



TEMİZ SU TESİSATINDA KULLANILAN BORULAR

SIHHİ TESİSAT



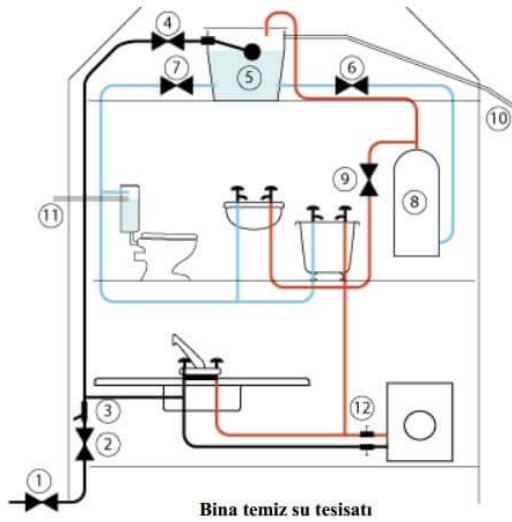
TESİSAT DOSYASI

TEMİZ SU TESİSATINDA KULLANILAN BORULAR

Temiz su tesisatında kullanılan borular kullanım amacına uygun, su kalitesini etkilemeyen ve korozyona dayanıklı malzemelerden yapılmalıdır. Temiz su tesisatında kullanılan borular farklı malzemelerden yapılmış olabilir. Günümüzde galvanizli boruların yerini plastik borular almaya başlamıştır. Galvanizli borunun ömrü, galvaniz kalınlığına ve doğru kullanımına bağlı olarak 10 50 yıldır. Ortalama 20 °C sıcaklıkta bu süre tespit edilmişken sıcaklık ve basınç artması durumunda bu ömür daha azdır. Bina içi sıcak su ve soğuk su tesisatlarında, galvanizli çelik, plastik ve bakır borular kullanılabilir. Günümüzde, galvanizli borulara göre daha uzun ömürlü, ekonomik ve işçiliğinin kolay olması dolayısıyla plastik borular öncelikle tercih edilmektedir. Ancak sıva üstü tesisatlarda sert çekilmiş bakır borular estetik yönüyle tercih sebebidir.



Temiz su tesisatlarında sayaç yönünde su boşaltılması sağlamak amacıyla yatay borulara % 1 eğim verilmelidir. Açıkta döşenen borular mutlaka kelepçelenmelidir. [Boru](#) ekseninin duvardan açıklığı 3 inç kadar 4 cm, 3 inç ve daha büyük borularda 5 – 6 cm olmalıdır. Bina dışında toprak altına döşenecek borularda donmaya karşı önlem almak için bölgesine göre 60 – 80 – 100 cm derinlikte gömülerek [izolasyon](#) yapılmalıdır. Ayrıca ağır vasıta geçecek yerlerde gerekli önlem alınmalıdır. Kolektör yapımında kaynak kullanılmamalıdır. Eğer kullanılması zorunlu ise yeniden galvanizlenme işlemi gerçekleştirilmelidir.



Temiz Su Tesisatı Kullanılan Borular

Çelik Borular

Tesisat sistemlerinde akışkan taşıyıcısı (soğuk, sıcak ve kaynar su, buhar) olarak kullanılan ve çelik malzemeden yapılmış galvanizli borular kullanılır. Bu borular, duvarda sıva altına (ankastre) döşenebilir ancak döşeme, ıslak zemin altına döşenemez. Bu borular, temper dökümden yapılmış ek parçalarıyla dişli, vidalı flanşlarla flanşlıbağlantı yapılıır. Galvanizli çelik borulara hiçbir zaman eğme, bükme ve sıcak işlem yapılmaz. Böyle bir işlemde borunun üzerindeki galvaniz kaplaması bozulacağından borunun korozyona uğraması çabuklaşır. Galvanizli çelik borular 6 –6,5 m boyunda, iki ucu dişli üretilir. Dişlerin zedelenmemesi için bir ucuna manşon, diğer ucuna plastik muhafaza takılarak piyasaya verilir.



