

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

**KANSEROJEN KİMYASAL MADDELER
VE
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ**

Fatma İŞİK COŞKUNSES
İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi

ANKARA-2008

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

**KANSEROJEN KİMYASAL MADDELER
VE
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ**

**Fatma IŞIK COŞKUNSES
İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi**

**Tez Danışmanı
Ümit TARHAN**

ANKARA-2008

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

ONAY

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi Müdürlüğü, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzman Yardımcısı .Fatma IŞIK COŞKUNSES' in , İş Güvenliği Daire Başkanı Sayın Ümit TARHAN danışmanlığında tez başlığı “**Kanserojen Kimyasal Maddeler ve İş Sağlığı ve Güvenliği**” olarak teslim edilen bu tezin tez savunma sınavı/...../2008 tarihinde yapılarak aşağıdaki jüri üyeleri tarafından “**İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi**” olarak kabul edilmiştir.

İmza
Unvanı Adı Soyadı
JÜRİ BAŞKANI

İmza
Unvanı Adı Soyadı
ÜYE

İmza
Unvanı Adı Soyadı
ÜYE

İmza
Unvanı Adı Soyadı
ÜYE

İmza
Unvanı Adı Soyadı
ÜYE

Yukarıdaki imzaların adı geçen kişilere ait olduğunu onaylım.

Kasım ÖZER
İSGGM Genel Müdür.

TEŞEKKÜR

İŞ Sağlığı ve G¼venlięi Merkezi M¼d¼rl¼ę¼'nde İSG uzman yardımcısı olarak çalıŐmaya baŐladıęım g¼nden beri, mesleki açıdan yetiŐmemdeki ve uzmanlık tezi çalıŐmamı hazırlama aŐamasındaki değerli katkılarından dolayı Genel M¼d¼r¼m¼z Sayın Kasım Özer, eski Genel M¼d¼r¼m¼z Sayın Erhan Batur, eski İSG¼M M¼d¼r¼m¼z Sayın Adnan İnem, Genel M¼d¼r Yardımcılarımız Sayın Rana G¼ven, Sayın İsmail Gerim, Sayın Sabit Yaman, eski Genel M¼d¼r Yardımcımız Sayın Kemal etintaŐ, İSG¼M M¼d¼r¼m¼z Sayın CoŐkun Demirci, İSG¼M M¼d¼r Yardımcımız Sayın Cemil Agah, eski İSG¼M M¼d¼r Yardımcımız Sayın Tayibe Kavak, tez danıŐmanım ve Daire BaŐkanımız Sayın Őmit Tarhan, Daire BaŐkanlarımız Sayın Mehmet Berk, Sayın Mehmet BaŐar, Sayın Mustafa Birbenli, Sayın Ali Uyar, Sayın Meftun Sakallı, ve çalıŐmalarım boyunca her ihtiyaç duyduğumda yanımda olan çok değerli çalışma arkadaŐlarıma teŐekk¼r ederim.

ÖZET

İŞİK COŞKUNSES F., “Kanserojen Kimyasal Maddeler ve İş Sağlığı ve Güvenliği”, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi Müdürlüğü, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, Ankara, 2008

Bu çalışmanın amacı, kanserojen maddelerin iş sağlığı ve güvenliği yönünden incelenmesidir. Çalışmada, kanserojen maddeler ele alınmış, ve bu maddelerin insan sağlığı üzerine etkileri araştırılmıştır. Yapılan araştırmaya göre, mesleki kanserler, tüm kanserler içinde yüzde beş oranındadır ve özellikle kobilerde çalışanlar, yüksek oranda kanserojenlere maruz kalmaktadırlar. Çalışmada, özellikle kobilerde tehlikeli kimyasal maddeler için kolaylıkla uygulanabilecek, basit bir risk değerlendirmesi metodu ayrıntılı olarak verilmiş ve tehlikeli kimyasal maddelere yönelik önleme/koruma yöntemleri anlatılmıştır.

İş sağlığı ve güvenliği, çalışanların sağlık ve güvenliğini korumaya yönelik çalışmalar yapan çeşitli disiplinlerin alanı içine girer. İş sağlığı ve güvenliği uygulamaları, tüm mesleklerde çalışanların fiziksel, ruhsal ve sosyal anlamda en üst düzeyde sağlıklı olmalarını ve işyerinde güvenli bir ortamda çalışmalarını sağlamayı amaçlamalıdır. Günümüzde birçok ülkenin ve ülkemizin yasal düzenlemesine göre, iş sağlığı ve güvenliği açısından doğru tedbirler alınmasını sağlamak amacıyla, öncelikle risk değerlendirmesi yapılması gerekmektedir. Kanserojen maddelere kanserojen adı verilir. Mesleğin uygulanması sırasında, çalışanlarda, maruz kaldığı etkenler nedeniyle oluşan kanserler, “mesleki kanser” dir. Endüstride, birçok çalışan, kanserojenlere maruz kalmaktadır. Ayrıca, çalışanların birçoğunun çalışma ortamındaki potansiyel tehlikelerin farkında olmaması, onların daha savunmasız olmalarına yol açmaktadır. Mesleki kanserojenler, çalışanlar ve çevre üzerinde etkileri nedeni ile önemli bir toplum sağlığı sorunu olarak kabul edilmelidir ve çalışanların sağlık ve güvenliğini korumak için gerekli tüm tedbirler yetkili otoriteler tarafından mutlaka alınmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Kanserojen , İş Sağlığı ve Güvenliği, Mesleki Kanserler

SUMMARY

İŞİK COŞKUNSES F., “Carcinogens and Occupational Health and Safety”, Ministry of Labour and Social Security, Directorate General of Occupational Health and Safety, Occupational Health and Safety Center, Occupational Health and Safety Specialized Thesis, Ankara, 2008.

The objective of this study is the research on carcinogen agents regarding the occupational health and safety issues. In the study, carcinogens have been reviewed, and the effects of these agents on human health were researched. According to the investigations, occupational cancers occupy five percentage of all cancers and employees especially working in SME' s are highly exposed to carcinogens. A simplified methodology for assessing the risk due to the exposure to hazardous chemical agents which can be practically used in SME' s is given detailed in the thesis. Moreover, preventive and protective measures to cope with the hazardous chemical agents are explained.

Occupational health and safety is a inter-disciplinary area concerned with protecting the safety, health of people engaged in work or employment. Occupational health safety applications should aim the maintenance of the highest degree of physical, mental and social well-being of workers and to work in a safety environment, in all occupations. At the present day, according to many countries' and Turkey' s legislation, firstly risk assessment should be done at work place, in order to apply right prevention and protection OHS techniques. Carcinogens are agents that can cause cancer. The types of cancers that have developed during the occupational exposure are being identified as occupational cancers. In industry, there are many potential exposures to carcinogens. Many workers are unaware of the potential hazards in their work environment, which makes them more vulnerable to injury. Occupational carcinogens should be accepted as an important health problem for both employees and environment and all necessary regulations, preventive and protective measures should be taken by the responsible authorities.

Key Words: Carcinogen, Occupational Health and Safety, Occupational Cancers

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET	ii
SUMMARY	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGE VE KISALTMALAR	vi
TABLolar LİSTESİ.....	vii
ŞEKİL VE RESİMLEMELER LİSTESİ.....	viii
GİRİŞ VE AMAÇ	1
GENEL BİLGİLER	4
İŞ SAĞLIĞINDA KULLANILAN KAVRAMLAR VE TANIMLAR.....	4
İş Sağlığı.....	4
Meslek Hastalığı.....	5
İş Kazası	6
İşçi Sağlığı	7
İş Güvenliği	7
İş Sağlığı ve İş Güvenliği	8
Türkiye’ de İş sağlığı ve Güvenliği ile İlgili Gelişmeler.....	8
KİMYASAL MADDELER VE SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ.....	10
Kimyasalların Zararlarını Belirleyen Etmenler.....	11
Tehlikeli Kimyasalların Sınıflandırılması	12
Kimyasalların Vücuda Giriş Yolları.....	13
Kimyasalların Sağlık Açısından Verdikleri Zararlar.....	13
Kimyasal Maddelerin Güvenlik Riskleri.....	15
KANSER	16
Kanser Olgusu	16
Kanser Oluşumuna (Kanserojeneze) Neden Olan Temel Etkenler	16
Kanserojenik Kimyasallar ve Sınıflandırılmaları.....	18
Kanserojenik Kimyasalların Yapılarına Göre Sınıflandırılması.....	18
Kanserojen Maddelerin Biyokimyasal Etkileri	24
BULGULAR.....	27
MESLEKİ KANSERLER	27
Mesleki Kanserlerin Tarihsel Gelişimi.....	29
Mesleki Kanser Nedenleri	31

Başlıca Mesleki Kanserler	40
TEHLİKELİ KİMYASAL MADDELER İÇİN RİSK DEĞERLENDİRMESİ METODU .51	
Tehlikeli Kimyasal Maddelerin Oluşturduğu Riskleri Genel Önleme /Azaltma Prensipleri	
.....	58
Tehlikeli Kimyasal Maddelere Maruziyete Karşı Özel Önleme/Koruma Yöntemleri ve	
Önceliklendirilmeleri.....	59
KONU İLE İLGİLİ ULUSLARARASI VE ULUSAL MEVZUAT	74
CAREX : Uluslararası Kanserojen Maddelere Maruziyet Bilgi Sistemi	78
TARTIŞMA.....	81
SONUÇLAR.....	89
KAYNAKLAR	95
ÖZGEÇMİŞ.....	98
EKLER.....	99

SİMGE VE KISALTMALAR

İSG	İş Sağlığı ve Güvenliği
IARC	Uluslar arası Kanser Araştırma Ajansı
KOBİ	Küçük ve Orta Ölçekli İşletme
m.	Madde
PIACT	Uluslararası Çalışma Koşullarını ve Çevresini İyileştirme Programı
ISAG	Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliğinin Geliştirilmesi Projesi
AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ILO	Uluslar arası Çalışma Örgütü
İSGÜM	İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi
WHO	Dünya Sağlık Örgütü
PVC	Polivinil Klorür
VCM	Vinil Klorür Monomeri
KKD	Kişisel Koruyucu Donanım
TWA	Sekiz Saatlik Zaman Ağırlıklı Ortalama
ppm	Milyonda bir kısmı
CAREX	Uluslar arası Kanserojen Maddelere Maruziyet Bilgi Sistemi

TABLolar LİSTESİ

- Tablo 1.** Kimyasal Madde Ve Kanserojen Sayıları
- Tablo 2.** Tüm Kanserler İçinde Mesleki Kanserlerin Oran Tahmini
- Tablo 3.** Ülkemizde 1983-1992 Yılları Arasında Yıllara Göre Beklenen Tahmini Sayılar
- Tablo 4.** Grup 1- İnsanlar İçin Kesin Kanserojenler(Pestisitler Ve İlaçlar Hariç)
- Tablo 5.** Grup 2A- İnsanlar İçin Kanserojen Potansiyeli Taşıyan Endüstriyel Kanserojenler
- Tablo 6.** Grup 2B- İnsanlar İçin Olası Kanserojenler
- Tablo 7.** Kanserojenik Riskin Varlığı Kabul Edilen İşler
- Tablo 8.** Mevcut Kanser Varlığı Bilinen Ancak Kanserojenik Risk Değerlendirilmesinin Kesinleştirilmediği İşler
- Tablo 9.** Solunum Yolu İle Maruz Kalınan Kimyasal Maddelerin Temel Tehlike Seviyesi
- Tablo 10.** Deri Ve Göz Temasında Tehlikeli Olan Kimyasal Maddelere Ait Risk Kodları
- Tablo 11.** Katıların Toz Oluşturma Eğilimi*
- Tablo 12.** Kimyasal Maddenin Kullanım Düzeyi
- Tablo 13.** Kimyasal Madde Risk Derecesi Belirleme Tablosu
- Tablo 14.** Kimyasal Risklere Karşı Genel Önleme Yöntemleri Uygulanması
- Tablo 15.** Özel Önleme/ Koruma Yöntemleri Ve Önceliklendirilmeleri*
- Tablo 16.** Risk & Risk Derecesi Tablosu
- Tablo 17.** Benzen & Toluen Karşılaştırması
- Tablo 18.** Kanserojen Ve Mutajen Maddelere Mesleki Maruziyet Sınır Değerleri
- Tablo 19.** Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık Ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliğe Göre Yasak Uygulanmayacak Kimyasal Maddeler Ve Limit Değerleri
- Tablo 20.** 2006 Yılı Dünyada Tehlikeli Maddelere Mesleki Maruziyet Sebepi Tahmini Ölüm Değerleri
- Tablo 21.** Kanserle İlişkili Meslekler Ve Endüstriyel Süreçlere Örnekler

ŞEKİL VE RESİMLEMELER LİSTESİ

Şekiller

- Şekil 1.** Risk Analizi Şeması
Şekil 2. Sıvıların Uçuculuk Düzeyi
Şekil 3. Havalandırma Uygulaması Örnekleri

Resimler

- Resim 1.** (A) Püskürtme İle Boyama , (B) Boyamada Robot Kullanımı
Resim 2. Otomobil Endüstrisinde Otomasyon Sisemi
Resim 3. (A) Kimyasal Reaktör ; (B) Eldiven Gözü; (C) Toz Kaplama Kabini
Resim 4. Lokal Uzaklaştırma Yöntemi İçin Doğru/Yanlış Uygulama
Resim 5. (A) Kimyasal Madde Deposunda Patlama;
(B) Kimyasal Madde Saklama Dolapları
Resim 6. Güvenlik Duşu Ve Göz Duşu
Resim 7. Solunum Koruyucuları
Resim 8. Göz Koruyucuları
Resim 9. El Koruyucuları

GİRİŞ VE AMAÇ

Günümüzde, teknik ve sosyal alanda her gün yeni biçim, düşünce ve anlayış farklılaşmakta, sürekli değişim ve gelişim gözlenmektedir. Dünyanın her yerinde olduğu gibi ülkemizde de endüstri temel unsurdur. İşyerinde verimi yüksek bir seviyeye çıkarmak, endüstride temel amaçtır. Bu amacın elde edilebilmesinde çalışan insan ve onun sağlığı ve güvenliği en önemli faktördür.

Dünyada ve ülkemizde sanayileşme ve teknolojik gelişmelere paralel olarak özellikle işyerlerinde üretken faktör olan çalışan kişilerin sağlığı ve güvenliği ile ilgili bir takım sorunlar ortaya çıkmıştır. İlk zamanlarda fazla önemsenmeyen bu sorunlar iş verimini ve işletmeyi tehlikeye sokmasıyla önem kazanmış ve üzerinde düşünülmesi gerekliliği doğmuştur. Bu aşamada yapılan çalışmalar sonucunda işyerlerinde çalışma düzenini ve koşullarını kapsayan birtakım kurallar ve kanunlar yürürlüğe konmuştur. Ancak geçen zaman içinde bu düzenlemelerin yetersiz olduğu görülmüş ve soruna daha değişik açılardan yaklaşılması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bunun üzerine yapılan çalışmalar ve araştırmalar sonucunda “İş Sağlığı ve Güvenliği” kavramı doğmuş, konuya bilimsel olarak yaklaşılmaya başlanmıştır.

Kimyasallar; herkesin yaşamının bir parçasıdır. Dünyada 5–7 milyon değişik türde kimyasal madde bulunmaktadır. Kimyasal maddeler madencilik, kaynakçılık, makine ve fabrika, büro, ev vb. her alanda kullanılmaktadır. Kimyasal maddelerle güvenli çalışmanın temel yolu bu maddelerin etkilerini bilerek gerekli güvenli çalışma ortamlarını sağlamaktır.

Kimyasal maddeler, yönetmeliğimizde patlayıcı, oksitleyici, çok kolay alevlenir, kolay alevlenir, alevlenir, toksik, çok toksik, zararlı, aşındırıcı, tahriş edici,

alerjik, kanserojen, mutajen, üreme için toksik ve çevre için tehlikeli olarak sınıflandırılmıştır. Bu özelliklerden bir veya birkaçına sahip; mesleki maruziyet sınır değeri belirlenmiş; kimyasal, fiziko-kimyasal veya toksikolojik özellikleri ve kullanılma veya işyerinde bulundurulma şekli nedeni ile işçilerin sağlık ve güvenliği yönünden risk oluşturabilecek maddelerdir.

Meslek nedeniyle karşılaşılan kimyasal ve fiziksel etmenlerin yol açtığı kanserlere mesleksi kanserler adı verilmektedir. Mesleksi kanserler tüm kanser yükünün yüzde 5' ini oluşturmaktadır. Bu oran görece olarak düşük gibi görünebilir ancak bu kanser grubu kanserojen etmenle çalışan sınırlı sayıda çalışmada kümeler halinde gözlenebilmektedir. Toplumun geneli söz konusu zararlı etmenlerle karşılaşmazken, çalışanlar karsinojen etmenlere istemleri dışında maruz kalmaktadırlar. En önemlisi mesleksi kanserler, kuramsal olarak tümüyle önlenemez nitelik taşımaktadırlar. Dikkat edilmesi gereken bir başka konu da mesleksi karsinojenlerin çevresel etkileridir. Endüstride kullanılan zararlı maddeler atık olarak bir şekilde çevreye bırakılmakta, bu yolla bölgede yaşayan insanların sağlığı etkilenmektedir. Ancak buradaki etkilenme iş ortamında olduğu kadar yoğun değildir ve bu nedenle etkilerinin belirlenmesi daha zordur.

Endüstride kullanılan maddelerin hangilerinin insanda kanser oluşumuna neden olduğu Dünya Sağlık Örgütü' nün bir yan kuruluşu olan "International Agency for Research on Cancer" (IARC), tarafından yayınlanan monograflar dizisiyle açıklanmaktadır. Bu monograflarda bilim dünyasında yapılmış tüm çalışmalar gözden geçirilerek elde edilen sonuçlar yorumlanmakta ve kimyasalların, bileşiklerin ve endüstriyel süreçlerin insanda kanser yapma özelliklerine göre sınıflandırılmaktadırlar.

Bu sınıflandırmaya göre zararlı etmenler beş gruba ayrılmaktadır:

Grup 1: İnsanlarda kanserojen

Grup 2A: İnsanlarda yüksek olasılıkla kanserojen

Grup 2B: İnsanlarda olasılıkla kanserojen

Grup 3: İnsanlarda kanserojen olarak sınıflandırılmayanlar

Grup 4: İnsanlarda olasılıkla kanserojen etkisi olmayanlar

Risk değerlendirmesi, işyerinde, çalışanlara zarar verecek olan etmenlere karşı yeterli tedbir alınıp alınmadığını gösteren dikkatli bir kontroldür. Risk değerlendirmesinde amaç, işyerinde , çalışanların, sağlık ve güvenliklerini tehdit eden etmenlerden korunmalarını sağlamaktır. Tehlikeli kimyasal maddelerle çalışmalarda, işyerinde yapılan risk değerlendirmesi ve bunun kontrol edilmesi ile çalışanlar bu maddelerin risklerinden önemli ölçüde korunmuş olurlar. Mevzuatımız ile işyerlerinde risk değerlendirmesinin yapılması yasal olarak gerekli kılınmıştır.

Son yıllarda lkemizde Avrupa Birliği mevzuatına uyum çerçevesinde iş sağlığı ve güvenliği konusunda önemli yasal düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. Toplumsal bilinç düzeyinin yükseltilmesi, mevzuatın uygulanmasının gerçekleştirilmesi için çok önemlidir.

% 98' i kobilerden oluşan endstrimizde birçok çalışan iş sebebi ile kanserojen maddelere maruz kalmaktadır. Bu uzmanlık tezi çalışmasında, kanserojen maddeler, mesleksel kanserler anlatılmış ve özellikle tehlikeli maddelerle çalışılan kobilerde kolaylıkla uygulanabilecek bir risk değerlendirme metodu ayrıntılı olarak incelenmiştir. Çalışanların, tehlikeli kimyasal maddelere maruziyetini önlemek için uygulanabilecek genel ve özel nleme/koruma yöntemleri anlatılarak KOBİ lere yardımcı olmak hedeflenmiştir.

GENEL BİLGİLER

İŞ SAĞLIĞINDA KULLANILAN KAVRAMLAR VE TANIMLAR

İş sağlığı, kavram olarak, farklı kaynaklarda değişik biçimlerde yer almaktadır. İş hijyeni, endüstri sağlığı ve iş sağlığı olarak yer alan kavramlardan bazılarının tanımları aşağıda verilmektedir.

İş Sağlığı

Endüstri Sağlığı: Çalışma hayatı içinde bulunan bütün insanların sağlık durumlarının takviyesini ve en yüksek düzeylerde sürdürülmesini; iş koşulları ve kullanılan zararlı maddeler nedeniyle çalışanların sağlığına gelebilecek zararların önlenmesini; ayrıca işçinin fizyolojik ve psikolojik özelliklerine uygun yerlere yerleştirilmesini; iş koşullarının insana ve insanın işine uyumunun sağlanmasını esas amaçlar olarak ele alan bir tıp dalıdır [1].

İş sağlığı, tüm mesleklerde çalışanların bedensel, ruhsal, sosyal iyilik durumlarını en üstün düzeye ulaştırmayı, bu düzeyde sürdürmeyi, çalışanların çalışma koşulları yüzünden sağlıklarının bozulmasını önlemeyi, çalışmalarını sırasında sağlığa aykırı etmenlerden oluşan tehlikelerden korumayı, fizyolojik ve psikolojik durumlarına en uygun mesleki ortama yerleştirmeyi ve bu durumu sürdürmeyi, işin insana ve insanın kendi işine uyumunu sağlamayı amaçlayan bilim dalıdır [2].

İş sağlığı günümüzde sadece sanayide değil tüm işkollarında çalışanların ve ailelerinin sağlıkları ile ilgilenmektedir. Tüm gelişme aşamalarında koruyucu sağlık ve iş güvenliği önlemleri ön planda olmuştur. Çalışmanın insan hak ve hukuku yönünden düzenlenmesi ancak 19. yüzyılda ele alınmış, önce İngiltere'de

sonra öteki batı ülkelerinde, giderek bütün ülkelerde belirli kurallara ve yasalara bağlanmıştır [3].

Onsekizinci yüzyılda başlayıp, hızla gelişen endüstri devriminin etkisiyle insanın yaşadığı çevredeki fiziksel, kimyasal ve biyolojik zararlı etkenlerde görülen hızlı artış, iş kazalarının ve meslek hastalıklarının giderek önem kazanmasına neden olmuştur. Üretim süreçlerindeki hızlı gelişmeler sonucu yeni kimyasal madde üretiminde artış gözlenmektedir.

Kasım 1977’de dünya üzerinde 4.039.907 çeşit kimyasal madde bulunduğu ve ortalama olarak haftada 6.000 adet yeni kimyasal madde eklendiği belirtilmektedir. Bunlardan 63.000 adeti, halen üretim süreçlerinde kullanılmaktadır. Bir başka araştırmaya göre, her yıl yaklaşık 5.000 yeni kimyasal madde ticari ve kimyasal ürün, yiyecek ve ilaç olarak piyasaya sürülmektedir [4].

Meslek Hastalığı

Meslek Hastalığı, işçinin işverenin emir ve talimatı (otoritesi) altında çalışmakta iken işin niteliğine veya yürütme şartlarına göre tekrarlanması nedeniyle maruz kaldığı bedensel veya ruhsal arıza biçiminde tanımlanmaktadır. Kural olarak mesleki faaliyet sonucu gelişmesi, yani uzun bir zaman parçası içinde sağlığın bozulmasını anlatır [6].

1475 sayılı İş Kanunu’ na göre “Meslek Hastalığı”, işçilerin işyerlerinde kullanılan alet, edevat, makineler ve hammaddeler yüzünden, çalıştırıldıkları işe bedence elverişli ve dayanıklı olmamalarından ve işyerlerinde ve işyerinden sayılan yerlerde gereken sağlık şartlarının bulunmamasından doğan hastalıklar olarak tanımlanabilmektedir [7].

4857 sayılı İş Kanununda ise “İşverenler işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması için gerekli her türlü önlemi almak, araç ve gereçleri noksansız bulundurmak, işçiler de iş sağlığı ve güvenliği konusunda alınan her türlü önleme uymakla yükümlüdürler.”(m. 77) ifadesi yer almaktadır. Ayrıca “İşverenler işyerinde alınan iş sağlığı ve güvenliği önlemlerine uyulup uyulmadığını denetlemek, işçileri karşı karşıya buldukları mesleki riskler, alınması gerekli tedbirler, yasal hak ve sorumlulukları konusunda bilgilendirmek ve gerekli iş sağlığı ve güvenliği eğitimini vermek zorundadırlar.” (m.77). Yine aynı madde de iş kazası

ve meslek hastalığı ile ilgili “İşverenler işyerlerinde meydana gelen iş kazasını ve tespit edilecek meslek hastalığını en geç iki iş günü içinde yazı ile ilgili bölge müdürlüğüne bildirmek zorundadırlar.” denmektedir . Kanunda 78. madde de “Sağlık Bakanlığının görüşünü alarak Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin alınması, makineler, tesisat, araç ve gereçler ile kullanılan maddeler sebebiyle ortaya çıkabilecek iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesi, yaş, cinsiyet ve özel durumları sebebiyle korunması gereken kişilerin çalışma şartlarının düzenlenmesi amacıyla tüzük ve yönetmelikler çıkarır” ifadesi bulunmakta ve bu maddede meslek hastalığının iş sebebi ile ortaya çıktığı anlamı açıkça görülmektedir [8].

Meslek hastalığı, iş kazasından ayrı olarak, tümüyle belirli bir meslek sahibi olmanın sonucu ortaya çıkar. Çalışanın salt belirli bir meslek sahibi olmasından dolayı belirli bir ruhsal ya da bedensel rahatsızlığa uğraması durumudur. Ayrıca kişinin yakalandığı hastalığın yukarıda belirtilen Tüzük'te belirtilmiş olması ve yine belirtilen süre çalışılmış olunması gerekliliği vardır. Adı geçen tüzüğün 63. maddesinde ise, istisnai olarak listede yer almayan, ancak görülen iş ve görev nedeniyle alındığı kesin olarak saptanan diğer enfeksiyon hastalıklarını da meslek hastalığı saymaktadır. Tüzüğün 65. madde 2. bendinde ise, liste dışında bir hastalığın, meslek hastalığı sayılıp, sayılmaması konusunda bir uyuşmazlık çıkması durumunda bunu karara bağlayacak organ olarak Sosyal Sigorta Yüksek Sağlık Kurulu'nu yetkili kılmıştır [.6]

İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü, meslek hastalıklarını; kimyasal, fiziksel ve mekanik, bulaşıcı olmak üzere üç başlıkta sıralarken, Sosyal Sigortalar Sağlık İşlemleri Tüzüğü'nün 69. maddesine göre beş farklı grupta (Kimyasal maddelerle olan meslek hastalığı, Mesleki cilt hastalıkları, Pnömonyozlar ve diğer mesleki solunum sistemi hastalıkları, Mesleki bulaşıcı hastalıklar, Fizik etkenlerle olan meslek hastalıkları) belirtmektedir [6].

İş Kazası

Kaza, dikkatsizlik, bilgisizlik, ehliyetsizlik, ihmal ve tedbirsizlik gibi sebeplerle arzu edilmeyen ve ani olarak, beklenmedik bir anda meydana gelen, sonunda insana, hayvana, eşyaya veya tabiata zarar veren olaydır. Eğer

işyerinde, iş esnasında ve işçinin işi ile ilgili bir nedenle meydana gelmiş ise buna iş kazası denmektedir.

İş kazası planlanmamış, kontrol edilemeyen, insanın maddi ve manevi yaralanmasıyla sonuçlanan, objelerin, maddelerin, yayılma eylemleri ve karşı eylemleri sırasında oluşan olaylardır.

Endüstri kazalarının tanımında kazanın işyerinde meydana gelmesi ve işle ilgili olması, sonucunda üretim araçlarının ve çalışanların zarara uğraması beklenir. Kazanın aniden olması ve istenmeden meydana gelmesiyle maddi ve manevi bir kayba ve üzüntüye neden olması, işgöreni hemen ya da sonradan bedensel ve ruhsal olarak bir arızaya uğramasıdır. Aynı zamanda üretim etkinliğini ve sürecini düzenli olarak işlemesine ara veren ve engelleyen bir olaydır [6].

