



**T.C. ÇALIŞMA VE
SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

**ASBESTLE ÇALIŞMALARDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ
UYGULAMA REHBERİ**

ANKARA, 2024

REHBER HAZIRLIK KOMİSYONU

Ahmet Serdar SEVİNÇ

Damla AZKESKİN

Dilan ATALAY

Ebru KORKMAZ

Fatih DEĞER

İsmail Görkem GÖNENÇ

Kadir KADİROĞULLARI

Kağan YÜCEL

Pınar ATABEK

Şehmus ÜNVERDİ

Asbestle Çalışmalarda İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulama Rehberi T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanmıştır. Hazırlanan bu rehberdeki hususlar tavsiye niteliğindedir.

TEŞEKKÜR

Bu rehberle sağladıkları katkı için Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'ndan Jeoloji Mühendisi Bahattin Murat Demir'e teşekkür ederiz. Ayrıca rehberin ana başlıkları ve içeriğinin oluşturulması aşamasında bizimle görüşlerini paylaşan Asbest Söküm Uzmanları, Cemal Başkaya, Cengiz Alpar, Kenan Yıldız, Osman Malkoç, Rahmi Baysal, Utku Önen ve Yahya Kemal Kösalı'ya teşekkür ederiz.

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	i
TABLolar LİSTESİ	iii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	iv
SİMGE VE KISALTMALAR	vi
1. GİRİŞ	1
2. ASBEST TANIMI VE TÜRLERİ	2
2.1. ASBEST NEDİR	2
2.2. ASBESTİN FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ.....	3
2.3. ASBEST TÜRLERİ	3
2.4. Türkiye’deki Asbest Kullanımı	6
2.5. İKAME MADDELER.....	6
3. ASBEST KAYNAKLARI	8
4. ASBEST MARUZİYETİ.....	10
4.1. JEOMORFİK/ÇEVRESEL MARUZİYET	10
4.2. ENDÜSTRİYEL/MESLEKİ MARUZİYET	10
5. ASBESTİN NEDEN OLDUĞU HASTALIKLAR	12
6. ASBEST ÖLÇÜMLERİ VE SINIR DEĞER.....	13
6.1. ASBEST ÖLÇÜMÜ VE NUMUNE ALMA	13
6.2. SINIR DEĞER	15
7. ASBESTLE ÇALIŞMALARDA SAĞLIK GÖZETİMİ	16
8. ASBESTLE ÇALIŞMALARDA RİSK DEĞERLENDİRMESİ.....	18
8.1. MALZEME DEĞERLENDİRME ALGORİTMASI.....	20
8.2. ASBEST RİSK ANALİZİ	21
8.3. AZ RİSKLİ ASBEST SÖKÜM İŞLERİ (YEŞİL BÖLGE).....	22
8.4. ORTA RİSKLİ ASBEST SÖKÜM İŞLERİ (SARI BÖLGE).....	22

8.5. YÜKSEK RİSKLİ ASBEST SÖKÜM İŞLERİ (KIRMIZI BÖLGE).....	22
8.6. GÜVENLİ BÖLGE	22
9. ASBESTTEN KORUNMA YÖNTEMLERİ.....	23
9.1. ÇALIŞMA ÖNCESİ HAZIRLIKLAR VE PLANLAMA	23
9.1.1. Çalışanların Bilgilendirilmesi	24
9.1.2. İşaretleme	24
9.1.3. Karantinanın Oluşturulması	25
9.1.4. Negatif Basınç Ünitesi (NBU)	27
9.1.5. Karantinaya Giriş (Hava Kilidi).....	30
9.1.6. Gözlem Paneli	34
9.1.7. Alan Hazırlığı.....	34
9.1.8. Duman Testi	35
9.2. ÇALIŞMA SONRASI HAZIRLIK	36
9.2.1. H Tipi Süpürge	36
9.2.2. Bağlayıcı Madde	37
9.2.3. Hijyenik Tertibatlar	37
9.2.4. Kişisel Koruyucu Donanım	37
10. ASBESTLİ ATIKLARIN YÖNETİMİ VE BERTARAFI	40
11. MEVZUAT	43
12. KAYNAKLAR.....	46

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo	Sayfa
Tablo 1. Asbest türleri	3
Tablo 2. İnsan yapımı mineral liflere ait sınır değerler	8
Tablo 3. İlgili parametrelerin metotlara göre karşılaştırılması	15
Tablo 4. Malzeme değerlendirme algoritması.....	20
Tablo 5. Asbest risk analizi	21
Tablo 6. Asbest içeren atıklar.....	41

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1. Krizotil asbest	4
Şekil 2. Krokidolit asbest	4
Şekil 3. Amosit asbest	5
Şekil 4. Tremolit asbest	5
Şekil 5. Antofilit asbest	5
Şekil 6. Aktinolit asbest	5
Şekil 7. Bir binada karşılaşılacak asbest noktaları	9
Şekil 8. Bazı asbest türlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri	14
Şekil 9. Uyarı İşaretleri (Çalışma alanı uyarı levhaları; Asbest içeren paket etiketi)	24
Şekil 10. Karantina alanı	25
Şekil 11. Açık alanın köpükle kapatılması	26
Şekil 12. Karantina alanının elemanları	27
Şekil 13. İdeal negatif basınç ünitesi pozisyonu	28
Şekil 14. Farklı yapılar için uygun hava akışı	29
Şekil 15. Farklı yapılar için uygun hava akışı	29
Şekil 16. Zayıf hava akışı	30
Şekil 17. Geçiş sistemlerinde hava kilitlerinin kullanımı	31
Şekil 18. Duş ünitesinin karantina alanına direkt bağlanması	31
Şekil 19. Atık kabini dizaynı	32
Şekil 20. Sınırlı alan için hijyen ünitesi, atık kabini dizaynı	32
Şekil 21. Sınırlı alan için hava kilidi / atık kabini dizaynı	33
Şekil 22. Geçiş sisteminin gerektiği yerlerde hava kilidi ve atık kabini dizaynı	33
Şekil 23. Gözlem paneli	34
Şekil 24. Taşınmaz malların kaplanması	35
Şekil 25. Duman testi ve duman testi için ışık kontrolü	36
Şekil 26. H Tipi Süpürge	36
Şekil 27. Bağlayıcı madde	37
Şekil 28. Kişisel koruyucu tulum	38
Şekil 29. Solunum koruyucu maske	38
Şekil 30. Motorlu solunum koruyucular	39

Şekil 31. Bağciksız çizme	39
Şekil 32. Koruyucu eldiven.....	40
Şekil 33. II. Sınıf düzenli depolama tesisi	43

SİMGE VE KISALTMALAR

°C	Santigrat derece
µm	Mikro metre
ACGIH	American Conference of Governmental Industrial Hygienists (Amerikan Hükümeti Endüstri Hijyenistleri Birliği)
AYY	Atık Yönetimi Yönetmeliği
cm ³	Santimetre küp
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization)
FTI	Fourier Transform Infrared Spektroskopy
HTİYAKY	Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
ILO	International Labour Organization (Uluslararası Çalışma Örgütü)
İSGGM	İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
İSGÜM	İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü Başkanlığı
KKD	Kişisel Koruyucu Donanım
m ³	Metre küp
mg	Mili gram
MoTAT	Mobil Tehlikeli Atık Takip Sistemi (Atık Yönetimi Programı)
NIOSH	National Institute of Occupational Safety and Health (Ulusal Mesleki Güvenlik ve Sağlık Enstitüsü)
PLM	Polarized Light Microscope (Polarize Işık Mikroskobu)
REL	Recommended Exposure Limit (Tavsiye Edilen Maruziyet Limiti)
SEM	Scanning Electron Microscope (Taramalı Elektron Mikroskobu)
TEM	Transmission Electron Microscope (Transmisyon Elektron Mikroskobu)
TLV	Thershold Limit Value (Eşik Sınır Değeri)
TWA	Time Weighted Average (Zaman Ağırlıklı Ortalama)
ZAOD	Zaman Ağırlıklı Ortalama Değeri

1. GİRİŞ

Antik çağdan bu yana insanlık tarafından sıkça kullanılmış olan asbest, kimyasal ve fiziksel özellikleri sebebiyle inşaat, gemi, otomotiv, tekstil ve diğer sanayi alanlarında tercih edilen bir ürün olmuştur. 20 nci yüzyıl başlarından itibaren yaygın bir şekilde endüstride kullanılan asbestin üç binden fazla kullanım alanı vardır.

2010 yılına kadar Türkiye’de de kullanılan asbest; marley, boru, levha, fren ve debriyaj balatası, conta ve asbestli iplik üretiminde kullanılmıştır.

Asbest lifleri havada solunur hale geldiklerinde tehlikelidir, öldürücüdür. Solunan lifler akciğerlerde birikir ve zarar verir. Bu durumda akciğerde zedelenmeler başlar ve bu da akciğerin çalışmasını engeller ve kansere yol açar. Asbestli malzemelerin gerek üretiminde gerekse sökülümünde çalışanlar, gerekli önlemlerin alınmaması durumunda, farkında olmadan bu maddeye maruz kalabilirler.

Asbest yüzyıllar boyu ve yaygın bir şekilde kullanıldığı halde, meydana getirdiği sağlık sorunları yirminci yüzyılın başında anlaşılmaya başlanmıştır. Bunun sebebi, bazı vakalarda olumsuz sağlık etkilerinin 40 yıl sonra dahi ortaya çıkabilmesi ve eski dönemlerde insanların şimdikinden çok kısa yaşamalarıdır. Oluşturduğu sağlık riskleri nedeniyle günümüzde başta AB olmak üzere dünyanın birçok ülkesinde asbestin üretilmesi ve endüstride kullanılması yasaklanmış; birçok ülkede ise ciddi kısıtlamalar getirilmiştir.

Türkiye’de ise gerek çalışma hayatında gerekse toplumsal düzeyde asbest güvenliği bilinci ve farkındalığı günden güne artmaya başlamıştır. Bu süreçte, yabancı ülkelere gelen gemilerin asbest sökülüm işlerinin ülkemizde yapılmaya başlanması kadar özellikle son dönemde 31/05/2012 tarih ve 28309 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun ile başlayan kentsel dönüşüm projelerindeki bina yıkımları etkili olmuş; konuyu kamuoyu gündemine taşımıştır. Son 10 yıllık dönemde alınan kararlarla asbest yasaklanmış ve asbest sökülüm işinin temel koruyucu önlemleri mevzuat hükmü haline getirilmiştir.

Ülkemizde yapılan bir araştırmada en az 1.2 Milyon ton asbest hammaddesinin gerek ithalat gerekse çok kısıtlı bir miktarda olsa da yerli üretim yoluyla hayatımıza giriş yaptığı, ulusal sanayinin değişik sektörlerinde kullanıldığı belirtilmiştir [1]. Genel olarak, üretilen ve tüketilen “170 ton asbestin yaratacağı maruziyetin bir mezotelyoma vakasına neden olabileceği” gerekli

önlemler alınamadığı takdirde, ülkemizde tüketilen bu miktarda asbestin de yaklaşık 7.000 vakaya neden olabileceği öngörülmektedir [2].

Dünya genelinde ise, hali hazırda 125 milyon insanın işyerinde asbeste maruz kaldığı tahmin edilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) verilerine göre, her yıl 90.000'den fazla insanın işyerinde asbest maruziyeti sonucu asbeste bağlı Akciğer Kanseri, Mezotelyoma ve Asbestoz'dan öleceği tahmin edilmektedir. Mesleki kanserden meydana gelen her üç ölümden birinin asbest nedeni olduğu tahmin edilmektedir [3].

Sonuç olarak, asbest, hakkındaki birçok yasaklama kararına karşın, ülkemizde ve dünyada, hayatta varlığını sürdürmeye devam eden ve böylece hem iş hem de halk sağlığı açısından yaşamsal risk oluşturan bir faktördür. Bu nedenle başta Bakanlığımız olmak üzere konuyla ilgili kurumlar asbest maruziyetiyle mücadeleyi kendilerine hedef edinmiş; asbest kontrol programlarını oluşturmuş ve bu programların mevzuat alt yapısını geliştirmiştir.

Bu rehber, kamu yönetiminin genel hedefine uygun olarak, ulusal ve uluslararası düzeydeki mevzuat ve uygulamalar ışığında, asbestin tanımlanmasından sökülmesi ve bertarafına kadar her aşamasındaki iş ve işlemlere yönelik açıklayıcı ve güncel bilgileri içerecek şekilde hazırlanmıştır. Bu rehberin hem asbest söküm sektöründe hizmet kalitesini yükselterek iş ve çevre sağlığının korunması hem de asbest tehlike ve risklerine karşı kamuoyu farkındalığının artırılması sürecinde, yol gösterici bir doküman olmasını dileriz.

2. ASBEST TANIMI VE TÜRLERİ

2.1. ASBEST NEDİR

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 izolasyon özelliği nedeniyle çok uzun yıllardır kullanılmış ve “*sihirli mineral*” olarak bilinmiştir.

Dünyada asbest kaynakları en zengin ülkeler arasında Kanada, Rusya, Güney Afrika bulunmaktadır. Asbest yataklarında cevher genellikle açık işletme yöntemi ile çıkarılmakla birlikte yeraltı madenciliği ile de çıkarılabilir. Yeraltı madenciliğinde blok çöktürme metodu kullanılarak üretim yapılır. Çıkarılan cevher genellikle büyük kayaç parçalarıdır. Cevheri

bunlardan ayırmak için ufak parçalara kırma, çıkan lifleri iri kum ve tozlardan ayırmak için eleme, çıkan lifleri emme, toplanan lifleri açma ve sınıflandırma işlemleri uygulanır.

