



SİFONİK YAĞMUR SUYU

SIHHİ TESİSAT



Sifonik Yağmur Suyu Sistemi

Sifonik Yağmur sistemi ile ilgili bu çalışmada; binaların çatısına düşen yağmurun rögara iletilmesi yöntemlerinden vakumlu yağmur drenaj sisteminin çalışma prensipleri ve hesaplama yöntemleri üzerinde durulmuştur. Sistem hakkında genel bilgi ve diğer sistemler ile farklılıkları verildikten sonra boruların binaya nasıl yerleştirildiğinden bahsedilmiştir. **Sifonik** sistem hesaplamalarında akışkanın enerji denklığı prensibinden yararlanarak suyun herhangi bir eğime gerek kalmadan oluktan ya da çatıdan tahliye edilmesi anlatılmıştır. Bu karmaşık hidrolik hesabın çözümü için Bernoulli' nin akış denkleminde yola çıkılarak hareket edilmiştir. Son olarak bu sistemin kullanım alanları ve avantajları hakkında bilgiler verilmiştir.

Bugüne kadar yağmur sisteminin drenajı ile ilgili olarak geleneksel sistemler kullanılmıştır. Geleneksel yağmur drenajı; yağmur sularının doğal akışın hava ile yer değiştirerek borular içerisinden akması, bu esnada yatay hatta 2-3 derece eğim verilmesi ile sağlanmaktadır. Su ile hava arasındaki denge suyun sağlıklı bir şekilde boşaltılmasındaki en önemli etkidir. Bu sistemde boruda su ve hava birlikte çalıştığından boru tam kapasite su ile dolu olarak çalışmaz. Vakumlu drenaj sistemi; boruların tamamen dolu olarak çalışma prensibi ile sağlanmaktadır. Yatay hatta verilen 0 % eğim ve hesaplama sonucunda bulunan düşük çaplar ile sistemin önce tam olarak su ile dolması sağlanır. Tam olarak su ile dolan ve içinde hava barındırmayan ortamda su yatay hattan dikey hatta geçerken beraberinde vakum etkisi yaratır. Bu vakum sayesinde suyun hızı ve debisi artar. Boruların tamamen doldurulması ile boru çapları konvansiyonel sisteme göre yarı yarıya azalır. Yatay hatta çok uzun mesafelere eğim olmadan borulama yapılabilir. İniş sayıları geleneksel sisteme göre çok daha azdır. Yüksek debi sayesinde kendi kendine temizleme özelliği vardır.

Sifonik Yağmur Suyu Drenaj Sisteminin Çalışma Prensipleri

Sifonik yağmur suyu drenaj sistemindeki vakum etkisi; sistemin tamamen dolu çalışmasını sağlamaktadır. Geleneksel sistemler karşılaştırıldığında eğime gerek olmaması ve daha düşük çaplardaki boruların kullanılması en önemli fark olarak göze çarpmaktadır. **Sifonik** sistem temelde akışkanın enerji denklığı prensibinden yararlanarak suyun herhangi bir eğime gerek kalmadan oluktan ya da çatıdan tahliye edilmesidir. Bu karmaşık hidrolik hesabın çözümü için Bernoulli'nin akış denkleminde yola çıkılarak yapılmıştır. Sistem basınç farklarını ve akış hızını dengelemek için farklı çaplarda boru kullanmayı gerektirir. Bu farklı materyallerin kullanımında kayıpları azaltmak önemlidir.

$$\frac{P_1}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2g} + Z_1 = \frac{P_e}{\rho g} + \frac{V_e^2}{2g} + Z_e + \sum_{j=1}^m (h_f)_j + \sum_{k=1}^n (h_t)_k$$

Bu eşitliği sifonik sistem dizaynı için düzenlersek;

1. İlk olarak çatı girişi ile boşaltım noktalarının her ikisinin de statik basıncı atmosferiktir.
2. Çatı seviyesindeki su hızı için boşaltım noktasındaki su hızı ve sürtünme nedeniyle oluşacak toplam enerji kaybı ile kıyaslandığında bu terimin önemsiz olduğu farz edilebilir. Yani V_i terimi sıfır olarak kabul edilir. Böylece Bernoulli eşitliğinin son hali;

$$Z_1 - Z_e - \sum_{j=1}^m (h_f)_j - \sum_{k=1}^n (h_t)_k = 0$$

şeklinde olacaktır.

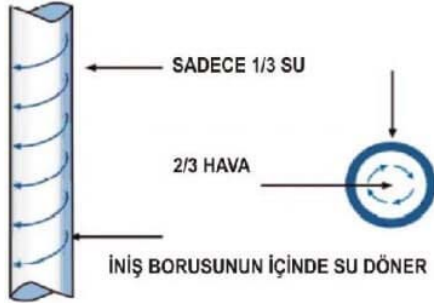
Buradaki $Z_1 - Z_e$ terimi çatıdaki su seviyesi ile başaltım noktası arasındaki yükseklik farkıdır. Bu yükseklik farkından kaynaklanan enerji farkı boru içerisindeki sürtünme kayıplarına eşit olacaktır. Dolayısıyla bu terimlerin farkı sıfıra eşittir.

Geleneksel Sistem(atmosferik)

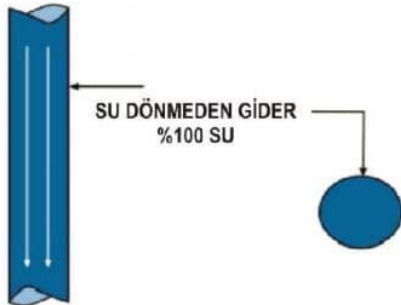
- Çatıdaki süzgecin çıkışı açıktır.
- Yatay olarak ilerlemesi için bir miktar eğime ihtiyaç duymaktadır.
- Borular tam kapasite su ile dolmuş olmaz. Yaklaşık % 30'u doludur.
- Sistem boyunca basınç atmosferiktir.

