



# PNÖMATİK SİSTEMLERDE HAVA HAZIRLAMA SİSTEMLERİNİN ARIZALAR ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ VE BU ETKİLERİN GİDERİLME YÖNTEMLERİ

Gürcan AKÇAY

## ÖZET

Bu bildiri, pnömatik sistemlerde, havanın atmosferden emilmesi ile başlayan işlemlerin ilk bölümü olan hava hazırlama kısmının pnömatik sistemlerde oluşan arızalar üzerindeki etkileri incelenmiştir.

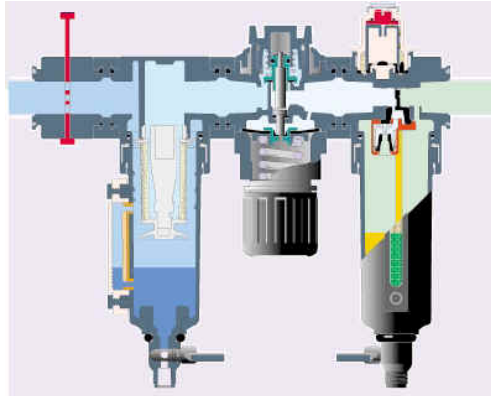
## ABSTRACT

In this report, it is mentioned that, breakdowns and defects in pneumatic processes (applications) are usually caused by the wrong applications that is done just in air preparation step which is the main step of a pneumatic system.

## GİRİŞ

Uygulamada karşılan birçok problem, pnömatik sistemlerde yaşanan arıza veya aksaklıkların birçoğu daha hava hazırlama ünitelerinde (şartlandırıcılarda) yani pnömatik sistemin kalbinde yapılan hatalardan ve eksikliklerden kaynaklanmaktadır. Hava hazırlayıcılar (şartlandırıcılar), pnömatik bir sisteme istenilen koşullarda basınçlı hava hazırlamak üzere kullanılan ünitelerdir. İstenilen koşullar derken ifade edilmek istenen durumlar;

- Temizlik
- Basınç Değeri
- Yağlama Miktarı



Şekil 1. Şartlandırıcı Ünite



Pnömatik sistemler hava ihtiyaçlarını, dönüşüm sistemleri hariç atmosferden karşılamaktadır. Hava şartlarına bağlı olarak atmosferdeki hava saf değildir. Atmosferdeki havanın içerisinde nem, toz parçacıkları, kimyasal artıklar ve çeşitli gazlar bulunur. Bunların hava içerisindeki oranı, havanın alındığı yer ve ortama bağlıdır. Kış aylarında alınan havanın içindeki yabancı maddeler ile yaz aylarında alınan havanın içindeki yabancı madde oranları farklıdır.

Bütün bu istenmeyen parçalar pnömatik elemanların çalışma yüzeylerine zarar vermekte, bu sayede verimsiz çalışmayı, ömür kısalmasını ve yüksek sürtünme kuvvetlerinden kaynaklanan enerji kayıplarını beraberinde getirmektedir. Bütün bu zararlar da açık olarak göstermektedir ki basınçlı hava pnömatik sistemin şartlarına uygun özelliklerde ve kullanıldığı noktada maksimum düzeyde temiz olmalıdır. Ayrıca pnömatik sistemlerde kullandığımız elemanlarında havanın kirlenmesi üzerinde etkisi vardır.

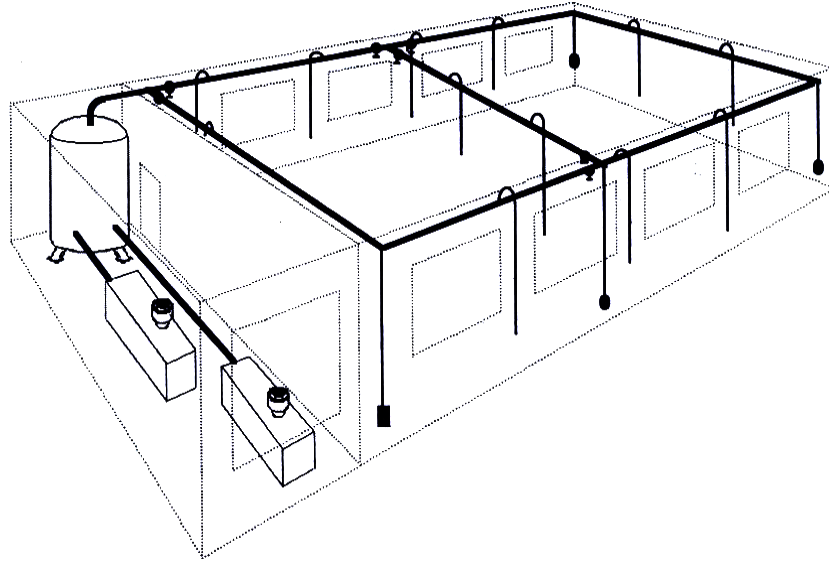
Pnömatik sistemlerde problemlerin büyük bir kısmı kullanılan havanın kirli olmasından kaynaklanmaktadır. Havanın kirli olmasının sebepleri ise;

