

# **Çalışanlar İçin Toza Bağlı Hastalıklar ve Solunum Sisteminin Korunması Kitapçığı**



**ÇEİS**

ÇİMENTO ENDÜSTRİSİ  
İŞVERENLERİ SENDİKASI  
CEMENT INDUSTRY  
EMPLOYERS' ASSOCIATION

# ÇALIŞANLAR İÇİN TOZA BAĞLI HASTALIKLAR VE SOLUNUM SİSTEMİNİN KORUNMASI KİTAPÇIĞI

Havadaki başlıca kirleticilerden biri olan toz, havada asılı durumda bulunan küçük, kuru, katı parçacıkların genel adıdır. Bütün meslek hastalıkları arasında görülme sıklığı açısından tozlardan kaynaklı meslek hastalıkları da yüksek bir orana sahiptir. Zararlı toz parçacıkları, çalışanlar tarafından solunduğu zaman akciğerlere zarar verebilir.

Haydi, örneklerle anlatalım. Aşağıda iki röntgen filmi var; normal akciğer grafisi sağlıklı bir çalışana ait, kot kumlama çalışanı ise 4 yıl boyunca kot taşıma işinde, yeterli önlem alınmadan çalışmış ve Silikozis hastalığına yakalanmış 28 yaşındaki çalışana ait. Peki, iki röntgen filmi arasında ne fark var?



Normal Akciğer Grafisi



Kot Kumlama Çalışanı  
(Silikozis)

Röntgen filmlerinde hava siyah renkte görülür. Havanın giremediği yerler ise yapısına göre gri/beyaz renkte görünürler.

Soldaki akciğer filminde hava akciğeri tamamen dolduruyor, böylelikle kanın oksijenlenmesi, temizlenmesi sağlanıyor, kişi de havaya doymuş oluyor. Sağdaki röntgen filminde görünen gri alanlar ise akciğerde bazı bölümlere havanın giremediğini gösteriyor.

## Akciğere yeterince hava dolmaz ise ne olur?

Akciğer yeterince hava ile dolmazsa kanı yeterince temizleyemez, yani kan hücrelerine oksijen taşıyamaz. Akciğerleri yeterince hava ile dolamayan hastalar nefes darlığı yaşarlar, havaya açlık duyar, oksijeni artırılmış hava yani oksijen tüpü ile yaşamak zorunda kalırlar. Bu da artık çalışmamak, doğru düzgün nefes bile alamamak demektir.

Peki, röntgen filmlerinde sağda gördüğünüz akciğerin yetersiz havalanmasının, 28 yaşındaki bir çalışanın yaptığı işle yani mesleği ile bir ilgisi olabilir mi?

Bu soruya doğru yanıt verebilmek için birkaç sorunun daha yanıtlanmasına ihtiyaç var.

\ Kaç yıldır bu işi yapıyor?

\ Çalışırken hangi risklerle karşı karşıya kaldı?

\ Bu riskler arasında akciğer yapısını, fonksiyonunu bozacak etkenler var mı?

\ Çalışan bu etkenden korunmak için maske kullanmış mı?

\ Maskeyi doğru kullanmış mı?

Çalışanın 28 yaşında olduğunu ve 4 yıldır kot taşıma işinde çalıştığını, bu iş sırasında silika tozuna maruz kaldığını, çalışırken maske kullanmadığını biliyoruz. Çalıştığı işletmede toz önleme çalışmalarının olmadığını, ortamdaki toz yoğunluğunun ve karşı karşıya kalınan toz değerlerinin olması gerektiğinden daha fazla yani sınır değerler üzerinde olduğunu da biliyoruz. Silika tozunun slikozis denilen hastalığı yaptığını da biliyoruz. Dolayısı ile bu çalışanın hastalığının, yaptığı işle ilişkili olduğunu söyleyebiliriz.

## Her toz hastalık yapar mı?

Her yerde tozla karşılaşırız. Evde, yolda, tarlada, top oynarken, piknik yaparken, çapa yaparken, çalışırken, uyurken vb. birçok durumda. Ancak karşılaştığımız her toz bizi hasta etmez. Tozun bizi hasta edebilmesi için hem toza, hem de bize bağlı pek çok faktörün bir araya gelmesi gerekmektedir.