İşçi Sağlığı

İşçi sağlığı denilince, akla hemen “iş kazaları” ya da “meslek hastalıkları” veya “sakatlıklar” gibi çalışma hayatındaki insanın sağlığını aşırı derecede bozan durumlar gelir. Ancak günümüzde, bu amaç genişletilmiştir. Artık işçi sağlığı denilince, yalnızca çalışma koşulları sonucu oluşan meslek hastalıkları ve iş kazaları ile yetinilmemekte, daha ileri bir amaç olan çalışanların daha yüksek sağlık kapasitelerine kavuşması, insan ile iş arasında uyum sağlanması da kapsam içine alınmaktadır. Gelişmiş ülkelerde bu amaçlar da aşılılarak, iş tatmini (job satisfaction) ve daha nitelikli üstün bir yaşam standardı (quality of life) kavramları ortaya çıkmıştır.

İşçi sağlığı, çalışan tüm insanların fiziksel, ruhsal, moral ve sosyal yönden tam iyilik durumlarının sağlanmasını ve en yüksek düzeyde sürdürülmesini, iş koşulları ve kullanılan zararlı maddeler nedeniyle çalışanların sağlığına gelebilecek zararların önlenmesini ve ayrıca işçinin fizyolojik özelliklerine uygun yerlere yerleştirilmesini işin insana ve insanın işe uymasını asıl amaçlar olarak ele alan tıp bilimi olarak tanımlanmaya başlamıştır [6].

İş Güvenliği

İşyerlerinde iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesi, çalışma ortam ve şartlarının sağlığa uygun hale getirilmesi, insan kaynaklarının değerlendirilmesi, geliştirilmesi ve güvensiz hareketlerin önlenmesi, makine ve teçhizat üzerindeki

hasarlanmaların önlenmesi, üretim / hizmetin kalitesinin artırılarak devamlılığının sağlanması amacıyla bir plan dahilinde yapılan metodik ve sürekli çalışmaların tümüne İş Güvenliği denir.

İş Sağlığı ve İş Güvenliği

İşyerinde işin yürütülmesi sırasında, çeşitli nedenlerden kaynaklanan sağlığa zarar verebilecek koşullardan korunmak amacıyla yapılan sistemli ve bilimsel çalışmalardır.

Genel olarak İş sağlığı ve iş güvenliği çalışmalarında amaç; iş, çevre ve sosyal faaliyetlerden kaynaklanan tehlikelerin önlenmesi, sağlıklı ve güvenli, yaşama ve çalışma ortamı sağlanarak insanların kayıplarının en aza indirilmesidir.

Bu amaçları üç başlık altında sıralayabiliriz: Çalışanları korumak; Üretim güvenliğini sağlamak; İşletme güvenliğinin sağlanması

1-Çalışanları korumak:

Çalışanları iş kazaları ve meslek hastalıklarına karşı koruyarak ruh ve beden bütünlükleri sağlanmış olacaktır. Vasıflı insanlar kaybedilmeyecektir.

2-Üretim güvenliğini sağlamak:

İşyerlerinde üretim güvenliğinin sağlanması; iş verimini artıracak, üretime kaza olmaması nedeniyle ara verilmeyecek, makinalar durmayacak veya hasar görmeyecek bunlara bağlı olarak ekonomik kazanç olacaktır. Hammadde ve sermaye korunacaktır.

3-İşletme güvenliğinin sağlanması:

İşletme güvenliğinin sağlanması ile; makina / tesisat, araç, gereç korunmuş olacak, makinaların devre dışı kalmaları, patlama olayları, yangın gibi işletmeyi tehlikeye düşürebilecek durumlar ortadan kalkacaktır.

Türkiye' de İş sağlığı ve Güvenliği ile İlgili Gelişmeler

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de işçi sağlığı ve iş güvenliğinin tarihsel gelişimi çalışma yaşamındaki gelişmelere bağlı olarak benzer aşamalardan geçmiştir. Meslek hastalıklarının ve iş kazalarının önemli bir sorun olarak gündeme gelmesi sanayileşmenin gelişimi ile yoğunluk kazanmıştır. Sanayileşme sonucu üretim araçlarında ve üretim yöntemlerinde sağlanan gelişmeler işçi sağlığı ve iş güvenliği sorunlarını da ortaya çıkarmıştır. Bu sorunların yoğunluğuna ve

toplumsal tepkilere bağlı olarak da çözüm önerileri üretilmesi ve yaşama geçirilmesine yönelik çalışmalar işçi sağlığı ve iş güvenliği konusundaki etkinliklere ivme kazandırmıştır. Diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de sanayileşmenin gelişim düzeyine bağlı olarak işçi sağlığı ve iş güvenliği konusunda yasal, tıbbi ve teknik çalışmalar yapılmıştır.

Sanayileşmede sağlanan gelişmelerin yarattığı sorunların giderilmesi amacıyla Cumhuriyet döneminde işçi sağlığı ve iş güvenliği ile ilgili pek çok yasa, tüzük, yönetmelik çıkarılmıştır. Cumhuriyetin ilanından sonra ilk yasal düzenleme 2 Ocak 1924 tarih ve 394 sayılı Hafta Tatili Yasası olmuştur. 1926 yılında yürürlüğe giren Borçlar Yasası'nın 332.nci maddesi işveren iş kazaları ve meslek hastalıklarından doğan hukuki sorumluluğunu getirmiştir. [10].

Ülkemizde o yıllarda iş yasanın bulunmaması nedeniyle işçi sağlığı ve iş güvenliği ile ilgili hükümler taşıyan *Umumi Hıfzısıhha Yasası ve Belediyeler Yasası* 1930 yılında yürürlüğe konulmuştur. 1593 sayılı Umumi Hıfzısıhha Yasası'nın 7.nci kısmı işçi sağlığı ve iş güvenliği yönünden bugün bile çok önemli olan hükümler getirmiştir. İşyerlerine sağlık hizmetinin götürülmesi görüşü bu yasa ile başlamıştır.

Daha sonra 1936 yılında yürürlüğe giren ve çalışma yaşamının birçok sorunlarını kapsayan *3008 sayılı İş Yasası* ile ülkemizde ilk kez işçi sağlığı ve iş güvenliği konusunda ayrıntılı ve sistemli bir düzenlemeye gidilmiştir.

1971 yılında 1475 sayılı *İş Yasası* yürürlüğe konulmuştur. İşçi sağlığı ve iş güvenliği yönünden 1475 sayılı *İş Yasası* ve ona uygun olarak çıkarılan tüzük ve yönetmeliklerle ağdaş ve geniş anlamda ayrıntılı düzenlemeler getirilmiştir.

Daha sonraki yıllarda sosyal güvenlik içerikli yasalar yürürlüğe konulmuştur. 27.06.1954 tarihinde 4772 sayılı *İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları Sigortası Yasası*, 09.07.1946 tarihinde 4792 sayılı *İşçi Sigortaları Kurumu Yasası*, 1950 yılında 5502 sayılı *Hastalık ve Analık Sigortası Yasası*, 1957 yılında ise 6700 sayılı *İhtiyarlık Sigortası Yasası* ıkarılmıştır. 1964 yılında *506 sayılı Sosyal Sigortalar Yasası* yürürlüğe konulmuştur.

506 sayılı SSK Yasasının yürürlüğe girmesinden sonra *İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Araştırma Enstitüsü, İSGÜM, Türk Hkmeti ve Uluslararası alışma rgt(ILO)* arasında yapılan anlaşmayla Uluslararası alışma Koşullarını ve

Çevresini İyileştirme Programı (PIACT) çerçevesinde, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü'nün alt birimi olarak 1969 yılında kurulmuştur. AB tarafından desteklenen Türkiye'de İş Sağlığı ve Güvenliğinin Geliştirilmesi (İSAG) Projesi (2004-2006) ile İSGÜM'ün binası tamamen yenilenmiş, laboratuvarlar modern cihaz ve ekipmanla donatılmış ve teknik personele yurt içi ve yurt dışında teknik eğitimler verilmiştir. Proje kapsamında, sanayi yoğunluğu dikkate alınarak Kocaeli Üniversitesi' nin de katkılarıyla İSGÜM Kocaeli Bölge Laboratuvarı kurulmuştur.

1975 yılında ise İtalyan Üniversitesi örneği esas alınarak İstanbul ve Anadolu'da birer meslek hastalıkları kliniği kurulmuştur. 1980 yılında da Ankara'da 50 yataklı Ankara Meslek Hastalıkları Hastanesi, İstanbul Kartal'da ise 300 yataklı İstanbul Meslek Hastalıkları Hastanesi kurulmuştur.

2003 yılında 1475 sayılı iş kanunu yerine kullanılmak üzere 4857 sayılı iş kanunu yürürlüğe girmiştir. Kanunun 5. bölümü "İş Sağlığı ve Güvenliği" ile ilgili maddeleri içerir. 4857 Sayılı İş Kanunu Kapsamında iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili otuz üç adet yönetmelik yayımlanmıştır ve yeni yönetmelik çalışmaları yapılmaktadır.

KİMYASAL MADDELER VE SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ

Kimyasallar herkesin yaşamının bir parçasıdır. Dünyada her yıl en az 400 milyon ton kimyasal madde üretilmektedir. Bunlar her tür endüstride kullanılmakta olduğundan, günümüzde hemen hemen bütün çalışanlar kimyasal tehlikeye şu ya da bu şekilde maruz kalmaktadır. Dolayısıyla, çalıştığınız kimyasal maddelerle ilgili mümkün olduğunca fazla bilgi edinmeniz önem taşımaktadır.

Kimyasalların sağlık üzerindeki etkilerini inceleyen bilim dalı toksikolojidir. Toksikolojinin bulgularıyla önlem ve tedavi yolları belirlenir. Zararsız madde yoktur. Kimyasallar zehirleyici, zarar verici ve hatta öldürücü olabilir. Tabiki kimyasal maddeleri güvenli bir şekilde kullanabilme olanakları da vardır. Toksikoloji araştırmaları değişik dozları inceleyerek, kabul edilebilir, güvenli seviyedeki dozların saptanmasını amaçlamaktadır. Tablo 1 günümüzde tahmin edilen kimyasal madde ve kanserojen sayıları verilmiştir.

Tablo 1. Kimyasal Madde ve Kanserojen Sayıları [5]

KİMYASAL MADDE TÜRÜ	TAHMİNİ SAYILAR
Bilinen Tüm Kimyasal Madde Sayısı	5.000.000
Belirlenen Karsinojen Sayısı	5.000-50.000
Maruz Kalınan Karsinojen Sayısı	1.000-5.000
Karsinojenliği Sınanan Kimyasal Sayısı	4.000-7.000
Hayvanlarda Kanıtlanmış Kimyasal Sayısı	1.400-2.000
Hayvanlarda Kanıtlanmış, İnsanların Maruz Kaldığı Karsinojen Sayısı	300-500
Mesleki Olarak Maruz Kalınan Karsinojen Sayısı	200-300
İnsanda Kansere Yaptığı Kanıtlanmış Kimyasal Karsinojen Sayısı	20-40

Kimyasalların Zararlarını Belirleyen Etmenler

a)Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri:

Kimyasalın molekül yapısı, aynı zamanda biyolojik aktivitesini belirler. Molekül yapısındaki değişme ile o maddenin aktivitesi önemli şekilde artar veya azalır. Kimyasalın kolay reaksiyona girip girmediği, ulaştığı yerdeki koşulların buna elverişli vermediği gibi özellikler yine kimyasalın toksisitesini etkileyebilir. Kimyasalların fiziksel özellikleri, molekül ağırlıkları, suda veya diğer çözücülerde çözülebilme özellikleri de önemli bir faktördür. Çözünürlük özelliği vücuttan atılma sürecinde ve hedef organlarda etkilidir.

b) Maruz Kalma Şekli ve Süresi:

Maddenin organizmaya giriş yolu, maruz kalma sıklığı ve süresi kimyasalların toksisitesini etkiler. Toksik maddenin verildiği zaman, verilme süresi ve verilme sıklığı da biyolojik etki şiddetini değiştirir.

c) Maruz Kalan Şahsın Fizyolojik Özellikleri:

Kimyasala maruz kalan kişinin fizyolojik özellikleri de kimyasalların zehirli etkisinde belirleyici rol oynar. Bunlar yaş, beslenme, cinsiyet, hamilelik ve genetik faktörlerdir.

d) Çevresel Özellikler: (Fiziksel Ortam):

Çevresel faktörler ortamın sıcaklık, basınç, radyasyon durumunu içerir. Vücut ve çevre sıcaklığı, toksisiteyi çeşitli şekillerde etkileyebilir. Genel olarak çevre sıcaklığı ile toksisite doğru orantılı olarak artacaktır. Çevredeki kimyasal kirleticiler toksisite üzerine (Bacagazları, endüstriyel atıklar vs.) ayrıca artırıcı etki yaparlar.

Tehlikeli Kimyasalların Sınıflandırılması

Tehlikeli bir kimyasal aşağıdaki tehlike kategorilerinden biri veya bir kaçının kapsamında, fizikokimyasal, toksikolojik ve çevresel özelliklerine bağlı olarak sınıflandırılır.

1. Fiziko-kimyasal özellikleri nedeniyle:

- Patlayıcı
- Oksitleyici
- Alevlenir

2. Toksikolojik özellikleri nedeniyle:

- Akut ölümcül etki
- Bir kere maruz kalma sonucu ölümcül olmayan tedavisi mümkün olmayan etki
- Tekrarlanan veya uzun süreli maruz kalma sonucu ciddi etki
- Aşındırıcı (korozif) etki
- Deri, göz veya solunum yollarına tahriş etki
- Deriye alerji etkisi
- Solunum ile alerji etki
- Kanserojen, mutajen ve üremeye toksik etki

3. Ekotoksikolojik özellikleri nedeniyle:

- Su ortamı için tehlikeli
- Ozon için tehlikeli
- Toprak için tehlikeli

Avrupa birliği üç aşamalı toksik seviye (çok toksik, toksik, zararlı) kabul ederek kimyasalları sınıflandırmaktadır.

Uluslar arası Çalışma Örgütü (ILO)'nun kimyasal madde sınıflandırması ise aşağıda verilmiştir.

- Parlayıcı
- Patlayıcı
- Oksitletici
- Reaktif
- Zehirli
- Tahriş edici
- Aşındıcı
- Hassasiyet oluşturucu
- Kanserojen olan
- Üremeyi etkileyen
- Mutajenik etkileri

Kimyasalların Vücuda Giriş Yolları

Kimyasallar insan vücuduna bilinen üç yoldan girebilirler:

- a) Solunum (Akciğerler yoluyla)
- b) Absorbsiyon (Deri veya gözlerden)
- c) Sindirim (yiyerek, içerek)

Vücuda giriş yolları hangi yoldan olursa olsun, kimyasallar kan damarlarına ulaşarak, oradan tüm vücuda dağılırlar. Bunun için vücuda girdiği organda olacağı gibi vücudun diğer kısımlarında da hasar yaratabilirler.

Kimyasalların Sağlık Açısından Verdikleri Zararlar

Bu zararlar başlıca üç ana başlıkta toplanabilir

- 1-Toksik (Çok toksik, toksik, zararlı) maddeler
- 2-Tahriş Ediciler ve Duyarlılaştırıcılar(Alerjenler)
- 3-Kanserojenler-Mutajenikler- Üreme için toksik maddeler

Toksik (Çok toksik, toksik, zararlı) Maddeler:

Solunduğunda, deri yoluyla absoblandığında veya yutulduğunda vücudun çeşitli organlarında birikerek meslek hastalıklarına sebep olabilen kimyasallardır. En önemli etkilenme yolu tozlarının, buharlarının, havadaki sis halinde dağılmış partiküllerinin solunum yoluyla vücuda girmeleri sonucu görülür. Etkileri kimyasala göre önemli değişiklikler göstermektedir, Tedavi edilebilir meslek hastalıklarından kanserojen ve mutajen etkilerine kadar değişebilen özellikler gösterirler. Bu maddeler ile ilgili olarak "Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik" ekinde mesleki maruziyet listeleri belirtilmiştir.

Tahriş Ediciler ve Duyarlılaştırıcılar(Alerjenler):

Tahriş ediciler: Bir deri tahriş edici, yeterli zaman ve konsantrasyonda uygulandığında hücre hasarı yapma yeteneğinde maddelerdir.

Güçlü tahriş ediciler tek bir maruziyet sonunda görülebilir, deri hasarını, akut tahrişli temas egzamasını ve hatta kimyasal yanıkları bile provoke edebilir. Güçlü tahriş ediciler için kuvvetli asit ve bazlar (H₂SO₄, HCl, NaOH vb) örnek olarak verilebilir.

Duyarlılaştırıcılar: Bir deri duyarlılaştırıcı (allerjen) alerjik temas egzamasına neden olma yeteneğindeki bir maddedir.

Kanserojenler-Mutajenikler- Üreme İçin Toksik Maddeler:

Kanserojenik Etki : Canlılarda kanser oluşumuna neden olan kimyasal maddeler ve/veya diğer etkenler "kanserojenik" yani "kanser oluşturucu" olarak bilinirler.

İnsanda kanserojen olan maddeler dört başlık altında sınıflandırılırlar.

- Kanserojen olduğuna dair yeterli kanıt olanlar: Etkenle maruziyete dayanan nedensel ilişki kurulması esas alınmıştır. Maruziyete bağlı kanser oluşumuna dayalı pozitif ilişki kurulan gözlemlere dayandırılmıştır. Biasları içermez.
- Kanserojen olduğuna dair sınırlı kanıt olanlar: Etkenle olan maruziyet sonucu pozitif ilişki olmasına rağmen biasları da içermektedir.
- Kanserojen olduğuna dair yetersiz kanıt olanlar: Maruziyete bağlı kanser gelişimi ile ilgili yetersiz kalitede veri olanlar ya da hakkında kanıt olmayanlar bu gruptadır

- Kanserojen olmadığına dair kanıt olanlar: Üzerinde bir çok çalışma yapılmış olmasına rağmen maruziyete bağlı olarak insanda kanser gelişimine dair kanıt olmayanlar bu gruba alınmıştır. Çok az bir risk bile içermeyenleri barındırmaktadır

Kanserojen maddeler hakkında üzerinde tümüyle anlaşma sağlanmış bir liste bulunmamaktadır. Ancak kimyasalın kanserojen olma riski varsa buna göre değerlendirilmeli ve önlem alınmalıdır.

Mutajenik Etki : Bir kimyasal bileşiğin hücre çekirdeğindeki DNA üzerinde kalıcı yapı değişikliği oluşturması mutasyon olarak tanımlanır.

Teratojenik Etki : Kimyasal bileşiğin gebeler tarafından alındıklarında plasentadan fetal dolaşıma geçerek doğacak yavruda deformasyon oluşmasına denir. Bu etkiyi oluşturan kimyasallara teratojen denir.

Doğurganlık üzerine Etki: Kimyasal bileşiğin doğurganlık yeteneği üzerindeki etkisini ifade eder. Solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deriye nüfuz ettiğinde erkek ve dişilerin üreme fonksiyon ve kapasitelerini azaltan ve/veya doğacak çocuğu etkileyecek kalıtımsal olmayan olumsuz etkileri meydana getiren veya olumsuz etkilerin oluşumunu hızlandıran maddelerdir.

İmmunotoksik Etki: Kimyasal bileşiğin immün (bağışıklık) sistemi üzerinde oluşturduğu etkidir.

Kimyasal Maddelerin Güvenlik Riskleri

Kimyasalların sağlık riskleri olduğu kadar yangın, parlama, patlama vb zararlı etkileri de bulunmaktadır. Güvenlik açısından tehlikeli kimyasallar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Yanıcı maddeler
- Parlayıcı maddeler
- Patlayıcı maddeler
- Oksitleyici (oksidan) maddeler
- Birbirleriyle reaksiyona girenler
- Suya duyarlı maddeler

KANSER

Günümüzde modern insanın yaşam biçimi ve çevre kirliliğinden kaynaklanan sorunlar, insan sağlığını önemli boyutlarda tehdit edici düzeylere ulaşmıştır. Yediğimiz, içtiğimiz, kullandığımız ve günlük yaşam çevremizde sıkça maruz kaldığımız çoğu madde, insan sağlığına zararlıdır. Bu tür zararlı maddelerin başında "kimyasal maddeler" gelmektedir. Teknolojik ve bilimsel gelişmeler, kısa bir süre önce zararsız kabul edilen birçok kimyasal maddenin, başta kanser olmak üzere bazı ölümcül hastalıklara geriye dönüşsüz tahribatlara veya ciddi genetik bozulmalara neden olduğunu ortaya koymuştur.

Kanser Olgusu

Çağımızın en belalı hastalıklarının başında "kanser" gelir. ABD çapında yürütülen istatistiksel çalışmalar, bu ülkede yaşanan her 3 kişiden birinin ömürlerinin bir döneminde kansere yakalanacağını; ancak son yıllardaki gelişmeler nedeniyle, kanser teşhisi konmuş her 10 kişiden 4'ünün tam olarak iyileşebileceğini ortaya koymuştur. Kuşkusuz %40'lık bu iyileşme oranı, oldukça ümit vericidir. Ancak son yıllarda, kanser hastalığının teşhisi, tedavisi ve bu hastalıktan korunma konularında elde edilen tüm başarılarla karşın; bilim adamlarının kansere karşı yürüttükleri yoğun savaş henüz tam anlamı ile kazanılamamıştır.

Bu savaşın tüm çabalara karşın yavaş ilerleyen bir seyirle ve çok küçük kazanımlarla sürdürülmesi, iki temel etkene bağlı olarak açıklanabilir.

- Değişik karakterlerde 100'ü aşkın sayıda farklı kanser türünün olmasıdır.
- Kansere yol açan temel biyokimyasal ve moleküler sürecin tam anlamı ile henüz çözülememiş olmasıdır.

Ancak tüm bu farklı kanser türlerinin ortak yönü, kontrol edilemeyen zararlı bir hücre

büyümesidir [12].

Kanser Oluşumuna (Kanserojeneze) Neden Olan Temel Etkenler

Halen, kanser oluşumunun nedenleri, yani yavru hücrelerin ana hücre ile uyumsuz gelişmesine neden olan etkenler, tam olarak bilinmemektedir. Ancak

çeşitli araştırma sonuçları aşağıdaki belirtilen genel etkenlerin, kanserojeneze neden olduklarını ortaya koymuştur:

- Virüslerin etkisi,
- Yüksek enerjili ışınların etkisi,
- Beslenmenin etkisi,
- Sigara ve tütün kullanımının etkileri,
- Hormonal etkiler,
- Genetik etkiler,
- Savunma (bağışıklık) sistemindeki zayıflığın etkisi,
- **Çalışma ortamı ve mesleki etkiler,**
- **Kanserojenik kimyasalların etkileri.**

Çalışma Ortamı ve Mesleki Etkiler:

Yapılan araştırmalar, diğer etkenlerin yanısıra, kişilerin iş ve yaşam alanlarının ve yaşam biçimlerinin de, kanserojeneze olgusu üzerinde etken olduğunu ortaya koymuştur. İşyerlerinde bazı kanserojen maddelere yoğun olarak maruz kalan kişilerin, meslek hastalığı kabul edilen türden bazı kanserlere yakalanma oranlarının yüksek olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca işyerlerinde yoğun olarak, eksoz gazları, kömür koklaştırma fırınlarından çıkan gazlar, kömür katranı vb. kanserojen maddelere maruz kalan kişilerin de kansere yakalanma risklerinin yüksek olduğu anlaşılmıştır.

Kimyasal Kanserojenlerin Etkileri:

Günümüzde birçok kimyasal maddenin, çok az miktarlarda veya uzun bir süre maruz kalındığında, kanser oluşumuna neden olduğu anlaşılmış ve yakın zamanlara kadar güvenli ve zararsız kabul edilen birçok kimyasalların "kanserojen olduğu" kanıtlanmıştır.

Meslek hastalığı olarak kabul edilen birçok hastalığın da, aslında "bu mesleklerde çalışan kişilerin bazı kimyasal maddelere uzun süreli maruz kalmalarından kaynaklanan kanser türleri olduğu" anlaşılmıştır [12].

Kanserojenik Kimyasalar ve Sınıflandırılmaları

Çeşitli ulusların ortaya koyduğu yasalar, yönetmelikler ve uluslararası anlaşmalar gereği, kimyasal maddelerin tehlikeleri etiketlerinde yer alan risk ifadeleri (R kodları) ile belirtilmelidir. Ek 1’de risk ve güvenlik ifadelerinin anlamları verilmiştir.

Buna göre R45 veya R49 kodlarını taşıyan kimyasal maddelerin "kanserojen madde" kapsamında kabul edilmelerinin; R48 kodu taşıyan maddelerin ise "uzun vadede kansere neden olma riski yüksek madde" kapsamında kabul edilmelerinin ve bu maddelerin çok büyük bir titizlikle kullanılmalarının, yaşamsal önemi olduğu özellikle vurgulanmalıdır. Kanserojenler için sınıflandırma kimyasalın yapısına göre ve insanlar üzerinde gösterdiği kanserojenik etkiye (IARC ‘a göre) göre olmak üzere iki bölümde incelenecektir.

Kanserojenik Kimyasalların Yapılarına Göre Sınıflandırması

Kanserojenik etkiler gösteren kimyasallar yapılarına göre organik ve anorganik kimyasallar olmak üzere iki genel grupta toplanabilirler. Özellikle organik kökenli kimyasal bileşiklerin, kanserojenik etkileri ile moleküler yapıları veya ana fonksiyonel grupları arasında bir ilinti olduğu belirtilebilir.

Ancak bu ifadenin uzantısında, yapıları benzeyen tüm kimyasal maddelerin, kanserojenik özelliklerinin de mutlaka benzer olduğu iddia edilemez. Örneğin benzenin "kanserojen" bir madde olmasına karşın, benzen yapısına ve kimyasal özelliklerine çok benzeyen "toluen'in kanserojenik özellik göstermediği" anlaşılmıştır.

Yukarıda verilen açıklamalar çerçevesinde, kanserojenik nitelikteki kimyasalların bazı özelliklerine ve fonksiyonel gruplarına göre genel sınıflar içinde düşünülebileceğini ancak bu sınıflarda yer alan tüm elemanların mutlaka kanserojenik olmalarının söz konusu olmadığı özellikle vurgulanmalıdır.

a)Kanserojenik Etkileri Olan Başlıca Anorganik Kimyasallar

Yapılan çeşitli çalışmaların sonuçları, aşağıda belirtilen anorganik kökenli temel maddelerin kanserojeneze neden olduklarını ortaya koymuştur [12].

Bazı metaller ve çeşitli bileşikleri ile bazı alkilleme ve bromlama ajanları vb. anorganik kimyasallar ve solunan havada zararlı parçacıklar veren maddelerin

"kanserojenik etkileri" olduğu anlaşılmıştır. Genellikle metallerin "toz halinde", metal bileşiklerinin ise, "deriye nüfuz etmeleri, yutulmaları veya buharlarının solunmaları" durumunda, "kanserojen etkiler" gösterdikleri bilinmektedir.

