

## PNÖMATİK ENERJİNİN VERİMLİ KULLANIMI

M. Fatih KAN

### ÖZET

Sunulacak bildiride pnömatik sistemlerin kullanım sınırları çizilerek günümüz endüstrisinde ne denli önem taşıdığı vurgulanacak, basınçlı hava enerjisinin önemi üzerinde durulacaktır. Bu kadar önemli bir enerji çeşidi olan basınçlı hava enerjisinin ne kadar pahalı ve değerli olduğu anlatılarak, bu kıymetli enerjinin verimli kullanılması gerektiği vurgulanacak ve gereksiz tüketimlerin neyi ifade ettiği ile, bu tür israfların önlenmesine dair tavsiyelerde bulunulacaktır. Pratik endüstriyel iş yaşamında yaşılagelen hatalar üzerinde durulacaktır.

### GİRİŞ

Basınçlı hava teknolojisi; termodinamik, gaz dinamiği, mekanik, kontrol tekniği, ergonomi gibi bilim dallarını içeren gelişmiş ve çağdaş bir teknolojidir.

Basınçlı hava; madencilik, imalat, proses mühendisliği, çevre koruması alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. İnsanların çalışma, yaşama koşulları ve standartlarının geliştirilmesi amacıyla basınçlı hava çeşitli kullanım alanlarında sınır tanımamaktadır.

Günümüz endüstrisinde vazgeçilemez yer bulan pnömatik sistemler, diğer adı ile Basınçlı Hava Sistemleri; basınçlı havayı enerji kaynağı olarak kullanan ve tüketen sistemlerdir.

Günümüzde modern fabrika veya tesisler inşa edilirken, elektrik, su, kanalizasyon gibi altyapı tesisatlarının yanısıra, basınçlı hava tesisatı inşası da kaçınılmaz olmaktadır.

Hava basıncı ile çalışan cihaz, makina ve sistemler, pnömatik ekipman olarak tanımlanır. Pnömatik, kelime anlamı olarak teknik literatüre latince'den geçmiş bulunmaktadır. Latince pneuma kelimesinin karşılığı, nefes ile aynıdır. Basite indirildiğinde pnömatik; iş yapan atmosfer olarak tanımlanabilir.

Basınçlı havayı; gücünden faydalanmak amacı ile bir enerji kaynağı olarak kullanmanın ötesinde; boya, yağ, vb. Malzemeleri pülverize ederek bir yerlere püskürtme işlerinde, pnömatik yolla malzemenin taşınması (transportasyon) işlemlerinde, hava ile bir cisme deplasman yaptırma, yer veya konum değiştirme işlerinde büyük bir başarı ile kullanırız. Hatta çok kaçınılmaz olarak, basınçlı hava işyerlerinde temizlik amacı ile de yaygın olarak kullanılmaktadır.

Basınçlı hava; yeraltı su tünellerinde, karayolu tünellerinde, yeraltı depo ve korunaklarında, konut yapımında, otomotiv ve elektronik sanayiinde, tıpta ve daha pekçok tesis ve sahada kullanılmaktadır.

Fabrikalarda hizmet veren üretim makinaları, takım tezgahları, presler, iş makinaları, tıbbi cihaz, alet ve makinalar, havacılık ve denizcilik sektörü, kontrol mühendisliği gibi birçok modern uygulama alanı, pnömatik sistemlerin bizlere sunduğu geniş imkanlardan faydalanarak çalışmaktadır.

## PNÖMATİK ENERJİ KULLANIMI İLE İLGİLİ DİĞER ENDÜSTRİYEL TATBİKATLAR

Bilindiği üzere, doğrusal ve açısal birçok hareketin, karmaşık ve pahalı mekanik dizaynı yerine; pnömatik veya hidrolik sistem olarak dizaynı ve gerçekleştirilmesi, dizayn kolaylığı ve sistem maliyeti açısından oldukça avantajlıdır. Ayrıca bu hareketleri yapacak sistem dizaynında önceden atlanan veya hataya düşülen noktaların, pnömatik veya hidrolik sistemde düzeltilmesi, mekanik sistemlere göre çok daha basit olmaktadır.

