

4. PİS SU TESİSATI

Binalarda su akıtma yerlerinden gelen pis ve kirli suları şehir kanalizasyon şebekesine veya fosseptik çukur denilen süzme ve çürütme çukuruna aktaran tesisat, pis su tesisatı olarak adlandırılır. Tesisatın işlevini sağlayabilmesi için, pis suların sürekli ve hızlı bir şekilde uzaklaştırılması, koku, gaz ve böceklerin bina içine geçmesinin önlenmesi gerekir.

Bir binanın pis su tesisatı; dış pis su, iç pis su ve yağış suyu tesisatı olmak üzere üç bölüme ayrılmaktadır. İç pis su tesisatı dış pis su tesisatına bağlanırken, yağış suyu tesisatı ayrı olarak döşenir. Pis su tesisatında kullanılan işaret ve semboller Tablo-4.1 de verilmiştir.

4.1. Pis Su Tesisatının Elemanları

Pis su tesisatının dış pis su bölümü, Şekil-4.1 de şematik olarak görüldüğü gibi, binanın dışından başlayıp şehir kanalizasyon şebekesine ve fosseptik çukura kadar devam eder. Bu bölümde konut dışı kanal ve rögarlar bulunur. Pis su tesisatında yeralan boruların tümü, içiçe geçmeli (muflu) bağlanacak şekilde imal edilirler.

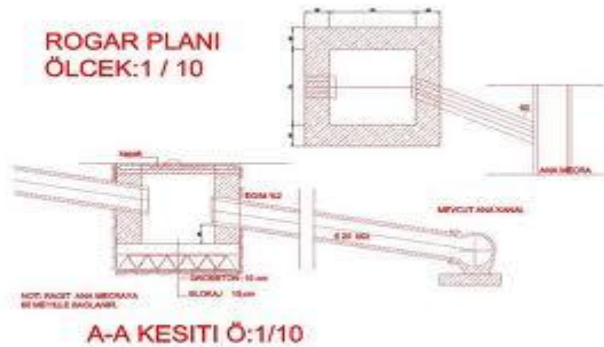
Konut dışı kanal borusu beton (büz), kil (künk), asbestli çimento, dökme demir ve plastik (PVC) malzemeden yapılabilir. Rögarlar ile şehir kanalizasyon şebekesi arasındaki bağlantıyı sağlayan konut dışı kanalının sürekli bir eğime sahip olması gerekir.



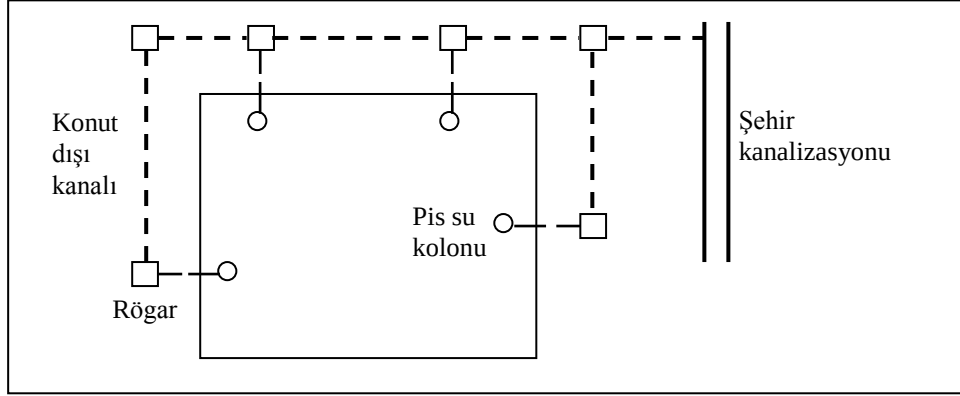
Konut dışı kanalı



Rögar



Konut dışı kanal boyunca belirli aralıklarla yerleştirilen rögarlar, genellikle beton malzemeden 50x50x80 cm boyutlarında yapılırlar. Konut dışı kanalın tıkanma olasılığını azaltma amacıyla kullanılan rögarların belirli aralıklarla temizlenmeleri gerekir.