- Berilyum ve bazı bileşikleri [berilyum oksit (BeO), berilyum sülfat (BeSO₄) vb. gibi bazı berilyum bileşikleri ve berilyum metalini] .
- Kadmiyum ve bazı bileşikleri [kadmiyum oksit (CdO), kadmiyum selenid (CdSe), kadmiyum sülfat hidrat (CdSO₄ . H₂O), kadmiyum klorür monohidrat (CdCl₂ . H₂O) vb. birçok kadmiyum bileşiği ve kadmiyum metalini] .
- Kobalt ve bazı bileşikleri [Metalik kobalt tozu, kobalt (II) oksit (CoO), vb. gibi çeşitli kobalt bileşiklerini]
- Krom ve bazı bileşiklerini [pidinyum kloro kromat, sodyum kromat (Na₂CrO₄), amonyum kromat [(NH₄)₂CrO₄], krom trioksit (CrO₃)],
- Kurşun ve bazı bileşiklerini [metalik kurşun tozu, kurşun (II) asetat [(CH₃COO)₂Pb], kurşun (III) fosfat (PbPO₄) vb. gibi çeşitli kurşun bileşiklerini]. Bunların teratojenik etkileri de vardır.
- Nikel ve bazı bileşiklerini[metalik nikel tozu, nikel oksit (NiO) vb.]
- Arsenik ve bazı bileşiklerini [arsenik ve arsenik (III) oksit (As₂O₃), sodyum arsenit [Na(AsO₂)] vb]
- Bazı alüminyum bileşiklerini [triethylalüminyum [(C₂H₅)₃Al], triizobutilalüminyum [(CH₃)₂ CHCH₂]₃Al], etilalüminyum diklorür (CH₃CH₂AlCl₂) vb. gibi bazı organometalik alüminyum bileşiklerini].
- Potasyum bromat (KBrO₃)
- Bazı alkilleme ajanları [dimetil sülfat [(CH₃)₂SO₄], dietil sülfat [(CH₃CH₂)₂SO₄], diizopropil sülfat [[(CH₃)₂CH]₂SO₄], metil iyodür (CH₃I) vb.]. Mutajenik ve teratojenik etki de gösterirler.
- Cam yünü, asbest kuartz vb. maddelerin tozları. [asbest, cam yünü, seramik tozları, silika vb. gibi maddelere ilişkin fiberler].

b) Kanserojenik Etkileri Bilinen Başlıca Organik Kimyasallar

Araştırmalar organik bileşiklerin oldukça önemli bir bölümünün kanserojenik etkilere sahip olduklarını ortaya çıkarmıştır. Günümüzde ikiyüzü aşkın sayıda organik bileşiğin kanserojenik etkileri saptanmış olup; yürütülen bilimsel araştırmaların ışığında bu sayı her geçen gün artış göstermektedir. Yapılan çalışmalar, kanserojen organik bileşiklerin fonksiyonel gruplara göre sınıflandırıldıklarında aşağıda belirtilen genel sınıflarda yer aldıklarını ortaya koymuştur [12].

- *Halojenohidrokarbonlar*

Malesef halojen içeren popüler organik çözücülerin çoğu (CCl_4 , CHCl_3 , $\text{Cl}_2\text{CH—CHCl}_2$, $\text{Cl}_2\text{CH—CH}_3$ vb.) ile başta vinil klorür ($\text{CH}_2 = \text{CHCl}$) olmak üzere polimer endüstrisinin önemli hammaddelerinin bir kısmı bu grupta yer alırlar.

Bu grupta ayrıca aromatik yapıdaki kanserojen halojenohidrokarbonlar da bulunmaktadır. Alifatik yapılardaki bileşiklerde hem brom hem de klor 'un bulunabilmesine karşın, aromatik yapılardaki bileşiklerde genellikle klor yer almaktadır. Kanserojenik etkiler gösteren başlıca halojenohidrokarbonlar Tablo E1-1 de gösterilmiştir.

- *Aromatik Aminler:*

En yaygın bilinenleri şunlardır:

-Anilin (Monoaminobenzen,) ve bazı türevleri

-1, 2 - ve 1, 3 - Diaminobenzen (o- ve m-Diaminobenzen, $\text{C}_6\text{H}_4(\text{NH}_2)_2$) ve bazı türevleri

-1 - ve 2 - Naftilamin (α - ve β - Naftilamin) ve bazı türevleri

-Benzidin, bazı türevleri ve tuzları

-Diaminodifenil eter ve bazı türevleri

-Diaminodifenilmetan ($\text{H}_2\text{NC}_6\text{H}_4\text{—CH}_2\text{—C}_6\text{H}_4\text{NH}_2$) ve bazı türevleri

Kanserojenik etki gösteren başlıca aromatik aminler Tablo E1-2 de gösterilmiştir.

- *Aromatik Hidrokarbonlar:*

Araştırmalar başta benzen olmak üzere çeşitli aromatik hidrokarbonların kanserojenik etkilere sahip olduklarını ortaya koymuştur. Bunlar arasında en yaygın olarak bilinenleri, aşağıdaki gruplardan birinde yer alanlardır.

- Benzen ve stiren (C₆H₅CH=CH₂) gibi bazı tek halkalı hidrokarbonlar
- Çeşitli "benzpiren" izomerleri
- Çeşitli "dibenzpiren" izomerleri
- Çeşitli "benzoantrasen" izomerleri ve türevleri
- Çeşitli "dibenzoantrasen" izomerleri
- Çeşitli "dibenzoakridin" izomerleri
- Furan, benzofuran vb. gibi çeşitli heteroaromatik bileşikler.

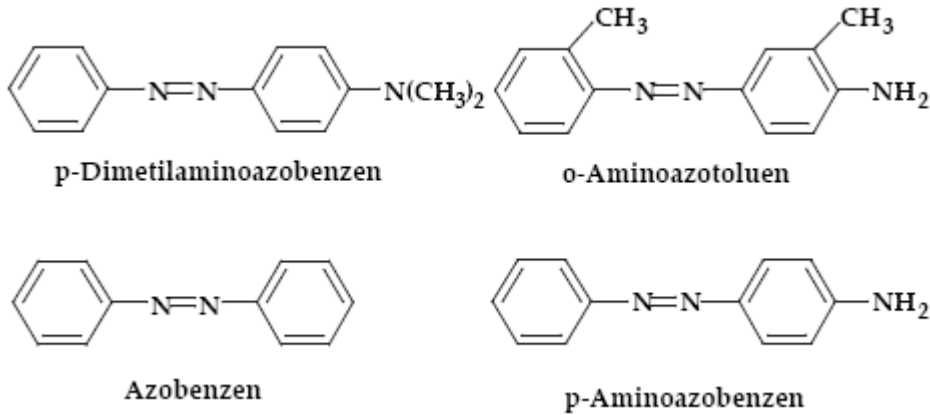
Kanserojenik etki gösteren başlıca aromatik bileşikler Tablo E1-3 de gösterilmiştir.

- *Nitro bileşikleri:*

Bazı aromatik ve alifatik nitro bileşikleri kanserojenik etki göstermektedir. Tablo E1-4 de adları ve yapıları verilmiştir.

- *Azo Bileşikleri:*

Çeşitli azo bileşiklerinin ve azo grubu (—N = N—) içeren boyar maddelerin (azo boyar maddeleri) kanserojenik etkiler gösterdikleri bilinmektedir. Aşağıda söz konusu kanserojen azo bileşiklerinin başlıcaları belirtilmiştir.



- Nitroso bileşikleri :

Çeşitli araştırmalar, bazı ikincil aminler ve sübtitüe üre bileşiklerine ilişkin N-nitroso türevlerinin kanserojen olduklarını ortaya koymuştur. Ayrıca tiyoüre ve

ürethan'ın hem kendi başlarına hem de birçok N-nitroso türevlerinin kanserojen oldukları anlaşılmıştır. Tablo E1-5'de bu bileşiklerin adları ve yapıları verilmektedir.

• *Epoksitler ve benzeri gergin halkalı bileşikler :*

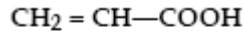
Başta etilen oksit (epoksit) olmak üzere bazı gergin halkalı (üye sayısı 4'den az) heterosiklik bileşiklerin kanserojen oldukları belirlenmiştir. Bu halkalardan başlıcaları aşağıdaki genel gruplardan birinde yer alanlardır.

- Etilenoksit (epoksit) ve bazı türevleri
- Etilenimin (aziridin) ve bazı türevleri
- β -Laktonlar

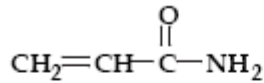
Kanserojenik etkiler gösteren başlıca Epoksitler , Etilenaminler ve Laktonlar Tablo E1-6 da gösterilmiştir.

• *Bazı Akrilik Asit Türevleri:*

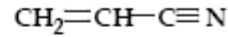
Akrilik asit'in aşağıda belirtilen türevlerinin kanserojen oldukları saptanmıştır.



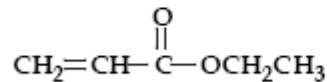
Akrilik asit
(Propenoik asit)



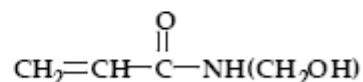
Akrilamid



Akilonitril



Etil akrilat



N-Hidroksimetil akrilamid

- *Kloroalkil ve bromoalkil grubu içeren bazı eterler, tiyoeterler, aminler , ve fosfatlar:*

Yapılarında kloroetil (ClCH₂CH₂—) klorometil (ClCCH₂—), bromoalkil vb. grupları barındıran bazı bileşiklerin kanserojen oldukları belirlenmiştir. Bu bileşiklerin başlıcaları, aşağıdaki genel gruplardan birinde yer alırlar:

- Kloroalkil grubu içeren eterler
- Kloroalkil grubu içeren tiyoeterler
- Kloroalkil grubu içeren aminler ve tuzları
- Kloroalkil grubu içeren fosfatlar
- Bromoalkil grubu içeren fosfatlar

Tablo E1-7.de bu bileşiklerin adları ve yapılar verilmektedir.

- *Bazı ilaçlar*
- *Çeşitli diğer kanserojenik bileşikler:*

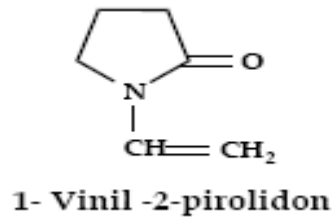
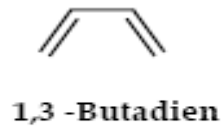
Önceki bölümlerde belirtilen kanserojen maddelerin yanısıra, birçok başka maddenin kanserojenik etkiler gösterdikleri anlaşılmıştır. Sayıları çok fazla olan bu münferit maddeleri aşağıdaki gruplar içinde özetleyebiliriz.

- Etanol ve alkollü içkiler:
- Bazı aldehitler: Başta asetaldehit (CH₃CHO) ve formaldehit (CH₂O) olmak üzere bazı aldehitlerin kanserojen oldukları belirlenmiştir.
- Sakarin: Çeşitli yayınlar gıda tatlandırıcısı olarak kullanılan sakarin'in kanserojen olduğunu ortaya koymuştur.
- Bazı böcek ve bitki zararlısı öldürücüleri:
- Kömür ve sigara katranı:
- Bazı asetik asit türevleri: Başta asetamid (CH₃CONH₂) , tiyoasetamid (CH₃CSNH₂) , nitrilotriasetik asit [N(CH₂COOH)₃] ve trisodyum tuzu

[N(CH₂COONa)₃ . H₂O] olmak üzere, bazı asetik asit türevlerinin kanserojenik etkiler gösterdikleri anlaşılmıştır.

- Bromine- bromat standardizasyon çözeltisi: Potasyum bromür (KBr) ve potasyum bromat'ın (KBrO₃) belirli oranlarda karıştırılmaları ile oluşturulan ve volumetrik çalışmalarda kullanılan bromine-bromat çözeltisinin kanserojenik etkilere sahip olduğu anlaşılmıştır.

- 1 -Vinil -2-pirolidon ve 1,3-butadien bileşikleri: Aşağıda yapıları gösterilen bu bileşiklerin çok kuvvetli birer kanserojen oldukları anlaşılmıştır [12].



Kanserojen Maddelerin Biyokimyasal Etkileri

Kanserojenik maddelerin metabolizma üzerindeki kanserojenez etkileri, dolaylı veya doğrudan olabilir. Örneğin aromatik bileşiklerden benzen, 3,4 - benzpiren vb. birçok aromatik bileşiğin kanserojen olmalarına karşın, benzen ile çok yakın bir yapıya sahip toluen kanserojen bir kimyasal değildir.

Bu durum bilim adamlarını uzun yıllar uğraştıran bir bilmece özelliğini korumuştur. Günümüzde ise, önemli ölçüde aydınlatılmıştır. Vücudumuza giren yabancı maddeler vücut tarafından zararlı madde olarak algılanmakta ve derhal eliminasyonları yoluna gidilmelidir. Eliminasyon başta böbrekler, karaciğer olmak üzere, bazı doku ve organlarda yeralan enzimlerin yardımları ile gerçekleşmektedir. Bu enzimlerin görevi zararlı maddelerin zararlarını azaltmak yani "detoksifie etmektir".

Detoksifikasyon sürecinde, vücuda giren yabancı (veya zararlı) madde bir dizi kimyasal değişimlere uğrayarak, ter, dışkı, solunum veya idrar aracılığı ile dışarı atılmaktadır (eliminasyon). Şayet yabancı maddeler nonpolar yapıda iseler (aromatik bileşikler gibi), bu durumda sudaki çözünürlükleri çok az olacaktır. Vücut

bu maddeleri kolay elimine etmek için, öncelikle suda daha iyi çözünebilen polar maddelere çevirme yoluna gitmek zorundadır.

Defoksifikasyon işleminin doğası gereği, birçok durumda başlangıçta vücuda girenyabancı maddeye kıyasla, detoksifikasyon işlemleri sırasında oluşan kimyasallarnisbeten daha zararsızdır. Ancak bazı kanserojenik aromatik maddeler için, bu durumun tam ters olduğu anlaşılmıştır.

Örneğin nonpolar yapıdaki 3,4-benzpiren'in aslında bu hali ile "kanserojenik olmadığı" anlaşılmıştır. 3,4-Benzpiren'in detoksifikasyon ve eliminasyon sürecinde, polar nitelikli ve suda daha iyi çözünebilen bazı bileşiklere yükseltgendiği ve bu ara bileşiklerden birinin kanserojen olduğu belirlenmiştir.

3,4-Benzpiren gibi, kendileri aktif ve doğrudan kanserojen olmayan maddelerin "prekanserojen maddeler" denir. Özetle bazı maddelerin doğrudan kanserojenik; bazı prekanserojen maddelerin ise, metabolik değişim sonundan "kansere neden oldukları" söylenebilir [12].

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu iş sağlığı ve güvenliği uzmanlık tezi çalışması; çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İş sağlığı ve Güvenliği Merkezi Müdürlüğü (İSGÜM) bünyesinde, 11.06.2004 tarih ve 25489 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe girmiş olan, İSGGM İş Sağlığı ve Güvenliği Uzman Yardımcılığı ve Uzmanlığı Atama, Görev ve alışma Yönetmeliği' ne göre hazırlanmıştır.

Tez alışması yapılırken kitap, makale, dergi, ve internet gibi kaynaklardan yararlanılmış ve kapsamlı bir literatür taraması yapılarak, işyerinde kullanılan kanserojen maddeler, mesleki kanserler ayrıntılı olarak incelenmiştir.İşyerinde kullanılan kanserojen maddeler iş sağlığı ve güvenliği yönünden irdelenmiştir. Çalışmada tehlikeli kimyasal maddeler için özellikle kobilerde kullanılabilcek bir risk değerlendirmesi metoduna yer verilmiş ve çalışanları kanserojen maddelerin tehlike ve risklerinden korumak için alınması gereken önlemler tartışılmıştır. Bunlara ek olarak ulusal ve uluslararası mevzuat incelenmiş ve bunlarda bulunan bilgiler aktarılmıştır.

BULGULAR

MESLEKİ KANSERLER

Kanserler, nedenleri çok değişik olan bir grup hastalıktır. Bilim ve teknolojinin her geçen gün hızla gelişmesi sonucu, ortaya, yeni yeni kanserojenler çıkmaktadır. Kanser oluşunda çevresel faktörlerin yeri büyüktür. Günümüzdeki bilgilere göre kanserlerin %80 kadarı, çevresel faktörlerin etkisi ile meydana gelmektedir. Çevresel faktörler arasında işyeri ortamında bulunan, kişilerin çalışma hayatı içinde karşılaştıkları faktörlerin de rolü vardır. Bunlara ek olarak, her gün, bazı maddelerin kanserojen olduğu veya olmadığı şeklinde çok çapraşık spekülasyonlar yapılmaktadır. Bu konudaki zorluğun başlıca nedeni, kanserojen olduğundan şüphe edilen etken ile karşılaştıktan yıllar sonra hastalığın ortaya çıkmasıdır. Kanserlerin bu özelliği nedeni ile aradan geçen yıllar içinde, izlenen kişiler kaybolmakta ve sonuçların değerlendirilmesinde güçlükler oluşmaktadır. Bu durum, özellikle mesleki kanserler için söz konusudur. Kanserojen olduğu düşünülen etken ile çalışan bir kişinin herhangi bir nedenle işten ayrılması, olayın takibini zorlaştırdığı gibi sonuçları da anlamsız kılmaktadır.

Çeşitli araştırmacılar mesleki kanserlerin, tüm kanserler içindeki oranının %1-8 arasında olduğunu yazmaktadırlar. Ülkemizde mesleki kanserler hakkında istatistiksel veriler yoktur. Bu nedenle, ancak, tahmini bir sayı ileri sürülebilir. Bu tahmini sayılar, yıllar itibari ile Tablo 2 de görülmektedir:

Tablo 2. Tüm kanserler içinde mesleki kanserlerin oran tahmini [2]

Yıl	Yazar	Mesleki Kanser Oranı (%)
1954	Druckrey	1
1967	D.B.Clayson	1
1976	J.Higginson ve C.S.Muir	6 (Erkeklerde)
		2 (Kadınlarda)
1977	E.L.Wynder ve G.B.Gori	4 (Erkeklerde)
		2 (Kadınlarda)
1977	S.S.Epstein	5-15
1977	P.Cole	10-15
1979	J.Higginson	1-5
1981	RDoll	4 (2-8)
1992	Aitio A. ve Kauppinen T.	3
1994	Sorsa M.	2-8

Ülkemizde mesleki kanserlere ilişkin kesin veri yoktur. Sosyal Sigortalar Kurumu Yıllık İstatistikleri' nde mesleki kanserler gösterilmektedir. Bu nedenle ülkenin tümüne ilişkin bir sayı söylenemez.

Mesleki kanserler hakkında işyerlerinde veya işkollarında araştırma yapılabilir. Bu araştırmalarda uygulanacak epidemiyolojik strateji vak'a kontrol ve retrospektif kohort'tur. Parametre olarak standardize ölüm oranı çok değerli bilgi verir. Nitekim, İngilterede her on yılda bir yapılan nüfus sayımlarından sonra yayınlanan mesleki ölümlerle ilgili yayında, her meslek grubunun standardize ölüm oranları verilmektedir. Buna göre İngilterede, bütün kanserden ölümlere ilişkin standardize oran en fazla vasıfsız işçilerde görülmektedir. Bu durum akciğer, larenks, burun, mide, özafaj kanserlerinde çok belirgin olarak görülür.

Yukarıda verilen tahmini sayılara göre ülkemizde olduğu varsayılabilecek mesleki kanserlerin sayıları 1983-1992 arasındaki yıllara göre Tablo 3' de gösterilmiştir.

Tablo 3. Ülkemizde 1983-1992 yılları arasında yıllara göre beklenen tahmini sayılar [2]

Yıl	Gözlenen bütün kanser sayısı	Tahmin edilen en az mesleki kanser sayısı (%1)	Tahmin edilen en çok mesleki kanser sayısı (%15)	Tahmin edilen ortalama mesleki kanser sayısı (%8)
1983	9.868	99	1480	789
1984	9.262	93	1389	740
1985	13.754	138	2.063	1.100
1986	16.129	161	2.419	1.290
1987	19.304	193	2.895	1.544
1988	17.595	176	2.639	1.407
1989	20.411	204	3.062	1.632
1990	27.013	270	4.052	2.161
1991	28.233	282	4.235	2.258
1992	22.888	228	3.433	1.851
Ortalama		184	2.618	1.475

Kanserin oluşumu ve gelişmesi (doğal tarihi) çok uzun bir zaman süresini kapsadığından, mesleki riskle kanser arasındaki nesnellik bağı kurmada güçlükler olmaktadır. Hastanın herhangi bir sebepten (hastalık, ölüm, işi değiştirme v.b.) ötürü işyerinden ayrılmasından yıllar sonra hastalığın teşhis edilmesi sebep-sonuç ilişkisinin ortaya konulmasını önlemektedir. Bunun sonucu olarak hastalığın mesleki yönü görülmekte, insidans ve prevalans küçük gösterilmektedir. Bu nedenle Uluslararası Kanseri Araştırma Ajansı, "kanseri hastaları izleyen klinisyenlerin, özellikle elleri ile çalışan, burun, akciğer, plevra, deri, mesane ve hematopoetik sistemle ilgili kanser vakalarında hastaların mesleksel anamnezlerinin çok ayrıntılı olarak alınmasını" tavsiye etmektedir [2] [14].

Mesleki Kanseri Tarihsel Gelişimi

Mesleki kanseri ile ilgili ilk kapsamlı gözden geçirme 1981 yılında R. Doll ve R. Peto tarafından yapılmıştır. Bu değerlendirmeye göre insanlarda görülen kanseri %2-8'i mesleki faktörlerin etkisi ile meydana gelmektedir [14]. Mesleki kanseri araştırılmasının tarihçesi Percival Pott ile başlar. Percival Pott ilk kez

1775 yılında baca temizleyicilerinin skrotum kanserlerine neden olarak isi saptamış ve bu maddeye dikkat edilmesini istemiştir .Bir İngiliz hekim olan Dr. Pott, baca temizliği yapan çocuklarda sonraki yıllarda scrotum kanserinin görüldüğüne işaret etmiştir [25]. Hastalıkların ve kanserin oluşu ile ilgili bilgilerin çok yetersiz olduğu bir zamanda bu gözlemin yapılmış olması tarihçe açısından önem taşımaktadır. Dr. Pott hastalığının baca içindeki kurumdan kaynaklandığını iddia etmekteydi. Oysa daha önce bu kanserin cinsel yolla bulaşan bir hastalık olduğu görüşü hakimdi [15]. 1982'de Butlin gençlerde görülen skrotum ve cilt kanserlerinin nedeni olarak kömür katranı, madeni yağları tanımlamıştır. 1895' de Rhen boya sanayinde mesane kanserinin çokluğuna dikkati çekmiş ve hastalığı tanımlamıştır. 1915'de Yamawa ve Ichikawa tavşan kulağında kömür katranı ile tümör oluşturmuşlardır [16]. Daha sonraları 1930'larda birçok polisiklik hidrokarbonların bu konuda aktif bileşikler olduğu saptanmıştır.

Yirminci yüzyılın başlarında 1918 yılında Japonya'da farelerde kömür katranı ile deride kanser meydana getirilmiş, Dr. Pott'un gözleminden yıllar sonra 1932 yılında ilk kanserojen madde olarak benzpiren ve benzantrasen tanımlanmıştır.

Kanser konusundaki ilk tespitlerden birisi iş sağlığının kurucu olarak bilinen Dr. Bernardino Ramazzini tarafından ortaya konmuştur. Ramazzini 1713 yılında rahibelerde meme kanseri riskinin fazla olduğuna işaret etmiştir. Sanayi devrimini izleyen yıllarda çalışma hayatında iş türlerinin artması sonucu çalışma ortamında karşılaşılan etkenler de hem sayı hem de doz olarak artmıştır. Bunun sonucunda çalışma ortamındaki etkilenmelerden kaynaklanan çeşitli sağlık sorunları, bu arada kanserler de gözlenmeye başlamıştır. Örneğin 1895 yılında Rehn, boya endüstrisinde çalışanlar arasında mesane kanserinin fazla olduğuna işaret etmiştir. Sonraları bu kanserin aromatik aminlerin etkisi ile meydana geldiği ortaya konmuştur. Asbestin kullanımının artması ile bu maddeye bağlı hastalıklar da görülmeye başlamış, 1935 yılında ilk kez asbeste bağlı bir akciğer kanseri olgusu rapor edilmiştir. Sonraki yıllarda vinil klorüre bağlı karaciğer tümörleri, benzen maruziyeti sonucu oluşan lösemi olguları saptanmıştır. Bu gelişmeler arasında Prof. Dr. Muzaffer Aksoy ve çalışma arkadaşları tarafından ayakkabı ve terlik yapımında çalışanlarda lösemi olgularının rapor edilmiş olması da tarihçe

bakımından önemli bir konudur [14]. Son yıllarda yapılan yapılan araştırmalar, çevremizde çok sayıda kanserojen maddenin bulunduğu gerçeğini ortaya koymuştur.

Mesleki Kanser Nedenleri

Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı kanser oluşunda rolü olan maddeleri 4 ana grupta ele almaktadır. Gruplamada, etkenin kanser meydana gelmesindeki rolü dikkate alınmaktadır. Laboratuvar çalışmaları ve epidemiyolojik kanıtlar kullanılmak suretiyle kanser yapıcı özellik bakımından belirlenen gruplar şu şekildedir:

Grup 1. Kesin kanserojen maddeler (definitely carcinogenic substances): Bu gruptaki maddelerle ilgili olarak insanlarda kanser yapıcı özellik bakımından “yeterli kanıt” (sufficient evidence) vardır. İnsanda kanser yaptığı kesin olarak kanıtlanmış maddeler arasında asbest, aromatik aminler, benzen, krom, nikel gibi etkenler vardır. Bu grupta yer alan maddelerin başlıcaları ve ilgili çalışma alanları ile kanser türleri Tablo 4’de görülmektedir.

Tablo 4. Grup 1- İnsanlar İçin Kesin Kanserojenler(Pestisitler ve ilaçlar hariç) [15]

Maruziyet	Hedef organ veya organlar	Endüstri kolu / kullanım alanı
4-Aminobifenil (<u>92-67-1</u>)	mesane	kauçuk üretimi
Arsenik (<u>7440-38-2</u>) ve arsenik bileşikleri	akciğer, deri	cam, metal, pestisit
Asbest (1332-21-4)	Akciğer, göğüs zarı, karın iç çepere	izolasyon, filtre malzemesi, tekstil
Benzen (<u>71-43-2</u>)	lösemi	Çözücü ve yakıt endüstrisi
Benzidin (<u>92-87-5</u>)	mesane	boya/pigment üretimi, laboratuvar malzemesi

Berilyum ve berilyum (<u>7440-41-7</u>) ve berilyum bileşikleri	akciğer	Uzay endüstrisi /metaller
Bis(klorometil)eter (542-88-11)	akciğer	Kimyasal ara ürün
Klorometil metileter (<u>107-30-2</u>) (teknik saflıkta)	akciğer	Kimyasal ara ürün
Kadmiyum (<u>7440-43-9</u>) ve kadmiyum bileşikleri	akciğer	Boya/ pigment üretimi
Krom (VI) bileşikleri	Burun boşluğu, akciğer	Metal kaplama, boya/pigment üretimi
Kömür katranı ziftleri (<u>65996-93-2</u>)	Deri, akciğer, mesane	İnşaat malzemesi, elektrotlar
Kömür katranları (8007-45-2)	Deri, akciğer	Yakıt
Etilen oksit (<u>75-21-8</u>)	Lösemi	Kimyasal ara ürün, sterilant
Mineral yağları, işlenmemiş ve az işlenmiş	Deri	Yağlama
Hardal gazı (kükürtlü hardal) (505-60-2)	Gırtlak, akciğer	Savaş gazı
2-Naftilamin (<u>91-59-8</u>)	Mesane	Boya/pigment üretimi
Nikel bileşikleri	Burun boşluğu , akciğer	Metalurji, alaşım , katalizör
Shale-oils (68308-34-9)	Deri	Yağlama, yakıtlar
Soots	Deri, akciğer	Pikmentler
Asbest lifleri içeren talk	Akciğer	Kağıt, boya
Vinil klorür (<u>75-01-4</u>)	karaciğer, akciğer, blood vessels	Plastik, monomer

Ağaç-odun tozu	Burun boşluğu	Ağaç- odun endüstrisi
----------------	---------------	-----------------------

Grup 2 A. Muhtemel kanserojen maddeler (probably carcinogenic substances):
Bu gruptaki maddelerin kanser yapıcı özellikleri kesin olmamakla birlikte bu açıdan güçlü kanıtların varlığı söz konusudur.

