



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

**BİNALARDA YAPILACAK ASBEST SÖKÜM
ÇALIŞMALARININ İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ
YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dilan YEŞİLYURT

(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)

ANKARA-2016

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

**BİNALARDA YAPILACAK ASBEST SÖKÜM
ÇALIŞMALARININ İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ
YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dilan YEŞİLYURT

(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)

**Tez Danışmanı
Ahmet Serdar SEVİNÇ**

ANKARA-2016

T.C.
Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü

O N A Y

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü İş Sağlığı ve Güvenliği Uzman Yardımcısı Dilan YEŞİLYURT'un, Ahmet Serdar SEVİNÇ danışmanlığında başlığı **Binalarda Yapılacak Asbest Söküm Çalışmalarının İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden Değerlendirilmesi** olarak teslim edilen bu tezin savunma sınavı 21/09/2016 tarihinde yapılarak aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Dr. Serhat AYRIM

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
Müsteşar Yardımcısı
JÜRİ BAŞKANI

Tarkan ALPAY

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür V.
ÜYE

Yrd. Doç. Dr. Ercüment N. DİZDAR

Öğretim Üyesi
ÜYE

İsmail GERİM

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür Yrd.
ÜYE

Doç. Dr. Pınar BIÇAKÇIOĞLU

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür Yrd. V.
ÜYE

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Tarkan ALPAY
İSGGM Genel Müdür V.

TEŞEKKÜR

Çalıőmalarıma yön veren, yaptığım araştırmaların her aşamasında bilgi, öneri ve her türlü yardımı esirgemeyerek engin fikirleriyle gelişmeme büyük katkısı olan Müsteşar Yardımcım Sayın Dr. Serhat AYRIM'a, Genel Müdürüm Sayın Tarkan ALPAY'a, Genel Müdür Yardımcılarım Sayın Dr. Pınar BIÇAKÇIOĞLU'na, Sayın İsmail GERİM'e ve Sayın Sedat YENİDÜNYA'ya tez süreci boyunca emeği olan Sayın Kasım ÖZER ve Dr. Rana GÜVEN'e, teknik katkıları ile beraber ilgisi, desteği ve güveni ile bana yol gösteren tez danışmanım İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı Sayın Ahmet Serdar SEVİNÇ'e, tez hazırlama sürecinin her aşamasında yardımlarını esirgemeyen dönem arkadaşlarım ve her zaman değerli katkılarıyla yanımda olan tüm çalışma arkadaşlarıma çok teşekkür ederim. Manevi desteklerini esirgemedikleri ve her ihtiyaç duyduğumda yanımda oldukları için kıymetli aileme en derin duygularıyla teşekkür ederim.

ÖZET

Dilan YEŞİLYURT

Binalarda Yapılacak Asbest Söküm Çalışmalarının İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden Değerlendirilmesi

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü

İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi

Ankara, 2016

Isıya, aşınmaya ve kimyasal maddelere karşı son derece dayanıklı bir mineral olarak bilinen asbest, yüzyıllar boyunca birçok alanda kullanılmıştır. Günümüzde ise, özellikle solunum yoluna olan ölümcül etkilerinin kanıtlanmasıyla birlikte birçok ülke asbesti yasaklamıştır. Ülkemizde de asbest tamamen yasaklanmıştır fakat asbeste maruziyet; çevresel asbest maruziyetinin dışında, asbest içeren kullanılmış ürünlerin sökümüyle devam etmektedir. Bu tezin amacı, Türkiye’de binalarda kullanılmış olan asbestin sökümü esnasında iş sağlığı ve güvenliği yönünden karşılaşılabilecek tehlike ve risklerin belirlenmesi ve bu kapsamda asbest sökümünün güvenli gerçekleşmesi için belirlenen risklere özgü önerilerin oluşturulmasıdır. Bu tez çalışmasında, beş adet söküm sahasında gerçekleşen asbest sökümü karşılaşılan tehlikelerin bulunması amacıyla incelenmiştir. Binalarda yapılan asbest söküm işini gerçekleştiren asbest söküm çalışanlarının iş/görev tanımları ve bunlara bağlı tehlikeler iş güvenliği analizi metodolojisiyle oluşturulmuştur. Buna bağlı olarak; asbest sökümü, iş bazında asbestli izolasyon malzemesi ve asbestli çatı malzemesi sökümü olarak ayrılmıştır. Saha çalışmaları sonucunda asbest söküm çalışmalarında, asbest söküm çalışanları için birçok tehlike belirlenmiştir. Belirlenen tehlikeler; özellikle asbestin, söküm sahalarında çalışan asbest söküm çalışanları için yüksek risk teşkil ettiğini ve kapsamlı bir güvenli asbest söküm prosedürlerinin uygulanmasının gerekliliğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Asbest, asbest sökümü, iş güvenliği analizi.

ABSTRACT

Dilan YEŞİLYURT

Occupational Health and Safety Assessment of Asbestos Removal Works in Buildings

**Ministry of Labour and Social Security, Directorate General of Occupational Health
and Safety**

Thesis for Occupational Health and Safety Expertise

Ankara, 2016

Asbestos is a mineral known as extremely resistant against heat, abrasion and chemicals that has been used for centuries in many areas. Today, many countries have banned asbestos to its proven lethal effects of especially to the respiratory system of human. Our country is completely banned asbestos, but asbestos exposure except environmental asbestos exposure-continues with the dismantling of used products containing asbestos. The aim of this thesis, is to determine the hazards and risk that can be encountered in the asbestos removal works, in this context, to give specific recommendations to the risks identified for the safe dismantling of asbestos in the demolished buildings in Turkey from the point of occupational health and safety view. In this thesis, five demolition sites were examined to find out the hazards encountered in asbestos removal. Job/work descriptions of asbestos removal workers and hazards that associated with the asbestos removal work has constituted in accordance with the methodology of the job safety analysis. Consequently; asbestos removal works are separated into asbestos isolation material removal and asbestos roofing material removal, respectively. As a result of the field work for asbestos removal, many hazards have been identified for asbestos removal workers. Identified hazards revealed the asbestos removal works have constituted high risks for asbestos removal workers and also showed the need for a comprehensive implementation of safe removal of asbestos procedure for these workers.

Keywords: Asbestos, removal of asbestos, job safety analysis.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TABLoların LİSTESİ	vi
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	vi
RESİMLERİN LİSTESİ.....	vii
GRAFİKLERİN LİSTESİ	vii
SİMGE VE KISALTMALAR.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. ASBEST.....	3
2.2. ASBEST TÜRLERİ.....	4
2.2.1. Amfibol Grubu	4
2.2.2. Serpantin Grubu.....	5
2.3. ASBESTİN KULLANIM ALANLARI.....	6
2.4. ASBESTE MARUZ KALINMASI SONUCU ORTAYA ÇIKAN RİSKLER.....	8
2.4.1. Asbest Maruziyetinin Sağlık Üzerine Etkisi	8
2.4.2. Maruziyet Sınır Değeri	9
2.5. DÜNYADA ASBEST KULLANIMI.....	10
2.6. TÜRKİYE'DE ASBEST KULLANIMI.....	13
2.6.1. İnşaat Sektöründe Asbest	13
2.6.2. Gemi Söküm Sektöründe Asbest.....	14
2.7. ASBESTLE GÜVENLİ ÇALIŞMA UYGULAMALARI	15
2.7.1. Az Riskli Asbest Söküm İşleri (Yeşil Bölge).....	17
2.7.2. Orta Riskli Asbest Söküm İşleri (Sarı Bölge)	17

2.7.3.	Yüksek Riskli Asbest Söküm İşleri (Kırmızı Bölge)	17
2.7.4.	Güvenli Bölge.....	17
2.8.	ASBESTTEN KORUNMA YÖNTEMLERİ	18
2.8.1.	Çalışma Öncesi Hazırlıklar ve Planlama	19
2.8.2.	Çalışma Sırasında Alınacak Önlemler.....	21
2.8.3.	Çalışma Sonrası Asbestli Atıkların Bertarafı	26
3.	GEREÇ VE YÖNTEMLER	29
3.1.	ÇALIŞMANIN AMACI VE ÇALIŞMA HAKKINDA GENEL BİLGİ	29
3.2.	İŞ GÜVENLİĞİ ANALİZİ.....	39
4.	BULGULAR	43
4.1.	ASBESTLİ İZOLASYON MALZEMESİ SÖKÜMÜ	43
4.2.	ASBESTLİ ÇATI MALZEMESİ SÖKÜMÜ.....	50
5.	TARTIŞMA.....	57
6.	SONUÇ VE ÖNERİLER	63
6.1.	SONUÇLAR.....	63
6.2.	ÖNERİLER.....	63
	KAYNAKLAR.....	69
	ÖZGEÇMİŞ.....	75
	EKLER	77
	EK-1: SÖKÜM SAHASI 1 – ÖLÇÜM RAPORU	79
	EK-2: SÖKÜM SAHASI 2 – ÖLÇÜM RAPORU	87
	EK-3: ASBESTLİ İZOLASYON MALZEMESİ SÖKÜMÜ İŞ GÜVENLİĞİ ANALİZİ	97
	EK-4: ASBESTLİ ÇATI MALZEMESİ SÖKÜMÜ İŞ GÜVENLİĞİ ANALİZİ	105

TABLULARIN LİSTESİ

Tablo	Sayfa
Tablo 2.1. Asbest türleri [8]	6
Tablo 2.2. Ülkelerin asbestle ilgili durumları [25]	12
Tablo 2.3. Asbest içeren atıklar [34]	27
Tablo 3.1. Çalışmada kullanılan söküm sahalarının türleri	30
Tablo 3.2. Söküm Sahası 1 – Ölçüm değerleri	32
Tablo 3.3. Söküm Sahası 2 – Ölçüm değerleri	34
Tablo 3.4. İş güvenliği analizi formu	42
Tablo 3.5. İş güvenliği analizi formu - Yıkım	42
Tablo 4.1. Asbestli izolasyon malzemesi sökümü yapılan işlerin listesi	44
Tablo 4.2. Asbestli izolasyon malzemesi sökümü iş güvenliği analizi	49
Tablo 4.3. Asbestli çatı malzemesi sökümü yapılan işlerin listesi	50
Tablo 4.4. Asbestli çatı malzemesi sökümü iş güvenliği analizi	55

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Binalarda asbest bulunabilecek yerler [12]	7
Şekil 2.2. Uyarı işaretleri [30]	20
Şekil 2.3. Karantina alanı [31]	21
Şekil 3.1. Tez çalışmasının aşamaları akış şeması	38

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. HEPA filtreli sanayi süpürgesi	22
Resim 2.2. Kişisel koruyucu giysi	23
Resim 2.3. Solunum koruyucu maske	24
Resim 2.4. Koruyucu eldiven	26
Resim 3.1. Söküm Sahası 1 - Asbestli izolasyon malzemesi sökümü.....	31
Resim 3.2. Söküm Sahası 1 - Asbestli çatı malzemesi sökümü	33
Resim 3.3. Söküm Sahası 2 - Asbestli izolasyon malzemesi sökümü (laboratuvar).....	34
Resim 3.4. Söküm Sahası 2 - Asbestli izolasyon malzemesi sökümü (galeri).....	35
Resim 3.5. Söküm Sahası 3 - Asbestli çatı malzemesi sökümü (yapıştırıcı splaylenmesi).....	35
Resim 3.6. Söküm Sahası 3 - Asbestli çatı malzemesi sökümü	36
Resim 3.7. Söküm Sahası 4 - Asbestli çatı malzemesi sökümü	36
Resim 3.8. Söküm Sahası 4 - Saha gezi ekibi	37
Resim 3.9. Söküm Sahası 5 - Asbestli çatı malzemesi sökümü	37

GRAFİKLERİN LİSTESİ

Grafik	Sayfa
Grafik 4.1. Asbestli izolasyon malzemesi sökümü sırasında bulunan tehlike ve risk sayıları .	47
Grafik 4.3. Asbestli izolasyon malzemesi sökümü risk dağılımı	48
Grafik 4.3. Asbestli çatı malzemesi sökümü sırasında bulunan tehlike ve risk sayıları.....	52
Grafik 4.6. Asbestli çatı malzemesi sökümü risk dağılımı.....	54

SİMGE VE KISALTMALAR

µm	Mikrometre
EC	European Commission (Avrupa Komisyonu)
EN	Européen Normalisation (Avrupa Standartları)
EPA	Environmental Protection Agency (Çevre Koruma Ajansı)
FFP	Face Filter Protection (Yüz Filtre Koruması)
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis (Olası Hata Türleri ve Etkileri Analizi)
HAZOP	Hazard and Operability Analysis (Tehlike ve İşletilebilirlik Analizi)
HEPA	High-Efficiency Particulate Air (Yüksek Verimli Partikül Hava Filtresi)
HSE	Health and Safety Executive (İngiltere İş Sağlığı ve Güvenliği Kuruluşu)
ILO	International Labor Organization (Uluslararası Çalışma Örgütü)
İSGGM	İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
ISO	International Organization for Standardization (Uluslararası Standartlar Teşkilatı)
İSGÜM	İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü Başkanlığı
KKD	Kişisel Koruyucu Donanım
OSHA	America Occupational Safety and Health Administration (Amerika İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı)
TS	Türk standardı
TWA	Time Weighted Average (Zaman Ağırlıklı Ortalama)
UATF	Ulusal Atık Taşıma Formu
WHO	World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)
ZAOD	Zaman Ağırlıklı Ortalama Değer

1. GİRİŞ

Asbest yüzyıllar boyu ve yaygın bir şekilde ısıyı iletmemesi ve dayanıklı olması gibi özellikleri yüzünden birçok alanda kullanılmıştır. Bu olumlu özellikleri bakımından sevilerek kullanılan asbestin meydana getirdiği sağlık sorunları yirminci yüzyılın başında anlaşılmaya başlamıştır. Bunun sebebi, solunduktan sonra yaptığı hastalığın ortaya çıkması için 40 yılı aşan bir süreye gerek olması ve eski dönemlerde insanların şimdikinden çok kısa yaşamalarıdır. 1890 yıllarından başlayarak yapılan araştırmalar asbestin sağlığa zararlı olduğunu ortaya koymuştur [1].

Çalışma sırasında ya da çevrede bulunan asbest liflerinin solunması, birkaç on yıl içinde kendini gösterecek ölümcül hastalıklara yol açabilmektedir. Özellikle asbestli malzemelerin yeniden paketlenmesi, asbestin diğer malzemelere karıştırılması ve asbestli malzemelerin kuru ortamda kesilmesi sırasında tehlike daha da yoğunlaşmaktadır. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) verilerine göre dünyada 125 milyon kişi çalışma ortamlarında asbeste maruz kalmakta ve her yıl 100 000 kişi, çalışma ortamlarında asbeste maruz kalmalarının yol açtığı hastalıklar nedeni ile ölmektedir [2].

Ülkemizde asbeste maruziyet bu lifsi mineralin 2010 yılından itibaren kullanımının yasaklanmasıyla sadece söküm, yıkım, tamir, bakım, uzaklaştırma çalışmalarında ortaya çıkmaktadır. Bu çalışma kapsamında binalarda yapılan asbest söküm çalışmaları mercek altına alınarak, asbestli izolasyon malzemesi sökümü ve eternit olarak bilinen asbestli çatı malzemesi sökümü; risk metodolojilerinden “İş Güvenliği Analizi” kullanılarak incelenmiş ve asbest maruziyetine karşı alınabilecek önlemler üzerine çalışılmıştır.

İkinci bölüm olan genel bilgilerle başlayan tez çalışmasında; asbest ile ilgili genel bilgiler verildikten sonra, saha çalışması olarak gidilmiş beş iş yeri içinde iş güvenliği analizi gereç ve yöntemler bölümünde açıklanmıştır. Bulgular bölümünde ise binalardaki asbest söküm çalışmasında asbestli izolasyon malzemesi sökümü ve eternit olarak bilinen asbestli çatı malzemesi sökümü bağlı işler söküm öncesi, söküm sırası ve söküm sonrası gruplarına ayrılarak iş adımlarına bağlı tehlikeler ve riskler saptanmaya çalışılmıştır.

Tartışma bölümünde, tez çalışması bildirim ve iş planlarındaki söküm sahaları için oluşturulan risk analizleriyle, yabancı firmaların asbest sökümü için oluşturulmuş olduğu iş güvenliği analizleriyle, asbest sökümünden kaynaklanan tehlikelerin ve risklerin tespit edildiği literatür çalışmalarıyla, asbest sökümü için diğer risk metodolojileriyle oluşturulmuş çalışmalarla karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Sonuç ve öneriler bölümünde ise ortaya çıkan tehlikeler ve riskler göz önüne alındığında, asbest söküm çalışmalarının her adımının bu çalışma ile ilgilenen asbest söküm uzmanları ve asbest söküm çalışanlarına önemli derecede risk oluşturduğu görülmüştür. Bu çalışma sonucunda elde edilen bulgularla bu sektörde çalışanların maruz kaldığı asbest liflerinin, yasal mevzuatımızda geçen sınır değerinin altına yani çalışanlara zarar vermeyecek seviyelere düşürülmesi için alınabilecek önlemler üzerine yapılabilecek çalışmalardan söz edilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. ASBEST

Asbest, çeşitli silikatların milyonlarca yıl önce yüksek basınç, sıcaklık ve kimyasal etkilere maruz kalması sonucunda oluşturduğu kristalize bir grup minerale verilen isimdir. Eski Yunancada çözünmeyen veya ölümsüz anlamındadır. Piyasada ise amyant olarak bilinmektedir [3].

Doğal bir silikat minerali olan asbest liflerinin, ısıyı maksimum derecede tutup iletmemesi diğer bir deyişle iyi bir izolasyon maddesi olması nedeniyle kullanımı çok eski çağlarda başlamıştır. Arkeolojik çalışmalardan elde edilen bilgiler doğrultusunda asbest kullanımının 2500 yıl öncesine dayandığı bilinmektedir [4]. Resim 2.1.'de doğada işlenmemiş olarak bulunan asbest minerali görülmektedir.



Resim 2.1. Asbest minerali

Asbest lifleri benzersiz kimyasal ve fiziksel özelliklere sahiptir. On dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısından sonra ısıyı ve elektriği yalıtması; yüksek derecede ısıya aşınmaya, paslanmaya, sürtünmeye, kimyasal reaksiyonlara ve asit gibi maddelere dayanıklı olması; mukavemetlerinin ise yüksek olması nedeniyle sihirli mineral olarak tanınmaya başlanmıştır.

Fakat yirminci yüzyılın ikinci yarısından sonra insan sağlığına önemli zararlar veren kanserojen bir madde olduğunun tespit edilmesi ile asbest maddesi için öldürücü toz tanımlaması yapılmıştır [5].

Asbest; Dünya Sağlık Örgütü 'nün (WHO) tanımlaması ve referans metoduna göre faz kontrast mikroskopunda uzunluğu 5 µm dan büyük, genişliği 3 µm dan küçük olan ve boyu eninin 3 katı olan liflerden oluşmaktadır [5].

2.2. ASBEST TÜRLERİ

Asbest Amfibol ve Serpantin olmak üzere iki gruba ayrılır. Environmental Protection Agency (EPA) tarafından altı adet mineral asbest olarak tanımlanır. Bunlar, amfibol grubundan, krokilodit, amosit, aktinolit, antofilit ve tremolit; serpantin grubundan ise, krizotildir [6]. Krizotil asbest Resim 2.2.'deki gibidir.



Resim 2.2. Krizotil asbest

2.2.1. Amfibol Grubu

Amfibol grubu asbest mineralleri Krokoidolit, amozit, antofillit, tremolit ve aktinolit mineralleri olarak beşe ayrılır [7].

- Amosit Asbest: Kahverengi asbest olarak bilinirler. Amosit asbest lifleri sert, sivri ve kırılğan yapıdadırlar. Yüksek çekme dayanımına sahiptir ve ısıya dayanıklıdır. Bu yüzden özellikle boru izolasyonunda, izolasyon panellerinde, kaplama ve döşemelerde kullanılmaktadır [7].
- Krokidolit Asbest: Krokidolit asbest diğer türlerine göre daha az kullanılmıştır fakat; lifleri sert, iğnemsı yapıdadırlar bu özelliğinden dolayı püskürtülerek yalıtım malzemelerinde uzun yıllar kullanılmıştır. Krokidolit asbestin lifleri aşırı derecede ince ve böylelikle insan dokularına daha kolay nüfuz edebilir ve asbestin en zararlı türü olduğu düşünülmektedir. Genellikle mavi asbest olarak bilinirler [7].
- Tremolit Asbest: Bu asbest türü genellikle vermikulit ve krizotil asbestle beraber bulunur. Genellikle çatı yalıtımında kullanılmaktadır [7].
- Antofilit Asbest: Asbest yatağı en az olan mineraldir. Diğer asbest türlerine göre en az kullanılan türdür [7].
- Aktinolit Asbest: Asbestin bu formu diğerlerine göre daha sert dokuya sahiptir. Ticari olarak kullanılmamıştır [7].

2.2.2. Serpantin Grubu

Serpantin grubu asbest mineralleri krizotil, lizardit ve antigorit mineralleri olarak üçe ayrılır [8].

- Krizotil Asbest: Dünyada en yaygın olarak kullanılan asbest türüdür bugün hala ev ve işyerlerinin çatılarında, tavanlarında, duvarlarında bulunmaktadır. Krizotil asbest ısıya karşı dayanıklılığınđan dolayı boru izolasyonunda, kazanlarda kullanılmaktadır. Krizotil asbestin lifleri diğer asbest türlerinden daha uzun, daha dalgalı ve esnek bir yapısı olmasından dolayı kolayca örülebilme, dokunabilme özelliklerine sahiptir. Bu yüzden tekstil sektöründe geniş olarak kullanılmaktadır. Dünya' da üretilen asbestin %95'i krizotil asbesttir. Krizotil asbestin en büyük üreticisi Rusya'dır ve hala çıkarılması, kullanımı ve ithalatı devam etmektedir [9].
- Lizardit: İnce kesitte renksizdir veya soluk yeşilimsi bir renk tonu gösterir. Serpantinitlerde çok küçük taneli agregatlar halinde, daha çok krizotil ile beraber bulunur. Mikroskop altında tipik bir kristal şeklinin varlığı gözlenmez. Ortopiroksene, bazen klinopiroksen ve homblend minerallerine göre olan ve çoğunlukla lizardit içeren psödomorflarına bastit adı verilir [10].

- Antigorit: Serpantinlerin ana bileşenini oluşturur. Ultrabazik kayalar, gabro ve lamprofir ile bunların volkanik karışıklarında bulunan olivin ve piroksenlerin (enstatit, bronzit, diyalag) hidrotermal veya düşük mertebeli metamorfizma koşulları altında serpantinleşmesi sonucu oluşan bir mineraldir. Genellikle krizotil, talk manyetit, kromit ve pikotit ile beraber bulunur [10].

Tablo 2.1.'de asbest türleri özetlenmiştir.

Tablo 2.1. Asbest türleri [8]

Amfibol	1.Krokilodit	Mavi asbest olarak da geçer.
	2.Amosit	Kahverengi Asbest olarak da bilinir.
	3.Aktinolit Asbest	
	4.Antofilit Asbest	
	5.Tremolit Asbest	
Serpantin	1.Krizotil Asbest	Beyaz asbest olarak da bilinir.
	2. Lizardit	
	3. Antigorit	

2.3. ASBESTİN KULLANIM ALANLARI

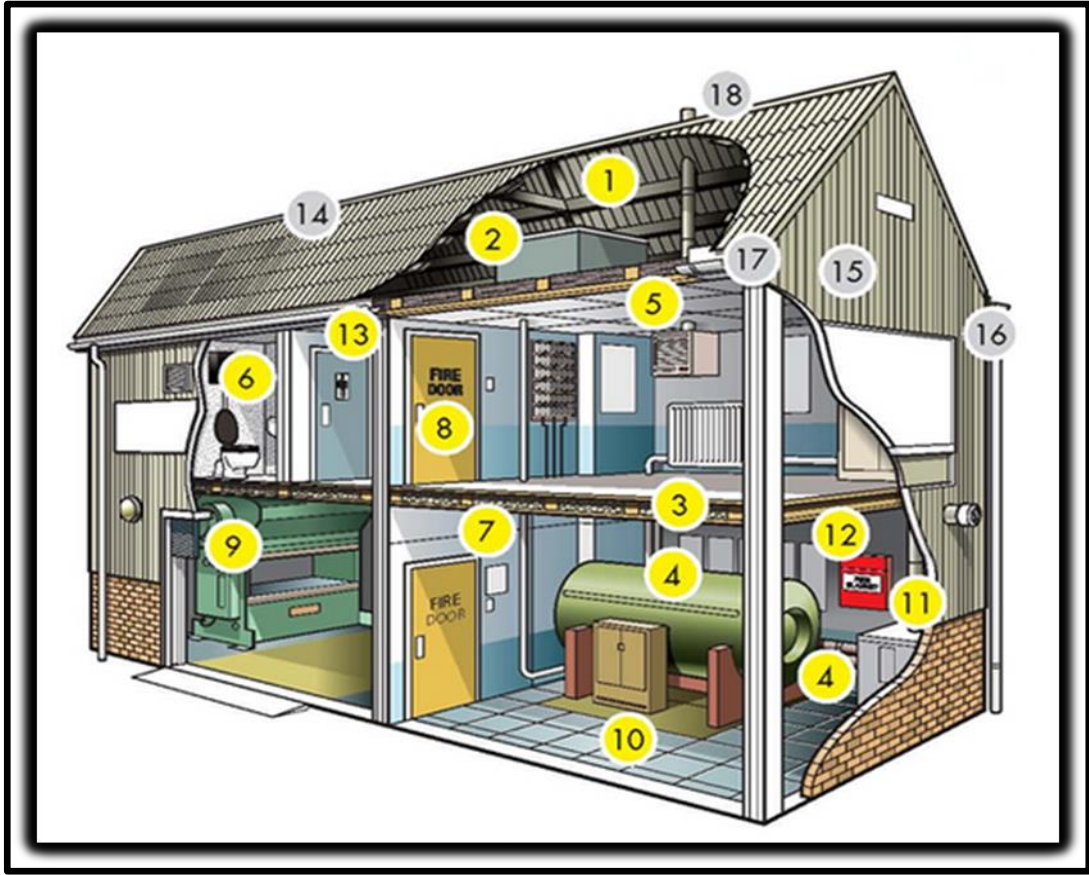
Antik çağdan bu yana, dünyanın birçok bölgesinde asbest iyi bilinmekte ve kullanılmaktaydı. Eşsiz özellikleri sayesinde II. Dünya savaşı sırasında ve sonrasında gemi yapımında, inşaat sektöründe ve diğer endüstriyel alanlarda 3 000'den farklı biçimlerde kullanılmasına sebep olmuştur. İnsan sağlığına olan etkilerinin ortaya çıkması ile birlikte kullanım alanı azalmış ve birçok ülkede her türlü kullanımı, ithalatı, ihracatı yasaklanmıştır. Uçak, gemi, inşaat, otomotiv, tekstil, kimya ve ilaç sanayisinde yasaklanana kadar kullanılmıştır [11].