Tozun hastalık yapabilmesi için;

1. Tozun bileşimi
2. Büyüklüğü
3. Suda eriyip erimemesi
4. Havadaki yoğunluğu

5. Ne kadar bulunduđu

6. Tozun hastalık yapıcı etkisini artıran faktörlerin varlığı etkilidir.

## Tozun bileşimi ne demek?

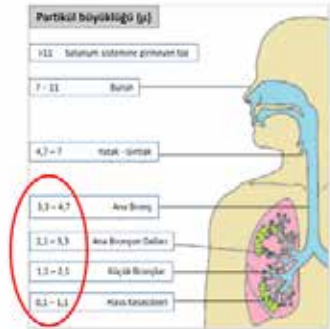
Tozun bileşimi, içerisinde hangi maddelerin bulunduğudur; Sodyum (Na), Kal-siyum (Ca), Silisyum (Si), Demir (Fe), Krom (Cr), Alüminyum (Al), Talyum (Ta), Kurşun (Pb), Cıva (Hg) vb. maddeler örnektir.

### Çimento tozunun içinde ne var?

silika,  
civa, demir, kömür,  
krom, kadmiyum,  
kurşun nikel,  
talyum, alüminyum  
Sülfid, CO

## Tozun büyüklüğü ne demek? Neden önemli?

Tozun çapı (büyüklüğü), soluk yolunu takip ederek akciğerlerimizde bulunan hava keseciklerine doğru yol alıp alamayacağını gösterir. Akciğerlerimize inebilen tozlar 0,1 ile 5 mikron ( $\mu$ ) çapında olanlardır. Daha büyük tozlar sırası ile burunda, boğazda, gırtlakta, ana bronşta ve bronş dallarında tutularak dışarı atılmaktadır. 0,1 mikron-dan küçük olanlar ise hava keseciklerinin içerisine kadar inebilmektedir.



İnsan gözünün görebildiği en küçük toz zer-resi 50 mikron ( $\mu$ ) çapındadır.

Yandaki şekilde gri alan 50 mikron çapındaki bir küre kadar yer kaplıyorsa 5 mikron bu kürenin içerisindeki beyaz alan kadar, 0,1 mikron da bu beyaz alanın içerisindeki mavi nokta kadar yer kaplar.



Kısacası, soluyabildiğimiz ve akciğerlerimize inen tozlar gözle göremeyeceğimiz kadar küçük olan tozlardır. Yalnız şunu unutmamak gerekir ki; bir yerde gözle görebildiğimiz toz varsa gözle göremediğimiz toz da vardır.

| Çap (Mikron) | Çökelme Zamanı |
|--------------|----------------|
| 100          | 1.3 saniye     |
| 10           | 2.2 dakika     |
| 5            | 9 dakika       |
| 1            | 3 saat         |
| 0.5          | 11 saat        |

\* Özgül ağırlığı ve şekli aynı olan değişik çaplı toz tanelerinin 1 metre yükseklikten yere düşene kadar geçen zaman ...

Tozların havada asılı kalma süresi, tozun çapının küçüklüğüne göre artar. Toz ne kadar küçük ise havada kalma süresi fazla olur. Örneğin, çapı 5 mikron olan bir toz zerresi 9 dakikada 1 metre aşağı düşer. 1 mikron çapındaki bir toz zerresi ise 1 metreyi ancak 3 saatte düşebilir. Çap 0,5 mikron olursa bu süre 11 saati bulmaktadır. Tozun havada asılı kalma süresi solunma ihtimalini de doğal olarak artırır.

Burada önemli olan, soluduğumuz havadaki toz yoğunluğunun ne kadar olduğu ve kişisel maruziyet miktarıdır.

## Biz bunu nasıl bilebiliriz?

Tozun ortam havasındaki yoğunluğunu öğrenmek için ortam ölçümleri yaptırılır. Çalışanların ortamdaki tozdan ne kadarını soluduklarını ise kişisel maruziyet ölçümlerinden anlayabiliriz.

### Toz Ölçümleri

- Ortam ölçümleri
- Kişisel maruziyet ölçümleri



**Ortam Ölçümleri;** İşin uzmanları tarafından yapılır. Çıkan sonuçların izin verilen sınır değerleri aşıp aşmadığına bakılır. Ortamdaki toz, izin verilen değerlerin üzerindeyse tozun ortama yayılmaması için önlemler alınır.