Tablo 5. Grup 2A İnsanlar İçin Kanserojen Potansiyeli Taşıyan Endüstriyel Kanserojenler

Magruziyet	Hedef organ veya organlar	Endüstri kolu / kullanım alanı
Akrilonitril (107-13-1)	Akciğer, prostat lenf	Plastik, kauçuk, tekstil, monomer endüstrisi
Benzidin esaslı boyalar	-	Kağıt, deri, tekstil boyaları
1,3- bütadien (106-99-0)	Lösemi, lenf	Plastik, kauçuk, monomer endüstrisi
p- kloro-toluidin (95-69-2) ve bununkuvvetli asit tuzları	mesane	Boya/pigment üretimi, tekstil
Creosotes	cilt	Ağaç koruyucusu
Dietil sülfat (64-67-5)	-	Kimyasal ara ürün
Epiklorohidrin (106-89-8)	-	Plastik/recine monomer
Etilen dibromür (106-93-4)	-	Kimyasal ara ürün, dezenfektant, yakıtlar
formaldehit (50-50-0)	nazofarenks	Plaktik, tekstil, laboratuar malzemesi
4,4'-Metilen-bis-2-kloroanilin	mesane	Kauçuk üretimi

(MOCA) (101-14-4)		
Poliklorlanmış bifeniller (1336-36-3)	Karaciğer, safra kanalı, lösemi	Elektirik techizatları
Silis (14808-60-7) kristalleri	akciğer	Taş kesimi, madencilik , cam, kağıt
Stiren oksit (96-09-3)	-	Plastik, kimyasal ara ürün
Tetrakloroetilen (127-18-4)	Oseophagus, lenfom	Çözücü, kuru temizleme
Trikloroetilen (79-01-6)	Karaciğer, lenfom	Çözücü, kuru temizleme, metal
Tris(2,3-dibromopropilfosfat) (126-72-7)	-	Plastik, tekstil, alev geçiktirici
Vinil bromür (593-60-2)	-	Plastik, tekstil, monomer
Vinil florür (75-02-5)	-	Kimyasal ara ürün

Grup 2B. Şüpheli kanserojen maddeler (possibly carcinogenic substances): Bu maddelerle ilgili olarak kanser yapıcı özellik bakımından yeterli kanıt yoktur, ancak bu konuda zayıf bazı ip uçları vardır.

Tablo 6. Grup 2B İnsanlar İçin Olası Kanserojenler

Mağruziyet	Endüstri kolu / kullanım alanı
Asetaldehit (75-07-0)	Plastik üretimi,
Asetamit (60-35-5)	Solvent, kimyasal ara ürün
Akrilamit (79-06-1)	Plastik, harç

p- Aminoazotoluen (60-09-3)	Boya/pigment üretimi
o- Aminoazotoluen (97-56-3)	Boya/pigment üretimi, tekstil
o-Anisidin (90-04-0)	Boya/pigment üretimi
Antimon trioksit (1309-64-4)	Alev geciktirici, cam, pikmentler
Auramine (492-80-8) (teknik saflıkta)	Boya/pigment üretimi
Benzil vioet 4B (1694-09-3)	Boya/pigment üretimi
Bütümler (zift-katran)(8052-42-4)hava ve buhar rfine ekstraktları	İnşaat malzemesi
Bromodiklorometan (75-27-4)	Kimyasal ara ürün
β- Bütrilolakton	Kimyasal ara ürün
Karbon siyahı ekstraktları	Matbaa mürekkebi
Seramik fiberler	Plastikler, tekstil, uzay sanayi
Klorendik asit (Clorendic asit)	Alev geciktirici
Klorlanmış parafinler (Ortalama klorlanma dercesi yaklaşık % 60 ve ortalama 12 Karbon zincirine sahip)	Alev geçiktirici
á -Kloro toluenler	Boya/ pikment üretimi, kimyasal ara ürün
p-Kloroanilin	Boya/ pikment üretimi
Kloroform (67-66-3)	Çözücü
4- kloro-o-fenilendiamin (95-83-9)	Boya/ pikment, saç boyaları
Cl asit kırmızısı 114 (6459-94-5)	Boya/ pikment, tekstil, deri

Cl bazik kırmızı 9 (569-61-9)	Boya/ pikment, mürekkepler
Cl direk mavi 15 (2429-74-5)	Boya/ pikment, tekstil, kağıt
Kobalt (7440-48-4) ve kobalt bileşikleri	Cam, boya, alşımlar
p- Kresidin (120-71-8)	Boya, pikment üretimi
NN'-Diasetilbenzidin (613-35-4)	Boya/ pikment üretimi
2,4-Diaminoanisol (615-05-4)	Boya/ pikment üretimi, saç boyaları
4,4-Diaminodifenil eter (101-80-4)	Plastik üretimi
2,4-Diaminotoluen (95-80-4)	Boya/ pikment, saç boyaları
p-Diklorobenzen (106-46-7)	Kimyasal ara ürün
3,3'-Diklorobenzidin (91-94-1)	Boya/ pikment üretimi
3,3'-Dikloro-4,4-diaminodifenil eter (28434-86-8)	kullanılmıyor
1,2-Dikloroetan (107-06-2)	Çözücü, yakıtlar
Diklorometan (75-09-2)	Çözücü
Diepoksibütan (1464-53-5)	Plastikler /reçineler
Disel yakıt, denizcilik	yakıt
Di(2-etilhekzil)ftalat(117-81-7)	Plastik, tekstil
1,2-Dietilhidrazin (1615-80-1)	Laboratuvar malzemesi
Diglisidil resorsinol eter 8101-90-6)	Plastikler/ reçineler
Diisopropil sülfat (29973-10-6)	Atık

3,3'-Dimetiloksibenzidin (o-Dianisidin) (119-90-4)	Boya/ pikment üretimi
p-Dimetilaminoazobenzen (60-11-7)	Boyalar/pikmentler
2,6-Dimetilanilin (2,6-Ksilidin) (87-62-7)	Kimyasal ara ürün
3,3'-Dimetilbenzidin (o-toluidin) (119-93-7)	Boya/ pikment üretimi
Dimetilformamit (68-12-2)	Çözücü
1,1-Dimetilhidrazin (57-14-799)	Roket yakıtları
1,2-Dimetilhidrazin (540-73-8)	Kimyasal araştırma
1,4-Dioksan (123-91-79)	Çözücü
Dağılmış mavi 1 (2475-45-8)	Boya/ pikment, saç boyaları
Etil akrilat (140-88-59)	Plastikler, yapıştırıcılar, monomerler
Etilen tiyoüre 896-45-7)	Kauçuk kimyasalı
Yakıt yağları, atıklar (ağır)	yakıt
Furan (110-00-9)	Kimyasal ara ürün
Benzin (Gasoline)	Yakıt
Camyünü	İzolasyon
Glisidaldehit (765-34-4)	Tekstil, deri üretimi
HC Mavi No. 1 (2784-94-3)	Saç Boyaları
Hekzametilfosforamit (680-31-9)	Çözücü, plastikler
Hidrazin (302-01-2)	Roket yakıtı, kimyasal ara ürün

Kurşun (7439-92-1) ve inorganik kurşun bileşikleri	Boyalar, yakıtlar
2-Metilaziridin (75-55-8)	Boya, kağıt, plastik üretimi
4,4'-Metilen-bis-2-metilanilin (838-88-0)	Boya/pikment üretimi
4,4'-Metilendianilin (101-77-9)	Plastikler, reçineler
Metilciva bileşikleri	Pestisit üretimi
2- Metil-1-nitroantrakinon (129-15-7) (saflığı bilinmeyen)	
Nikel, metalik (7440-02-0)	katalizör
Nitroasetik asit (139-13-9) ve tuzları	Şelatlama maddesi, deterjan
5-Nitroasenaften (602-87-9)	Boya/pikment üretimi
2-Nitropropan (79-46-9)	Çözücü
N-Nitrosodietanolamin (1116-54-7)	Kesme sıvıları, safsızlık
Oil oranges SS (2646-17-5)	Boya/pikmentler
Fenil glisidil eter (122-60-1)	Plastikler/yapıştırıcılar/reçineler
Polibromlu bifeniller (Firemaster BP- 6) (59536-65-1)	Alev geçiktirici
Poceau MX (3761-53-3)	Boya/pikmentler, tekstil
Poceau 3R (3564-09-8)	Boya/pikmentler, tekstil
1,3-Propan sülfon (1120-71-4)	Boya/pikment üretimi
β -Propiolakton (57-57-8)	Kimyasal ara ürün, plastik üretimi

Propilen oksit (75-56-9)	Kimyasal ara ürün
Taşıyünü	İzolasyon
Cürüf yünü Slagwool	İzolasyon
Sitiren (100-42-5)	Plastik
2,3,7,8-Tetraklorodibenzo-p-dioxin (TCDD) (1746-01-6)	Atık
Tiyoasetamit (62-55-5)	Tekstil, kağıt, deri, kauçuk üretimi
Tiyoüre (62-56-69)	Tekstil, kauçuk
4,4'Tiyodianilin (139-65-1)	Boya/pikment üretimi
Toluen diizosiyonat	Plastik
o-Toluidin (95-53-4)	Boya/pikment üretimi
Tripan mavi (72-57-1)	Boya/pikmentler
Vinil asetat (108-05-4)	Kimyasal ara ürün
Kaynak dumanları	Metalurji

Grup 3. Grup 1 ve Grup 2'de yer almayan maddeler: Bu maddelerin kanser oluşundaki önemleri açık değildir. Bazı çalışmalarda zayıf bilgiler elde edilmekle birlikte bu konudaki bilgiler çelişkilidir.

Grup 4: İnsanda kanser yapmayan maddeler (probably not carcinogenic to humans): Çalışmalar sonucunda insanda kanser meydana getirme özelliği bakımından herhangi kanıt bulunamamış olan maddeler bu grupta yer almaktadır.

Mesleki kanserlerin incelenmesi üç yolla yapılır:

- Etkene göre
 - Kanserin oluştuğu organa göre
 - Mesleğe göre
- Etkene göre mesleki kanserler : Hangi etkenlerin kanserojen olduğu, yapılmış olan epidemiyolojik ve klinik araştırmalarla belirlenmiştir.
 - Mesleki Kanserlerin Organlara Göre İncelenmesi: Mesleki kanserler, etkenin hastalığa neden olduğu organa göre de incelenir.
 - Mesleğe göre: Mesleki kanserler, etkenin oluşabileceği mesleklere göre incelenir.

Başlıca Mesleki Kanserler

Mesleki kanser türleri arasında en fazla olanı akciğer kanseridir. Mesleki etkilenme sonucu ortaya çıkan kanserler arasında akciğer kanserinden başka deri kanseri, mesane kanseri, lösemi sık görülen türlerdir. Görüldüğü gibi mesleki etkilenmeye bağlı olarak ortaya çıkan kanserler de türler olarak diğer kanserlerden farklı değildir. Bu nedenle bir kanserin mesleki etkilenme sonucu meydana geldiğini değerlendirme bakımından en önemli husus, hastanın çalışma hayatı ile ilgili öyküsünün doğru ve ayrıntılı olarak alınmasıdır. Kanserli bir hasta kanser riski yüksek olan bir meslekte çalışıyorsa, hastanın çalışma öyküsünü dikkatle almalı ve hastalığın oluşunda mesleki etkilenmenin rolü aydınlatılmalıdır. Kişiler alışma yaşamı boyunca birden fazla işte çalışmış olduklarından, yalnızca hastanın son olarak çalışmakta olduğu işin öğrenilmesi hastalıkla meslek arasında ilişki kurmak bakımından yeterli olmayabilir. Son alışma alanının yanı sıra hastanın önceki işleri ile de ilgili bilgi almakta yarar vardır. Bütün kanserlerin ortalama %5 kadarının mesleki etkilenme sonucu meydana gelmesine karşılık, akciğer kanserlerinin %15 kadarının mesleki etkilenme sonucu ortaya çıktığı hesaplanmaktadır. Buna karşılık örneğin sindirim sistemi kanserlerinde mesleki faktörlerin rolü ancak %1 dolayındadır. Mesleki kanserler diğer kanserlere göre daha genç yaşlarda görülür. Kanser riskinin yüksek olduğu işlerde çalışanlar daha çok erkekler olduğundan, mesleki kanserler de erkeklerde daha fazladır.

Akciğer kanseri: İnanlarda en sık görülen kanser türlerindedir. Etyolojisi bakımından en önemli faktör sigara olmakla birlikte mesleki etkilenmenin de

akciğer kanseri oluşunda önemli rolü vardır. Bugünkü bilgilere göre erkeklerdeki akciğer kanserlerinin %15 kadarı, kadınlardaki akciğer kanserlerinin de %5 kadarının nedeni işyerlerinde karşılaşılan etkenlerdir. Akciğer kanserine neden olan mesleki faktörler arasında en çok bilinen faktör asbesttir. Asbestin farklı türleri arasında mavi asbest olarak bilinen crocidolite formun kanser yapıcı özelliği daha fazladır, beyaz asbestin (chrysotile asbest) bu yönde fazla önemi yoktur. Akciğer kanseri meydana gelmesi bakımından asbest maruziyeti ile sigara içilmesi arasında ilişki vardır. Sigara içen asbest işçilerinde risk daha fazladır.

Asbest dışında arsenik, kloro metil eter, krom, silis tozu, nikel, polisiklik aromatik hidrokarbonlar ve radon gazı da akciğer kanserine yol açar [30].

Mezotelyoma: Bu hastalığın oluşunda bilinen tek etken asbest ve lif yapısındaki erionit ve benzeri diğer maddelerdir. Mezotelyoma olgularının hepsi mesleki veya çevresel asbest etkilenimi sonucu olur. Asbest işinde çalışanlar arasında mezotelyoma görüldüğüne ilişkin ilk bulgular 1940'lı yıllarda yapılmıştır. Daha sonra 1960 yılında Wagner, 1964 yılında da Selikoff asbest işçilerinde mezotelyomanın sık görüldüğünü epidemiyolojik çalışmalara dayalı olarak ortaya koymuşlardır. Mezotelyoma olgularının %90 kadarı plevrada, %10 kadarı da peritonda meydana gelir. Hastalık çoğunlukla mavi (chrocidolite) asbest ile çalışanlarda görülmektedir. Ülkemizde çevresel asbest ve erionit etkilenimine bağlı çok sayıda mezotelyoma olgularının varlığı bilinmektedir.

Lösemi ve diğer hematolojik malign hastalıklar: Bu hastalıkların oluşunda rolü olan mesleki faktörler arasında iyonizan radyasyon ve benzen en önemli olanlardır. Bunlar dışında asbest maruziyeti, tarım işleri, lastik endüstrisi ve triklor etilen maruziyeti de hematolojik malign hastalıkların meydana gelmesi bakımından önemlidir.

Mesane kanseri: Mesleki etkilenim ile ilişkisi çok uzun zamandan beri bilinen bir kanser türüdür. Aromatik amin maruziyeti mesane kanseri oluşunda önemli etkindir. Bu kanserin oluşu bakımından başlıca riskli işler arasında boya ve lastik endüstrisi sayılabilir.

Karaciğer hemanjiyo sarkomu: Çok ender bir tümör olan anjiyo sarkom plastik endüstrisinde çalışanlarda görülen bir hastalıktır. Plastik endüstrisinde polivinil

klorür (PVC) plastiğin ilkel maddesi olan vinil klorür monomerine (VCM) maruziyetin bu hastalığa neden olduğu bilinmektedir.

Meme kanseri: Kadınlarda görülen en sık kanser türü olan meme kanserinin meydana gelmesinde emzirmenin koruyucu etkisi olduğu bilinmektedir. Profesyonel meslek sahibi kadınlarda (doktor, avukat, diş hekimi, hemşire vs.) meme kanseri daha sık görülmektedir. Ayrıca kimya sanayinde ve ilaç endüstrisinde çalışanlarda, kuaförlerde meme kanseri

riski yüksektir.

Prostat kanseri: Özellikle gelişmiş ülkelerde ileri yaşlardaki erkeklerde çok sık görülen prostat kanserinin oluşunda beslenme alışkanlıklarının yanı sıra mesleki ve çevresel etkilenimin de rolü vardır. Hastalık 50 yaşın altındaki erkeklerde çok ender görülür. Prostat kanserinin sık görüldüğü meslekler arasında çiftçilik, öğretmenlik, kaynak, metal işleri, tekstil işleri, lastik sanayi, pil yapımı gibi işler vardır. Kadmiyum maruziyeti ile prostat kanseri meydana gelmesi arasında ilişki olduğu ortaya konmuştur.

Beyin tümörleri: Çok sık bir tümör türü olmamakla birlikte konumu itibariyle yaşamsal önem taşıyan ve değişik klinik ve patolojik türleri olan tümörlerdir. Bazı mesleki faktörlerin beyin tümörü meydana gelmesinde rolü olduğu şeklinde kanıtlar vardır. Bu maddeler arasında vinil klorür, formaldehit, bazı çözücüler, kurşun, iyonizan radyasyon ve elektromanyetik alanlar sayılabilir. Tarım işçileri, itfaiyeciler, petrol rafinerisinde ve lastik sanayinde çalışanlar arasında beyin tümörleri riski yüksek bulunmaktadır.

Deri kanseri: Vücudun en büyük organı olması nedeniyle deri kanseri en sık görülen tümörlerdendir. Hem melanom hem de melanom dışı deri kanserlerinin meydana gelmesi bakımından ultraviyole ışın maruziyetinin etkisi olduğu bilinmektedir. Bunun dışında mesleki faktörler olarak arsenik, polisiklik aromatik hidrokarbonlar ve iyonizan radyasyonun da deri kanseri oluşunda rolü vardır. Sayılan kanserlerden başka endometrium kanseri, serviks kanseri, over kanseri, serviks kanseri, tiroid kanseri, mide kanseri, kolorektal kanserler, pankreas kanseri gibi diğer bazı kanserlerin oluşunda da mesleki faktörlerin rolü olduğu konusunda bilgiler vardır [14].

Aşağıdaki tablolarda da kanserojenik riskin olduğu endüstri kolları, riskli iş ,vücutta etkilediği bölge, sebep olduğu kanser türü ve kansere sebep olan ya da kuşku edilen maddeler listelenmiştir.

Tablo 7. Kanserojenik Riskin Varlığı Kabul Edilen İşler [15]

Endüstri kolu	İş / Proses	Kanser bölgesi/ tipi	Bilinen yada kuşku edilen etken madde
Tarım, orman ve balıkçılık	Arsenikli böcek ilacı kullanan üzüm bağı işçileri	Akciğer, deri	Arsenik
Madencilik ve taş ocaklığı	Arsenik madenciliği	Akciğer, deri	Arsenik bileşikleri
	Demir cevheri madenciliği	Akciğer	Radon bozulma ürünleri
	Asbest madenciliği	Akciğer, pleural ve peritoneal mesothelioma	Asbest
	Uranyum madenciliği	Akciğer	Radon bozulma ürünleri
	Talk madenciliği ve değirmencilik	Akciğer	Talk içeren asbest lifleri
Kimya	Bis(klorometileter) (BCME) ve klorometilmetil eter (CMME) üretimi çalışanları ve kullananları	Akciğer	BCME, CMME
	Vinil klorür üretimi İsopropil alkol üretimi (kuvvetli asit prosesi)	Karaciğer, anjiyosarkom sinusal	Vinil klorür monomeri (tanımlanamamış)

	Pikment kromat üretimi Boya üreticileri ve kullanıcıları Auramine üretimi p-kloro-o-toluidin üretimi	Akciğer, sinonasal mesane mesane mesane mesane	Krom (VI) bileşikleri Benzidin, 2-naftilamin, 4-aminobifenil Auramine ve p-kloro-o-toluidin prosesinde kullanılan diğer aromatik aminler ve bunların kuvvetli asit tuzları
Deri	Bot ve ayakkabı üretimi	Sinonasal, lösemi	Deri tozu,benzen
Ağaç ve ağaç (odun) ürünleri	Mobilya , dolap yapımı	Sinonasal	Ağaç tozu
Pestisit (böcek öldürücü) ve herbisit(bitki öldürücü) üretimi	Arsenikli böcek ilacı üretimi ve paketlenmesi	Akciğer	Arsenik bileşikleri
Kauçuk endüstrisi	Kauçuk üretimi Kalenderleme, lastik serleştirme, lastik yapımı Öğütücüler, karıştırıcılar Sentetik lateks üretimi, Kablo yapımı Kauçuk film üretimi	Lösemi Mesane Lösemi Mesane Mesane Lösemi	Benzen Aromatik aminler Benzen Aromatik aminler Aromatik aminler Benzen
Asbest üretimi	İzolasyon malzemesi üretimi (borular, kaplama, tekstil, giyisi maske, asbestli çimento ürünleri)	Akciğer, plevral ve peritoneal mezotelyom	Asbest
Metal	Aluminyum üretimi	Akciğer, mesane Akciğer	Polisiklik aromatik hidrokarbonlar, katran

	<p>Bakır döküm Kromat üretimi, krom kaplama Demir ve çelik döküm Nikel saflaştırma Pikling işlemi</p> <p>Kadmiyum üretimi ve saflaştırma ;nikel-kadmiyum pilleri üretimi; kadmiyum pikment üretimi; kadmiyum alaşımı üretimi; elektro kaplama; çinko maden fabrikaları; pirinç kaplama ve polivinil klorür kaplama</p> <p>Berilyum saflaştırma ve işlemesi; berilyum içeren ürünlerin üretimi</p>	<p>Akciğer, sinonasal Akciğer SSinonasal, akciğer Gırtlak, akciğer</p> <p>Akciğer</p> <p>Akciğer</p>	<p>Arsenik bileşikleri Krom (VI) bileşikleri</p> <p>Tanımlanılmamış Nikel bileşikleri Sulfurik asit içeren İnorganik asit dumanları</p> <p>Kadmiyum ve kadmiyum bileşikleri</p> <p>Berilyum ve berilyum bileşikleri</p>
Gemi inşa, motorlu taşıtlar ve demiryolu teçhizatı üretimi	Tersane işçileri , motorlu araç ve demiryolu üretimi çalışanları	Akciğer, plevral ve peritoneal mezotelyom	Asbest
Gaz	Kok kömürü tesisleri işçileri Gaz çalışanları Gaz- ocağı işçileri	Akciğer Akciğer, mesane,skrotum Mesane	Benzo(a)piran Kömür karbonizasyon ürünleri, 2-naptilamin Aromatik aminler
İnşaat	İzolasyon ve boru kaplayıcıları Çatı ustaları, asfalt çalışanları	Akciğer, , plevral ve peritoneal mezotelyom Akciğer	Asbest Polisiklik aromatik hidrokarbonlar
Diğer	Tıbbi personel, doycacılar (inşaat, otomatîv endüstrisi ve diğer	Deri, lösemi	İonize radyasyon

	kullanıcılar)	Akciğer	Tanımlanamamış
--	---------------	---------	----------------

Tablo 8. Mevcut Kanser Varlığı Bilinen Ancak Kanserojenik Risk Değerlendirilmesinin Kesinleştirilmediği İşler [15]

Endüstri kolu	İş / Proses	Kanser bölgesi / tipi	Bilinen yada kuşku edilen etken madde
Tarım, orman ve balıkçılık	Çiftçiler ve çiftlik çalışanları Herbisit uygulayıcıları Böcek ilacı uygulayıcıları	Lenfatik ve hematopoetik sistem (lösemi, lenfom) Kötü huylu lenfom, yumusak doku ırları Akciğer, lenfom	Belirlenememiş Klorofenoksi herbisitler, Klorofenoller(tahminen ppoli klorodibenzodiokzinlerle kirlenilmiş) Arseniksiz böcek ilaçları
Madencilik ve taş ocaklığı	Çinlo-kurşun madenciliği Kömür Metal madenciliği Asbest madenciliği	Akciğer Mide Akciğer Gastrointestinal bölge	Radon parçalanma ürünleri Kömür tozu Kristalize silika Asbest
Gıda Endüstrisi	Kasp ve et işçileri	Akciğer	Virüsler, Polisiklik aromatik hidrokarbon (PAH)
İçecek Endüstrisi	Bira yapa kişiler	Üs hava-sindirim bölgesi	Alkol tüketimi
Tekstil Üretimi	Boyacılar Dokumacılar	Mesane, Mesane, sinosal, ağız	Boyalar Tozlar (Liflerden ve ipliklerden gelen)

Deri	İşlemciler Bot ve ayakkabı üreticileri ve tamircileri	Mesane, pankreas, akciğer Sinonasal, mide, mesane	Deri tozu, diğer kimyasallar, krom Belirlenememiş
Ağaç /odun ve ağaç ürünleri, odun hamuru ve kağıt endüstrisi	Lumbermen ve bıçkılıhan işçileri Odun hamuru ve kağıt imalatı çalışanları Marangozlar, doğramacılar Ağaç işçileri Kontrplak üretimi, tahta üretimi	Burun boşluğu, Hodgkin lenfom, deri Lymphopoietic doku, akciğer Burun boşluğu, Hodgkin lenfom Dokular Nasopharynx, sinonasal	Ağaç tozu, klorofenoller, Kreozotlar Belirlenememiş Odun tozu, çözücüler Belirlenememiş Formaldehit
Matbaacılık	Rotagravür çalışanları, çiltçiler, matbaa baskıcıları, makine odası çalışanları ve diğer işler	Lenfositit ve Haemopoietic sistem, ağız, akciğer, böbrek	Yağ dumanı, çözücüler
Kimya	1,3-Bütadien üretimi Akrilonitril üretimi Viniliden klorür üretimi Isopropil alkol üretimi (kuvvetli asit işlemi) Polikloropiren üretimi	Lenfositit ve Haemopoietic sistem Akciğer, kolon Akciğer Gırtlak Akciğer Akciğer, Lenfositit ve Haemopoietic sistem Lenfositit ve Haemopoietic	1,3-Bütadien Akrilonitril Viniliden klorür (akrilonitril ile karışık mağruziyet) Belirlenememiş Kloropropen Dimetilsülfat Epiklorohidrin

	<p>Dimetilsülfat üretimi</p> <p>Epiklorohidrin üretimi</p> <p>Etilen oksit üretimi</p> <p>Etilen dibromür üretimi</p> <p>Formaldehit üretimi</p> <p>Alev geçiktirici ve plastikleştirici kullanımı</p> <p>Benzoil klorür üretimi</p>	<p>sistem, mide</p> <p>Sindirim sistemi</p> <p>Nasofarenks, sinonasal</p> <p>Deri</p> <p>Akciğer</p>	<p>Etilen dibromür</p> <p>Formaldehit</p> <p>Poliklorlanmış bifeniller</p> <p>Benzoil klorür</p>
Herbisit üretimi	Klorofenoksi herbisit üretimi	Yumuşak-doku tümörü	Klorofenoksi herbisitler, Klorofenoller (poliklorlanmış dibenzodioxinlerle kirlenmiş)
Petrol	Petrol saflaştırma	Deri, lösemi, beyin	Benzen, PAH, işlenmemiş ve az işlenmiş mineral yağları
Kauçuk	<p>Kauçuk üretiminde çeşitli işler</p> <p>Sitiren-bütadien kauçuk üretimi</p>	<p>Lenfom, çeşitli miyelomlar, mide,beyin, akciğer</p> <p>Lenfositite ait ve Haemopoietic sistem</p>	<p>Benzen, MOCA, diğerleri belirli değil</p> <p>1,3-Bütadien</p>
Seramik, Cam ve ateşe dayanıklı tuğla	<p>Seramik ve çömlek işçileri</p> <p>Cam çalışanları</p>	<p>Akciğer</p> <p>Akciğer</p>	<p>Kristalize silika</p> <p>Arsenik ve diğer metel oksitleri, silika, PAH</p>
Asbest Üretimi	İzolasyon malzemesi üretimi (borular, kaplama, tekstil, giyisi, maskeler, asbest çimento ürünleri)	Gırtlak, gastrointestinal bölge	Asbest
Metaller	Kurşun dökümü	Solunum ait ve	Kurşun bileşikleri

	Kadmiyum üretimi ve saflaştırılması; nikel-kadmiyum pil üretimi; kadmiyum pigment üretimi; kadmiyum alaşımı üretimi; çinko dökümü; pirinçle kaplama ve polivinil klorür kaplama Demir ve çelik kalıplama	sindirim sistemi Prostat Akciğer	Kadmiyum ve kadmiyum bileşikleri Kristalize silika
Gemi inşa	Tersane işçileri	Gırtlak, sindirim sistemi	Asbest
Motorlu taşıt üretimi	Makine ustaları, kaynakçı	Akciğer	PAH, kaynak dumanı, motor egzozu
Elektrik	Genel üretim, dağıtım ve tamirat	Lösemi, beyin tümörleri Karaciğer,	Düşük frekanslı magnetik alanlar PCBs
İnşaat	İsolasyon ve boru döşeyiciler Çatı ve asfalt yapanlar	Gırtlak, gastrointestinal bölge Ağız, yutak, gırtlak, yemek borusu, mide	Asbest PAH, kömür katranı, zift
Ulaşım	Demiryolu işçileri, dolum istasyonu hitmetlileri, otobüs ve kamyon şöförleri, kazı makinesi operatörleri	Akciğer, mesane Lösemi	Dizel motor egzozu Aşırı düşük frekans magnetik alanları
Diğer	Servis istasyonu hizmetlileri Kimyager ve diğer laboratuvar çalışanları Mumyalama ve tıbbi	Lösemi ve lenfom Lösemi ve lenfom, pankreas Sinosal,	Benzen Belirlenememiş(virüsler ve kimyasallar) Formaldehit

	personel Sağlık çalışanları Çamaşırhane ve kuru temizlemeciler Kuaförler Radyum ile çalışanlar	nasofarenks Karaciğer Akciğer, oesophagus, mesane Mesane, lösemi ve lenfom Göğüs	Hepatit B virüsü Tri- ve tetrakloroetilen ve karbon tetraklorür Saç boyaları, aromatik aminler Radon
--	---	---	---

1PAH : Polisiklik aromatik hidrokarbon

2MOCA : 4,4-Metilen-bis-2-kloroanilin

3PCBs : Poliklorlanmış bifeniller

Tablo 7 de görülen endüstri kolları , işler ve mağruziyetler kanserojenik risk taşımaktadır. Tablo 8 deki endüstriyel prosesler, işler ve mağruziyetler ise fazlaca kanser riski taşıdığı raporlanmış ancak kanıtlar kesin değildir. Tablo 7 de bulunan bazı endüstri kolları ve işler, tablo 8 deki listede de mevcuttur [15].

