



**Enis Burkut**  
enis@burkut.com.tr

Su tesisatı su için tasarlanmıştır. Su ile beraber havanın su tesisatında bulunması, tesisata ve içinde suyun hareket ettiği tüm cihazlara zarar verir.

## Su Tesisatına Giren Havanın Verdiği Zararlar

Evinizde, ocakta pişen yemeğe ilave etmek için eviyeden bir bardak su almak istiyorsunuz ve aşağıdaki fotoğraftaki gibi bardağı tutup musluğu açıyorsunuz. O anda keskin bir "PAT" sesi ile beraber çok ani olarak gelen su, bardağa girdiği gibi bardak elinizden kayıp eviye içine düşüyor. Neyse ki, paslanmaz çelik eviye biraz esnek ki bardak kırılmıyor. Bu şoku atlattıktan sonra ve musluğu çok dikkatlice ve yavaşça açıp pişen yemeğin suyunu tamamladıktan sonra kenara çekilip mühendisçe düşünüyorsunuz: "Musluktan gelen su neden böyle bir şok yapsın ki?"



Çünkü su tesisatına bir yerden HAVA girmiş ve fiziğin temel kurallarından biri olan  **$P1 \times V1 = P2 \times V2$**  kanunu çalışmış. P1, V1 musluk açılmadan önce su tesisatı içindeki basınç ve hava hacmi; ancak burada "mutlak basınç" kullanılıyor, yani manometrede okuduğumuz basınç değerine atmosferin dünya üzerindeki basıncını da ekleyerek "P1" değerini buluyoruz.

Örneğin şehir suyu basıncı 4 bar olsun ve bu durumda formüldeki P1 değeri 5 bar olur. Evimizdeki musluğa yakın bir yerde, tesisat içinde sıkışmış olan su içindeki hava miktarı da 1 litre olsun.  **$P1 \times V1 = P2 \times V2$**  formülünü uyguladığımızda, musluğa yakın yerde, tesisat içindeki basınç atmosfer basıncına eşit olur, yani P2 = 1 bar olur. Bu durumda formül şöyle oluyor: 5 bar x 1 litre = 1 bar x 5 litre. Yani, musluk açılmadan önce yalnızca 1 litre olan sıkışmış hava, mus-

luğu açtığımız anda 5 kat hacim artırarak musluktan çok ani bir su çıkışına sebep olur ve böylece elimizdeki bardak darbe alarak eviye içine düşer.

Evde yaşamış olduğumuz ve olsa olsa yalnızca kırılan bir bardak kadar riski olan bu olay işletmelerde su tesisatına ve su iyileştirme cihazlarına ve içinden su geçen birçok ekipmana zarar verebilir. Konunun önemini hatırlatmak için bu yazımızda tesisata giren havanın verdiği birkaç zararı ve su içine havanın girme olasılığı olan bir kaç noktayı anlatacağız.

### **Tesisat Boruları ve Bağlantıları**

Sanayi tesisleri içindeki büyük hacimlerde askılar ve taşıyıcılar ile tutulmuş olan tesisat boruları, tesisat içindeki havanın, sistem basıncını değiştirdiği anlarda oluşan darbelerle sarsılır, boru taşıyıcı askılar kopar, flanşlar ve pasolu ekler tamamen kopar veya su sızdırmaya başlar. Sentetik borular hava-su darbesi ile boydan boya yarılabilir. Herhangi bir hat üzerinde rotametre gibi şoktan etkilenecek cihazlar varsa, bunlar çatlar ve görev yapamaz hale gelir.

### **Pompalar**

Santrifüj pompa, içi tamamen su dolu iken suyu basınçlandırır. İçine hava girmiş olan pompa, havayı atana kadar suyu basınçlandırmadığı için o sırada tesisatta basınç düşer ve pompa havayı attığı anda su basıncı tekrar yükselir. Bu olay pompa üzerinde ve tesisatta basınç şokları oluşturur. Bunun yanında,  $P1 \times V1 = P2 \times V2$  formülü dolayısı ile basınç değışikliği sırasında hacmi büyüyen ve küçülen hava da su tesisatındaki darbelerin

etkisini artırır.

Santrifüj pompa içine giren hava öncelikle pompanın kendisine zarar verir. Yeterli suyu bulamayan pompa fanında kavitasyon olayı sonucunda aşınmalar ve delikler oluşur. Ayrıca, pompaya su ile beraber havanın gelmesi sistem üzerinde birkaç şekilde darbeler ve basınç şokları yaratır.

Ayrıca, "frekans kontrolü" ile otomatik olarak hız değıştiren basıncı kontrol edilen hidrofor pompalarında motor hızı su basıncına göre çok hızlı bir şekilde otomatik olarak ayarlandığından, havalı su emişi yapan pompanın basma tarafında anlık basınç dalgalanmaları olur ve frekans invertörü sürekli olarak pompanın hızını değıştirmeye çalışır. Buna rağmen bir türlü istenilen sabit basınç elde edilemez. Bu olay pompada mekanik arıza yapar, frekans invertörü zarar görür ve su sisteminde şoklar oluşur.

### **Elek Filtre**

Su tesisatındaki hava elek filtreye girdiğinde, ters yıkama sırasında biraz sarsılma dışında filtre pek zarar görmeyebilir. Fakat yatay çalışan elek filtre içine dolan ve eleğin üst kısmını işgal eden hava, ters yıkama anına kadar, filtreye gelen suyun yalnızca filtrenin küçük bir kısmı ile filtrelenmesine sebep olur. Bu da basınç kaybını artırarak su debisinin düşmesine sebep olur. Elek filtrenin üst kısmı hava ile dolu olduğundan, eleğin alt kısmından su çok hızlı geçer ve böylece, bazı katıların zorlanarak elek deliklerinden filtrelenmiş su tarafına geçmesine sebep olur.