Ayrıca [11],

- Mısırlılar, Yunanlılar ve Romalılarda ölen firavunları sarmakta, lamba fitillerinde, kıyafetlerde,
- Tunç devrinde yiyecek kaplarında, fırın ve ocaklarında
- Orta Çağda zırh ve miğfer yapımında,
- Sigara filtrelerinde,
- Isı izolasyonunda,
- Elektrik izolasyonunda,
- Ses izolasyonunda,
- Dekoratif boyalarda,

- Yer Karoları,
- Levha Üretimi,
- Conta Üretimi,
- Fren ve Debriyaj Balatalarında kullanılmıştır.

Binalarda asbest yoğun olarak kullanılmakta olup, Şekil 2.1.'de binada asbest bulunabilecek olası yerler gösterilmiştir [12].



Şekil 2.1. Binalarda asbest bulunabilecek yerler [12]

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 (asbestli çatı malzemesi)
15. Asbestli Çimento Paneller
16. Asbest Çimento Olukları ve Boruları
17. Üst Eşik
18. Asbestli Çimento Bacası
19. Diğerleri: Sigorta kutusunda, Havalandırma Sisteminde

2.4. ASBESTE MARUZ KALINMASI SONUCU ORTAYA ÇIKAN RİSKLER

2.4.1. Asbest Maruziyetinin Sağlık Üzerine Etkisi

25 Ocak 2013 tarihli ve 28539 sayılı Resmî Gazete’de yayınlanan “Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliği”nde de belirttiği üzere mevcut bilgilere göre serbest asbest liflerine maruziyet aşağıdaki hastalıklara sebep olabilir [13].

- 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 [14].
- 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. Mezotelyomaya ait en sık rastlanan yakınmalar, ağrı ve ilerleyici nefes darlığıdır. Akciğer röntgeni ve tomografide tipik bulgular saptanabilirse de, kesin tanı için başvuru 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 [14].
- Akciğer kanseri (bronşiyal karsinom) Asbest, akciğer, gırtlak ve sindirim sistemi kanserlerine yol açmaktadır [14].
- Mide-bağırsak kanserine de yol açabildiği bildirilmiştir. [14].

WHO tarafından 107 000 yıllık küresel ölümün mezotelyoma, asbeste bağlı akciğer kanseri ve asbestoz nedenli olduğu tahmin edilmektedir [15]. 2005 yılında mesleki asbest maruziyetinin mezotelyoma ilişkili 43 000 ölüme [16] ve dünya genelinde asbestoz ilişkili 7 000 ölüme neden olduğu tahmin edilmektedir [17]. Mezotelyoma nedenli ölümlerin 7 000'i Avrupa'da olduğu bilinmektedir [16].

2.4.2. Maruziyet Sınır Değeri

Asbest maruziyetine sebebiyet veren uygulamalar OSHA (Occupational Safety and Health Administration) 29 CFR Part 1926.1101 adlı standartta, iş sağlığı ve güvenliğini tehdit etme derecelerine göre dört gruba ayrılmıştır [18]:

- Grup 1: Asbest içeren çalışmalar içinde tehlike potansiyeli en yüksek olan sınıftır. Bu sınıf, asbest içeren ısı yalıtım sistemleri ve püskürtme veya elle düzleştirilmiş kaplama malzemelerinin söküm işlemlerini kapsar.
- Grup 2: Asbest içeren esnek döşeme ve çatı malzemelerinin sökülmesi işleminden oluşmaktadır. Bu gruba örnek olarak asbest içeren zemin ve tavan karolarını, dış cephe kaplamalarını, çatı malzemelerini ve geçiş panelleri verilebilir.
- Grup 3: Asbest ihtiva eden ya da ettiği düşünülen malzemelerin bakım ve onarım işleridir.
- Grup 4: Çalışanların yapım, bakım ya da onarım işlemleri sırasında oluşan atık ya da molozların temizlemesi gibi nispeten denetim altındaki çalışmalarıdır.

Ayrıca aynı standartta, işverenlerin asbest ile çalışılan tüm inşaat sahalarında çalışanların sağlık ve güvenliğini koruma amaçlı bir “yetkin kişi” tayin etmeleri zorunlu tutulmuştur. Bu kişi, çalışma sahasındaki asbest tehlikelerini teşhis etme ve tehlikeleri yok etmekle görevlendirilir. Yetkisi kapsamına çalışma sahasını, malzemeleri ve donanımların denetimi de girmektedir [18].

Asbest sınır değeri bir yerdeki maruz kalınabilecek en yüksek asbest değerini belirtir. Tüm asbest türleri için 25 Ocak 2013 tarihli ve 28539 sayılı Resmî Gazete’de yayınlanan “Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliği”nde belirttiği gibi çalışanların maruz kaldığı havadaki asbest konsantrasyonunun, sekiz saatlik zaman ağırlıklı

ortalama değerinin (ZAOD-TWA) 0,1 lif/cm³'ü geçmemesini gereklidir. Bu 1 litre havada 100 life karşılık gelmektedir [18].

2.5. DÜNYADA ASBEST KULLANIMI

Dünyada asbest kaynakları bakımından zengin ülkeler Kanada, Rusya, Güney Afrika'dır. Bu ülkeler bu minerali gelir kaynağı olarak gördüğü için asbesti sağlık etkilerine olan olumsuzluklarına rağmen yasaklamamışlardır. 2000 yılı verileri ile Rusya (%47,4), Kanada (%15), Brezilya (%8), Çin %(17), Zimbabwe (%7) ve Güney Afrika (%4) dünya asbest üretiminin %99'unu sağlamaktadırlar. Bu listede Kanada ve Rusya, son yıllarda da Çin önde gelen ülkeler olarak belirlemektedir [19].

Avrupa'da asbest kullanımı 1950'lerden 1980'li yıllara kadar hızla artmıştır. Ancak 1980'lerden itibaren tek tek Avrupa ülkelerinin asbest kullanımını yasaklamaya yönelmesi ile Avrupa'nın asbest kullanımında hızlı bir düşüş başlamıştır. AB'nin 1999 tarihinde benimsediğı Direktifle (1999/77/EC) tüm AB ülkelerinde her türlü asbestin kullanımının ve pazarlanmasının yasaklanması yoluna gidilmiştir. Direktifin tüm üye ülkeler için 1 Ocak 2005 tarihinde yürürlüğe girmesi ile AB ülkelerinde asbest yasağı başlamıştır [20].

Kakooei ve ark. tarafından 2013 yılında yapılan çalışma ise; İran'daki eski binaların yıkımı sırasında inşaat işçilerinin asbest maruziyeti üzerinedir. İran'da 1950 yıllarında kullanılmaya başlanan asbestin ihracatı 55 000 ton/yıldır. Tahran'ın şehir bölgesinde 2010 yılında 16 300 adet eski bina yıkımı olacağı planlanmakta olup, bu eski binaların boru izolasyonlarında, yer kaplama malzemelerinde, havalandırma ve çatı borularında asbest kullanıldığı bilinmektedir. Bina içerisinde belirtilen kısımların yıkım işleminde havaya asbest liflerinin salınacağı ve yıkım sırasında bulunan çalışanların bu liflere OSHA tarafından belirlenen maksimum asbeste maruziyet limit değerinin en az dört katı fazla life maruz kalınacağı belirtilmiştir [21].

Costantino ve ark. (2011) tarafından yapılan çalışmada; İtalya'nın Palermo şehrinde, 2005 – 2009 yılları arasında çalışanların asbeste maruziyet sonucu oluşan hastalıklarının durumu değerlendirilmiştir. Hastalık verileri tıbbi kayıtlardan ve il sağlık yetkililerin işyerinde güvenlik ve önleme birimleri tarafından edinilmiştir. Çalışmada tütün kullanımının asbestoz hastalığıyla olan ilgisi dikkate değer bulunmuştur. Çalışma; asbest kullanımını yasaklayan

257/1992 Kanunu'nun 18 yıl sonrasında bile asbeste bağlı hastalıkların görülmeye devam ettiği ve ciddi bir halk sağlığı problemi olduğu sonucunu doğrulamıştır [22].

Fletcher ve ark. (1993) tarafından yapılan çalışmada; 1971 – 1974 yılları arasında rutin sağlık kontrolleri sırasında 135 000 İsveçli inşaat çalışanından 719 çalışanda akciğer kanseri 41 çalışanda mezotelyoma tanımlanmıştır. Bu hastalıkların; asbestli imento ürünleriyle çalışanlarda daha az, asbestli izolasyon ürünleriyle çalışanlarda daha fazla olduğu iş maruziyet matriksiyle bulunmuştur [23].

Benzer şekilde; Lange ve ark. 2006 yılında yaptıkları çalışmada; asbestli kaplama malzemesi, asbestli pencere dolguları, asbestli yer dōřemeleri ve çatı malzemelerinin sōkümü sırasındaki asbest maruziyeti incelemiştir. Bahsedilen bölgelerin sōkümü sırasında OSHA gerekliliklerinin yapılması çalışmada belirtilmiştir [24].

5-6 Kasım 2012 tarihleri arasında Almanya'nın Bonn şehrinde yapılan toplantı raporunda Avrupa'nın asbest konusundaki yasaklamaları Tablo 2.2.'deki gibi özetlenebilir [25].

Tablo 2.2. Ülkelerin asbestle ilgili durumları [25]

Ülkeler	Asbest Durumu
Almanya	Tüm yasaklamalar 1995 yılında tamamlanmıştır. 1980 yıllarından beri çalışmalar devam etmektedir.
Arnavutluk	Güncel mevzuat bulunmamaktadır. Çalışmalar 2014 yılında başlamıştır. Bu zamana kadar 188 000 ton kullanıldığı bilinmektedir.
Azerbaycan	Asbesti toksik atık malzeme olarak tanımlamaktadır. Mevzuatta asbest atıklarının özel alanlara gömülmesi belirtilmektedir.
Beyaz Rusya	Mevzuatında güvenli asbest kullanımıyla ilgili düzenlemeler mevcuttur.
Belçika	Asbest kullanımı yasaktır. Kullanılmış asbestin güvenli sökümüyle ilgili düzenlemeleri mevcuttur. İşyerlerinde asbest envanterinin bulunma zorunluluğu vardır.
Birleşik Krallık	1969 yılından itibaren asbestin türleri yasaklanmaya başlamıştır. 2020 yılında ülke genelinde mezotelyoma vakalarının en yüksek seviyeye ulaşacağı öngörülmektedir.
Bosna Hersek	Asbest kullanımının kontrolüne dair etkili bir ölçüm bulunmamaktadır. Maksimum solunabilir asbest lifi limit değerler 2 lif/cm ³ tür. Bu değer AB ülkelerinin limit değerinden 20 kat fazladır.
Bulgaristan	Asbestin çıkarılması ve kullanılması 2005 yılında yasaklanmıştır. Yaklaşık 5000 çalışan asbest sökümü işinde asbeste maruziyet riski taşımaktadır.
Ermenistan	Az sayıda fabrikada üretim devam etmekte ve ithalat edilmektedir. Asbeste özel bir mevzuat bulunmamaktadır.
Finlandiya	1980'li yıllardan beri kullanım ve üretim yasaklamaları mevcuttur. Güvenli asbest söküm konuları çok gelişmiştir. Farkındalık çalışmaları mevcuttur
Fransa	1997 yılından beri kullanım yasağı mevcuttur. 2001 yılından beri asbeste maruz kalmış kişilere tazminat sistemi bulunmaktadır.
Hırvatistan	Tüm asbest türlerinin kullanımı 2006 yılında yasaklanmıştır.
İtalya	27 Mart 1992 yılında asbestin kullanımı, ithalatı, ihracatı, çıkarılması vs. yasaklanmıştır.
İsrail	Asbest 2011 yılında çıkan kanunla düzenleme altına alınmıştır. Bu kanunla asbest kullanımı yasaklanmıştır.
İspanya	Asbestin çevresel olarak ve çalışma konusunda maruziyetleri 2003 yılında düzenleme altına alınmaya başlamıştır.
Karadağ	2009 yılından itibaren asbestin düzenlenmesiyle ilgili çalışmalara başlanmıştır.
Macaristan	2002 yılında mavi asbest, 2006 yılında bütün asbest türleri yasaklanmıştır. 2012 yılına kadar 120 000 m ² 'lik asbest içeren izolasyon malzemesinin söküleceği taahhüdü bulunmaktadır.
Moldova	Asbesti düzenleyen bir mevzuat bulunmamaktadır.
Polonya	1997 yılında asbest içeren malzemelerin kullanımı yasaklanmıştır. İthal edilen asbestin %85'i yapılarda bulunmaktadır.
Rusya	Kullanım serbesttir. Ülke, 2007 yılında asbeste bağlı hastalıkları önleme programını yürütmeye dair karar almıştır.
Sırbistan	Asbest 2011 yılında yasaklanmıştır. 2006 yılında asbest içeren malzeme üreten fabrikalar durdurulmuştur.
Slovenya	Asbest 1996 yılında yasaklanmıştır.
Tacikistan	Asbestin kullanımı, ithalatı, ihracatı, çıkarılması vs. hakkında bir düzenlemeye sahip değildir.
Türkmenistan	Asbestin kullanımı, ithalatı, ihracatı, çıkarılması vs. hakkında bir düzenlemeye sahip değildir.

2.6. TÜRKİYE'DE ASBEST KULLANIMI

Asbest tutuşmazlık, sıcaklığa ve pasla mukavemet, ısı izolasyonu, yüksek mekanik dayanıklılık, çimento ve diğer benzerleri ile yakınlık kurabilme vb. gibi özellikleri olması nedeniyle birçok alanda kullanılmaktaydı. Türkiye'de de bu kullanım inşaat sektöründe olmuştur. Bir diğer sektör ise ömrünü tamamlamış olan gemilerin geri dönüşüm amacıyla Türkiye'de parçalara ayrılmasıdır. Türkiye'de asbest, çevresel olarak doğada bulunup yerel kesim tarafından maruz kalınan ve kullanılan hariç inşaat ve gemi söküm sektörlerinde bulunmaktadır [18].

2.6.1. İnşaat Sektöründe Asbest

Asbest, inşaat sektöründe yalıtım malzemesi olarak özellikle geçmiş 20-30 sene öncesine dayanan binalarda sıklıkla kullanıldığı düşünülen bir madde olup çoğunlukla görüldüğü yerler arasında; zemin döşemeleri, duvar izolasyonları, yalıtım duvarları, yüksek ısı ileten boru sistemleri, tavan döşemeleri, asbestli sıva gibi bölgeler ve binalarda en çok karşılaşılan noktalar olan çatılarda oluklu çatı kaplamaları şeklinde yine yalıtım amaçlı kullanıldıkları görülmektedir. Bütün bu sayılanlara ek olarak asbestin yapısı gereği yüksek ısıya dayanıklı olması nedeniyle ateşten koruma amacıyla levha, plaka, sargı materyali şeklinde özellikle çelik yapılarda yangına karşı koruma sağlaması için kullanıldığı görülmektedir [18].

Asbestin yasaklanması öncesinde yapılarda sektördeki kullanım amaçları gereği birçok yerde belirlenemeyen ölçülerde kullanıldığı düşünülmekte ve bu sektörde çalışanları özellikle kentsel dönüşüm amacıyla yapılacak yıkım, onarım ve yenileme faaliyetlerinde çalışanların ve çalışacakların asbest tehlikesi ile karşılaşabileceği öngörülmektedir [18].

Bu gibi olumsuz durumların önüne geçilebilmesi için inşaat sektöründe yapılacak çalışmalar öncesinde ilgili yapının asbest içerip içermediği araştırılmalı ve çalışılacak bölge ile ilgili planlar bu doğrultuda yapılmalıdır.

Yapıda asbest var mı? Sorusuna ek olarak ne şekilde var, Hangi ölçüde var? Ne tür bir asbest ile karşı karşıyayım? Tüm bu soruların yanında asbest özelliği gereği diğer maddelerle yakın ilişki kurabilmesi nedeniyle de tercih edilmesinden ötürü eğer yapıda asbest mevcutsa bu

asbestin hangi tür malzeme ile birlikte olduğunu bilmek büyük önem arz eder. Özellikle Kentsel Dönüşüm süresince yapılacak yenileme, söküm ve onarım gibi çalışmalar asbest sökümüne yönelik çözüm önerileri ve söküm teknikleri yapısal koşullara göre değişkenlik gösterebildiği için çalışma programında bu tür ayrıntıların olması yapılacak çalışmalar için kolaylaştırıcı etkenler olacaktır [18].

25 Ocak 2013 tarihli ve 28539 sayılı Resmî Gazete’de yayınlanan “Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliği” kapsamında çalışanların asbest tozuna maruziyetlerinin en aza indirilmesi ve çalışma ortamındaki tozun etrafa yayılmasının önlenmesi hususları özellikle inşaat sektöründe asbest sökümü çalışmaları için çok önemli olup kentsel dönüşüm süresince dikkat edilmesi gereken en önemli noktalardır [18].

İnşaat sektöründe karşılaşılan bir diğer önemli nokta ise sektörde çalışanların asbest tehditlerine yönelik farkındalıklarının olmayışı ve bu nedenle hem kişisel hem çevreye yönelik koruyucu gerekli önlemleri almamalarıdır. Bu anlamda da asbest sökümü ile ilgili tehlikeler asbest ile yapılacak çalışmalarda çalışanlara önceden gerekli eğitimler verilmeli ve asbestin insan sağlığına yönelik tehlikeleri çalışanlara bildirilmelidir [18].

2.6.2. Gemi Söküm Sektöründe Asbest

Gemiler 25-30 yıllık bir sürenin sonunda, sefer hayatlarının sonuna gelir. "Ömrü sona eren" bu gemiler satılır ve çeliğe dönüştürülmek için parçalara ayrılır. Gemilerde özellikle 20 yaş ve üzeri gemilerde asbest kullanılmış olması kuvvetle muhtemel olduğu için söküm işlemi yapılacak gemilerde çalışanların asbest ile ilgili söküm yöntemlerini, kendini ve çevreyi korumaya yönelik tedbirleri bilmesi gerekmektedir [26].

Söküm sırasında ve sonrasında yapısal özelliği gereği çevreye etkisi bakımından en fazla öne çıkan asbest gemilerde yalıtım malzemesi olarak kullanılmakta olup söküm aşamasında alınacak tedbirlerle ve uygun temizleme yöntemleriyle asbestin zararlarının giderilmesi gerekmektedir [26].

Gemilerde bulunan asbestin tespiti ve sökülmesi ve buna bağlı olarak atık yönetimi konuları gemi sökümünde büyük önem arz etmektedir. Söküm bölgesinde karşılaşılan bu tür

durumlarda sorun yaşanmaması için bahsi geçen işlerin asbest konusunda uzmanlaşmış bir ekip tarafından yapılması gerekmektedir [26].

Gemilerde asbest sökümü çoğu zaman yapısal alanlara göre daha dar mekânlarda çalışılmasını gerektirdiği için söküm kurallarına uymak ve daha titiz çalışmak önem kazanmaktadır. Asbest sökümü sırasında söküm yapılan bölgeye girişler yasaklanmalı ve söküm kurallarına uygun şekilde sökümü tamamladıktan sonra sökülen asbest özel olarak ambalajlanmalıdır ve atık yönetimince belirlenen koşullar sağlanarak taşınmalı ve bertaraf edilmelidir.

2.7. ASBESTLE GÜVENLİ ÇALIŞMA UYGULAMALARI

Ülkemizde, asbest içeren ürünlerin kullanımı yasaklanmıştır. 25 Ocak 2013 tarihli ve 28539 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliği’nde belirttiği üzere:

- 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 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 [27]:

- 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 1 000 kg/m³ altında)

Zayıf bağlı asbest yapılarının hacim yoğunluğu esasen 1 000 kg/m³ altındadır, yani yüksek asbest oranı olmakla birlikte düşük bağlayıcılığa sahiptir. Asbest payı, %60'dan fazladır.

Kısmen amfibol asbestten oluşmaktadır [28]. 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 1 400 kg/m³ üzerinde)

Güçlü bağlı asbest ürünlerinin hacim yoğunluğu esasen 1 400 kg/m³ üzerindedir, yani düşük asbest oranı olmakla birlikte yüksek bağlayıcılığa sahiptir. Güçlü bağlı ürünler asbestli çimento olarak düşünülebilir [28]. 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 kapmalarında da güçlü bağlı şekilde rastlanmaktadır. Sökümden kaynaklanacak risklerin değerlendirilmesi hususunda ise, aşağıdaki soruların cevaplandırılması sökümün tehlikelilik oranını gösterecektir;

- Malzemenin yeri, miktarı ve durumu

- Malzemeye erişim kolay mı?
- İnsanlarla malzemenin etkileşimi ne düzeyde?
- Malzeme rahatsız edilirse insanları etkileyebilecek yakınlıkta mı?
- Malzemenin yakınlarında kaç kişi bulunuyor?
- Malzemenin yakınlarında tamir/bakım/ tadilat faaliyetleri var mı?

Bu kapsamda; bu çalışmaların düzenlenmesi ve kategorileştirilmesi amacıyla farklı bir yaklaşım uygulanmaktadır. Bu değerlendirme sökülme işlerinin az riskli, orta riskli ve çok riskli olmak üzere 3 kategoriye ayırır. Buna “*Trafik Lambası Modeli*” de denmektedir.

2.7.1. Az Riskli Asbest Söküm İşleri (Yeşil Bölge)

Yeşil bölge olarak nitelendirilen az riskli çalışmalar, asbestin güçlü bağlı durumda bulunduğu malzemelerin görsel kontrollerinin yapılması, tozutmayacak şekilde sökülmiş parçaların elle taşınması, eternit olarak da bilinen çatıların merdivenine tırmanılması ve asbest levhalarının elle taşınması gibi asbeste maruziyetin en az olduğu işleri belirlemek için kullanılır [29].

2.7.2. Orta Riskli Asbest Söküm İşleri (Sarı 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 [29].

2.7.3. Yüksek Riskli Asbest Söküm İşleri (Kırmızı 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 [29].

2.7.4. Güvenli Bölge

Asbest veya asbestli malzeme tozuna maruziyet riski bulunan çalışmalarda aşağıdaki önlemler alınır [29].

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 verilir.
- Kişisel koruyucu donanımlar 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.
- Kullanılan kişisel koruyucu donanımlar, özel olarak belirlenmiş yerlerde saklanır, her kullanımdan sonra kontrol edilip temizlenir, tamir ve bakımı yapılır.

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 [29].

2.8. 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 [28].

25 Ocak 2013 tarihli ve 28539 sayılı Resmî Gazete’de yayınlanan “Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliği” 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 [29].

2.8.1. Çalışma Öncesi Hazırlıklar 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. Risk analizinde aşağıdaki kriterler göz önünde bulundurulmalıdır [30];

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

Çalışma öncesi yapılması gereken hazırlıklardan biri asbest söküm çalışanlarının bilgilendirilmesi konusudur. Asbest söküm çalışanları aşağıda sıralandırılmış konular hakkında bilgilendirilmelidir [30]:

- Asbest ve/veya asbestli malzemedan 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 hakkında bilgi verir.

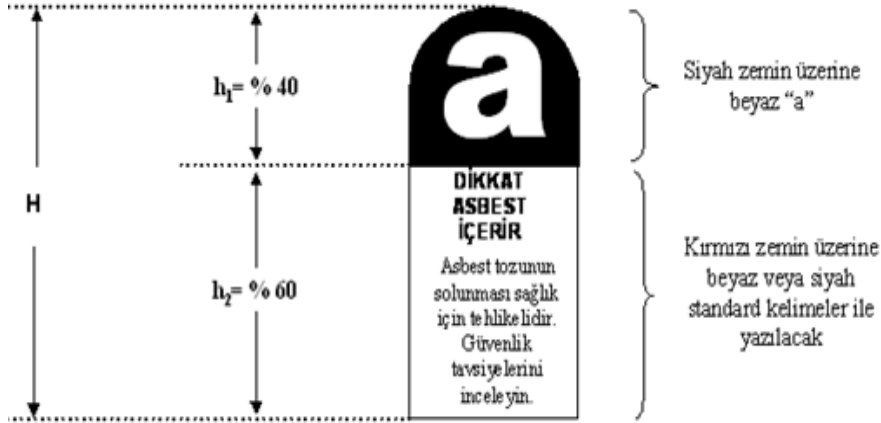
Çalışma öncesi yapılması gerekenler arasında en temel konulardan biri de işaretleme konusudur. Asbest içeren malzemelerin kullanıldığı çalışma alanları ile söküm sonrası asbest atığının taşınmasında kullanılan paketlerin üzerinde gerekli işaretlemenin yer alması gerekmektedir. Güvenli çalışma alanının oluşması için “Dur, Yetkisiz Giriş Yasak” levhaları ile işaretlenme yapılırken 26 Aralık 2008 tarihli ve 27092 sayılı Resmî Gazete’de yayınlanan “Zararlı Madde ve Karışımların Kısıtlanması ve Yasaklanması Hakkında Yönetmelik” EK-2’de ölçülendirilmiş örneğe uygun etiket bulunmalıdır (Şekil 2.2.) [30].