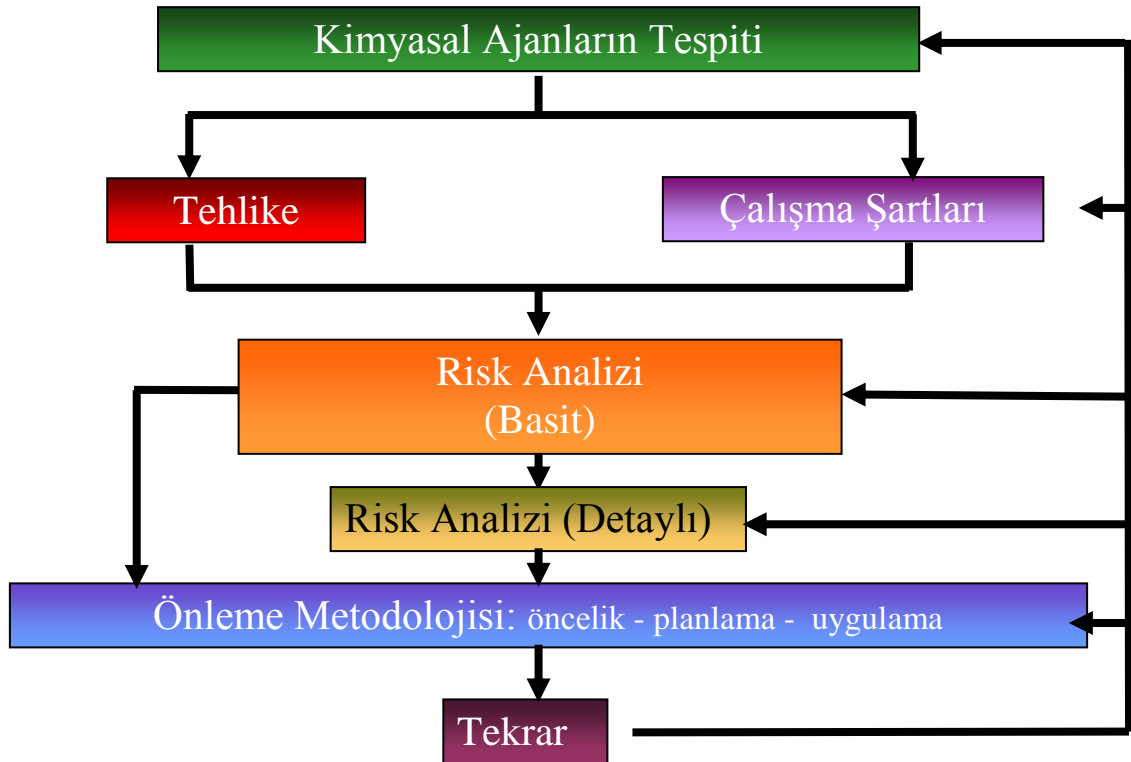
TEHLİKELİ KİMYASAL MADDELER İÇİN RİSK DEĞERLENDİRMESİ METODU

Risk değerlendirmesi; tehlikelerin belirlenmesi, tehlikeye maruz kalan kişilerin ve nasıl maruz kalındığının belirlenmesi, risklerin ve önlemlerin belirlenmesi, bulguların kayıt altına alınması ve gerekli tedbirlerin uygulanması, risk değerlendirmesinin gözden geçirilmesi ve gerektiğinde güncellenmesi aşamalarından oluşur.

İşveren aşağıda belirtilen öncelik sırasına göre, işyeri ortamında

- İşyeri ortamındaki tehlike ve/veya riski ortadan kaldırmak
- Tehlike ve/veya riski kaynağında kontrol altına almak
- Uygun işyeri organizasyonu ile tehlike ve/veya riski en aza indirmek
- Yukarıda belirtilen tedbirler alınmasına rağmen tehlike ve/veya risk devam ediyor ise çalışanlar için kişisel koruyucu ekipmanı temin etmek, ve çalışanların bunları kullanmasını sağlamak

gibi önleyici ve koruyucu tedbirler almalıdır [29].



Şekil 1. Risk Analizi Şeması

Kimyasal maddeler için basitleştirilmiş risk değerlendirmesi metotları, iş yerinde (özellikle kobiler için) ilk risk değerlendirmesi yapılırken ve alınacak önlemlere karar verilirken oldukça faydalı olmaktadır. Bu tarz risk değerlendirme metotları, ayrıntılı ve kapsamlı risk değerlendirme metotlarına alternatif değildir ancak işyeri ortamı hakkında ilk gözlemlerin oluşmasını sağlarlar. Bazı metotlar risk düzeyine göre ve işyeri ortam şartlarına göre (proses vb.) yapılması gereken ölçüm, analiz ve araştırmalar hakkında öneriler sunar.

Çeşitli risk değerlendirme metotlarında kullanılan parametreler ;

- Kimyasal ajanların tehlikeleri;
- Maruziyet süresi/aralığı;
- Kullanılan veya ortamda bulunan kimyasal madde miktarı;
- Kimyasal maddelerin uçuculuğu/ tozuması;
- Kullanılan proses;
- Kontrol şekli.

Bu parametreler kullanılarak işyeri ortamındaki risk düzeyleri sınıflandırılabilir.

Bu tez çalışmasında tehlikeli kimyasal maddelere solunum veya deri yolu ile maruziyet olan işyerlerinde uygulanabilecek bir risk değerlendirmesi metodu anlatılmıştır [23].

Risk değerlendirmesi, kimyasal maddenin üç farklı özelliği göz önünde bulundurularak yapılır.

- a) Kimyasal maddenin temel tehlikesi
- b) Kimyasal maddenin çevreye yayılma eğilimi (volatility)
- c) İşyerinde kullanılan kimyasal madde miktarı

a) Kimyasal maddenin temel tehlikesi, maddenin risk durumlarına (R kodları) göre A, B, C, D, ve E olmak üzere 5 kategoriye ayrılır. R kodları ürünlerin etiketlerinde ve malzeme güvenlik bilgi formlarında yer almaktadır. Tablo 9 da solunum yolu ile maruz kalınan kimyasal maddelerin temel tehlike seviyesi görülmektedir.

Tablo 9. . Solunum yolu ile maruz kalınan kimyasal maddelerin temel tehlike seviyesi*

A	B	C	D	E
R 36 R 36/38 R 38	R 20 R 20/21 R 20/21/22 R 20/22	R 23 R 23/24 R 23/24/25 R 23/25	R 26 R 26/27 R 26/27/28 R 26/28	Kategori 3 Mutajen, R40
R 65 R 67	R 21 R 21/22	R 24 R 24/25	R 27 R 27/28	R 42 R 42/43
R Kodu Bulunmayan Tüm Maddeler ve B-E gruplarında yer almayan kimyasal maddeler	R 22	R 25	R 28	R 45
		R 34	Kategori 3, Kanserojen R 40	R 46
		R 35	R 48/23 R 48/23/24 R 48/23/24/25 R 48/23/25 R 48/24 R 48/24/25 R 48/25	R 49
		R 36/37 R 36/37/38	R 60 R 61 R 62 R 63 R 64	Kategori 3 Mutajen, R 68
		R 37 R 37/38		
		R 41		
		R 43		
		R 48/20 R 48/20/21 R 48/20/21/22 R 48/20/22 R 48/21 R 48/21/22 R 48/22		

* Tehlike düzeyi Grup A'dan Grup E' ye doğru artmaktadır.

Solunum ile maruziyete ek olarak, bazı kimyasal maddeler deri ve dış mukoza teması ile risk oluşturmaktadırlar. Bu maddelere ait R kodları Tablo 10 da verilmiştir.

Tablo 10. Deri ve Göz Temasında Tehlikeli Olan Kimyasal Maddelere Ait Risk Kodları

R 21	R 27	R 38	R 48/24
R 20/21	R 27/28	R 37/38	R 48/23/24
R 20/21/22	R 26/27/28	R 41	R 48 23/24/25
R 21/22	R 26/27	R 43	R 48/24/25
R 24	R 34	R 42/43	R 66
R 23/24	R 35	R 48/21	
R 23/24/25	R 36	R 48/20/21	
R 24/25	R 36/37	R 48/20/21/22	
	R 36/38	R 48/21/22	
	R 36/37/38		

b) Kimyasal maddenin ortama yayılma eğilimi , yüksek, orta ve az olmak üzere 3 kategoriye ayrılabilir ve sıvılar için, kaynama noktası ve çalışma sıcaklığı göz önünde bulundurularak belirlenebilir. Uçuculuk, kimyasal maddenin buharlaşma kapasitesini göstermektedir. Katılar için ise uçuculuk özelliği, toz oluşturma eğilimi olarak adlandırılabilir.

Şekil 2 Sıvıların uçuculuk düzeyini, Tablo 11 katıların toz oluşturma eğilimini göstermektedir.

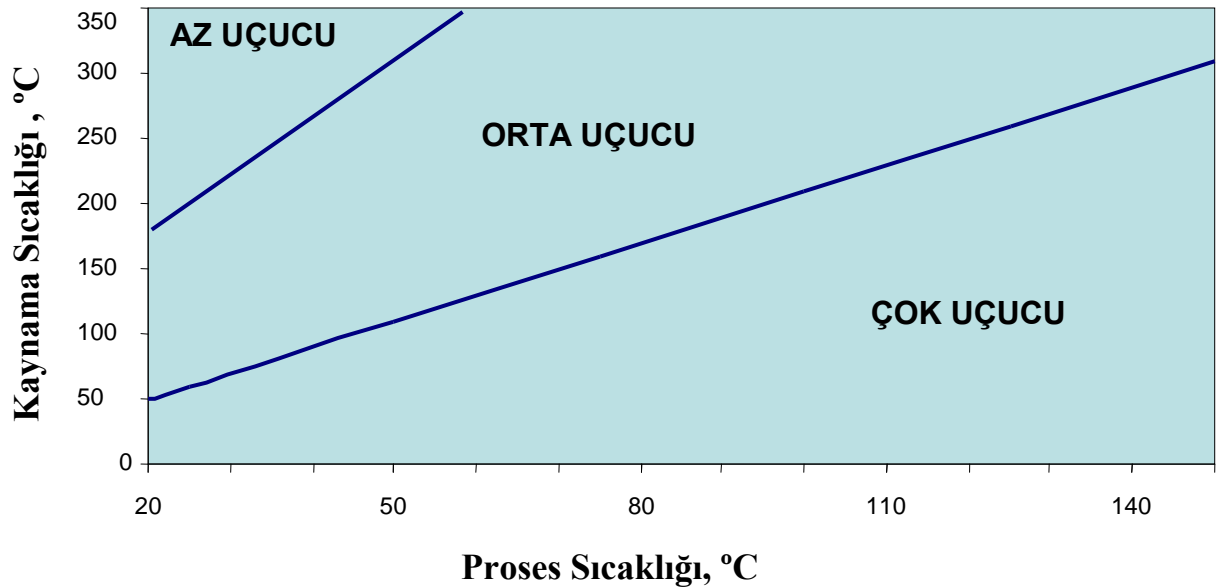


Figure 2. Sıvıların uçuculuk düzeyi

Tablo 11. Katıların Toz Oluşturma Eğilimi*

Az	Orta	Çok
Pelet halde bulunan, parçalanma, kırılma eğilimi göstermeyen maddeler. Kullanım sırasında toz oluşumu gözlenmez. Örnek: PVC peletleri	Granul veya kristal yapıda bulunan katılar. Kullanım sırasında, havada asılı olarak değil, yüzey üzerinde biriken toz şeklinde gözlenir. Örnek: Deterjan tozları	Toz, pudra halinde bulunan katılar. Alçak yoğunluklu ve ince tanelidirler. Kullanım sırasında ortamda toz bulutları oluştuğu gözlenir. Örnek: Çimento, karbon siyahı, kireç taşı

*Tozun kategorisine karar verilemediği durumlarda en yüksek düzey seçilmelidir.

c) İşyerinde, kimyasal maddeler kullanım miktarına göre 3 farklı düzeyde sınıflandırılabilir. Tablo 12 kimyasal maddelerin kullanım düzeyine göre sınıflandırılmasını göstermektedir.

Tablo 12 Kimyasal Maddenin Kullanım Düzeyi

Kimyasal Maddenin Kullanım Düzeyi	İşyerinde Kullanılan Miktar
Az	Gram - Mililitre
Orta	Kilogram - Litre
Çok	Ton – Metreküp

Yukarıda belirtilen 3 parametre kullanılarak oluşturulan Tablo 13 de verilen “Risk Derecesi Belirleme Tablosu” kullanılarak kimyasal maddenin tehlikesi, ortama yayılma eğilimi ve kullanım miktarına göre beklenen risk derecesi belirlenir.

Tablo 13. Kimyasal Madde Risk Derecesi Belirleme Tablosu

A Tehlike Sınıfı				
	Uçuculuk/Toz Oluşumu			
Kullanılan Miktar	Az Uçucu / Az Toz Oluşumu	Orta Uçucu	Orta Toz Oluşumu	Çok Uçucu/Çok Toz Oluşumu
Az	1	1	1	1
Orta	1	1	1	2
Çok	1	1	2	2

B Tehlike Sınıfı				
	Uçuculuk/Toz Oluşumu			
Kullanılan Miktar	Az Uçucu / Az Toz Oluşumu	Orta Uçucu	Orta Toz Oluşumu	Çok Uçucu/Çok Toz Oluşumu
Az	1	1	1	1
Orta	1	2	2	2
Çok	1	2	3	3

C Tehlike Sınıfı				
	Uçuculuk/Toz Oluşumu			
Kullanılan Miktar	Az Uçucu / Az Toz Oluşumu	Orta Uçucu	Orta Toz Oluşumu	Çok Uçucu/Çok Toz Oluşumu
Az	1	2	1	2
Orta	2	3	3	3
Çok	2	4	4	4

D Tehlike Sınıfı				
	Uçuculuk/Toz Oluşumu			
Kullanılan Miktar	Az Uçucu / Az Toz Oluşumu	Orta Uçucu	Orta Toz Oluşumu	Çok Uçucu/Çok Toz Oluşumu
Az	2	3	2	3
Orta	3	4	4	4
Çok	3	4	4	4

E Tehlike Sınıfı				
Bu tehlike sınıfına giren maddelerle ilgili tüm koşullarda , risk seviyesi 4 olarak kabul edilir.				

* 1 (yeşil); 2 (turkuaz); 3 (turuncu); 4 (kırmızı) renkte verilmiştir.

Bu tabloda dört farklı risk derecesi belirtilmiştir ve her risk derecesi için farklı koruma/önleme stratejileri belirlenmelidir.

İşyerinde maruz kalınan kimyasal maddelerin risk derecesi belirlendikten sonra , metot çalışma ortamına göre farklı teknik çözümler önermektedir.

Risk Derecesi 1

Genellikle bu risk derecesinde , çalışanların sağlık ve güvenlik faktörlerine maruziyeti az olarak değerlendirilir. Ortamda ,yasal düzenlemelerde yer almadığı durumlarda önleme ölçümleri yapılması gerekmemektedir. Bu durumlarda risk faktörü genel havalandırma kullanılarak kontrol edilebilir.

Risk Derecesi 2

Bu durumlarda işyeri ortamında risk faktörünü kontrol etmek için özel önlemler almak gerekmektedir. Yaygın olarak kullanılan spesifik yalıtım metodu “ local extraction” dır. İşyerinde yapılacak teknik düzenleme uzmanlar tarafından yapılmalıdır. Amaç, işyeri ortamında oluşacak olan kimyasal madde konsantrasyonunu en aza indirmek ve limit değerlerin altına çekmektir.

Risk Derecesi 3

İşyeri ortamında bulunan kimyasal madde3. derece risk derecesine sahip ise, kapalı sistem veya izolasyon ile kullanılmalı ve kimyasal maddenin işyeri atmosferine karışması engellenmelidir. Maddenin yayılmasını engellemek için, mümkünse proses basıncı, atmosfer basıncından daha az olmalıdır.

Risk derecesi 2 ve risk derecesi 3 olan kimyasal maddeler için gerekli önlemler alındıktan sonra, işyerinde detaylı nicel değerlendirmeler yapılmalı ve alınan önlemlerin yeterliliği değerlendirilmelidir.

Nicel değerlendirmeler, işyeri ortamında ilave önlem alınıp alınmaması gerektiğini gösterir ve periodik ölçüm ve analizlerin programı hazırlanması için yol gösterici olur. Bu periodik ölçüm ve analizler işyeri ortamındaki risk faktörlerinin kontrolü ve alınan önlemlerin (teknik) yeterli olup olmadığının takibi için gereklidir.

Risk Derecesi 4

Bu grupta yer alan durumlar, çok toksik kimyasal maddelerin kullanıldığı prosesler ve çok fazla miktarda kullanılan orta düzeyde toksik kimyasal madde içeren proseslerdir ve bu kimyasal maddeler kolayca atmosfere yayılabilir. Tablo 9 incelendiğinde kanserojen maddelerin (R45 , R49) E tehlike sınıfında yer aldığı ve kullanım miktarı çok azda olsa Risk Derecesi 4 olarak değerlendirilmelidirler.

Kullanılan kimyasal maddeler kanserojen ise ulusal ve uluslar arası mevzuatlar göz önünde bulundurulmalı ve işyeri ortamında riski ortadan kaldıracak veya çalışanın maruziyetini ortadan kaldıracak gerekli tedbirler mutlaka alınmalıdır. İşyeri ortam ölçümleri mutlaka düzenli olarak yaptırılmalı ve periyodik kontroller aksatılmamalıdır. Ölçüm yaptırma sıklığı, risk değerlendirmesi kontrolleri diğer risk gruplarına göre daha fazla olmalıdır.

Tehlikeli Kimyasal Maddelerin Oluşturduğu Riskleri Genel Önleme /Azaltma Prensipleri

İşyeri ortamında tehlikeli kimyasal maddenin oluşturduğu riski ortadan kaldırmanın yolu, işyeri ortamında bu maddenin bulunmamasıdır. Bunu sağlamak için, mümkünse tehlikeli kimyasal madde, başka bir maddeyle değiştirilmeli veya uygun proses değişikliği yapmaya çalışılmalıdır. Teknik olarak kimyasal madde veya proses değişimi mümkün olmadığı durumlarda işyeri ortamındaki risk, gerekli önleme ve koruma yöntemleri kullanılarak azaltılmalıdır. Genellikle işyeri ortamında yapılan risk analizi sonuçları alınması gereken önlemler ile ilgili bize bilgi verir.

Genel önleme prensipleri, risk analizi sonuçları özellikle önlem alınması gerektiğini ifade etmesede, tehlikeli kimyasal maddelerle çalışmalarda mutlaka uygulanmalıdır.

Risk önleme /azaltma prensipleri;

- İşyerinde uygun iş organizasyonu yapılmalıdır.
- Tehlikeli kimyasal maddelerle çalışırken uygun iş ekipmanları sağlanmalı ve çalışanların sağlık ve güvenliğini sağlamak için iş ekipmanlarının bakımı düzenli olarak yapılmalıdır.
- Tehlikeli kimyasal maddeye maruz kalan çalışan sayısı en aza indirilmelidir.
- Çalışanların tehlikeli kimyasal maddeye maruziyet süresi en aza düşürülmelidir.
- Uygun hijyen önlemleri alınmalıdır.
- Çalışma ortamında kullanılması gerekli kimyasal madde miktarından fazlası bulundurulmamalıdır.

- Tehlikeli kimyasal maddeler ve kimyasal atıklar için uygun kullanma, taşıma, ve depolama talimatları hazırlanmalı ve çalışanlar bu konuda bilgilendirilmelidir.

Tablo 14. Kimyasal Risklere Karşı Genel Önleme Yöntemleri Uygulanması

Genel Önleme Yöntemleri	Uygulama
Çalışan sayısını en aza indirmek	İşyerinde belirli bölgelere girmeyi engellemek. Tehlikeli kimyasal madde ile çalışılan bölümleri diğerlerinden ayırmak.
Maruziyet süresini en aza indirmek	Yeterli havalandırma sağlamak Teknik proses değişikliği yapmak.
Uygun hijyen önlemleri almak	Yeme-içme alanları belirlemek.
Ortamdaki kimyasal madde miktarını azaltmak	İşyeri ortamında yeterli miktarda kimyasal madde bulundurulmasını sağlamak.
Uygun iş ekipmanları sağlamak ve bakım yaptırmak	İşe uygun ekipmanlar kullanılmasını sağlamak. İş ekipmanı bakım protokolleri hazırlamak ve uygulamak.
İş organizasyonu yapmak	Çalışanların kimyasal maddelerle temasını engellemek için uygun iş organizasyonu yapmak.
Çalışma prosedürleri hazırlamak	İş aşamalarını, adım adım prosedürler ile anlatmak, güvenlik gerekliliklerini belirtmek, çalışanlara bu prosedürler ile ilgili eğitim vermek.

Tehlikeli Kimyasal Maddelere Maruziyete Karşı Özel Önleme/Koruma Yöntemleri ve Önceliklendirilmeleri

Bir önceki bölümde açıklanan genel önleme yöntemleri, tehlikeli kimyasal maddelerin oluşturduğu riskleri ortadan kaldırmak/azaltmak için yeterli değil ise,

işyeri ortamında kimyasal risklere karşı özel önleme/koruma yöntemleri kullanılmalıdır.

Bu yöntemler kullanılırken işveren aşağıdaki tabloda belirtilen önceliklendirme sırasına ve uygulanması gereken önleme/koruma yöntemini değerlendirmelidir.

Bu tablo,

- Kimyasal madde
- Proses
- İşyeri ortamı; ve/veya
- Yapılan iş yöntemi, göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır.

Bazı durumlarda alınan önlemler riski tamamen ortadan kaldırmaya yeterken, bazılarında ise sadece riski azaltmak için veya çalışanı korumak için kullanılabilir.

Tablo 15. Özel önleme/ koruma yöntemleri ve önceliklendirilmeleri*

Öncelik	Amaç	Uygulama Alanı			
		Kimyasal Madde	Proses	İşyeri Ortamı	İş Metodu
1	Riski ortadan kaldırma	Kimyasal maddenin tamamen değiştirilmesi	-Prosesin modifikasyonu -Güvenli iş ekipmanı kullanımı		Otomasyon
2	Riski azaltma	-Kimyasal maddenin bir miktarının değiştirilmesi -Kimyasal maddenin fiziksel durumunun değiştirilmesi	-Kapalı sistem kullanımı -Lokal düzenleme -izolasyon	-Güvenli depolama -Kirli bölümlerin ayrılması -Havalandırma -Yangın önlemleri	-Güvenli kullanım -Güvenli taşıma
3	Çalışanın korunması			-Gözduşu ve duş -Yangından korunma -Patlamayı önleme/korunma	Solunum, deri, göz için KKD

Tablo 15' te yer alan özel önleme/koruma yöntemleri aşağıda açıklanmıştır.

1. Kimyasal Maddenin Değiştirilmesi (Tüm/ Kısmi)

98/24/EC direktifine göre tehlike kimyasal maddelerin oluşturduğu riskleri ortadan kaldırmak veya riski azaltmak için öncelikle, bu maddenin kullanılmaması

veya yerine geçebilecek başka bir madde kullanılması sağlanmalıdır. Proses için kimyasal madde değiştirilmesinde, iki ana problem ortaya çıkmaktadır ve genellikle madde değiştirmek çok zordur.

- Kullanılan kimyasal maddenin yerine kullanılabilir başka bir madde bulmak kolay değildir
- Teknik olarak değişimin yapılacağı kimyasal madde de farklı düzeyde tehlike oluşturabilir ve buna göre değerlendirme yapılmalıdır.

İlk problemin çözümü prosesin teknik özelliklerine bağlıdır. İkinci problemin çözümü ise aşağıda bahsedilecek yöntemlerin kullanılmasıdır.

Örnek Uygulama

-Proseste kullanılan tehlikeli kimyasal maddenin yerine başka bir kimyasal madde kullanılması mümkün.

-Yeni kullanılacak kimyasal maddenin tehlike seviyesi , diğerine göre daha az.

Değerlendirme Aşaması

Her iki kimyasal maddeye ait sağlık ve güvenlik yönünden özel bilgi bulunmuyor ise, öncelikle bu maddelerin sağlık ve güvenlik yönünden değerlendirilmesi ve karşılaştırılması gerekir. Değerlendirme ve karşılaştırma metodu, kimyasal maddelerin R risk durumlarının incelenmesine dayanır. Kullanılan tehlikeli kimyasal maddenin ve bunun yerine kullanılacak olan kimyasal maddenin R risk durumları göz önünde bulundurularak, her iki madde aşağıda bulunan risk & risk derecesi tablosuna yerleştirilir. Yeni kullanılacak kimyasal madde her sütunda, daha az risk faktörü oluşturuyor ise kimyasal madde değişiminin uygun olduğu sonucu ortaya çıkar.

Tablo 16. Risk & Risk Derecesi Tablosu

Risk Derecesi	Akut Sağlık Riski	Kronik Sağlık Riski	Yangın & Patlama Riski	Maruziyet Potansiyeli	Prosesle Bağlı Tehlikeler
Çok yüksek	R26; R27; R28; R32	R45; R46; R49 * % 0.1 den daha fazla kanserojen madde içeren çözeltiler	R2; R3; R12; R17	Buhar basıncı 250 hPa dan yüksek olan gaz ve sıvılar. Toz oluşturan katılar Aerosoller	Açık prosesler Direk deri teması olan prosesler Geniş alanda yapılan uygulamalar
Yüksek	R23, R24; R25; R29; R31; R35; R42; R43 Deri ve solunum yollarında hassasiyet yaratanlar	R40; R60; R61; R68 % 0.5 ten daha fazla kategori 1 ve 2 de yer alan üremeye toksik içeren çözeltiler (gazlar için % 0.2) % 1 den fazla kategori 3 de yer alan üremeye toksik içeren çözeltiler	R1; R4; R5; R6; R7; R8; R9; R11; R14; R15; R16; R18; R19; R30; R44	Buhar basıncı 50-250 hPa arasında olan sıvılar	
Orta	R20; R21; R22; R34; R41; R64	R62; R63 % 5 den fazla kategori 3 de yer alan üremeye toksik içeren çözeltiler	R10	Buhar basıncı 10-50 hPa arasında olan sıvılar (su hariç)	Kapalı sistem proses olmasına rağmen , dolum, örnekleme, temizlik sırasında kimyasal maddenin yayılma riski bulunur.
Az	R36; R37; R38; R65; R66; R67 Nemli çalışma ortamında cilt rahatsızlıklarına yol açanlar		Fazla yanıcı olmayan kimyasal maddeler (Parlama noktası 55-100 C arasında olanlar)	Buhar basıncı 2-10 hPa arasında olan sıvılar	
İhmal edilebilir	Tehlikeli olmayan kimyasal maddeler		Yanıcı olmayan kimyasal maddeler (parlama noktası 100 C nin üstünde olanlar)	Buhar basınca 2 hPa az olanlar. Toz olmayan katılar	Hiçbirşekilde yayılımın olmadığı, lokal havalandırma bulunduran kapalı sistemler

Örnek: Bir işyerinde, proseste benzen kullanılmaktadır. IARC sınıflandırmasında 1. grupta yer alan benzen, insanlar için kanserojen olarak bilinmektedir. Proseste benzen yerine alternatif olarak toluen kullanılmak istenmektedir. Proses, kapalı sistemdir ancak yine de, kimyasal maddelerin ortama yayılma riski bulunmaktadır.

