



**HAVZA MESLEK  
YÜKSEKOKULU**

**İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ  
PROGRAMI**

***İSG106-Makine Techizat II***

***Öğr. Gör. Halil YAMAK***

# ENDÜSTRİYEL HAVALANDIRMA SİSTEMLERİ -1

*İSG106-Makine Techizat II*

*Hafta-8*



- KONUS BAŞLIKLARI

- Giriş
- Endüstriyel Havalandırma Sistemleri
- Genel Havalandırma Sistemi
- Lokal Havalandırma Sistemi
- Havalandırma Sistemlerinin Avantajları ve Dezavantajları
- Havalandırma Sistemlerinde Karşılaşılan Bazı Zorluklar
- Taze Hava ve Negatif Basınç
- Havalandırma Sistemlerinin Bileşenleri

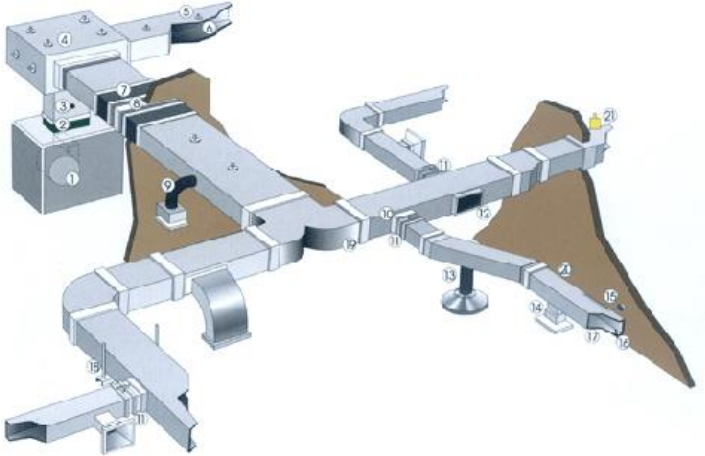


- Giriş

- Endüstriyel havalandırma sistemleri, işyeri ortamındaki kirlenmiş havayı değiştirmek için ısıtılmadan veya ısıtılarak, doğal akım, etkin basınç ya da mekanik bir etki (vantilatör) yardımıyla, ilgili ortamdan hava emilerek dışarıya atılması veya bu ortama taze hava verilmesi amacıyla kurulan mekanik sistemlerdir. İşyeri havalandırması, havadaki kirletici maddelere maruziyeti kontrol için yapılır.
- Genel olarak, sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı sağlamak amacıyla duman, toz ve buhar gibi kirleri ortamdan uzaklaştırmak için kullanılır. Havalandırma, doğal yollarla yapılabildiği gibi(pencere açılması gibi) mekanik yöntemlerle (fanlar, körükler) de yapılabilir.

- Giriş

- Endüstriyel sistemler belirli bir hızda ve belirli miktarda havanın taşınarak, istenmeyen kirleticilerin (veya "egzoz") ortadan kaldırılması için tasarlanır. Tüm endüstriyel havalandırma sistemlerinde temelde aynı ilkeler takip edilir; bununla birlikte her bir işyeri için, işin türüne ve işyerindeki kirletici oranına göre, ayrı sistem tasarımı yapılmalıdır.



- Endüstriyel Havalandırma Sistemleri

- **Havalandırma Sistemleri ile**

- 1- Devamlı taze hava sağlanması, ortam havasının sürekli yenilenmesi
- 2- Sıcaklık ve nemin konfor seviyesinde tutulması
- 3- Yangın ve patlama tehlikelerinin azaltılması
- 4- Kirleticilerin ortadan kaldırılması ya da seyreltilmesi
- 5- Ortamlarda istenmeyen hava akımlarının oluşmasını engellemek üzere (Örneğin, pis kokuların yayılması), birçok durumda ortamlara veya dış havaya karşı ortamın negatif basınç (vakumlu havalandırma) veya pozitif basınç (basınçlı havalandırma) altında tutulmasının sağlanması hedeflenir.

- Endüstriyel Havalandırma Sistemleri

- Havalandırma; kapalı çalışma ortamlarına yayılan kirleticilerin ortadan kaldırılması veya kontrolü için yapılan bir çeşit "mühendislik kontrolü" olarak kabul edilir. Çalışanların hava kirleticilere maruziyetinin kontrolü için kullanılan yollardan biridir.
- Kirleticilerin kontrolü için ayrıca, tehlikeli kimyasalın kullanımının durdurulması, daha az toksik kimyasallarla değiştirilmesi ve proseste değişiklik yapılması yollarına başvurulabilir.
- Endüstriyel havalandırma sistemleri, kirli havayı atmak için gerekli kısım, sistemde havayı taşımak için gerekli fanlar, hava filtrasyon cihazları ve havanın hareketini sağlamak için kullanılan fanlardan oluşur.



