

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

ASBEST...

Hediye Özgen TİMUÇİN
Kimya Yüksek Mühendisi

Ankara Anemon Hotel
TMMOB Çevre Mühendisleri Odası
Ankara Şube
04.04.2017

ASBESTOS



CHRYSOTILE



AMOSITE



CROCIDOLITE



TREMOLITE



ACTINOLITE



ANTHOPHYLLITE

KIND OF ASBESTOS

Chrysotile	$Mg_3Si_2O_5OH_4$
Crocidolite	$Na_2Fe_3^{2+}Fe_2^{3+}Si_8O_{22}(OH)_2$
Amosite	$(Mg,Fe)_7Si_8O_{22}(OH)_2$
Tremolite-actinolite	$Ca_2(Mg,Fe)_5Si_8O_{22}(OH)_2$
Anthophyllite	$(Mg,Fe)_7Si_8O_{22}(OH)_2$





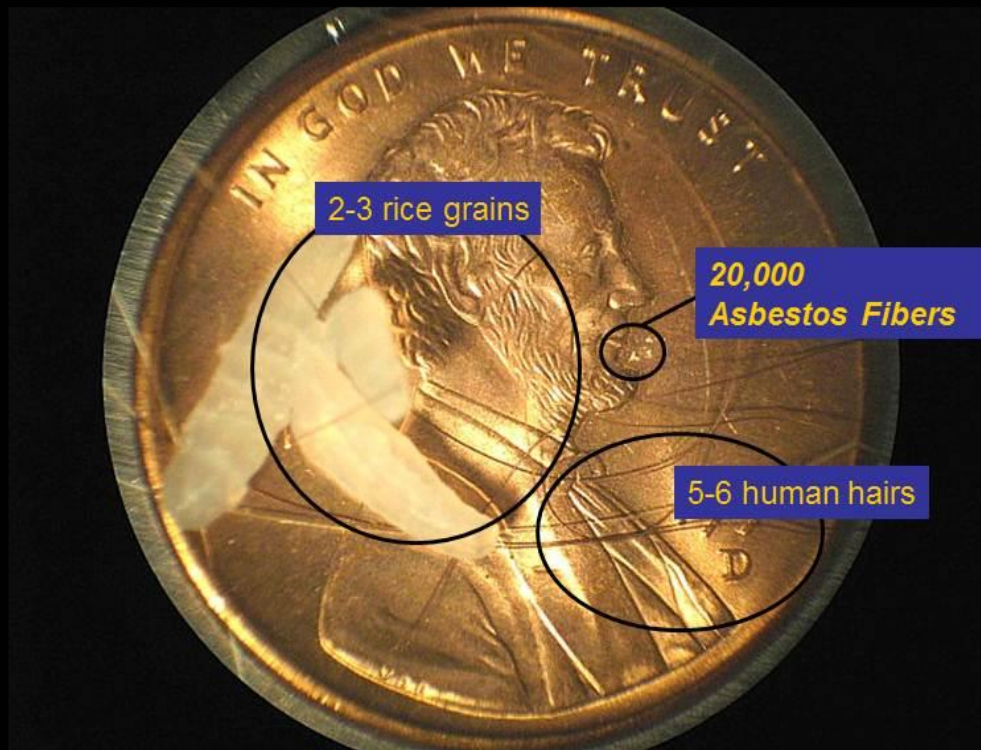
İÇERİK

- ***Asbest Tanım & Türler***
- ***Analiz Yöntemleri (Tür ve Lif Sayımı)***
- ***Örnek Çalışma***

- Antik çağdan - 19. yy sonuna...
- **Asbest**, ticari adıyla *amyant*, jeolojik olarak lifsi kristal yapısına sahip silikat (magnezyum silikat, kalsiyum-magnezyum silikat, demir-magnezyum silikat) bileşimindeki bir grup mineralin ortak adıdır. Asbest sahip olduğu fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bir sonucu olarak gösterdiği izolasyonluk özelliği nedeniyle çok uzun yıllardır kullanılmış ve “*sihirli mineral*” olarak bilinmiştir.

ASBEST...