Değerlendirme yapılırken ilk önce bu kimyasal maddelere ait R risk durumları belirlenir.

Benzen: R11; R45; R 48/23/24/25

Toluen: R11; R 20

Risk derecesi & Risk tablosu, benzen ve toluen için doldurulur [31].

Tablo 17. Benzen & Toluen Karşılaştırması

Risk Derecesi	Akut Sağlık Riski	Kronik Sağlık Riski	Yangın&Patlama Riski	Maruziyet Potansiyeli	Prosesle Bağlı Tehlikeler
Çok yüksek		Benzen (R45)			
Yüksek	Benzen (R25)		Benzen Toluen (R11)	Benzen (VP.100 hPa)	
Orta	Toluen (R20)			Toluen (VP. 29 hPa)	Benzen Toluen
Az					
İhmal edilebilir					

Tablo değerlendirildiğinde, toluenin her sütündeki risk için, benzenle aynı seviyede veya daha az riskli olduğu görülmektedir. Buna göre çalışanların sağlık ve güvenliğini korumak için bu proseste benzen yerine toluen kullanılmalıdır.

2. Güvenli İş Ekipmanları Kullanımı

Çalışanların sağlık ve güvenliğini korumak için, alınması gereken önlemlerden biride iş ekipmanlarının güvenli olmasını sağlamaktır. Yapılan işin, prosesin ve kullanılan kimyasal maddelerin özellikleri göz önünde bulundurularak, kullanılan iş ekipmanlarının temel güvenlik kriterlerini sağlaması gerekmektedir. İş ekipmanı üzerinde “CE” etiketi bulunması güvenli olduğunu göstermektedir.

3. Otomasyon Sistemi Kullanmak

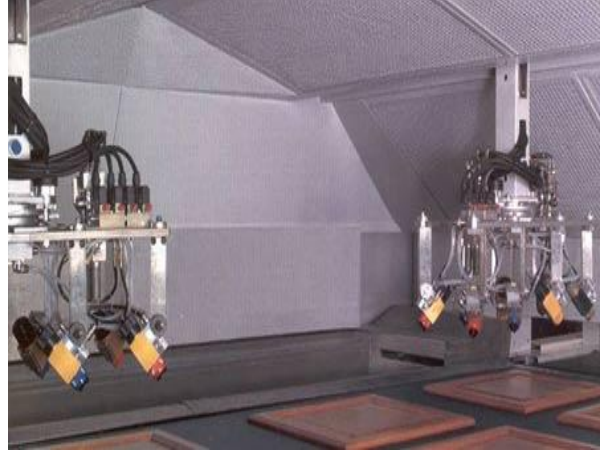
Otomasyon sistemi ile, işyerinde mevcut üretim aşamalarında, insan gücü kullanımı yerine mekanik ve elektronik sistemler kullanılması sağlanır. Bu yöntem

ile çalışanlar işyerindeki risklere daha az maruz kalırlar. Otomasyon, tüm prosesi içerebilir veya üretimin bazı aşamalarında uygulanabilir. Aşağıda iki örnek verilmiştir.

Püskürtme yöntemi ile boyamada robot sistemler kullanılması ile çalışanlar, organik çözücüler ve metal oksitlerin oluşturduğu risklerden korunmaktadırlar.



(a)



(b)

Resim 1. (a) Püskürtme ile boyama , (b) Boyamada robot kullanımı

Otomobil endüstrisinde otomasyon, hem üretim artışında hem de çalışanların korunmasında rol alır.



Resim 2. Otomobil endüstrisinde otomasyon sisemi

4. Kimyasal Maddenin Fiziksel Durumunun veya Partikül Büyüklüğünün Değiştirilmesi

Toz halde bulunan maddeler ile çalışmalarda, bu maddelerin granül, pelet veya benzer formları kullanılarak, çalışanların maruziyet düzeyleri büyük ölçüde azaltılabilir.

5. Kapalı Sistem / Proses Çevreleme İşlemi

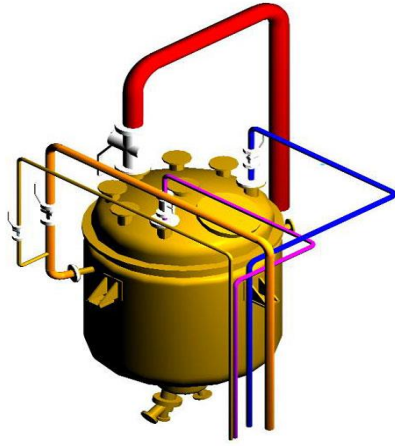
Yüksek ve orta dereceli tehlike oluşturan kimyasal maddelerle çalışırken, tüm prosesin veya bir bölümünün kapalı sistem olması, çalışanların korunmasını büyük oranda arttırmaktadır. Bu sistemlerde, çalışanlar madde ile herhangi bir temasa maruz kalmazlar. Kimya, gıda ve ilaç endüstrisinde bulunan, yüksek miktarda kimyasal madde kullanımı olan sürekli/ süreksiz proseslerde kapalı sistem kullanılmaktadır.

Kapalı sistemler teknik olarak gelişmiş sistemlerdir. Teknik olarak bölgesel açık sistem olması gereken proseslerde, yardımcı havalandırma/çeker ocak sistemleri mutlaka kullanılmalı ve çalışanların kimyasal madde maruziyeti önlenmelidir.

Kapalı sistemlerde ;

- sistemde sızıntı/kaçak olasılığı (vana, bağlantı noktaları, örnekleme noktaları vb)
- statik elektrik kontrolü (topraklama sistemi)
- yanıcı atmosfer kontrolü (patlama ve yangın riski); özellikle dikkat edilmesi gereken konulardır.

Resim 3' te Kapalı Sistem / Proses Çevreleme İşlemi için örnekler gösterilmektedir.



(a)



(b)



(c)

Resim 3. (a) Kimyasal reaktör ; (b) Eldiven gözü; (c) Toz Kaplama Kabini

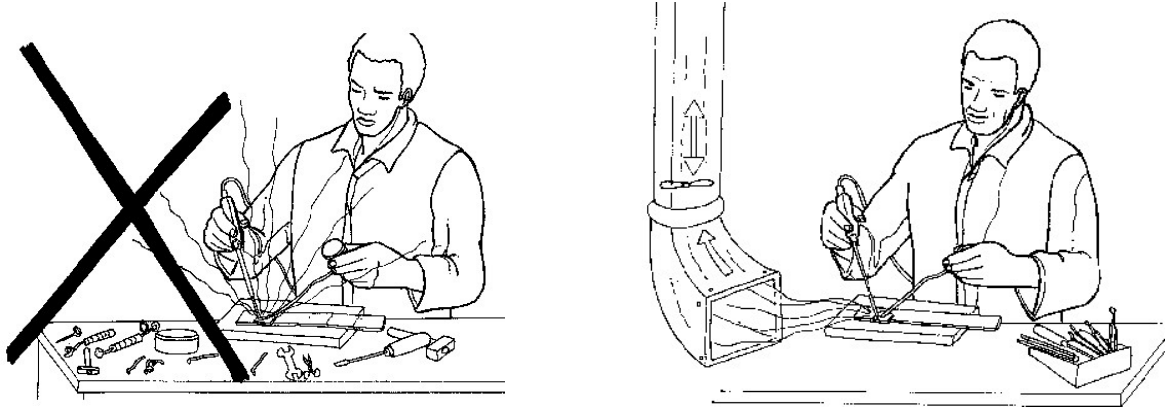
6. Kimyasal Maddeleri Lokal Olarak Ortamdan Uzaklaştırma

Lokal uzaklaştırma yöntemleri (lokal aspirasyon), kimyasal maddenin kaynağında ortadan kaldırılmasına yardım eder.. Uzaklaştırma işlemi, kaynağa mümkün olduğunca yakın olmalıdır. Bu sistemler, kimyasal maddelerin işyeri ortamına yayılımını engeller/ azaltır ve çalışanların yüksek konsantrasyonlarda kimyasal maddeye solunum ile maruziyetini önler. Buna ek olarak, işyeri ortamında kimyasal madde birikimini önleyerek, yanma, patlama risklerini azaltır.

Lokal uzaklaştırma yöntemleri;

- Toksik maddelerle çalışmalarda
- Emisyon kaynakları bulunan yerlerde
- Ortaya çıkan ortam kirleticilerinin miktarı fazla olduğunda
- Çalışanlar, madde kaynaklarına yakın mesafe çalıştıklarında

kullanılmalıdır. Çalışma alanında doğru ve yanlış uygulamalar aşağıda gösterilmiştir.



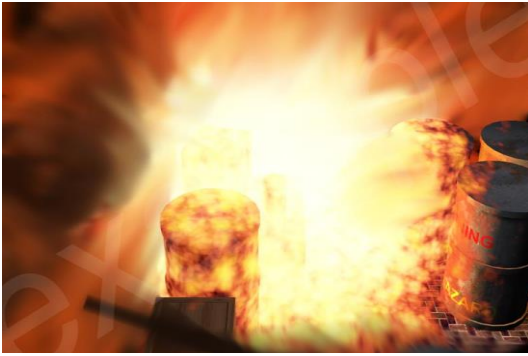
Resim 4. Lokal uzaklaştırma yöntemi için doğru/yanlış uygulama

7.Tehlikeli Kimyasal Maddelerin Güvenli Depolanması

İşveren, tehlikeli kimyasal maddelerin güvenli bir şekilde depolanmasını sağlamak ile yükümlüdür. Kimyasal maddeler , kimyasal uyumsuzluğa göre veya tehlike sınıflarına göre depolanabilir. Kimyasal maddelerin depolanmasında alınması gereken genel önlemler aşağıda verilmiştir:

- 1-Depolar sağlam yapılmış olmalı, ara yolları yeterli mesafede bulunmalı,
- 2-Her bir kimyasal grubun farklı özelliği olduğundan MSDS ler göz önünde bulundurulur her madde kendi kategorisinde depolanmalıdır.(Asla, alfabetik liste ile depolama yapılmamalıdır).Küçük miktar bulunması gereken kimyasallar (özellikle labaratuvar çalışmaları için kullanılan kimyasallar) özelliklerine göre havalandırmalı veya havalandırmasız özel güvenlik dolaplarında ve kaplarında muhafaza edilmelidir.
- 3-Depo girişlerinde güvenlik formları bulunmalıdır.
- 4-Isı ve güneşten uzak tutulmalı (sıcaklık ve nem kontrolü)
- 5-- Kimyasal madde orjinal ambalajında muhafaza edilmeli ve etiketlemeleri düzgün yapılmalıdır,
- 6- Parlayıcı maddeler özel güvenli soğutucularda (safe proof)olarak depolanmalı , lambalar ex-proof olmalı- depolanmalı, giriş kapılarına izinsiz girmenin ateşle yaklaşmanın yasak olduğunu belirtir uyarı levhaları asılmalıdır

- 7- Raflardaki bidonların devrilmesine karşı önlem alınarak depolama yapılmalı, depoların girişine uyarı levhaları konulmalı, metal raflar topraklanmalı ve topraklama kontrolleri periyodik olarak yapılmalıdır
- 8- Kimyasal madde dökülmelere karşı absorban bulundurulmalı
- 9- Depo çalışanlarına konuyla ilgili eğitim verilmeli
- 10- Parlayıcı Patlayıcı maddeler tüzüğünün mesafeleri dikkate alınmalı
- 11- Yangın riskine karşı önlemler alınmalı (alarm sistemi,yangın dedektörleri ve söndürme sistemleri)
- 12- Depolarda yeterli kişisel koruyucular (gözlük eldiven vs) bulunmalıdır
- 13- Depo zeminleri yıkanabilir olmalı ve atıklar için drenaj sistemi kurulmalıdır,
- 14- Depo havalandırılmasına dikkat edilmelidir,
- 15-Depo içinde dökülen malzemeler uygun şekilde ambalajlanıp atık sahasına alınmalıdır.



(a)



(b)

Resim 5. (a) Kimyasal madde deposunda patlama; (b) Kimyasal madde saklama dolapları

8. İşyerinde Kirli Çalışma Gerektiren Bölümlerin Ayrılması

Bazı prosesler özelliklerinden dolayı işyeri ortamında kirli alanlar oluşmasını sağlarlar. Metal atölyeleri, talaşlı imalat bölümleri, plastik biçme işlemi yapılan bölümler, ahşap doğrama bölümleri bu proseslerdendir. İşyerinde, bu bölümler diğerlerinden ayrılmalı ve kirliliğin diğer bölümlere yayılması önlenmelidir. Bu bölümlerde havalandırma ve temizlik işlemleri sürekli olarak yapılmalıdır.

9. Seyreltme Yöntemi ile Genel Havalandırma

İşyeri ortamında tehlikeli kimyasal maddelerden korunmanın bir diğer yolu da kirli işyeri havasını seyrelterek, genel havalandırma sağlamaktır. Bu işlem, ortama temiz hava girişini, ve ortamdaki aynı miktara yakın kirli hava çıkışını sağlayarak yapılır. İşyeri ortamına temiz hava, doğal yollardan (kapı, pencere, fan sistemi) veya teknik sistemler kullanarak (genel havalandırma sistemi) sağlanabilir . İkincisi asıl korunma yöntemidir.

Genel havalandırma sistemi;

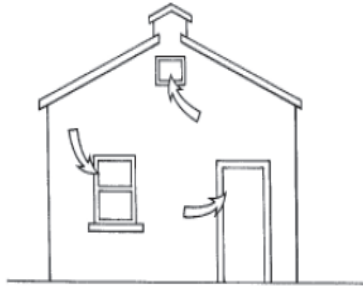
- ofis, endüstri dışında çalışma alanları, ve bazı endüstri alanlarında (metal, ağaç işleme atölyeleri, kurutma fırınları, pompa, kompresör odaları)
- Kısıtlı olarak , yangın ve patlama tehlikesine karşı binalarda

kullanılması önerilir.

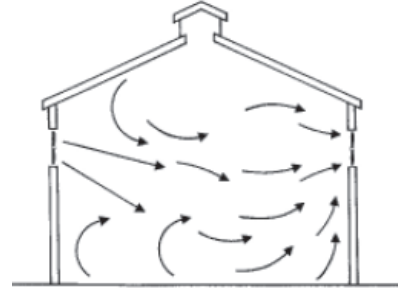
Genel havalandırma sisteminin önerilmediği yerler ;

- Çalışma alanında yüksek düzeyde kimyasal madde maruziyeti var
- Çalışanlar, maruziyet kaynağına yakın mesafede çalışıyor
- Kimyasal madde yayılımı sabit değil.

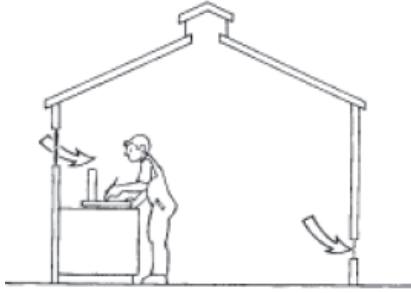
Şekil 3' te havalandırma ile ilgili örnekler verilmiştir.



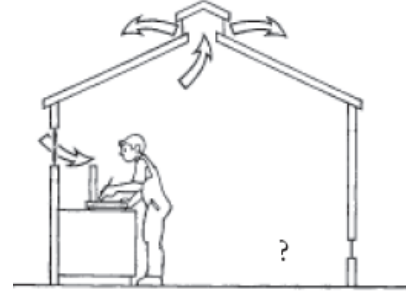
(a) Doğal Havalandırma



(b) Havalandırma Sistemi



(c) Yanlış havalandırma uygulaması



(d) Yanlış havalandırma uygulaması



(e) Doğru havalandırma uygulaması

Şekil 3. Havalandırma Uygulaması Örnekleri

10. Yangın Önleme ve Yangından Korunma

İşyerleri sık sık onarılması mümkün olmayan yangın hasarlarına maruz kalmaktadır. Oluşan yangınlar sadece maddi hasara değil bunun yanında personelin de ciddi şekilde yaralanmasına, hatta hayatlarını kaybetmesine sebep olmaktadır. Yangın önlemenin herkesin sorumluluğunda olduğu unutulmamalıdır. Çalışma ortamındaki yangın tehlikelerine karşı dikkatli olarak, kendimizi ve etrafımızdaki insanları yangına karşı koruyabiliriz.

Yangın üç ana etkenin birleşmesinden oluşur:

1. Yakıt (kağıt, ağaç, petrol bazlı yakıtlar, kimyasal maddeler v.b.)

2. Oksijen (atmosfer havası)
3. Isı (alev, elektrik, kimyasal reaksiyon v.b.)

Yangın önleme, bu üç faktörün bir araya gelmesini önleyerek mümkün olur.

Kimyasal maddeler tek başlarına yangın tehlikesi oluşturmamasına rağmen, hava, su, ısı veya diğer kimyasal maddelerle reaksiyona girmesi sonucunda yangın oluşabilmektedir. Benzin, kerosen, yağ, solvent, veya birçok kimyasal madde gibi alevlenme özelliğine sahip sıvıların buharı yangın tehlikesi oluşturmaktadır. Ateşleyici özelliğe sahip maddelerin, bu sıvıların buharı ile teması sonucu alev parlaması oluşarak yangın çıkmaktadır. Bu nedenle alevlenme özelliğine sahip sıvıların yangın çıkarmasını önlemek için bazı tedbirler almak gerekir. Bunlar;

1. Alevlenme özelliğine sahip bu sıvılar, havalandırmanın bol olduğu yerde kullanılmalıdır.
2. Sıvıların kullanım etiketleri ve saklama kapları kontrol edilmelidir.
3. Alevlenme özelliğine sahip bu sıvılar ısının, ateşin, sigarının v.b. ateşleyici özelliğe sahip maddelerden uzakta kullanılmalıdır ve depolanmalıdır.
4. Artan sıvılar uygun kutularda, kapalı şekilde muhafaza edilmelidir.
5. Dökülen veya sızma yapan sıvılar hemen temizlenmelidir.

Yangından korunmada eğitim önemli yer tutar. İşe yeni alınan personele yangın konusu hakkında eğitime tabi tutulmalı ve periyodik olarak tüm personele bu eğitimler tekrarlanmalıdır. Verilen eğitimler yangın raporu hazırlama prosedürlerini, tahliye planını, tahliye yollarını içermelidir. Bunun yanında yangın söndürme cihazlarının kullanılacağına dair bilgilerde bu eğitimin kapsamında yer alması gerekir.

11. Kimyasal Madde Patlamalarını Önleme ve Korunma

İşyerinde çalışanların sağlık ve güvenliğini sağlamak için, işveren patlamalara karşı gerekli önleme ve koruma tedbirlerini almalıdır. Mevzuatımızda yer alan "Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Çalışanları Korunması Hakkında Yönetmelik" hükümleri işveren tarafından uygulanmalıdır.

12. Tehlikeli Kimyasal Maddelerin Güvenli Kullanımı

Kimyasalların güvenli kullanımında amaç, çalışanlara ve çevreye verilecek zararın en aza veya mümkünse sıfıra indirilmesidir. Bu bölüm tehlikeli kimyasal maddenin proseste transferi, dolumu ve boşaltılması ile ilgilidir. Sözü geçen işlemler için kullanılacak iş ekipmanları, prosesin ve kullanılan maddenin özelliklerine uygun olmalıdır. Sabit duran iş ekipmanları kullanılmalı, kimyasal madde sızıntısı engellenmelidir. Mobil transfer ekipmanları manuel veya mekanik olabilmektedir. Bu ekipmanların yerleştirilmesi, kullanımı teknik düzenlemelerle belirlenmeli ve yangın, patlama, yayılma riskleri en aza indirgenmelidir. Kullanılan ekipmanın yapısı kimyasal maddeye dayanıklı olmalı, aşınma, oksitlenme engellenmelidir. Dolum ve boşaltım işlemleri gerçekleştirilirken, sızıntı ihtimaline karşı önlem alınmış olmalıdır. Katı ürünler söz konusu ise, tozuma ile yayılımın engellenmesi için gerekli mühendislik tedbirleri alınmalıdır. Dolum ve boşaltım ekipmanları periyodik bakımdan geçirilmelidir.

13. Güvenlik Duşu ve Göz Duşu

Güvenlik duşları, işyerinde meydana gelen kimyasal madde teması nedeni ile kimyasal yanık oluşması ve çalışan giysilerine yangın sıçraması olaylarında kullanılan en yaygın acil durum sistemleridir.

Göz banyoları , göze kimyasal madde sıçraması meydana geldiğinde hızlı ve etkili müdahale yapılarak gözün korunması için dizayn edilmiş acil durum sistemleridir.



Resim 6. Güvenlik Duşu ve Göz Duşu

13. Kişisel Koruyucu Donanımları Kullanımı

Kişisel koruyucu donanımları, çalışan ve tehlikeli kimyasal maddeler arasındaki son bariyerdir. Bu nedenle kullanımları aşağıdaki durumlarla gerekmektedir:

- Tüm önleme/koruma yöntemleri yetersiz veya teknik olarak mümkün olmadığında
- Uygun tüm önleme/korunma yöntemleri acil olarak uygulanamadığında
- Sürekli önlem almayı gerektirmeyen tek seferlik operasyonlarda, KKD kullanımının sağladığı korunma düzeyi, diğer özel önleme/korunma yöntemleriyle aynı düzeyde olması durumunda
- Acı durumlarda

Kimyasal maddeler için kullanılması gereken kişisel koruyucu donanımları 3 çeşittir:

- Solunum koruyucuları
- Göz koruyucuları
- Deri koruyucuları



Resim 7. Solunum Koruyucusu



Resim 8. Göz Koruyucuları



Resim 9. El koruyucuları

KONU İLE İLGİLİ ULUSLARARASI VE ULUSAL MEVZUAT

Kimyasallarla ilgili önemli Avrupa Birliği direktifleri şunlardır;

- 1998/24/EC İşyerinde Kimyasal Maddelerle İlgili Risklerden Çalışanların Sağlık ve Güvenliğinin Korunması
- 1991/322/EEC ve 2000/39/EC Mesleki Maruziyet Sınır Değerleri
- 90/394/EEC Kanserojenler Direktifi
- 67/548/EEC Tehlikeli Maddelerin Sınıflandırılması, Paketlenmesi ve Etiketlenmesi
- 1999/45/EC Kimyasal Müstahzarların Sınıflandırması Paketlenmesi ve Etiketlenmesi
- 76/769/EEC Belirli tehlikeli maddeler ve müstahzarların pazarlanması ve kullanılmasına ilişkin kısıtlamalar
- 91/155/EEC Güvenlik Bilgi Formlarının Hazırlanması ve Dağıtılması
- 93/67/EEC Risk Değerlendirme Direktifi

Ulusal mevzuatımızda yer alan kimyasallarla ilgili tüzük ve son yönetmelikler aşağıda bulunmaktadır:

- İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü (11.1.1974, No: 14765)
- Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli Ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerinde Ve İşlerde Alınacak Tedbirler Hakkında Tüzük (24.12.1973/ 14752)

- Radyasyon Güvenliği Tüzüğü (7.9.1985/18861) 24.03.2000/23999
- Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği (11/07/1993 tarih ve 21634 sayılı)
- Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik (26/12/2003 tarih ve 25328 sayılı)
- Kanserojen ve Mutajen Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik (26/12/2003 tarih ve 25328 sayılı)
- Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik (26/12/2003 tarih ve 25328 sayılı)
- Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği (24.03.2000/23999)

Kanserojen ve Mutajen Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliğe göre (26/12/2003 tarih ve 25328 sayılı) aşağıda belirtilen maddeler, işlemler ve bu işlemler sırasında ortaya çıkan maddeler kanserojen kabul edilir :

1. Üreamin üretimi.

2. Kömür kurumu, kömür katranı ve ziftinde bulunan polisiklik hidrokarbonlara maruziyete neden olan işler.

3. Bakır-nikel cevherinin kavrulması ve elektro rafinasyonu işleminde açığa çıkan toz, duman ve mistlere maruziyete neden olan işler.

4. Kuvvetli asit prosesi ile isopropil alkol üretimi.

5. Sert odun tozuna maruziyete neden olan işler.

Yine bu yönetmeliğe göre çalışanların kanserojen veya mutajen maddelere maruziyeti, aşağıdaki verilen sınır değerleri aşmayacaktır [17].

Tablo 18. Kanserojen Ve Mutajen Maddelere Mesleki Maruziyet Sınır Değerleri

Maddenin adı	EINECS ⁽¹⁾	CAS ⁽²⁾	Sınır Değerler		Açıklama
			mg / m ³ ⁽³⁾	ppm ⁽⁴⁾	
Benzen	200-753 -7	71-43-2	3.25 ⁽⁵⁾	1 ⁽⁵⁾	Deri ⁽⁶⁾
Vinilklorür monomeri	200-831	75-01-4	7.77 ⁽⁵⁾	3 ⁽⁵⁾	----
Sert ağaç tozları	-----	-----	5.0 ^{(5) (7)}	----	----

(1) EINECS : Mevcut kimyasal maddelerin Avrupa envanteri.

(2) CAS : Kimyasal abstrakt servis numarası

(3) mg / m³ : Bir metre küp havadaki maddenin miligram olarak miktarı (20 °C sıcaklıkta ve 760 mm Cıva basıncında)

(4) ppm : Milyonda kısım olarak hacim (mililitre/metreküp)

(5) Sekiz saatlik referans zamanına göre hesaplanan veya ölçülen değer

(6) Deri yoluyla da maruziyetin olabildiği durumlar

(7) Sert ağaç tozu diğer ağaç tozları ile karışık ise karışımın tümü için bu değer uygulanır.

Kimyasal maddelerle çalışmalarda sağlık ve güvenlik önlemleri hakkında yönetmeliğe (26/12/2003 tarih ve 25328 sayılı) göre ; aşağıda belirtilen kimyasal maddelerin ithali, üretimi ve bu maddelerin işyerinde kullanımı ile kimyasal maddeler ihtiva eden aşağıda belirtilen işlerin yapılması yasaktır. Ancak bu maddelerin başka bir kimyasal madde içindeki veya atık maddedeki konsantrasyonu, aşağıda verilen limit değerlerin altında bulunuyorsa bu yasak uygulanmaz.

Tablo 19. Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliğe Göre Yasak Uygulanmayacak Kimyasal maddeler ve Limit Değerleri

<i>EINECS No (¹)</i>	<i>CAS No (²)</i>	<i>Madde Adı</i>	Yasak Uygulanmayacak Limit Değer
202-080-4	91-59-8	2-naftilamin ve tuzları	% 0.1 (ağırlıkça)
202-177-1	92-67-1	4-aminodifenil ve tuzları	% 0.1 (ağırlıkça)
202-199-1	92-87-5	Benzidin ve tuzları	% 0.1 (ağırlıkça)
202-204-7	92-93-3	4-nitrodifenil	% 0.1 (ağırlıkça)

Yine bu yönetmelikte 92 kimyasal madde için mesleki mağruziyet sınır değerleri verilmiştir [18].

Asbestle çalışmalarda sağlık ve güvenlik önlemleri hakkında yönetmeliğe göre asbestin püskürtülerek (sprey) kullanılması ve asbest içeren, yoğunluğu 1 gr/cm³'den az olan, yalıtım veya ses yalıtımı malzemesi ile çalışılması yasaktır. Asbestin kullanılması ve pazarlanması ile ilgili yürürlükteki diğer mevzuata aykırı olmamak şartıyla; asbestin çıkarılması, asbest ürünlerinin veya asbest ilave edilmiş ürünlerin üretimi ve işlenmesi sırasında işçilerin asbest liflerine maruz kalabileceği işler yasaktır. Ancak, asbest içeren malzemenin yıkımı, sökümü ve ayırma gibi işlemlerden kaynaklanan asbestli ürünlerin atılması için yapılan işler hariçtir.

Yine bu yönetmeliğe göre işveren, işçilerin maruz kaldığı havadaki asbest konsantrasyonunun, sekiz saatlik zaman ağırlıklı ortalama (TWA) değerinin 0,1 lif/cm³'ü geçmemesini sağlayacaktır.