- Çalışma ortamındaki toz, gaz ve nem miktarı
- Çalışma ortamında yapılan bakım onarım ve temizlik çalışmaları sonucunda hava hatlarının içerisine kaçan çapaklar ve yapılan işten kalan artıklar.
- Bakımı yapılmayan eski borulardan kopan metal parçacıkları ve pas parçacıkları
- Emiş hattındaki filtrenin uygun seçilmemesinden dolayı sisteme gelen büyük katı parçacıklar.
- Kompresör yağ kalıntıları, olarak örneklendirebiliriz.

Pnömatik bir sistemde basınçlı havanın kalitesinin bozulmasında birçok faktörün etkisi vardır ve sistemin uzun ömürlü, verimli çalışması açısından bu faktörlerin her birinin tek tek belirlenmesi gerekmektedir. İncelemeye ilk olarak havanın sisteme dâhil edildiği ilk noktadan yani kompresörden başlamak gerekmektedir. Kompresörün içinde bulunduğu ortam havanın kalitesi açısından büyük önem taşımaktadır. Aslına bakarsanız herhangi bir kademeli kompresörün kendisi dahi karbon artıkları oluşturmakta hatta vidalı kompresörler bile eğer uygun şartlarda çalışmıyorsa contalara büyük ölçüde zarar veren karbonize yağın oluşmasını sağlamaktadırlar.

Bu nedenle kompresörün çalıştığı ortamın sürekli olarak temiz hava barındırması sağlanmalı ve buna ek olarak kompresörün periyodik bakımı ihmal edilmeden yapılmalıdır. Havanın kalitesini etkileyen önemli bir faktör de hava dağıtım sistemidir. Düzgün olarak planlanmış ve tasarlanmış bir sistem öncelikli olarak şu özelliklere sahip olmalıdır;

- Boru hatları ring şeklinde tasarlanmalıdır.
- Ara tanklar bulundurulmalıdır.
- Karbon artıklarını barındıran eski sistemlerden kesinlikle kaçınılmalıdır.
- Tüm sistem elemanları doğru olarak boyutlandırılmış ve seçilmiş olmalıdır.



**Şekil 2.** Ring Hava Dağıtım Sistemi [2]

Bunlara ek olarak sistem sürekli bakımdan geçirilmelidir, boru hattı eğimli olarak tasarlanmalı ve bu sayede belirli noktadaki tahliye vanaları sayesinde yoğunlaşan havanın neden olduğu su belli aralıklarla tahliye edilmelidir. Bu sayede makinelerde sık rastlanan su problemi büyük ölçüde engellenebilmektedir.

Kullandığınız havanın kalitesinin tam olarak istediğiniz değerlerde olup olmadığını tayin etmek tabii çok da kolay bir işlem değildir. Birçok dikkat etmeniz gereken bileşen ve özellikleri mevcuttur;

- Doğru kurutucu kullanımı
- Doğru dağıtım şebekesi tasarımı
- Kompresörlerin periyodik bakımı
- Filtrelerin periyodik bakımı

Sınıf	Artık toz		Artık Su		Artık yağ
	$\mu\text{m}$	$\text{mg}/\text{m}^3$	DTP	$\text{g}/\text{m}^3$	
<b>1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>-70</b>	<b>0.003</b>	<b>0.01</b>
<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-40</b>	<b>0.12</b>	<b>0.1</b>
<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>-20</b>	<b>0.88</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>+3</b>	<b>6.0</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>+7</b>	<b>7.8</b>	<b>25</b>
<b>6</b>	-	-	<b>+10</b>	<b>9.4</b>	-
<b>7</b>	-	-	Belirtilmemiştir	Belirtilmemiştir	-

**Şekil 3.** DIN ISO 8573-1 Standartlarına Göre Basınçlı Havanın Sınıflandırılması



Konun başında bahsettiğimiz hava hazırlama sistemleri bir başka deyişle şartlandırıcılar üç elemandan oluşmaktadır. Bu elemanlar, havayı istenilen temizlik seviyesine ulaştırma görevini yerine getiren filtre, havanın basıncını istenen seviyeye düşüren ve basıncın sabit kalmasını sağlayan regülatör ve son olarak sistemin rahat çalışmasını sağlayan ve sürtünmelerden dolayı oluşan sıcaklık ve deformasyonları minimize eden yağlayıcıdır. Şartlandırıcı üniteyi kısaca FRL olarak adlandırabiliriz.