How small is asbestos?



www.AsbestosDiseaseAwarenessOrganization.org

ASBESTİN FİZİKSEL ve KİMYASAL ÖZELLİKLERİ



- Yüksek derecede ısıya, aşınma ve paslanmaya karşı dayanıklıdır. Erime noktası **1200°C**'nin üzerinde, asitlere ve bazlara karşı dirençli ve elektrik geçirgenliği çok azdır. Yüksek elastikiyet ve yüksek sertleşebilirlik özelliği taşır. Çimento ve benzeri malzemelerle karışım özelliğine sahiptir.
- Yatay eksenleri boyunca mukavemetleri (gerilme mukavemeti) çok fazladır, dikey eksenleri boyunca ise sayılamayacak kadar çok parçaya bölünebilirler. Bu özelliğinden dolayı çimentoyu çelik bir kafes gibi sararak üretilen malzemenin dayanımını artırır.
- Isıyı ve elektriği az iletmesi, ateşte özelliklerinin değişmemesi ve mikroorganizmalara karşı dirençli olması **asbesti** ideal bir yalıtım malzemesi haline getirmiştir.

ASBEST TÜRLERİ

- Asbest lifleri mineralojik özelliklerine göre **Serpantin ve Amfibol** olmak üzere iki gruba ayrılır.

SERPANTİN GRUBU	AMFİBOL GRUBU
Krizotil Asbest (Beyaz Asbest)	Krokidolit (Mavi Asbest) Amosit(Kahverengi Asbest) Tremolit Antofilit Aktinolit