Mevcut bilgilere göre serbest asbest liflerine maruziyet aşağıdaki hastalıklara sebep olabilir:

- asbestosis
- mezotelyoma
- akciğer kanseri (bronchial carcinoma)

- mide-bağırsak kanseri (gastro-intestinal carcinoma)

Doktor ve/veya diğer görevli sağlık personeli asbeste maruz kalan işçilerin her birinin maruziyet durumunu ve çalışma şartlarını yakından bilmelidir [19].

CAREX : Uluslararası Kanserojen Maddelere Maruziyet Bilgi Sistemi

CAREX (International Information System on Occupational Exposure to Carcinogens), 15 üye Avrupa Birliği Ülkesinde (1990-1993 yılları) ve 2004 yılında üye olmuş 4 yeni Avrupa birliği ülkesinde (1997 yılı sonrası), işyerinde mesleki kanserojen maddelere maruz kalan çalışan sayısının, tehlikeli meslek gruplarının belirlenmesi ve buna göre daha iyi risk analizi yapılabilmesi ve önlem alınabilmesi için hazırlanan bilgi sistemidir. Sisteme dahil ülkeler Avusturya, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Almanya; Büyük Britanya, Yunanistan, İrlanda, İtalya, Litvanya, Lüksemburg, Hollanda, Portekiz, İspanya ve İsveç' tir [20].

Mesleki kanserojenlere maruziyetin endüstriyel dağılımı ve etkilenme düzeyi ile ilgili yeterli bilgi olmaması, bir çok ülkede risk analizi ve sağlık gözetiminin yapılmasını olumsuz etkiliyordu ve önlem alınmasını engelliyordu. Bu nedenle Avrupa Birliği' nin Avrupa Kansere Karşı Programı desteği ile mesleki kanserojenlere maruziyet bilgisi, maruz kalan çalışan sayısı tahminlerini içeren, ülke, kanserojen madde ve endüstri sınıflandırmaları nın bulunduğu CAREX bilgi sistemi oluşturuldu. Bilgi sisteminde ayrıca çalışanların endüstride dağılımı, özet maruziyet bilgisi, mesleki maruziyet, kanserojenlere maruziyet tanımları, tahmin etme prosedürleri ve referanslar bulunmaktadır. Sistemde Uluslar arası Kansere Araştırma Ajansı' nın kanserojen olarak belirlediği 139 kanserojene ait bilgi bulunmaktadır . Bunlar IARC sınıflandırmasında Grup 1 de yer alan tüm kanserojenler, Grup 2A, da yer alan tüm kanserojenler, ve Grup 2B de yer alan bazı seçilmiş kanserojenlerdir. Endüstriyel sınıflandırma yapılırken 55 farklı çalışma alanı göz önünde bulundurulmuştur [21].

Sistemde yer alan tüm ülkeleri kapsayan ve 3 farklı ülkede elde edilen veriler aşağıda belirtilmiştir [21]:

Avrupa Birliği (AB)

Sonuçlara göre ,1990-1993 yıllarında Avrupa Birliğinin 15 ülkesinde CAREX kapsamındaki maddelere maruz kalan 32 milyon işçi vardı. Bu işçilerin yaklaşık tamamen 42 milyon maruziyetleri(1.3 maruziyetler/ortalama maruz kalan işçi) vardı. Bu rakamlar tahmini rakamların yuvarlanması sonucu olan rakamlardır.

Ülkeler tarafından bildirilen maruz kalan işçilerin sayısı : Avusturya 800 000 , Belçika 700 000 , Finlandiya 500 000 , Fransa 4.9 milyon , Almanya 8.2 milyon , İngiltere 5 milyon , Yunanistan 900 000, İrlanda 300 000 ,İtalya 4.2 milyon , Lüksemburg 50 000 , Hollanda 1.1 milyon , Portekiz 1.0 milyon , İspanya 3.1 milyon ,ve İsveç 800 000 kişi idi.

Avrupa Birliği ülkelerinde en yaygın maruziyetler solar radyasyon (çalışma zamanının en az % 75'de maruz kalan 9.1 milyon işçi) , çevresel sigara dumanı (çalışma zamanının en az % 75'de maruz kalan 7.5 milyon işçi), kristalize silika (maruz kalan 3.2 milyon işçi) , dizel egzoz gazları (3.1 milyon) ,radon (2.7 milyon) ,ağaç tozu (2.6 milyon) kurşun ve inorganik kurşun bileşikleri (1.5 milyon) ve benzen (1.4 milyon)'di.

Almanya

İlk hesaplara göre ,CAREX'in kapsamındaki maddelere maruz kalan 8 milyon işçi (işçilerin %24) vardı. En yaygın maruziyetler solar radyasyon (çalışma zamanının en az % 75'inde maruz kalan 2.4 milyon işçi) , çevresel sigara dumanı (çalışma zamanının en az % 75'inde maruz kalan 2 milyon işçi), kristalize silika (maruz kalan 1 milyon) , dizel motor egzoz gazları (740 000) ,radon ve bozulma ürünlerine (800 000) , ağaç tozu (180 000) , kurşun ve inorganik kurşun bileşikleri (460 000) , benzen (470 000) , etilen dibromit (450 000), krom VI bileşiklerine (250 000) ve cam yünü (240 000) idi.

İtalya

CAREX'in kapsamındaki maddelere maruz kalan 4.2 milyon işçi (işçilerin % 25) vardı. En yaygın maruziyetler solar radyasyon (çalışma zamanının en az % 75'inde maruz kalan 600 000 işçi) , çevresel sigara dumanı (çalışma zamanının en az % 75'inde maruz kalan 800 000 işçi), kristalize silika (maruz kalan 300 000) , dizel motor egzoz gazları (600 000) , ağaç tozu (300 000) , kurşun ve inorganik

kurşun bileşikleri (300 000) , benzen (200 000) , asbest (700 000), PAH'lar (400 000), formaldehit (170 000) ve tetrakloroetilen (180 000) idi.

Fransa

CAREX'in kapsamındaki maddelere maruz kalan 5 milyon işçi (işçilerin %23) vardı. En yaygın maruziyetler solar radyasyon (çalışma zamanının en az % 75'inde maruz kalan 1.5 milyon işçi) , çevresel sigara dumanı (çalışma zamanının en az % 75'inde maruz kalan 1.2 milyon işçi), dizel motor egzoz gazları (400 000) , ağaç tozu (180 000) , kurşun ve inorganik kurşun bileşikleri (140 000) , sülfürik asit karışımı (400 000), formaldehit (300 000), tetrakloretilen (140 000) ve asbest (140 000) idi.

CAREX sisteminin kuvveti sistematik yapısı ,iyi kapsamı ve kullanım kolaylığıdır. CAREX esasında her bir ülkede aynı tanımlamaları ve usulleri kullanır, ülkeler arası sonuçların karşılaştırılabilmesini ve uyumunu sağlar.Uluslararası endüstrilerin sınıflamasındaki tüm endüstrileri kapsar ve endüstriye özel hesaplara ek olarak ulusal rakamları verebilir.IARC tarafından kabul edilen gibi işyerinde olan başlıca bilinen ve şüpheli kanserojenleri içerir. CAREX'i kişisel bilgisayarda kullanmak kolaydır. Yeni ülkelerin eklenmesine izin verir, oldukça doğru iş gücü istatistiklerinin elde edilmesini sağladı.CAREX otomatik olarak yeni ülkeler için ön hesapları hesaplar ve standart raporların oldukça geniş çeşidini oluşturur.

Ülkemizde kanserojenler ve mesleki kanserler ile ilgili ulusal bilgi sistemi bulunmamaktadır. Bu konular ile ilgili yapılmış bilimsel çalışmalar EK 2 de verilmiştir.

TARTIŞMA

Dünyada sanayileşme ve teknolojik gelişmelere paralel olarak özellikle işyerlerinde üretken faktör olan, çalışanların sağlık ve güvenlikleri ile ilgili bir takım sorunlar ortaya çıkmıştır. Başlangıçta fazla önemsenmeyen bu sorunlar zamanla iş verimini etkilemiş ve çalışanları olumsuz etkilemiştir. Bu nedenle iş sağlığı ve güvenliği üzerinde düşünülmesi gereken bir konu haline gelmiştir.

Bu konuda yapılan çalışmalar sonucunda iş ortamında çalışma düzenini ve koşullarını kapsayan bir takım kurallar ve kanunlar yürürlüğe konmuştur. İş sağlığı ve güvenliği değişik açılardan incelenmiş ve bu incelemeler sonucunda iş sağlığı ve güvenliği kavramı doğmuş ve konuya bilimsel olarak yaklaşılmaya başlanmıştır. İş sağlığı ve güvenliği günümüzde birçok bilim dalının ilgi alanına girmektedir.

Kimyasal maddeler sanayimizin ve günlük yaşantımızın vazgeçilmez bir parçası olup katı, sıvı ve gaz hallerinde kullanılmaktadır. Bu maddelerin birçoğu yanlış kullanılma durumunda insanlara ve çevreye büyük zararlar verebilmektedir. Sanayide kullanılan kimyasal maddeler, dikkatsizlik ve yanlış kullanım sonucu oluşan iş kazalarının ve sağlık problemlerinin başlıca nedenleridir. Bu kapsamda işverenler çalışanlarını tüm tehlikelerden korumakla yükümlüdür.

Çalışanları kimyasal maddelerden kaynaklanan tehlikelerden korumak ve olası hastalıklardan koruyabilmek için ilk önce risk değerlendirmesi yapılmalıdır. Risk değerlendirmesi ile kimyasal maddeler risk derecelerine göre sınıflandırılır ve uygun önlemler alınarak çalışanların sağlık ve güvenliği korunur. Yapılan risk değerlendirmesi, işyeri ortamındaki tehlikeli işyeri ortam faktörleri, maruziyet ve risk derecesi, uygun kontrol ölçüm ve analizleri, sağlık gözetimi, ve eğitim ve bilgilendirme ile ilgili konuları içermelidir.

İşyerinde çalışanlarda maruz kaldığı etkenler nedeniyle oluşan kanserler, mesleksi kanserlerdir. İşyerleri çevresinde işçilerin maruz kaldığı etken veya etken karışımlarından ancak bazıları mesleksi kanserojen olarak tanımlanabilir. Mesleksi kanserojenler yalnızca fiziksel veya kimyasal faktörlerden oluşabileceği gibi, bazı hallerde her iki karakteristiğe birden de sahip olabilirler. Belirli mesleksi maruziyetleri kesinleşen bazı kimyasallar için karsinojenite testleri yapılarak Uluslararası Kanser Araştırmaları Örgütü (IARC)'nün yaptığı deneysel çalışmalarda pozitif sonuçlar alındığı gözlenmiş ve işyerinde bu maddelere maruz kalan kişilerde kanser riskinin arttığı sonucuna varılmıştır. Yine bazı kimyasal maddelerin kanser etkeni (karsinojenik) oldukları çeşitli epidemiyolojik araştırmalarla da desteklenmiş, bu maddelerin büyük çoğunluğunun mesleksi çevredeki maruziyetle ilişkisi ortaya çıkarılmıştır [24].

İnsanda oluşan kanserlerden en çok meslekle ilişkisi olduğu kabul edilen 11 yerleşim bulunmaktadır. Bunlar; oral kavite (ağız), gırtlak, akciğer, özefagus (yutak), mide, karaciğer, pankreas, mesane, böbrek, lenfomalar ve lösemilerdir. Bu kanserlerin çoğunda sigara başlıca neden olmakla birlikte, mesleksi etkilenim de önemli bir rol oynamaktadır. Bu kanserler Türkiye' de erkeklerde görülen tüm kanserlerin yaklaşık % 60' ını(dünyada % 72), kadınlarda yaklaşık % 30 unu oluşturmaktadır (dünyada % 37). Adı geçen kanserlerden Türkiye'deki meslek hastalıkları listesindeki mesleksi kanserlerin başında akciğer kanseri gelmekte, bunu mesane ve deri kanserleri izlemektedir [13].

2006 yılı dünya istatistiklerine göre, tehlikeli kimyasal madde maruziyeti sebebiyle ölümler ile ilgili bilgiler Tablo 20' de verilmiştir [26].

Değerler göz önünde bulundurulduğunda, mesleksi kanser sebebiyle ölüm vakaları sayısı, kanser sebebiyle ölüm sayılarının % 9.6 sını oluşturmaktadır. Bu değerler önemsenecek kadar yüksektir ve mesleksi kanserojenler, çalışanlar ve çevre üzerindeki etkileri nedeniyle önemli bir toplum sağlığı sorunu olarak kabul edilmelidir.

Tablo 20. 2006 Yılı Dünyada Tehlikeli Maddelere Mesleki Maruziyet Sebepi Tahmini Ölüm Değerleri [27]

Mesleki Ölüm Nedeni	Kanser Nedenli Toplam Ölüm Sayısı		Tahmin Edilen Mesleki Maruziyet Oranı (%)		Tehlikeli Kimyasallara Maruziyet Nedenli Ölüm Sayısı
	Erkek	Kadın	Erkek	Kadın	
Kanser (Toplam)					314 939
Akciğer kanseri ve mezotelyom	996 000	333 000	15	5	166 050
Karaciğer kanseri	509 000	188 000	4	1	22 240
Mesane kanseri	128 000	42 000	10	5	14 900
Kan kanseri	117 000	98 000	10	5	16 600
Prostat Kanseri	253 000		1		2 530
Ağız kanserleri	250 000	127 000	1	0.5	3 135
Yemek borusu kanseri	336 000	157 000	1	0.5	3 517
Mide kanseri	649 000	360 000	1	0.5	8 290
Kolorektal kanseri	308 000	282 000	1	0.5	4 490
Cilt kanseri	30 000	28 000	10	2	3 560
Pankreas kanseri	129 000	99 000	1	0.5	1 785
Diğer ve tanımlanamayan kanserler	819 000	1 350 000	6.8	1.2	71 892
Kalp hastalıkları, 15-60 yaş gurubu	3 074 000		1	1	30 740
Sinir Sistemi Hastalıkları, 15 üstü yaş gurubu	658 000		1	1	6 580
Böbrek hastalıkları, 15 üstü yaş gurubu	710 000		1	1	7 100
Kronik Solunum Sistemi Hastalıkları, 15 üstü yaş gurubu	3 550 000		1	1	35 500
Pnömonyoz	36 000		100	100	36 000
Astım, 15 üstü yaş gurubu	179 000		2	2	3 580
Toplam					434 439

Kanserden korunmada sonuç alabilme, kanser hastalığının oluşmasında dış faktörlerin etkinlik derecesine bağlıdır. Bu dış faktörler ;

1) Çevresel kanserojenler

2) Kanser oluşumunu kolaylaştıran faktörlerdir (diyet şekilleri, metabolizma bozuklukları, hormonal dengesizlik gibi).

Dış etkenlerden oluşan kanser tipleri, bütün kanserlerin 1/4'ünü oluşturur. Bunlar deri, ağız, solunum, mide-barsak, idrar yolları, hormonlarla ilgili organlar (meme, uterus, tiroit), kan yapıcı sistemlerdir. Buna göre “insan kanserlerinin büyük bir kısmı korunulabilir bir potansiyele sahiptir” denilebilir [2].

Hastalıklardan korunma, birincil-ikincil-üçüncül düzeyler olmak üzere üç düzeyde yapılabilir. Bunlar arasında en etkili korunma yaklaşımı birincil düzeyde korunmadır (primary prevention). Bir hastalıkta birincil düzeyde korunma sağlamak için, kişinin hastalık etkeni ile karşılaşmasının önüne geçilmeli, kişinin etkenle teması önlenmelidir. Bu yaklaşım iş sağlığı uygulamaları bakımından çok temel bir yaklaşımdır. Mesleki kanserlerin nedeni açık olarak bellidir ve kişiler bu etkenle işyeri ortamında, işin yürütümü sırasında karşılaşmaktadır. Bu durumda işyerinde alınacak bir dizi teknik koruma yaklaşımı ile kişinin etkenle teması kesin bir şekilde ortadan kaldırılabılır.

İşyerlerinde kanserojen, mutajen ve teratojen maddelerle çalışmalarda, işçilerin bu maddelere maruziyetini önlemesi, bunun mümkün olmadığı hallerde en aza indirmesi ve tehlikelerinden korumak için gerekli tüm önlemlerin alınması gereklidir. Bu amaçla yapılabilecek öncelikli uygulamalar aşağıda verilmiştir:

(1) Kanserojen maddeyi kullanmama: En etkili korunma şeklidir. Bu uygulamanın esası, kanserojen maddenin yerine başka bir maddenin kullanılmasıdır (substitution, ikame). Örneğin benzenin sakıncaları ortaya konduktan sonra benzenin açık olarak kullanımı (çözücü, yapıştırıcı amaçla kullanımı) yasaklanmıştır. Bu alanlarda benzen yerine kanser yapıcı özelliği olmayan başka maddeler (önceleri toluen, ksilen, daha sonra stiren, hekzan vs.) kullanıma sokulmuştur. Benzeri şekilde asbest yerine de lif yapısında sentetik olarak üretilen bazı maddeler kullanılmaya başlanmıştır.

(2) Kapalı sistem: Bazı durumlarda çalışma hayatının sürmesi bakımından sakıncalı maddeleri kullanma zorunluluğu söz konusudur. Bu durumlarda zararlı maddenin kapalı sistemler içinde çalıştırılması yolu ile kişilerin bu madde ile temasının önüne geçilebilir. Örneğin radyoaktif maddelerin kullanımında bu yaklaşım geçerli bir kullanım yoludur.

(3) Ayırma (izolasyon): Bazen sakıncalı olan işlemin tümü ile ayrılması söz konusu olabilir. Sakıncalı olan işlem işyerinin yalnızca bir bölümünde ise, bu bölümün diğer bölümlerden ayrılması şeklinde uygulama yapılabilir. Bu şekilde işyerinde bulunan kişilerin büyük bölümünün zararlı madde ile teması önlenmiş olur. Ayrılan riskli bölümde çalışanlar ise özel koruma yöntemleri ile korunabilir, veya olanak varsa bu bölümde robot çalıştırılması yoluna gidilebilir.

(4) Havalandırma: Çalışma hayatında sık olarak başvurulan bir koruyucu yöntem de havalandırmadır. Zararlı maddeler çoğunlukla vücuda solunum yolundan girer. Bu yüzden kişilerin zararlı madde ile temasının kesilmesi bakımından havalandırma sisteminin, solunum seviyesinin daha altındaki bir düzeyden havayı emip ortamdan uzaklaştırması gerekir. Bu tür havalandırmaya “boşaltıcı havalandırma” (exhaust ventilation) adı verilir.

(5) Kişisel koruyucu malzeme kullanımı: Zararlı maddenin olduğu yerde, kaynağında kontrol altına alınması amacı ile yapılan bütün uygulamalara rağmen halen kişilerin etkilenme olasılığı varsa, bu durumda kişisel koruyucu malzemelerin kullanımı yoluna gidilir. Zararlı madde ile temas en çok solunum yolu ile olduğundan, koruyucu malzeme de öncelikle solunum yolundan etkilenmeyi önleyici olarak maskeler şeklinde olabilir. Maske dışında koruyucu giysi, özel eldivenler, ayakkabılar, yüzü ve gözleri korumak üzere uygun gözlükler vb. çeşitli koruyucu malzeme kullanılabilir. Ancak bu konuda titizlikle üzerinde durulması gereken bir nokta, kişisel koruyucu malzeme kullanımının “son çare” olarak devreye girmesi gereğidir. Kişisel koruyucu malzemenin kullanılmasından önce, etkenin kaynağına yönelik olarak yukarıda sayılan uygulamalardan bir veya birkaçı uygulanmalı, etkenin kaynağında kontrolü amacı ile yapılan bütün çabalar sonunda eğer gerekiyorsa kişisel koruyucu malzeme kullanımı yoluna gidilmelidir. Kaynağa yönelik önlemleri almadan korunmayı yalnızca kişisel koruyucu malzeme ile yapmaya çalışmak hatalı olur.

(6) Diğer önlemler: Yukarıda sayılan uygulamalara ek olarak bazı idari (yönetmeliksel) yaklaşımlarla koruyucu çalışmalara katkı sağlanabilir. Örneğin maruziyet süresinin kısaltılması bakımından tehlikeli maddelerle çalışılan işlerde günlük çalışma süresi kısadır. Bu tür bir önlem radyoaktif maddelerle ve radyasyonla ilgili işlerde çalışanlara uygulanmaktadır. Günlük çalışma süresinin kısa olmasının yanı sıra tehlikeli maddelerle çalışanların belirli bir program içinde dönüşümlü (rotasyonel) olarak çalıştırılması da koruyucu amaçla uygulanan yöntemlerdendir. Sayılan birincil korunma uygulamalarına ek olarak tehlikeli işlerde, özellikle kanserojen maddelerle çalışılan işyerlerinde çalışanlar aralıklarla sağlık kontrolünden geçirilir. Bu yolla herhangi sağlık bozulması erken dönemde saptanabilir. Bu yaklaşım koruyucu sağlık hizmetleri bakımından ikincil korunma olarak adlandırılır. Bir sağlık sorunu erken dönemde yakalandığında alınacak önlemlerle ilerlemesinin önüne geçilebilir ve kişinin sağlığına kavuşması sağlanabilir. Ağır ve tehlikeli işlerde çalışan kişilerin aralıklarla sağlık kontrolünden geçirilmesi gereği iş sağlığı ve güvenliği mevzuatında belirtilmiştir.

Mesleki kanserlerden korunma bakımından sağlık eğitimi çalışmalarının da önemi vardır. Hem işyerindeki yöneticilere, hem de çalışanlara yönelik olarak eğitim yapılmalıdır. Bu eğitimlerde riskli maddeler tanıtılmalı, bunların sağlık etkileri, etkilenim yolları ve koruyucu uygulamalar bakımından dikkat edilmesi gereken noktalar açıklanmalıdır [14].

Mevzuatımızda “Kanserojen ve Mutajen Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik” bulunmaktadır. Yönetmeliğin amacı; işçilerin, kanserojen ve mutajen maddelere maruziyetinden kaynaklanan risklerden korunması için bu maddelere maruziyetin önlenmesi de dahil olmak üzere gerekli sağlık ve güvenlik önlemlerini belirlemektir. Yönetmelikte yer alan önlemler aşağıda özetlenmiştir.

1) Kanserojen ve mutajen maddelere maruziyet riski bulunan işlerde çalışanların, bu maddelere maruziyet şekli, maruziyet miktarı ve maruziyet süresi belirlenerek risk değerlendirmesi yapılması ve gerekli sağlık ve güvenlik önlemleri belirlenmelidir.

2) Teknik olarak mümkün olduğu hallerde, işçilerin sağlığı ve güvenliği açısından kullanım koşullarında tehlikesiz veya daha az tehlikeli madde, karışım veya proses

kullanarak işyerindeki kanserojen veya mutajen maddelerin kullanımını azaltılmalıdır.

3) Yapılan risk değerlendirmesi sonucunda çalışanların sağlığı ve güvenliği yönünden riskbulunduğunun ortaya çıkması halinde çalışanların tehlikeli maddelere maruziyeti önlenmelidir.

4) Kanserojen veya mutajen madde veya karışımların veya bu maddelerin kullanıldığı prosesin değiştirilmesinin teknik olarak mümkün olmadığı hallerde, bu maddelerin üretiminde ve kullanılmasında teknik imkanlara göre tam kapalı sistemler kullanılmalıdır.

5) Kapalı sistemle çalışmanın teknik olarak mümkün olmadığı hallerde çalışanların maruziyeti mümkün olan en az düzeye indirilmelidir

6) İşyerinde kullanılacak kanserojen veya mutajen madde miktarı belirlenmeli ve yapılan iş için gereken miktardan fazla madde bulunması önlenmelidir.

7) Kanserojen veya mutajen maddelere maruz kalan veya kalabilecek işçi sayısı mümkün olan en az sayıda olmalıdır.

8) Kanserojen veya mutajen maddelerin çalışma ortamına yayılmasını önlemek veya en aza indirmek için proses tasarımı uygun şekilde yapılmalı ve gerekli mühendislik kontrol önlemleri alınmalıdır.

9) Kanserojen veya mutajen maddelerin kaynağından lokal veya genel havalandırma sistemi veya diğer yöntemlerle çalışılan ortamdan dışarı atılması, halk sağlığı ve çevreye zarar vermeyecek şekilde yapılmalıdır.

10) Herhangi bir kaza sonucunda veya beklenmeyen bir şekilde kanserojen veya mutajen maddelerin ortama yayılması halinde, bu durumun erken tespiti için uygun ölçüm sistemleri bulundurulmalıdır.

11) Alınan diğer önlemlerle toplu korumanın sağlanamadığı ve/veya maruziyetin önlenemediği durumlarda uygun kişisel korunma yöntemleri kullanılmalıdır. Özellikle işyeri tabanı, duvarlar ve diğer yüzeyler düzenli olarak temizlenmeli ve hijyen şartları sağlanmalıdır.

12) Çalışanlar bilgilendirilmelidir.

13) Kanserojen veya mutajen maddelere maruz kalınan veya maruz kalma ihtimali bulunan yerler, uygun ikaz levhaları ve güvenlik işaretleri ile belirlenmelidir. Bu yerlerde sigara kullanılması ve yeme, içmenin yasak olduğunu belirten ikaz levhaları bulunmalıdır.

14) Yüksek düzeyde maruziyete neden olabilecek acil durumlar için plan yapılmalıdır.

15) Kanserojen veya mutajen maddelerin güvenli şekilde depolanması, taşınması veya işlem görmesi için bu maddeler açıkça ve görünür şekilde etiketlenmiş, sızdırmaz kapalı kaplarda bulundurulmalıdır.

16) Atıkların işçiler tarafından güvenli bir şekilde toplanması, depolanması ve uzaklaştırılıp zararsız hale getirilmesinde açıkça ve görünür şekilde etiketlenmiş, sızdırmaz kapalı kaplar kullanılmalıdır.

17) İşveren, işçilerin yeterli ve uygun eğitim almalarını sağlanmalı, işçilere özellikle aşağıdaki konularda gerekli bilgi ve talimat verilmelidir:

a)Sağlığı etkileyebilecek riskler ile sigara içmenin getireceği ek riskler,

b) Maruziyeti önlenmek için alınması gerekli önlemler,

c) Hijyen kuralları,

d) Koruyucu malzeme ve giyim eşyalarının kullanılması,

e) Kazaların önlenmesi ve kaza halinde kurtarma çalışmaları da dahil yapılması gereken işler,

18) İşçiler sağlık gözetimine tabi tutulmalıdır [17].

SONUÇLAR

İş sağlığı ve iş güvenliği konusunun değişik aşamalardan geçerek günümüzdeki bilimsel anlamını kazanması çok uzun tarihsel süreç içinde olmuştur. Birçok uzmanlık alanından bilim insanlarının çalışmaları sonucunda günümüzde bir bilim dalı haline gelen iş sağlığı ve iş güvenliği, üretim sürecindeki ve toplum yaşamındaki değişimlere bağlı olarak gelişim göstermiştir.

Üretim araçlarında ve üretim yöntemlerindeki değişim ve dönüşümler sonucunda çalışanların sağlık ve güvenlik sorunları da çoğalmış ve giderek önem kazanmaya başlamıştır. Tarih boyunca çalışma yaşamındaki gelişmeler, işçi sağlığı ve iş güvenliği konusundaki gelişmelere de kaynaklık etmiştir.

Çalışanların işyeri ortamındaki fiziksel ve kimyasal etmenlerin zararlarına, üretim araç ve gereçlerinin tehlikelerine, kullanılan ham ve yardımcı maddelerin çeşitli zararlı etkilerine maruz kalmaları iş sağlığı ve iş güvenliği sorunlarının temelini oluşturmaktadır.

Ülkemizdeki iş sağlığı ve güvenliği koşullarını rakamlarla değerlendirecek; sosyal sigortalar kurumu'nun 2006 yılı istatistik verilerine göre, 1,036,328 işyeri ve bu kuruluşlarda 7,818,642 zorunlu sigortalı çalışan bulunmaktadır. 50'den az çalışanı olan işletmelerin sayısı 1,016,617' dir ve bu işletmelerde 4,694,825 işgücü istihdam edilmektedir. İşyerlerinin % 98.1'i küçük ve orta büyüklükteki işletmeler (KOBİ) dir. KOBİ' ler toplam çalışan sayısının % 60 'ını istihdam etmektedir. Ülkemizdeki en yüksek iş kazası oranı toplam işyeri sayısının %98'ini oluşturan ve 50'den daha az işçi çalıştırılması nedeniyle İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulu oluşturma, İşyeri Hekimi, İş Güvenliği Uzmanı, İşyeri Hemşiresi veya Sağlık Memuru bulundurma gibi zorunlulukların bulunmadığı, KOBİ' lerde görülmektedir. İş kazalarının neredeyse %50'si 9 ya da daha az çalışanı olan işyerlerinde meydana gelmektedir. Bu işyerleri de toplam KOBİ' lerin %90'ını temsil etmektedir.