Asbest antik çağdan bu yana, dünyanın birçok bölgesinde iyi bilinmekte ve kullanılmaktaydı. Asbestin üretimi ve endüstride kullanımı 19 uncu yüzyılın sonlarına kadar uzanmaktadır. Özellikle 20 nci yüzyılın başlarında asbest liflerinin çimentoya karıştırılarak asbestli çimento üretilmesi ile asbest kullanımı tüm dünyaya yayılmıştır. Fakat 20 nci yüzyılın ikinci yarısından sonra insan sağlığına önemli zararlar veren kanserojen bir madde olduğunun tespit edilmesi ile asbest maddesi için öldürücü toz tanımlaması yapılmıştır.

2.2. ASBESTİN FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Yüksek derecede ısıya, aşınma ve paslanmaya karşı dayanıklıdır. Erime noktası 1.200 °C'nin üzerinde, asitlere ve bazlara karşı dirençli, kimyasal tepkimelere girmeyen inert bir maddedir. Ayrıca elektrik geçirgenliği çok azdır. Bunun yanı sıra yüksek elastikiyet ve yüksek sertleşebilirlik özelliği taşır. Ek olarak 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.

2.3. ASBEST TÜRLERİ

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

Tablo 1. Asbest türleri

SERPANTİN GRUBU	AMFİBOL GRUBU
1. Krizotil Asbest (Beyaz Asbest)	1. Krokidolit (Mavi Asbest) 2. Amosit (Kahverengi Asbest) 3. Tremolit 4. Antofilit 5. Aktinolit

2.3.1. Serpantin Grubu

Krizotil Asbest: Beyaz, lifsi yapıda, yumuşak ve ipeksi parlaklığındadır. Kullanım alanı geniş bir türdür. Diğer asbest türlerine göre daha esnektir. Dayanıklı ve ipeksidir. Erime noktası

yüksektir. Dokunarak veya bükülerek kumaşla birlikte kullanılır. Ateşe dayanıklı kumaş yapımında genellikle krizotil asbest kullanılır.

Bugün hala ev ve işyerlerinin çatılarında, tavanlarında, duvarlarında bulunmaktadır. Krizotil asbest ısıya karşı dayanıklılığından dolayı boru izolasyonunda, kazanlarda kullanılmaktadır.



(a)

(b)

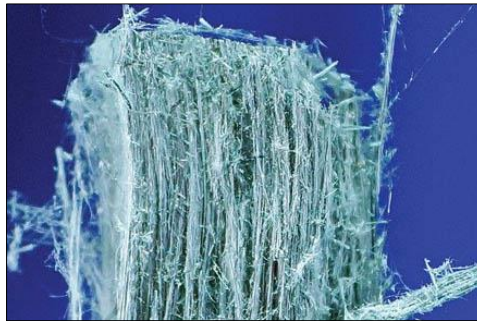
Şekil Hata! Belgede belirtilen stilde metne rastlanmadı. **1. Krizotil asbest [4, 5]**

2.3.2. Amfibol Grubu

Amfibol lifleri serpantin liflerine göre daha kısa ve serttir. İğneye benzer görünümlüdür. Neme ve kimyasallara karşı dirençlidirler.

Amfibol grubu asbest türleri çok küçük çapa sahiptir. Böylelikle insan dokularına daha kolay nüfuz edebilir. Bu nedenle de bu grupta bulunan asbest türleri serpantin grubuna göre daha tehlikeli olarak kabul edilir.

Krokidolit Asbest: Mavi asbest olarak da bilinir. Liflere mavi rengi veren yüksek soda oranı ve ana kayaçtan gelen demir bileşikleridir.



Şekil 2. Krokidolit asbest [6]

Amosit Asbest: Kahverengi asbest olarak da bilinir. Krizotilden sonra inşaat uygulamalarında ikinci derecede yaygın olarak kullanılan asbest türüdür. Yüksek çekme dayanımına sahiptir ve ısıya dayanıklıdır. Bu yüzden özellikle boru izolasyonunda, izolasyon panellerinde, kaplama ve döşemelerde kullanılmaktadır.



Şekil 3. Amosit asbest [7]

Tremolit Asbest: Bu asbest türü genellikle vermikulit ve krizotil asbestle beraber bulunur. Genellikle çatı yalıtımında kullanılmaktadır.



Şekil 4. Tremolit asbest [8]

Antofilit Asbest: Asbest yatağı en az olan mineraldir. Diğer Asbest türlerine göre en az kullanılan türdür.



Şekil 5. Antofilit asbest [9]

Aktinolit Asbest: Asbestin bu formu diğerlerine göre daha sert dokuya sahiptir. Ticari olarak kullanılmamıştır.



Şekil 6. Aktinolit asbest [10]

Türkiye’deki Asbest Kullanımı

Türkiye asbest rezervleri bakımından oldukça zengin olup sahip olduğu yaklaşık 29.646.000 ton rezerv ile asbest bakımından en zengin ilk 10 ülke içinde yer almaktadır[11]. Sivas, Erzincan, Tokat (Turhal), Bursa (Orhangazi), Hatay ve Bitlis’te krizotil, Eskişehir (Mihalıççık)’de ise amfibol türü asbest yatakları bulunmaktadır.

Ülkemiz zengin rezervlere sahip olmasına karşın asbest madenciliğinde uzun yıllardan beri hiç bir gelişme sağlanamamış ve üretim tesisleri kurulmuş olsa da Türkiye’de asbest madenciliğinin pilot işletme seviyesini geçememiştir [11]. 2000’li yıllarda dünyadaki yasaklama eğilimi sonucu asbest madenciliği tümüyle gündemden çıkmıştır.

Türkiye’de 1993 yılına kadar asbest ithalatı ile ilgili herhangi bir kısıtlama ve kriter bulunmamaktadır, bu nedenle neredeyse tamamı asbestli mamul üreticisi olan ithalatçı firmaların Mülga Hazine ve Dış Ticaret Müsteşarlığı’na (Ekonomi Bakanlığı) verdikleri bir taahhütname ile istenilen miktarda ve cinsten asbest ithal etmeleri mümkün olmuştur.

Asbestin kontrolsüz kullanılmasının insan sağlığı üzerine olumsuz etkilerinin tartışılmasını müteakip dünyada olduğu gibi Türkiye’de de asbest ile ilgili hukuki düzenlemeler yapılmaya başlanmıştır. Mülga Hazine ve Dış Ticaret Müsteşarlığı (Ekonomi Bakanlığı) ve Sağlık Bakanlığının önerileri ve Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı’nın onayı ile asbestin Türkiye’ye ilk girişinde kontrolü, doğru kullanılmasının sağlanması ve gerekli tedbirlerin zamanında alınmasının Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü Başkanlığı (İSGÜM) tarafından yapılması kabul edilmiştir.

Türkiye’de asbestli mamul üretimi yapan işyerleri krizotil asbest kullanmışlardır. Bu sebeple ithalatın tamamı krizotil asbest olmuştur. Sadece asbestli çimento boru üretimi yapan 2 fabrikada 01/01/1996 tarihine kadar krizotil türü asbeste %3 ila %10 oranında krokidolit asbest katılarak imalat yapılmıştır. İthal edilen asbestin önemli bir bölümü ise asbestli çimento sektöründe, asbestli çimento boru-levha imalinde tüketilmiş, bunu asbestli balata conta ve asbestli tekstil sektörü takip etmiştir [12].

2.4. 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.

Asbestin insan sağlığı üzerine olan etkilerinin saptanması asbest yerine kullanılabilecek maddelerin araştırılması konusundaki çabalara hız vermiş olup, insan yapımı bazı mineral lifler endüstride kullanılmaya başlanmıştır.

İnsan yapımı mineral lifler, lifli inorganik bileşiklerdir. Kaya, kil, cüruf ve camdan üretilirler. 3 ana grupta sınıflandırılırlar [13].

1. Cam Lifi (Fiberglass): Cam Yünü ve Cam İplik (Cam Elyaf)

2. Mineral Yün: Kaya Yünü ve Cüruf Yünü

3. Ateşe Dayanıklı Seramik Lifler

Cam elyaf, cam ipliğidir. Silisli kum, kireçtaşı, asitborik, alüminyum ve magnezyum karışımından elde edilir. Yapılarda sıcak su ve buhar kazanları ve borularında, teknelerde hafif yapılı plastik gövdeleri sağlamlaştırmak amacıyla kullanılır.

Cam yünü, silis kumunun 1200 – 1250 °C'de ergitilerek elyaf haline getirilmesi sonucu oluşmaktadır. Dış duvarlarda her türlü duvar ve betonarme elemanların iç yüzeylerinde, iç bölme ve komşu duvarlarda, merdiven ve asansör boşluklarına bitişik duvarlarda, her türlü ahşap oturtma çatılar, metal çatılar ve sandviç çatılarda, ahşap karkas binaların içten ısı ve ses yalıtımı uygulamalarında kullanılmaktadır.

Kaya Yünü, yalıtıma en uygun kaya tipi olan bazalt kayadan üretilir. Isı yalıtımı, yangın yalıtımı, ses yalıtımı, asma tavanlarda ve rutubet ve nemi engellemek amacıyla kullanılır.

Seramik lifler, metalik olmayan inorganik malzemelerdir. Oksitler, nitritler ve karbitler seramik malzemelerin esasını oluştururlar. Cam lifinin kullanıldığı yerlerde uygulama alanı bulurlar.

Tablo 2. İnsan yapımı mineral liflere ait sınır değerler [14]

	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

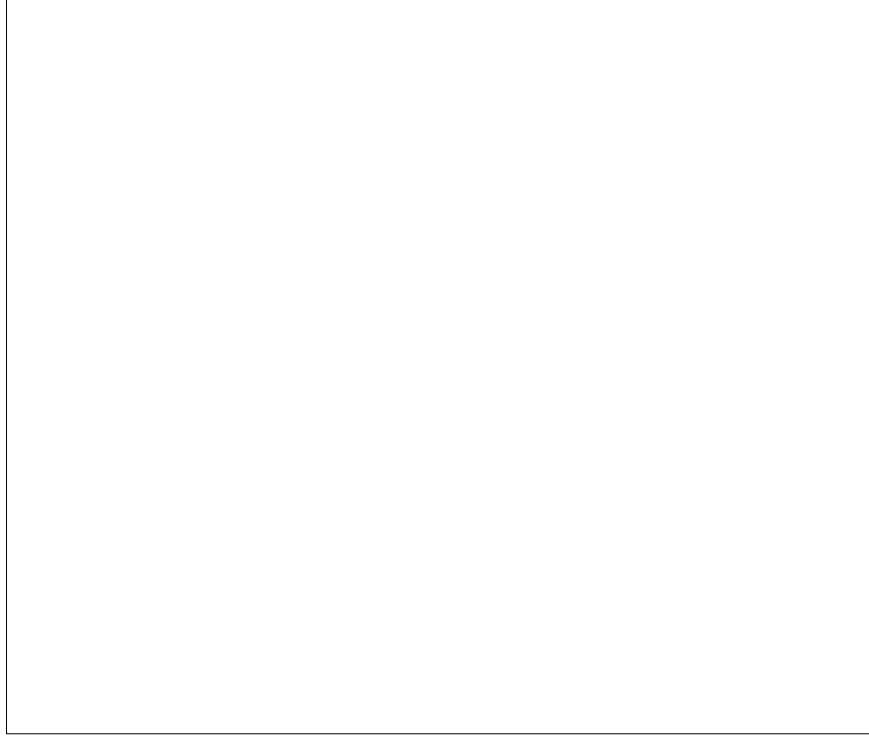
** TLV-TWA: ACGIH Tarafından Tavsiye Edilen Maruziyet Limitleri.

*** Grup 3: İnsanlar için kanserojen olarak sınıflandırılmaz

**** Group 2B: İnsanlar için kanserojen olabilir.

3. ASBEST KAYNAKLARI

Asbest, tutuşmazlık, sıcaklığa ve pasa mukavemet, ısı izolasyonu, yüksek mekanik dayanıklılık, çimento ve diğer benzerleri ile yakınlık kurabilme vb. gibi özellikleri olması nedeniyle birçok alanda kullanılmaktadır. Bu kullanım alanlarından en öne çıkan inşaat/yapı sektörü olmaktadır [15].



Şekil 7. Bir binada karşılaşılabilecek asbest noktaları [16]

- 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
- 19) Diğerleri: Sigorta kutusunda, Havalandırma Sisteminde

Ülkemizde inşaat/yapı sektöründe asbestin ne kadar kullanıldığına dair veriler oldukça sınırlı olmakla birlikte gerek bina gerekse endüstriyel birçok yapının üretim süreçlerinde kullanıldığı bilinmektedir. Bu nedenle bu yapıların yıkımı ve tadilatı gündeme geldiğinde, faaliyete başlamadan önce asbestin bulunup bulunmadığına ilişkin gerekli analizlerin yapılması ve asbest maruziyetinin önlenmesi gerekmektedir.

4. ASBEST MARUZİYETİ

Yapılan araştırmalara göre asbest maruziyeti iki şekilde meydana gelebilmektedir. Birincisi “Jeojenik/Çevresel Asbest Maruziyeti” olarak adlandırılan ve jeolojik koşullardan kaynaklanan maruziyettir. İkincisi ise işyeri koşullarından meydana gelebilen, Endüstriyel/Mesleki Asbest Maruziyeti’dir.