**DANGER
ASBESTOS**

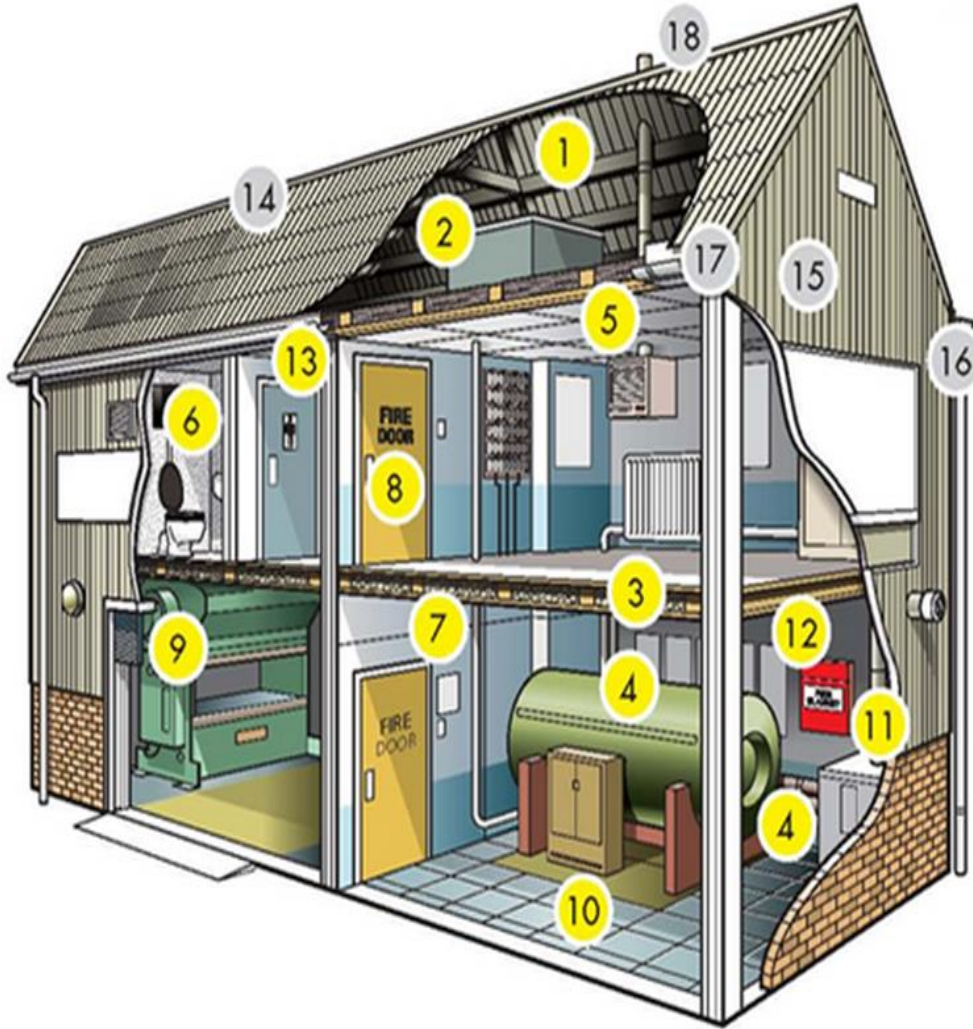
İKAME MADDELER

- Asbest içermeyen lifler; doğal organik lifler (pamuk ve saç), sentetik organik lifler (aramid, polyester ve rayon), doğal oluşan mineral lifler (wollastonit, diatom parçaları) ve insan yapımı mineral liflerdir.
- İnsan yapımı mineral lifler, lifli inorganik bileşiklerdir. Kaya, kil, cüruf ve camdan üretilirler. 3 ana grupta sınıflandırılırlar.
 - **Cam Lifi (Fiberglass): Cam Yünü ve Cam İplik (Cam Elyaf)**
 - **Mineral Yün: Kaya Yünü ve Cüruf Yünü**
 - **Ateşe Dayanımlı Seramik Lifler**

İNSAN YAPIMI MİNERAL LİFLERE AİT SINIR DEĞERLER

	NIOSH (REL-TWA)*	ACGIH (TLV-TWA)**	Tozla Mücadele Yönetmeliği
Cam Yünü	3 lif/cm ³ 5 mg/m ³	1 lif/cm ³ Grup 3***	3 lif/cm ³ 5 mg/m ³
Cam İplik	3 lif/cm ³ 5 mg/m ³	1 lif/cm ³ 5 mg/m ³ Grup 2B****	
Kaya Yünü	3 lif/cm ³ 5 mg/m ³	1 lif/cm ³ Grup 3***	3 lif/cm ³ 5 mg/m ³
Cüruf Yünü	3 lif/cm ³ 5 mg/m ³	1 lif/cm ³ Grup 3***	3 lif/cm ³ 5 mg/m ³
Seramik Lifler		0.2 lif/cm ³ Grup 2B ****	

- * REL-TWA: NIOSH Tarafından Tavsiye Edilen Maruziyet Limitleri
** TLV-TWA: ACGIH Tarafından Tavsiye Edilen Maruziyet Limitleri.
*** Grup 3: İnsanlar için kanserojen olarak sınıflandırılmaz.
**** Group 2B: İnsanlar için kanserojen olabilir.



- 1)Tavanlar, duvarlar, kirişler ve kolonlar üzerine püskürtme asbest
 - 2)Asbest Çimentolu Su Tankı
 - 3)Gevşek Dolgu İzolasyon
 - 4)Kazan ve Borularda Kaplama
 - 5)Tavan Kaplaması
 - 6)Klozet
 - 7)Bölme Duvar
 - 8)Yangın Kapısı
 - 9)Asbestli Halatlar ve Contalar
 - 10)Marleyler
 - 11)Kazanın Etrafındaki Asbestli Paneller
 - 12)Yangın Battaniyesi
 - 13)Duvar ve Tavanlarda Dekorasyon Amaçlı Kaplamalar
 - 14)Eternit
 - 15)Asbestli Çimento Paneller
 - 16)Asbest Çimento Olukları ve Boruları
 - 17)Üst Eşik
 - 18)Asbestli Çimento Bacası
- Diğerleri: Sigorta kutusunda, Havalandırma Sisteminde

Bir binada karşılaşılabilecek asbest noktaları

ENDÜSTRİYEL/MESLEKİ MARUZİYET

Sanayide asbest üretim ve kullanımı ile asbestli malzemelerin söküm, yıkım ve tadilatı süreçlerinde gerçekleşmektedir. Bu maruziyet **birincil** olarak asbest madenleri ve ocaklarında olur. **İkincil** düzeyde; inşaat ve otomotiv sanayi, gemi yapımı, tamiri, izolasyon işleri, çimento üretimi, kiremit, kalıp, döküm, panel, asbestli balata imalatı, tamiri ve kullanımı, plastik yer karosu (marley) yapımı, döşenmesi ile yapı yıkım ve sökümü sırasında olur. **Üçüncül** düzeyde ise kontaminasyon yoluyla indirek maruziyetlerdir.

