

Asbest

Gerçekten Tehlikeli mi?



19. yüzyılın sonlarından itibaren fiziksel ve kimyasal özelliklerinden dolayı birçok üründe kullandığımız asbeste olan korkumuz, acaba gerçekten zararlı olduğu için mi, yoksa onu tanımadan kullanarak zararlı hale getirdiğimizden mi?

Erman Özsayın
HÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü
eozsayin@hacettepe.edu.tr

Asbest nedir?

Yunanca'da yenilemez, yıkılamaz anlamına gelen "asbestos" kelimesinden türeyen asbest, lifsi kristal yapısına sahip magnezyum silikat, kalsiyum-magnezyum silikat, demir-magnezyum silikat veya kompleks sodyum-demir silikat bileşimindeki mineral grubuna verilen isimdir. Asbest piyasada amyant olarak da bilinmektedir. Asbest mineralleri lifsi kristal yapısında olduğu için ateşe ve ısıya karşı son derece dayanıklıdır. Bu nedenle yüzyıllardır endüstri, yapı ve birçok tüketim maddelerinde kullanılmıştır.

Asbest mineralleri bazik ve ultrabazik kayalarda bulunur. Lifler kayaç içinde damarlar veya bazen tabakalar halinde, çoğu zaman ise kayacı ağ şeklinde sarar durumdadır.

Asbest Çeşitleri

Asbesti, amfibol ve serpantin asbestler olmak üzere iki grupta toplamak mümkündür. Başlıca asbest mineralleri kriorit, amosit, krokidolit, antofilit, tremolit ve aktinolit asbestlerdir. Bunlardan yalnızca serpantin grubuna ait kriorit ile amfibol grubuna ait amosit ve krokidolit geniş anlamda ticari öneme sahiptir.

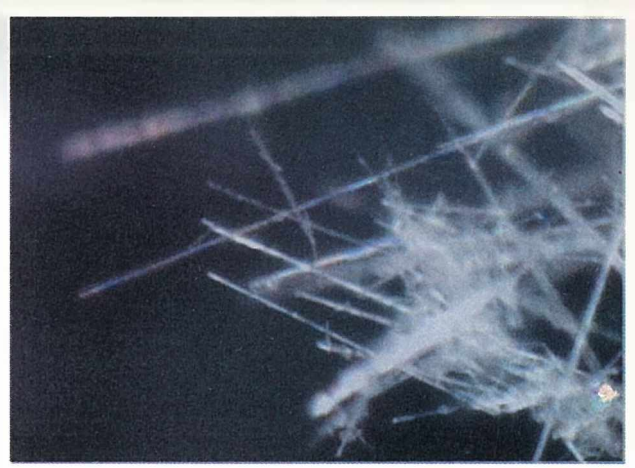
Kriorit ya da beyaz asbest, dünyanın asbest tüketiminin % 98'ini oluşturur. Liflerinin çekme gerilmesine ve alkallere karşı olan dayanıklılığı ve ayrıca çok esnek ve bükülebilir olmasıyla karakteristiktir. Asbestler içinde kopmaya ve asitlere karşı en dayanıklı olan kriorittir. Halen bazı ülkelerde, özel uygulamalarda mavimsi asbest olarak da bilinen krokidolitin kullanımı devam etmektedir. Kahverengi asbest olarak da bilinen Amosit tamamen bükülebilir ve sığağa karşı son derece dayanıklı ancak güçlü asit ve alkallere karşı hassas olan bir mineraldir.

Asbestin Kullanım Alanları

Arkeolojik çalışmalar, asbest kullanımının M.Ö. 500 yıllarına kadar gittiğini göstermektedir. Tarih öncesi Fin seramiklerinde, lamba fitillerinde, Yunan ve Roma uygarlıkları dönemlerinde çeşitli asbest lifleri kullanılmıştır. Yunan ve Mısır tarihinin ilk devirlerinde de asbeste rastlanmıştır. Hatta Çin medeniyetinin ilk çağlarında hasır ve



Krizotil asbest lifleri



Aktinolit

keçelerde dokuma amaçlı asbest kullanılmıştır. 18. yüzyılda kalıcı olmalarını sağlamak için bazı eserler asbestten yapılmış kağıtlara basılmıştır. Ancak asbest yataklarının ticari boyutlarda işletilmesi 19. yüzyıla rastlamakta, 20. yüzyılın ilk yarısından itibaren ise bu mineraller yaygın şekilde endüstride kullanılmaya başlanmışlardır.