4.1. JEJENİK/ÇEVRESEL MARUZİYET

Jeojenik/Çevresel Asbest Maruziyeti, yaşam çevremizde jeolojik olarak kaya ve toprak niteliğinde var olan asbest oluşumlarından ve/veya bunların yapı malzemesi olarak kullanılmasından kaynaklanan maruziyetlerdir. Özellikle Türkiye’de asbest maruziyeti açısından mesleki temastan önce çevresel asbest maruziyetinden bahsetmek gerekmektedir. Çünkü çok sayıda yerleşim biriminde yaşayanlarda çevresel asbest maruziyetine bağlı kanser görülme sıklığı açısından Türkiye, dünyada önde gelen ülkeler arasında yer almaktadır.

Ülkemizde gerçekleştirilen Tıbbi Jeolojik araştırmalara göre, üzerine kurulu olduğu veya çevresindeki zeminlerde jeolojik olarak asbest oluşumları bulunan çok sayıdaki yerleşim biriminde yaşayanlar ev içi ve dışı ortamlarda asbest liflerinin solunması yoluyla asbest maruziyeti ile karşı karşıyadır [17]. Asbestli toprak, Anadolu’da; ak toprak, çorak toprak, ceren toprağı, çelpek veya höllük gibi isimlerle bilinmekte ve bu toprak köylerde kireç, sıva, çatı ve zemin malzemesi olarak hatta bebek beşiğinde kullanılmaktadır.

4.2. ENDÜSTRİYEL/MESLEKİ MARUZİYET

Endüstriyel/Mesleki Maruziyet, 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.

Asbest ile ilgili en önemli toplantı Finlandiya’nın önderliğinde Helsinki’de 22 Ocak 1997’de yapılmıştır. Bu toplantı sonucu Helsinki kriterleri olarak isimlendirilen asbest kullanımı konusunda bir konsensüs oluşmuştur.

Asbest maruziyeti için Helsinki Kriterleri aşağıdaki maddelerde belirtilmiştir:

1. En az 1 yıl, asbestli çimento fabrikası, asbest içeren binaların yıkım işleri veya asbestle doğrudan çalışma gibi büyük maruziyet öyküsü
2. 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
3. Ya da ortam ölçümlerinde en az 25 lif/cm³ bulunması [18].

4.2.1. Yıkım Kaynaklı Asbest Maruziyeti

2012 yılında 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun'un yayımlanması ile birlikte Ülkemizde kentsel dönüşüm projeleri hız kazanmış ve önümüzdeki 20 yılda yaklaşık 6.5 Milyon bağımsız birimin yıkılarak dönüştürülmesi gündeme gelmiştir. Bu yoğunluktaki yıkım faaliyetinde gerekli "asbest güvenliği tedbirlerinin alınamaması" durumunda önemli risklerle karşı karşıya gelinebileceği açıktır. Yıkım kaynaklı asbest maruziyeti, asbestli yapı malzemelerinin yıkım öncesinde usulüne uygun olarak sökülerek yıkım mahallinden uzaklaştırılmaması koşullarında gerçekleşmektedir. Asbestli malzeme içeren yapıların bu şekilde yıkılması durumunda ortaya çıkacak tozların asbest lifleri içermesi ve bu liflerin solunması maruziyet oluşturacaktır.

Bu nedenle birçok ülke kendi yıkım prosedürlerinde, yıkım öncesi "asbest envanteri yapılmasını" zorunlu hale getirmiştir. Bu prosedürler sadece yapının tamamen yıkılması işlemleri için değil, asbestli malzemeyi içeren yapı parçalarının herhangi bir nedenle kaldırılması (asbestli çatı kaplamalarının veya vinil kaplamaların değiştirilmesi, asbestli panel duvarların sökülmesi vb.) işlemleri için de geçerli kılınmıştır. Öte yandan yıkımlarda asbest maruziyeti, sadece yıkım mahallindeki kontrolsüz girişimler ile oluşacak "asbest tozuması" ile çalışanların karşı karşıya kalacağı maruziyet ile sınırlı değildir. Gerekli önlemlerin alınmaması sonucu gerek yıkım faaliyeti sırasında gerekse asbestli atıkların taşınması sürecinde etrafa yayılacak asbest lifli tozlar çevredeki yerleşimlerde yaşayanlar için "asbest maruziyeti" riskini oluşturabilecektir.

Ulusal mevzuatımızda 18/03/2004 tarihli ve 25406 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği'nin Yıkım İşlemleri başlıklı 19 uncu maddesinde "*Çalışanların sağlığını ve güvenliğini korumak amacıyla, asbest içeren malzemelerin kullanıldığı binaların yıkımı, sökülmesi, tamirata ve tadilatı sırasında Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından hazırlanan ve 26/12/2003 tarihli ve 25328 sayılı Resmî*

Gazete’de yayımlanan Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik esaslarına uyulur” hükmü yer almaktadır. Ayrıca 13/10/2021 tarihli ve 31627 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Binaların Yıkılması Hakkında Yönetmeliğin Seçici yıkım başlıklı 15 inci maddesi ile Yıkımda asbest ve diğer tehlikeli atıkların tespiti ve sökülmesi başlıklı 16 ncı maddelerinde “yıkım öncesinde varsa tehlikeli atıkların ayıklanarak ayrılmasını, ..., kontrollü ve aşamalı olarak Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliğine göre seçici yıkım uygulanır.”, “Seçici yıkım, asbest ve diğer tehlikeli atıkların; kapı ve pencerelerin, lavabo, küvet gibi sıhhi tesisat gereçleri ve benzeri ... malzemelerin ayrılması ... aşamalarını kapsar.”, “Yıkıma başlanılmadan önce asbestli imalatın var olup olmadığı, varsa asbest içeren imalatlar için asbestin türünü, miktarını ve yerini belirlemeye yönelik envanter çalışması yapılması zorunludur. Envanter çalışması sırasında katı numune alma ve analiz işlemleri, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından katı numunede asbest tür tayini parametresinden yetkilendirilmiş bir laboratuvar tarafından yapılır. Asbest ve diğer tehlikeli maddeleri içeren imalatlar, yıkım faaliyetinden önce belirlenerek sökülür, ayrı olarak toplanır ve Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik hükümlerine göre bertaraf edilir.”, “Asbest sökülme işlemleri, TS 13895 Asbest İçeren Malzemelerin Sökümü ve Asbest Bertaraf Yöntemleri Kılavuzuna uygun olarak yapılır.” ve “Yıkım ve sökülme işlemleri sırasında, 25/1/2013 tarihli ve 28539 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliğe uyulur” hükümleri yer almaktadır.

5. ASBESTİN NEDEN OLDUĞU HASTALIKLAR

Asbeste maruz kalınması sonucunda oluşan meslek hastalıkları aşağıdaki gibidir.

1. Asbestoz: İlk olarak tersane işlerinde çalışanlarda tespit edilen asbestoz, asbest liflerini çözmeye çalışan vücut tarafından üretilen asidin akciğer zarında oluşturduğu yaralardır. Bu hastalığın kendini göstermesi 10-20 yılı bulmaktadır.

2. Plevral Reaksiyonlar

- Plevral plaklar, benign asbest plörezisi ve diffüz plevral kalınlaşma

3. Parenkimal Akciğer Hastalıkları:

- Rounded atelektazi ve transpulmoner bantlar

4. Asbestin Neden Olduğu Dermatolojik Hastalıklar

5. Kanseller

- Malign mezotelyoma: Asbestin yol açtığı en önemli hastalık akciğer zarı ve karın zarı kanseri, yani mezotelyomadır. Batı ülkelerinde yılda her bir milyon kişinin 1-2'sinde saptanan mezotelyoma, ülkemizde yılda en az 500 kişide görülmektedir. Mezotelyoma'ya ait en sık rastlanan yakınmalar, ağrı ve ilerleyici nefes darlığıdır. Akciğer röntgeni ve tomografide tipik bulgular saptanabilirse de, kesin tanı için başvurulmuş standart yöntem akciğer zarı biyopsisidir. Mezotelyoma, erken dönemde tanınıp uygun cerrahi girişim uygulanmadığında, ilaç ya da ışın tedavisine iyi cevap vermeyen ve hastayı kısa zamanda ölüme götüren bir hastalıktır.
- Akciğer kanseri: Asbest, akciğer, gırtlak ve sindirim sistemi kanserlerine yol açmaktadır.
- Diğer tümörler (GİS, böbrek, larinks vs.)

6. Diğerleri

- Hava yolu obstrüksiyonu, immünolojik değişiklikler, perikardiyal sıvı-kalınlaşma, üst zon değişiklikleri, retroperitoneal fibrozis vs.

DSÖ tarafından yıllık küresel 107.000 ölümün mezotelyoma, asbeste bağlı akciğer kanseri ve asbestoz nedenli olduğu tahmin edilmektedir [19]. 2005 yılında mesleki asbest maruziyetinin mezotelyoma ilişkili 43.000 ölüme [20] ve dünya genelinde asbestoz ilişkili 7.000 ölüme neden olduğu tahmin edilmektedir [21,22]. Mezotelyoma nedenli ölümlerin 7.000'i Avrupa'ya atfedilmiştir [20].

2010 Çevre ve Sağlık konulu Parma Deklarasyonu sayesinde, DSÖ Avrupa Bölge Ofisi Üye Devletleri asbeste bağlı hastalıkların ortadan kaldırılması gereği üzerinde mutabakata varmışlardır [23]. 2015 yılında Çevre ve Sağlık konulu Parma Deklarasyonu'nun uygulanmasında kilometre taşı olması yönünden [23], DSÖ ve Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) özellikle her bir devleti asbeste bağlı gelişen hastalıkların ortadan kaldırılması amacıyla ulusal bir program hazırlanması ve ulusal asbest profilinin geliştirilmesi yönünde teşvik etmiştir [24].

6. ASBEST ÖLÇÜMLERİ VE SINIR DEĞER

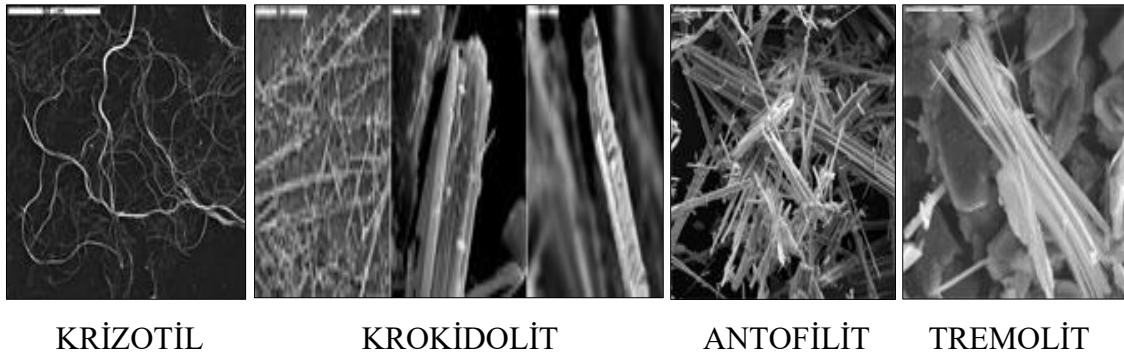
6.1. ASBEST ÖLÇÜMÜ VE NUMUNE ALMA

Asbestin yapı malzemelerinden fren balatalarına, tencere kulplarından askeri ekipmanlara kadar çok değişik sektörlerde kullanımı sözkonusu olduğundan birçok endüstriyel üründe karşımıza çıkmaktadır. Yapılarda yapılan söküm, yıkım, tamir, bakım ve uzaklaştırma

alışmalarında ve gemi söküm sırasında çalışanlar, asbest ile temasa geçebilir. Bu tür çalışmalar, dikkatsiz ve uygunsuz uygulamalarda, yüksek lif yayılımına neden olabilir ve çalışanlara ve üçüncü şahıslara zarar verebilir. Söküm, yıkım, tamir, bakım ve uzaklaştırma işlerinde asbestli malzemenin bina, gemi veya diğerk yapıların neresinde olacağının tespiti uzman biri tarafından yapılmalıdır. Ancak tehlikeli madde durumunun açıklığa kavuşturulmasıyla birlikte doğru koruyucu tedbirler uygulanabilir ve tüm çalışanların güvenli bir şekilde çalışması sağlanabilir.

Asbest ölçüm ve numune alma işlemleri iki şekilde yapılır.

Birincisi; söküm, yıkım, tamir, bakım ve uzaklaştırma çalışmalarına başlamadan önce, yapılarda asbest olup olmadığı ve var ise hangi tür asbest olduğunun belirlenmesi gerekmektedir. Bunun belirlenmesi için, uzman biri tarafından, yapının asbest olduğundan şüphelenilen bölümünden katı (bulk) numune alınır. Alınan numune içerisinde asbest olup olmadığı, var ise hangi tür asbest olduğunu saptamak amacıyla analiz yapılır. Bu şekilde alınan numunelerin analizi, Polarize Işık Mikroskobu (PLM), Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM), Transmisyon Elektron Mikroskobu (TEM) veya Fourier Transform Infrared Spektroskopisi (FTIR) ile yapılabilir. Analiz sonucunda numunede asbest bulunması durumunda, sökümü yapılacak asbestin türü ve miktarına ait bilgiler, iş planı ile birlikte, işe başlamadan önce işyerinin bağılı bulunduğu çalışma ve İş Kurumu İl Müdürlüğüne yapması gereken bildirimde bulunmalıdır [25].