Sifonik Sistem

- Çatıdaki süzgeç kapalıdır. Bu sistemde hava süzgeci bulunmaktadır.
- Yatay olarak ilerlemesi için eğime gerek yoktur. Borular tam kapasite ile çalışır.
- Süzgeçte bulunan hava tutucular sayesinde yağmur suyunun içindeki hava ayrılır.
- Özel askılama sistemi ile boruların genişmeden dolayı yarattıkları hareketlerin kontrol altına alınır ve dolayısıyla daha güvenilir bir tesisat sağlanır.



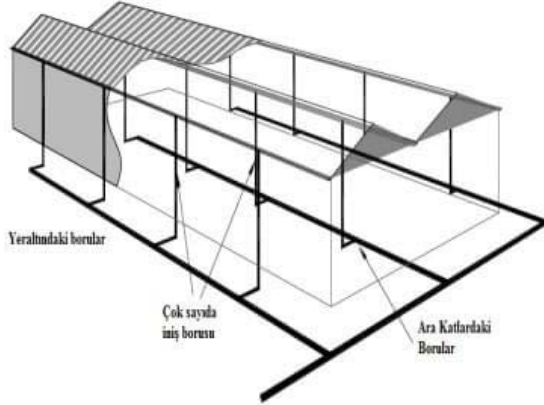
Şekil 1. Geleneksel Sistemdeki Su Akışı



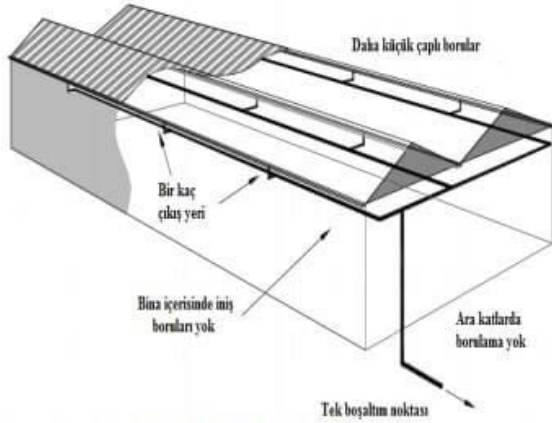
Şekil 2. Sifonik Sistemdeki Su Akışı

Yatay hatta çok uzun mesafelere eğim olmadan borulama yapılabilir. İniş sayıları konvansiyonele göre çok daha azdır. Yüksek debi sayesinde sistemin kendi kendine temizleme özelliği vardır. Yatay hat uzunluğunun iniş hattına oranı 10 kata kadar olduğu

durumlarda maliyet minimize edilir. **Sifonik** sistem meteorolojiden alınan standart zamanlarda görülen en büyük yağış değeri raporlarına göre son 100 yılda, 5 dakika için görülen en büyük yağış değeri baz alınarak hesap edilir. Süzgecin girdap kırıcı yapısı sayesinde suyun sisteme dönerek girmesini engelleyerek sistemin hava almamasını ve çok katlı yapısı ile sistemin sürekli aktif çalışmasını sağlar. Contalı birleşim kullanılmadığı için sistem içine hava girişi önlenir ve zamanla conta bozulmalarından kaynaklanacak sızdırmazlık sorunları çözülmüş olur.



Şekil 3. Geleneksel Sistem



Şekil 4. Sifonik Sistem

Sifonik Sistemin Avantajları

- Konvansiyonel sistem içerisindeki su %20 veya %25 oranında akarken sifonik sistemde bu oran %100 dolu akıştır.
- Minimum sayıda süzgeç kullanılır.
- Daha düşük çapta boru kullanımı(Geleneksel sisteme göre kullanılan boruların yaklaşık yarısı kadar).
- Daha az yer altı boruları ve dolayısıyla daha az işçilik ve malzeme.
- Yüksek debiden kaynaklanan kendi kendine temizleme özelliği ile tesisatın tıkanma riskinin olmaması.
- Bina içinde estetik görünüm sağlar.
- Altyapı çalışması gerektirmez.
- Özel askılama sistemi ile boruların genişlemesinden dolayı yarattıkları hareketlerin kontrol altına alınabilmesi ve dolayısıyla daha güvenilir bir tesisat özelliği.
- Sızıntı sorunu yaşanmaz.

Askılamanın Yapılması

Vakumlu sistem ile borular içerisinden geçen suyun debisi geleneksel sisteme göre çok daha fazla olacağından suyun güvenli taşınması için özel askılama sistemi gerekmektedir. 0 % eğimle boruların yatay hatta güvenli çalışmasını sağlayan sistem kutu profillerin tavana metne edilmesi ve bu kutu profiller üzerine geçirilen özel boru kelepçeleri ile son derece güvenilir bir çözüm sunar.

Sonuç

Yaklaşık 20 yıldır dünyanın birçok binasında kullanılan sifonik yağmur suyu geleneksel sistemle karşılaştırıldığında belirtmiş olduğumuz birçok avantaja sahiptir.

- Daha az iniş hattı
- Daha az boru kullanımı
- Daha az yer altı boruları
- Daha az işçilik
- Yatay hatta eğim yok
- Vakum etkisinin bozulmaması için contalı soket sistemi ile borulama bu sistemde yapılamamaktadır. Elektro manşon veya alın kaynak kullanılarak HDPE boru ve bağlantıları ile kapalı bir devre yaratıldığından daha güvenli bir sistem
- Özel bilgisayar programı ile hesaplamalarda güvenlik