Asbest mineralleri, lifsi yapısından dolayı çimento ürünlerine katıldığında beton içinde çelik kafese benzer şekilde özel bağlayıcılık niteliğine sahiptir ve bu nedenle betonun mukavemetini arttırmaktadır. Elektriğe ve ısıya karşı yalıtkanlığı, ateşe karşı yüksek dayanıklılığı, asbestin tüketim alanlarını belirleyen başlıca teknolojik özelliklerindedir. Tüm bu niteliklerinden dolayı asbest, üç binden fazla endüstriyel ürünün yapımında belli oranlarda kullanılmaktadır. Basınca dayanıklı borular, iç ve dış cephe malzemeleri, tavan kaplama levhaları, fren balataları, çeşitli contalar, özel filtreler ve kağıt ürünleri asbestin kullanıldığı başlıca alanlardır. Kimya, ilaç, plastik, boya, şeker, ve uzay sanayinde de kullanılmaktadır.

Asbest lifleri, lif uzunluklarına göre satışa sunulmakta ve buna bağlı olarak da kullanım alanları değişmektedir. Lif boyları uzun olan asbestler tekstil asbesti olarak adlandırılırlar ve izolasyon malzemesi olarak kullanılırlar.

Lif boyu daha kısa olan asbestlere ise toz asbest adı verilir ve çimento levhalarının üretiminde kullanılmaktadırlar.

Bugün dünya krizotil üretiminin % 90'ı krizotille güçlendirilmiş çimento yapımında kullanılmaktadır. Asbestli çimento, Portland çimentolu suya yaklaşık %10-%15 oranında krizotil lifi eklenmesi ile elde edilir. Bu çimento çekme gerilmesinde çok iyi, sıkışmada ise mükemmel verim sağlar.

Günümüz kullanımının aksine, eski ürünlerde daha çok krokidolit ve amosit düşük yoğunluklu yalıtım malzemesi olarak kullanılmıştır. Ancak bu asbestler çok tozlu olmalarından, kimyasal yapılarından, düz ve iğnemsî şekillerinden dolayı sağlık açısından oldukça tehlikelidir ve artık kullanılmamaktadır. Bu lifler, akciğer dokularında onarılması çok güç hastalıklara ve hatta kansere yol açmaktadır.

Krizotil asbestler, amfibol türevlerine göre daha az tehlikelidir. İpeksi dokusu ve kıvrık lifleri ile serpantin asbesti havada daha az asılı halde kalır. Akciğerlerde tutunamaz. İnsanın bağışıklık sistemi bu liflerin üstesinden gelebilir.



Asbest doğada sık rastlanan bir mineraldir.



Asbestsiz fren sistemleri en az asbestli olanlar kadar uzun ömürlü ve güvenilir olmalıdır.

Krizotil Asbesti Sanıldığı Kadar Zararlı mı?

Bu konu üzerine bir grup uzmanın yapmış olduğu Uluslararası Kimyasal Güvenlik Programı raporunda, liflerin kullanımıyla yapılmış yapıların diğer normal yapıların sahip oldukları risklerden daha fazla bir risk taşımadıkları belirtilmektedir. Ayrıca inşaat esnasında yapılacak bazı emisyon kontrolleriyle, bu aşamada meydana gelebilecek problemlerde ortadan kaldırılabilmektedir.

Asbest işleyen fabrikalarda daha güvenli üretim şekilleri ile bu tür yerlerde çalışan işçilerin artık kanser veya mezotelioma gibi hastalıklara uğramaları engellenmiştir. Kullanılan toz bastırma sistemleri, temizleme, vakumlama, ıslatma ve düşük devirli aletler bu tür alanlardaki asbestin olumsuz etkilerini ortadan kaldırmaktadır.