Asıl maruziyet ikincil yolla olmaktadır!!!

HELSINKI KRİTERLERİ

- Asbest maruziyeti için *Helsinki Kriterleri*;
- En az 1 yıl, asbestli çimento fabrikası, asbest içeren binaların yıkım işleri veya asbestle doğrudan çalışma gibi büyük maruziyet öyküsü
- 5-10 yıl süreyle tersanede kapalı alanda çalışmak, düzenli olarak asbestli çimentoyla çalışmak, asbest maruziyeti olan tesisatçılık, balata tamirciliği gibi, genellikle kapalı ortamlarda, asbeste direkt maruz kalınan orta derecede maruziyet öyküsü
- Ya da ortam ölçümlerinde en az 25 lif/cm^3 bulunması

“Helsinki Kriterlerinde, kişilerin asbeste maruziyetinin tespitinde bu şartlar dikkate alınmaktadır.”

LİF SAYIMI TÜR ANALİZİ

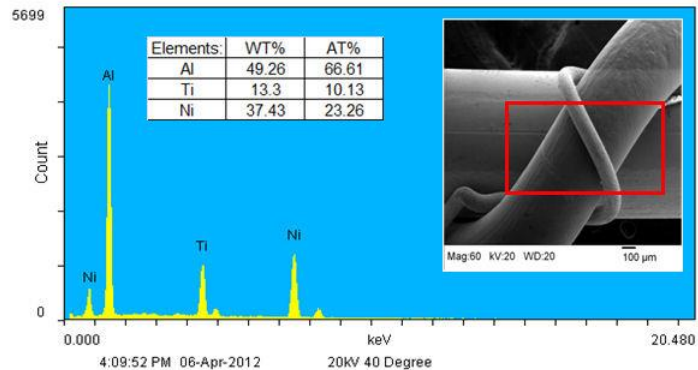
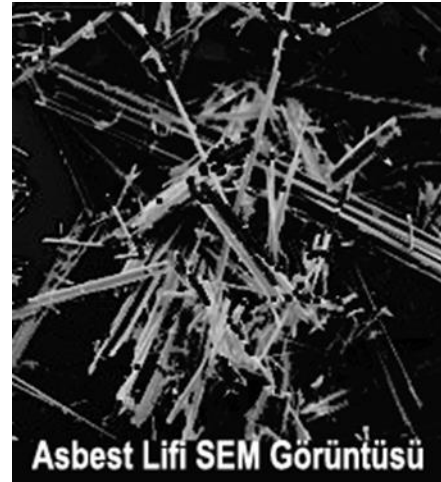
Mikroskop Çeşidi	Sayım Yapılan Büyütme Oranı	Sayılabılır Lifi Tanımlanması Uzunluk, u Genişlik, g	Sayım Yapılan Büyütmede, Görülebilecek Yaklaşık En Küçük Genişliği	Tür Tanımlaması
PCM	400-500	u/g : Minimum 3,0 $u > 5,0 \mu\text{m}$ $g < 3,0 \mu\text{m}$	0,2 μm	Yapılamaz
SEM	2 000	u/g : Minimum 3,0 $u > 5,0 \mu\text{m}$ $g < 3,0 \mu\text{m}$	0,2 μm	Kimyasal bileşimine göre
TEM	20 000	u/g : Minimum 5,0 u : Minimum 0,5 μm	0,01 μm	Kristal yapısı ve kimyasal bileşimine göre
	5 000	u/g : Minimum 3,0 u : Minimum 5,0 μm g : 0,2 μm - 3,0 μm	0,01 μm	
PLM	20-40	u/g : Minimum 3,0 $u > 5,0 \mu\text{m}$ $g < 3,0 \mu\text{m}$	0,2 μm	Tür tanımlaması yapılabilir. Sayım yapılamaz.