Tablo 1: Çimento sektöründe toz kaynağı başlıca bölüm, iş grubu ve görevler listelenmiştir.

| Bölüm             | İş grubu           | Görev                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kırıcı            | Operatör           | Esas olarak kontrol odasında kalır ve bazen kırma makinesine hammadde dökülürken kırıcıyı ziyaret eder                                                                                                                                 |
|                   | Bant görevlisi     | Banta akışı ve ezilmiş malzemelerin düzgün bir şekilde dolmasını sağlar                                                                                                                                                                |
|                   | Boşaltma Operatörü | Hammaddeyi kırıcıya döker                                                                                                                                                                                                              |
|                   | Yükleme Operatörü  | Taşocağı sahasından kırıcıya taşınması için bir damperli kamyonu hammadde yükler                                                                                                                                                       |
|                   | Temizlikçi         | Kemerler ve kırıcı makineden düşen ezilmiş malzemeleri çıkarır; bakım yapmak için yardımcı olur. Dökülen tozu tekrar bantlara yerleştirmek için kürek kullanır ve tozu temizlemek için süpürge kullanır. Toz toplama makinası kullanır |
| Hammadde değirmen | Görevli            | Makinelerin düzgün çalışmasını sağlar                                                                                                                                                                                                  |
|                   | Operatör           | İşlemleri kontrol odasından izler                                                                                                                                                                                                      |
|                   | Temizlikçi         | Makinelerden kaynaklanan toz sızıntılarını giderir ve bakım işçilerine yardımcı olur; bazen hammadde depolama odasını temizler                                                                                                         |

| Bölüm     | İş grubu    | Görev                                                                                                                                                                   |
|-----------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fırın     | Görevli     | Bu bölümde, ön ısıtıcı, döner fırın ve soğutucu gibi makinelerin düzgün çalışmasını sağlar                                                                              |
|           | Operatör    | Kontrol odasında çalışır; sürecin tüm aşamalarını izler                                                                                                                 |
|           | Temizlikçi  | Kürek ve süpürge kullanarak fırın, soğutucu ve klinker bölgelerini temizler. Bazen bir metal çubuk kullanarak makineden klinker yığıntısını dağıtır                     |
| Paketleme | Paketlemeci | Çimento torbasını doldurmak için paketleme makinesine koyar; diğerleri depolanmış boş torbayı tutar ve konveyör bantlarında gevşek torbaların düzgün çalışmasını sağlar |
|           | Yükleyici   | Kamyonlara dolu torbaları yükler                                                                                                                                        |
|           | Temizlikçi  | Paketleme makinelerinden ambalaj alanını ve sızıntıları temizler                                                                                                        |

**Kişisel Maruziyet Ölçümleri;** İşin uzmanları tarafından çalışanların katkısı ile yapılan ölçümlerdir. Ölçüm sırasında çalışanın yakasına dozimetre denilen bir alet takılır. Gün boyu normal işler yakada dozimetre varken yapılmaya devam edilir. Böylece çalışma sırasında ne kadar toza maruz kalındığı hesaplanmış olur. Bazen de 2 – 4 saatlik ölçümler yapılır ve güne uyarlanır. Yine burada amaç 8 saatte maruz kalınan tozu hesaplamaktır.

## Ölçümler sırasında biz ne yapmalıyız?

Ortam ölçümleri sırasında bize pek iş düşmez. Ancak kişisel maruziyet ölçümlerinde, yani yakamıza dozimetre takıldığında asıl sorumluluk bizdedir. Bu nedenle kişisel ölçümler esnasında gerekli kurallara uyulması çıkacak sonucun, gerçeği yansıtmaları açısından bizim katkısı büyüktür.

Gerçek sonuç, bizim için en değerli olandır. Çünkü gerçeği bilemediğimiz durumlarda hangi önlemleri alacağımızı bilemeyiz. Alınacak önlem A olacakken, hatalı sonuç yüzünden B önlemi alabiliriz. Örnek vermek gerekirse, mesela yoğun koruma sağlayan kişisel koruyucu nedeni ile daha güç koşullarda çalışmak zorunda kalabiliriz ya da tam tersi, daha fazla önlem alınması gerekirken daha az önlem alındığı için hasta olabiliriz.

Bu nedenle bize düşen, gerçek sonucun çıkması için özen göstermektir.

Bu özeni nasıl gösterebiliriz?

- \ Bize söylenenleri uygulayarak,
- \ Günlük işimizi her zaman yaptığımız gibi yaparak,
- \ Dozimetreyi çıkarmayarak,
- \ Dozimetreye müdahale etmeyerek

gerçek sonuçları elde eder, doğru korunma için önlem alınmasına katkı sağlamış oluruz.

## **Toz bizi nasıl hasta eder?**

Toz içerisinde bulunan maddeler aracılığı ile hasta eder. Hangi hastalığın oluşacağı soluduğumuz tozun içerisindeki maddenin hangi hastalığı yaptığına bağlı olarak değişir.

Elbette ki tozun büyüklüğü, soluduğumuz havadaki yoğunluğu, maruziyet miktarı ve ne kadar süre maruz kaldığımız çok önemli. Bunun yanında tozun suda eriyip erimeği de önemlidir.