- Endüstriyel Havalandırma Sistemleri

- **Havalandırma Sistemlerinin Çeşitleri**

- Sanayide iki tip mekanik havalandırma sistemi vardır:
- **Genel Havalandırma Sistemi** : Temiz hava ile kirli havanın karışma oranını azaltır.
- **Lokal Egzoz Havalandırma Sistemi**: Kirleticiyi kaynağında yakalar ve dışarı atar.



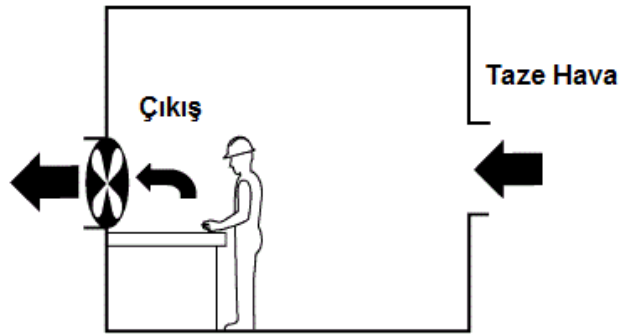


- Genel Havalandırma Sistemi

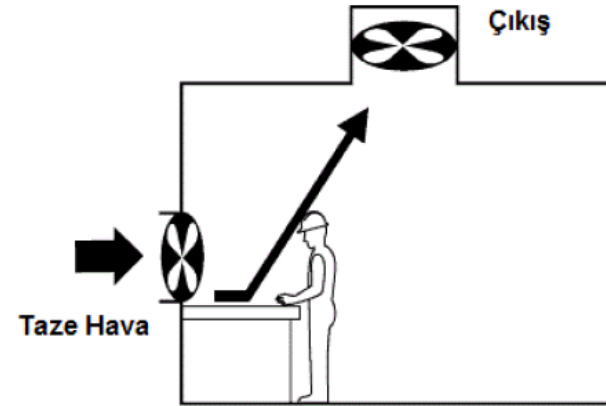
- Genel havalandırma, binaya büyük miktarda temiz hava sağlar ve kirli havayı tahliye eder. Sistem, genellikle duvara veya bir odaya ya da binanın çatısına yerleştirilmiş geniş egzoz fanları içerir.
- Genel havalandırma, işyerinde ortaya çıkan kirleticileri, bütün işyerinin havalandırılması yoluyla kontrol eder. Genel havalandırma kullanımı, işyerinde bir dereceye kadar kirleticileri dağıtabilmektedir fakat bu esnada kirlenme kaynağından uzak kişileri de olumsuz etkileyebilmektedir.

# • Genel Havalandırma Sistemi

- Eğer çıkış fanı, maruz kalan işçiye yakın yerleştirildiyse ve taze hava fanı işçinin arkasına yerleştirildiyse kirli hava, işçinin nefes alma bölgesinden uzaklaştırılmış olacaktır ki bu sayede genel havalandırma daha etkili olabilir.
- Genel havalandırma ile kirletici kontrolü yapılırken; kirletici konsantrasyonunun çok yüksek olmaması ve toksinin az olması hususlarına dikkat edilmelidir. Ayrıca çalışanlar, işlerini kirletici kaynağının çok yakınında yapmamalıdır.