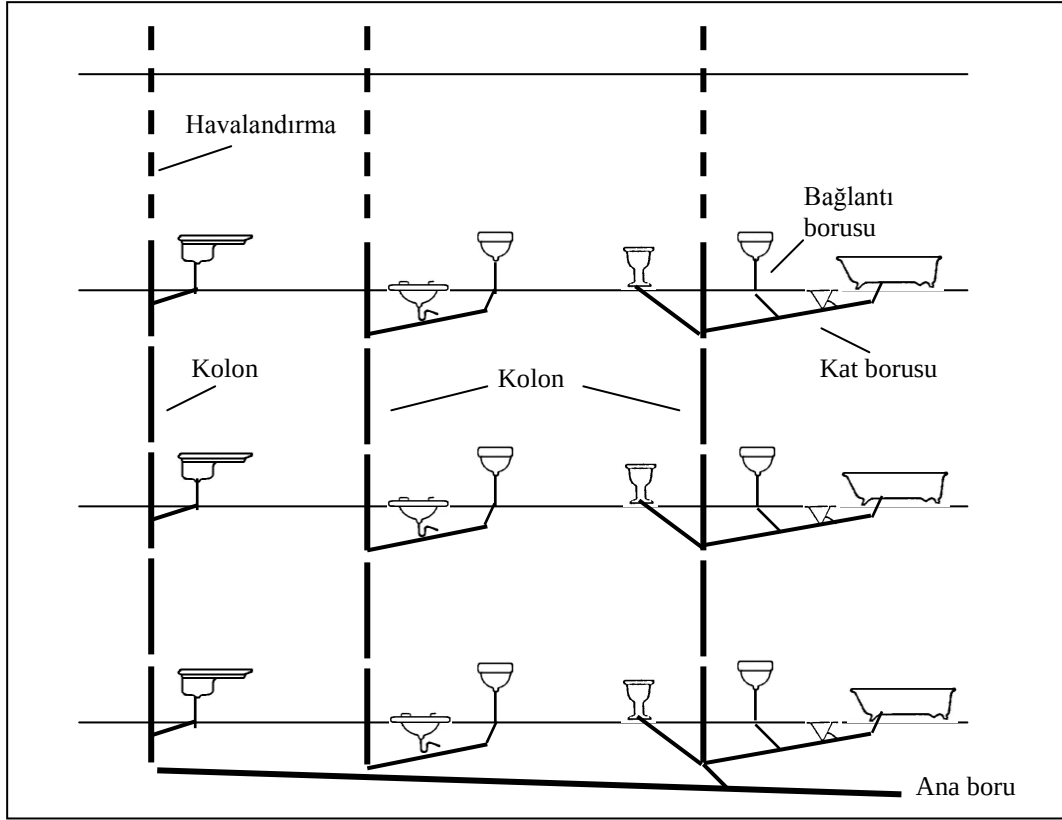


Şekil-4.1: Bina dış pis su tesisatı

Şekil-4.2 de şematik olarak görülen bina içi pis su tesisatı su akıtma yerlerinden gelen kirli suyu konut dışı kanala bağlayan boru ağıdır. Bu bölümde ana borular, kolonlar, kat boruları, bağlantı boruları, sifonlar ve havalandırma boruları yer almaktadır.

Tablo-4.1: Pis su tesisatında kullanılan işaret ve semboller

Cihazlar	Yatay plan	Kolon şeması
Pis su borusu	—	
Yağış suyu borusu	- - -	· · ·
Muflu boru	—>	↓
Kolon	○	
Havalandırma borusu	○ ↗	↗
Lavabo	□	□
Eviye	□	□
Psivuar	□	□
Hela taşı	□	□
Klozet	□	□
Küvet	□	□
Duş teknesi	□	□
Yer süzgeci	□	□
Rezervuar	□	□
Rögar	□	□



Şekil-4.2: Bina iç pis su tesisatının bölümleri

Ana borular, binanın zemininde bulunurlar ve kolonlardan gelen pis suları toplayarak rögarlar ve konut dışı kanalına iletirler. Genellikle 1/100 ve 1/50 eğimle yatay olarak döşenen ana borular, kırdöküm veya plastik malzemeden yapılırlar.

Kolonlar, üst katlardaki pis suları ana borulara ileten düşey olarak döşenen borulardır. Kırdöküm, galvanizli çelik veya plastik malzemeden yapılırlar.



Kat borusu, bağlantı borularından gelen pis suyu toplayarak kolonlara iletirler. Kırdöküm veya plastik malzemeden yapılırlar ve genellikle 1/50 eğimle döşenirler. Bu borular döşeme altına yerleştirilirler.



Bağlantı boruları, su akıtma yerlerini kat borusuna bağlarlar. Kurşun, kırdöküm veya plastik malzemedan yapırlrlar ve daima duvara veya döşemeye gömülü olarak döşenirler.