POLARİZE IŞIK MİKROSKOBU (PLM) TÜR ANALİZİ



- **HSG 248 Asbest: Örnekleme, Analiz ve Prosedürler (Asbestos: The analysts' guide for sampling, analysis and clearance procedures) standardı; Birinci Yayın/2006 HSE (Health and Safety Executive) İngiltere İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi'ne ait MDHS 39/4 Havada Asbest Lifleri – Faz Kontrast Mikroskopu ile Değerlendirme-İş Mevzuatında Asbestin Kontrolü (Asbestos Fibres in the Air - Sampling and Evaluation by Phase Contrast Microscopy (PCM) Under the Control of Asbestos at Work Regulations) yerine geçen bir standarttır.**
- **NIOSH 9002**

SEM-EDX (TARAMALI ELEKTRON MİKROSKOBU) TÜR ve LİF SAYIMI



Metot: VDI 3492 Kapalı Alan Ölçümleri Ortam Havası Ölçümleri
HSG 264 Asbest Araştırma Rehberi İkinci Yayın/2012 (Asbestos Survey Guide) standardı;
HSE (Health and Safety Executive) İngiltere İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi'ne ait MDHS 100 Asbest İçeren Materyallerin Araştırılması, Örneklenmesi ve Değerlendirilmesi (Surveying, sampling and assessment of asbestos-containing materials) standardının yerine geçen bir standarttır.

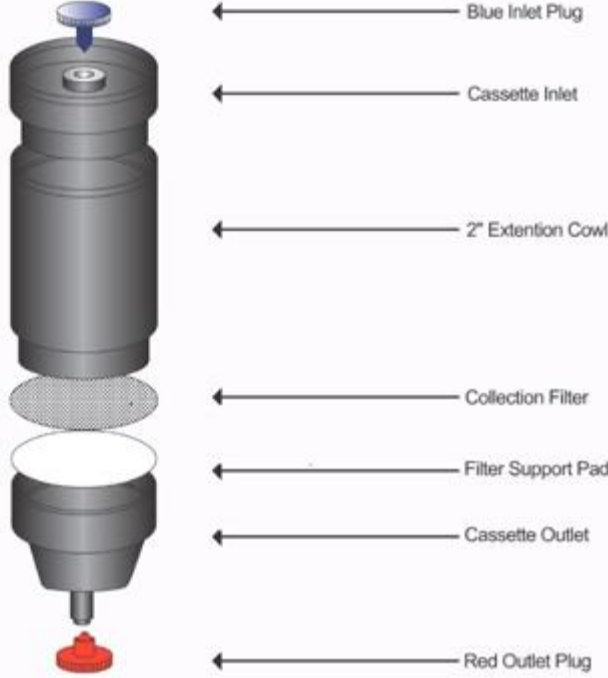
FAZ KONTRAST MİKROSKOBU (PCM)-LİF SAYIMI



- OSHA ID-160 (Asbestos in air)
- WHO (Determination of airborne fiber number concentrations - A recommend method, by phase contrast optical microscopy-Membrane Filter Method 1997)
- NIOSH 7400
- HSG 248 Asbest:Örnekleme, Analiz ve Prosedürler (Asbestos:The analysts' guide for sampling, analysis and clearance procedures) standardı; Birinci Yayın/2006 HSE (Health and Safety Executive) İngiltere İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi'ne ait MDHS 39/4 Havada Asbest Lifleri –Faz Kontrast Mikroskopu ile Değerlendirme-İş Mevzuatında Asbestin Kontrolü (Asbestos Fibres in the Air - Sampling and Evaluation by Phase Contrast Microscopy (PCM) Under the Control of Asbestos at Work Regulations) yerine geçen bir standarttır.