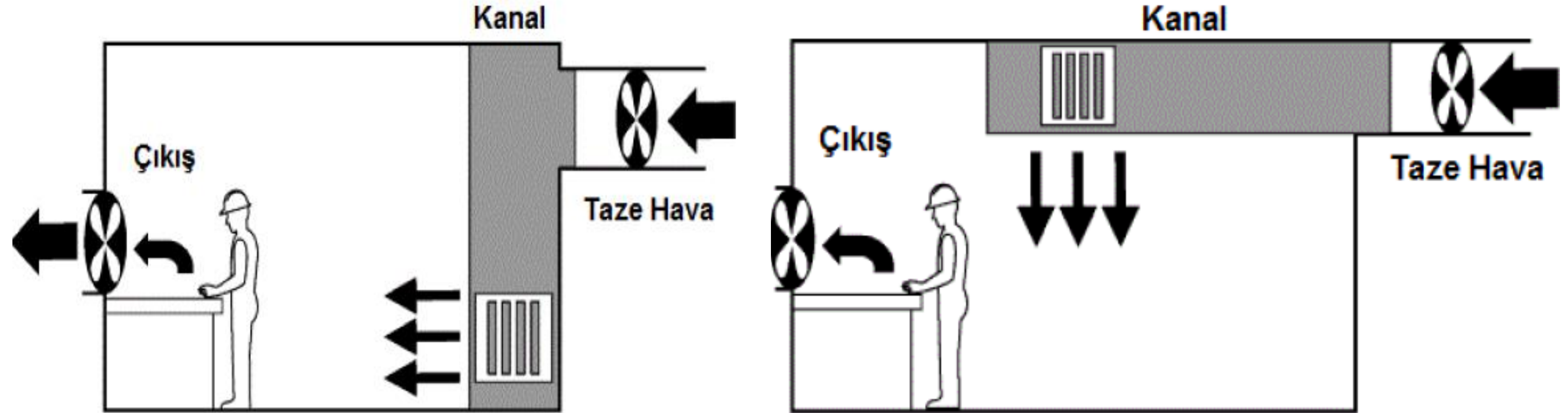


Tavsiye edilen genel havalandırma örneği



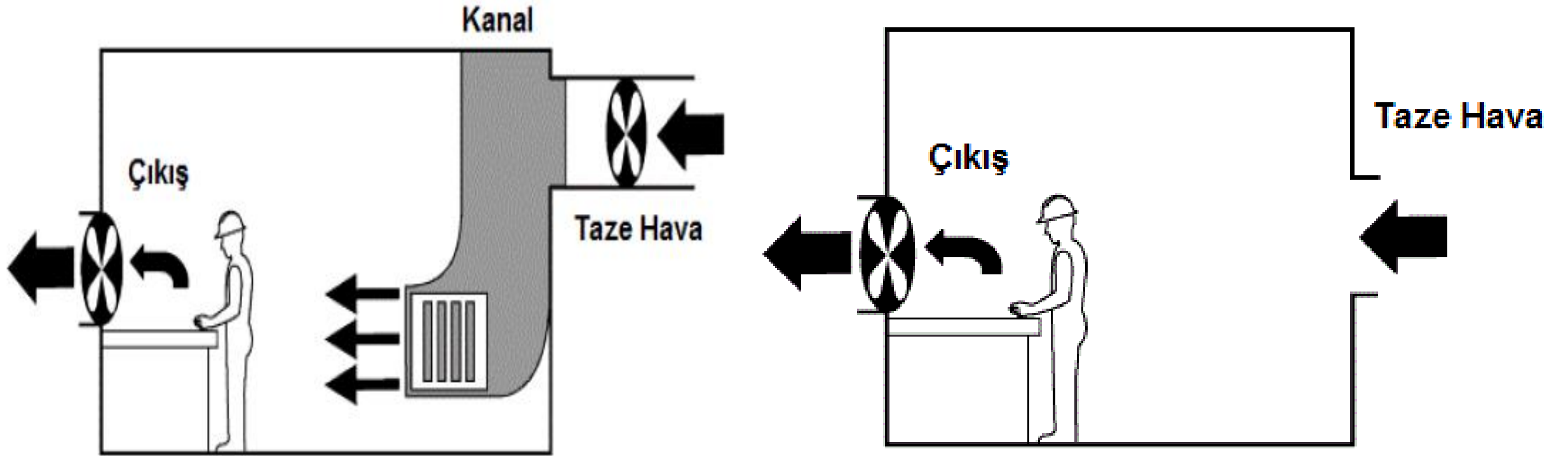
Tavsiye edilmeyen genel havalandırma örneği

- Genel Havalandırma Sistemi
- Tavsiye Edilen Genel Havalandırma Örnekleri



- Genel Havalandırma Sistemi

- Tavsiye Edilen Genel Havalandırma Örnekleri



- Genel Havalandırma Sistemi

### **Genel Havalandırmanın Zorlukları**

Çalışanları koruma metodu olmasından dolayı, genel havalandırma ile ilgili

- Kirleticileri tamamen ortadan kaldırmayacağı,
- Yüksek dozda toksik madde içeren kimyasallarda kullanılamayacağı,
- Toz veya metal dumanı veya yüksek miktarda gaz ve buhar için etkili olmadığı,
- Isıtılması veya soğutulması için yüksek miktarda taze hava gerektirdiği
- Düzensiz yayınımların veya gaz ve buhar dalgalanmalarının dağıtılmasında etkili olmadığı hususları göz önünde bulundurulmalıdır.