Sifonlar, lavabo, küvet, klozet gibi su akıtma yerleri ile bağlantı borusu arasındaki elemanlardır. Kurşun, pirinç, kırdöküm, seramik, plastik malzemedan yapılabilirler. Günümüzde çoğunlukla plastik malzemedan üretilmektedirler. Sifonların en önemli görevi, kötü kokuların binanın içine girmesini engelleyen bir su perdesi oluşturmaktır. Biçimlerine göre, borulu ve şişe tipli sifonlar Şekil-4.3 de şematik olarak verilmiştir. Pis su tesisatında meydana gelebilecek basınç dengesizliği, sifonlardaki su perdelerinin bozulmasına neden olabilmektedir.



Boru tipi sifon



Şişe tipi sifon



Klozet, hela taşı sifonu

Şekil-4.3: Borulu ve şişe tipli sifonlar



Uygun olmayan sifon bağlantısı

Havalandırma boruları, pis su tesisatında basınç dengesinin sağlanması ve dolayısıyla sifonlardaki su perdelerinin korunması amacıyla döşenir. Küçük binalarda en üst kattaki kolon borusu, binanın çatısına kadar çıkarılarak pis su tesisatının havalandırılması sağlanabilmektedir.

4.2. Pis Su Tesisatı ile İlgili Kriterler

Pis su tesisatının döşenmesinde aşağıda sıralanan ayrıntılar göz önünde bulundurulmalıdır.

- Pis su tesisatını oluşturan boruların tümü, bir ucu diğer borunun ucuna oturacak şekilde, muflu olmalıdır. Bu tipteki boruların kolay sökülebilmek ve takılabilmek üstünlüğü vardır.
- Pis su tesisatının döşenmesine kolonlardan başlanılmalı ve en alt kattan yukarı doğru devam edilmelidir. Her kolonun erişilebilecek en alt noktasına bir temizleme borusu konulmalıdır.
- Yatay borular düz olarak değişmeyen genellikle %2 lik eğimle döşenmeli ve akış hızı 0.6 m/s den küçük olmamalıdır.
- Boru birleşimleri, akış yönünde ve dar açı yapacak şekilde olmalıdır. Emme etkisinin artırılması için, kat boruları kolonlara 45° lik dirseklerle bağlanmalıdır.
- Yatay olarak döşenen kat boruları ve zemin kattaki ana borularının uzunlukları mümkün olduğunca kısa tutulmalıdır.
- Banyo ve tuvalet gibi yerlerde zorunlu olmadıkça düşük döşeme yapılmamalıdır.



4.3. Pis Su Tesisatı Boru Çaplarının Belirlenmesi

Pis su tesisatını oluşturan boruların çaplarının uygun bir şekilde belirlenmesi, ekonomikliğin yanısıra tesisatın düzgün çalışması açısından da önemlidir. Pis suyun yoğunluğu temiz suya göre fazla olduğundan, boru çaplarının gereğinden büyük ya da küçük seçilmesi sakıncalar oluşturabilir. Temiz su tesisatındakine benzer şekilde pis su tesisatının hesaplanmasında da su akıtma yerlerinden gelen pis ve atık su yükü, *sarfiyat birimi* olarak tanımlanmaktadır. Tablo-4.2 de çeşitli su akıtma yerlerinin sarfiyat birimleri ile birlikte bağlantı borularının çap değerleri verilmektedir. Tesisattaki her bir borunun yük değeri, bu boruya bağlanan boruların yük değerleri toplanarak belirlenmektedir.

Tablo-4.2: Pis su yük değerleri

Cihazlar	Pis su miktarı [lt/s]	Sarfiyat birimi [SB]	Bağlantı borusu çapı [mm]
Lavabo	0.5	2	50
Yer süzgeci	0.5	2	70
Pisuar, Bide	0.25	1	70
Eviye	1	4	70
Küvet, Duş teknesi	1.75	7	70
Çamaşır makinası	1.75	7	70
Bulaşık makinası	2	8	70
Hela taşı, klozet	2.5	10	100

Su akıtma yerlerini kat borusuna bağlayan bağlantı borularının çapları, su akıtma yerinin tipine göre, Tablo-4.2 den alınır. Kolon boruları ile kat ve ana borular gibi yatay boruların çapları Tablo-4.3 den bulunabilir.