KİŞİSEL MARUZİYET ÖRNEKLEME

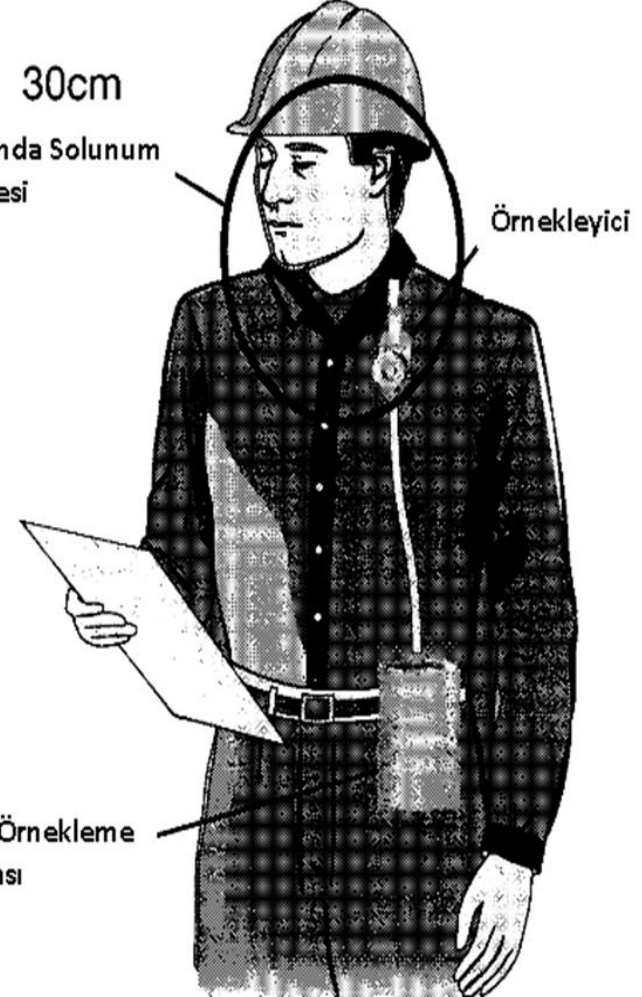
Zefon's Preloaded,
25mm, 3-Piece
Asbestos Style
Cassette



30cm

Çapında Solunum
Bölgesi

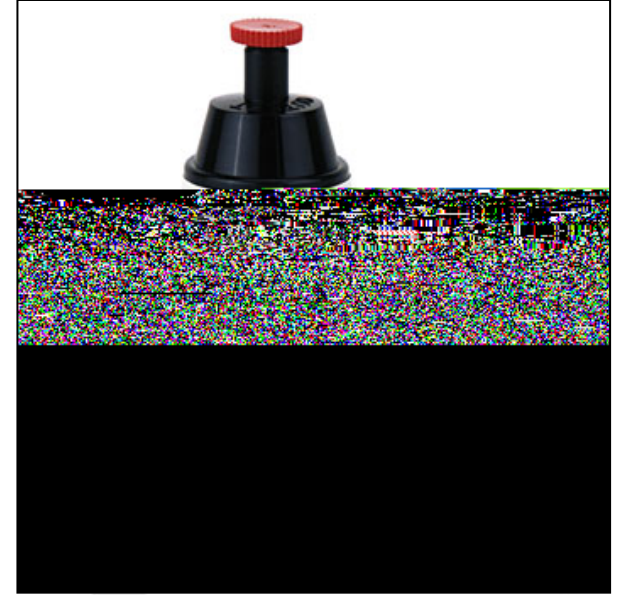
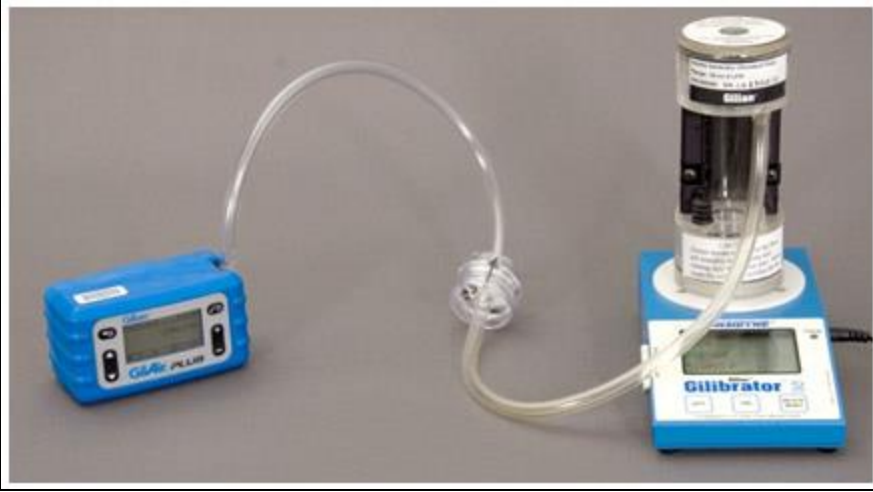
Örnekleyici