(a)



(b)



(c)

Şekil 2.2. Uyarı işaretleri [30]

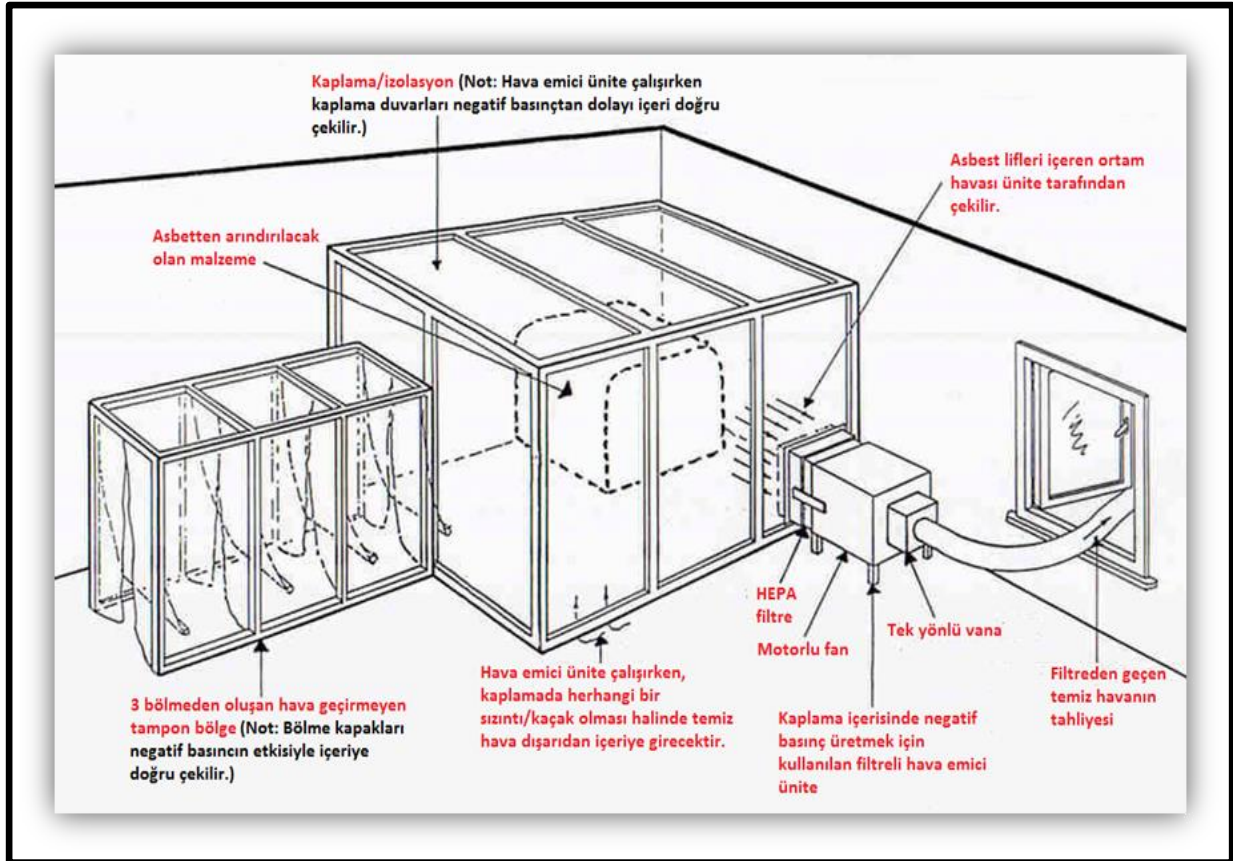
[a-b:Çalışma alanı uyarı levhaları; c: Asbest içeren paket etiketi]

2.8.2. Çalışma Sırasında Alınacak Önlemler

Çalışma sırasında alınacak önlemler; çalışma alanının ayrılması, sanayi süpürgesi ve havalandırma tertibatının kurulması, bağlayıcı madde püskürtülmesi, hijyenik tertibatların kullanılması ve kişisel koruyucu donanımların kullanılması olarak beş başlıkta incelenmiştir.

2.8.2.1. Çalışma Alanının Ayrılması

Çalışma alanları karantina kurulumuyla birbirinden ayrılır (Şekil 2.3.). Yüksek lif konsantrasyonlarının olması muhtemel çalışma alanları (siyah alan), diğer alanlardan (beyaz alan) ayrılmalıdır. Açık alanda asbestli çimento ile çalışma sırasında, bu ayırma işlemi, çitin üzerine iliştirilen levhalarla yapılabilir. Binalardaki çalışmalar sırasında, asıl çalışma alanı, örneğin bir plastik folyo yardımıyla diğer alandan ayrılmalıdır [31].



Şekil 2.3. Karantina alanı [31]

2.8.2.2. HEPA Filtreli Sanayi Süpürgesi ve Havalandırma Tertibatının Kurulması

Asbest içeren küçük parçaların, kopan parçaların, yapı parçalarında ve kıyafetlerde yapışık kalmış liflerin vakumlanarak uzaklaştırılması için EN 6035-2-69 uyarınca H Toz Sınıfı ve asbest içeren tozlara uygun endüstriyel HEPA filtreli süpürgeler kullanılmalıdır (Resim 2.1.).



Resim 2.1. HEPA filtreli sanayi süpürgesi

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.

2.8.2.3. Bağlayıcı Madde Püskürtülmesi

Asbest içeren yapıların sökümü sırasında, yapı parçalarına yapışık liflerin uçması 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.

2.8.2.4. Hijyenik Tertibatların Kullanılması

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

2.8.2.5. Kişisel Koruyucu Donanımların Kullanılması

Asbest söküm çalışmaları sırasında Kişisel koruyucu donanım (KKD) kullanımı çok önemli bir yerdedir. Kullanılacak KKDler ve özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir [32].

Koruyucu Kıyafet

- Koruyucu kıyafet için anti-statik özelliğe sahip partiküllere karşı koruyucu tek kullanımlık vücut koruyucu tulum alınmalıdır (Resim2.2.).
- Kirli alana her giriş için yeni bir tane kullanılmalıdır.



Resim 2.2. Kişisel koruyucu giysi

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.

Her asbest söküm işleminden sonra çalışan kirlenmiş alanı terk ettikten sonra, tulum uygun şekilde çıkarılarak mühürlü asbest atık torbalarına konulmalıdır.

- 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.

Solunum Koruyucu Maske

- Tam yüz koruyucu, tehlikeye uygun olan filtresiyle donatılmalıdır (Resim 2.3.).
- Solunum koruyucunun uygunluğu kullanımdan önce test edilmeli ve fiziksel ölçülerinin kullanıcıya uygunluğu tespit edilmelidir.
- Uygun olmayan solunum koruyucu çok az koruma sağlayacaktır.



Resim 2.3. Solunum koruyucu maske

Uygun bir solunum koruyucunun belirlenmiş koruma faktörü minimum 20 veya daha fazla olmalıdır. 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 üzeri 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.

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.

İş Güvenliği Eldiveni:

- Tek kullanımlık eldivenler kullanılmalıdır (Resim 2.4.).
- Yapılan işe göre mekanik direnci yüksek ya da elektrik direnci yüksek ya da kimyasala karşı bir eldiven kullanılacak ise bu eldivenlerin içine kavrama kabiliyeti yüksek ince hijyen eldivenleri kullanılabilir.
- Her asbest söküme işleminden sonra çalışan kirlenmiş alanı terk ettikten sonra, eldiven uygun şekilde mühürlü asbest atık torbalarına konulmalıdır.
- Kirlenmiş alana her girişte yeni bir çift giyilmelidir.



Resim 2.4. Koruyucu eldiven

2.8.3. Çalışma Sonrası Asbestli Atıkların Bertarafı

Gemi, bina veya endüstriyel bir yapıdan söküm sonucu ortaya çıkartılan asbest, artık “atık” niteliğinde olup “atık mevzuatı” hükümlerine göre taşınması ve bertarafı gerekmektedir [33].

Çevre Kanunu'nun 11inci 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 5 Temmuz 2008 tarihli 26927 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik’te asbest içeren atıklar Tablo 2.3.’te belirtildiği şekilde kodlanarak tanımlanmışlardır [34].

Tablo 2.3. Asbest içeren atıklar [34]

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 yapıllı (örneğin asbest) metalik ambalajlar	M
16 01 11*	Asbest içeren fren balataları	M
16 02 12*	Serbest asbest içeren ıskarta ekipman	M
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

* işaretli 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, Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik EK II-A'da 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.

Diğer yandan, Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik 'in 'Özel durumların göz önüne alınmasını gerektiren atıklar' 30'uncu Maddesinde belirtilen hükümler çerçevesinde; II. sınıf depolama tesislerinde; test edilmeksizin depolanabilirler. Güvenli depolamadaki hususlar aşağıdaki gibi sıralanabilir;

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

Yine, ulusal çevre mevzuatımız gereğince asbestli atıkların lojistiği, özel hükümler çerçevesinde gerçekleştirilir. 2 Nisan 2015 tarihli 29314 sayılı Resmî Gazete'de Atık Yönetimi Yönetmeliği Öncelikle ortaya çıkan ve paketlenen asbest atığı için atık üreticisi tarafından ulusal atık taşıma formunun (UATF) düzenlenerek atığın bulunduğu yerden depolama tesisine kadar gerçekleştirilecek taşıma işlemlerinin kayıt altına alınması gerekmektedir. Öte yandan, 14 Mart 2005 tarihli 25755 sayılı Resmî Gazete'de Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nde söz konusu asbest atıklarının taşıma işleminin, diğer tehlikeli atıklarda olduğu gibi, lisanslı araçlarla gerçekleştirilmesi zorunludur.

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu tez çalışması; yıkılması planlanan binaların, yıkımından önce kullanılmış asbestin güvenli sökümünü sırasında bu işin yürütümünü sağlayan özellikle asbest söküm çalışanlarının sökümünden önce, söküm sırasında ve söküm sonrasında yüzleştiği tehlikeleri ve bunlara getirilmesi gereken önerileri kapsamaktadır.

Çalışma için risk değerlendirme metodolojileri literatürden araştırılmıştır. HAZOP ve FMEA gibi belirli bir sektöre hitabeden ve oldukça tecrübe gerektiren metodolojiler yerine, pratik ve anlaşılır olan risk metodolojilerine öncelik verilmiştir [35]. Binalarda yapılan asbest söküm işini gerçekleştiren asbest söküm çalışanlarının iş/görev tanımları spesifik olarak belirli olduğundan iş bazında yapacakları çalışmaların listesi kolaylıkla çıkarılmaktadır. Özellikle kişilerin görev tanımları iyi yapılabildiği için tehlikelerin bulunması ve getirilen önerilerin belirlenmesinde “İş Güvenliği Analizi” metodolojisi bu çalışma için uygun bulunmuştur. Asbest söküm çalışmalarında yapılan iş güvenliği analizi Amerika [36] ve Avustralya [37] gibi gelişmiş ülkelerin kurumları tarafından da tercih edilmektedir .

3.1. ÇALIŞMANIN AMACI VE ÇALIŞMA HAKKINDA GENEL BİLGİ

Bu çalışmanın amacı; Türkiye’de binalarda kullanılmış olan asbestin sökümü esnasında İSG yönünden karşılaşılabilecek tehlike ve risklerin belirlenmesi ve bu kapsamda asbest sökümünün güvenli gerçekleşmesi için belirlenen risklere özgü önerilerin oluşturulmasıdır. Seçici yıkım süresince yapılacak olan asbest söküm çalışmasında belirlenen tehlikeler ve mevcut riskler tespit edilerek getirilen önerilerin güvenli söküm sürecine katkı sağlanması ve gelecekte ülkemizde daha da yaygınlaşacak olan güvenli asbest söküm çalışmalarına yol gösterici olması amaçlanmıştır. Ayrıca çalışma yapılırken; söküm sahalarına gidilerek, sökümünden sorumlu olan asbest söküm uzmanlarıyla bizzat söküm incelenerek, sökümün eksik veya geliştirilecek noktalarını yerinde saptayıp getirilen önerilerle, güvenli asbest sökümüne destek sağlanmıştır.

Çalışmanın konusu binalarda asbest söküm çalışmalarının iş sağlığı ve güvenliği yönünden değerlendirilmesi olarak belirlendikten sonra, ülkemizde yapılan asbest söküm uygulamaları aranmaya başlanmıştır. 25 Ocak 2013 tarihli ve 28539 sayılı Resmî Gazete’de yayınlanan

“Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliği”nin dokuzuncu maddesinde belirtildiği üzere; işverenin asbest söküm çalışmalarına başlamadan önce iş planı hazırlamak ve işyerinin bağlı bulunduğu Çalışma ve İş Kurumu İl Müdürlüğü’ne iş planı ile birlikte bildirimde bulunma yükümlülüğü vardır. Bu maddeden yola çıkarak, Çalışma ve İş Kurumu İl Müdürlüğü’ne gelen bildirimlerin yerlerine bakılmış ve sökümlerde bulunmak için sözlü izinler, söküm yapan firmalardan alınmıştır.

Bildirimlerden yola çıkılarak saha çalışmaları olarak kullanılacak sökümler, iş bazında iki ana kategoriye ayrılmıştır. Bunlar;

- Binaların kazan ve boru çevrelerinde kullanılmış asbestli izolasyon malzemesi sökümü ve
- Binaların çatılarında kullanılmış asbestli çatı malzemesi sökümüdür.

Ülkemizde güvenli asbest sökümü gemi sökümü alanında belirli bir düzeyde belirli firmalar tarafından uygun koşullarda yapılmaya çalışılmaktayken, binalarda bu durum henüz tam anlamıyla yerleşmemiştir. Bu yüzden binalarda yapılan kontrollü asbest sökümüne çok sayıda karşılaşmamaktayız. Bu tez çalışması ise 1 tanesi Güney Kore ülkesinin Seul şehrinde olmak üzere 5 adet söküm sahasında gerçekleşmiştir. Tablo 3.1.’de de görüldüğü üzere, söküm saha alanlarının ikisinde asbestli izolasyon malzemesi sökülüş, dördünde asbestli çatı malzemesi sökümü, birinde ise hem asbestli izolasyon hem de asbestli çatı malzemesi sökümü gerçekleşmiştir.

Tablo 3.1. Çalışmada kullanılan söküm sahalarının türleri

	Asbestli İzolasyon Malzemesi Sökümü	Asbestli Çatı Malzemesi Sökümü
Söküm Sahası 1	x	x
Söküm Sahası 2	x	
Söküm Sahası 3		x
Söküm Sahası 4		x
Söküm Sahası 5		x

Söküm Sahası 1’de, 1957 yılında yapılmış eski bir devlet kurumu binasının yıkımı gerçekleşmeden önce, binada asbest olduğundan şüphelenilmiş, 3 farklı noktada asbest olduğu tespit edilmiş ve bulk numuneler söküm uzmanı tarafından alınarak türü ve oranın belirlenmesi için İtalya’da bir akredite laboratuvara analiz için gönderilmiştir. Analiz

neticesinde binadaki asbest türünün termolit olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Binada asbest; çatı katında bulunan bir kazan ve onun borulama hattında, asma kat olarak belirtilen noktada ve çatıda kullanılan ahşap malzemelerin dış yüzeyinde bağlı durumda vinil malzeme spreyleneşmiş (bağlı) malzeme olarak tespit edilmiştir (Resim 3.1.).



Resim 3.1. Söküm Sahası 1 - Asbestli izolasyon malzemesi sökümü

Yapılan tez çalışması kapsamında; İSGÜM kurumu tarafından, lifsi tozların konsantrasyon tayini ölçümleri ile işyeri ortam havasından kişisel örnekleme metoduyla asbest numunesi alma çalışmaları yapılmıştır. Ölçümler binanın çatı ve asma katlarında gerçekleştirilmiştir. Yapılan ölçümlerin değerleri aşağıdaki Tablo 3.2.'de özetlenmiştir.

Tablo 3.2. Söküm Sahası 1 – Ölçüm değerleri

No	Tarih	Ölçüm Yapılan Bölüm	Lifsi Toz Konsantrasyonu TWA, lif/cm ³
1	01.04.2015	Bina Çatı Katı/ Asbestli Kazan Sökümü	Toz Yoğunluğundan sayılamadı.*
2	02.04.2015	Bina Çatı Katı/ Söküm Sonrası Kontrol	0,003
3	02.04.2015	Bina Asma Katı/ Söküm Sonrası Kontrol	0,002
REFERANS SINIR DEĞERLER, lif/cm³			
Asbestle Çalışmalarda Sağ. ve Güv. Önlemleri Hak. Yön.			0,1
Kanserojenlik Tehlike Sınıfı (IARC)			1
Tanımı			İnsana kanserojen

Binanın çatı katında, asbestli kazan sökümü sırasında yapılan ölçüm; mesai süresini kapsayacak ve mesai süresince maruz kalınan kimyasal faktörlerin zaman ağırlıklı ortalamasının tespiti şeklinde yapılmıştır. Yoğun toz çıkışı ölçüm sonucunu olumsuz etkilemiştir fakat çalışan söküm sırasında bölgeye nemli uygulama yapmıştır. KKD'lerini eksiksiz ve doğru şekilde kullanan çalışanın asbest maruziyetinin minimum seviyeye çekildiği düşünülmektedir. Söküm sonrasında ise, iki farklı söküm yapılan bölümde ölçüm yapılmış olup, yönetmelikte belirtilen sınır değerinin kat kat altında olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan ölçüm raporu EK-1'de verilmiştir.

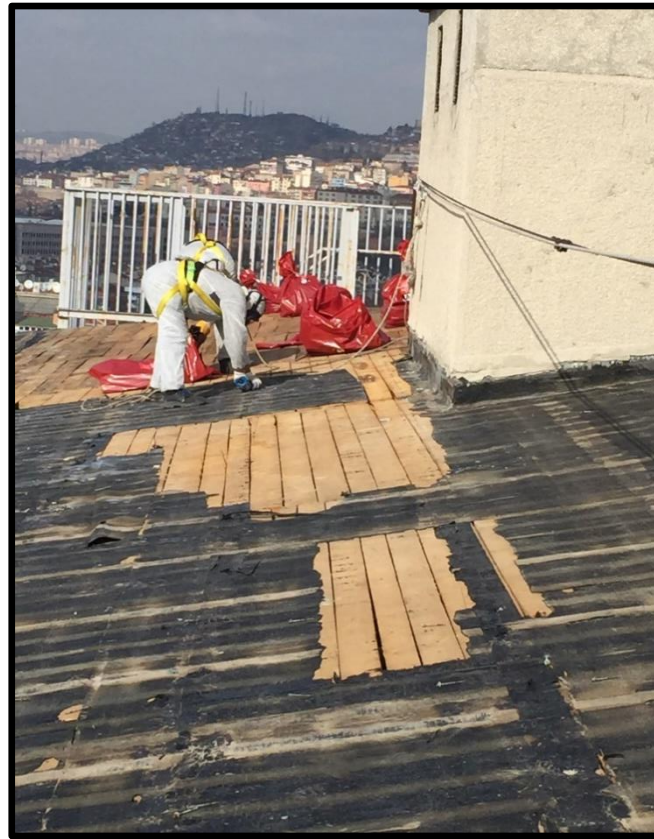
Binadan ortaya çıkan atıklardan asbestli ortama girip çıkarken kullanılan kişisel koruyucu donanımlar da dahil olmak üzere hepsi üzerinde asbest atığı olduğunu gösteren etiket kullanılarak torbalanmakta ve asbest bulunan ahşap çatı malzemesi ise çalışanlar tarafından naylon kılıflara sarılmıştır. Ayrıca diğer izocam atıklar da big-bag torbalara konulmuştur. Binadan çıkan atıklar bertaraf tesisine gönderilmektedir. Çıkan atıkların miktarı ve hangi firma tarafından taşınacağı Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na bildirilir. Taşıma işini lisanslı nakliye araçları ile taşıma yapılır.

Söküm işleminin yapılacağı kazan dairesinin girişine asbest kabini yerleştirilmiştir. Bu kabin temiz bölüm, duş ve kirli bölüm olmak üzere 3 bölümden oluşur. Temiz bölümde Tıp 6 tulum, FFP3 tipi maske, eldiven ve iş ayakkabısı giyilmiş ve el ve ayak kısımları bantla sıkıca bantlanmıştır. Daha sonra kazan dairesine merdivenle çıkılmış ve asbestli malzeme ile kaplı kazan incelenmiştir.

Ortamda negatif basıncın sağlanması ve vakumlama oluşturulması için yeterli çekiş sağlayan havalandırma sistemi kurulmuştur. Asbest söküm işinde 5 işçi ve 1 uzman görev almaktadır.

Söküm işlemi sırasında alınan numunenin süresi 117 dakikadır. Numune membran filtre üzerine kişisel pompa kullanılarak alınmıştır. Söküm yapılan kazanın çapı 1 metre ve dış yüzeyinde kaplı asbestli malzemenin kalınlığı ise yaklaşık 3 cm'dir. Kazan dairesinin yaklaşık hacmi ise 24 m³'tür.

Çatıda yapılan çalışma ise açık havada bulunduğundan ölçüm yapılmamıştır (Resim 3.2.).



Resim 3.2. Söküm Sahası 1 - Asbestli çatı malzemesi sökümü

Söküm Sahası 2, Ankara'da bulunan bir üniversitenin eski ve hasarlı olan asbestli borularının tamir ve bakım işlemi altında asbestli izolasyon malzemelerinin söküm çalışmasıdır. Üniversitenin laboratuvarlarında ve galeri denilen binanın ısıtma merkezindeki borularında yapılan söküm çalışması, 27 Temmuz 2015 tarihinde başlamış ve 15 gün sürmüştür. Söküm süresince minimum miktarda su, pulverize olarak kullanılmıştır (Resim 3.3.,3.4).



Resim 3.3. Söküm Sahası 2 - Asbestli izolasyon malzemesi sökümü (laboratuvar)

Söküm sahası 2 için, beş farklı bölümde söküm sonrasında taramalı elektron mikroskopuyla ölçümler yapılmıştır. Ölçüm sonuçları söküm sonrasında ortamda asbest liflerinin bulunmadığını kanıtlar niteliktedir. Yapılan ölçümlerin değerleri Tablo 3.3.'te özetlenmiştir. Yapılan ölçüm raporu EK-2'de verilmiştir.

Tablo 3.3. Söküm Sahası 2 – Ölçüm değerleri

No	Tarih	Ölçüm Yapılan Bölüm	Asbest lif Konsantrasyonu TWA, lif/m ³	İnorganik lif lif/m ³
1	14.08.2015	L1 / Yapı malzemeleri laboratuvarı, bodrum katı	0	0
2	13.08.2015	L2 / Zemin mekaniği laboratuvarı, kompresör jeneratör odası	0	5
3	13.08.2015	L3 / Zemin mekaniği laboratuvarı, merdiven inişi nem odası önü	0	2
4	13.08.2015	L4 / Zemin mekaniği laboratuvarı, tünel içi	0	3
5	14.08.2015	L5 / Zemin mekaniği laboratuvarı, tünel önü koridoru (hurdalık yanı)	0	4



Resim 3.4. Söküm Sahası 2 - Asbestli izolasyon malzemesi sökümü (galeri)

Söküm Sahası 3, bir devlet kurumunun altı farklı bina çatısında (kaynakhane, revizyon atölyesi (makam araçları garajı yanı), arşiv 1 no lu bina, arşiv 2 no lu bina, 2 no lu tüketim ambarı, spor salonu bölgesi tamamının çatıları) toplamda yaklaşık 13 000 m²'lik; asbestli çatı malzemelerinin bertaraf edilip yenilenme çalışmasıdır. Hacettepe Üniversitesi Yer Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi'ne yaptırılan analiz sonucunda tüm çatılarda krizotil türü asbest tespit edilmiştir (Resim 3.5.).



Resim 3.5. Söküm Sahası 3 - Asbestli çatı malzemesi sökümü (yapıştırıcı spleyenmesi)



Resim 3.6. Söküm Sahası 3 - Asbestli çatı malzemesi sökümü

Söküm Sahası 4 ise, Bursa ilinde, araç üreticisi olan bir otomotiv şirketinin 31 Temmuz 2014 tarihinde başlayan 20 gün süren, 10 368 m²'lik krizotil türü asbestli çatı malzemelerinin söküm işidir. Çalışılacak alanın altında kalan fabrika sahasının naylon gerdirilerek izole edilmesiyle çatı fabrikadan ayrılarak çalışılmıştır. Çalışma alanı olan çatının altına sertifikalı profesyonel ekip ile brandalı ağ gerdirilerek asbest söküm çalışanları için güvenlik sağlanmıştır (Resim 3.7.).



Resim 3.7. Söküm Sahası 4 - Asbestli çatı malzemesi sökümü



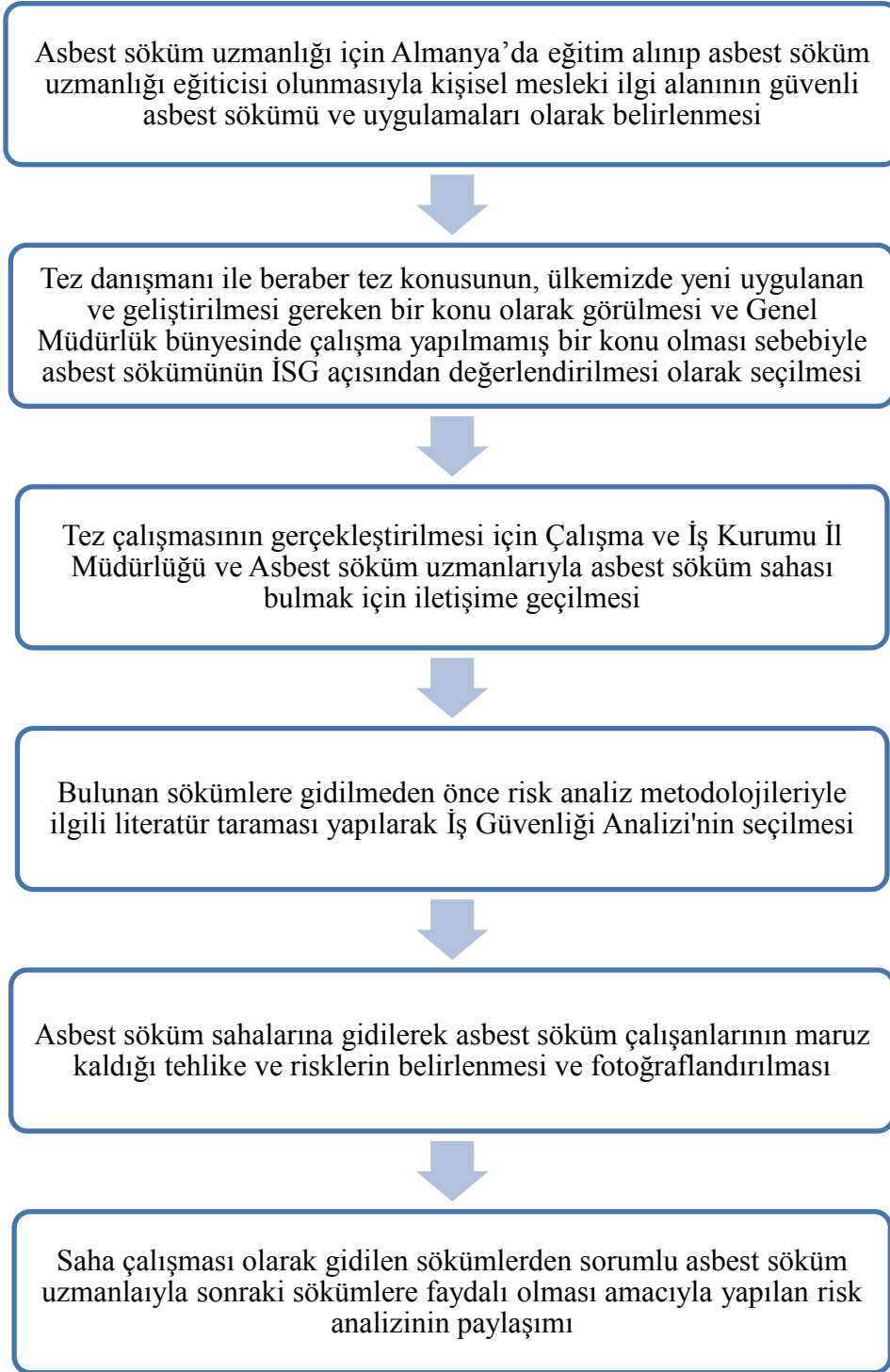
Resim 3.8. Söküm Sahası 4 - Saha gezi ekibi

Son olarak; Söküm Sahası 5 ise, 16-21 Kasım 2015 tarihleri arasında Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu tarafından organize edilmiş “Türkiye – Güney Kore Asbest Yönetimi Projesi Çalıştayı” taraf ülkelerin asbest konusunda idari ve tıbbi uygulamalarını öğrenmelerinde ve bilgi paylaşımı sağlanmasında Güney Kore’ye teknik ziyaret gerçekleştirilmiştir. Bu ziyaret sırasında asbest çatı malzemesi sökümü yapılan örnek bir bina incelenmiştir (Resim 3.9.).