## **Suda erime neden önemli?**

Çünkü vücuda giren bir yabancı madde, mesela toz, hücre içine girdiğinde bir çeşit öğütücü ile parçalanır sonra da eritilerek yok edilir. Suda erimeyen silika gibi sert maddeler parçalanma ve eritme işlemine dayanıklı olduğundan, hücre içerisindeki öğütücü ve eritici yapılara zarar verir. Böylece toz zerresi yok edilecekken, toz zerresi hücreye zarar verir. Milyonlarca kez tekrarlanan bu olay sonunda, başta hücreleri etkileyen bu durum, artık doku parçalarını etkilemeye başlar. Zaman içerisinde de çeşitli hastalıklara yol açarlar.

Toza maruz kaldığımızda KOAH (Kronik Tıkalı/Obstrüktif Akciğer Hastalığı), pnömokonyoz (toz hastalığı), akciğer kanseri ve astım gibi solunum sisteminin kronik hastalıkları ile alerjik cilt hastalıkları gelişebilir.

Üretim tesislerinde kömür de kullanılmaktadır. Bu sebeple hem kömür tozu, hem de kömür tozu içerisinde bulunan silika da pnömokonyoz (toz hastalığı) yapabilmektedir.

## **Tozun etkisini artıran faktörler, yani hastalık yapma ihtimalini artıran faktörler neler?**

Tozun zarar verme ihtimalini artıran faktörleri ikiye ayırabiliriz.

1. Ailevi yatkınlık, geçirilmiş hastalıklar, alerjik bünye gibi değiştirilemez faktörler.
2. Sigara bağımlılığı, maske kullanmama, hareketsiz yaşam gibi değiştirilebilir faktörler.

Kimi insanlar, tozun içindeki maddelerin ne olduğuna bağlı olarak diğerlerinden daha duyarlıdır. Bu insanlar, toza maruz kaldıklarında daha hızlı etkilenir ve hastalanırlar. Bu özellik genetik yatkınlık ile ilgilidir. Anne ve babamızı değiştiremeyeceğimize göre bu faktörü değiştirme ihtimalimiz yoktur. Tek yol korunma önlemlerine daha sıkı uymaktır.

Çocukluğumuzda ya da gençliğimizde geçirdiğimiz bazı hastalıklar (tüberküloz, verem, astım) da toza daha duyarlı hale gelmemize, tozdan daha çabuk etkilenir hale gelmemize neden olabilir. Bu faktörleri de değiştirmemiz mümkün olmadığına göre ya geçirdiğimiz hastalıklara uygun işlerde çalışmalıyız ya da korunma önlemlerine çok sıkı uymalıyız.

Bir de tozun hastalık yapıcı etkisini ciddi oranda artıran faktörler var ki bunları değiştirmek bizim elimizdedir. Bu faktörleri ne kadar erken değiştirirsek, tozun olumsuz etkisine uğrama ihtimalimizi o kadar azaltır, belki de ortadan kaldırmış oluruz.



**Bunlardan en önemlisi sigaradır.**

**Evet sigara.**

**Neden mi?**

Çünkü sigaranın kendisi de KOAH (Kronik Tıkalı/Obstrüktif Akciğer Hastalığı) yapar. Hem sigara hem de toz bir araya geldiğinde bu etki katlanarak artar. Üstelik sigaranın çalışma ortamında, yani çalışırken ya da dinlenme aralarında, yani yine tozlu ortamda tüketildiğini düşünürsek bu etkinin gerçekleşmesinin ne kadar kolay olduğunu görebiliriz.

Sigara, soluk yolumuzdaki hücrelerin yapısını bozarak, öksürük refleksimizi bas-kılayarak tozun daha kolay derinlere inmesine olanak sağlar. Bu nedenle hasta-lanmamızı da çabuklaştırır.

Sigaranın tek başına neden olduğu hastalıklar da işin cabasıdır.

Sigaranın bağımlılık yapıcı etkisinden, çocuklarımızın bizi örnek almasından, bizi örnek alıp denemeye kalkan her iki çocuktan birinin bizim gibi bağımlı ola-cağı gerçeğini de göz önünde bulundurmak gerekir.

## **Peki, tozdan nasıl korunuruz?**

Tozdan korunmanın birinci yolu tozun oluşmasını ve ortama yayılmasını önle-mektir. Bu yapılamıyorsa veya yapıyor ama yeterli olmuyorsa kendimizi koru-mamız en önemli konu haline gelmektedir. Bu durumda yapacağımız en iyi şey bizler için dağıtılmış maskeleri doğru kullanmaktır.

