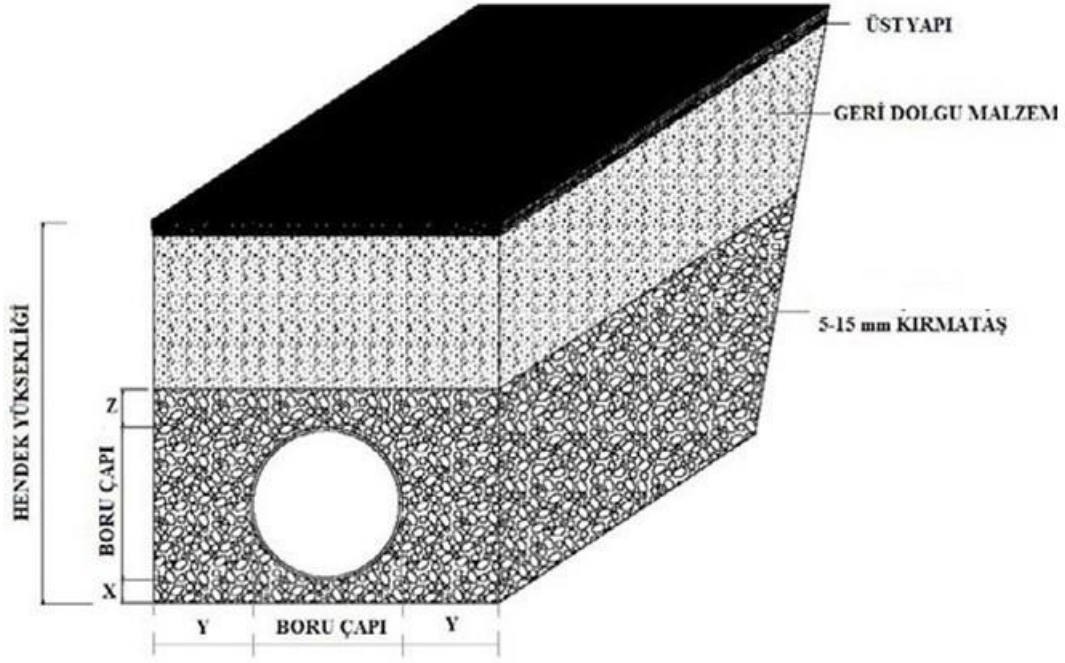
Karayolunu enine geçişlerde ve yol içerisinde yapılan geçişlerde, spiral sarımlı PVC-U drenaj borularında kırmataş yataklama yapılacaktır.

Kırmataş yataklama yapılırken kullanılacak malzeme 5-15 mm çapında kırmataş olacaktır.

Kırmataş yataklamaların herhangi birisinin yapımında, hendek tabanından itibaren boru alt kotuna kadar Tablo-313-2'de verilen yükseklikte (X) yataklama tipine uygun malzeme serilip sıkıştırılacaktır.

Spiral Sarımlı PVC-U Borular döşenip birleştirme işlemi yapıldıktan sonra, dolgu işlemine başlanmadan önce sızdırmazlık testi yapılacaktır.

Dolgu malzemesi olarak; donmuş, boruya zarar verebilecek keskin köşeli, sivri uçlu taşlar kesinlikle kullanılmayacaktır. Dolgu malzemesi hendeğe dökülürken boru hattının yer değiştirmesine engel olunacaktır. Dolgu malzemesi, Tablo-313-2'de belirtildiği gibi boru üst kotundan (Z) yüksekliğe kadar maksimum 20'şer cm'lik tabakalar halinde serilip sıkıştırılacaktır. Dolgunun sıkıştırılmasında borulara zarar vermeyecek ve sıkışma kriterlerini sağlayacak uygun sıkıştırma ekipmanları kullanılacaktır. Her tabakanın sıkışması tamamlandığında dolgu kriterlerine uygun olarak sıkışmalar kontrol edilecektir.



Şekil-313-1 Spiral Sarımlı Borularda Kazı ve Yataklama Malzemesi ile Dolgu Tip Kesiti

Tablo-313-2 Spiral Sarımlı Boruların Boru Çaplarına Bağlı Yataklama Agregası ile Gömlekleme Yapılması

Boru Çap Aralığı (mm)	Boru Altı Agregada Dolgu Yüksekliği (X) (cm)	Henek Kenar Kalınlığı (Y) (cm)	Boru Üstü Agregada Dolgu Yüksekliği (Z) (cm)
Ø150 - 250	10	10	30
Ø300 - 450	10	15	35
Ø500 - 650	10	20	40
Ø700 - 1.000	10	25	50
Ø1.100 - 1.500	15	30	60
Ø1.600 - 2.000	15	35	70
Ø2.100 - 2.600	20	40	80

313.02.02.03.05. Spiral Sarımlı PVC-U Boruların Yüklenmesi, Nakledilmesi, Boşaltılması ve İstif Edilmesinde Dikkat Edilecek Hususlar

Şantiyede boru üretimi yapıldığında, boru boyları taşıma koşullarına uygun olacak şekilde istenilen boylarda planlanabilir. 600 mm'den daha küçük çapa sahip borular, üretim yerinden elle taşıma aracına yüklenerek uygulama yerine getirilip yine elle indirilerek hendeğe yerleştirilir.