Bir ucu manşonlu galvanizli tesisat boruları

DIN 2440		Whitworth Boro Diği		Boru				Diş				Manşon DIN 2986	
Anma Çapı	mm	inç	Dış Çap d1 mm	Et Kalınlığı S mm	Ağırlık		Teorik Dış Çapı d2 mm	1'deki Diş Sayısı	Faydalı Diş Boyu l1 min. mm	Diş Çapının Boru Ucuna Mesafesi a		Dış Çap min. mm	Boy min. mm
					Düz Uçlu kg/m	Dişli Manşonlu kg/m				maks. mm	min. mm		
15	1/2	R 1/2	21.3	2.65	1.22	1.23	20.955	14	15.0	10.0	6.4	26.4	34
20	3/4	R 3/4	26.9	2.65	1.58	1.59	26.441	14	16.3	11.3	7.7	31.8	36
25	1	R 1	33.7	3.25	2.44	2.46	33.249	11	19.1	12.7	8.1	39.5	43
32	1 1/4	R 1 1/4	42.4	3.25	3.14	3.17	41.910	11	21.4	15.0	10.4	48.3	48
40	1 1/2	R 1 1/2	48.3	3.25	3.61	3.65	47.803	11	21.4	15.0	10.4	54.5	48
50	2	R 2	60.3	3.65	5.10	5.17	59.614	11	25.7	18.2	13.6	66.3	56
65	2 1/2	R 2 1/2	76.1	3.65	6.51	6.63	75.184	11	30.2	21.0	14.0	82	65
80	3	R 3	88.9	4.05	8.47	8.64	87.884	11	33.3	24.1	17.1	95	71
100	4	R 4	114.3	4.50	12.1	12.4	113.030	11	39.3	28.9	21.9	122	83
125	5	R 5	139.7	4.85	16.2	16.7	138.430	11	43.6	32.1	25.1	147	92
150	6	R 6	165.1	4.85	19.2	19.8	163.830	11	43.6	32.1	25.1	174	92

Çelik galvanizli borulara ait teknik özellikler

Polipropilen (PP) Borular ve Çeşitleri

Tesisat sektörü kendini sürekli yenileyen ve geliştiren bir yapıya sahiptir. Buna paralel olarak son zamanlarda boru çeşitleri ve uygulamalarında hızla yükselen bir ivme yakalanmış olup tesisatçıların bile takipte zorlandığı sistemler birbiri ardına piyasalarda yer almaya başlamıştır.



Polipropilen tesisat boruları

2000'li yıllara girerken yaygın şekilde kullanılan galvaniz ve siyah çelik borular, yerini plastik ve bakır borulara bırakmış durumdadır. Bilhassa plastikten mamul polivinil klorür (PVC), polietilen (PE) ve polipropilen (PP) borular zengin seçenekleriyle sektöre egemen olmuştur. Isıtma ve temiz su tesisatında en fazla kullanılan boru çeşidi polipropilen (PP)dir. Polipropilen ham maddesi ısıya, basınca ve kimyasal maddelere mukavemeti açısından üç gruba ayrılır.

Bunlar:

- Homopolimer (Tip 1)
- Copolimer (Tip 2) ve
- Random copolimer (Tip 3)dir.

Diğer çeşitlerine göre bilhassa temiz su da polipropilen random copolimer – PPRC (Tip3) sınıfı daha fazla tercih edilmektedir. Isıtma tesisatında ise bu boruların uzama kat sayılarının fazla olması sebebiyle oluşabilecek sarkma ve genleşmelerin önüne geçmek için yine bu boru grubundan olan alüminyum folyo kaplı olanları kullanılmalıdır. Polipropilen borular, işçiliğinin kolay ve çabuk olması, hafifliği, iç yapısının pürüzsüz oluşu, kireç ve pislik tutmama, korozyondan etkilenmeme, nakliye gibi avantajları sebebiyle vazgeçilmez bir ürün hâline gelmiştir. Soğuk suda 20 atü, sıcak suda 10 atü basınçta uzun yıllar problem çıkarmadan kullanılır. Daha ziyade beyaz veya gri olmak üzere yeşil, mavi renklerde üretilir. Boru ve ekleme parçaları aynı malzemeden imal edilir. Boruların birleştirilmeleri, elektrofüzyon diye tabir edilen boru ve bağlantı parçalarının 260 °C ısıtılıp ergimesi ve akabinde birbirleriyle kaynaşarak eklenmeleri metoduna dayanır. Kuralına uygun olarak yapılan birleştirmelerde herhangi bir kaçak meydana gelmez. Bağlantı parçasının iç çapı, boru dış çapına eşittir. Boru ucu dış yüzeyi ve bağlantı parçası iç yüzeyi füzyon kaynak makinesinde aynı anda ısıtıldıktan sonra birbirine takılarak birleştirme işlemi tamamlanır.

PPRC borular, galvaniz boruların aksine dış çaplarına göre adlandırılır. Galvaniz borular, iç çaplarıyla anıldıkları için inç (parmak) olarak aynı çaptaki borularda PP borulardan bir çap küçüktür. Aşağıdaki tabloda polipropilen ve galvaniz boruların anma çapları verilmiştir.

İnç Parmak Polipropilen mm Galvaniz mm

½	20	15
¾	25	20
1	32	25
1 ¼	40	32

1 ½	50	40
2	63	50

Polipropilen ve galvaniz boruların anma çapları

Cam Elyaf Takviyeli Borular ve Çeşitleri

Cam elyaf takviyeli borular, bina tesisatlarında basınçlı soğuk ve sıcak su iletiminde kullanılmak amacı ile üretilmiş olup üç katmandan oluşan bir yapıya sahiptir. Orta katman cam elyaf takviyeli polipropilen randomdur. Malzemenin kısaca gösterimi PP-R-GF şeklindedir. Dış ve iç katman ise Tip 3 olarak adlandırılan “Polipropilen Random Copolimer” (PP-R) malzemeden yapılmaktadır. Mevcut polipropilen ek parçaları ile kullanılabilir. Kaynak ve tesisat montaj uygulamalarında polipropilen boru uygulamalarından bir farkı yoktur. Cam elyaf takviyeli kompozit boru, kimyasallara karşı dayanıklıdır. Bina içi sıcak soğuk [sıhhi tesisat](#), bina içi ısıtma, basınçlı hava klima sistemleri ve endüstriyel boru sistemlerinde kullanılır.