Şekil 8. Bazı asbest türlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri [26]

İkincisi ise; çalışanın kişisel maruziyetinin belirlenmesi için çalışma ortamında çalışanın solunum seviyesinden alınan hava numunesidir. Alınan numunenin analizi (sayımı) Faz Kontrast Mikroskobu (PCM), Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) veya Transmisyon Elektron Mikroskobu (TEM) ile yapılabilir. Analiz sonucu, çalışanın sekiz saatlik çalışma

süresi boyunca maruz kaldığı lif konsantrasyonunu (lif/cm³) verecek şekilde hesaplanır. Mevzuatımıza göre, bu şekilde yapılan asbest ölçüm ve numune alma işlemleri, akredite olmuş ve İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü'nce (İSGGM) yetkilendirilmiş laboratuvarca yapılır [25]. Katı (bulk) numune analizini yapacak laboratuvarın bakanlıktan yetki almış olması gerekmemektedir. Ancak, TÜRKAK tarafından akredite edilmiş laboratuvarların tercih edilmesi tavsiye edilir. Asbest tespit edildikten sonra çalışanların asbest maruziyetini tespit edecek laboratuvarların ise, yukarıda belirtildiği üzere, mutlaka yetki almış olması gerekmektedir.

Tablo 3. İlgili parametrelerin metotlara göre karşılaştırılması [27]

Mikroskop Çeşidi	Sayım Yapılan Büyütme Oranı	Sayılabılır Lifin 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	

6.2. 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 [25,28]. Her ne kadar bu sınır değeri konsantrasyon cinsinden ifade ediliyor olsa da,

aslında çalışanın maruz kaldığı lif konsantrasyonunun 8 saat zaman ağırlıklı ortalaması olduğuna dikkat edilmelidir. Lif konsantrasyonu 0,8 lif/cm³ olan bir çalışma ortamında, eğer konsantrasyon mühendislik önlemleri ile düşürülemiyorsa, maruziyet değeri çalışma süresinin 1 saate çekilmesi yoluyla düşürülebilir. Diğer bir deyişle, 0,8 lif/cm³ konsantrasyon bulunan bir çalışma ortamında kişinin en fazla 1 saat çalışmasına izin verilebilir.

Ayrıca, sınır değerle karşılaştırma yapmak için bakanlıkça yetkilendirilmiş bir laboratuvar tarafından gerçekleştirilen ölçümün sonucunun o günün çalışma şartlarını yansıttığını göz önüne almak gerekir. Dolayısıyla, sınır değerın yarısını aşan bir sonuç elde edildiğinde, çalışmanın ilerleyen safhalarında sınır değeri aşma ihtimalinin yüksek olduğu değerlendirilmesi yapılmalı ve maruziyeti düşürücü tedbirler tasarlanmalı ve uygulanmalıdır. Elde edilen maruziyet değerin sadece çalışma ortamı koşullarına ve teknik önlemlere değil, çalışan kişilerin iş uygulama biçimlerine de bağlı olduğu unutulmamalıdır. Dolayısıyla, maruziyetin artmasını engelleyecek tedbirlerin uygulanması ve çalışma alanının temiz ve düzenli tutulması konuları çalışanlara mümkün olduğunca sık bir şekilde hatırlatılmalıdır.

7. ASBESTLE ÇALIŞMALARDA SAĞLIK GÖZETİMİ

Asbestle çalışmalarda, çalışanların sağlık gözetiminin nasıl yapılması gerektiği “Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik”in 16 ncı maddesinde aşağıdaki gibi belirtilmiştir.

“(1) Çalışanlar aşağıdaki hususlar göz önünde bulundurularak sağlık gözetimine tabi tutulur.

a) Bu Yönetmelik kapsamındaki işleri ilk defa yapacak kişinin, önce işyeri hekimi tarafından genel sağlık durumu değerlendirilir ve Ek-I’de belirtildiği şekilde, özellikle solunum sistemi muayeneleri başta olmak üzere genel sistemik fizik muayene ile diğer tetkik ve kontrolleri yapılır. İşyeri hekimi, risk değerlendirmesi ve ölçüm sonuçlarını dikkate alarak çalışanların sağlık durumlarını değerlendirir ve değerlendirme sonucuna göre akciğer radyografilerini uygun sürelerle tekrarlar, bu süre 2 yılı aşamaz.

b) Sağlık gözetiminden sorumlu işyeri hekimi; muayene ve tetkiklerin sonucuna göre, çalışanın asbeste maruz kalacağı işlerde çalıştırılmaması da dahil her türlü koruyucu ve önleyici tedbirleri belirleyerek işverene önerilerde bulunur.

c) Çalışanlara maruziyetin sona ermesinden sonra da yapılması gereken sağlık değerlendirmeleri ile ilgili bilgi verilir. Hekim, maruziyetin bitmesinden sonra sağlık gözetiminin devam etmesi gereken süreyi belirleyebilir.

ç) Çalışan ve/veya işveren sağlık muayene ve tetkiklerinin yeniden yapılmasını isteme hakkına sahiptir.”

Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik’in Ek-I’i aşağıda yer almaktadır.

“(1) Bu Yönetmeliğin 16 ncı maddesinde belirtilen sağlık gözetimleri ile ilgili hususlar şunlardır:

a) Mevcut bilgilere göre serbest asbest liflerine maruziyet aşağıdaki hastalıklara sebep olabilir.

1) Asbestoz

2) Mezotelyoma

3) Akciğer kanseri (bronşiyal karsinom)

4) Mide-bağırsak kanseri

b) İşyeri hekimi ve/veya diğer sağlık personeli, asbeste maruz kalan çalışanların her birinin maruz kalma durumunu ve çalışma şartlarını izlemekle yükümlüdür.

c) Çalışanların sağlık muayeneleri, iş sağlığı prensip ve uygulamalarına uygun şekilde yapılır ve en az aşağıdaki hususları içerir.

1) Çalışanın mesleki ve tıbbi özgeçmişi ile ilgili kayıtlarının tutulması,

2) Her çalışanın genel sistemik fizik muayenesi ve özellikle solunum sistemi muayenesini,

3) Yukarıda belirtilen muayeneler yapılırken gerekli gizlilik esasına dikkat edilmesi,

4) 35x35 standart akciğer radyografisinin veya dijital akciğer radyografisinin çekilmesi,

5) Solunum fonksiyon testinin yapılması (Solunan havanın hacmi ve hızı).

ç) Uygun olarak yapılan sağlık gözetimi sonucunda, çalışanın sağlığında şüpheli durum saptandığında, hekim mevzuata uygun olarak çalışanın ileri tetkiklerinin yapılmasını ve ilgili uzman tarafından değerlendirilmesini isteyebilir. Ayrıca çalışana sağlık durumu ile ilgili bilgi verilir. Benzer biçimde maruz kalan diğer çalışanların sağlık durumu da gözden geçirilir.

d) Yapılan sağlık gözetimi ile ilgili olarak her çalışanın kişisel sağlık kaydı tutulur ve güncellenir. Bu kayıtlar gizlilik esasına uygun olarak ve gerektiğinde incelenebilecek şekilde saklanır.

e) İşyeri hekimi, iş sağlığındaki gelişmeleri göz önüne alarak balgam sitoloji testi, bilgisayarlı tomografi, tomodansitometri gibi daha ileri tetkikler isteyebilir.”

8. ASBESTLE ÇALIŞMALARDA RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Ülkemizde,

- Asbestin her türünün çıkarılması, işlenmesi, satılması ve ithalatı,
- Asbest içeren her türlü ürünün ithalatı ve satılması,
- Asbest ürünlerinin veya asbest ilave edilmiş ürünlerin üretimi ve işlenmesi yasaktır.

Asbestle çalışmaya artık sadece söküm, yıkım, tamir, bakım, uzaklaştırma ve bertaraf çalışmaları kapsamında izin verilmektedir. İleride oluşabilecek asbest kaynaklı hastalıkların engellenebilmesi için asbest içeren ürünlerin çalışmanın başında belirlenmesi ve güvenli olarak bu çalışmaların yürütülmesi önemlidir. Asbestli malzemenin durumunun değerlendirilmesi konusunda söküm yapılacak yerdeki malzemelerin durumunu anlamak için aşağıdaki sorular yanıtlanmalıdır:

- Malzemenin yüzeyi hasarlı, yıpranmış veya çizilmiş mi?
- Yüzey dolguları soyulmaya/kırılmaya başlamış mı?
- Malzeme tutunduğu yüzeyden ayrılmaya başlamış mı?
- Malzemeyi koruyan kaplamalarda eksik ya da hasar var mı?
- Malzemenin yakınlarında asbestli toz/artık var mı?

Asbest içeren yapılardaki, yıkım, söküm, onarım ve bakım çalışmaları sırasındaki koruyucu tedbirlerin seçimi sırasında da iki grup dikkate alınır:

- Zayıf bağlı ürünler (Hacim yoğunluğu 1000 kg/m³ altında)

Zayıf bağlı asbest yapılarının hacim yoğunluğu esasen 1000 kg/m³ altındadır, yani yüksek asbest oranı olmakla birlikte düşük bağlayıcılığa sahiptir. Asbest payı , %60’dan fazladır. Kısmen amfibol asbestten oluşmaktadır. Zayıf bağlı asbest ürünleri aşağıdaki gibidir:

- Püskürtme asbest
- Asbest içeren sıva
- Asbest içeren hafif yapı levhaları, yangın koruyucu levhalar
- Asbest iplikleri, halatları ve contalar
- Asbest karton

- Asbest içeren macun ve dolgu maddesi
 - Zemin kaplamaları için asbest içeren yapıştırıcılar
 - Yangın kapakları, yangın kapılarının dolgu maddesi
 - Asbest içeren gece elektriği depolama cihazı
 - Dolgu maddesi olarak dökme halde asbest
- Güçlü bağlı ürünler (Hacim yoğunluğu 1400 kg/m³ üzerinde)

Güçlü bağlı asbest ürünlerinin hacim yoğunluğu esasen 1400 kg/m³ üzerindedir, yani düşük asbest oranı olmakla birlikte yüksek bağlayıcılığa sahiptir. Güçlü bağlı ürünler asbestli çimento olarak düşünülebilir. Örneğin:

- Asbestli çimento oluklu levhalar; örneğin çatı kaplamaları, cephe kaplamaları
- Asbestli çimento levhalar; örneğin duvar elemanları, cephe levhaları
- Asbestli çimento borular/kanallar; örneğin atık su boruları, havalandırma kanalları
- Asbestli çimento-kalıp parçaları

Bunun dışında asbeste; flex levhalar, vinil kaplamalar gibi zemin kaplamalarında da güçlü bağlı şekilde rastlanmaktadır.

Sökümden kaynaklanacak risklerin değerlendirilmesi hususunda ise, aşağıdaki soruların cevaplandırılması sökümün tehlikelerini gösterecektir;

- Malzemenin yeri neresi, miktarı ve durumu ne?
- Malzemeye erişim kolay mı?
- İnsanlarla malzemenin etkileşimi ne düzeyde?
- Malzeme tozuma yaparsa insanları etkileyebilecek yakınlıkta mı?
- Malzemenin yakınlarında kaç kişi bulunuyor?
- Malzemenin yakınlarında tamir/bakım/ tadilat faaliyetleri var mı?

Bu soruları kapsayan malzeme değerlendirme algoritması ve asbest risk analizi aşağıdaki başlıklarda anlatılmıştır.

8.1. MALZEME DEĞERLENDİRME ALGORİTMASI

Tablo 4. Malzeme değerlendirme algoritması

Değerlendirme Kriteri	Puan	Örnekler
Ürün Tipi	1	Güçlendirilmiş asbestli kompozitler (plastik, reçine, mastik, keçe, marley, asbestli çimento vb.)
	2	Asbest izolasyon panelleri, mukavva/panel, asbestli tekstil, conta, ip, asbestli kağıt.
	3	Termal izolasyon (boru, kazan kaplama), sprej asbest, gevşek yalıtım
Hasar Durumu	0	İyi durum –görünür hasar olmaması
	1	Az hasar-birkaç çizik, kırılmış uçlar vs.
	2	Orta hasar – dikkate değer kırılmalar veya liflerin gözle görülecek şekilde ortaya çıkması
	3	Yüksek Hasar- yerlerde asbest molozu görülmesi vs.
Yüzey Durumu	0	Kompozit malzemeler- güçlendirilmiş plastik, reçine, marley
	1	Kapalı yerdeki sprej ve yalıtım, asbestli çimento
	2	Açıkta duran panel, örtülmüş (kaplamalı) sprej ve yalıtım
	3	Açıkta duran kaplama ve sprej
Asbest Tipi	1	Krizotil
	2	Amfiboller (krosidolit hariç)
	3	Krosidolit
Toplam Puan		
Puan	Asbest Lif Yayma Potansiyeli	
10 ve üzeri	Yüksek	
7-9	Orta	
5-6	Az	
4 ve aşağısı	Çok Az	