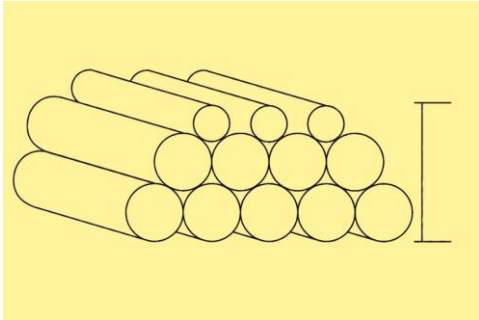


1. Borular, nakliye aracı içerisine en fazla 2 m yüksekliğe kadar yerleştirilecek ve sabitlenecektir. Küçük çaplı boruların, büyük çaplı borular içerisine yerleştirilerek içiçe taşınması mümkündür.

2. 800 mm'den büyük çapa sahip borularda; L metre uzunluğundaki bir spiral sarımlı PVC borunun yükleme boşaltma veya istif işlemi yapılabilmesi için; en az 3 cm genişliğinde ve kaldırma kapasitesi en az 750 kg olan iki adet kaldırma halatı, boru orta noktasından L/4 metre mesafeye simetrik olarak bağlanacaktır. Halat ile kaldırılan borunun tehlike arz etmemesi için boru ucuna bir kılavuz halatı bağlanacak ve yönlendirilmesi sağlanacaktır.

3. Boru stok sahası öncelikle çalı ve fundalıklarından temizlenecek ve düzgün bir hale getirilerek stoklama işlemine hazırlanacaktır.

4. Borular stok sahasında deformasyon, delinme vb. etkilere maruz kalmayacak, azami stok yüksekliği 1,5 m'yi geçmeyecek şekilde stoklanacaktır.



5. Üç aydan daha uzun süre stokta bekleyecek spiral sarımlı PVC boruların dış etkenlerden korunması için üzerleri açık renkli branda ile örtülecek ve branda uçları yere sabitlenecektir. Bununla birlikte ısınmayı önlemek için brandanın altındaki havayı sirküle etmek önemlidir.

Kalite&Kontrol

Spiral Sarımlı uPVC boruların kalite kontrolü 5 aşamadan oluşur.

1. Fabrikada PVC-U profil üretimi öncesi Hammadde Testleri

- Vicat Yumuşama Sıcaklığı Tayini (TS EN 727)
- Yoğunluk Tayini (TS 1310)

2. Fabrikada PVC-U profil üretimi esnasında yapılan kontroller:

- Fiziksel Görünüm
- Ölçüsel Kontrol

3. Fabrikada PVC-U profil üretimi sonrası Kalite&Kontrol süreci:

Üretimi tamamlanan her profil makarasından numune alınarak boru üretilir. Üretilen bu numune boruya TS 12132 standardındaki Tablo 313-1 deki performans testleri uygulanır. Bu testler;

1. Bağlantı Yerlerinin Su sızdırmazlığı
2. Darbe Mukavemeti
3. Çember Rijitliği
4. Ek Yeri Mukavemeti Tayini
5. Kilit Sıklığı Tayini
6. Çember Esnekliği
7. Kilit Yeri Çekme Mukavemeti Tayini

Tüm testleri başarıyla sonuçlanan makaraların test sonuçları raporlanır ve şantiyeye sevkiyat için hazırlanır.

4. Şantiyede Kalite&Kontrol Süreci:

- Boru Üretiminden Önce: Boru üretim alanına indirilen makaraların kimlik kartları ve fiziksel kontrolleri yapılır. Bu makaralara ait test raporları kontrol edilerek üretime sokulur.
- Boru Üretiminden Sonra: Üretilen boruların fiziksel görünümü, çap ve boy ölçüm kontrolü yapılır.

5. Montaj sonrası Kalite&Kontrol süreci:

Hendek içerisine indirilip başbağlaması yapılan Spiral Sarımlı PVC-U borulara, dolgu yapılmadan önce Tablo 313-1'deki sızdırmazlık testi yapılır. 2 menhol arasındaki boru, uçları sızdırmayacak şekilde kapama başlıkları ile kapatılarak boru içerisine 0,05 MPa basınca ulaşıncaya kadar su verilerek 15 dakika beklenir. Bu süre boyunca deney basıncında azalma olmamalıdır.