Tablo-4.3: Yatay ve düşey pis su boru çapları [1]

YATAY BORU [SB]	DÜŞEY BORU [SB]	BORU ÇAPI [mm]
0 - 4	-	φ 50
4 - 25	0 - 40	φ 70
25 - 100	40 - 150	φ 100
100 - 270	150 - 400	φ 125
270 - 600	400 - 900	φ 150
600 - 1550	900 - 2200	φ 200

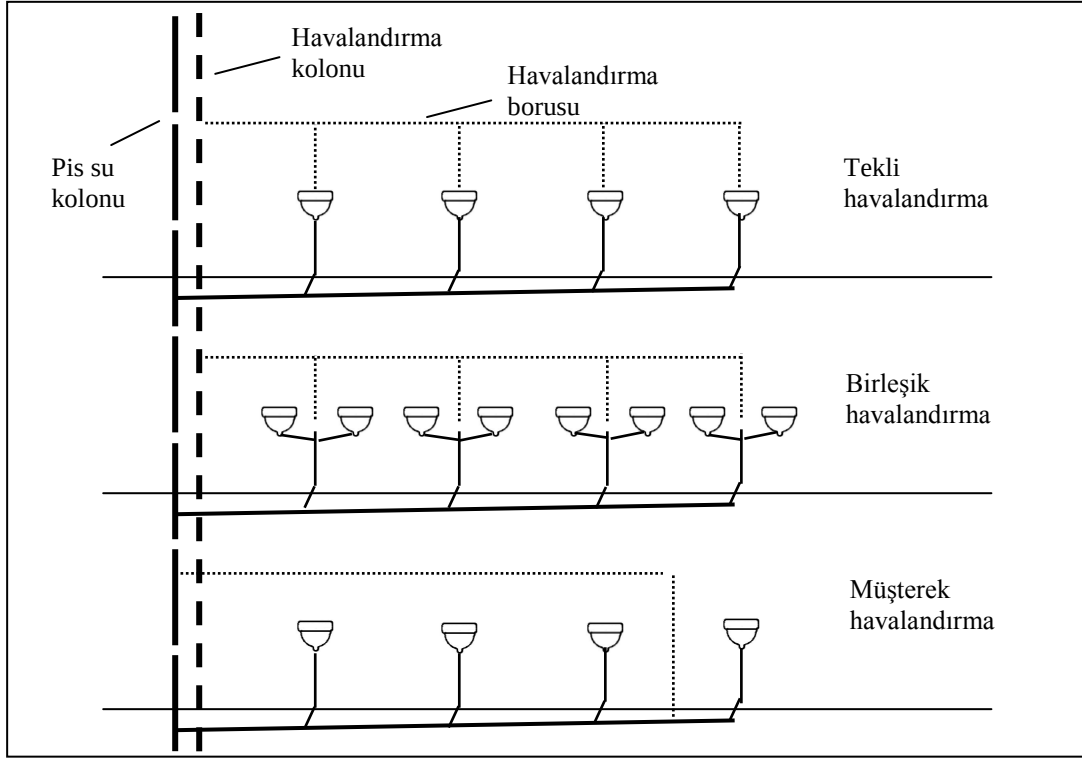
Düşey borular olan kolon boruları için taşıdıkları sarfiyat toplamına göre, Tablo-4.3 ün son sütunundaki en yakın büyük yük değeri alınır. İlk sütunda buna karşılık gelen nominal çap değeri seçilir.

Kat borusu ve ana borular gibi yatay boruların çaplarının belirlenmesinde, eğim ve pürüzlülük değerleri göz önüne alınmalıdır. Aynı çizelgeden verilen eğim ve pürüzlülük değerleri esas alınarak yatay borunun taşıyacağı yük değerine en yakın büyük yük değeri bulunarak ilk sütunda karşılık gelen nominal çap değeri belirlenir.

4.4. Pis Su Tesisatının Havalandırılması

Tesisattaki borulardan pis suyun düzenli akabilmesi ve sifonlardaki su perdelerinin korunabilmesi için havalandırma yapılması gereklidir. Ayrıca, havalandırma ile borular içinde oluşabilecek mantarların neden olabileceği tıkanma olasılığı da azaltılmış olmaktadır. Ayrı bir havalandırma tesisatı olmayan binalarda, Şekil-4.2 de görüldüğü gibi kolon borularının en üst kattan itibaren çatı üzerine çıkarılması ile havalandırma yapılması yeterli olmaktadır. Dizi halindeki su akıtma yerlerinin havalandırılması, Şekil-4.4 de görüldüğü gibi tekli, birleşik ve

müşterek tipte yapılabilmektedir. Tekli havalandırmada her sifon bağımsız olarak havalandırılır. Birleşik havalandırma sırt sırta yerleştirilmiş sifonlar için tercih edilebilir. Müşterek havalandırmada, havalandırma borusu pis su kolonuna bağlanır.