Pnömatik enerji kullanmanın sınırları yukarıda söylenenlerin çok daha ötesine kadar uzanır. Örneğin, pnömatik enerji olan basınçlı hava, kimyasal amaçlı olarak, birçok kimyevi maddeler üretimi ve bu üretimin çeşitli proseslerinde, prosesin ana girdilerinden birisi olarak sisteme dahil bulunmaktadır. Yine; basınçlı hava ile çalışan enstrümantasyon sistem ve otomatik kontrol tesisleri, özellikle rafineri, tüpgaz dolum tesisleri, maden ocağı gibi patlama ve yanma riski olan her yerde başarı ile kullanılmaktadır.

### Pnömatik Sistem Kullanmanın Avantaj ve Zorunluluklarının Örneklerle Anlatımı

Şüphesiz bu sistemleri kullanmanın birçok avantajı vardır. Birçok uygulamada; bu sistemleri kullanmak bir veya birkaç avantajı yakalamanın ötesinde, bir zorunluluk olmaktadır.

Örneğin; az bir yatırım ve az bir zahmetle büyük miktarlarda enerji depolanması, bu depolanan enerjinin istendiğinde taşınabilir olması ve bu enerjinin istenilen anda hizmete sokulması amaçlandığında, pnömatik sistemler rakipsizdir.

Çalışılan ortamın çok temiz olması şartının bulunduğu endüstriyel tesis ve fabrikalarda yine basınçlı hava enerjisini rahatça kullanabiliriz. Bunların dışında; çok yüksek çalışma hızları isteniliyor ise pnömatik sistem kullanmak zorunda kalırız.

Sistemde bulunan makina hareketleri, çalışma gereği zaman zaman istenmeyen dış kuvvetler sonucu (örneğin delme işlemi yapan bir matkap ucu) durdurulurcasına engelleniyor ise, basınçlı hava ile çalışan bir pnömatik sistem kullanmamız kaçınılmazdır.

Bütün bunların dışında, örneğin otomotiv sanayiinde ve çelik konstrüksiyon işleri yapılan tesislerde, kesici ve sivri kenarlara sahip çelik saçların, elektrik kablolarının izolasyon tabakasını sıyırması, dolayısıyla elektrik çarpmaları riskine karşı havalı el aletleri kullanımı sıkça karşılaşılan bir zorunluluktur.

### Pnömatik Sistem Kullanmanın Dezavantaj ve Sıkıntılarının Örneklerle Anlatımı

Basınçlı hava enerjisi, kullanımındaki birçok avantajın yanısıra, bazı dezavantajları da beraberinde getiren bir enerji çeşididir.

Basınçlı hava kullanımının en dezavantajlı yönü, yapılan birim iş başına kullanılan enerjinin çok pahalıya mal olmasıdır.

Bunun asıl nedeni, basınçlı hava enerjisini üreten; kompresör ismini verdiğimiz makinaların çok verimsiz çalışıyor olmasıdır.

Ülke farkı olmaksızın, dünyamızda çalışan ve en verimli çalıştığı varsayılan bir hava kompresörü bile, kendisini tahrik eden motordan aldığı enerjinin teorik olarak ancak ve en fazla %20' sini verimli olarak kullanıp basınçlı hava üretimine ayırmakta, geri kalan enerji ise maalesef istenmeyen Atık Isıya dönüşmektedir.

Bunun diğer anlamı şudur: hava enerjisi çok pahalı bir enerji çeşididir ve kullanımı esnasında gereksiz tüketim ve israftan kaçınılması zorunludur.

## SONUÇ

Hava ile çalışan bir pnömatik sistemde oalbilmesi mümkün bir hava kaçağı; her ne kadar hidrolik sistemlerde olduğu gibi, etrafa basınçlı yağ fışkırtarak çevreye yağ banyosu yaptırmaz ve işyerlerinde kıyametlerin kopmasına neden olmaz ise de; enerji maliyetleri açısından son derece önemli külfetleri ve maliyetleri beraberinde getirir.

Aşağıda, bu konu ile ilgili olarak, “ British Pressurised Air Society, Londra “ kaynaklı bir yayından alınmış tablonun üç satırı, bu konunun önemini bir kez daha vurgulayacaktır.