- Genel Havalandırma Sistemi

Normal "zemin" ya da "masa" fanları da bazen, havalandırma için kullanılır fakat bu fanlar genellikle kirleticiyi kontrol etmekten çok çalışma alanı çevresine dağıtır. Genel havalandırma için kapı veya pencere açılabilir ancak bu yöntem hava hareketi kontrol altına alınmadığı sürece güvenilir değildir.

Genel bir not olarak, havanın hacimsel akış oranı büyük oranda işyeri havasıyla karışan taze havanın yanı sıra kirleticinin ne kadar hızla çalışma alanına girdiğine bağlıdır.



- Lokal Havalandırma Sistemi

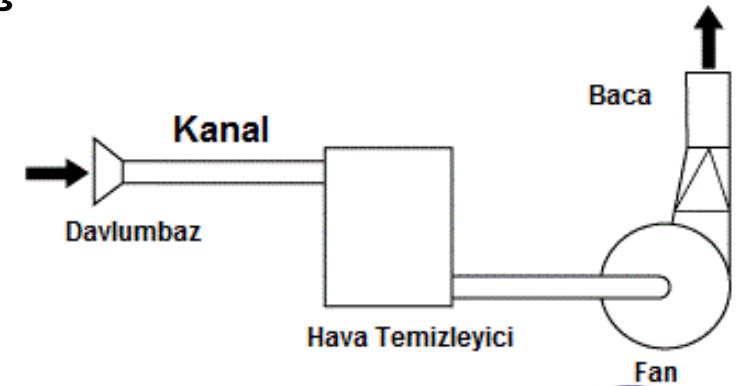
Lokal havalandırma sistemi, işyeri ortamına kirletici yayılmasına neden olan genel havalandırmanın aksine kaynağın yakınında kirleticiyi yakalama yoluyla hava kirleticilerini kontrol etmek için kullanılır. Toksik kirletici, işçinin nefes bölgesine ulaşmadan önce kontrol edildiğinden lokal sistem çok daha etkili bir yoldur. Genellikle,

- Hava kirleticinin ciddi sağlık riski oluşturması
- Büyük miktarlarda toz veya duman üretilmesi
- Soğuk havalarda havalandırmadan dolayı ısınma giderlerinin artma endişesinin olması
- Emisyon kaynaklarının az olması

# • Lokal Havalandırma Sistemi

## Lokal Havalandırmanın Bileşenleri

- Kirleticiyi kaynağında yakalaması için bir davlumbaz veya açıklık
- Sistem içinde kimyasalları taşımaları için kanallar
- Sistemdeki hareketli havayı temizlemesi için hava temizleme cihazı (Her zaman gerekmez)
- Sistem içinde havanın hareketi ve dışarı atılması için fanlar
- Kirli havanın atılması için egzoz bacası





- Genel Havalandırma ve Lokal Havalandırmanın Karşılaştırılması

### **Genel Havalandırmanın Avantajları:**

- Düşük ekipman ve kurulum maliyetleri.
- Az bakım gerektirmesi.
- Düşük dozda toksik madde içeren kimyasallar için etkili olması.
- Parlayıcı ve yanıcı gazlar veya buharlar için etkili olması.
- Hareketli veya dağılmış kirleticiler için en iyi havalandırma sağlaması.

- Genel Havalandırma ve Lokal Havalandırmanın Karşılaştırılması

### **Genel Havalandırmanın Dezavantajları:**

- Kirleticilerin tamamen ortadan kalkmaması.
- Yüksek dozda toksik madde içeren kimyasallar için kullanılamaması.
- Toz, metal dumanları, çok miktarda gaz veya buhar için etkili olmaması.
- Yüksek miktarda ısıtılmış ya da soğutulmuş taze hava gerektirmesi.
- Düzensiz veya gaz ve buhar yayınımları için etkili olmaması.

- Genel Havalandırma ve Lokal Havalandırmanın Karşılaştırılması

### **Lokal Havalandırmanın Avantajları:**

- Kirleticiyi kaynağında yakalar ve uzaklaştırır.
- Yüksek dozda toksik madde içeren kimyasallar için tek seçenek.
- Tozlar ve metal dumanları dâhil çok kirletici çeşitini tutabilir.
- Az taze hava gerektirdiği için ısıtma ve soğutma maliyeti düşük.