8.2. ASBEST RİSK ANALİZİ

Tablo 5. Asbest risk analizi

Değerlendirme Faktörü	Puan	Puan Değişkenleri
Faaliyet Tipi	0	Çok nadir rahatsızlık (depo vb.)
	1	Nadir rahatsızlık (ofis aktiviteleri)
	2	Periyodik rahatsızlık (endüstriyel ve araçların olduğu alanlar)
	3	Yüksek seviyede rahatsızlık (asbestli panele sahip kapı)
Rahatsız etme ihtimali		
Yer	0	Açık hava
	1	Geniş odalar ve iyi havalandırılan yerler
	2	100 m ² ye kadar olan odalar
	3	Kapalı alanlar
Ulaşılabilirlik	0	Ulaşılamaz
	1	Zor ulaşılabilir
	2	Kolaylıkla ulaşılabilir
	3	Düzenli ulaşılan
Miktar	0	Az (conta)
	1	10 m ² den az ya da 10 m borudan kısa
	2	10 m ² ila 50 m ² arası ya da 10 m ila 50 m boru
	3	50 m ² den fazla ya da 50 m 'den uzun boru
Maruziyet Potansiyeli		
Kullanıcı Sayısı	0	Yok
	1	1-3
	2	4-10
	3	10 dan çok
Kullanılma Sıklığı	0	Nadiren
	1	Aylık
	2	Haftalık
	3	Günlük
Günlük Kullanım Süresi	0	1 saatten az
	1	1 ila 3 saat
	2	3 ila 6 saat
	3	6 saatten fazla
Bakım Faaliyeti		
Bakım Tipi	0	Çok az rahatsızlık
	1	Az rahatsızlık (asma tavanda ampul değişimi vb.)
	2	Orta rahatsızlık (1-2 tane asbesti panelleri bir yere ulaşmak için yerinden kaldırma)
	3	Yüksek rahatsızlık (pek çok paneli ya da malzemeyi yerinden oynatmak)
Bakım Sıklığı	0	Rahatsız edilmeyecek asbest
	1	Yılda 1 den az
	2	Yılda 1 den fazla
	3	Ayda 1 den fazla

Asbest risk analizi puanları ile 8,1 başlığında anlatılan malzeme değerlendirme algoritmasının puanlarının toplamı sonucunda elde edilen sayılar, yapılarda yapılacak asbestle çalışmaların önceliklendirilmesinde kullanılabilecek sayısal bir değer olmaktadır. Örnek vermek gerekirse, toplam puanı 25 çıkan bir durum ile 18 çıkan bir durumu kıyasladığımızda 25 olan durum daha risklidir ve daha fazla önlem alınması gereklidir. (Referans: HSG 264, The Survey Guide)

Bu kapsamda; bu çalışmaların düzenlenmesi ve kategorileştirilmesi amacıyla farklı bir yaklaşım daha uygulanmaktadır. Bu değerlendirme sökümleri işlerini az riskli, orta riskli ve çok riskli olmak üzere 3 kategoriye ayırır. Buna “Trafik Lambası Modeli” denmektedir [29].

8.3. AZ RİSKLİ ASBEST SÖKÜM İŞLERİ (YEŞİL BÖLGE)

Yeşil bölge olarak nitelendirilen az riskli çalışmalar, asbestin güçlü bağlı durumda bulunduğu malzemelerin görsel kontrollerinin yapılması, tozuma yapmayacak şekilde sökülmüş parçaların elle taşınması, eternit olarak bilinen çatıların merdivenine tırmanılması ve asbest levhalarının elle taşınması gibi asbeste maruziyetin en az olduğu işleri belirlemek için kullanılır.

8.4. ORTA RİSKLİ ASBEST SÖKÜM İŞLERİ (SARI BÖLGE)

Sarı bölge olarak nitelendirilen orta riskli çalışmalara; güçlü bağlı asbestle yapılmış çalışma yerinin temizlenmesi, büyük miktarların elle taşınması, asbestli çimento çatılarının çatı oluklarının temizlenmesi, yumuşak bir fırça veya süngerle yapılan temizlik, hasar vermeden yapılan söküm çalışması gibi örnekler verilebilir.

8.5. YÜKSEK RİSKLİ ASBEST SÖKÜM İŞLERİ (KIRMIZI BÖLGE)

Kırmızı bölge olarak nitelendirilen yüksek riskli çalışmalara örnek olarak; tüm riskli yıkım, söküm işleri, yüksek basınçlı suyla temizlik, asbestli tozun kuru bir nesneyle silinmesi, parçalamayla söküm çalışmaları, açılı taşlama makinesi ile kesme çalışmaları verilebilir.

8.6. GÜVENLİ BÖLGE

Asbest veya asbestli malzeme tozuna maruziyet riski bulunan çalışmalarda aşağıdaki önlemler alınır.

a) Asbest olduğu belirlenen çalışma alanlarında;

- Gerekli işaretlemeler yapılır ve uyarı levhaları konulur.
- Görevli olanlar dışındaki çalışanların girmesi önlenir.

- Sigara içilmesi yasak olan alanlar belirlenir.
- Yeme içme için ayrılan yerler, asbest tozu ile kirlenme riski bulunan yerlerin dışında seçilir.

b) Asbestle çalışılan işyerlerinde;

- Çalışanlara koruyucu giysi, solunum cihazları gibi yapılan işe uygun kişisel koruyucu donanım (KKD) verilir.
- KKD işyeri dışına çıkarılmaz. Koruyucu giysiler işyerinde veya temizlik işlerinin yapıldığı yerlerde temizlenir ve işyerinden yalnızca kapalı kaplar içerisinde çıkarılır.
- Koruyucu giysiler ile çalışanların kendilerine ait giysileri ayrı ayrı yerlerde muhafaza edilir.
- Çalışanlara uygun el ve yüz yıkama yerleri, tozlu işlerde ise duş imkânı sağlanır.
- Tek kullanımlık olmayan KKD'ler, özel olarak belirlenmiş yerlerde saklanır, her kullanımdan sonra kontrol edilip temizlenir, tamir ve bakımı yapılır.

9. ASBESTTEN KORUNMA YÖNTEMLERİ

Asbest liflerine solunum yoluyla maruz kalındığında ölümcül hastalıklara neden olabildiğinden asbest ile ilgili çalışmaların son derece dikkatli yürütülmesi gerekmektedir. Asbestle çalışmalardan, zorunluluk halleri dışında kaçınılmalıdır. Önlemlerin eksiksiz olarak alınmadığı bir çalışmada ortama çok fazla asbest lifinin salınması söz konusudur.

25/01/2013 tarihli ve 28539 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik hükümlerine göre asbestle ilgili yalnızca söküm, yıkım, tamir, bakım ve uzaklaştırma işlerine izin verilmektedir ve bu işler yalnızca gerekli eğitimleri almış yetkili uzman ve çalışanlarca yapılabilmektedir. Bu nedenle bu başlıkta, asbestle çalışmalarda sadece yukarıda bahsedilen işler yapılırken asbestin solunum yoluyla maruziyetinden korunma yöntemleri anlatılmıştır.

9.1. ÇALIŞMA ÖNCESİ HAZIRLIKLAR VE PLANLAMA

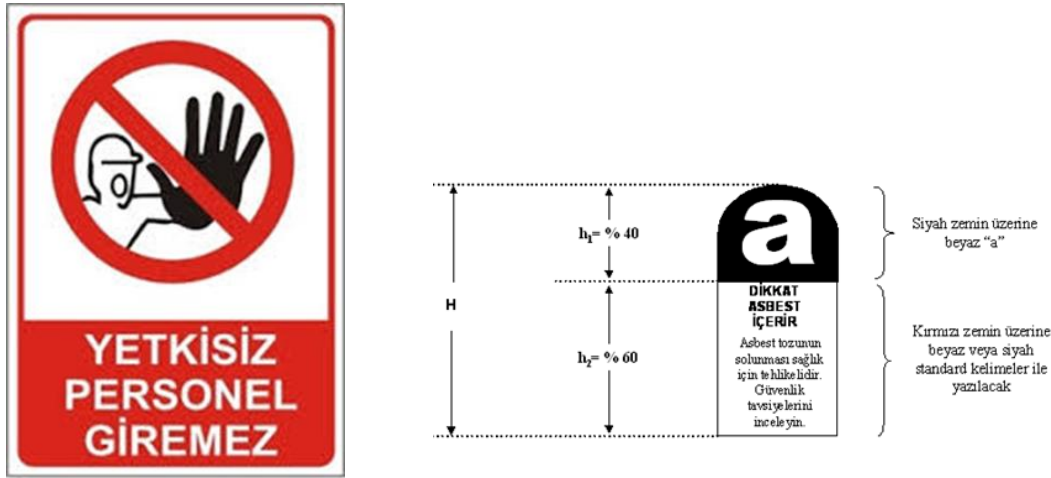
Çalışma yapılacak bir yerde asbest olduğu bilgisi kayıtlardan ulaşılabilir. Ancak pek çok zaman bu mümkün olmayabilir. Böyle durumlarda asbestli malzemenin varlığından şüphelenildiğinde çalışma alanını temsil edebilecek gerekli numunelerin alınıp laboratuvarında incelendiği bir envanter çalışması yapılmalıdır. Envanter çalışması sonucunda asbest tespit edilmesi durumunda risk analizi yapılmalıdır.

9.1.1. Çalışanların Bilgilendirilmesi

- Asbest ve/veya asbestli malzemeden yayılan tozun neden olabileceği sağlık riskleri
- Yönetmelikte belirtilen sınır değerler ve ortam havasında sürekli yapılması gereken ölçümler
- Sigara içilmemesi de dahil uyulması gereken hijyen kuralları
- KKD kullanımı ve alınacak önlemler
- Asbest maruziyetini en aza indirmek için tasarlanmış özel önlemler
- Asbestli atıkların depolanacağı yerler ve bu yerlere kadar atıkların nakliyesinin nasıl yapılacağı hakkında bilgi verilir.

9.1.2. İşaretleme

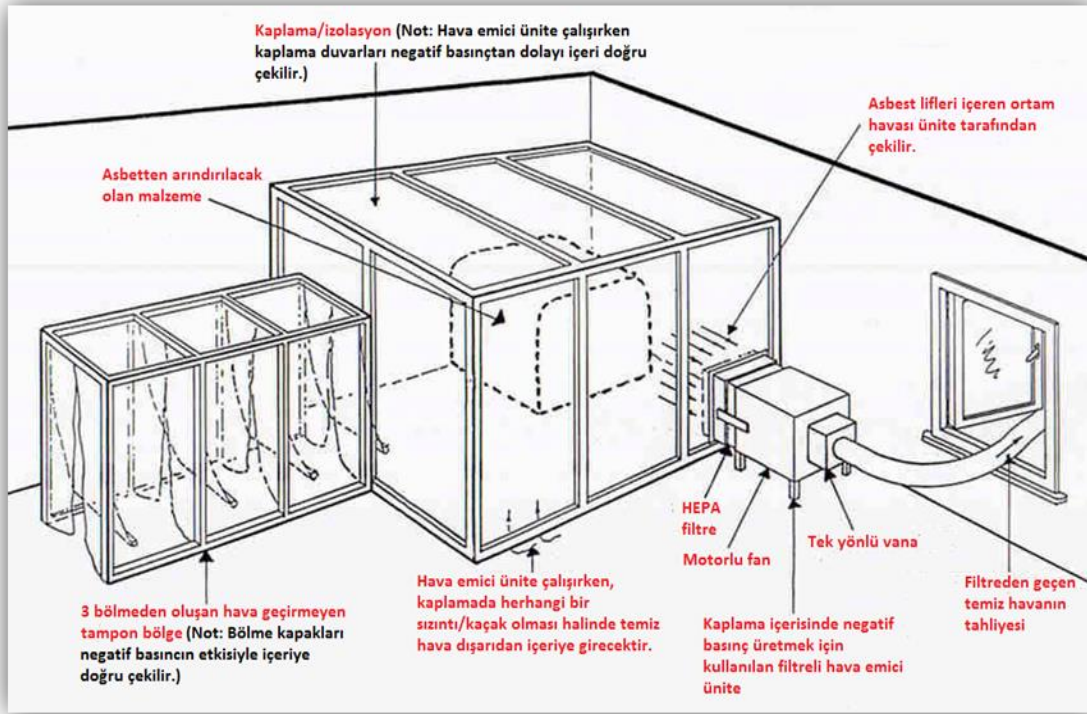
Asbest içeren malzemelerin kullanıldığı çalışma alanları ile söküm sonrası asbest atığının taşınmasında kullanılan paketlerin üzerinde gerekli işaretlemenin yer alması gerekmektedir. Güvenli çalışma alanının oluşması için “Dur, Yetkisiz Giriş Yasak” levhaları ile işaretleme yapılırken Zararlı Madde ve Karışımların Kısıtlanması ve Yasaklanması Hakkında Yönetmelik (ZMKKYHY) Ek 2’de ölçülendirilmiş örneğe uygun etiket bulunmalıdır.



Şekil 9. Uyarı İşaretleri (Çalışma alanı uyarı levhaları; Asbest içeren paket etiketi)

9.1.3. Karantinanın Oluşturulması

Yüksek lif konsantrasyonlarının olması muhtemel çalışma alanlarında (siyah alan), asbest sökümünün kontrollü yapılabilmesi için karantina kurulması zorunludur. Bu karantina alanı, asbest söküm işleri, atık paketlenme ve söküm yerinin temizliği işlemleri sırasında asbest liflerinin etrafa yayılmasını engelleyerek, çevredeki diğer insanların ve çalışanların asbeste maruziyetini önlemektedir. Karantina alanı Şekil 10'da gösterilmektedir.



Şekil 10. Karantina alanı

Karantinalar, asbest sökümü yapılacak alanda sökümün rahatlıkla yapılabileceği büyüklükte dizayn edilmelidir. Boyutların belirlenmesinde çalışan sayısı ve kullanılacak ekipmanların büyüklüğü göz önünde tutulmalıdır. Örneğin bir makas asansör veya bir iskele kullanılacaksa ekipmanın rahat kullanımı sağlayacak büyüklükte olmalıdır. Karantina alanının gereğinden büyük olması ise asbestin yayılma alanını artırır bu sebeple karantina alanının büyüklüğü optimum seviyede tutulmalıdır.