Kişisel Örnekleme
Pompası



KİŞİSEL MARUZİYET ÖRNEKLEME



HAVA POMPASI AKIŞ HIZI: 1-2 lt/dk.



MESLEKİ MARUZİYET DEĞERİ

SINIR DEĞER

Mevzuatımıza göre, asbestle çalışmalarda çalışanların maruz kaldığı havadaki asbest konsantrasyonunun, sekiz saatlik zaman ağırlıklı ortalama değeri (**ZAOD-TWA**), 0,1 lif/cm³'dür.

[25/01/2013 tarih ve 28539 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik]





Guidance for Controlling Asbestos-Containing Materials in Buildings

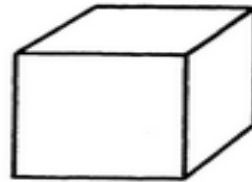


1 meter (m) = 39.37 inches or 3.28 feet

100 centimeters (cm) = 1 meter

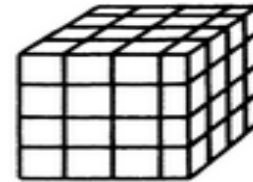
1,000,000 micrometers (μm) = 1 meter

Volume



1 cubic m (m^3)

=



35.3 cubic feet

1,000,000 $\text{cm}^3 = 1 \text{ m}^3$

1,000 $\text{cm}^3 = 1 \text{ liter}$

Weight (mass)

454 grams (g) = 1 pound

1,000,000,000 nanograms (ng) = 1 gram

Concentration (mass contained in a stated volume)

2 fibers per cm^3 (the current 8-hour OSHA industrial standard) means that 2 fibers are present in each cm^3 of air. Since there are 1,000,000 cm^3 in 1 m^3 , there would be 2,000,000 fibers in a m^3 .

If each fiber is chrysotile **asbestos** (density of $0.0026 \text{ ng}/\mu\text{m}^3$) and is just long and thick enough to be detected by the NIOSH procedure for determining compliance with the OSHA standard ($5 \mu\text{m}$ in length and $0.3 \mu\text{m}$ in diameter), it would weigh 0.0092 ng :

Mass = $\pi/4$ (diameter)² (length) (density)

$$\pi/4 (0.3 \mu\text{m})^2 (5 \mu\text{m}) (0.0026 \text{ ng}/\mu\text{m}^3) = 0.0092 \text{ ng}$$

A total of 2,000,000 of these fibers would weigh about 1,800 ng.