### **Dezavantajları:**

- Tasarım, montaj ve ekipman için yüksek maliyet.
- Düzenli temizlik, kontrol ve bakım gerektirir.



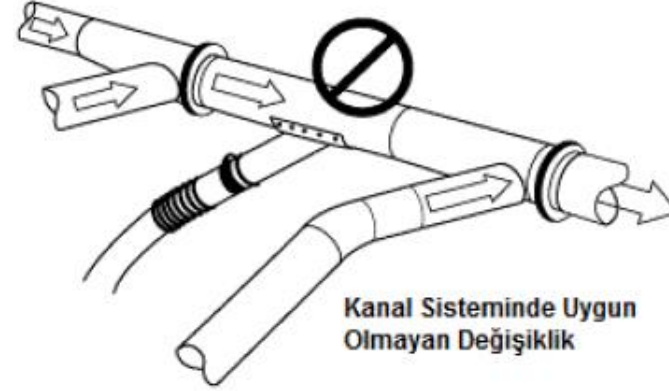
- Havalandırma Sistemlerinde Karşılaşılan Bazı Zorluklar
  - Sistem, özellikle filtreler, kirleticilerden dolayı yıllar içinde bozulmaktadır.
  - Sürekli bakım gerektirmektedir.
  - Problemlerin teşhisi ve gerçekçi ölçümler için düzenli ve rutin testler gerekmektedir.

Sistemin etkili bir şekilde çalışmaya devam etmesi için havalandırma sisteminde sadece uzman personel değişiklik yapmalıdır.



- Havalandırma Sistemlerinde Karşılaşılan Bazı Zorluklar

Örnekte, bir değişikliğin sistem çalışmasını nasıl etkilediği görülmektedir:



Şekilde görüldüğü gibi bir başlık ve kol, var olan kanala eklenir. Lokal egzoz havalandırma, havayı sisteme yeni yerden çekecektir ki bu, egzoz fanından uzakta olan diğer yerlerde hava akısını düşürecektir. Hava akımı bütünüyle etkilenecektir. Dolayısıyla sistem daha hızlı tıkanacaktır ve diğer davlumbazlar kirleticileri ortadan kaldırmak için yeterli olmayacaktır. Bu nedenle sistemde değişiklik yapılacağı zaman oluşacak yükler iyi hesaplanmalıdır.

- Havalandırma Sistemlerinde Karşılaşılan Bazı Zorluklar

**İyi bir havalandırma sisteminde:**

1. Ortama gerekli taze hava sağlanmalı,
2. Ortamda rahatsızlık oluşturacak hava akımı (cereyan) olmamalı,
3. Havalandırma sistemi, ortam havasını üniform bir şekilde dağıtıp toplamalı,
4. Varsa vantilatörler sessiz çalışmalıdır.

- Taze Hava ve Negatif Basınç

İşyerinden kirli havanın atılması için lokal havalandırmaya yeterli havanın sağlanması gerektiği, önemli olan ve gözden kaçırılan bir konudur. Yüksek hacimde hava dışarı atıldığı halde yeterli taze hava sağlanmazsa, işyeri havaya 'aç' olur ve işyerinde negatif basınç oluşur. İşyerinde negatif basınç havalandırma sistemi üzerindeki basıncı artırır ki bu da daha az hava taşınmasına neden olur. Hava, dışarı çıkan hava oranını dengelemek için kapı aralıklarından, pencerelerden veya küçük açıklıklardan binaya girmeye çalışır. Binanın aşırı negatif basınç altında olduğunu anlamak için en kestirme yol, kapıları açarken zorlanmanızdır.

Ayrı bir giriş fanı dışarıda kirlenmemiş taze hava getirmek için kullanılmalıdır. Hava temiz olmalı ve ihtiyaca göre kışın ısıtılmış, yazın serinletilmiş olmalıdır.



- Havalandırma Sistemlerinin Bileşenleri

- **Kanallar**
- **Fanlar**
- **Davlumbazlar**
- **Hava Temizleme Cihazları**

Bir binanın havalandırma sistemi, temiz havanın içeri alınmasını ve kirli havanın dışarı atılmasını sağlayan fanlar, kirlenmiş havayı içine çeken ve havalandırma sistemine aktaran davlumbazlar, havada bulunan kirleticileri ortamdan uzaklaştıran veya hapseden hava temizleme cihazları ve binayı ağ şeklinde saran hava kanallarından oluşur.