Resim 3.9. Söküm Sahası 5 - Asbestli çatı malzemesi sökümü

Tez çalışmasının tüm aşamaları Şekil 3.1.'da iş akış şeması ile verilmiştir.



Şekil 3.1. Tez çalışmasının aşamaları akış şeması

3.2. İŞ GÜVENLİĞİ ANALİZİ

İş güvenliği analizi, kişi veya gruplar tarafından gerçekleştirilen iş görevleri üzerinde yoğunlaşan bir risk değerlendirme metodolojisidir. Bir işletme veya fabrikada işler ve görevler iyi tanımlanmışsa bu metodoloji uygundur. Analiz, bir iş görevinden kaynaklanan tehlikelerin doğasını direkt olarak irdeler. İş güvenliği analizi olarak adlandırılan analiz, bir iş görevinden kaynaklanan tehlikelerin doğasını direkt olarak irdeler [35].

İş güvenliği analizi kısaca, işi küçük parçalara ayırarak potansiyel tehlikeleri ve alınacak önlemleri belirlemekten oluşmaktadır. Uygulaması basit olan bir risk metodolojisidir. İş güvenliği analizi, işi gözlemleyerek İSG açısından anlam taşıyan iş adımlarına ayırıp, her bir adımın potansiyel tehlikelerin ve alınacak önlemlerin belirlenmesidir. İş güvenliği analizi yapılabilecek her faaliyet için, potansiyel tehlikelerin dokümente edilmesi ve bunlara karşı önlemlerin oluşturmasıyla proaktif bir yaklaşım oluşturmaktadır. Hazırlanan bu analiz tabloları İSG eğitimleri için de kaynak sağlar. Yapılan işyerlerinde iş prosedürleri ve/veya bunların için yapılacak revizyonlar ve iyileştirmeler iş güvenliği analizi dokümanlarına dayanılarak oluşturulabilir[38].

İş güvenliği analizine başlarken öncelikle yürütülecek olan işler sırasıyla belirlenir ve tehlikeler bu sırayla ortaya çıkarılır. Bu şekilde yapılan bir risk analizi iş prosedürlerini kolaylıkla belirlemeye yardımcı olur. Bu analiz aynı zamanda, işe yeni başlayan çalışanları, iş prosedürlerini güvenli bir şekilde yerine getirmek için değerli bir araç olmaktadır [39].

Potansiyel tehlikelere sahip her işi iş güvenliği analizi ile analiz etmek mümkündür. Örneğin; maden çıkarma işleri ve inşaat işleri gibi karmaşık işlerde iş güvenliği analizi kullanılabilir. Sahada çalışan işçilerin görev tanımlarında bulunan iş adımları iş güvenliği analizi için uygun işlerdir. Karmaşık olan işler basit adımlara bölünerek iş güvenliği analizi kolaylıkla hazırlanabilir [38]. Bu işler genel özellikleri bakımından aşağıdaki gibi sıralanabilir [39]:

- Yüksek oranla yaralanmaya ve/veya mesleki hastalıklara sebep olabilecek işler
- Daha önceden kaza olmadığı halde, yaralanma ve/veya meslek hastalığına sebebiyet verecek işler
- İnsan hatasının önemli şekilde yaralanmaya ve/veya kazaya neden olacağı işler

- İşlem ve proses değişikliğinin yaşanabileceği işler
- Yazılı talimat gerektirecek karmaşık işler

İş güvenliği analizinde öncelikle işin yapımından doğan tehlikeleri belirlemek gerekir. Tehlikeleri belirlemek için, kişinin hedefi aşağıda belirtilen soruların cevaplarını bulmak olmalıdır [39]:

- İşin yürütümü sırasında yanlış giden neler olabilir?
- Düzgün gitmeyen işin sonuçları nelere sebebiyet verebilir?
- Sonuçlar kendini hangi şekilde gösterir?
- Bu duruma katkı bulunan diğer faktörler var mıdır, bunlar neler olacaktır?
- Bu tehlikenin ortaya çıkma olasılığı nedir?

İş güvenliği analizine başlarken beş temel prensibi uygulamak gerekir [40]:

1. Çalışanların dahil edilmesi
2. Kaza geçmişinin incelenmesi
3. İş yürütümünün gözden geçirilmesi, ön hazırlığın yapılması
4. Bulunan tehlikelerin listelenmesi ve önceliklendirilmesi
5. İş adımlarını ve yapılacak görevleri ana hatlarıyla özetlenmesi

1. Çalışanların dahil edilmesi

Çalışanların dahil edilmesi konusu iş güvenliği analizi için çok önemli bir adımdır. Çalışanların işin yürütümü konusunda edinilen bilgi birikimleri vardır ve çoğu zaman işin yürütümünü yapmayan kimseler bu bilgilere erişemezler. Tehlikeleri bulma konusunda çalışanların görüşlerinin alınması bu yüzden çok gereklidir. Alınan görüşlerin değerlendirilmesi gözden kaçırılacak tehlikeleri minimum seviyeye düşürür. Çalışanların görüşlerinin alınarak İSG açısından durumlarının geliştirilmesine kendilerinin de dahil edilmesi iş yürütümünü ve doğru bilgi akışlarını da olumlu etkileyecektir.

2. Kaza geçmişinin incelenmesi

Çalışma alanında ve işin yürütümünden ötürü ortaya çıkmış meslek hastalıkları, bakım ve tamirat getirmiş ekipman kayıpları, meydana gelmiş kaza geçmişleri ve ramak kala kayıtları

yapılacak iş güvenliği analizinden önce incelenmelidir. Yapılacak bu çalışma tehlikenin anlaşılmasında önemli rol alır ve alınacak önlemlerin hali hazırda mevcut olup olmadığının görülmesini sağlar.

3. İş yürütümünün gözden geçirilmesi, ön hazırlığın yapılması

Çalışanlarla işyerinde ve iş çevresinde karşılaştıkları, gözlemledikleri tehlikeler tartışılmalı ve onlarla bu tehlikeleri ortadan kaldırmak ve/veya kontrol altına almak için beyin fırtınası yapılmalıdır. Karşılaşılan bu tehlikeler, çalışanın hayatı veya sağlığı için doğrudan bir risk teşkil ediyorsa, çalışana korumak için acil önlemler alınmalıdır. Bulunan tehlikelerden kolaylık düzeltilebilecekler mümkün olan en kısa sürede düzeltilmelidir. Kolay düzeltilebilecek tehlike kaynakları için iş güvenliği analizinin bitmesi beklenmemelidir. Kolay düzeltilebilecek tehlikeleri analizden çıkarmak daha karmaşık yapıda olanların çözümünde daha çok durulmasını sağlayacaktır. Kabul edilemez risk düzeyinde çıkan tehlikeler için tehlike kontrol türlerinden seçilenler acil olarak uygulanmalıdır. Tehlike kontrol önlemleri sırasıyla;

- Mühendislik önlemleri
- İdari önlemler
- KKD önlemleri olarak iç ana başlıkta incelenebilir.

4. Bulunan tehlikelerin listelenmesi ve önceliklendirilmesi

Kabul edilemez risk düzeyinde çıkan tehlikelerden başlanılarak en olası ve öne çıkan tehlikeler listelenir. Yapılan listedeki işte belirlenen tehlikeler önceliklendirilmiş olarak listelenmiş olurlar.

5. İş adımlarını ve yapılacak görevleri ana hatlarıyla özetlenmesi

Neredeyse yapılan her iş, bölümlere ve adımlara bölünebilir. İş tehlike analizini yapmaya başlamadan önce, çalışanları işi nasıl yürüttüğü gözlemlenmeli ve yaptığı her adım listelenmelidir. Gözlem sırasında, detaylar içinde boğulmadan her adım ve iş görevinin bilgisi toplanmalıdır. Gözlenen iş adımlarını gereğinden fazla bölmek yapılacak analizi olumsuz etkileyebilir, temel adımların analizde olması analiz için yeterlidir. İş yapmayan fakat bilen çalışanlardan da bilgi almak analiz için faydalı olabilir. Daha sonra, yapılan gözlem listesini çalışanla değerlendirmek, varsa gözden kaçırılmış bir adımın listeye eklenmesini sağlamaktadır. Bu gözlem çalışanın yaptığı iş performansını değerlendirmek için değil, işin kendisini değerlendirmek için yapılmaktadır. Analizin iş adımlarını gözden geçirilmesi, bu

sırada tehlikeleri belirlenmesi ve tehlikelere çözümler üretilmesi aşamalara çalışanın dahil edilmesi gereklidir. İş analizinin gözlem aşamasında, çalışan işini yürütürken fotoğraf ve video çekilmesi, analizin düzgün yapılmasına yardımcı olacaktır. Bu görsel kayıtlar daha detaylı bir araştırma için faydalı olacaktır.

İş güvenliği analizinin uygulanmasında analiz formunun kullanılması çeşitli kolaylıklar sağlamaktadır. OSHA tarafından örnek olarak kullanılan iş güvenliği analizi Tablo 3.4.'te görülmektedir.

Tablo 3.4. İş güvenliği analizi formu

İŞ GÜVENLİĞİ ANALİZİ				
Sıra	Etkinlik	Tehlike	Öneriler	Sorumlu kişi
Referans için kullanılacak sıra numarası	Yapılması planlanan görevi gerçekleştirmek için sırayla yapılacak işler	Yapılacak etkinliğin yaratacağı tehlikeler	Tehlike analizi sonucu ulaşılan belirtilmesi gereken önemli bilgiler, varsayımlar, öneriler vb.	Yapılan işin sorumluluğunu üstlenen kişi

Amerika Beton Mühendisleri Birliği tarafından binalarda yıkım için özel olarak ve OSHA Standard 29 CFR baz alınarak oluşturulmuş iş güvenliği analizi Tablo 3.5.'te verilmiştir. Yapılan iş güvenliği analizinin etkinliğinin artırılması amacıyla, formun arkasına; analizin tüm çalışanlara dağıtılması not olarak düşülmüştür.

Tablo 3.5. İş güvenliği analizi formu - Yıkım

İŞ GÜVENLİĞİ ANALİZİ		
İş Tanımları	Tehlike Tanımlaması	Tehlike Kontrolü İçin Yapılacaklar
HAZIRLIK İŞLEMLERİ		
KKD KULLANIMI		
SÖKÜM İŞLEMLERİ		

4. BULGULAR

Binalarda yapılacak asbest söküm çalışmaları beş işyerine yapılan incelemeler sonucunda yapılan iş ve işlemlere bakılarak başlıca iki çeşit iş belirlenmiştir. Bu işler sırasıyla; asbestli izolasyon malzemesi sökümü ve asbestli çatı malzemesi sökümüdür. Yapılan iki çeşit iş için ise; söküm öncesi, söküm ve söküm sonrası gruplaması her işlemdeki tehlike ve riskleri kendi içerisinde belirlemek adına oluşturulmuştur.

Çalışmanın yapıldığı söküm sahaları, iki adet binalarda kullanılmış asbestli izolasyon malzemesi sökümü ve beş adet asbestli çatı malzemesi sökümünden oluşmaktadır. Yapılan çalışmanın amacı doğrultusunda gerçekleşen söküm sahalarında asbest sökümünde asbest söküm uzmanlarının ve çalışanların yapmış olduğu ana iş ve işlemler adım adım belirlenmiş ve bu işlemlerden kaynaklanan tehlike ve riskler bulunmuştur. Gidilen söküm sahalarının Güney Kore'deki asbestli çatı sökümü (Söküm Sahası 5) hariç, 25 Ocak 2013 tarihli ve 28539 sayılı Resmî Gazete'de yayınlanan "Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliği" Madde 9 gereğince, hepsinin Çalışma ve İş Kurumu İl Müdürlüğü'ne yapılmış bildirim ve iş planları mevcuttur.

4.1. ASBESTLİ İZOLASYON MALZEMESİ SÖKÜMÜ

İş güvenliği analizine başlamadan önce, asbest söküm uzmanlarıyla yapılan görüşmeler ve sahada yapılan gözlemler sonucu, Söküm Sahası 1 ve Söküm Sahası 2'de yapılan asbestli izolasyon malzemesi sökümü sırasındaki işler, asbest söküm çalışanlarının ve uzmanlarının görüşleri alınarak belirlenmiş olup, bu işler; söküm öncesi, söküm sırası ve söküm sonrası olarak üçe ayrılmıştır. Üç kategoride yapılan işler adım adım Tablo 4.1.'de sıralanmıştır.

Tablo 4.1. Asbestli izolasyon malzemesi sökümü yapılan işlerin listesi

ASBESTLİ İZOLASYON MALZEMESİ SÖKÜMÜ		
Söküm Öncesi	Söküm	Söküm Sonrası
1. Asbest söküm uzmanının asbest surveyi gerçekleştirmesi	1. Kazan, boru gibi malzemelerde asbestli izolasyon maddesi sökümü	1. Asbest atıklarını paketlenme
2. Şüphelenilen noktalardan numune alınması	2. Merdiven Kullanımı	2. Paketlenmiş asbest atıklarının taşınması
3. Uyarı ve ikaz işaretlerinin konulması	3. Söküm arası mola verilmesi	3. Söküm yeri temizliği
4. Binalarda söküm işine başlarken karantina kurulumu		4. Söküm sonrası dekontaminasyon ünitesinin kullanımı
5. Negatif basınç ünitesinin hazırlanıp çalıştırılması		5. Karantina alanının sökülmesi
6. Binalarda söküm işine başlarken KKDlerin kullanımı		

Asbestli izolasyon malzemesi sökümünde adım adım takip edilecek etkinliklerin dağılımlarına göre en fazla iş adımı söküm öncesi etkinliğindedir.

Tespit edilen iş adımlarına üzerinden asbestli izolasyon malzemesi sökümü için oluşturulmuş iş güvenliği analizine göre; asbestli izolasyon malzemesi sökümünde; söküm öncesi, söküm sırası ve söküm sonrası kategorilerindeki etkinliklere bağlı;

- Söküm öncesi için 16 adet tehlike ve 5 adet risk,
- Söküm sırası için 13 adet tehlike ve 6 adet risk,
- Söküm sonrası için 11 adet tehlike ve 5 adet risk tespit edilmiştir.

Tespit edilen tehlikeler söküm öncesi bölümündeki iş adımları için aşağıda sıralanmıştır;

Asbest söküm uzmanının asbest surveyi gerçekleştirmesi iş adımı için,

- Asbest söküm uzmanının kontrol sırasında asbest olan yeri gözden kaçırmaması
- Survey sırasında asbeste maruz kalınması

Şüphelenilen noktalardan numune alınması iş adımı için,

- Numune alınırken asbeste maruz kalınması

Uyarı ve ikaz işaretlerinin konulması iş adımı için,

- Uyarı ve ikaz işaretlerinin eksik konması

Binalarda söküm işine başlarken karantina kurulumu iş adımı için,

- Karantina uygun malzemedan yapılmaması
- Karantina bölgesinin zemininin karantina altına alınmaması
- Karantina malzemelerinin dikkatsiz kurulumu

Negatif basınç ünitesinin hazırlanıp çalıştırılması iş adımı için,

- Negatif basınç ünitesinin filtresinin değişmemiş olması
- İş başlamadan ünitenin yeterince çalıştırılmaması
- Elektrik kesilmesi

Binalarda söküm işine başlarken KKDlerin kullanımı iş adımı için,

- Koruyucu giysinin uygun giyilmemesi
- Solunum koruyucu maskenin uygun seçilmemesi
- Solunum koruyucu maskenin uygun kullanılmaması
- Eldivenin uygun seçilmemesi
- Eldivenin uygun giyilmemesi
- Çizmenin uygun seçilmemesi

Tespit edilen tehlikeler söküm bölümündeki iş adımları için aşağıda sıralanmıştır;

Kazan, boru gibi malzemelerde asbestli izolasyon maddesi sökümü iş adımı için,

- Kesici delici aletlerle söküm
- Islatılmadan söküm yapılması
- Negatif basınç ünitesinin arada kapatılması
- Sökümün çok parçaya ayrılarak gerçekleşmesi
- Yüksekte çalışma
- Düzensiz ortamda çalışma
- Negatif basınç ünitesinden doğan gürültüyle çalışma

Merdiven Kullanımı iş adımı için,

- Merdivenin sabitlenmemiş olması
- Merdiven basamaklarının sağlam olmaması
- Merdiven basamaklarının dar olması

Söküm arası mola verilmesi iş adımı için,

- Mola sürelerinin yetersiz verilmesi

- Molaya giriş çıkış esnasında uygunsuz KKD değişimi

Son olarak; tespit edilen tehlikeler söküm sonrası bölümündeki iş adımları için aşağıda sıralanmıştır;

Asbest atıklarını paketleme iş adımı için,

- Asbest atıklarını uygunsuz paketleme
- Paketlenmiş asbest atıklarının istifinin devrilmesi
- Asbest atıklarını eksik ve uygunsuz etiketleme

Paketlenmiş asbest atıklarının taşınması iş adımı için,

- Taşırken paketin yırtılması
- Asbest atıklarının ergonomik olmayan şekilde taşınması

Söküm yeri temizliği iş adımı için,

- Söküm yapılan yerin temizliğinin eksik yapılması

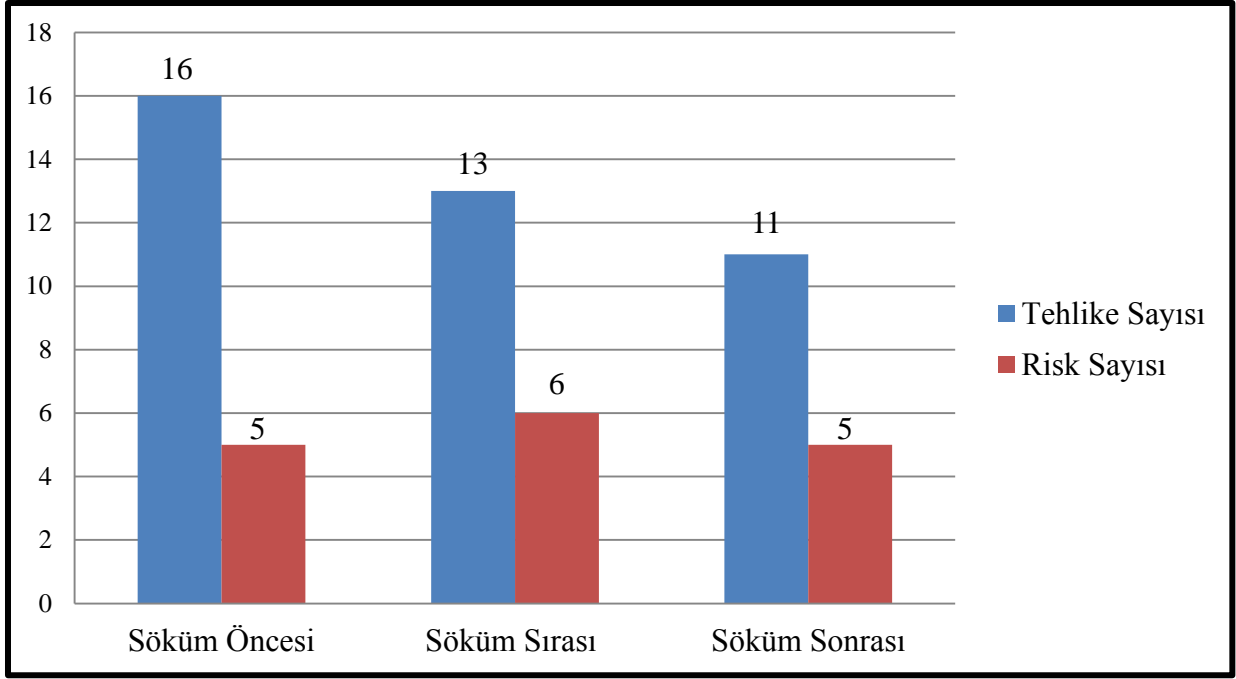
Söküm sonrası dekontaminasyon ünitesinin kullanımı iş adımı için,

- Uygunsuz KKD bertarafı
- Duş alanına (ikinci bölüm) solunum koruyucunun çıkarılıp girilmesi

Karantina alanının sökülmesi

- Negatif basınç ünitesinin yeterince alıştırılmaması
- Uygunsuz karantina alanı bertarafı

Grafik 4.1.'de de görüldüğü üzere; asbestli izolasyon malzemesi sökümünde, en fazla tehlike söküm öncesi yapılan etkinliklerde tespit edilmiştir.

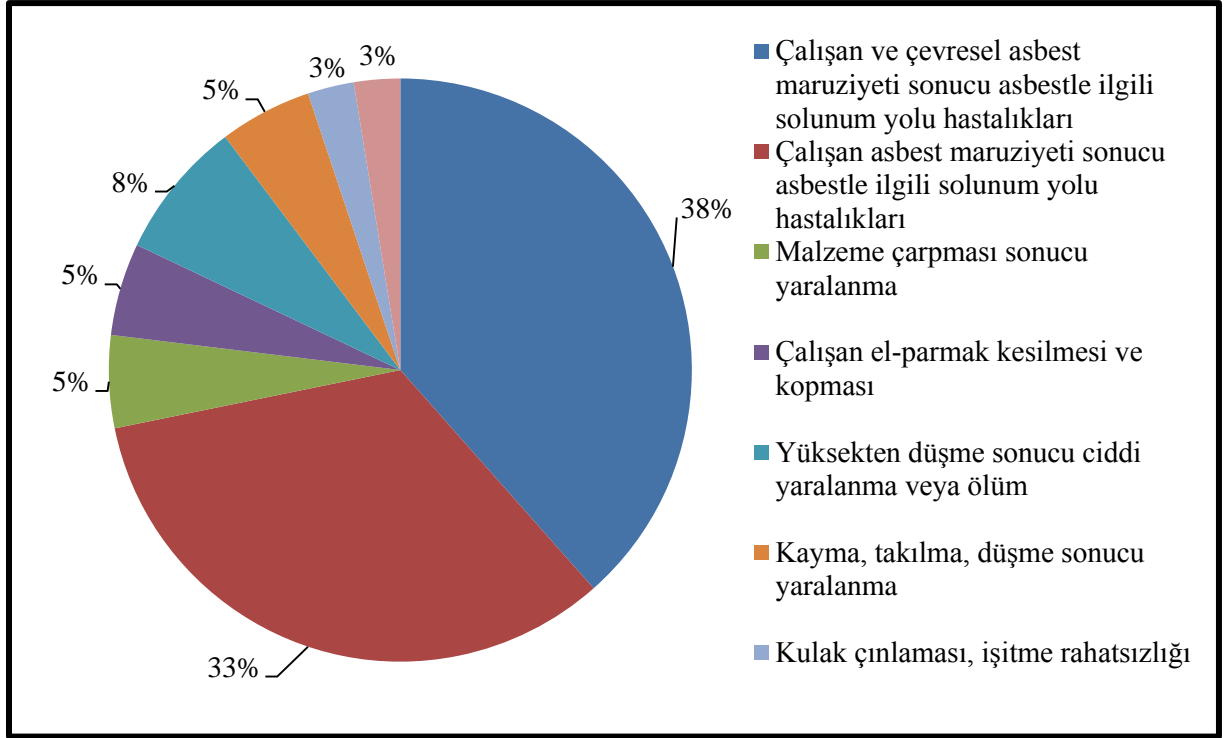


Grafik 4.1. Asbestli izolasyon malzemesi sökümü sırasında bulunan tehlike ve risk sayıları

Söküm Sahası 1 ve Söküm Sahası 2’de yapılan asbestli izolasyon malzemesi sökümü sırasındaki tehlikelere bağlı belirlenen riskler aşağıdaki gibi sıralanmıştır;

- Çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları (asbestoz, mezotelyoma ve akciğer kanseri)
- Çalışan asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları (asbestoz, mezotelyoma ve akciğer kanseri)
- Çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları (asbestoz, mezotelyoma ve akciğer kanseri)
- Malzeme çarpması sonucu yaralanma
- Çalışan el-parmak kesilmesi ve kopması
- Yüksekten düşme sonucu ciddi yaralanma veya ölüm
- Kayma, takılma, düşme sonucu yaralanma
- Kulak çınlaması, işitme rahatsızlığı
- Çalışan uzuv ezilmesi
- Sırt ve bel incinmesi

Asbestli izolasyon malzemesi sökümünde; toplamda 40 adet farklı tehlike ve 10 adet farklı risk tespit edilmiştir. Bu riskleri kategorilere göre aşağıdaki Grafik 4.3.'te yer almaktadır. En çok tespit edilen risk, %42'lik dilimle “çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları (asbestoz, mezotelyoma ve akciğer kanseri)”dir.