Şekil-4.4: Sifonların havalandırma şekilleri

4.5. Yağış Suyu Tesisatı

Yağış suyu tesisatı çatı, teras gibi yüzeylere düşen yağış sularını toplayıp binadan uzaklaştırmak amacıyla döşenir. Çatı kenarına yatay olarak döşenen oluklarda toplanan yağış suyu, belirli aralıklarla binanın düşeyi boyunca döşenen kolon borularına aktarılır. Oluk ve borular çinko sac, galvanizli çelik sac ve PVC malzemeden muflu şekilde imal edilmektedir.



Yağış suyu tesisatının boyutlandırılmasında, yağış suyu debisi ve yağış düşen yerin alanı etken olmaktadır. r , yağış şiddeti, A [m^2] yağış düşen alan olmak üzere yağış suyu debisi,

$$\dot{V} = W \cdot r \cdot A / 10000 \quad [lt/s] \quad (4.1)$$

şeklinde bir bağıntıyla hesaplanabilmektedir. Akma dağılma katsayısı W nin, çeşitli yüzeyler için değerleri Tablo-4.4 de verilmektedir. Genellikle meteorolojik verilerle ortalama olarak belirlenmiş olan yağış şiddeti,

$$r = 166.7z / t \quad [\text{lt/shektar}] \quad (4.2)$$

olarak ifade edilmektedir. Burada z [mm], yağış suyu yüksekliği ve t [dakika] yağış süresini göstermektedir. Yağış süresi t , genellikle 15 dakika olarak göz önüne alınmaktadır.

Tablo-4.4: Akma-dağılma katsayısı değerleri [1]

	W
Çatı yüzeyleri	1
Asfalt yol ve kaldırımlar	0.9
Menfezli yol ve kaldırımlar	0.85
Kaldırım taşı döşenmiş yollar, kaldırımlar	0.5
Oyun alanları	0.25
Avlu	0.15
Bahçeler, parklar	0.05

Yağış suyu tesisatını oluşturan yatay boruların veya olukların çapları, yağış şiddetine, yağış düşen yerin izdüşüm alanına ve boruların eğimine göre, Tablo-4.5 den seçilebilir. Düşey borular olan yağış suyu kolonlarının çapları da aynı çizelgeden 1/100 eğime karşılık gelen değer olarak alınabilir. Kolon sayısını olukların uzunluğu belirlemektedir. Genellikle her 15 m lik oluk için bir kolon konulmaktadır. Kolon borusu çapları da Tablo-4.6 dan alınabilir.

Tablo-4.5: Yağış suyu yatay boru (oluk) çapı belirlenmesi [1]

Yağış adedi [lt/s.hektar]	100	150	200	300	Boru çapı [mm]		Yağış suyu için yük değeri	Yaklaşık debi [lt/s]
					1/50 eğim	1/100 eğim		
Yağış düşen yüzeyin izdüşüm alanı [m ²]	140	90	70	45	100	100	45	1.4
	210	135	105	70			75	2.1
	280	185	140	90			100	2.8
	350	230	175	115			130	3.5
	415	275	210	140			150	4.15
	480	320	240	160	125	125	175	4.8
	550	365	275	180			200	5.5
	625	415	310	200			235	6.25
	700	465	350	230			270	7
	775	515	390	260	150	150	300	7.75
	850	570	425	280			330	8.5
	925	620	465	310			360	9.25
	1000	665	500	330			400	10
		700	530	350	200	200	450	10.6
		740	560	370			500	11.22
		790	590	400			550	11.85
		830	620	420			600	12.5
	1350	900	675	450			700	13.5
	1500	1000	750	500			800	15
	1750	1150	875	575			900	17.5

Tablo-4.6: Yağış suyu kolon borusu çapları [1]

Yağış suyu düşen yüzeyin izdüşüm alanı [m ²]	Kolon çapı [mm]
Balkonlar	50
6	50
50	70
150	100
250	125
400	150

Örnek

Üç katlı tek daireli bir binanın pis su tesisatının su akıtma yerlerine ait pis su sarfiyat birimleri de gösteren boru planı aşağıda verilmiştir. Binada üç adet pis su kolonu vardır ve yatay borular için eğim 1/50 ve pürüzlülük 0.25 dir. Tesisatın yatay ve düşey boruları için belirlenen çap değerleri boru planı üzerinde gösterilmiştir.