## FİLTRE

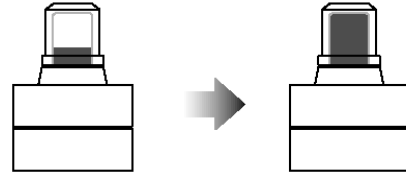
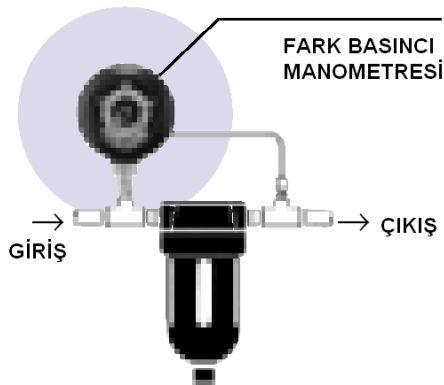
Pnömatik sistemlerde filtrelerin bakımı da uygulamanızın verimli çalışması açısından büyük önem taşımaktadır. Sadece filtreyi kurmak ve periyodik olarak bakımını yapmayı unutmamak yeterli olmayacaktır. Düzenli olarak filtrenin temizlenmesi, değişmesi gereken parçalarının değiştirilmesi ve filtrede biriken suyun tahliye edilmesi gerekmektedir.

Filtrede biriken suyun tahliyesi konusunda yapılan çalışmalar sonucunda filtrelerin altına eklenen manüel ve otomatik tahliye sistemleri ile filtrede biriken suyun tahliye edilmesi artık bir bakım maliyeti olarak yıllık bakım maliyetlerimize eklenmekten çıkmış oldu.

## FİLTRE BAKIMI NASIL YAPILIR?

Öncelikle vurgulanması gereken “ iyi bakım, arıza ortaya çıkmadan önce yapılan düzenli bakımdır. ”

- Çalışma sırasında kavanozda su birikip birikmediğine bakınız. Mümkünse otomatik tahliye filtreleri kullanınız.
- Filtredeki basınç düşümünü gözleyiniz. Büyük boyutlu filtrelerin giriş ve çıkışlarına, fark basıncı göstergesi koyunuz.
- Filtrelerin tıkanmasını kontrol için basınç basınç farkı manometresi kullanılmalıdır. Eğer bu manometre kullanılmıyorsa göstergeli tip hava filtreleri kullanılabilir.



Şekil 4. Fark Basıncı Manometresi Kullanımı [1]

Şekil 5. Filtre Bakım Zamanı için İndikatör Kullanımı [1]



## FİLTRE KAVANOZU NASIL TEMİZLENİR VE KULLANIM ESNASINDA NELERE DİKKAT EDİLİR?

- Filtre kavanozu kesinlikle solvent, tiner v.s gibi kimyasallar ile temas ettirilmemelidir.
- En uygun temizleme sıvısı ılık sabunlu sudur.
- Kimyasal maddelerle temas eden kavanozlarda dibe doğru uzayan kılcal çatlaklar vardır.
- Belli bir hacmin üzerindeki filtre kavanozlarının üzerinde mutlaka metal koruyucu kafes olmasına dikkat edilmelidir.[2-3]

## ÇALIŞAN ESKİ SİSTEMLERDE HAVA KALİTESİNİ ARTTIRMAK İÇİN FİLTRE SEÇİMİ NASIL YAPILMALIDIR?

Eski bir kompresörün yol açacağı zarar hava sıkıştırılması esnasında oluşturacağı zararlı yağ ve karbon artıklarıdır. Bu durumda havanın kalitesinin yüksek tutulması için ek filtreler sisteme dâhil edilmelidir. Zararlı yağı ve karbon artıklarını havadan ayıklamak için 0,3 µm seviyesinde ve yüksek oranda yağ ayırıcı mikro-filtrelerini kullanılmalıdır. Eğer hala daha saf bir hava ihtiyaç duyuluyorsa (gıda veya ilaç sektörlerindeki gibi havanın ürünle direkt temasta olduğu uygulamalarda) 0,01 µm seviyesinde filtreleme yapan ve artık yağı tamamen ayıran filtreler kullanılmaktadır.

## YAĞLAYICI

Öncelikle yağ kullanımının sistem üzerindeki etkilerini incelemek gerekmektedir. Burada çok açık bir şekilde vurgulamak istenen nokta, bir pnömatik elemanın eğer önceden yağlanmamışsa, yağlanması gerekiyorsa bu işlemin ne kadar öneme sahip olduğudur.