Grafik 4.2. Asbestli izolasyon malzemesi sökümü risk dağılımı

Söküm Sahası 1 ve Söküm Sahası 2’de elde edilen bulgular kullanılarak hazırlanan asbestli izolasyon malzemesi sökümü iş güvenliği analizinin örneği Tablo 4.2.’de verilmiştir. Asbestli izolasyon malzemesi sökümü iş güvenliği analizinin tamamı ise EK-3’te sunulmaktadır.

Tablo 4.2. Asbestli izolasyon malzemesi sökümü iş güvenliği analizi

ASBESTLİ İZOLASYON MALZEMESİ SÖKÜMÜ İŞ GÜVENLİĞİ ANALİZİ					
Kod		ETKİNLİK	TEHLİKE	RİSK	ÖNLEMLER
S.Ö.01	Söküm Öncesi	Asbest söküm uzmanının asbest surveyi gerçekleştirmesi	Asbest lifi/Asbest söküm uzmanının kontrol sırasında asbest olan yeri gözden kaçırması	Çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Asbest söküm uzmanının gözleme başladığında asbestin bulunabileceği yerleri kaçırmaması için check-list kullanması tavsiye edilir.
			Asbest lifi/Survey sırasında asbeste maruz kalınması	Asbest söküm uzmanına asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Asbest söküm uzmanının survey sırasında FFP3 solunum maskesini kullanması gereklidir.
S.Ö.02		Şüphelenilen noktalardan numune alınması	Asbest lifi/Numune alınırken asbeste maruz kalınması	Çalışan asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Numune alımı sırasında ıslak uygulama yapılarak lif çıkışı minimuma indirilmelidir.
S.Ö.03		Uyarı ve ikaz işaretlerinin konulması	Asbest lifi/Uyarı ve ikaz işaretlerinin eksik konması	Çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Uyarı ve ikaz işaretlerinin eksiksiz konmasıyla yetkisi olmayan kişilerin alana girmemesi sağlanmalıdır.
S.Ö.04		Binalarda söküm işine başlarken karantina kurulumu	Asbest lifi/Karantina uygun malzemeden yapılmaması	Çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- En az 0,15 mm kalınlıkta Polietilen veya benzer geçirimsiz malzemeden karantina alanı kurulmalıdır.
			Asbest lifi/Karantina bölgesinin zemininin karantina altına alınmaması	Çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Karantina yapılan alanın yerleri de polietilen malzemeyle kaplanmalı, yerden en az 30cm yükseklikteki duvar da bu kaplamaya dahil edilmelidir.
			Ahşap/Karantina malzemelerinin dikkatsiz kurulumu	Malzeme çarpması sonucu yaralanma	1- Çalışanların karantina iskelet malzemesini kururken dikkat etmesi gerekmektedir.

4.2. ASBESTLİ ÇATI MALZEMESİ SÖKÜMÜ

İş güvenliği analizine başlamadan önce, asbest söküm uzmanlarıyla yapılan görüşmeler ve sahada yapılan gözlemler sonucu, Söküm Sahası 1, Söküm Sahası 3, Söküm Sahası 4 ve Söküm Sahası 5’de yapılan asbestli çatı malzemesi sökümü sırasındaki işler, asbest söküm çalışanlarının ve uzmanlarının görüşleri alınarak belirlenmiş olup, belirlenmiş olup, bu işler; asbestli izolasyon malzemesi sökümündeki gibi söküm öncesi, söküm sırası ve söküm sonrası olarak üçe ayrılmıştır. Üç kategoride yapılan işler adım adım Tablo 4.3.’te sıralanmıştır.

Tablo 4.3. Asbestli çatı malzemesi sökümü yapılan işlerin listesi

ASBESTLİ ÇATI MALZEMESİ SÖKÜMÜ		
Söküm Öncesi	Söküm	Söküm Sonrası
1. Asbest söküm uzmanının asbest surveyi gerçekleştirmesi	1. Lif bağlayıcı sprey püskürtülmesi	1. Asbest atıklarını paketleme
2. Çatı malzemesinden numune alınması	2. Asbestli çatı malzemesi sökümü	2. Paketlenmiş asbest atıklarının kule vinç ile taşınması
3. Çatıda söküm işine başlarken KKDlerin kullanımı	3. Söküm arası mola verilmesi	3. Söküm yeri temizliği
4. Uyarı ve ikaz işaretlerinin konulması		4. KKDlerin çıkarılması
		5. Söküm sonrası dekontaminasyon ünitesinin kullanımı

Asbestli çatı malzemesi sökümünde adım adım takip edilecek etkinliklerin dağılımlarına göre, en fazla iş adımı söküm sonrası etkinliklerindedir.

Tespit edilen iş adımlarına üzerinden asbestli çatı malzemesi sökümü için oluşturulmuş iş güvenliği analizine göre; asbestli çatı malzemesi sökümünde; söküm öncesi, söküm sırası ve söküm sonrası kategorilerindeki etkinliklere bağlı;

- Söküm öncesi için 10 adet tehlike ve 5 adet risk,
- Söküm sırası için 8 adet tehlike ve 6 adet risk,
- Söküm sonrası için 10 adet tehlike ve 6 adet risk tespit edilmiştir.

Tespit edilen tehlikeler söküm öncesi bölümündeki iş adımları için aşağıda sıralanmıştır;

Asbest söküm uzmanının asbest surveyi gerçekleştirmesi iş adımı için,

- Yüksekte çalışma
- Survey sırasında asbeste maruz kalınması

Çatı malzemesinden numune alınması iş adımı için,

- Numune alınırken asbeste maruz kalınması

Çatıda söküm işine başlarken KKDlerin kullanımı iş adımı için,

- Koruyucu giysinin uygun giyilmemesi
- Solunum koruyucu maskenin uygun seçilmemesi
- Solunum koruyucu maskenin uygun kullanılmaması
- Eldivenin uygun seçilmemesi
- Eldivenin uygun giyilmemesi
- Çizmenin uygun seçilmemesi

Uyarı ve ikaz işaretlerinin konulması iş adımı için,

- Uyarı ve ikaz işaretlerinin eksik konması

Tespit edilen tehlikeler söküm bölümündeki iş adımları için aşağıda sıralanmıştır;

Lif bağlayıcı sprey püskürtülmesi iş adımı için,

- Spreyin doğru noktalara püskürtülmemesi

Asbestli çatı malzemesi sökümü iş adımı için,

- Yüksekte çalışma
- Uygunsuz asbestli çatı malzemesi sökümü
- Eksik aydınlatma (gece çalışması)
- Düzensiz ortamda çalışma
- Dış alanda iklim şartlarıyla çalışma

Söküm arası mola verilmesi iş adımı için,

- Mola sürelerinin yetersiz verilmesi
- Molaya giriş çıkış esnasında uygunsuz KKD değişimi

Son olarak; tespit edilen tehlikeler söküm sonrası bölümündeki iş adımları için aşağıda sıralanmıştır;

Asbest atıklarını paketlenme iş adımı için,

- Asbest atıklarını uygunsuz paketlenme

- Paketlenmiş asbest atıklarının istifinin devrilmesi
- Asbest atıklarının eksik ve uygunsuz etiketleme
- Ergonomik olmayan paketleme yapılması

Paketlenmiş asbest atıklarının kule vinç ile taşınması iş adımı için,

- Güvensiz istif sonucu paket devrilmesi
- Taşırken paketin yırtılması
- Taşıma esnasında görüş alanının kısıtlı olması
- Ergonomik olmayan yükleme yapılması

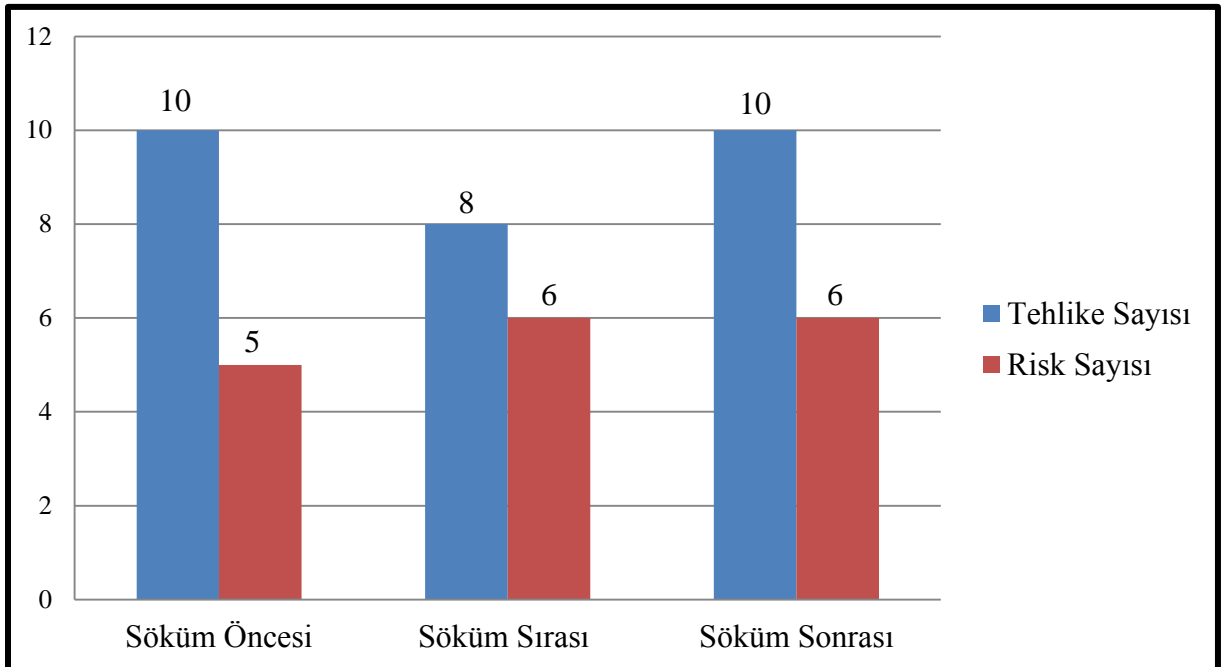
Söküm yeri temizliği iş adımı için,

- Söküm yapılan yerin temizliğinin eksik yapılması

KKDlerin çıkarılması iş adımı için,

- Uygunsuz KKD bertarafı
- Duş alanına (ikinci bölüm) solunum koruyucunun çıkarılıp girilmesi

Grafik 4.3'te de görüldüğü üzere; asbestli çatı malzemesi sökümünde, en fazla tehlike asbestli izolasyon malzemesi sökümünde olduğu gibi söküm öncesi ve söküm sonrası yapılan etkinliklerde tespit edilmiştir.

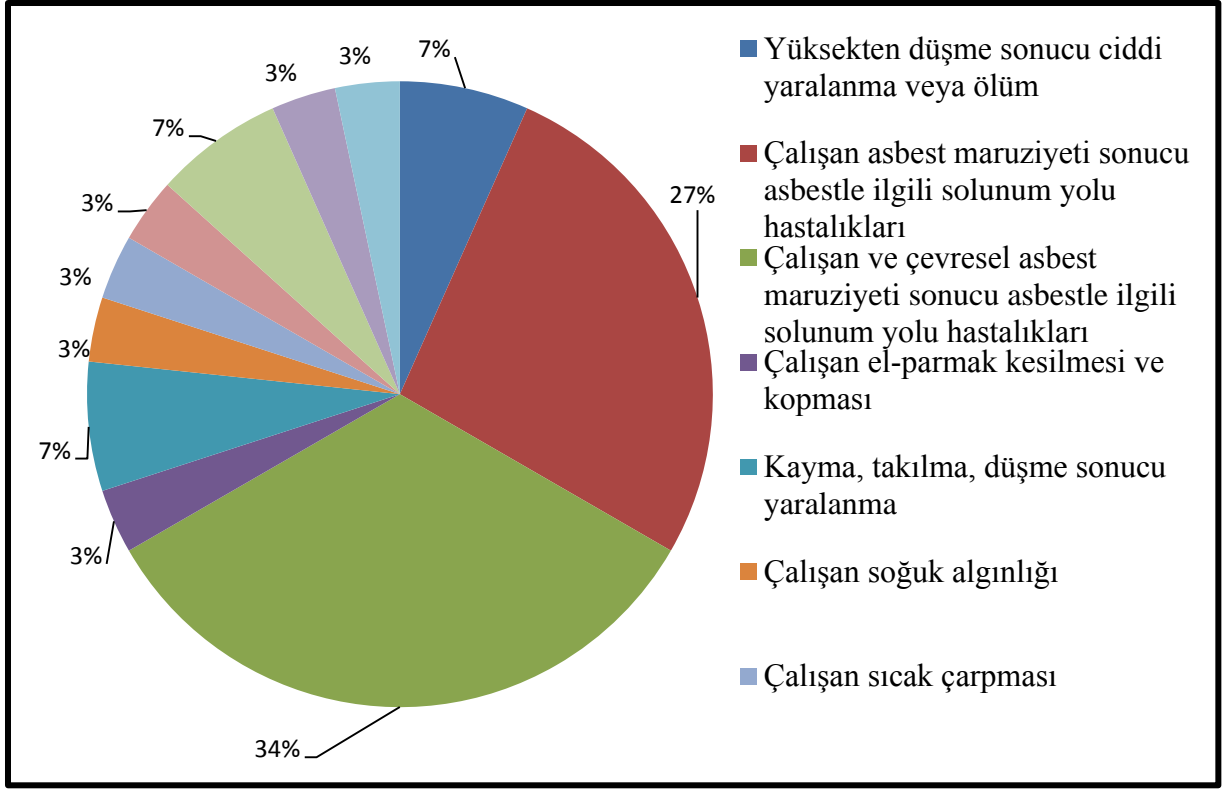


Grafik 4.3. Asbestli çatı malzemesi sökümü sırasında bulunan tehlike ve risk sayıları

Söküm Sahası 1, Söküm Sahası 3, Söküm Sahası 4 ve Söküm Sahası 5’de yapılan asbestli çatı malzemesi sökümü sırasındaki tehlikelere bağlı belirlenen riskler aşağıdaki gibi sıralanmıştır;

- Yüksekten düşme sonucu ciddi yaralanma veya ölüm
- Çalışan asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları (asbestoz, mezotelyoma ve akciğer kanseri)
- Çalışan el-parmak kesilmesi ve kopması
- Çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları (asbestoz, mezotelyoma ve akciğer kanseri)
- Kayma, takılma, düşme sonucu yaralanma
- Çalışan soğuk algınlığı
- Çalışan sıcak çarpması
- Sırt ve bel incinmesi
- Cisim düşmesi sonucu yaralanma
- Malzeme çarpma sonucu yaralanma
- Çalışan uzuv ezilmesi

Asbestli çatı malzemesi sökümünde; toplamda 28 adet farklı tehlike ve 11 adet farklı risk tespit edilmiştir. Bu riskleri kategorilere göre aşağıdaki Grafik 4.6.’da yer almaktadır. En çok tespit edilen risk %34’lük dilimle, “Çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları (asbestoz, mezotelyoma ve akciğer kanseri)”dir.



Grafik 4.4. Asbestli çatı malzemesi sökümü risk dağılımı

Söküm Sahası 1, 3, 4 ve Söküm Sahası 5'ten elde edilen bulgular kullanılarak hazırlanan asbestli çatı malzemesi sökümü iş güvenliği analizinin örneği Tablo 4.4.'te verilmiştir. Asbestli çatı malzemesi sökümü iş güvenliği analizinin tamamı ise EK-4'te sunulmaktadır.

Tablo 4.4. Asbestli çatı malzemesi sökümü iş güvenliği analizi

ASBESTLİ ÇATI MALZEMESİ SÖKÜMÜ İŞ GÜVENLİĞİ ANALİZİ					
Kod		ETKİNLİK	TEHLİKE	RİSK	ÖNLEMLER
S.Ö.01	Söküm Öncesi	Asbest söküm uzmanının asbest surveyi gerçekleştirilmesi	Yükseklik/Yüksekte çalışma	Yüksekten düşme sonucu ciddi yaralanma veya ölüm	1- Survey yağışlı havalarda yapılmamalıdır. 2- Çatıya çıkıldığında emniyet kemeriyle ve güvenli iskele kurulumuyla düşmeye karşı önlem alınmalıdır. 3- Çatının altına güvenlik ağları serilmelidir 4- Asbest söküm uzmanının survey sırasında FFP3 solunum maskesini başta olmak üzere gerekli tüm KKD'yi kullanması gereklidir.
			Asbest lifi/Survey sırasında asbeste maruz kalınması	Asbest söküm uzmanına asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	
Çatı malzemesinden numune alınması		Asbest lifi/Numune alınırken asbeste maruz kalınması	Çalışan asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Numune alımı sırasında ıslak uygulama yapılarak lif çıkışı minimuma indirilmelidir.	
Uyarı ve ikaz işaretlerinin konulması		Asbest lifi/Uyarı ve ikaz işaretlerinin eksik konması	Çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Uyarı ve ikaz işaretlerinin eksiksiz konmasıyla yetkisi olmayan kişilerin alana girmemesi sağlanmalıdır.	
S.Ö.04	Çatıda söküm işine başlarken KKDlerin kullanımı		Asbest lifi/Koruyucu giysisinin uygun giyilmemesi	Çalışan asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Dekontaminasyon ünitesinin temiz kısmı olan ilk giriş bölümünde asbest söküm çalışanları kendi kıyafetlerini çıkarmalı ve tek kullanımlık koruyucu kıyafetlerini burada giymelidir. 2- Solunum koruyucunun üstüne koruyucu giysi başlığı geçirilmelidir.
			Asbest lifi/Solunum koruyucu maskenin uygun seçilmemesi	Çalışan asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Tam ya da yarım yüz FFP3 tipi maskelerin kullanılması gereklidir. 2- Solunum koruyucunun sızdırmazlığını kontrol amacıyla çalışanlar hava kaçağı testi yapmalıdır.

5. TARTIŞMA

Bu tez çalışması, binalarda asbest söküm işlerinde özellikle asbestten kaynaklı iş sağlığı ve güvenliği risklerini tespit etmek ve çalışanların asbest maruziyetini minimuma indirmek için söküm öncesi, söküm sırası ve söküm sonrası korunma önlemleri tavsiye etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Tez çalışmasının tartışma bölümünde, yapılan tez çalışması;

- Bildirim ve iş planlarındaki söküm sahaları içi oluşturulan risk analizleriyle,
- Yabancı firmaların asbest sökümü için oluşturulmuş olduğu iş güvenliği analizleriyle
- Asbest sökümünden kaynaklanan tehlikelerin ve risklerin tespit edildiği literatür çalışmalarıyla,
- Asbest sökümü için diğer risk metodolojileriyle oluşturulmuş çalışmalarla karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

İş planlarının içinde Söküm Sahası 1 için Çalışma ve İş Kurumu İl Müdürlüğü'ne yapılmış bildirim ve iş planında risk analizi bulunmaktadır. Engin [41] asbest araştırma raporunun risk analizi çalışmasında, riskler asbestin bulunduğu noktalar üzerinden yapılmıştır. Buna göre; binanın on bölümünden asbest bulunup bulunmadığına dair şüphelenilmiş olup, bu kısımlardan numuneler alınmıştır. On bölümden alınan numunelerin dört tanesinde asbest bulunamamıştır. Alınan numunelerin altı tanesinin üzerinden risk analizi yapılmıştır. Risk analizi şablonunda asbest malzemesinin durumu, risk derecesi ve buna alınacak önlemler başlıkları bulunmaktadır. Asbest malzemesinin durumu kısmında genellikle, “Şu an izolasyon yer yer patlamış, hava ile temas halinde olduğu için Yüksek Lif Dağılımı” ibaresi bulunmaktadır. Risk derecesinin “Yüksek Risk: Derhal önlem alınmalı” olduğu belirtilmiş olup, öneriler kısmında ise; “Asbest söküm mevzuatına göre karantina alanı kurularak sökülecektir.” ibareleri yer almaktadır. Raporda belirlenen risk türleri sadece asbeste bağlı malzemeler için yapılmıştır. Yapılan tez çalışmasıyla kıyaslandığında, asbest açısından bulunmuş bu sonuçlar raporla benzerlik göstermektedir. Fakat rapordaki risk analizinin detaylandırılarak geliştirilmesinin, asbest söküm uzmanlarının ve asbest söküm çalışanlarının sökümünden kaynaklı tehlikelere karşı bilinçlendirilmesinde faydalı olacaktır.

Bir asbest söküm firması [42] tarafından hazırlanan, Söküm Sahası 2 için bildirim ve iş planı; sökümü yapılacak asbestin türü ve miktarı, yapılacak işler ve işlemler, görevlendirilmiş çalışan sayısı, işe başlama tarihi ve işin tahmini süresi ve işyerinde alınacak önlemler belirtilmiştir. Bu planda özellikle; işin yürütüleceği yer, asbest içeren malzemelerin uzaklaştırılmasında kullanılacak prosedürler ve asbest sökümü ve uzaklaştırılması işleminde kullanılacak ekipman özellikleri bulunmaktadır. Alınacak önlemler; uyarı bantlarının çekilmesi, görevli olmayan kişilerin girmesinin önlenmesi, söküm faaliyetlerinin tesiste çalışan sayısının minimum olduğu saatlerde planlanması, asbest sökümünde kaynak makinesi vb. elektrikle dönen kesici makinelerle çalışılmayacağı, tozların özel vakumlu süpürgelerle alınıp daha sonra anti statik bezler ile tüm ekipmanın silineceği, yanıcı parlayıcı malzemelerin kullanılmayacağı ve sigara içilmeyeceği gibi genel yedi maddelik kısa açıklamalarla belirtilmiştir. Alınan hijyenik önlemlere bakıldığında prosedürler üçe ayrılmış olup bunlar; karantina bölgesine giriş, karantina bölgesinden çıkış ve asbest atığı şeklinde gruplandırılmıştır. Bu gruplandırma tez çalışmasında söküm öncesi, söküm sırası ve söküm sonrası şeklindedir. Söküm firması tarafından hazırlanan bu rapora bakıldığında, karantina bölgesine giriş kısmı tez çalışmasında bulunan söküm öncesindeki tehlikeler ve önlemleri kapsamamaktadır. Karantina bölgesine giriş kısmı, 3 bölmeli karantina odasından başlayan önlemlerle başlamakta olup hazırlık aşamalarını içermemektedir.

Söküm Sahası 3 – asbestli çatı malzemesi sökümü sahası için asbest söküm uzmanı Engin [43], risk değerlendirmesini basit bir algoritma yardımıyla dört kategoride inceleyerek; düşük, orta ve yüksek düzey olarak belirlemiştir. Bu kategoriler; ürünün tipi (veya üründeki atık tipi), hasar/ bozulma düzeyi, yüzey işlem durumu ve asbest tipleridir. Ürünün tipi kısmında; kullanılmış asbestin güçlü veya zayıf olup olmadığına göre kategorilendirirken, hasar/ bozulma düzeyi, çatı malzemesi iyi durumda mı yoksa ufalanmış asbest malzeme yığnında olup olmadığına bakılarak bulunmuştur. Yüzey işlem durumu, yine asbestli çatı malzemesinin asbest içeren ufalanmayan kompozit malzeme mi yoksa zayıf bağlı kaplanmamış ya da kapsüllenmemiş asbestli ürün olup olmadığına bakılarak bulunmuştur. Son olarak asbest tipi ise; amfibol ve ya serpantin grubu şeklinde kategoriye ayrılarak risk düzeylerinin belirlenmesi kullanılmıştır. Bu dört kategoriye ayrılarak bulunan risk değerlendirmesinin yapılmasındaki amaç, asbest maruziyet düzeylerinin belirlenmesi ve iş planında sökümü yapılacak bölgenin risk düzeyinin gösterilmesi olarak belirtilmiştir. Engin Engin [43] tarafından yapılan çalışmada tespit edilen asbest söküm bölgelerinde asbest içerikli atık tipi, sökülecek olan ürün

tipi, asbest cinsi, yüzey kaplamaları ve hasar durumu aynı olduğu için risk değerlendirmesinden çıkan sonuç yapının tamamındaki asbestli bölgeler için aynı olacağı belirtilmiştir. Belirtilen kategorilerle yapılan skorlandırmada ürün tipi; asbestle güçlendirilmiş kompozit; hasar/ bozulma düzeyi, düşük hasar; yüzey işlem durumu, kapalı asbest yalıtım levhası; asbest tipi ise, krizotil (beyaz asbest) olarak bulunmuştur. Buna göre; sonuç çalışma alanındaki risk düzeyi “çok düşük düzey risk” olarak çıkmıştır. Çok düşük düzey bulunan söküm işine yönelik genel ve teknik önlemler yapılan çalışmada sıralanmıştır. Yapılan tez çalışmasında ise; asbestli çatı malzemesi sökümünde tehlike ve riskler izolasyon malzemesinde yapıldığı gibi söküm iş adımlarına bölünerek daha detaylı bir incelenme sağlanmıştır.

Önen [44], tarafından Söküm Sahası 4 için yapılan risk değerlendirmesinde ise, başlıklar; tehlike, risk, etken neden, sonuç, mevcut yapılanlar, şiddet, olasılık, yasal dayanak, yasal dayanak uygulama durumu, geçmiş kaza, etkilenen kişi sayısı, risk seviyesi, yapılacaklar, sorumlu, termin tarihi, gerçekleşme tarihi şeklinde oluşturulmuştur.