Bunun yanısıra, daha önceden yapılmış asbestli yapıları ortadan kaldırmak, onlarla yaşamaktan daha büyük tehlikelere yol açmaktadır. Örneğin bu tür bir binanın yıkılması sonucu ortaya çıkacak toz miktarı, bu evlerin kullanımı esnasındaki tehlikeden binlerce kat daha fazladır. Ayrıca otomobil fren balatalarında asbestin artık kullanılmaması, balatalarının çabuk yıpranmasına buna bağlı olarak da frenleme etkisinin azalmasına neden olmaktadır.

Türkiye'de asbest, 1993 yılında Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren bir tebliğ ile hayvanların barındığı yerler dahil olmak üzere kullanılması yasaklanmıştır. Resmi Gazete'de bu tebliğ aynen şu şekildedir: "Asbest, ilaç, hayvan ilacı ve bunların katkı maddeleri ile aynı yapılarda kullanılmaz. Piyasa denetlemede bu yönetmelikte belirtilenlerin yerine getirilmediğinin anlaşılması durumunda üretici ve ara işletmecinin ikametgahının veya işyerinin bulunduğu

Asbestli Havayı Soluduğumuzda Ne Olur?

Asbest tozları diğer toz partikülleri gibi bulunduğu akciğerdeki küçük hava kanallarına girmeden önce durdurulmaya çalışılır. Örneğin, tozlu bir odaya girdiğimizde öksürürüz. Öksürmekle, mükusta toplanmış olan bizi rahatsız edici maddeleri çıkartmaya çalışırız. Ancak, asbest lifleri son derece küçük ve ince olduklarından birçok alveoli adı verilen akciğerlerdeki hava kanallarına geçer. Bu lifler akciğerlere girince vücudun savunma mekanizması devreye girer ve lifleri parçalayarak vücuttan atmaya çalışır. Her lif ayrı bir kütle olarak parçadaki kıymık tanesi gibidir. Bu lifler vücuda girdiklerinde hareket edebilirler. Bunun nedeni tam olarak anlaşılacak kadar küçük, çok küçük ve keskin olmalarına ve dokudan kolayca geçebilmelerine bağlıdır. Bünyemiz bunları atmaya ya da parçalamaya çalıştıkça bu keskin liflerde iltihaplanmalar oluşmaya başlar. Tüm müdahalelere rağmen birçok lif, potansiyel hastalık oluşturan ajan olarak akciğerlerde kalır. Bu iltihaplanmalar zamanla birçok değişik asbest hastalıklarının başlangıcını oluşturur.

Savunma sistemimiz akciğerlerimize giren asbest liflerini bir protein tabakasıyla kaplayarak yabancı kütleler oluşturur. Bu kütlelere asbest kütleleri denir. Bu asbest kütlelerinin bulunması kişinin asbestle ilgili bir hastalığa yakalandığı anlamına gelmez, ancak olası bir hastalığa karşı bir belirti olarak kabul edilebilir. Akciğerlerde birçok asbest türü birikebilmesine rağmen, amosit ve krokidolit, krizotilin aksine birleşerek büyüebilir. Krizotilin böyle olumsuz bir etki oluşturmamasının sebebi liflerinin kıvrık olması ve kırıklığı nedeniyle akciğerlere kadar ulaşmamasıdır. Ulaşsa bile vücudumuz bu lifleri kırarak, birkaç ay içinde kolayca atabilmektedir.

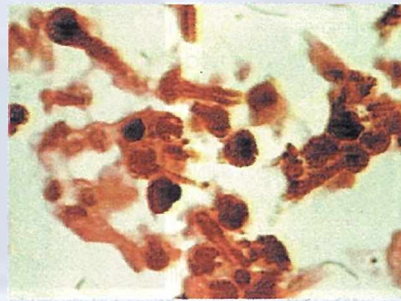
Asbestle ilgili birçok hastalık mevcuttur. Mezotelioma akciğerlerin dışında, kaburgaların iç kısmında zar şeklinde bir tabaka oluşturan kanser türüdür. Semptomları kısa soluk alıp verme, halsizlik, kilo kaybı, iştahsızlık, göğüs ağrıları, sürekli öksürük ve yutkunma zorluğudur. Bu belirtilerin sebebi göğüs duvarı ile akciğerler arasında sıvı birikmesidir.