Günümüzde modern pnömatik bileşenlere imalat aşamasında tüm ömürleri boyunca yeterli olacak düzeyde kalıcı yağlama yapılmaktadır. Bu ürünlerin performansları ve süreklilikleri; yağlama malzemelerinden ve bakım masraflarından tasarruf eden, sağlıklı, iş güvenliği açısından daha hijyenik ve temiz, yüksek frekanslarda çalışma kabiliyetine sahip modern makinelerde kullanılacak şekilde tasarlanmaktadır.

Yağlama gerektiğinde uygun koşullarda ve şekilde yapılması gerekmektedir. Bunun için özellikle şu noktalar dikkate alınmalıdır:

- Yağın içinde kesinlikli katkı maddesi olmamalıdır, 32 cS viskozite değerinde 1. sınıf (ISO VG32 Turbine oil Class 1) yağ kullanılmalıdır.
- Standart bir yağlayıcı sayesinde ancak kısıtlı mesafelerde etki gösterebilecek bir yağlama mümkündür (4-5 metre).
- Sistem yağlayıcıyı kabul edebilecek niteliklerde olmalıdır. Yağ iletim mesafeleri hesaplanmalı, hortumlar çok karmaşık olmamalı ve yağlayıcıdan sonra hava deposu kullanılmamalıdır.
- Yağlama sürekli olmalıdır. Uygulamada rastlanan genel bir problem, ilk yağlama işleminden sonra yağlamanın devam ettirilmemesi ya da ilk yağlamada verilmeyen bir yağın sisteme verilmesi nedeniyle bir çok pnömatik bileşenin aşınmadan dolayı zarar görmesidir.
- Her ne kadar günümüzde çoğu pnömatik bileşen artık önceden yağlanmış olsa da bunun yanı sıra bu özelliğe sahip olmayan ürünlerin de bir kere yağlandıktan sonra sürekli yağlanmaları gerekmektedir.
- Pnömatik sistemde yağlama gerektiren ve yağlama gerektirmeyen hatta yağlandığında zarar görebilecek bileşenlerin bir ayrımının yapılması gerekmektedir.
- Başka bir bileşen için yağlama gerektiğinde bu sadece o bileşene mahsus olmalıdır, diğer hassas bileşenlere zarar vermemelidir. Bu durum hassas regülâtörler, sinyal çeviriciler ve kontrol üniteleri ile ilgili bir durumdur.



Sonuç olarak, yağlamanın yanlış kullanımı makine tasarımı aşamasında engellenebileceği gibi, son kullanıcı tarafında da bu müdahaleyi yapabilmek mümkündür. Ancak mümkünse sistemlerinizde yağlayıcı kullanmayın.[2-3]

### **NEDEN YAĞLAYICI KULLANMAMALIYIZ?**

- Modern pnömatik elemanların hepsi ömür boyu dayanacak şekilde yağlanmış üretilmekte ve yağsız çalışabilmektedir.
- Eğer bir ürüne yağlı hava gönderilirse, kalıcı yağlaması da yıkanmakta ve artık devamlı yağlanması gerekmektedir.Kullanılan yağ, egzozlardan yağ sisi olarak havaya atılmaktadır. Bu ise öncelikle solunum açısından zararlıdır.
- Pulvarize olarak atılan yağ kısa sürede pano içlerine, makine üzerine ve yere dökülmektedir. Zeminin yağ filmi ile kaplanması kayıp düşmelere, iş kazalarına sebep olabilir.
- Ayar zorluğuna neden olmaktadır.
- Yağ doldurma zorunluluğu
- Doğru yağın kullanılmaması sonucu arızaların oluşması
- Yağlamanın sürekli yapılamaması
- İlk çalışmada yağlama yapılamadığı için kuru çalışma
- Büyük silindirlerin bulunduğu makinelerde, küçük silindirler hiç yağlanmayabilir.
- Aynı makinede bir silindir yağ içinde yüzerken bir diğeri kupkuru kalabilir.

### **KAYNAKLAR**

- [1] SMC ürün katalogu,2007  
[2] SMC Pnömatik Teknolojisi Eğitim Kitabı  
[3] Mühendislikte Basınçlı Hava, Stefan HESSE

### **ÖZGEÇMİŞ**

#### **Gürcan AKÇAY**

28.03.1986 yılında Çanakkale’de doğmuştur.2006 yılında Kocaeli Üniversitesi Mekatronik bölümünden mezun olmuştur. Entek Eğitim Teknolojilerinde başladığı iş hayatına, Festo müşteri çözümleri ve iş geliştirme departmanında teknik asistan olarak görev yaparak devam etmiş, halen Yıldız Holding’de (ÜLKER ŞİRKETLER TOPLULUĞU) Teknik Eğitmen olarak görev yapmaktadır.