Asbest sökümüyle ilgili tehlikelerin ve risklerin belirlenmesinde yurtdışında oluşturulmuş birçok iş güvenliği analizi bulunmaktadır. Master Builders Association [45] tarafından yapılmış olan iş güvenliği analizinde, tablo başlıkları sırasıyla; işi gerçekleştirmek için adım adım sıralanacak görevler başlığı, tehlike ve riskler başlığı, risk kontrol önlemleri başlığı ve sorumlu atanacak kişi başlığı olarak dörde ayrılmıştır. Elle yıkım işleminde görevler iş güvenliği analizi tablosunda, elle söküm ve yıkım ve oksijenli kesim olarak ikiye ayrılmıştır. Elle söküm ve yıkım görevi için 15 adet; oksijenli kesim için ise 1 adet tehlike ve risk tespit edilmiştir. Elle söküm ve yıkım görevinde asbestle ilgili tehlike “Önceden Tanımlanmamış Asbest” olarak; risk ise, “Akciğer kanseri, Asbestoz ve Mezotelyoma” olarak yazılmıştır. Verilen tehlike ve riske öneri olarak ise; şüpheli malzemeye dokunulmaması, alanın derhal izole edilmesi, uygun uyarı ve işaret levhalarının konulması, hijyenist tarafından değerlendirme yapılması, numune alınması ve sonucun pozitif çıkması durumunda güvenli söküm işlemlerine başlanması belirtilmiştir.

Amerika’daki bir söküm firması [46] tarafından yapılan iş güvenliği analizi; tablo başlıkları Master Builders Association’ın hazırladığı iş güvenliği analiziyle benzer şekilde adım adım görevler, tehlikeler ve öneriler şeklinde üçe bölüme ayrılmıştır. Asbest sökümü kısmının iş

güvenliği analizi tablosunda görevler; asbest surveyi, çalışmanın gerçekleşmesi ve asbest içeren malzeme sökümü olarak üçe ayrılmıştır. Asbest survey görevi için 2 adet; çalışmanın gerçekleşmesi için 4 adet; asbest içeren malzeme sökümü görevi için ise 2 adet olmak üzere toplam 8 adet tehlike ve risk tespit edilmiştir. Söküm firması [46] tarafından belirlenen tehlike ve riskler; çalışana, çevreye ve halka potansiyel asbest maruziyeti şeklinde olup yapılan tez çalışmasıyla bulunan tehlike ve risklerle benzerlik göstermektedir.

The Master Plumbers' and Mechanical Services Association of Australia (MPMSAA) adlı dernek tarafından asbest sökümü için yapılmış üç adet iş güvenliği analizi bulunmaktadır. Bunlardan ilki [47], “AC (Asbestos Cement) Sheets” olarak belirtilen asbestli levha sökümüdür. Hazırlanmış iş güvenliği analizinin başında asbestle veya kurşunla çalışma gerektiren işlerin kırmızı kod yani yüksek derecede risk taşıyan işler olduğu belirtilmiştir. İş güvenliği analizi formunun tablo başlıkları sırasıyla; işi gerçekleştirmek için adım adım sıralanacak görevler başlığı, tehlike ve riskler başlığı, risk kontrol önlemleri başlığı ve sorumlu atanacak kişi başlığı olarak dörde ayrılmıştır. Asbestli levha sökümü için tanımı 10 m² den az bir alanın 1 saatten kısa bir sürede sökülmesi olarak tanımlanmıştır. Etkinlik kolonunda yapılan görevler; asbest içeren levhaların belirlenmesi, asbest risk değerlendirilmesinin uygulanması, sökülmesi istenen malzemeye erişim, asbestli levhaların sökümü ve yeni levhaların takılması olarak beşe ayrılmıştır. Dernek ikinci olarak [48]; asbestli boru sökümünü iş güvenliği analizine taşımıştır. Bu iş için görevler; asbestli boruların belirlenmesi, söküm gereçlerinin hazırlanması, sökülmesi istenen malzemeye erişim, asbest risk değerlendirilmesinin uygulanması, asbestli boruların sökümü, yeni gereçlerin hazırlanması ve yeni boruların takılması olarak yediye ayrılmıştır. Son olarak, dernek tarafından; asbestli levhaların eklenti yerlerinin sökümü için [49] iş güvenliği analizi hazırlanmıştır. Bu iş için görevler ise; diğerleriyle benzer şekilde; asbest içeren eklenti kısımların belirlenmesi, asbest risk değerlendirilmesinin uygulanması, sökülmesi istenen malzemeye erişim ve asbest içeren eklenti kısımların sökülmesi olarak dörde ayrılmıştır. Dernek tarafından hazırlanmış üç farklı çalışmanın etkinlikleri için; asbest içeren malzeme, hava yoluyla asbeste maruziyet ve görünür şekilde asbest döküntüsü oluşması şeklinde üç adet tehlike kaynağı belirtilmiştir. Bulunmuş tehlikelerin hepsi hazırlanan bu tez çalışmasında da görülmüş ve detaylandırılmıştır.

Güvenli asbest söküm konusuyla ilgili yapılan literatür taramasında sökümünden kaynaklanan tehlikelerin ve risklerin tespit edildiği ve bunlara önerilerin getirildiği bir çok çalışmanın olduğu görülmüştür. Asbest mineralinin yapısından ötürü solunum sistemi üzerine ölümcül olarak etki eden birçok riskin bulunması, çoğu ülkede yasaklamış olan bu lifsi mineralin; güvenli sökümünde; teknik, ekonomik, eğitim, planlama, sosyal ve denetim sorunları gibi birçok nedene bağlı olması bu alanda AB ülkelerinde yapılan araştırmaların konunun önem sıralamasında başlarda yer almasına sebep olmuştur. Yapılan çalışmalarda tespit edilen hususlar aşağıdaki gibidir.

Kim ve ark. [50] tarafından 2016 yılında yapılan çalışmada; Kore’de bulunan ve 1960’lı yıllarda kullanılmaya başlanmış tüm levhaların içeriği %90 oranında çimento, %10 oranında ise krizotil (beyaz asbest) olarak üretildiği belirtilmiştir. Çalışmada; bu levhaların bulunmasından, sökümünden veya söküm sonrası asbest kalıntılarında kaynaklı asbeste bağlı hastalıkların olacağı ve 2014 yılından 2036 yılına kadar minimum 1942, maksimum 3476 kişinin yaşamını kaybedeceği ön görülmüştür.

Szeszenia-Dabrowska [51] tarafından Polonya için yapılan çalışmanın amacı; asbestle çalışmış çalışanlarda asbest tüketimine ve kullanılan ima edilmiş asbest ürünlerine göre asbestoz ve mezotelyoma hastalıklarının oluşmasını değerlendirmektir. 1945 - 1998 yılları arasında çalışmış asbestli ürün imal eden çalışanlar bu çalışmada değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme yapılırken Polonya’da asbest üreten fabrikalardan ve Mesleki Hastalıklar Kayıt Merkezi’nden alınan bilgiler kullanılmıştır. Yapılan çalışmada bu sektörde çalışanların asbestoza yakalanma oranının fazlalığı görülmüş ve arasındaki ilişki kanıtlanmıştır. Szeszenia-Dabrowska [52] tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise; bu zamana kadar asbeste maruz kalmış çalışanlar ile asbest sökümü sırasında söküm çalışanlarının maruziyetinden doğan problemlerin çözümüne ilişkin iki adet medikal çözüm sunulmuştur. Bu çözümlerden biri; devlet tarafından yürütülen “Polonya’da kullanılmış asbest ve asbest içeren malzemelerin 2002 – 2032 yılları arasında elimine edilmesi programı”dır. Bu programa 2009 yılında bir güncelleme gelmesiyle, asbest sökümüyle ilgilenen çalışanlar da kapsama alınmış ve asbestin bertarafının gerçekleştiği atık sahalarına koruyucu önlemler getirilmiştir. İkinci çözüme; AMIANTUS adlı eski asbest çalışanlarının asbeste bağlı hastalıkları engelleyici muayene programıdır. Bu çalışmada belirtilen iki çözüm açıklanmıştır.

Son olarak; asbest sökümü için yapılan diğer risk metodolojileriyle oluşturulmuş çalışmalar incelenecek olursa; şiddet olasılık çarpımı (5x5) olarak yapılmış asbest risk değerlendirmesinde [53]; asbestli çimento çatı sökümü incelenmiştir. Söküm için dokuz adet etkinlik belirlenmiş olup bunlardan şiddeti ve olasılığı beş değerlendirilip riski 25 bulunan üç adet etkinlik ön plana çıkmıştır. Bunlar; asbest, hasarata maruziyet ve yüksekte çalışma etkinlikleridir.

Shield Environmental Services [54] tarafından, 10 gün boyunca süren asbestli malzeme içeren pencere sökümü için risk değerlendirmesi çalışması hazırlanmıştır. Bu çalışmada hazırlanan tablo başlıkları; tehlike, zarar görecekt kişi/kişiler, kontrol altına alınmamış risk düzeyi, riski kabul edilebilir düzeye düşürülmek üzere alınacak güvenlik tedbirleri, kontrol altına alınmış risk düzeyi ve ek olarak yapılan kontrol önlemleri şeklinde oluşturulmuştur. Yapılan çalışmada tehlike asbest liflerine maruziyet olarak belirtilmiştir. Tehlikeden zarar görecekt kişiler; Shield personeli, ziyaretçiler, genel halk olarak işaretlenmiştir. Kontrol altına alınmamış risk düzeyi yüksek olarak değerlendirilmiş olup; koruma önlemleri olarak, sadece yetkili personelin söküm alanına gireceği ve söküm işini yapacağı, asbest içeren malzemenin sökümünün asbest yönetmeliklerine uygun yapılacağına ilişkin taahhüt, doğru KKD ve sonun koruyucuların söküm sırasında kullanılacağı gibi genel önlemler belirlenmiştir. Kontrol altına alınmış risk düzeyi alınacak önlemlerden sonra düşük olarak değerlendirilmiştir. Ek olarak yapılacak kontrol önlemleri ise; söküm sırasında hava ölçümünün yapılması ve kişisel maruziyet değerinin limit değeri aşp aşmadığının kontrolü için çalışana solunum bölgesinden kişisel hava ölçümünün yapılması olarak belirtilmiştir.

Yukarıda bahsedilen çalışmalar ve bu tez kapsamında ortaya çıkan sonuçlara bakıldığında, güvenli asbest söküm işlerinde asbest liflerine olan maruziyetin önemli bir risk olduğu görülmektedir. Ülkemizde güvenli asbest sökümünün yeni uygulamaya geçilmesiyle etkin bir güvenli asbest söküm prosedürlerinin uygulanması ve bu konu üstüne çalışılması gereklidir. Yapılması gerektiği düşünülenler ve prosedürlerle ilgili öneriler, sonuç ve öneriler kısmında açıklanacaktır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Asbestli izolasyon malzemesi ve asbestli çatı malzemesi sökümünde gerçekleştirilen bu çalışma ile ülkemizde yeni başlayan güvenli asbest söküm sektörünün durumu hakkında bilgi sahibi olunması ve bundan sonraki benzer çalışmalara yol gösterici olması amaçlanmıştır.

6.1. SONUÇLAR

Çalışmanın gerçekleştirildiği söküm sahaları genel olarak; yıkım için bekleyen, çalışan sayısının az olduğu, çalışma ortamının İSG koşulları açısından yetersiz, çalışanların dinlenebileceği ayrı dinlenme alanları bulunmayan ve aynı binaların farklı katlarında yer alan sahalardan oluşmaktadır.

Asbest sökümünde; binalarda uygulanmaya başlanmış güvenli asbest söküm çalışmalarının ülkemiz için yeni uygulamalardan biri olması sonucu söküm konusunda tecrübesiz olunması ve asbeste bağlı gelişen hastalıkların 30-40 yıllık bir süre sonunda kendini belli etmesindeki sürenin uzun görülüp önemsenmemesi gibi İSG açısından birçok olumsuz durumun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

6.2. ÖNERİLER

Asbestli izolasyon ve çatı malzemesi sökümü için gerçekleştirilen iş güvenliği analiziyle hazırlanmış bu tez çalışmasında; gözlemlerin yapıldığı tüm söküm sahalarında, maksimum 10 günlük süren bir söküm çalışması için; asbest sökümünde var olan tehlikeler belirlenmiş ve tehlikelerin neden olduğu riskler ortaya konulmuştur. Sonuç olarak, asbestli izolasyon ve çatı malzemesi sökümünde oluşabilecek asbest maruziyeti sonucu asbestoz, mezotelyoma ve akciğer kanseri gibi solunum yolu hastalıklarının asbest söküm işi yapan çalışanların sağlığını kesin olarak tehdit ettiği bilinmektedir. “Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliği” inde söküme başlamadan ve söküm sırasında bu konu ile ilgili olarak ne yapılması gerektiği ile ilgili ayrıntılı maddelere yer verilmektedir. Buna karşın tez çalışmasıyla gözlemlenerek aşağıda özetlenen hususlarda, düzenlemeler geliştirilebilir;

- Asbest söküm çalışmalarını yürüten işveren, işyerinin bağlı bulunduğu Çalışma ve İş Kurumu İl Müdürlüğüne iş planı ile birlikte bildirimde bulunmakla yükümlü olduğundan, söküm bildirimlerini yapmaktadır fakat bu bildirimlerin kontrolleri yapılamamaktadır. Bildirimlerin kontrollerinin gerçekleşmesi ve söküm arşivinin oluşturulması için, bildirimler kurulacak uzman bir birime online olarak yapılabilir.
- Asbest söküm çalışmalarının az riskli, orta riskli ve çok riskli olarak gruplara göre ayrımının yapılması, uygulanacak güvenlik önlemlerinin seçilmesinde ve karantina alanının kurulumunun olup olmayacağı konusunda netlik sağlayacaktır.
- Asbest söküm çalışmalarının, söküm sırasında denetlenmesi, söküm yapan firmadan bağımsız şekilde çalışan “asbest denetçileri” tarafından yapılmalıdır. Ülkemizde bulunmayan, bağımsız denetim uygulaması Avrupa ülkelerinin hepsinde mevcut olup; denetleyici kurumlar söküm yapan ve KKD sağlayan firma gruplarından ayrı olarak çalışmaktadır. Denetçiler İSGÜM tarafından sertifikalandırılan asbest söküm uzmanlarının bilgi düzeyinde olmalıdır.

Çalışma kapsamında binalarda yapılan asbest söküm işlerinde karşılaşılabilecek riskler, yaşanabilecek iş kazaları ve meslek hastalıkları için genel bir profil çıkarılmış, risk değerlendirmesi yoluyla aşağıdaki öneri ve önlemler sunulmuştur:

- Bina yıkımlarından önce gerçekleşen asbest sökümü, asbestin doğası gereği, lif yayılmasına ve kontaminasyona neden olabilecek bir işlemdir. Bu nedenle çalışma boyunca asbest liflerinin çok sıkı bir şekilde kontrol edilmesi ve izlenmesi gereklidir. Ortama yayılacak asbest lif miktarını minimize etmek için yapıdaki asbestli malzemenin hasarlı olup olmadığı, sabitlenme durumu (yapıştırılmış, vidalı vb), güçlü veya zayıf bağlı olma özellikleri önceden belirlenmeli, en uygun söküm tekniği izlenerek gerekmedikçe parçalamadan sökülmesi ve asbestli malzeme üzerinde tahrip edici girişimlerden kaçınılmalıdır.
- Ülkemizdeki binalarda asbestin olup olmadığı, düzgün bir envanter sisteminin olmaması nedeniyle bilinmemektedir. Bu konuda, envanter çalışmalarının yapılması gerekmektedir.
- Asbestin yıkım mahallinde ve çevresinde kontaminasyon ve dolayısıyla bir maruziyet yaratmaması için gerek söküm sırasında gerekse söküm işlemi sonrasında, KKD üzerine bulaşanlar dahil, ortam temizliği yapılarak “lif yayılma ve birikimi” engellenmeli;

asbest konsantrasyonu ölçümü yapılarak mevzuatın öngördüğü sınır değerler kontrol edilmelidir.

- Asbest sökülerinin, asbest söküm uzmanları kontrolünde yerine getirilmesi sağlanmalıdır. Yıkımda asbest sökümünü üstlenen yükleniciler, işin gerektirdiği yeterliliğe, iş deneyimine ve ekipmana sahip olmalıdır.
- Binalarda asbest sökümü sırasında acil durumun oluşması söz konusu olduğunda, ilkyardım ekibi veya acil durum personeli karantina altına alınmış çalışma ortamına girmeden önce olası riskler ve uygun KKD hakkında daha önceden bilgilendirilmelidir. İşverenler acil durum prosedürlerini, önlemlerini, çalışma ortamını terk etmeden yaralanmış çalışanı ve kendisini nasıl temizlemesi gerektiğini yazılı ve sözlü anlaşılır olacak şekilde acil durum personelini eğitmelidir.
- İş sağlığı ve güvenliği açısından çok tehlikeli işlerin yapıldığı bu sektörde fazla çalışma yapılmasını önleyici tedbirler alınmalı, vardiya sistemleri çalışanların sağlığını ve güvenliğini etkilemeyecek şekilde belirlenmelidir.
- Sektörde iş kazaları ve meslek hastalıklarının azaltılması yönünde çabaların olduğu bilinmektedir. Ancak bu çalışmalar sistematik ve bilimsel olarak sürdürülmemektedir. İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemlerinin sadece belgeler üzerinde değil uygulamada da hayata geçirilmesi için destekleyici faaliyetlerde bulunulmalıdır.

Yapılan gözlemler sonucunda asbest maruziyetini azaltmak için alınabilecek diğer teknik önlemler aşağıdaki gibidir:

- Asbest söküm uzmanının gözleme başladığında asbestin bulunabileceği yerleri kaçırmaması için check-list ve FFP3 solunum maskesini kullanması gereklidir. Numune alımı sırasında ıslak uygulama yapılarak lif çıkışı minimuma indirilmelidir.
- Lif bağlayıcı sprey özellikle çatı malzemesinin söküleceği bağlantı elemanlarına ve hasarlı olan kısımlarına püskürtülmesi gereklidir.
- Lif bağlayıcı püskürtülmüş asbestli çatı malzemesine cıvata kesiciyle malzemeye zarar vermeden bağlantı elemanları kesilmelidir.
- Gece çalışmaları için uygun aydınlatma sistemleri kurulmalıdır.
- Karantina kurulacak yerler için, en az 0,15 mm kalınlıkta Polietilen veya benzer geçirimsiz malzemeden karantina alanı kurulmalıdır.

- HEPA filtreli negatif basınç ünitesinin toz tutan kaba ve ince filtrelerinin değiştirildiğinin kontrol edilmesi gereklidir ve karantina kurulduktan sonra, işe başlanmadan ve söküm sırasında negatif basınç ünitesinin çalışması gereklidir.
- Karantina alanı kapatılmadan önce negatif basınç ünitesi ölçüm sonuçları sınır değerinin altında çıkana kadar çalıştırılmalıdır.
- Karantina alanı malzemeleri asbest atığı olarak düşünölmeli ve güvenli bertarafı gerçekleştirilmelidir.
- Asbest sökümü için üç bölmeli dekontaminasyon ünitesi kurulmalıdır. Dekontaminasyon ünitesinin temiz kısmı olan ilk giriş bölümünde asbest söküm çalışanları kendi kıyafetlerini çıkarmalı ve tek kullanımlık koruyucu kıyafetlerini burada giymelidir. Seçilen solunum koruyucu önce yüze takılmalı sonra koruyucu kıyafetin başlığı sıkı şekilde başa geçirilmelidir. Solunum koruyucunun sızdırmazlığını kontrol amacıyla çalışanlar hava kaçağı testi yapmalıdır.
- Dekontaminasyon alanının kirli olan üçüncü bölümünde solunum koruyucu hariç tüm KKDler çıkarılmalı, tek kullanımlık olanları atık torbalarına atılmalı asbest atığı olarak bertarafı gerçekleştirilmelidir. Çalışan duş alanına solunum koruyucusuyla girmeli ve duşunu solunum koruyucuyla birlikte almalıdır.
- Eldivenin kesici ve delici gereç kullanımına dayanıklı seçilmesi gereklidir. Söküm işlemi için koruyucu eldivenlerini koruyucu kıyafetlerinin bittiği yerden lif girişini önlemek amacıyla izole bantla yapıştırmalıdır.
- Lif girişini engellemek için bağciksız çizme kullanılmalı, koruyucu kıyafetlerinin bittiği yerden aynı şekilde izole bantla yapıştırmalıdır.
- Söküme başlamadan önce mutlaka malzemeyi ıslatmak gereklidir. Islak uygulama yapılarak asbest lifi çıkışı minimum düzeye indirilmelidir. Söküm adım adım gerçekleştikçe HEPA filtreli sanayi tipi süpürgeyle ortamı süpürmek gereklidir. Boru izolasyonu sökümünde alternatif olarak "Glove-bag"ler kullanılabilir.
- Uzun süre solunum koruyucuyla çalışma rahatsızlık verecektir. Asbest söküm çalışanlarına yönelik Avrupa Komisyonu; İstihdam, Sosyal işler ve Eşit Fırsatlar Genel Müdürlüğü tarafından 2011 yılında yayımlanan mesleki rehberde, molalar iki saat çalışmaya yarım saat ara verilmesi olarak önerilmektedir. Çalışanların kullandığı KKD'ler tek kullanımlıktır. Mola verildiğinde tek kullanımlık KKD'lerin atık torbalarına atılması gereklidir.

- Atıklar paketlenirken de mümkün olduğunca az hasar verilerek lif çıkışı minimuma düşürülmelidir. Paketleme sırasında HEPA filtreli negatif basınç ünitesi çalışır vaziyette olmalıdır. Paketlemesi yapılan atıklara lif bağlayıcı püskürtülmelidir. Atıkların istiflenmesi yapılıyorsa, ekstra paketlemeyle istifin sabitlenmesi gerekmektedir. Paketleme delinme ve yırtılmalara karşı çift kat yapılmalıdır Paketleme işlemi bittiğinde paketin üzerinde toz kalmaması için paketlere yapıştırıcı solüsyon sıkmak ve/veya paketleri HEPA filtreli sanayi tipi süpürgeyle süpürmek gereklidir.
- Sökülen asbest atıkları “Zararlı Madde ve Karışımların Kısıtlanması ve Yasaklanması Hakkında Yönetmelik”in Ek-2'de belirtilen hususlara uygun etiketlenmelidir.
- Söküm bittikten sonra, söküm alanı ve asbestle kontamine olmuş yüzeylerin hepsi HEPA filtreli sanayi tipi süpürgelerle süpürülmeli ya da nemli bezlerle silinmelidir. Söküm ve temizlik gerçekleşikten sonra gözle görülmeyen ve yüzeyde kalabilecek lifleri yüzeye sabitlemek için yapıştırıcı kullanılabilir.

Binalarda asbest söküm işlerinde tehlike ve risk analizlerinin yapılması, çalışanların sağlık gözetimlerinin gerçekleştirilmesi, iş hijyeni ölçüm ve analizlerin yapılması, gerekli teknik ve organizasyonel önlemlerin alınması, çalışanların eğitimi ve bilgilendirilmesi ile İSG kültürü oluşturulması, KKD kullanımının sağlanması ile sökümlerdeki iş kazası ve meslek hastalıkları riskleri büyük oranda azaltılmış olacaktır. Bu tez çalışması ile asbestli izolasyon ve çatı malzemeleri sökümündeki tehlikeler ve riskler belirlenmiş, bu risklerin yok edilmesi veya azaltılması için gerekli önlemler verilmiş, gözden kaçırılan bazı noktalar tespit edilerek sökümlerden sorumlu asbest söküm uzmanlarıyla fikir alışverişi yapılmış, yapılan tüm çalışmalar ise asbest söküm firmaları ile paylaşılmıştır.

KAYNAKLAR

- [1] World Health Organization, *Chrysotile Asbestos*, WHO Press, Cenova, Sayfa: 2–4, 2014.
- [2] World Health Organization, *Asbestos: elimination of asbestos-related diseases, Fact sheet N°343*, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs343/en/>. (Erişim tarihi: 19/12/2015)
- [3] EPA United States Environmental Protection Agency, *Asbestos*. <http://www.epa.gov/asbestos/learn-about-asbestos#asbestos>. (Erişim tarihi: 10/12/2015)
- [4] Dicle Üniversitesi Asbeste Bağlı Hastalıklar ve Mezotelyoma Uygulama ve Araştırma Merkezi, *Asbest türleri*, <http://www.asbestmezotelyoma.com/?Syf=18&Hbr=621777&D%C4%B0CLE-%C3%9CN%C4%B0VERS%C4%B0TES%C4%B0--ASBESTE-BA%C4%9ELI-HASTALIKLAR-VE-MEZOTELYOMA-UYGULAMA-VE-ARA%C5%9ETIRMA-MERKEZ%C4%B0--A%C3%87ILDI> (Erişim tarihi: 10/12/2015)
- [5] EPA United States Environmental Protection Agency, *No Where Can I Find Asbestos?* <http://www.epa.gov/asbestos/learn-about-asbestos#find>. (Erişim tarihi: 11/12/2015)
- [6] EPA United States Environmental Protection Agency, *The Asbestos Hazard Emergency Response Act (AHERA) (Toxic Substances Control Act (TSCA) Title II)*. <http://www.epa.gov/asbestos/asbestos-laws-and-regulations#epalaws>. (Erişim tarihi: 11/12/2015)
- [7] University of Wisconsin Milwaukee, *Rocks and Minerals*. http://www4.uwm.edu/course/geosci-100/Mineral_Rocks/antigorite_data.html. (Erişim tarihi: 12/11/2015)
- [8] Tümer, S., *Asbest mineralleri*, SDUGEO, 1; 6–11, 2007.
- [9] ATABEY, E., *Türkiye ' de sağlık riski oluşturan krizotil ve amfibol asbest ile eriyonit minerali içeren kayaların dağılımı, Distribution of natural deposits of asbestos and erionite in Turkey*, Sayfa: 19–24, 2008.
- [10] ATABEY, E., *Tıbbi Jeoloji*, http://www.esrefatabey.com.tr/tibbijeoloji_ayrinti_.aspx?id=59 (Erişim tarihi: 12/11/2015)
- [11] P. Guidelines and A. C. M. Management, *Asbestos-containing Materials (ACMs) in Workplaces Practical Guidelines on ACM Management and Abatement, Heal. Saf. Auth.*, 2013.