Asbestosis hastalığı, akciğere girmiş olan asbest liflerinin burayı tahrip etmesi ve iltihaplandırması sonucu oluşur. Bünyemiz bu lifleri nötralize etmeye çalışırken küçük hava kanallarının yanında fibrosis ya da yara dokusu denilen kütleler gelişir. Burada meydana gelen yara ve kalınlaşma, kan hücreleri ve alveoller arasındaki oksijen ve karbondioksit alışverişini engeller. Sonuç olarak akciğerler eskisi kadar iyi çalışamaz hale gelir.

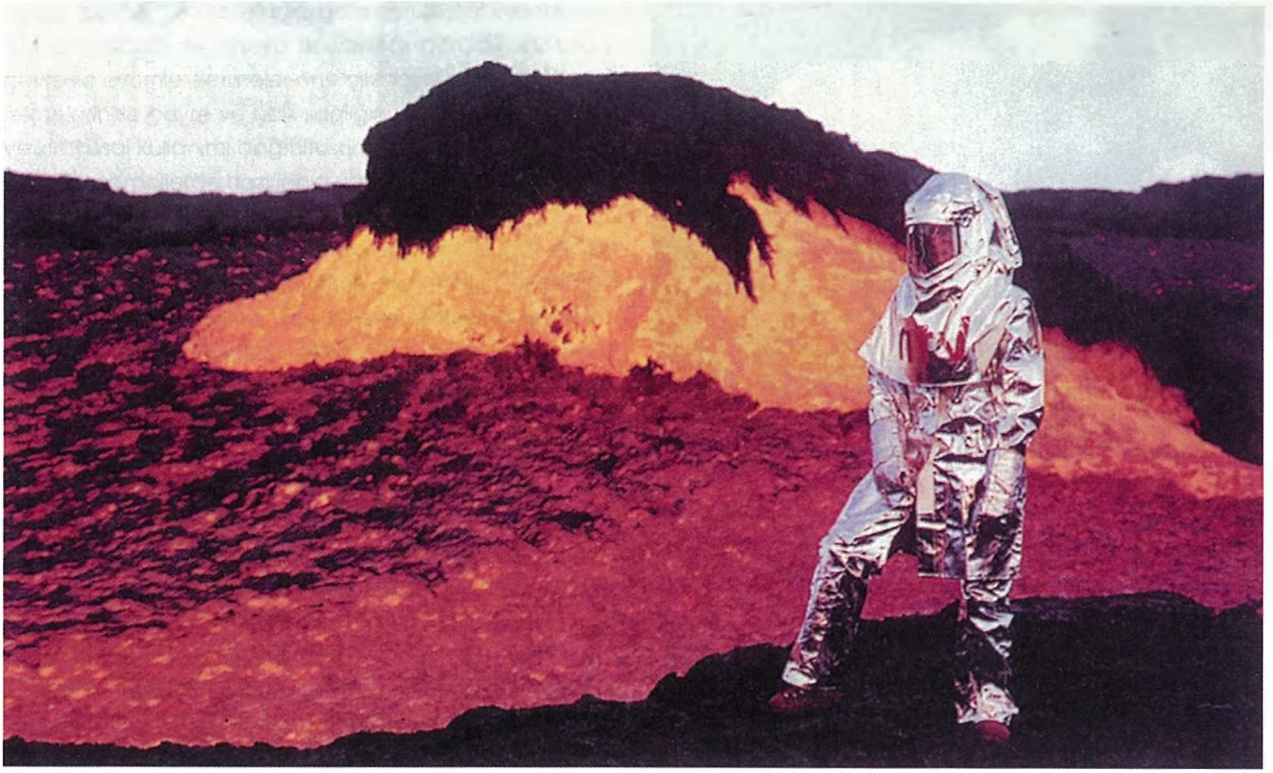
Acaba tüm asbestler kanser oluşturmada mıdır? Bu sorunun cevabı henüz verilememiştir. Ancak asbest tozu solumuş kişilerde akciğer kanseri daha fazla gözlenmiştir. Burada sigara faktörü devreye girmektedir. Bilindiği gibi sigara akciğer kanserine yol açan birincil etkidir. 1985 yılında yayınlanan "Surgeon General" raporlarına göre,

asbest sektöründe çalışan ve sigara içenlerin kanser olma olasılığı içmeyenlere göre 17 kat daha fazladır.