Karantinalar için en yaygın kullanılan malzeme polietilen kaplamadır. Bu malzeme esnek ve geçirimsiz olduğundan çok tercih edilmektedir. Bu kaplama karantinanın aşınmasına ve yıpranmasına dayanacak kadar kalın olmalıdır. Çoğu durumda 1000 gauge (250 mikron) kaplama yeterlidir. Santrallerde veya proses fabrikası gibi yangın tehlikesinin mevcut olduğu

yerlerde, yangın geciktirici polietilen kaplama kullanılmalıdır. Açıkta kalan yerlerde, rüzgar gibi dış faktörlerden dolayı polietilen kaplama, yeterli mukavemete sahip olmayabilir, bu nedenle, dokuma naylon örgüyle takviye edilmiş polivinil klorür (PVC) levha gibi alternatif malzemeler düşünülebilir.

Kaplama malzemesini desteklemek için en yaygın kullanılan araç ise kereste çerçevelerdir. Metal veya plastik boru gibi özel olarak tasarlanmış çerçeveler de kullanılabilir. Kullanılan tahta çubuklar için 50 mm x 50 mm ahşap genişliği yeterlidir. Kaplama zımba teli, bant ve spreyci yapıştırma kullanılarak çubuklara sabitlenmelidir.

Karantina alanı hava sızdırmaz olmalıdır. Tüm kaçaklar tespit edilmeli ve kapatılmalıdır. Tüm köşeler, pencere kenarları, kapılar, negatif basınç ünitesinin etrafı gibi hava kaçaşının olabileceği yerler düzgünce bantlanmalı veya uygun köpük malzemesiyle kapatılmalıdır. Köpük kullanıldığı takdirde, sıkıldıktan sonra fazlalık kısmı Şekil 11'deki gibi fazlalık kısımları kırılmalıdır.



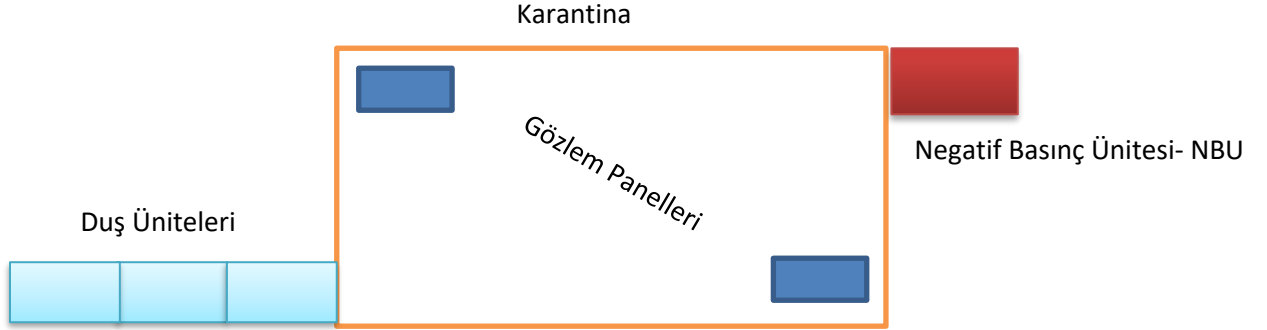
Şekil 11. Açık alanın köpükle kapatılması

Çok kapalı ve sıcak alanlarda, bazı köpüklerin ve yapıştırıcıların kullanılması boru hatları veya nefes alanına yakın olması, yüksek konsantrasyonlarda zararlı olmasına neden olabilir. Bu durumdan kaçınılmalıdır.

Bunlar yapıldığı takdirde sızdırmazlığın önüne geçilemiyorsa ilave önlemler alınmalıdır. Bunlar şu şekilde olabilir;

- a) Negatif basınç ünitesinin performansı artırılabilir,
- b) Glovebag kullanılabilir,
- c) Karantinanın içinde mini karantinalar kurulabilir.

Şekil 12’de bir karantınada olması gereken sistemler gösterilmiştir. Karantinalar, asbestli ürüne enjeksiyon iğnelerinin yerleştirilmesi de dahil olmak üzere herhangi bir çalışma yapılmadan önce kurulmalıdır ve kaplama malzemesi tek kullanımlık olmalıdır.



Şekil 12. Karantina alanının elemanları

9.1.4. Negatif Basınç Ünitesi (NBU)

Karantina ne kadar iyi dizayn edilse de hava geçirmeyeceği garanti edilemez. Bir dereceye kadar sızıntı olabilir. Bu nedenle, karantinanın içindeki hava basıncının atmosferik basıncın biraz altında olması sağlanmalıdır. Bu, karantina içerisindeki herhangi bir sızıntıya maruz kalan hava akımının dışarıya değil, içeriye doğru ilerlemesini sağlar, böylece asbest tozu karantina içinde kalır. Bununla birlikte çıkan havanın yerine yeterli temiz hava sağlamalıdır. Bu hava duş kabinleri veya hava kilitleri ile kontrollü bir şekilde karantinaya girmelidir. Bu şekilde karantinanın havalandırması düzenlenir ve asbest çalışanlarına temiz hava sağlanır. Prensipde NBU, hava kilitlerinin karşısında yer almalıdır. İdeal pozisyon Şekil 13’te gösterilmektedir. Bununla birlikte NBU için en uygun yer, karantinanın şekli ve üniteyi yerleştirmek için duvarların erişilebilirliği veya duvarın uygunluğu dahil olmak üzere çeşitli faktörlere bağlıdır. İyi ve kötü hava akışı yönetimi örnekleri Şekil 14-16’da verilmektedir. Hava kilidi tek başına küçük veya basit bir karantina için yeterli temiz hava sağlayabilir; ancak daha büyük veya kompleks tesisler için ek hava girişleri gerekebilir. Bu hava girişlerinde filtrasyon (ön filtre) bulunmalı ve etrafı bantlanarak sızdırmazlık sağlanmalıdır. NBU normal olarak karantinanın dışında bulunmalı ve sadece ön filtre içeride görülmelidir. Bu durum, erişime ve mevcut alana göre değişmektedir. Karantina içinde ana HEPA filtre ile ön filtre arasında esnek boru tesisatı gerekebilir bu durumda bu esnek hortum korunmalı ve düzenli olarak denetlenmelidir.

Karantina alanının içerisinde yeteri kadar negatif basınç oluşturulmalıdır ve bu basınç karantina alanına mümkün olduğunca eşit dağılmalıdır. Negatif basınç ünitesinin konumu karantina ve

hava kilitlerinde etkin hava akışı sağlamalıdır. Hava kilitleri ve atık kabinleri negatif basınca alternatif olarak görülmemelidir.

Karantinadaki basınç farkı, negatif basınç ünitesinin debisine, karantinanın şekline, sızıntı durumuna ve dış hava koşullarına bağlıdır. Söküm yapılacak alan çok büyükse, uzun borular mevcutsa tek bir karantina kurmaktansa orada küçük karantinalar kurulabilir. Büyük karantinalarda çalışma alanının yakınında kurulan NBU'lar yeterli bir negatif basınç sağlayamasa bile hava akışına yardımcı olurlar.

Ayrıca çalışma alanının karmaşık olduğu veya bir dizi odadan oluştuğu (Örn. Ofis bloklarında veya otellerde) yerlerde eşit negatif basınç oluşmasında zorluklar olacaktır. Bu durumlarda karantina sayısı arttırılabilir. Bazı durumlarda ise NBU'nun gücü artırılabilir ama bu durum karantinanın kaplamasına zarar vermeyecek seviyede olmalıdır. Bunlara ek olarak eğer asbest sökümü tavan kaplamalarını veya bölme duvarlarının söküm işini kapsıyorsa negatif basıncın debisi yeni alana göre hesaplanmalıdır.

Şekil 13. İdeal negatif basınç ünitesi pozisyonu

Şekil 14. Farklı yapılar için uygun hava akışı

Şekil 14 ve 15’te duvarlardan dolayı hava kilitlerinin karşısına NBU yerleştirilememiştir. Bu yüzden dolayı ek kanal oluşturularak NBU’nun verimi artırılmıştır. Bu şekilde karantina alanının her noktasına hava akımı sağlanmıştır.

Şekil 15. Farklı yapılar için uygun hava akışı

Şekil 16. Zayıf hava akışı

Şekil 16’da iki tane negatif basınç ünitesi olmasına rağmen yanlış yerlere konumlandırıldığı için karantina içinde yeterli hava akışı sağlanamamıştır.

9.1.5. Karantinaya Giriş (Hava Kilidi)

Karantina için en önemli özellik duş kabinleri veya hava kilitleridir. Hava kilitleri sayesinde personelin, ekipmanın ve atıkların giriş ve çıkışları kontrol altına alınmaktadır. Hava kilitleri ve atık kabinleri en az 1 m x 1 m x 2 m (yükseklik) olmalıdır. Boru hatları veya tahta parçaları gibi daha büyük atıkların atıldığı durumlarda daha büyük olmalıdır. Tek bir yönde, örneğin bir koridor boyunca sınırlandırıldığı yerlerde, hava kilitleri ve atık kabinleri diğer yönde (örn., 0,8 m x 2 m x 2 m) uzatılmalıdır. Alanın izin verdiği yerlerde ayrı hava kilidi ve atık kabini kullanılmalıdır. Hava kilitleri kabinler arasında geçişlerde asbest tozunun geçişini önleyecek şekilde dizayn edilmelidir. Bu genelde kabinler arasındaki kaplama dikey olarak kesilerek elde edilir. Bu açıklıklar dışardan havanın içeri girişini içerdeki havanın dışarı çıkmasını engeller. Hava akışını kontrol altına alabilmek için iç yarığın dip kısmına plastik veya tahta çubuklarla ağırlıklandırılmalıdır. Karantina içine yeterli miktarda yedek hava sağlanması esastır.

Personel temizliği için dizayn edilen sisteme hijyen nitesi denilmektedir. Hijyen nitesi karantinaya bitişik olmalıdır bu mümkün değilse hava kilitleri kullanılmalıdır. Hava kilitleri, asbest tozunu çevreye yaymayacak şekilde tasarlanmalıdır. Geçiş sisteminin kullanılması istenilmeyen bir durumdur mümkün olduğunca bu durumdan kaçınılmalıdır. Duş nitelerinin direkt karantinaya bağlanması veya hava kilitlerine bağlanması tercih edilmelidir. Hava kilidi ve atık kabinlerinin amacı ek kontrol sağlamaktır. Kaza sonucu sızıntılar, personel hareketi ve atık transferleri sırasında hava hareketini kontrol etmek için karantinanın bitişiğine kurulmalıdır.



şekil 17. Geçiş sistemlerinde hava kilitlerinin kullanımı



şekil 18. Duş nitesinin karantina alanına direkt bağlanması

Atıkların transferi için kullanılan kabinlere atık kabini denir. Atık kabinlerinin dizaynı Şekil 19’da gösterilmektedir.

Şekil 19. Atık kabini dizaynı

Bir numaralı kabinde atık torbalarının dışı silinerek temizlenir. İki numaralı kabinde ise atık torbası ikinci atık torbasına geçirilir. Üç numaralı kabinde ise atıklar geçici olarak muhafaza edilir ve dışardan bir kişi buradan atık torbasını alır geçici atık depolama tesisine taşır. Atıkların çıkışı hijyen ünitesinden asla yapılmamalıdır. Aşağıda farklı alanlar için atık kabini dizaynları gösterilmiştir.(Şekil 20-22)

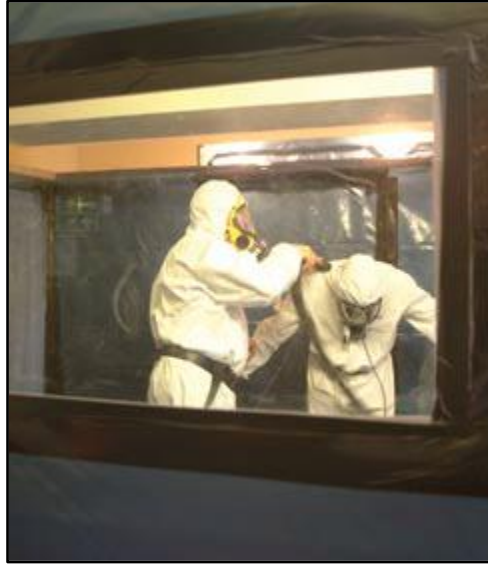
Şekil 20. Sınırlı alan için hijyen ünitesi, atık kabini dizaynı

Şekil 21. Sınırlı alan için hava kilidi / atık kabini dizaynı

Şekil 22. Geçiş sisteminin gerektiği yerlerde hava kilidi ve atık kabini dizaynı

9.1.6. Gözlem Paneli

Asbest Söküm Uzmanı içeri girmek zorunda kalmadan içeride neler olduğunu görebilmesi için görüntüleme panelleri (kamera sistemi vb.) karantinanın duvarlarına takılmalıdır. Bu panellerin sayısı ve yeri karantinanın yeri, boyutu ve karmaşıklığına bağlıdır. Şeffaf plastik gözlem panelleri, karantinanın yapımı sırasında kaplamaya yerleştirilmelidir. Paneller her iki taraftan bantlanmalıdır. Paneller yerden 1,5 m yükseklikte en az 60 cm x 30 cm olmalıdır. Gözlem panellerinin hava kilidi ve atık kabinlerinde de olması gerekir. Panellerden görüntülenmesinin pratik olmadığı yerlerde, uzmanlar karantinadaki gelişmeleri gözlemek ve izlemek için alternatif olarak kamere sistemi kullanılabilir. Temizleme kolaylığı için kamera sistemi korunmalıdır. Şekil 23’te karantina alanının gözlem panelinden gözetlenmesi gösterilmiştir.