- [12] HSE Health and Safety Executive, *Where can you find asbestos?* <http://www.hse.gov.uk/asbestos/building.htm>. (Erişim tarihi: 12/11/2015).
- [13] Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, *Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik*. Türkiye, 2013.
- [14] Park, E. K., Takahashi, K., Jiang, Y., Movahed, M. ve Kameda, T., *Elimination of asbestos use and asbestos-related diseases: An unfinished story*, *Cancer Science*, 10; 1751–1755, 2012.
- [15] World Health Organization, *Elimination of Asbestos Related Diseases*, WHO Press, 2006.
- [16] Driscoll, T., *The global burden of disease due to occupational carcinogens - a5-6.pdf*, 431; 419–431, 2005.
- [17] 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.
- [18] Akboğa, Ö., ve Baradan, S., *Asbestin İnşaat Sektöründeki Yeri ve Maruziyetin Önlenmesi- Türkiye Mühendislik Haberleri*, 5; 69–76, 2011.
- [19] Virta, B. R. L., *Asbestos*, 3; 1150–1151, 2002.
- [20] *Decision of the EEA Joint Committee. European Union*, Sayfa: 1999–2000, 2000.
- [21] Kakooei, H., ve Normohammadi, M., *Asbestos Exposure among Construction Workers During Demolition of Old Houses in Tehran, Iran*, 2014.
- [22] Costantino, C., Amodio, E., Costagliola, E., Curcurù, L., Ilardo, S., Trapani, E. ve Calamusa, G., *Asbestos-related diseases observed in Palermo (Italy) among workers exposed to asbestos*, *Ig. Sanita Pubbl.*, 67; 455–466, 2011.
- [23] Fletcher, A. C., Engholm, G. ve Englund, A., *The risk of lung cancer from asbestos among Swedish construction workers: self-reported exposure and a job exposure matrix compared*, *Int J Epidemiol*, Sayı: 22 Suppl 2; 29–35, 1993.
- [24] Lange, J. H., Sites, S. L. M., Mastrangelo, G. ve Thomulka, K. W., *Exposure to Airborne Asbestos During Abatement of Ceiling Material , Window Caulking , Floor Tile , and Roofing*, August; 718–722, 2006.
- [25] World Health Organization Regional Office for Europe, *The Human and Financial Burden of Asbestos in the WHO European Region*, *Meet. Rep. 5-6 Novemb. 2012, Bonn, Ger.*, November; 85, 2013.
- [26] Çelikli, S., *Gemi Sökümü Nedir*, http://halksagligi.med.ege.edu.tr/seminerler/2006-07/Gemi_sokumu_SC.pdf (Erişim tarihi: 12/11/2015).

- [27] WorkSafeBC, *Safe Work Practices for Handling Asbestos*, Sayı: 2012, 1996.
- [28] *Friable vs . Non- Friable Asbestos*.
<http://www.asbestos.com/products/construction/asbestos-sheets.php>. (Erişim tarihi: 12/11/2015)
- [29] Workplace Safety and Health Division, *EVERYONE ' S RESPONSIBILITY Guideline for Working with Asbestos*, Sayı: March. Manitoba, 2008.
- [30] *Work Safe, Guidance Note Removing asbestos*,
https://www.worksafe.vic.gov.au/_data/assets/pdf_file/0019/9163/101028_GN_Removing_asbestos_before_demo_or_refurb_WEB_FINAL.pdf. (Erişim tarihi: 27/12/2015)
- [31] Commonwealth of Australia, *Code of Practice for the Safe Removal of Asbestos*, Sayı:2 CANBERRA:, 2005.
- [32] PA United States Environmental Protection Agency, *Worker Personal Protective Equipment (PPE).*” <http://www.epa.gov/asbestos/safe-work-practices>. (Erişim tarihi: 25/11/2015)
- [33] Northwest Territories Public Work and Services, *General Guidelines Asbestos Removal and Disposal*, 2010.
- [34] Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, *Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik*. Türkiye, 2008.
- [35] Özkılıç, Ö., *İş Sağlığı ve Güvenliği, Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri*, Sayfa: 219, 2005.
- [36] OSHA Occupational Safety and Health Administration, *Job Hazard Analysis*, 2002.
<https://www.osha.gov/Publications/osha3071.html>. (Erişim tarihi: 22/01/2016)
- [37] Safety Works Maine Department of Labor, *Job Hazard Analysis*,
http://www.safetyworksmaine.com/safe_workplace/safety_management/hazard_analysis.html#instructions. (Erişim tarihi: 22/01/2016).
- [38] Üçüncü, K., *İş emniyeti analizi (İEA)/ Job safety analysis (JSA)*,
<http://www.isgfrm.com/threads/%C4%B0%C5%9F-g%C3%BCvenlik-analizi-%E2%80%93-jsa-job-safety-analysis.3146/> (Erişim tarihi: 22/08/2016).
- [39] OSHA Occupational Safety and Health Administration, *Job Hazard Analysis*, 2002.
<https://www.osha.gov/Publications/osha3071.html>. (Erişim tarihi: 22/01/2016).
- [40] Safety Works Maine Department of Labor, *Job Hazard Analysis*,
http://www.safetyworksmaine.com/safe_workplace/safety_management/hazard_analysis.html#instructions. (Erişim tarihi: 22/01/2016).

- [41] Engin, E., *Asbest Araştırma Raporu*, Ankara, 2015.
- [42] Competenza, *ODTÜ İnşaat Mühendisliği Fakültesi K1 Binasında Asbest Söküm Prosedürü ve İş Planı*, Ankara, 2015.
- [43] Engin, E., *Asbestli Çatılar Envanter Raporu*, Ankara, 2015.
- [44] Önen, U., *Asbest Risk Analizi*, Bursa, 2014.
- [45] Borys, D., *The role of safe work method statements in the Australian construction industry*, *Saf. Sci.*, 50: 210–220, 2012.
- [46] Miller Environmental Inc., *Job Safety Analysis (JSA) Asbestos Abate*, http://www.millerenvironmental.com/Miller_Environmental,_Inc./Health_&_Safety_files/Job_Safety_Analysis_-_JSAs.pdf. (Erişim tarihi: 18/01/2016).
- [47] The Master Plumbers' and Mechanical Services Association of Australia, *Model JSA's - Removing an AC sheet*, http://www.asbestos.plumbing.com.au/assets/docs/JSA_AC_sheet.ppt. (Erişim tarihi: 20/01/2016).
- [48] The Master Plumbers' and Mechanical Services Association of Australia, *Model JSA's - Removal of Asbestos Flue*, http://www.asbestos.plumbing.com.au/assets/docs/JSA_flue.ppt. (Erişim tarihi: 19/01/2016).
- [49] The Master Plumbers' and Mechanical Services Association of Australia, *Model JSA's - Penetration in Asbestos*, http://www.asbestos.plumbing.com.au/assets/docs/JSA_penetration.ppt. (Erişim tarihi: 20/01/2016).
- [50] Kim, S. Y., Kim, Y. C., Kim, Y., ve Hong, W. H., *Predicting the mortality from asbestos-related diseases based on the amount of asbestos used and the effects of slate buildings in Korea*, *Sci. Total Environment*, 542: 1–11, 2016.
- [51] Szeszenia-Dabrowska, N., Swiatkowska, B., Sobala, W., Szubert, Z., ve Wilczyhska, U., *Asbestos related diseases among workers of asbestos processing plants in relation to type of production and asbestos use*, *Med Pr*, Sayı: 66, no. 1, Sayfa: 1–9, 2015.
- [52] Szeszenia-Dabrowska, N., Swiatkowska, B., Sobala, W., Szubert, Z., ve Wilczyhska, U., *Asbestos in Poland: occupational health problems*, *Int. J. Occup. Med. Environ. Health*, 2 (24): 42–52, 2011.
- [53] London Borough of Islington, *Tender Stage Risk Assessment Removal of Asbestos Cement Roof, Mansard and Demolition of Building*, <http://www.islington.gov.uk/publicrecords/library/Environmental->

protection/Publicity/Public-consultation/2011-2012/(2012-03-03)-Highbury-Roundhouse-Draft-Risk-Assessment.pdf. (Erişim tarihi: 19/01/2016).

- [54] Shield Environmental Services Ltd, *Risk assessment & plan of works for licensed asbestos work: Removal of Window Reveals in Tower Block Plymouth*, Plymouth, 2011.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : YEŞİLYURT, Dilan
Doğum tarihi ve yeri : 07.05.1989, Gölcük
E-Posta : dilan.yesilyurt@csgb.gov.tr



Eğitim

Derece	Okul	Mezuniyet tarihi
Lisans	ODTÜ/ Çevre Müh.	2012
Lise	Dr. Binnaz Ege – Dr. Rıdvan Ege Anadolu Lisesi	2006

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2012- (Halen)	Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı	İş Sağlığı ve Güvenliği Uzm. Yrd.
2010-2011	MGS Proje Ltd. Şti.	Çevre Mühendisi

Yabancı Dil

İngilizce (YDS-2013: 75,00)

Mesleki İlgi Alanları

Güvenli asbest söküm uygulamaları, risk değerlendirmesi

EKLER

EK-1: SÖKÜM SAHASI 1 – ÖLÇÜM RAPORU

EK-2: SÖKÜM SAHASI 2 – ÖLÇÜM RAPORU

EK-3: ASBESTLİ İZOLASYON MALZEMESİ SÖKÜMÜ İŞ GÜVENLİĞİ ANALİZİ

EK-4: ASBESTLİ ÇATI MALZEMESİ SÖKÜMÜ İŞ GÜVENLİĞİ ANALİZİ

EK-1: SÖKÜM SAHASI 1 – ÖLÇÜM RAPORU



**İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ENSTİTÜSÜ
MÜDÜRLÜĞÜ/BÖLGE LABORATUVARI
(İSGÜM)**

İstanbul Yolu 14. Km. Yenimahalle / Ankara
Tel: 312 257 16 90 Faks: 312 257 16 05

DENEY RAPORU
TEST REPORT

Müşterinin adı/adresi: Pozitif Atık Yönetimi ve Mak. Elk. Proje Müh. Danış. Eğt. San. Ve Tic. Ltd. Şti.
Yuva Mah. Serperler Mevki No: 242 Yenimahalle/ANKARA
Customer name/address

Talep Numarası: 2015-AN-17
Order No.

Ölçüm / Numune alma tarihi: 01.04.2015 - 02.04.2015
The date of receipt of test item

Rapor Tarihi: 16.04.2015
Date of Report

Rapor no: 2015-AN-17 -
Report No.

Rapor Sayfa Sayısı: 6
Number of pages of the Report

Deney Personeli

Nejdet ÖZTÜRK
İSG Uzman Yrd.

Bölüm Sorumlusu/Bölge Şefi

Serap ZEYREK
İSG Uzmanı

Kalite Yöneticisi /Bölge Kalite Yöneticisi

Tuna ORUL
İSG Uzmanı

© Bu rapor, laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız raporlar geçersizdir. Bu rapor yalnızca test edilen numuneye ait test sonuçlarını gösterir nitelikte olup uygunluk değerlendirme belgesi yerine geçmez.

©This report shall not be copied and reproduced in full or part other than there is the written permission of the laboratory. Testing reports without signature are not valid. The report gives test results belonging to samples tested only and the report does not replace of evaluation of conformity record.

FR.93 İlk Yayın Tarihi:27.04.2009 Rev.No/Tarihi:07/31.12.2014

İÇİNDEKİLER

1. KISALTMALAR.....	
2. GİRİŞ.....	4
3. ÖLÇÜM ANALİZ YÖNTEMİ ve KULLANILAN METOTLAR.....	4
3.1. KİMYASAL ETKENLER.....	4
4. ÖLÇÜM/ANALİZ SONUÇLARI.....	5
4.1.1.1. Lifsi Toz.....	5
5. DEĞERLENDİRME.....	6
6. KAYNAKLAR.....	6

© Bu rapor, laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız raporlar geçersizdir. Bu rapor yalnızca test edilen numuneye ait test sonuçlarını gösterir nitelikte olup uygunluk değerlendirme belgesi yerine geçmez.

©This report shall not be copied and reproduced in full or part other than there is the written permission of the laboratory. Testing reports without signature are not valid. The report gives test results belonging to samples tested only and the report does not replace of evaluation of conformity record.

FR.93 İlk Yayın Tarihi:27.04.2009 Rev.No/Tarihi:07/31.12.2014

1. KISALTMALAR

İSGÜM İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü Müdürlüğü

dk: dakika

© Bu rapor, laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız raporlar geçersizdir. Bu rapor yalnızca test edilen numuneye ait test sonuçlarını gösterir nitelikte olup uygunluk değerlendirme belgesi yerine geçmez.

©This report shall not be copied and reproduced in full or part other than there is the written permission of the laboratory. Testing reports without signature are not valid. The report gives test results belonging to samples tested only and the report does not replace of evaluation of conformity record.

FR.93 İlk Yayın Tarihi:27.04.2009 Rev.No/Tarihi:07/31.12.2014

2. GİRİŞ

Pozitif Atık Yönetimi ve Mak. Elk. Proje Müh. Danış. Eğt. San. Ve Tic. Ltd. Şti. isimli işyerinin talebi doğrultusunda T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü Müdürlüğü (İSGÜM) personeli tarafından, işyerinde Lifsi Tozların Konsantrasyon Tayini ölçümleri ile işyeri ortam havasından kişisel örnekleme metodu ile Asbest numunesi alma çalışmaları yapılmış, inceleme ve ölçümler ile ilgili tüm sonuçlar ve öneriler bu raporda belirtilmiştir.

3. ÖLÇÜM ANALİZ YÖNTEMİ ve KULLANILAN METOTLAR

3.1. KİMYASAL ETKENLER

3.1.1. Numune Alma Tarihi: 01-02.04.2015

3.1.2. Ölçüm Cihazları:

- Lifsi Toz Konsantrasyonu Ölçüm Cihazı: SKC 224-52tx Sidekick ve SKC Airchek XR5000 Tipi Hava Örnekleme Pompaları
- Pompa seri no: 11526593
- Pompa kalibratör (Drycal) seri no: 105000
- Rotametre: AN-RTB-23
- Termal Konfor Cihazı Seri No: AN-TK-06

3.1.3. Tanımlar:

Zaman Ağırlıklı Ortalama-TWA (Time Weighted Average): 8 saatlik referans zaman dilimine göre ölçülen veya hesaplanan zaman ağırlıklı ortalamadır.

3.1.4. Numune Alma Plan ve Prosedürü

Pozitif Atık Yönetimi ve Mak. Elk. Proje Müh. Danış. Eğt. San. Ve Tic. Ltd. Şti. 'de çalışan personelin çalışmaları esnasındaki toz ölçüm ve numune alma sayısı ve planı; mesai süresini kapsayacak ve mesai süresince maruz kalınan kimyasal faktörlerin zaman ağırlıklı ortalamasının (TWA) tespiti şeklinde yapılmıştır.

© Bu rapor, laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız raporlar geçersizdir. Bu rapor yalnızca test edilen numuneye ait test sonuçlarını gösterir nitelikte olup uygunluk değerlendirme belgesi yerine geçmez.

©This report shall not be copied and reproduced in full or part other than there is the written permission of the laboratory. Testing reports without signature are not valid. The report gives test results belonging to samples tested only and the report does not replace of evaluation of conformity record.

3.1.5. Numune Alma Sırasında Denev Sonuçlarını Etkileyebilecek Çevre Şartları

Numuneler; normal çalışma şartları ve süresi içerisinde alınmıştır. Ölçümleri ya da denev sonuçlarını olumsuz yönde etkileyebilecek herhangi bir durumla karşılaşılmasıdır.

3.1.6. Numune Alma, Ölçüm ve Analizde Kullanılan Metot/Prosedürler

Ölçüm ve numune alma metot ve prosedürleri aşağıda verilmiştir.

Lifsi Toz Hava Numunesi: Referance Methods for Measuring Airborne Man- Made Mineral Fibers - WHO/EURO 1985 Metodu, Faz Kontrast Mikroskobu

İşyeri ortam havasından lifsi tozunun örneklenmesi, Sidekick toz pompası, Aircheck toz pompaları ve 225-321 kodlu lifsi toz başlığı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3.1.7. Numune Alma, Taşıma ve Depolama Şartları

Numunelerin taşınması ve saklanması işlemleri yukarıda atıf yapılan ilgili metotta öngörüldüğü şekilde gerçekleştirilmiştir.

4. ÖLÇÜM/ANALİZ SONUÇLARI

Ölçüm/analiz sonuçları belirtilirken referans sınır değerden yüksek çıkan sonuçlar “altı çizili” şekilde ifade edilmiştir.

4.1. Kimyasal Etkenler

Lifsi Toz

4.1.1.1. Asbest

Tespit edilen lifsi toz konsantrasyonları ve referans sınır değeri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Tespit edilen lifsi toz konsantrasyonları ve referans sınır değeri

© Bu rapor, laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız raporlar geçersizdir. Bu rapor yalnızca test edilen numuneye ait test sonuçlarını gösterir nitelikte olup uygunluk değerlendirme belgesi yerine geçmez.

©This report shall not be copied and reproduced in full or part other than there is the written permission of the laboratory. Testing reports without signature are not valid. The report gives test results belonging to samples tested only and the report does not replace of evaluation of conformity record.

No	Tarih	Ölçüm Yapılan Bölüm	Çalışanın Adı / Görevi	Lifsi Toz Konsantrasyonu TWA, lif/cm ³
1	01.04.2015	Bina Çatı Katı/ Asbestli Kazan Sökümü	Ömer SARIEKŞİOĞLU/ Asbest Söküm Çalışanı	Toz Yoğunluğundan sayılamadı.*
2	02.04.2015	Bina Çatı Katı/ Söküm Sonrası Kontrol	Ömer SARIEKŞİOĞLU/ Asbest Söküm Çalışanı	0,003
3	02.04.2015	Bina Asma Katı/ Söküm Sonrası Kontrol	Mehmet KURT/ Asbest Söküm Çalışanı	0,002
REFERANS SINIR DEĞERLER, lif/cm ³				
Asbestle Çalışmalarda Sağ. ve Güv. Önlemleri Hak. Yön.				0,1
Kanserojenlik Tehlike Sınıfı (IARC)				1
Tanımı				İnsana kanserojen

Açıklamalar: *Alınan numune, ortamdaki organik toz yoğunluğundan dolayı lifsi toz konsantrasyonu açısından değerlendirilememiştir

5. DEĞERLENDİRME

İnceleme, araştırma ölçüm ve analiz sonuçları Referans Değerlerle karşılaştırmalı olarak raporun 4. bölümünde belirtilmiştir.

Öncelikle İş Sağlığı Güvenliği mevzuatında ve bu alanda kabul gören uluslararası kuruluşların yayınladığı dokümanlarda belirtilen referans değerlerin aşıldığı işlerde ve işlem basamaklarında İş Sağlığı Güvenliği mevzuatında belirtilen önleyici ve koruyucu tedbirler alınmalıdır.

Yürürlükteki mevzuat, temel prensip olarak işyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği'ni sürekli iyileştirme prensibini benimsediğinden, yasal sınırların üzerinde bulunmasa dahi risk faktörlerinin çalışanlar üzerinde olumsuz etkisini yok etmek veya azaltmak için, ölçüm sonuçlarının risk değerlendirilmesinde ve İş Sağlığı Güvenliği Kurulu'nda dikkate alınması ve yukarıda ifade edilen prensip doğrultusunda önlemler geliştirilmesinin uygun olacağı kanaati ile düzenlenmiş rapordur.

6. KAYNAKLAR

[1] Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik (12.08.2013 tarih ve 28733 sayılı Resmi Gazete)

© Bu rapor, laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız raporlar geçersizdir. Bu rapor yalnızca test edilen numuneye ait test sonuçlarını gösterir nitelikte olup uygunluk değerlendirme belgesi yerine geçmez.

©This report shall not be copied and reproduced in full or part other than there is the written permission of the laboratory. Testing reports without signature are not valid. The report gives test results belonging to samples tested only and the report does not replace of evaluation of conformity record.

EK-2: SÖKÜM SAHASI 2 – ÖLÇÜM RAPORU

ODTÜ İnşaat Fakültesi
Üniversiteler
06800 Çankaya / Ankara

Report

on

measurement of inorganic fibrous particles
according to VDI-Directive 3492

Report No.: TL1056
Object: K1 Binası
Date of Sampling: 12.8.2015-13.8.2015

Receipt of samples: 14.8.2015
Date of analysis: 14.8.2015

Method of analysis: Scanning Electron Microscope with
Energy Dispersive X-Ray Microanalysis (SEM/EDXA)

This report includes: 7 Pages

Results:

Sample-No.:	Type of measurement:	Name of sample :	Measurement value for Asbestos (fibres/m ³):	Poisson distribution ³ for Asbestos (fibres/m ³):	Kind of Asbestos:
TL1058.1	FA	L1 / Yapı malzemeleri laboratuvarı, bodrum katı	< 123	367	
TL1058.2	FA	L2 / Zemin mekaniği laboratuvarı, kompresör-jeneratör odası	< 422	1.265	
TL1058.3	FA	L3 / Zemin mekaniği laboratuvarı, merdiven inişi nem odası önü	< 422	1.265	
TL1058.4	FA	L4 / Zemin mekaniği laboratuvarı, tünel içi	< 422	1.265	
TL1058.5	FA	L5 / Zemin mekaniği laboratuvarı, tünel önü koridoru (hurdalık yanı)	< 422	1.265	

³) upper limit of the central 95%-confidence interval of the fibre count

FA: Filter analysis (no quote of the type of measurement by client)

Istanbul, 14.8.2015



Umut Tuğaç
Head of Laboratory

Inspection sheet of the evaluation of the concentration of inorganic fibrous particles in indoor air according to VDI-Directive 3492

No.: TL1056.1
 Object: K1 Binası
 Sampling by: Rahmi Baysal
 Date of sampling: 12.8.2015
 Time of sampling: 09:00 to 17:00
 Type of measurement: not specified
 Sampling point no.: 1
 Sampling location: L1 / Yapı matzemeleri laboratuvarı, bodrum katı

Climatic conditions:

Temperature (indoor/outdoor): 24°C / 33°C
 Air humidity (indoor/outdoor): 34 % / 30 %
 Sampled air volume: 3,10 m³

Notes:

Date of analysis: 14.8.2015
 Effective filter area: 380 mm²
 Fields of view analysed: 87
 Filter area analysed: 1,00 mm²

Result of analysis:

Fibre dimension: Length > 5µm, Diameter < 3µm, Length/Diameter-Ratio L:D > 3:1	Fibres counted:	Measurement value [fibres/m ³]:
Asbestos fibres:	0	< 123
Miscellaneous inorganic fibres:	0	< 123
Calcium-sulfate-fibres:	0	< 123
Analytical sensitivity of measurement:		123
Statistical detection limit of measurement:		367
Notes:	<i>No Asbestos detected</i>	
Measurement value:	< 123	Asbestos fibres / m³
Poisson distribution[§]:	367	Asbestos fibres / m³

[§]) upper limit of the central 95%-confidence interval of the fibre count

Inspection sheet of the evaluation of the concentration of inorganic fibrous particles in indoor air according to VDI-Directive 3492

No.: TL1056.2
Object: K1 Binası
Sampling by: Rahmi Baysal
Date of sampling: 13.8.2015
Time of sampling: 11:30 to 13:30
Type of measurement: not specified
Sampling point no.: 2
Sampling location: L2 / Zemin mekaniği laboratuvarı, kompresör-jeneratör odası

Climatic conditions:

Temperature (indoor/outdoor): 25 °C / 32 °C
Air humidity (indoor/outdoor): 36 % / 30 %
Sampled air volume: 0,90 m³

Notes:

Date of analysis: 14.8.2015
Effective filter area: 380 mm²
Fields of view analysed: 348
Filter area analysed: 1,00 mm²

Result of analysis:

Fibre dimension: Length > 5µm, Diameter < 3µm, Length/Diameter-Ratio L:D > 3:1	Fibres counted:	Measurement value [fibres/m ³]:
Asbestos fibres:	0	< 422
Miscellaneous inorganic fibres:	5	2.111
Calcium-sulfate-fibres:	0	< 422
Analytical sensitivity of measurement:	422	
Statistical detection limit of measurement:	1.265	
Notes:	No Asbestos detected	
Measurement value:	< 422	Asbestos fibres / m³
Poisson distribution⁶⁾:	1.265	Asbestos fibres / m³

⁶⁾ upper limit of the central 95%-confidence interval of the fibre count

Inspection sheet of the evaluation of the concentration of inorganic fibrous particles in indoor air according to VDI-Directive 3492

No.: TL1056.3
Object: K1 Binası
Sampling by: Rahmi Baysal
Date of sampling: 13.8.2015
Time of sampling: 14:10 to 16:10
Type of measurement: not specified
Sampling point no.: 3
Sampling location: L3 / Zemin mekaniği laboratuvarı, merdiven inişi nem odası önü

Climatic conditions:

Temperature (indoor/outdoor): 25 °C / 32 °C
Air humidity (indoor/outdoor): 34 % / 30 %
Sampled air volume: 0,90 m³

Notes:

Date of analysis: 14.8.2015
Effective filter area: 380 mm²
Fields of view analysed: 348
Filter area analysed: 1,00 mm²

Result of analysis:

Fibre dimension: Length > 5µm, Diameter < 3µm, Length/Diameter-Ratio L:D > 3:1	Fibres counted:	Measurement value [fibres/m ³]:
Asbestos fibres:	0	< 422
Miscellaneous inorganic fibres:	2	844
Calcium-sulfate-fibres:	0	< 422
Analytical sensitivity of measurement:	422	
Statistical detection limit of measurement:	1.265	
Notes:	No Asbestos detected	
Measurement value:	< 422	Asbestos fibres / m³
Poisson distribution⁶⁾:	1.265	Asbestos fibres / m³

⁶⁾ upper limit of the central 95%-confidence interval of the fibre count

Inspection sheet of the evaluation of the concentration of inorganic fibrous particles in indoor air according to VDI-Directive 3492

No.: TL1056.4
Object: K1 Binası
Sampling by: Rahmi Baysal
Date of sampling: 13.8.2015
Time of sampling: 16:25 to 18:25
Type of measurement: not specified
Sampling point no.: 4
Sampling location: L4 / Zemin mekaniği laboratuvarı, tünel içi

Climatic conditions:

Temperature (indoor/outdoor): 26°C / 32°C
Air humidity (indoor/outdoor): 35 % / 30 %
Sampled air volume: 0,90 m³

Notes:

Date of analysis: 14.8.2015
Effective filter area: 380 mm²
Fields of view analysed: 348
Filter area analysed: 1,00 mm²

Result of analysis:

Fibre dimension: Length > 5µm, Diameter < 3µm, Length/Diameter-Ratio L:D > 3:1	Fibres counted:	Measurement value [fibres/m ³]:
Asbestos fibres:	0	< 422
Miscellaneous inorganic fibres:	3	1.267
Calcium-sulfate-fibres:	0	< 422
Analytical sensitivity of measurement:	422	
Statistical detection limit of measurement:	1.265	
Notes:	No Asbestos detected	
Measurement value:	< 422	Asbestos fibres / m³
Poisson distribution⁶:	1.265	Asbestos fibres / m³

⁶) upper limit of the central 95%-confidence interval of the fibre count

Inspection sheet of the evaluation of the concentration of inorganic fibrous particles in indoor air according to VDI-Directive 3492

No.: TL1056.5
Object: K1 Binası
Sampling by: Rahmi Baysal
Date of sampling: 13.8.2015
Time of sampling: 18:40 to 20:40
Type of measurement: not specified
Sampling point no.: 5
Sampling location: L5 / Zemin mekaniği laboratuvarı, tünel önü koridoru (hurdalık ya

Climatic conditions:

Temperature (indoor/outdoor): 26 °C / 32 °C
Air humidity (indoor/outdoor): 34 % / 30 %
Sampled air volume: 0,90 m³

Notes:

Date of analysis: 14.8.2015
Effective filter area: 380 mm²
Fields of view analysed: 348
Filter area analysed: 1,00 mm²

Result of analysis:

Fibre dimension: Length > 5µm, Diameter < 3µm, Length/Diameter-Ratio L:D > 3:1	Fibres counted:	Measurement value [fibres/m ³]:
Asbestos fibres:	0	< 422
Miscellaneous inorganic fibres:	4	1.689
Calcium-sulfate-fibres:	0	< 422
Analytical sensitivity of measurement:	422	
Statistical detection limit of measurement:	1.265	
Notes:	No Asbestos detected	
Measurement value:	< 422	Asbestos fibres / m³
Poisson distribution⁶⁾:	1.265	Asbestos fibres / m³

⁶⁾ upper limit of the central 95%-confidence interval of the fibre count

İstanbul, 14.8.2015



Umut Tuğaç
Head of Laboratory

**EK-3: ASBESTLİ İZOLASYON MALZEMESİ SÖKÜMÜ İŞ
GÜVENLİĞİ ANALİZİ**

ASBESTLİ İZOLASYON MALZEMESİ SÖKÜMÜ İŞ GÜVENLİĞİ ANALİZİ					
Kod		ETKİNLİK	TEHLİKE	RİSK	ÖNLEMLER
S.Ö.01	Söküm Öncesi	Asbest söküm uzmanının asbest surveyi gerçekleştirilmesi	Asbest lifi/Asbest söküm uzmanının kontrol sırasında asbest olan yeri gözden kaçırması	Çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Asbest söküm uzmanının gözleme başladığında asbestin bulunabileceği yerleri kaçırmaması için check-list kullanması tavsiye edilir.
			Asbest lifi/Survey sırasında asbeste maruz kalınması	Asbest söküm uzmanına asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Asbest söküm uzmanının survey sırasında FFP3 solunum maskesini kullanması gereklidir.
Şüphelenilen noktalardan numune alınması		Asbest lifi/Numune alınırken asbeste maruz kalınması	Çalışan asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Numune alımı sırasında ıslak uygulama yapılarak lif çıkışı minimuma indirilmelidir.	
S.Ö.02		Uyarı ve ikaz işaretlerinin konulması	Asbest lifi/Uyarı ve ikaz işaretlerinin eksik konması	Çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Uyarı ve ikaz işaretlerinin eksiksiz konmasıyla yetkisi olmayan kişilerin alana girmemesi sağlanmalıdır.
S.Ö.03	Binalarda söküm işine başlarken karantina kurulumu	Asbest lifi/Karantina uygun malzemeden yapılmaması	Çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- En az 0,15 mm kalınlıkta Polietilen veya benzer geçirimsiz malzemeden karantina alanı kurulmalıdır.	
S.Ö.04		Asbest lifi/Karantina bölgesinin zemininin karantina altına alınmaması	Çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Karantina yapılan alanın yerleri de polietilen malzemeyle kaplanmalı, yerden en az 30cm yükseklikteki duvar da bu kaplamaya dahil edilmelidir.	
		Ahşap/Karantina malzemelerinin dikkatsiz kurulumu	Malzeme çarpması sonucu yaralanma	1- Çalışanların karantina iskelet malzemesini kururken dikkat etmesi gerekmektedir.	

ASBESTLİ İZOLASYON MALZEMESİ SÖKÜMÜ İŞ GÜVENLİĞİ ANALİZİ					
Kod		ETKİNLİK	TEHLİKE	RİSK	ÖNLEMLER
S.Ö.05		Negatif basınç ünitesinin hazırlanıp çalıştırılması	Asbest lifi/Negatif basınç ünitesinin filtresinin değişmemiş olması	Çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Negatif basınç ünitesinin toz tutan kaba ve ince filtrelerinin değiştirildiğinin kontrol edilmesi gereklidir.
			Asbest lifi/İş başlamadan ünitenin yeterince çalıştırılmaması	Çalışan asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Karantina kurulduktan sonra, işe başlanmadan negatif basınç ünitesinin çalışması gereklidir.
			Asbest lifi/Elektrik kesilmesi	Çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Elektrik sisteminin jeneratöre bağlanması gereklidir.
S.Ö.06	Söküm Öncesi	Binalarda söküm işine başlarken KKDlerin kullanımı	Asbest lifi/Koruyucu giysinin uygun giyilmemesi	Çalışan asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Dekontaminasyon ünitesinin temiz kısmı olan ilk giriş bölümünde asbest söküm çalışanları kendi kıyafetlerini çıkarmalı ve tek kullanımlık koruyucu kıyafetlerini burada giymelidir. 2- Solunum koruyucunun üstüne koruyucu giysi başlığı geçirilmelidir.
			Asbest lifi/Solunum koruyucu maskenin uygun seçilmemesi	Çalışan asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Tam ya da yarım yüz FFP3 tipi maskelerin kullanılması gereklidir. 2- Solunum koruyucunun sızdırmazlığını kontrol amacıyla çalışanlar hava kaçağı testi yapmalıdır.
			Asbest lifi/Solunum koruyucu maskenin uygun kullanılmaması	Çalışan asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Seçilen solunum koruyucu önce yüze takılmalı sonra koruyucu kıyafetin başlığı sıkı şekilde başa geçirilmelidir.
			Kesici el aleti/Eldivenin uygun seçilmemesi	Çalışan el-parmak kesilmesi ve kopması	1- Eldivenin kesici ve delici gereç kullanımına dayanıklı seçilmesi gereklidir.

ASBESTLİ İZOLASYON MALZEMESİ SÖKÜMÜ İŞ GÜVENLİĞİ ANALİZİ

Kod		ETKİNLİK	TEHLİKE	RİSK	ÖNLEMLER
S.Ö.06	Söküm Öncesi	Binalarda söküm işine başlarken KKDlerin kullanımı	Asbest lifi/Eldivenin uygun giyilmemesi	Çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Söküm işlemi için koruyucu eldivenlerini koruyucu kıyafetlerinin bittiği yerden lif girişini önlemek amacıyla izole bantla yapıştırmalıdır.
			Asbest lifi/Çizmenin uygun seçilmemesi	Çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Lif girişini engellemek için bağciksız çizme kullanılmalı, koruyucu kıyafetlerinin bittiği yerden aynı şekilde izole bantla yapıştırmalıdır.
S01	Söküm	Kazan, boru gibi malzemelerde asbestli izolasyon malzemesi sökümü	Kesici aletler/Kesici delici aletlerle söküm	Çalışan el-parmak kesilmesi ve kopması	"1- Söküm işlemi tamamlandıktan sonra fişten çekilerek ortamdaki kaldırılması ve güvenli muhafaza edilmesi gerekmektedir.
			Asbest lifi/Kesici delici aletlerle söküm	Çalışan asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Islak uygulama yapılarak asbest lifi çıkışı minimum düzeye indirilmelidir. 2- Boru izolasyonu sökümünde alternatif olarak "Glove-bag"ler kullanılabilir.
			Asbest lifi/Islatılmadan söküm yapılması	Çalışan asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Söküme başlamadan önce mutlaka malzemeyi ıslatmak gereklidir.
			Asbest lifi/Negatif basınç ünitesinin arada kapatılması	Çalışan asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Söküm sırasında HEPA filtreli negatif basınç ünitesi çalışır vaziyette olmalıdır. 2- Söküm sırasında düzenli şekilde asbest içeren malzemeyi ıslatmak ve/veya HEPA filtreli sanayi tipi süpürgeyle süpürmek gereklidir.
			Asbest lifi/Sökümün çok parçaya ayrılarak gerçekleşmesi	Çalışan asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Aşırı lif çıkışını önlemek için malzemeyi mümkün olduğunca az hasar vererek sökmek gereklidir.

ASBESTLİ İZOLASYON MALZEMESİ SÖKÜMÜ İŞ GÜVENLİĞİ ANALİZİ

Kod		ETKİNLİK	TEHLİKE	RİSK	ÖNLEMLER
S01	Söküm	Kazan, boru gibi malzemelerde asbestli izolasyon malzemesi sökümü	Yükseklik/Yüksekte çalışma	Yüksekten düşme sonucu ciddi yaralanma veya ölüm	1- Ulaşımı zor olan yerlere A tipi merdivenle çıkılmalıdır. 2- Çatıya çıkıldığında insan, ekipman ve malzeme düşmelerini güvenlik altına almak için çatının altına güvenlik ağları serilmelidir.
			Atık malzeme vb./Düzensiz ortamda çalışma	Kayma, takılma, düşme sonucu yaralanma	1- Söküm alanından gereksiz malzemeler kaldırılmalı, düzenli ortam sağlanmalıdır.
			Negatif basınç ünitesi/ Gürültüyle çalışma	Kulak çınlaması, işitme rahatsızlığı	1- Söküm sırasında kulak tıkacı kullanılmalıdır.
S02		Merdiven kullanımı	Yükseklik/Merdivenin sabitlenmemiş olması	Yüksekten düşme sonucu ciddi yaralanma veya ölüm	1- Merdivenin kaymayı engelleyecek şekilde sabitlenmesi gereklidir.
			Yükseklik/Merdiven basamaklarının sağlam olmaması	Yüksekten düşme sonucu ciddi yaralanma veya ölüm	1- CE belgeli merdiven kullanılmalıdır.
			Yükseklik/Merdiven basamaklarının dar olması	Kayma, takılma, düşme sonucu yaralanma	1- Merdivenlere korkuluk yapılması ve basamakların genişletilmesi gereklidir.
S03		Söküm arası mola verilmesi	Asbest lifi/Mola sürelerinin yetersiz verilmesi	Çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Molarlar 2 saat çalışmaya yarım saat ara verilmesi olarak önerilmektedir. Uzun süre solunum koruyucuyla çalışma rahatsızlık verecektir.
			Asbest lifi/Molaya giriş çıkış esnasında uygunsuz KKD değişimi	Çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Çalışanların kullandığı KKDler tek kullanımlıktır. Mola verildiğinde tek kullanımlık KKDlerin atık torbalarına atılması gereklidir.

ASBESTLİ İZOLASYON MALZEMESİ SÖKÜMÜ İŞ GÜVENLİĞİ ANALİZİ					
Kod		ETKİNLİK	TEHLİKE	RİSK	ÖNLEMLER
S.S.01	Söküm Sonrası	Asbest atıklarını paketlenme	Asbest lifi/Asbest atıklarını uygunsuz paketlenme	Çalışan asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- En az 0,15 mm kalınlıkta Polietilen veya benzer geçirimsiz malzemeyle asbestli izolasyon malzemesi atıkları sarılmalıdır. 2- Paketlenme sırasında HEPA filtreli negatif basınç ünitesi çalışır vaziyette olmalıdır. 3- Atıklar paketlenirken mümkün olduğunca az hasar verilerek lif çıkışı minimuma düşürülmelidir. 4- Paketlenmesi yapılan atıklara lif bağlayıcı püskürtülmelidir.
			Paketlenmiş asbest atıkları/ İstiflerin devrilmesi	Çalışan uzuv ezilmesi	1- Ekstra paketlenmeyle istifin sabitlenmesi gerekmektedir.
			Asbest lifi/Asbest atıklarını eksik ve uygunsuz etiketlenme	Çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Asbest atıkları Zararlı Madde ve Karışımların Kısıtlanması ve Yasaklanması Hakkında Yönetmelik'in Ek-2'de belirtilen hususlara uygun etiketlenmelidir.
S.S.02		Paketlenmiş asbest atıklarının taşınması	Asbest lifi/Taşırken paketin yırtılması	Çalışan asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Paketlenme delinme ve yırtılmalara karşı çift kat yapılmalıdır. 2- Paketlenme işlemi bittiğinde paketin üzerinde toz kalmaması için paketlere yapıştırıcı solüsyon sıkmak ve/veya paketleri HEPA filtreli sanayi tipi süpürgeyle süpürmek gereklidir.
			Asbest Atıkları/ Taşıma esnasında görüş alanının kısıtlı olması	Malzeme çarpma sonucu yaralanma	1- Manevra bulundurulup taşımacıya yardım edilmelidir.
			Asbest atıkları/Ergonomik olmayan şekilde	Sırt ve bel incinmesi	1-Asbest atıklarını kaldırırken bacaklardan destek alınmalıdır.

ASBESTLİ İZOLASYON MALZEMESİ SÖKÜMÜ İŞ GÜVENLİĞİ ANALİZİ

Kod		ETKİNLİK	TEHLİKE	RİSK	ÖNLEMLER	
			taşınması			
S.S.03	Söküm Sonrası	Söküm yeri temizliği	Asbest lifi/Söküm yapılan yerin temizliğinin eksik yapılması	Çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Söküm bittikten sonra söküm alanı HEPA filtreli sanayi tipi süpürgelerle süpürülmeli ya da nemli bezlerle silinmelidir. 2- Söküm bittikten sonra asbestle kontamine olmuş yüzeylerin hepsi için nemli bezle silme ve/veya süpürgeyle süpürme işlemi yapılmalıdır. 3- Söküm ve temizlik gerçekleştikten sonra gözle görülmeyen ve yüzeyde kalabilecek lifleri yüzeye sabitlemek için yapıştırıcı kullanılabilir.	
S.S.04		Söküm sonrası dekontaminasyon ünitesinin kullanımı	Asbest lifi/Uygunsuz KKD bertarafı	Asbest lifi/Uygunsuz KKD bertarafı	Çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Dekontaminasyon alanının kirli olan üçüncü bölümünde solunum koruyucu hariç tüm KKD'ler çıkarılmalı, tek kullanımlık olanları atık torbalarına atılmalı asbest atığı olarak bertarafı gerçekleştirilmelidir.
			Asbest lifi/Duş alanına (ikinci bölüm) solunum koruyucunun çıkarılıp girilmesi	Asbest lifi/Duş alanına (ikinci bölüm) solunum koruyucunun çıkarılıp girilmesi	Çalışan asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Çalışan duş alanına solunum koruyucusuyla girmeli ve duşunu solunum koruyucuyla birlikte almalıdır.
S.S.05		Karantina alanının sökülmesi	Asbest lifi/Negatif basınç ünitesinin yeterince çalıştırılmaması	Asbest lifi/Negatif basınç ünitesinin yeterince çalıştırılmaması	Çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Karantina alanı kapatılmadan önce negatif basınç ünitesi 1 gün süreyle çalıştırılmalıdır.
			Asbest lifi/Uygunsuz karantina alanı bertarafı	Asbest lifi/Uygunsuz karantina alanı bertarafı	Çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Karantina alanı malzemeleri asbest atığı olarak düşünülmeli ve bertarafı gerçekleştirilmelidir.

**EK-4: ASBESTLİ ÇATI MALZEMESİ SÖKÜMÜ İŞ GÜVENLİĞİ
ANALİZİ**

ASBESTLİ ÇATI MALZEMESİ SÖKÜMÜ İŞ GÜVENLİĞİ ANALİZİ					
Kod		ETKİNLİK	TEHLİKE	RİSK	ÖNLEMLER
S.Ö.01	Söküm Öncesi	Asbest söküm uzmanının asbest surveyi gerçekleştirmesi	Yükseklik/Yüksekte çalışma	Yüksekten düşme sonucu ciddi yaralanma veya ölüm	1- Survey yağışlı havalarda yapılmamalıdır. 2- Çatıya çıkıldığında emniyet kemeriyle ve güvenli iskele kurulumuyla düşmeye karşı önlem alınmalıdır. 3- Çatının altına güvenlik ağları serilmelidir 4- Asbest söküm uzmanının survey sırasında FFP3 solunum maskesini başta olmak üzere gerekli tüm KKD'yi kullanması gereklidir.
			Asbest lifi/Survey sırasında asbeste maruz kalınması	Asbest söküm uzmanına asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	
S.Ö.02		Çatı malzemesinden numune alınması	Asbest lifi/Numune alınırken asbeste maruz kalınması	Çalışan asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Numune alımı sırasında ıslak uygulama yapılarak lif çıkışı minimuma indirilmelidir.
S.Ö.03		Uyarı ve ikaz işaretlerinin konulması	Asbest lifi/Uyarı ve ikaz işaretlerinin eksik konması	Çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Uyarı ve ikaz işaretlerinin eksiksiz konmasıyla yetkisi olmayan kişilerin alana girmemesi sağlanmalıdır.
S.Ö.04	Çatıda söküm işine başlarken KKDlerin kullanımı		Asbest lifi/Koruyucu giysinin uygun giyilmemesi	Çalışan asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Dekontaminasyon ünitesinin temiz kısmı olan ilk giriş bölümünde asbest söküm çalışanları kendi kıyafetlerini çıkarmalı ve tek kullanımlık koruyucu kıyafetlerini burada giymelidir. 2- Solunum koruyucunun üstüne koruyucu giysi başlığı geçirilmelidir.
			Asbest lifi/Solunum koruyucu maskenin uygun seçilmemesi	Çalışan asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Tam ya da yarım yüz FFP3 tipi maskelerin kullanılması gereklidir. 2- Solunum koruyucunun sızdırmazlığını kontrol amacıyla çalışanlar hava kaçağı testi yapmalıdır.

ASBESTLİ ÇATI MALZEMESİ SÖKÜMÜ İŞ GÜVENLİĞİ ANALİZİ					
Kod		ETKİNLİK	TEHLİKE	RİSK	ÖNLEMLER
S.Ö.04	Söküm Öncesi	Çatıda söküm işine başlarken KKDlerin kullanımı	Asbest lifi/Solunum koruyucu maskenin uygun kullanılmaması	Çalışan asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Seçilen solunum koruyucu önce yüze takılmalı sonra koruyucu kıyafetin başlığı sıkı şekilde başa geçirilmelidir.
			Kesici alet/Eldivenin uygun seçilmemesi	Çalışan el-parmak kesilmesi ve kopması	1- Eldivenin kesici ve delici gereç kullanımına dayanıklı seçilmesi gereklidir.
			Asbest lifi/Eldivenin uygun giyilmemesi	Çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Söküm işlemi için koruyucu eldivenlerini koruyucu kıyafetlerinin bittiği yerden lif girişini önlemek amacıyla izole bantla yapıştırmalıdır.
			Asbest lifi/Çizmenin uygun seçilmemesi	Çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Lif girişini engellemek için bağciksız çizme kullanılmalı, koruyucu kıyafetlerinin bittiği yerden aynı şekilde izole bantla yapıştırmalıdır.
S01	Söküm	Lif bağlayıcı sprej püskürtülmesi	Asbest lifi/Sprejin doğru noktalara püskürtülmemesi	Çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Lif bağlayıcı sprej özellikle çatı malzemesinin söküleceği bağlantı elemanlarına püskürtülmesi gereklidir. 2- Çatı malzemesinin hasarlı olan kısımlarına püskürtülmesi gereklidir. 3- Sprejin içine renk verici bir madde koyulması püskürtülen alanların görülmesinde kolaylık sağlar.
S02		Asbestli çatı malzemesi sökümü	Yükseklik/Yüksekte çalışma	Yüksekten düşme sonucu ciddi yaralanma veya ölüm	1- Çalışırken emniyet kemeriyle ve güvenli iskele kurulumuyla düşmeye karşı önlem alınmalıdır. 2- Çatıya çıkıldığında insan, ekipman ve malzeme düşmelerini güvenlik altına almak için

ASBESTLİ ÇATI MALZEMESİ SÖKÜMÜ İŞ GÜVENLİĞİ ANALİZİ					
Kod		ETKİNLİK	TEHLİKE	RİSK	ÖNLEMLER
					çatının altına güvenlik ağları serilmelidir.
S02	Söküm	Asbestli çatı malzemesi sökümü	Asbest lifi/Uygunsuz asbestli çatı malzemesi sökümü	Çalışan asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Lif bağlayıcı püskürtülmüş asbestli çatı malzemesine cıvata kesiciyle malzemeye zarar vermeden bağlantı elemanları kesilmelidir.
			Eksik aydınlatma /Gece çalışması	Kayma, takılma, düşme sonucu yaralanma	1- Gece çalışmaları için uygun aydınlatma sistemleri kurulmalıdır.
			Atık malzeme vb./Düzensiz ortamda çalışma	Kayma, takılma, düşme sonucu yaralanma	1- Söküm alanından gereksiz malzemeler kaldırılmalıdır.
			Sıcaklık ve Soğukluk/Dış alanda iklim şartlarıyla çalışma	Çalışan soğuk algınlığı	1- Çok soğukta söküm çalışması ertelenmelidir.
				Çalışan sıcak çarpması	1- Çalışma ortamı yakınında kısa mola alanları için gölgelik oluşturulmalıdır.
S03		Söküm arası mola verilmesi	Asbest lifi/Mola sürelerinin yetersiz verilmesi	Çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Molalar 2 saat çalışmaya yarım saat ara verilmesi olarak önerilmektedir. Uzun süre solunum koruyucuyla çalışma rahatsızlık verecektir.
S03		Söküm arası mola verilmesi	Asbest lifi/Molaya giriş çıkış esnasında uygunsuz KKD değişimi	Çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Çalışanların kullandığı KKDler tek kullanımlıktır. Mola verildiğinde tek kullanımlık KKDlerin atık torbalarına atılması gereklidir.

ASBESTLİ ÇATI MALZEMESİ SÖKÜMÜ İŞ GÜVENLİĞİ ANALİZİ					
Kod		ETKİNLİK	TEHLİKE	RİSK	ÖNLEMLER
S.S.01	Söküm Sonrası	Asbest atıklarını paketleme	Asbest lifi/Asbest atıklarını uygunsuz paketleme	Çalışan asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- En az 0,15 mm kalınlıkta Polietilen veya benzer geçirimsiz malzemeye asbestli çatı malzemesi atıkları sarılmalıdır. 2- Atıklar paketlenirken mümkün olduğunca az hasar verilerek lif çıkışı minimuma düşürülmelidir. 3- Paketlemesi yapılan atıklara lif bağlayıcı püskürtülmelidir.
			Atıklar/Ergonomik olmayan paketleme yapılması	Sırt ve bel incinmesi	1-Asbest atıklarını kaldırırken bacaklardan destek alınmalıdır.
			Paketlenmiş asbest atıkları/İstif devrilmesi	Çalışan uzuv ezilmesi	1- Ekstra paketlemeyle istifin sabitlenmesi gerekmektedir.
			Asbest lifi/Asbest atıklarını eksik ve uygunsuz etiketleme	Çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Asbest atıkları Zararlı Madde ve Karışımların Kısıtlanması ve Yasaklanması Hakkında Yönetmelik'in Ek-2'de belirtilen hususlara uygun etiketlenmelidir.
S.S.02		Paketlenmiş asbest atıklarının kule vinç ile taşınması	Asbest lifi/Taşırken paketin yırtılması	Çalışan asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Paketleme delinme ve yırtılmalara karşı çift kat yapılmalıdır. 2- Paketleme işlemi bittiğinde paketin üzerinde toz kalmaması için paketlere yapıştırıcı solüsyon sıkmak ve/veya paketleri HEPA filtreli sanayi tipi süpürgeyle süpürmek gereklidir.
			Asbest Atıkları vb./Taşıma esnasında görüş alanının kısıtlı olması	Malzeme çarpma sonucu yaralanma	

ASBESTLİ ÇATI MALZEMESİ SÖKÜMÜ İŞ GÜVENLİĞİ ANALİZİ					
Kod		ETKİNLİK	TEHLİKE	RİSK	ÖNLEMLER
S.S.02	Söküm Sonrası	Paketlenmiş asbest atıklarının kule vinç ile taşınması	Asbest atıkları/ Ergonomik olmayan şekilde yükleme	Sırt ve bel incinmesi	1-Asbest atıklarını kaldırırken bacaklardan destek alınmalıdır.
S.S.02		Paketlenmiş asbest atıklarının kule vinç ile taşınması	Atık/Güvensiz istif sonucu paket devrilmesi	Çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Paketleme delinme ve yırtılmalara karşı çift kat yapılmalıdır.
S.S.03		Söküm yeri temizliği	Asbest lifi/Söküm yapılan yerin temizliğinin eksik yapılması	Çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Söküm bittikten sonra söküm alanı HEPA filtreli sanayi tipi süpürgelerle süpürülmeli ya da nemli bezlerle silinmelidir. 2- Söküm bittikten sonra asbestle kontamine olmuş yüzeylerin hepsi için nemli bezle silme ve/veya süpürgeyle süpürme işlemi yapılmalıdır. 3- Söküm ve temizlik gerçekleştikten sonra gözle görülmeyen ve yüzeyde kalabilecek lifleri yüzeye sabitlemek için yapıştırıcı kullanılabilir.
S.S.04		Söküm sonrası dekontaminasyon ünitesinin kullanımı	Asbest Lifi/Uygunsuz KKD bertarafı	Çalışan ve çevresel asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Dekontaminasyon alanının kirli olan üçüncü bölümünde solunum koruyucu hariç tüm KKDler çıkarılmalı, tek kullanımlık olanları atık torbalarına atılmalı asbest atığı olarak bertarafı gerçekleştirilmelidir.
			Asbest Lifi/Duş alanına (ikinci bölüm) solunum koruyucunun çıkarılıp girilmesi	Çalışan asbest maruziyeti sonucu asbestle ilgili solunum yolu hastalıkları	1- Çalışan duş alanına solunum koruyucusuyla girmeli ve duşunu solunum koruyucuyla birlikte almalıdır.