Cam elyaf takviyeli plastik borular

Alüminyum Folyo Takviyeli Borular ve Çeşitleri

Bu borular üç katmandan oluşur. Boru ve kaplaması arasında alüminyum folyo ile birlikte PPR-Tip 3'ten üretilir. Folyo sargı kaynaklama ve özel PP filmleri kullanılarak alüminyum folyo ile PP katmanı arasında bağlantı sağlayacak şekilde eklenir. Üst ve alt katmanı çapraz bağlı polietilen, orta katmanı alüminyum folyolu olarak üretilmektedir. Güçlü çapraz bağlar sayesinde borunun sıcaklığa dayanımı yüksektir. Borunun orta tabakasında bulunan alüminyum folyo, çapraz bağlı polietilenle bir bütün olarak çalışarak borunun yüksek sıcaklıklarda boyca uzamasını azaltır. Plastik alüminyum folyolu borularda birleştirme öncesi ağız kısımlarındaki folyo traşlanır.



Alüminyum folyo takviyeli boru Plastik alüminyum folyolu boru traş aparatı

Polietilen (PE-X) Borular ve Çeşitleri

Polietilen (PE-X) borular sıhhi tesisatta, ısıtma tesisatında, gaz tesisatında ve [basınçlı hava](#) tesisatında kullanılır. Borular kangal hâlinde çok büyük uzunluklarda bulunur. Böylece daha az sayıda fittings kullanımı ihtiyacı vardır. Kırılgan değildir, yanabilir.

Yumuşak ve sert PE olarak teslim edilebilir. Polietilen boru, özel işlemlerle moleküller arası çapraz bağlar oluşturularak basınca dayanıklı hâle getirilebilir. Buna PE-X adı verilmektedir. Bu borular, sıcak su tesisatında özellikle döşemedin ısıtma uygulamalarında kullanılabilir. PE-X borular paslanmaz, kesilmesi pratik ve kolaydır, çapı daralmaz, çürümez, kireçlenmez. PE-X borular -100 0C ile +110 0C arasında mukavemet özelliklerini korur. Polietilen ham maddesi yoğunluğu yüksek bir malzemedir. Bu malzeme üzerinde yapılan bazı işlemler neticesinde sıcaklığa ve basınca olan mukavemeti arttırılmaktadır. PE-X boruları oksijen bariyerli ve oksijen bariyersiz iki farklı şekilde imal edilebilmektedir. Oksijen bariyeri, boru dış yüzeyinin özel bir malzeme ile imalat esnasında kaplanması ile sağlanır. Bariyer, tesisatınızın metal aksamlarını ısıtıcı akışkana boru yüzeyinden geçen oksijenin korozif etkisinden korur.

Borular;

- [Yerden ısıtma](#) sistemlerinde,
- Kalorifer tesisatlarında,
- Sıcak su, soğuk içme suyu tesisatlarında,
- Her türlü endüstriyel tesisler, otel, hastane, ev, sera vb. yerlerde kullanılır.



Bakır Borular

Genellikle ısıtma, soğutma ve iklimlendirme sistemlerinde kullanılan borular bakırdan yapılmışlardır. Borularda aranılan temel özellikler; yüksek korozyon direnci, şekillendirme ve birleştirme tekniklerine yatkınlık, yüzey kalitesi (temiz ve düzgün) ve ısı iletkenliğidir. Bakır ve alaşımları, bu saydığımız özelliklerin hepsini birden karşılayabilen yegane malzemedir. Bu nedenle bakır; ısıtma, soğutma ve iklimlendirme endüstrisinin temel malzemesi olmuştur. Günümüzde özellikle batıda sıva üstü sıhhi tesisat uygulamalarında tercih edilerek kullanılır.



Bakır borular ve ara bağlantı parçaları (Fittings)

Bu boruların seçimlerinde ekonomik olmaları yanında sağlık şartlarına en uygun tercih edilmelidir. Su tesisatı için en ideal borular bakır borulardır. Bundan sonra iyi kalitede plastik borular ondan sonra galvanizli demir borulardır. Demir boruların ek yerlerinde kullanılan fittings malzemeleri genellikle galvanizli olmadıklarından ileriye dönük

olarak paslanıp korozyona dayanmayarak delinmesi pahalı tamiratları gerektirir. Paslanması da ayrıca sağlık yönünden tehlike arz eder.



Bakır boru ile tesisat yapımı



Bakır boru ile ankastre temiz su tesisatı yapımı