Şekil 23. Gözlem paneli

9.1.7. Alan Hazırlığı

İşletmede işe başlamadan önce karantina da dahil olmak üzere hijyen  nitesi alınmalı ve kurulmalıdır. Karantinanın ilk kurulumu sırasında kullanılacak olan KKD ler belirlenmelidir. S k lecek alan kontrol edilmelidir. Bunun amacı çıkarılacak eşyaları belirlemek ve temizlikte zorlanmamak için dışarıya çıkartılamayan eşyaları kaplamaktır. Çalışma alanı mümkün olduğunca bitki, ekipman ve mobilyadan arındırılmış olmalıdır. Elektrikli teçhizat gibi geriye kalan tüm ekipmanlar önceden temizlenmeli ve daha sonra polietilen kaplama ile kaplanmalı ve kontaminasyonu önlemek için sıkıca bantlanmalıdır. Karantina içinde kazanlar veya bacalar varsa dumanlardan dolayı asbestin yayılmasını önlemek için kazan ve bacaların kapatılmış olması gerekir.

Eğer söküm alanında herhangi bir asbestli malzeme varsa bir ön temizlik yapılmalıdır. Bunun için karantina kurulmadan önce tüm gevşek malzemeler kaldırılmalıdır. Ön temizlik, H tipi bir elektrikli süpürge ile vakumlama, yüzey silme, polivinil asetat (PVA) ile geçici kapsülleme, bant veya yapışkan film, sprey ıslatma ve torbalama dâhil olmak üzere uygun toz önleme ve kontrol tedbirleri kullanılarak gerçekleştirilmelidir. Ayrıca, asbestsiz toz ve atıklar mevcut ise bunun için de ön temizlemenin yapılması tavsiye edilir. Bu atıklar normal atık gibi düşünülebilir. Aksi halde iş başladıktan sonra, atıklar asbestli atık olarak kabul edilecek ve tehlikeli atık olarak atılması gerekecektir. Şekil 24’te mutfak dolabının polietilen kaplama ile kaplanması gösterilmiştir.



Şekil 24. Taşınmaz malların kaplanması

9.1.8. Duman Testi

Karantina içinde söküm başlamadan önce negatif basınç ünitesi çalışmazken duman jeneratöründen duman basılarak karantinanın sızdırmazlığı test edilmelidir.

Açıklık olan alanlarda duman belirecektir. Bazı durumlarda, dumanın ortaya çıkması biraz zaman alabilir örneğin kompleks binalarda veya muhafaza duvarlarının karmaşık veya çok katlı olması durumunda. Büyük kaçaklar kolayca belli olacaktır; fakat küçük kaçaklar için biraz beklenmelidir. Bu küçük kaçaklar söküm sırasında çevreye asbest yayılmasına sebep olabilir. Kaçak dumanı kontrol etmenin en kolay yolu fenerle ışık tutmaktır. Herhangi bir sızıntıyla karşılaşıldığında o alan tekrardan gözden geçirilmeli ve o kısım bantlanmalıdır.



Şekil 25. Duman testi ve duman testi için ışık kontrolü

9.2. ÇALIŞMA SONRASI HAZIRLIK

9.2.1. H Tipi Süpürge

Asbest sökümünde etrafa yayılan küçük parçaların temizlenmesinde ve kıyafetlere yapışıp kalmış liflerin vakumlanarak uzaklaştırılması için EN 6035-2-69 uyarınca H toz sınıfında ve asbest içeren tozlara uygun endüstriyel süpürgeler kullanılmalıdır.



Şekil 26. H Tipi Süpürge

Binalardaki çalışmalar sırasında çalışma alanında, emiş tertibatları yardımıyla düşük basınç sağlanmalıdır. Bu sayede, sızıntının olduğu durumlarda dışarıdan temiz havanın çalışma alanına girişi ve asbestli havanın da çalışma alanından dışarı çıkmaması sağlanır.

9.2.2. Bağlayıcı Madde

Asbest içeren yapıların sökümü sırasında, yapı parçalarına yapışık liflerin uğması ve solunum havasına karışması riski söz konusu olur. Bu nedenle yüzeylerin, basınçsız olarak püskürtülen lif bağlayıcı maddelerle (örneğin; sıva sabitleyici) kaplanması gerekmektedir. Bu sayede lifler, yapı parçasına iyice yapışır.



Şekil 27. Bağlayıcı madde

9.2.3. Hijyenik Tertibatlar

Çalışanların yemekten önce veya sigara kullanmadan önce yüzlerini ve ellerini yıkayabilmesi için tüm asbestli çalışma alanlarında yıkama tertibatları bulunmalıdır. Asbest içeren yapılardaki kapsamlı çalışmalar sırasında duşlarla ayrılmış ve günlük kıyafetler ile iş elbiselerinin ayrı saklanmasına imkân veren bir geçiş alanı gereklidir.

9.2.4. Kişisel Koruyucu Donanım

Koruyucu Kıyafet

- Koruyucu kıyafet için anti-statik özelliğe sahip partiküllere karşı koruyucu tek kullanımlık vücut koruyucu tulum alınmalıdır.
- Kirli alana her giriş için yeni bir tane kullanılmalıdır.



Şekil 28. Kişisel koruyucu tulum

Kullanılan tulumlar TS EN ISO 13982-1'e göre Tip 5 havada uçan katı partiküller standardına ve TS EN 13034 'e göre Tip 6: Sıçrayan sıvı partiküllere karşı limitli koruma standardına sahip tulumlar olabilir.

- Koruyucu giysiler ile çalışanların kendilerine ait giysileri ayrı ayrı yerlerde muhafaza edilir.

Solunum Koruyucu Maske

- Tam yüz koruyucu, tehlikeye uygun olan filtresiyle donatılmalıdır.
- Solunum koruyucunun uygunluğu kullanımdan önce test edilmeli ve fiziksel ölçülerinin kullanıcıya uygunluğu tespit edilmelidir.
- Uygun olmayan solunum koruyucu çok az koruma sağlayacaktır.



Şekil 29. Solunum koruyucu maske

Uygun bir solunum koruyucunun belirlenmiş koruma faktörü minimum 20 veya daha fazla olması gerekmektedir birlikte 50 veya daha fazla olması önerilir.

Tek kullanımlık solunum koruyucular:

- TS EN 149+A1 uyumlaştırılmış standardı ile EN149:2001+A1:2009 standardına göre FFP3 koruma seviyesine sahip 50 veya daha fazla koruma faktörü ile partiküllere karşı koruyucu kullanılabilir.

Tam Yüz Maskesi:

- TS EN 143 uyumlaştırılmış standardı ile EN143+A1/AC standardına göre P3 koruma seviyesine sahip partikül filtresi ile tam yüz maskesi kullanılabilir.

Motorlu solunum koruyucular:

- Solunum, baş, göz, işitme ve yüz koruma ile ilgili seçilen koruma sınıfına uygun standartlara sahip olmakla birlikte batarya vb. motorlu kısım için EN 12941 standardına sahip kombine bir koruyucu kullanılabilir.



Şekil 30. Motorlu solunum koruyucular

Diğer Kişisel Koruyucu Donanımlar

İş Güvenliği Ayakkabısı:

- Bağciksız, tokasız direk ayağa geçirilebilecek şekilde olacaktır ve kayma riski içerdiğinden botlar / çizmeler galoşlara göre öncelikli tercih edilmelidir.
- Kullanım sonrası yıkanabilir botlar / çizmeler tercih edilebilir.



Şekil 31. Bağciksız çizme

İş Güvenliği Eldiveni:



Şekil 32. Koruyucu eldiven

Tek kullanımlık eldivenler kullanılmalıdır. Yapılan işe göre mekanik direnci yüksek, elektrik direnci yüksek ya da kimyasala karşı bir eldiven kullanılacak ise bu eldivenlerin içine kavrama kabiliyeti yüksek ince hijyen eldivenleri kullanılabilir. Her asbest söküm işleminden, çalışan kirlenmiş alanı terk ettikten sonra, eldiven uygun şekilde mühürlü asbest atık torbalarına konulmalıdır.

Kirlenmiş alana her girişte yeni bir çift iş güvenliği eldiveni giyilmelidir.

10. ASBESTLİ ATIKLARIN YÖNETİMİ VE BERTARAFI

Asbestli atıkların yönetimi konusu sadece söküm ve yıkım işleri tamamlandıktan sonra ele alınacak bir konu olarak düşünülmemelidir. Asbest içeren atıklar, her gün mesai bitiminde toplanmalı, asbest işareti taşıyan poşetlere konulmalı ve işyerinde düzenli biçimde depolanmalıdır. Atık prosedürleri ile ilgisi olmayan personelin atıklara erişimini engellemek için gerekli uyarı ve koruyucular yerleştirilmeli, ayrıca asbest depolanan konumlara girilmemesi gerektiği tüm çalışanlara bildirilmelidir. Depolanan malzemenin poşetlerde delik açması ihtimali varsa (örn, sivri uçlu, sert atıklar) çift poşet kullanılmalıdır. Atık poşetlerinin lif bağlayıcı solüsyonla ıslatılması da tavsiye edilmektedir. Yıkım, söküm projesi sona erdiğinde veya atıklar taşınması ekonomik olacak miktarda biriktiğinde, Çevre ve Şehircilik Bakanlığından lisanslı atık taşıma firması ile ve yetkili atık bertaraf kuruluşu ile sözleşme imzalanarak atıkların mevzuata uygun şekilde taşınması ve bertarafı gerçekleştirilmelidir. Atıkların düzenli depolama tesislerinde depolanması ile ilgili mevzuat hususlarına da bu bölümün devamında yer verilmiştir.

Gemi, bina veya endüstriyel bir yapıdan söküm sonucu ortaya çıkartılan asbest, “atık” niteliğinde olup “atık mevzuatı” hükümlerine göre taşınması ve bertarafı gerekmektedir. Çevre Kanunu’nun 11’inci maddesine göre; üretim, tüketim ve hizmet faaliyetleri sonucunda oluşan

atıklarını alıcı ortamlara doğrudan veya dolaylı vermeleri uygun görülmeyen tesis ve işletmeler ile yerleşim birimleri atıklarını yönetmeliklerde belirlenen standart ve yöntemlere uygun olarak arıtmak ve bertaraf etmekle veya ettirmekle ve öngörülen izinleri almakla yükümlüdürler. Tüm atıkların tabi olduğu bu hüküm asbest atıklarının bertarafı için de geçerlidir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından 02/04/2015 tarih ve 29314 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Atık Yönetimi Yönetmeliği’nin (AYY) EK-4 atık listesindeki, asbest içeren atıklar aşağıda belirtildiği şekilde kodlanarak tanımlanmıştır [30].

Tablo 6. Asbest içeren atıklar

ATIK KODU	ATIK KODU TANIMI	AÇIKLAMA
06 07 01*	Elektrolizden kaynaklanan asbest içeren atıklar	M****
06 13 04*	Asbest işlenmesinden kaynaklanan atıklar	A**
10 13 09*	Asbestli çimento üretiminden kaynaklanan asbest içeren atıklar	M
10 13 10	10 13 09 dışındaki asbestli çimento üretimi atıkları	
15 01 11*	Boş basınçlı konteynırlar dahil olmak üzere tehlikeli gözenekli katı yapıları (örneğin asbest) metalik ambalajlar	A
16 01 11*	Asbest içeren fren balataları	M
16 02 12*	Serbest asbest içeren ıskarta ekipman	A
17 06	Yalıtım Malzemeleri ve Asbest İçeren İnşaat Malzemeleri	
17 06 01*	Asbest içeren yalıtım malzemeleri	M
17 06 05*	Asbest içeren inşaat malzemeleri	M

* İşaretli tehlikeli atık olarak belirtilmiştir.

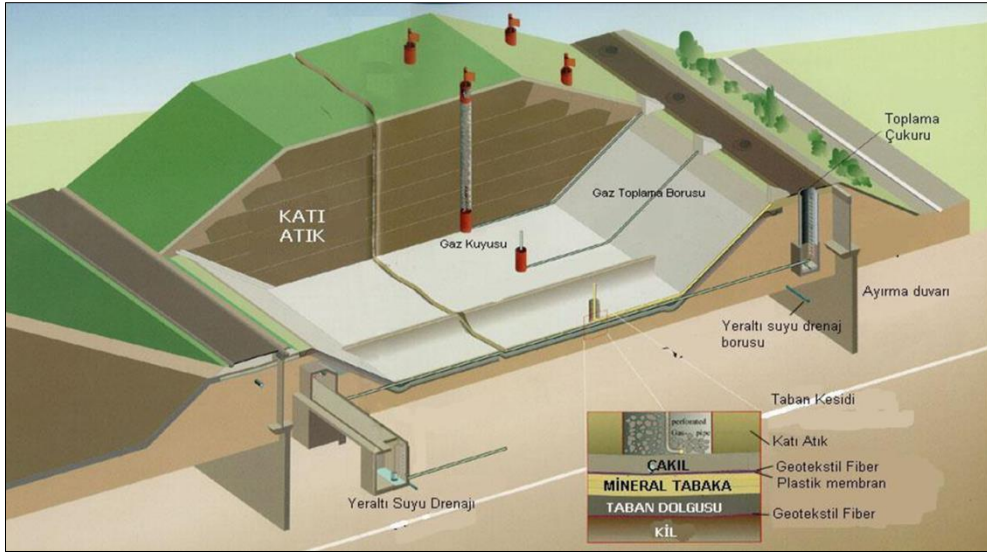
** A işaretli atıklar, tehlikeli atık konsantrasyonuna bakılmaksızın tehlikeli atık sınıfına girer.