Asbestle ilişkili tüm bu hastalıklar tıbbi testlerle tespit edilebilmektedir. Bir kişinin uzun süre asbest solumuş olması, asbest hastalığına yakalandığı anlamına gelmez. Ancak belli aralıklarla gerekli kontrol ve testleri yaptırmalıdır. Bu hastalıklarla ilgili tedavi yöntemleri ise kemoterapi, ilaç bazlı terapiler, radyasyon terapisi ve cerrahi müdahale olarak uygulanmaktadır.



Akciğer dokusuna saplanmış asbest lifleri



Asbest ısıya dayanıklı malzeme üretiminde de kullanılır.

yerin mülki idare amiri. çevre kanununun öngördüğü idari cezayı verme yetkisine sahiptir."

Asbest Yerine Ne Kullanabiliriz?

Asbestin yerine kullanılabileceği düşünülen mineraller: Atapuljit, biyotit, grafit, muskovit, serpantin, silika, talk, vermikülit ve vollastonittir. Bu minerallerin çoğu asbestten daha ucuzdur ve kolayca elde edilebilmektedir. Ayrıca bu minerallerin kanserojen bir etkisi de yoktur. Ancak bu minerallerin hiçbiri tam olarak asbestin yerini tutamamaktadır.

Bazı uygulamalarda asbest yerine cam elyafı, mineral yünü ve seramik liflerini içeren sentetik-inorganik ikame maddeleri kullanılmaktadır. Cam lifi ve mineral yünü asbestten daha pahalı olmasına rağmen, ticari üretimi yaygındır ve bulunması kolaydır. Bazı vakalar, seramik lifleri, cam elyafı ve mineral yününün de fibrojenik özelliğinden dolayı kanserojen etkiler yapabileceğini göstermiştir.

Asbest minerallerini başka maddelerle yer değiştirme çabaları kesin sonuç vermemiştir. Bu maddeler asbestin kullandığı alanlarda tam manasıyla etkili olamamıştır. Değişik hammaddelerle yapılan ürünlerin dayanıklılığı ve ömrü konusunda imalatçıların tereddütleri bulunmaktadır. Bu sorunlara rağmen, eğilim; asbest yerine geçebilecek maddeleri kullanma yönündedir. Çünkü, imalatçılar asbest içermeyen maddelerin üretilmesi için baskı altında tutulmaktadır.

Çoğu durumlarda yüksek maliyet ve düşük performans, asbestsiz ürünlere gösterilen taleple dengelenmektedir. Ayrıca bazı ikame maddeleri de asbestte olduğu gibi sağlık yönünden tartışma konusudur. Asbest içermeyen ürünlere pazarlarda gözlenen talep gelecekte daha da artacaktır. Bununla birlikte asbestin yerine kullanılabilecek ikame maddeleri çeşitlilik gösterse de bu maddelerden hiçbiri maliyet ve kullanım açısından şimdilik asbestle yarışamaz.

Ancak tüm bu özelliklerine rağmen sağlık için tehlike oluşturan asbest asla bir insan hayatına karşı tercih edilemez. Fakat asbeste de tamamen sırt çevirip onun teknolojik üstünlüklerinden vazgeçmek yerine, güvenli alanlarda kullanılabilirliği ve ona alternatif olabilecek başka ürünler üzerinde araştırmalar yapılmalıdır.

Kaynaklar

- Çelik, M., Karakaya, N., 1998. Sistematik Mineraloji. Bizim Büro Basımevi, Ankara. 434 s.
- Monroe, J.S., Wicander, R., 1998. Physical Geology, 3rd edition, Wadsworth Publ. Comp., 663 s.
- Press, F., Siever, R., 1998. Understanding Earth, 2nd edition, W. H. Freeman and Comp., New York. 682 s.
- <http://www.mining-eng.org.tr/www/7.BYKP/ekutup96/o480/asbest/asbest.htm>
- <http://www.asbestos-kazan.com/Asbestos/whatis.shtml>
- <http://www.asbestos-institute.ca/crg/mod1/1-1.html>
- <http://geology.about.com>