Maskelerden en büyük korumayı sağlamanın birkaç koşulu vardır;

- \ Maskenin doğru seçilmesi,
- \ Yüze tam oturması,
- \ Sakalın mutlaka kesilmiş olması,
- \ Doğru zamanda takıp çıkarılması,

vb. şeklindedir.

Maske, ortamda bulunan zararlı ve bu zararlının havadaki yoğunluğuna göre seçilir ve çalışanlara dağıtılır.

Maske, temiz bir ortamda, temiz ellerle takılmalıdır ve kullananın yüzü ile maskenin arasından teması engelleyecek bıyık ve sakal olmamalıdır.

1. Toz maskesi ambalajından çıkarıldıktan sonra kopmaması için lastik bantlar 4-5 cm esnetilir.
2. Lastik kısımları diğer tarafa geçirilerek maske avuç içine alınır.
3. Maske, burun mandalı üstte gelecek şekilde çene altına yerleştirilir.
4. Altındaki lastik kulak kepçesinin altına, üstteki lastik kulak kepçesinin üstüne gelecek şekilde ayarlanır.
5. Maske, çene altına iyice yerleştirildikten sonra, her iki elin parmak uçları ile burun mandalı sıkıştırılarak buruna yerleşmesi sağlanır.



Özellikle sakal, maskenin yüze tam yapışmasına engel olacağı için tam korumaya izin vermez. Çünkü gözle göremediğimiz, hatta gözle görebildiğimizden kat kat küçük tozlar sakallarımızın arasından da kolayca geçebilir. Böylece etkin korunmamıza engel olur.

Maskelerimizi temiz yani tozsuz ortamda takmalı ve çıkarmalıyız. Çünkü maskenin özellikle iç yüzünün, yani ağızımıza burnumuza gelen yüzünün, toza temas etmemesi gerekir.

Dikkat etmemiz gereken bir diğ er husus da maskelerimizi yemeğ e giderken veya dinlenme aralarında  ıkardığımızda  alışma ortamımızda bırakmayıp, temiz bir poşet veya alan i erisinde saklamamız gerektiğidir.

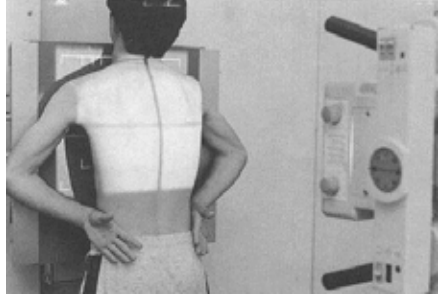
Eğ er maskemizi  alışma ortamına bırakırsak i  y zeylerine biriken tozu ister istemez solumak zorunda kalırız.

## **Toz i in alınan  nlemler beni korumaya yeter mi?**

Toz i in alınan  nlemlerin yeterliliğ ini  l mek i in periyodik muayene, solunum fonksiyon testi ve akciğ er grafisi  ektirilmektedir. Bu nedenle sağlığ ımızın tozdan etkilenip etkilenmediğ ini anlamak i in d zenli olarak muayenelere ve testlere katılmamız ve sağlık personeline yardımcı olmamız gerekir.

## **Akciğ er grafisi  ektirirken nelere dikkat etmeliyiz?**

- \ Tamamen soyunmalıyız.
- \ Her t rl  takılarımızı (kolye vb.)  ıkartmalıyız.
- \ M mk nse mesai  ncesi ya da banyo sonrası akciğ er grafisi  ektirmeliyiz.
- \ Kurallara uymalıyız.



## **Solunum fonksiyon testi (üfleme testi) yaptırırken nelere dikkat etmeliyiz?**



- \ Yaş, boy ve kilo ölçümü yapılırken yardımcı olmalıyız.
- \ Kullandığımız ilaçların tipi, dozu ve son kullanma saatini söylemeliyiz.
- \ Testten önce 1 saat süreyle sigara içmemeliyiz.
- \ Testten önce 4 saat süreyle alkol almamalıyız.
- \ Testten 30 dk. önce ağır egzersiz yapmamalıyız.
- \ Göğüs ve karın hareketlerini kısıtlayıcı giysiler giymemeliyiz.
- \ Testten 2 saat önce ağır yemek yememeliyiz.
- \ Kurallara uymalıyız.

## **SAĞLIKLI BİR YAŞAM İÇİN;**

- \ Maskemi takıyorum, tozdan korunuyorum.**
- \ Sigara içmiyorum; sağlığımı koruyorum.**
- \ Düzenli muayene oluyor, gerekli testleri yaptırıyorum.**

[illegible]

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines, typical of primary school writing paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