HAVA KAÇAĞINA SEBEP OLAN DELİK ÇAPI [ mm. ]	7 BAR BASINÇTA ( 100 PSİ ) HAVA KAYBI [ LİTRE / SANİYE ]	SIKIŞTIRMA İÇİN GEREKLİ ELEKTRİK MOTOR GÜCÜ [kW-h] (HP)
1 mm	1.19 lt / saniye	0.37 kWh ( 0.50 HP )
6 mm	31.14 lt / saniye	9.85 kWh ( 13.00 HP )
10 mm	122.00 lt / saniye	37.00 kWh ( 50.00 HP )

Yukarıdaki tablodan da anlaşılacağı üzere, hava kaçakları olağanüstü ve tahminimizi zorlayan gereksiz enerji tüketimlerine neden olmaktadır.  
[ tesisatta gereksiz toplam ø 10 mm. Delik olduğundan, 50 adet beygir boşa çalışmaktadır !!! ]

Hava üretimindeki masraf ve harcamalar kaçınılmaz olduğuna göre, masraf azaltmak, ancak bilinçli ve yerinde tüketimle mümkündür.

## Tavsiyeler ve Diğer Öneriler

Endüstriyel İşletmeler, Eğer Çok Pahalıya Ürettikleri Basınçlı Hava Enerjisini Gerektiği Şekilde Rantabl Olarak Kullanamayarak, İstenmeyen Kaçaklar Sonucu Gereksiz Zıyan edilmesi karşısında önlem almazlar ise; bunun karşılığını her ay elektrik fatura bedeli olarak, elektrik üretim ve dağıtım şirketlerine milyon milyon türk liralari olarak öderler.

Satın alındığı ve yerine monte edilerek ilk çalıştırmanın yapıldığı andan itibaren bir yerlerinden hava kaçıran bir valf, bir fittings, bir silindir veya diğer bir pnömatik devre elemanı, olağanüstü ucuz fiyatlarla piyasalarda yerlerini almış olabilirler. Ancak böyle bir elemanı kullanmak; toplamda bize çok pahalıya mal olacaktır.

Üstelik, burada gereksiz yere çöpe atılan şey, önemli milli servetlerimizden biri olan enerjimizdir.

Fabrika ve işyerlerinde istenmeden yapılan bir hata daha vardır ki; bu da olağanüstü hava kaçaklarına sebep olmaktadır. Bu hata şudur:

Fabrika ve atölyelerde çalışan insanlar, basınçlı havayı malzeme temizlenmesinde, veya kendi üzerlerinde bulunan toz toprağın temizlenmesinde cömertçe kullanmaktadırlar. Birçok işyerinde temizlik havası olarak duvarda bir musluk veya vana, bunun ucunda da düzensiz olarak salkım saçak duran birçok metre uzunluğunda kalın kesitli hortum bulunduğu yaşanan bir gerçektir. Hortumun diğer ucu ise boşta durmaktadır. Eğer çalışılan ortam gürültülü bir yer ve hava kompresörleri çok büyük ise, hortumun ucundan bütün çalışma saatleri boyunca havanın kaçtığı da kolay kolay farkedilemez.

Bu tür işyerlerinde, çalışanlardan birisine temizlik için hava gerekli olduğunda gider vanayı sonuna kadar açar, yerlerde gezinen hortumu yakalamak için büyük bir uğraşından sonra havayı kullanır, kullanımdan sonra musluğu açık bırakmak veya kapamak tamamen kişinin insiyatifindedir.

## ÖZGEÇMİŞ

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Makina Mühendisliği Bölümü 1980 yılı mezunudur. 1980 - 1990 yılları arasında Sanayi Bakanlığı, SEGEM [ Sınai Eğitim Ve Geliştirme Merkezi ] Genel Müdürlüğünde Teknik Eğitim Uzmanı olarak görev yapmıştır.

SEGEM Sınai Eğitim Projesi çerçevesinde Basıncılı Hava Ve Vakum Sistemleri, Pnömatik, Elektropnömatik, Hidrolik, Elektrohidrolik, Mobil Hidrolik Konularında Amerika Birleşik Devletleri, Almanya Ve İngiltere'de uzun süreli eğitimler almıştır.

Özel kuruluşlarda çeşitli yöneticilik görevlerinde bulunmuştur.

Daha sonra, Fransa ve İtalya'da Hidrolik ve Pnömatik konularında eğitim programlarına katılmıştır.

Halen HİDREL Hidrolik Elemanlar Sanayi ve Ticaret AŞ. ' nin Ankara Bölge Müdürü olarak görev yapmaktadır.