Appendix A. Asbestos-Containing Materials Found in Buildings*

Subdivision	Generic name	Asbestos (%)	Dates of use	Binder/sizing
Surfacing material	sprayed- or troweled-on	1-95	1935-1970	sodium silicate, portland cement, organic binders.
Preformed thermal insulating products	batts, blocks, and pipe covering			
	85% magnesia	15	1926-1949	magnesium carbonate
	calcium silicate	6-8	1949-1971	calcium silicate
Textiles	cloth ^a			
	blankets (fire) ^a	100	1910-present	none
	felts:	90-95	1920-present	cotton/wool
	blue stripe	80	1920-present	cotton
	red stripe	90	1920-present	cotton
	green stripe	95	1920-present	cotton
	sheets	50-95	1920-present	cotton/wool
	cord/rope/yarn ^a	80-100	1920-present	cotton/wool
	tubing	80-85	1920-present	cotton/wool
	tape/strip	90	1920-present	cotton/wool
Cementitious concrete-like products	curtains ^a			
	(theatre, welding)	60-65	1945-present	cotton
	extrusion panels:	8	1965-1977	portland cement
	corrugated	20-45	1930-present	portland cement
	flat	40-50	1930-present	portland cement
	flexible	30-50	1930-present	portland cement
	flexibly perforated	30-50	1930-present	portland cement
	laminated	35-50	1930-present	portland cement
	(outer surface)			
	roof tiles	20-30	1930-present	portland cement
	clapboard and shingles:			
	clapboard	12-15	1944-1945	portland cement
	siding shingles	12-14	unknown-present	portland cement
roofing shingles	20-32	unknown-present	portland cement	
pipe	20-15	1935-present	portland cement	
Paper products	corrugated:			
	high temperature	90	1935-present	sodium silicate
	moderate temperature	35-70	1910-present	starch
	indented	98	1935-present	cotton and organic binder
	millboard	80-85	1925-present	starch, lime, clay
Roofing felts	smooth surface	10-15	1910-present	asphalt
	mineral surface	10-15	1910-present	asphalt

Appendix A. (continued)

Subdivision	Generic name	Asbestos (%)	Dates of use	Binder/sizing
Asbestos-containing compounds	caulking putties	30	1930-present	linseed oil
	adhesive (cold applied)	5-25	1945-present	asphalt
	joint compound		1945-1975	asphalt
	roofing asphalt	5	unknown-present	asphalt
	mastics	5-25	1920-present	asphalt
	asphalt tile cement	13-25	1959-present	asphalt
	roof putty	10-25	unknown-present	asphalt
	plaster/stucco	2-10	unknown-present	portland cement
	spackles	3-5	1930-1975	starch, casein, synthetic resins
	sealants fire/water	50-55	1935-present	caster oil or polyisobutylene
	cement, insulation	20-100	1900-1973	clay
cement, finishing	55	1920-1973	clay	
cement, magnesia	15	1926-1950	magnesium carbonate	
Asbestos ebony products		50	1930-present	portland cement
Flooring tile and Sheet Goods	vinyl/ asbestos tile	21	1950-present	poly(vinyl)chloride
	asphalt/ asbestos tile	26-33	1920-present	asphalt
	sheet goods/resilient	30	1950-present	dry oils
Wallcovering	vinyl wallpaper	6-8	unknown-present	—
Paints and coatings	roof coating	4-7	1900-present	asphalt
	air tight	15	1940-present	asphalt

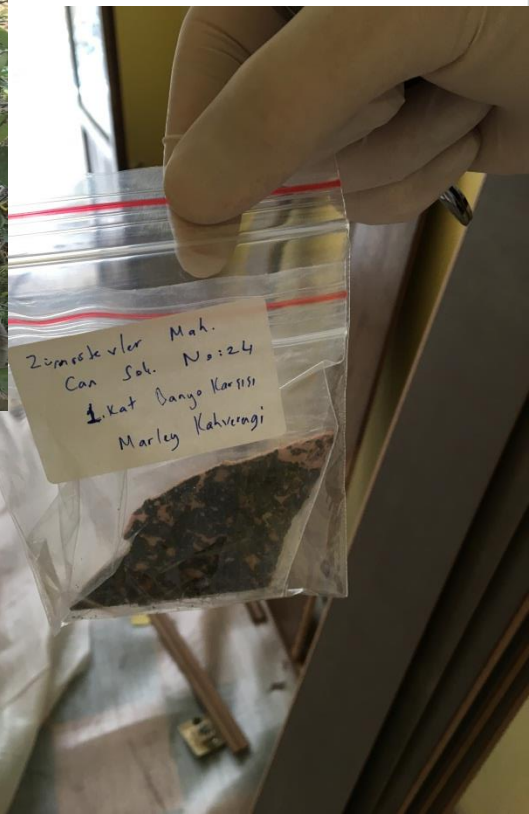


CASE STUDY...



KENTSEL DÖNÜŞÜM LABORATUVAR AKREDİTASYON DENETİMİ (TÜR ANALİZİ)





TEŐEKKÜR EDERİM 😊

otimucin@csgb.gov.tr