*** M işaretli atıkların tehlikelilik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla konsantrasyon değeri ve özelliklerine bakılır.

Kanserojen özellikleri dikkate alındığında, asbest içeren inşaat atıkları ve diğer asbest atıkları; yakılarak bertaraf edilmesi ya da malzeme geri kazanımının uygun olmaması nedeniyle, AYY EK-2/Ada yer alan D5 “Özel mühendislik gerektiren düzenli depolama (çevreden ve her biri ayrı olarak izole edilmiş ve örtülmüş hücresel depolama ve benzeri)” bertaraf yöntemiyle nihai bertarafının gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Söz konusu asbestli atıklar, 26/03/2010 tarihli ve 27533 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik’in “Özel durumların göz önüne alınmasını gerektiren atıklar” başlıklı 30’uncu maddesinde belirtilen hükümler çerçevesinde; II. sınıf depolama tesislerinde; test edilmeksizin depolanabilirler. Güvenli depolamadaki hususlar aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- 1) Asbest liflerinin dağılıp tesise yayılmasını engellemek için depolanan atıkların bulunduğu hücrenin; yapılacak olan her sıkıştırma işleminden önce ve her gün uygun malzeme ile kapatılması,
- 2) Ambalajlı değilse atıkların düzenli olarak ıslatılması,
- 3) Asbest liflerinin tesise yayılmasının engellenmesi amacıyla; depolama tesisinin ve lotların üzerinin en son üst örtü ile kapatılması,
- 4) Depolama tesisinde veya lotlarda; asbest liflerinin etrafa yayılmasına sebep olacak sondaj ve benzeri hiçbir çalışma yapılmaması,
- 5) Kapatma sonrasında; depolama tesisinin ve asbest liflerinin depolandığı hücrenin tam olarak yerini gösteren koordinatları da içeren bir plan hazırlanması,
- 6) Depolama tesisinin kapatılmasından sonra arazinin olası kullanımında asbestin insanlarla temasını engellemek amacıyla gerekli önlemlerin alınması gerekir.



Şekil 33. II. Sınıf düzenli depolama tesisi [31]

Ulusal çevre mevzuatımız gereğince asbestli atıkların lojistiği, özel hükümler çerçevesinde gerçekleştirilir. Öncelikle ortaya çıkan ve paketlenen asbest atığı için atık üreticisi tarafından MoTAT sistemi üzerinden atığın bulunduğu yerden depolama tesisine kadar gerçekleştirilecek taşıma işlemlerinin kayıt altına alınması gerekmektedir. Öte yandan söz konusu asbest atıklarının taşıma işleminin, diğer tehlikeli atıklarda olduğu gibi lisanslı araçlarla gerçekleştirilmesi zorunludur.

11. MEVZUAT

Türkiye’de asbest kullanımına ilişkin kurallar farklı Bakanlıkların bünyelerindeki yönetmelik, tebliğ ve standartlarla düzenlenmektedir.

1993 ile 2015 yılları arasında, asbestle ilgili çıkarılan yönetmelik, tebliğ ve standartlar sırasıyla aşağıdaki gibidir;

Ekonomi Bakanlığı tarafından 1993 ile 2010 yılları arasında yayımlanan İşçi Sağlığını ve İş Güvenliğini Etkileyen Bazı Maddelerin İthaline İlişkin Tebliğ ile 25.24.00.13 gümrük tarife istatistik pozisyonlu amyanın ithalatında yetkili makamlarca aranacak Uygunluk Yazısı ve Uygunluk Belgesi’nin İSGÜM tarafından verilmesi hususu yürürlüğe girmiştir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından; 11/07/1993 tarihli ve 21634 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan ve 11/07/1994 tarihinde yürürlüğe girmiş olan Zararlı Kimyasal Madde ve Ürünlerin Kontrolü Yönetmeliği ile 01/01/1996 tarihinden itibaren amfibol grubu asbest liflerinin çıkarılması, üretilmesi, satışı ve piyasaya arzı yasaklanmıştır.

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından; 26/12/2003 tarihli ve 25328 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Mülga Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik ile çalışanların asbest tozuna maruziyetlerinin önlenmesi ve bu maruziyetten doğacak sağlık risklerinden korunması, sınır değerlerin ve diğer özel önlemlerin belirlenmesi konularında düzenlemeler yapılmıştır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından; 18/01/2008 tarihli ve 26760 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik ve Bazı Tehlikeli Maddelerin, Müstahzarların ve Eşyaların Üretimine, Piyasaya Arzına ve Kullanımına İlişkin Kısıtlamalar Hakkında Yönetmelik (26/12/2008 tarihli ve 27092 sayılı Resmî Gazete) ile serpantin grubu asbest lifi olarak tanımlanan krizotil türü asbestin, CAS No:12001-29-5 (Beyaz asbest);

- Oluklu levhaların, levhaların, panoların ve karoların,
- Contalık levhaların, contaların,
- Debriyaj ve fren balatası üretiminde kullanılan iplerin,
- Balata hammaddesinin ve balataların,

üretiminde kullanılması ve krizotil türü asbest liflerinin kullanım hükümlerine uymayan ürünlerin kullanım amacıyla piyasaya arzı yasaklanmıştır.

Bazı Tehlikeli Maddelerin, Müstahzarların ve Eşyaların Üretimine, Piyasaya Arzına ve Kullanımına İlişkin Kısıtlamalar Hakkında Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik (29/08/2010 tarihli ve 27687 sayılı Resmî Gazete) (Yürürlüğe Giriş: 31.12.2010) ile serpantin grubu asbest lifi olarak tanımlanan;

Krizotil asbest (beyaz asbest), CAS No: 12001–29–5, CAS No: 132207–32–0, liflerinin çıkarılması, üretilmesi, herhangi bir ürünün üretiminde ve üretim dışında herhangi bir amaçla kullanılması, satış ve kullanım amacıyla piyasaya arz edilmesi yasaklanmıştır.

Mülga Dış Ticaret Müsteşarlığı (Ekonomi Bakanlığı) tarafından 31/12/2009 tarihli ve 27449 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan İşçi Sağlığını ve İş Güvenliğini Etkileyen Bazı Maddelerin İthaline İlişkin Tebliğ’e göre; Asbest (GTİP No: 25.24) ve iplik, dokunmuş veya örme mensucat (GTİP No: 6812) tebliğden çıkarılarak ithalatları yasaklanmıştır.

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından; 25/01/2013 tarihli ve 28539 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik ile çalışanların asbest söküm, yıkım, tamir, bakım, uzaklaştırma çalışmalarında asbest tozuna maruziyetlerinin önlenmesi ve bu maruziyetten doğacak sağlık risklerinden korunması, sınır değerlerin ve diğer özel önlemlerin belirlenmesi konularında düzenlemeler yapılmıştır.

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından; 05/11/2013 tarihli ve 28812 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Tozla Mücadele Yönetmeliği ile işyerlerinde tozdan kaynaklı ortaya çıkabilecek risklerin önlenmesi amacıyla iş sağlığı ve güvenliği yönünden tozla mücadele etmek ve bu işlerde çalışanların tozun etkilerinden korunmalarını sağlamak için alınması gerekli tedbirlere dair usul ve esaslar belirlenmiştir.

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından; 29/06/2015 tarihli ve 28692 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Asbest Sökümü İle İlgili Eğitim Programlarına İlişkin Tebliğ ile asbest söküm, yıkım, tamir, bakım, uzaklaştırma çalışmalarında görev alacak asbest söküm uzmanlarının nitelikleri, eğitimleri, eğitim programları ve eğitim sonunda yapılacak sınavlar ile asbest söküm çalışanlarının eğitimleri, eğitim programları ve bunların belgelendirilmelerine ilişkin usul ve esaslar belirlenmiştir.

Ülkemizde asbestli atıkların yönetimine ilişkin hususlar Çevre Mevzuatı ile düzenlenmiştir. Mevzuatımız gereğince asbestli atıklar “tehlikeli atık” kapsamında değerlendirilmekte ve paketlenmesi, taşınması ve depolanarak bertarafı konuları bu çerçevede gerçekleştirilmesi gerekmektedir. İlgili mevzuat aşağıda sunulmuştur;

-02/04/2015 tarihli ve 29314 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Atıkların Yönetimi Yönetmeliği

-26/03/2010 tarihli ve 27533 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik

-13/10/2021 tarihli ve 31627 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Binaların Yıkılması Hakkında Yönetmelik

Ayrıca Türk Standartları Enstitüsü tarafından TS 13895 Asbest İçeren Malzemelerin Sökümü ve Asbest Bertaraf Yöntemleri Kılavuzu yayımlanmıştır.

12. KAYNAKLAR

- [1] Demir, B. M., Kentsel Dönüşümde Asbest Islah Çalışmaları ve İlgili Mevzuat, 1.Uluslararası Katılımlı Mezotelyoma Tıbbi Jeoloji Sempozyumu, 2015.
- [2] Allen, L. K., Asbestos and Mesothelioma: Worldwide Trends, Elsevier, Lung Cancer (2005) 49S1, 53-58, 2005.
- [3] WHO, http://www.who.int/occupational_health/publications/asbestosrelateddisease/en/
- [4] BOHS, <http://www.rexbishopandson.co.uk/wp-content/uploads/2013/10/asbestos-fibres.jpg>
- [5] BBC, <http://www.bbc.com/news/uk-scotland-29804424>
- [6] Flickr, https://www.flickr.com/photos/asbestos_pix/7179620684
- [7] Flickr, https://www.flickr.com/photos/asbestos_pix/5541903077
- [8] Flickr, https://www.flickr.com/photos/asbestos_pix/5559366085
- [9] Mindat, <http://www.mindat.org/min-254.html>
- [10] Mindat, <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Actinolite-247713.jpg>
- [11] Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu, DPT: 2618 - ÖİK: 629, Sayfa 9,10,12, Ankara, 2001.
- [12] Ulusoy, L., Dinkçioğlu, M., Asbest, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İSGÜM, İSGÜM Basımevi 1999, Sayfa 27, Ankara.
- [13] OSHA, <https://www.osha.gov/SLTC/syntheticmineralfibers/index.html>
- [14] OSHA, <https://www.osha.gov/SLTC/syntheticmineralfibers/table.htm>
- [15] HSE, <http://www.hse.gov.uk/asbestos/building.htm>
- [16] HSE, (<http://www.hse.gov.uk/asbestos/building.htm>)
- [17] Atabey, E, Türkiye Asbest Haritası (Çevresel Asbest Maruziyeti Akciğer Kanseri-Mezotelyoma), Tuberk Toraks; 63(3):199-219, 2014.
- [18] T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Meslek Hastalıkları ve İş İle İlgili Hastalıklar Tanı Rehberi, Sayfa 199, Ankara, 2011.
- [19] WHO, Asbestos: elimination of asbestos-related diseases. Fact sheet N°343. Geneva: World Health Organization; 2010.
(<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs343/en/index.html>) [Erişim tarihi: 28-05-2013].
- [20] Driscoll T, Nelson DI, Steenland K, Leigh J, Concha-Barrientos M, Fingerhut M, et al. The global burden of disease due to occupational carcinogens. Am J Ind Med. 2005;48(6):419–31. (<http://dx.doi.org/10.1002/ajim.20209> pmid: 16299703).

- [21] Driscoll T, Nelson DI, Steenland K, Leigh J, Concha-Barrientos M, Fingerhut M, et al. The global burden of non-malignant respiratory disease due to occupational airborne exposures. *Am J Ind Med*. 2005;48(6):432–45. (<http://dx.doi.org/10.1002/ajim.20210> pmid: 16299701).
- [22] Fingerhut, M., Driscoll, T., *Contribution of occupational risk factors to the global burden of disease — a summary of findings, SJWEH Suppl.*, 1; 58–61, 2005.
- [23] WHO, Parma declaration on environment and health. Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe; 2010. (<http://www.euro.who.int/en/who-we-are/policy-documents/parma-declaration-on-environment-and-health> [Erişim tarihi: 25-11-2015]).
- [24] WHO, ILO, Outline for the development of national programmes for the elimination of asbestos-related diseases. Geneva: International Labour Organization/World Health Organization; 2007. (http://www.who.int/occupational_health/publications/Out_NPEAD_ENG.pdf [Erişim tarihi: 25-11-2015]).
- [25] 25/01/2013 tarih ve 28539 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Asbestle alışmalarda Sağlık ve Güvenlik nlemleri Hakkında Yönetmelik.
- [26] USGS Denver Microbeam Laboratory, <http://usgsprobe.cr.usgs.gov/picts2.html>
- [27] EN ISO 16000-7:Indoor air - Part 7: Sampling strategy for determination of airborne asbestos fibre concentrations Anex B:Table B-1.
- [28] 05/11/2013 tarih ve 28812 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Tozla Mücadele Yönetmeliği.(EK-1:zelliği Olan Kaya veya Mineraller Maruziyet Eşik Sınır Değerleri)
- [29] Asbestos-containing Materials (ACMs) in Workplaces, Practical Guidelines on ACM Management and Abatement, 2013.
- [30] 02/04/2015 tarih ve 29314 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Atık Yönetimi Yönetmeliği.
- [31] Türkiye Belediyeler Birliği, <http://www.tbb.gov.tr/duzenli-depolama-sahalarinin-tasarimi-yer-secimi-ve-vahsi-depolama-alanlarinin-islahi.pdf>