### **Kartuş Filtre**

Su tesisatındaki hava dik duran

kartuş filtreye girdiğinde, kartuş filtre kabının üst kısmını işgal eder. Bu sebeple filtreye gelen su yalnızca filtrenin alt kısmından, daha doğrusu, filtrenin küçük bir bölümünden geçmeye mecbur kalır. Böylece suyun filtreden geçme hızı çok yüksek olur. Bunun sonucunda, basınç altında şekil değıştiren bazı katılar zorlanarak kartuş filtreyi aşar ve filtrelenmiş su tarafına geçer. Diğer taraftan, filtre istenmedik bir basınç kaybı yaratır ve sistemdeki su debisini düşürür.

### **Kum Filtresi**

Otomatik hava tahliye vanası (vantuz-pürjör) ile korunmayan kum filtresi tanklarına havalı su geldiğinde ciddi sıkıntılar yaşanır. Oluşan darbeler hem otomasyon vanalarına hem de tankın kendisine zarar verir. Tankın üst bombe kaynak yerlerinde çatlamalar olur ve tanktan su kaçağı yaşanır. Aynı olay, çelik tanklar ile yapılan su yumuşatıcı ve aktif karbon filtrede de yaşanır. Su ile beraber hava gelen sistemlerde sentetik tanklarda daha ciddi sorunlar yaşanabilir.

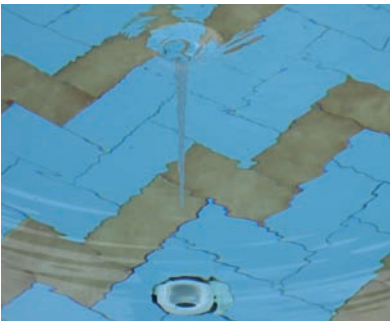


### **Su Yumuşatma Cihazı**

Evinizdeki mutfakta meydana gelen ve yalnızca bir bardağa zarar verebilen darbe, bir su yumuşatma cihazının rejenerasyon zamanı geldiğinde, ilk işlem olan reçinenin ters yıkaması sırasında meydana gelebilir. Ters yıkama sırasında açılan vana, reçine tankının üst kısmından dışarıya su atılmasını sağlar ve o anda reçine tankının içi

atmosferik basınca eşit olur. Ters yıkama suyu ile gelen hava, gene  $P1 \times V1 = P2 \times V2$  formülü ile anında hacim büyütür ve bir miktar reçinenin ters yıkama suyu ile beraber dışarı kaçmasına sebep olur. Aynı sorun Aktif Karbon filtresi tanklarında da olabilir, fakat kum filtresi tanklarında olma olasılığı daha azdır, çünkü kumun yoğunluğu yüksektir. "havalı su"yun tesisata vereceği zararların birkaçını yukarıda belirttik. Sorun yaşanan örnekleri çoğaltmak yerine, su tesisatı içine hava girmesinin birkaç sebebini açıklayalım.

Su sistemine en çok hava getiren olay, pompanın depodan su emişi sırasında depo seviyesinin düşmesi ile olur. Aşağıdaki fotoğrafta görüldüğü gibi suda girdap (vorteks) oluşarak pompaya su ile beraber çok miktarda hava girer. Bunun önlenmesi için su deposunun inşaatı sırasında tedbirler alınmalı ve depo içinde su emiş noktasında suyun çok geniş bir yüzeyden emişini sağlayıcı özel emiş parçası monte edilmelidir.



Ayrıca, su deposu içine, depo alt seviyesinde pompayı durduran seviye şalteri konmalı ve bunun seviyesini ayarlarken girdap oluşturmayacak su seviyesi tayin edilmelidir.

Su tesisatına havanın girmesini sağlayan diğer bir sebep, yeni bir sistemin devreye alınışı sırasında



veya sistemdeki bir arızanın giderilmesinden sonra, içinde hava bulunan tesisata yeni su basılmasıdır. Yeni su basılan sisteme su çok yavaş bir hızla doldurulmalı ve bu sırada, sistem üzerindeki vanalar ve musluklar açık olmalı; ayrıca tesisat üzerine monte edilmiş olan vantuzlardan hava tahliyesi olduğu gözlenmelidir. Tesisata ilk su dolumu sırasında yalnızca vantuzların hava tahliyesine güvenilerek suyu

hızlıca doldurmak doğru olmaz. Vantuzlar, sisteme az az gelen havaların tahliyesi içindir. İlk dolumda tesisatın tamamındaki havanın sistemden dışarı çıkabilmesi için her cihazın üzerindeki tahliye vanaları muhakkak açılmalı, musluklar açık tutulmalıdır.

Özet olarak,  $P1 \times V1 = P2 \times V2$  formülü ile önemi vurgulanan hava-su darbeleri, su sistemi için çok zararlıdır. Bunun önlenmesi için öncelikle su depolarından pompa emişi sağlıklı hale getirilmeli, ayrıca boş tesisatın doldurulması sırasında sistemden havanın doğru çıkartılması sağlanmalı ve sistem üzerine doğru yerleştirilmiş vantuzlarla sistem içine girecek havalar kolayca tahliye edilmelidir. (Vantuz, hava tahliye cihazı olduğu gibi, aynı zamanda tankların vakum altında kalmasını da önler.)

## Yalıtım sektörü bu dergiyi okuyor



İş Dünyası Yayıncılık Tanıtım ve Tic. Ltd. Şti.  
Barbaros Mah. Uğur Sok. No: 2/2 34662 Üsküdar İstanbul  
T: 0216 651 78 78 F: 0216 651 78 98  
www.b2bmedya.com

**B2B**  
m e d y a