İş kazalarının endüstri kategorileri içindeki dağılımı incelendiğinde; metal ürünlerinin imalatı %13, inşaat %9.6, maden % 6.5 ile ilk üç sıradaki sektörler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Mesleksel kanserojenler, çalışanlar ve çevre üzerinde etkileri nedeni ile önemli bir toplum sağlığı olarak kabul edilmelidirler.

Grup 1 içinde kesinleşmiş mesleksel kanserojen olarak 29 madde, olası kanserojen olarak da 30 madde yer almaktadır. IARC 19 meslek grubu ya da işkolunu da kanserojenlerle çalışılan alanlar olarak tanımlamıştır. Tablo 21 de bu işkolları ve meslek grupları gösterilmektedir [13].

Çalışma yaşamında kanserojen etkisi bilinen ya da araştırılan pek çok etmen yer almaktadır. Bunlar arasında en iyi bilinen ve sık karşılaşılan etmen ve gruplardan yaygın olarak bilinenleri; asbestos, ağır metaller, polisilik aromatik hidrokarbonlar, benzen, ışınım (radyasyon) dır.

Tablo 21. Kanslerle İlişkili Meslekler ve Endüstriyel Süreçlere Örnekler (IARC) [13]

Grup	Etkilenim Alanı	Hedef Organ
1	Alüminyum Üretimi	Akciğer, Mesane
	Auramine İmalatı	Mesane
	Ayakkabı Tamir ve İmalatı	Nasal kavite, lösemi, mesane
	Kok Kömürü Üretimi	Deri, akciğer, böbrek, mesane
	Mobilya Yapımı	Nasal kavite
	Hematit Madenciliği(yer altı) Radona Maruz Kalım	Akciğer
	Demir-Çelik Döküm	Akciğer
	İsopropanol İmalatı (Kuvvetli asit işlemi)	Nasal kavite, larinks, akciğer
	Magenta (boya) İmalatı	Mesane
	Boyacılık	Akciğer, mesane, mide
	Kauçuk Sanayi	Mesane, lösemi, mide, larinks, akciğer
	Sülfirik Asit İçeren Kuvvetli İnorganik sit Buharı	Akciğer, larinks
	Cam Mamülleri İmalatı	Akciğer, mide
	2A	Berberlik, Kuaför
Arsenik İçermeyen İnsektisitler ile spreyleme İşi		Akciğer
Petrol rafinerisi		Lösemi, deri, mesane, beyin
2B	Marangozluk, doğramacılık	Nasal kavite
	Tekstil imalat endüstrisi	Nasal kavite, mesane

Kanser ile ilgili araştırmalarda önemli bir zorluk, bu hastalık grubunun uzun bir dönem sonunda ortaya çıkmasıdır. Kanserin klinik olarak ortaya çıkışı kanserojen bir maddeyle karşılaştıktan yirmi yıl sonra bile gerçekleşebilmektedir. Bu nedenle, işyeri ortam ve koşulları ile nedensel bir ilişki kurulması için güncel özellikler değil çalışanın iş geçmişi gerekmektedir. Bu nedenle çalışanlarda kanser

tanısı, işten ayrıldıktan ya da emekli olduktan sonra konmaktadır. Bu da hastalık ile meslek ilişkisi kurulmasını güçleştirmektedir. Endüstride kullanılan ve kanserojen özellikleri incelenmesi gereken bir çok madde vardır. Ayrıca bir diğer sorunda endüstride kullanılan kimyasal, fiziksel ya da biyolojik etmenlerle çoklu karşılaşmadır. Çeşitli risk etmenlerine birlikte maruz kalındığında, canlılar üzerindeki etkilerini belirleyebilmek bu konuyla ilgilenen tüm bilim dalları için çok güçtür.

Ülkemizde kanserojen maddeler ile ilgili sürekli ve düzenli bir ulusal kayıt sistemi bulunmamaktadır. Bu, kanserojen maddelerle çalışmanın yarattığı sonuçları ortaya çıkarmayı son derece güçleştirmektedir. Bir iş sağlığı kayıt sisteminin vazgeçilmezleri arasında bulunan, işyerinde hangi maddelerin kullanıldığı, ortamda bulunma miktarları ile ilgili veriler, büyük ölçekli işletmeler dışında yok denecek kadar azdır. Kanserojenlerin ve bu etmenlerin kullanıldığı iş kollarının işletmeler ölçeğinde yerel ve ulusal düzeyde izlenebilmesini sağlayacak bir kayıt sistemi oluşturulması, kanserojenlerden korunmada önemli bir yere sahiptir.

Tehlikeli kimyasal maddelere maruziyetin önlenmesinde risk analizinin önemi büyüktür. Risk analizi ve yönetiminin hedefi, kurum içerisinde olabilecek tehlikelere uygun cevap verebilecek, kasıtlı ya da kasıtsız tehditlerin etkisini ve olma ihtimalini azaltacak hazırlıkları, prosedürleri ve kontrolleri teşhis etmektir.

Risk analizi ve yönetimi prosesinin yararlarından başlıcaları aşağıda sıralanmıştır:

1. İşyerinin yazılı prosedür ve politikalarının oluşmasını ya da olgunlaşmasını sağlar.
2. İşyeri çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği konularında bilgi sahibi olmalarını ve katılımını sağlar.
3. İşyeri yönetiminin de iş sağlığı ve güvenliği konularında bilgi sahibi olmalarını ve bu konularda karar vermelerini sağlar.
4. Risk analizi prosesinden alınan ilk sonuçlar ile organizasyon yada işletmedeki olası tehlikeler ve alınacak tedbirler belirlenir.

5. İşletme, organizasyon yada kurumdaki risklerin büyüklüğünün hesaplamasına ve riskin tolere edilebilir olup olmadığına karar verilmesini sağlar.
6. İşyerinde yanlış güvenlik tedbirleri alınmış olabilir, yada insanlarda yanlış güvenlik bilinci oluşmuş olabilir, tüm bu tedbirlerin ve güvenlik bilincinin gözden geçirilmesini sağlar.
7. İşyerinde yasal yükümlülükler ve iş sağlığı ve güvenliği politikası çerçevesinde tahammül edilebilir düzeye indirilmiş risk ile çalışılmasını sağlar.
8. İşyerindeki gerekli düzeltici ve önleyici faaliyetlerin gerçekleştirilmesini sağlayacak verilerin kaydedilmesini, sonuçların izlenmesini ve ölçülmesini sağlar [29].

Mesleki kanserlerin önlenmesinin en etkin önlemi, endüstriyel işlemlerde kullanılan kanserojen maddelerin kuşkuyla yer vermeyecek şekilde yasaklanmasıdır. Ancak, sadece birkaç ülke kanserojen maddelerin üretimi ve kullanılması ile ilgili yasal kısıtlamalara sahiptir ve ülkeden ülkeye de çoğu kez farklılıklar vardır. Endüstriyel işlemlerden kanserojenlerin kaldırılmasıyla beraber, bunların yerine kullanılacak kanserojen olmayan maddelerle ilgili endüstriyel araştırmalar geliştirilmelidir.

Kanserojen maddenin kullanılması zorunlu ise, ikinci bir temel tercih çalışma yerinde kanserojen madde ile işçilerin temas etmesinin önlenmesidir. Bu aşağıdaki şekilde gerçekleştirilebilir:

- Kanserojenlerin üretimi ve taşınması kapalı sistemlerde olmalı,
- Çalışma ortamında kanserojen etkenlerin düzeyleri ve maruziyetleri sürekli ölçüm teçhizatları ile kontrol edilmeli ve hatta etkin bir havalandırma sistemi kurulmalı,
- Kanserojen maddelerle temas ettiğinde yüksek bir riske maruz kalan işçilerin (en son çare olarak) kişisel korunma teçhizatı verilmeli ve bunlar kullanılmalıdır.

Önlemlerle ilgili bir diğer temel nokta da kanserojen maddelerin üretimi, kullanımı ve ithali ile ilgili ulusal ve uluslar arası kurallara gereksinimin olmasıdır. Bu kurallar aktif kanserojen maddelerden dolayı genel çevrenin kirlenmesinden kaçınmak için atık giderme prosedürü ve kontrolünü de kapsamalıdır.

Mesleki kanserojenlerden korunmada genel önlemlerden biri de işçi seçimidir. Bu maddelere karşı "duyarlı / hassas" olanlar çalıştırılmamalıdır. Ayrıca işçilerin rotasyonla çalışması önerilebilir.

İşçiye yaptığı işteki olası tehlike de iyice öğretilmeli ve korunma yöntemlerini uygulayabilecek şekilde eğitilmelidir. Riskli gruplar için mesleki kanserojenler ve riskli işkollarında çalışmayı kapsayan eğitim programları oluşturulmalı, çalışanlara odaklı bilgilendirme, farkındalık ve duyarlılaştırma eğitimleri hazırlanmalıdır.

Mesleki kanserler ulusal sağlık ve çalışma politikalarının bir parçası olmalıdır. Kanıtlanmış kanserojenlerin kullanımının yasaklanması veya maruziyet limit değerleri ile ilgili yasal düzenlemeler yapılması, zorunlu koşullarda en iyi koruma önlemlerinin alınarak çalışmanın sağlanması, ortam ölçümleri ve kişisel maruziyetin sürekli ve düzenli olarak yapıp izlenmesi, bu konuda yasal düzenlemelerin işveren tarafından uygulanması gerekmektedir.

Yukarıda belirtilenlere ek olarak, iş sağlığı ve güvenliği alanında sorunların aşılabilmesi devletin, işverenlerin, sendikaların, üniversitelerin, meslek odalarının, mahalli kuruluşların, sivil toplum örgütlerinin ve basın-yayın kuruluşlarının özetle konuyla ilgili her kuruluş ve kişinin üzerlerine düşen görevlere sahip çıkarak etkin bir iletişim ortamında bilgi ve deneyimlerini paylaşarak iş ve güç birliği yapmalarından geçmektedir.

KAYNAKLAR

1. Velicangil S., Velicangil Ömer, “Endüstri Sağlığı (İşçi Sağlığı-İş Hijyeni) ve Meslek Hastalıkları”, Çalışma Bakanlığı Yayınları, YODÇEM, Ankara, Mart 1987, s.1; Dünya Sağlık Örgütü, Teknik Rapor, No: 135, 1967
2. Topuzoğlu, İ., Orhun, H. “Türk Tabipleri Birliği, İş Hekimliği Ders Notları”, Türk Tabipleri Birliği Yayını, Üçüncü Basım, Maya Matbaacılık, Ankara, 1993, s.3
3. İTopuzoğlu İ., Bilir N., Yıldız A.N., “Çevre Sağlığı ve İş Sağlığı”, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, A-27, Ankara, 1979;
4. Döşemeci M., “Marmara Bölgesi Sanayi Merkezlerinde Mesleki Kanserler ve Kimyasal Karsinogenlerin Durumu”, Doktora Tezi, Hacettepe Üni., Sağlık Bil. Enstitüsü, Halk Sağlığı ABD., İş Sağlığı Programı, 1987
5. Tütüncü O., “Ülkemiz Endüstrisinde Çalışan Sağlığını Olumsuz Yönde Etkileyen Kimyasal Maddelerle İlgili Bilgi Tabanı Oluşturulması”, Yüksek Lisans Tezi, İst. Üni. Sağlık Bil. Enstitüsü, Halk Sağlığı ABD, 1993.
6. “Dünya’da Çalışma İlişkilerinde İş Sağlığının Gelişimi”;
http://aht112acil.8m.net/about_64.html
7. 1475 Sayılı İş Kanunu: Resmi Gazete Sayı: 13943, R. Gazete tarihi: 01.09.1971
8. 4857 Sayılı İş Kanunu: Resmi Gazete Sayı: 25134, R. Gazete tarihi: 10.6.2003
9. 506 Sayılı Sosyal Sigortalar Kanunu: Resmi Gazete sayı: 11766 - 11779, R. Gazete tarihi: 29, 30, 31/07/1964 - 01/08/1964
10. İşçi sağlığı ve İş Güvenliğinin Tarihi Gelişimi; “<http://www.isguvenligi.net/>”

11. T.C. Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Politika Belgesi (2006-2008)
12. Prof. Dr. Zor D. L., "Kanserojenik, Mutajenik ve Teratojenik Kimyasallar", Açıköğretim Fakültesi Yayınları , Ünite 19
13. Prof. Dr. Ergör G., "Mesleksel Kanserler", Önlem Dergisi, Sayı 3, 2008
14. Prof. Dr. BİLİR N., Öğ. Gör. Dr. YILDIZ A. Naci. "İş Sağlığı ve Güvenliği, Meslek Hastalıklarında Genel İlkeler", Hacettepe Üniversitesi Yayınları 2004
15. Boffetta P., Sarcci R., Kogevinas M., Wilbourn J., Vainio H., "Occupational Carcinogens" Encyclopaedia of Occupational Health and Safety, Volume 2, 4th Edition, ILO
16. Taşyürek M., Kanser Yapıcı Mesleki Etkenler, <http://www.isguvenligi.net>
17. Kanserojen ve Mutajen Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik, Resmi Gazete Sayı: 25328, R. Gazete Tarihi: 26/12/2003
18. Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik, Resmi Gazete Sayı: 25328, R. Gazete Tarihi: 26/12/2003
19. Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik, Resmi Gazete Sayı: 25328 R. Gazete Tarihi: 26/12/2003
20. CAREX: Uluslararası Kanserojen Maddelere Maruziyet Bilgi Sistemi, <http://www.ttl.fi/Internet/English/Organization/Collaboration/Carex/default.htm>
21. "Occupational exposure to carcinogens in the European Union", "Occup Environ Med" , 2000;57:10-18

22. Prof. Dr. Z. Kılıçarslan, "İşyeri Hekimliği Ders Notları", Türk Tabipler Birliği Yayınları 1999.
23. "Practical guidelines of a non-binding nature on the protection of the health and safety of workers from the risks related to chemical agents at work", European Commission, 2007
24. Gül H., Akbulut T., "Mesleksel Maruziyet, Kimyasal Karsinojenler Ve Hedef Organlar", Türk Onkoloji Dergisi , Cilt 12, Sayı 3, Sayfa(lar) 064-072, 1997
25. Gül H., Akbulut T., "Mesleksel Kanserler: Tanımı Ve Tarihçesi ", Türk Onkoloji Dergisi, Cilt 12, Sayı 3, Sayfa(lar) 056-062, 1997
26. J. Takala, XVIIth World Congress on Safety and Health at Work, ILO Introductory Report, 2006
27. Background information for developing an ILO policy framework for hazardous substances, ILO reports, 2007
28. "İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği ile İlgili genel Bilgiler" , Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İşçi Sağlığı Daire Başkanlığı; 1993
29. Özkılıç Ö., "İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri", TİSK, 2005
30. Hunter D., ' The Diseases of Occupations' The English Universities Press LTD., 4 th Edition, 1969
31. "The Dictionary of Substances and Their Effects", The British Council, 1992

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Fatma IŞIK COŞKUNSES
Doğum Tarihi : 30.07.1980
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu

Lise : Kocaeli Körfez Fen Lisesi (1995 – 1998)
Lisans : ODTÜ Kimya Mühendisliği Bölümü (1998 – 2003)
Yüksek Lisans : ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü
Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı (2003 – 2005)
Doktora : ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü
Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı (2005-)

İş Tecrübesi

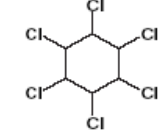
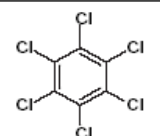
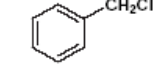
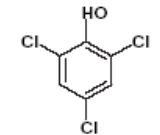
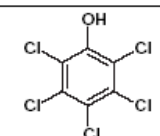
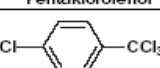
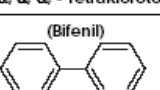
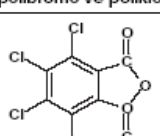
T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi Müdürlüğü (2005 – devam
ediyor)

EKLER

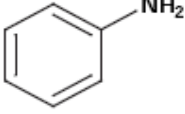
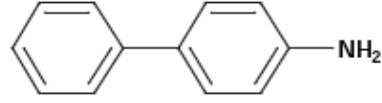
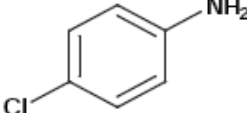
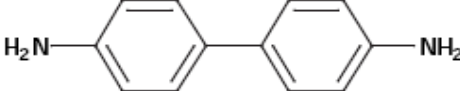
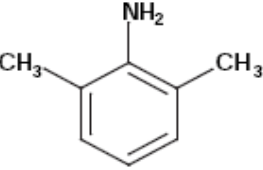
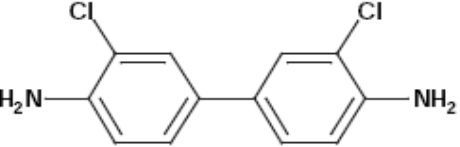
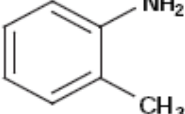
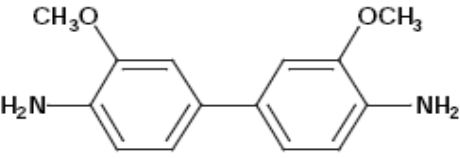
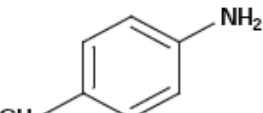
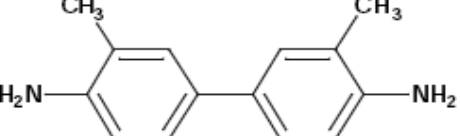
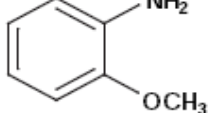
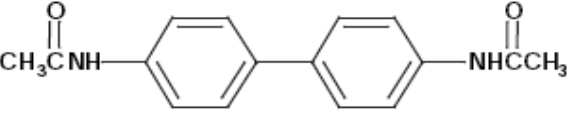
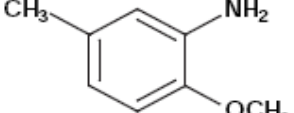
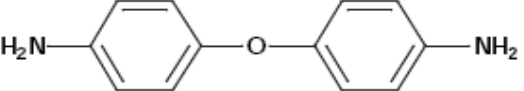
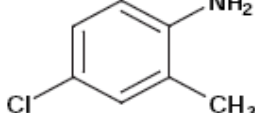
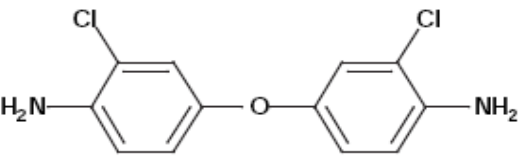
EK 1

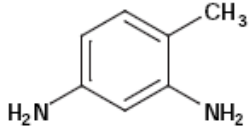
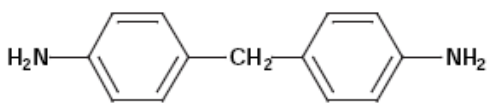
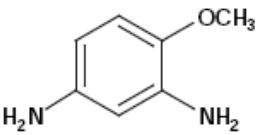
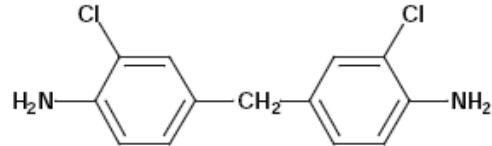
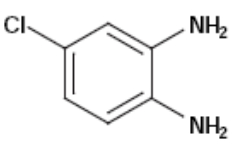
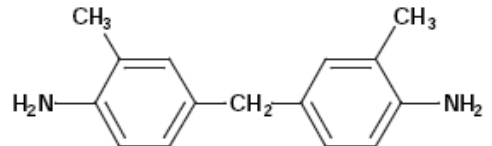
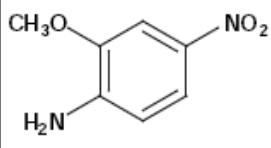
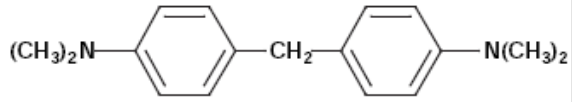
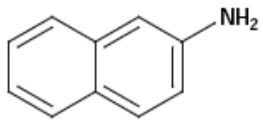
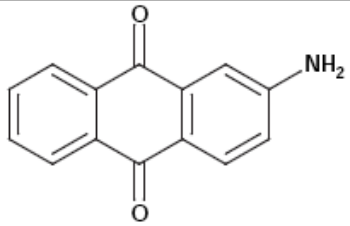
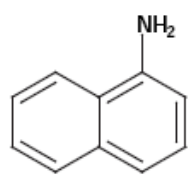
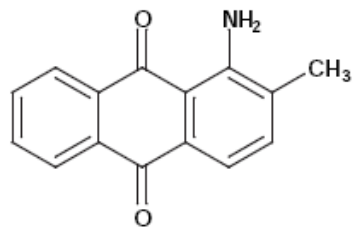
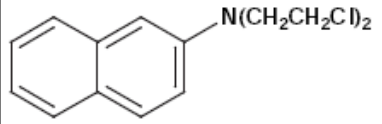
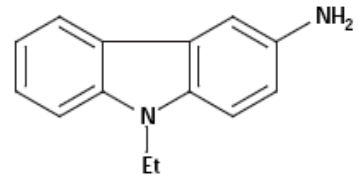
Kanserojenik Etkiler Gösteren Başlıca Kimyasal Maddeler

Tablo E1-1. Kanserojenik etkiler gösteren başlıca halojenohidrokarbonlar

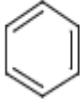
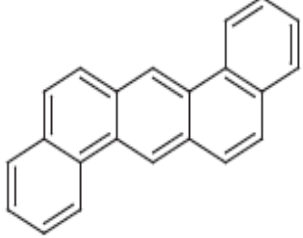
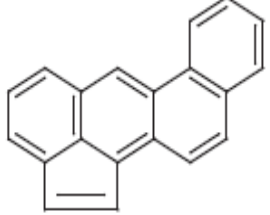
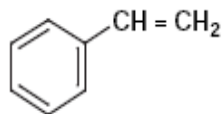
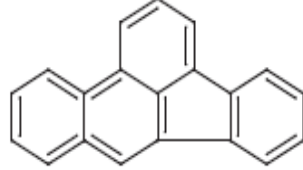
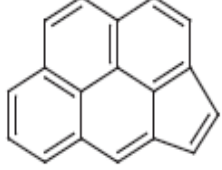
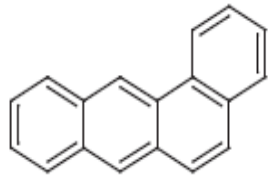

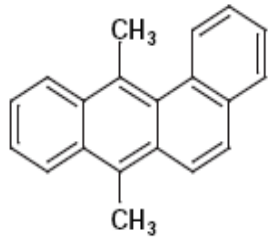
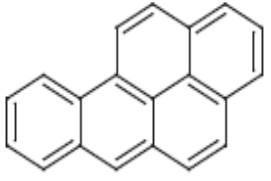
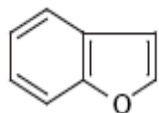
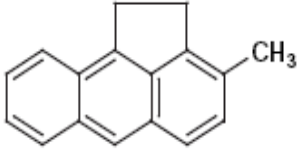
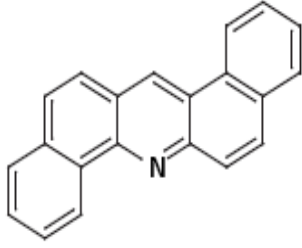
CCl_4 Karbon tetraklorür	$\text{CH}_2 = \text{CHCH}_2\text{Cl}$ - Kloropropen (Alil Klorür)	$\text{ClCH}_2\text{—CH}_2\text{Cl}$ 1,2 - Dikloroetan
CHCl_3 Kloroform	$\text{CH}_2 = \underset{\text{CH}_3}{\text{C}}\text{CH}_2\text{Cl}$ 3-Kloro-2-metil propen	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ Kloroetan
CHBr_3 Bromoform	$\text{Cl}_2\text{C} = \text{C}(\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl})_2$ Diklorodifenil dikloroeten DDE	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ Bromoetan
CHCl_2Br Bromodikloroetan	$\text{Cl}_2\text{CH—C}(\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl})_2$ Diklorodifenil dikloroetan DDD	$\text{BrCH}_2\text{—CH}_2\text{Br}$ 1,2 - Dibromoetan
CHBr_2Cl Dibromokloroetan	$\text{Cl}_3\text{C—CH}(\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl})_2$ Diklorodifenil trikloroetan DDT	 Heksaklorosikloheksan izomerleri
CH_2Cl_2 Dikloroetan	$\text{BrCH}_2\text{CHBrCH}_2\text{OH}$ 2,3 - Dibromo-1-propanol	 Heksaklorobenzen
$\text{Cl}_2\text{C} = \text{CCl}_2$ Tetrakloroeten	$\text{BrCH}_2\text{CHBrCH}_2\text{Cl}$ 1,2 - Dibromo-3-kloropropan	 Benzil klorür
$\text{Cl}_2\text{C} = \text{CHCl}$ Trikloroeten	$\text{ClCH}_2\text{CHClCH}_2\text{Cl}$ 1,2,3 - Trikloropropan	 2,4,6-Triklorofenol
$\text{CH}_2 = \text{CHCl}$ Kloroeten (Vinil klorür)	$\text{ClCH}_2\text{CHClCH}_3$ 1,2 - Dikloropropan	 Pentaklorofenol
$\text{CH}_2 = \text{CH—Br}$ Bromoeten (Vinil bromür)	$\text{Cl}_3\text{C—CCl}_3$ Heksakloroetan	 p, α , α , α - Tetraklorotoluen
$\text{ClCH}_2\text{CH} = \text{CHCH}_2\text{Cl}$ 1,4 - Dikloro-2-buten	$\text{Cl}_2\text{CH—CHCl}_2$ 1,1,2,2 - Tetrakloroetan	 (Bifenil) Bifenil'in polibromo ve polikloro türevleri
$\text{ClCH}_2\text{CH} = \text{CHCl}$ 1,3 - Dikloropropen	$\text{Cl}_2\text{CH—CH}_3$ 1,1 - Dikloroetan	 Tetrakloroftalik anhidrit

Tablo E1-2. Kanserojenik etki gösteren başlıca aromatik aminler

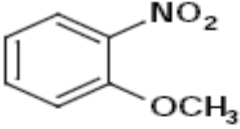
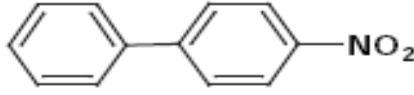
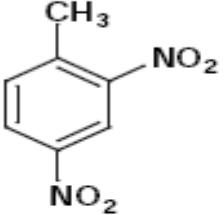
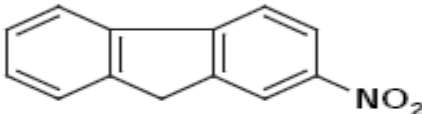
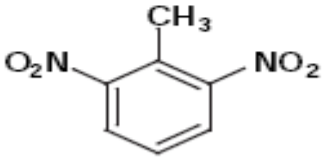
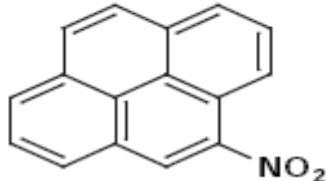
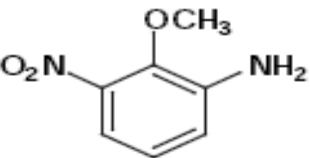
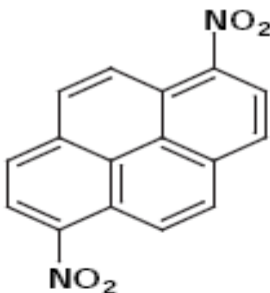
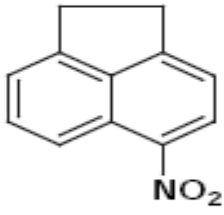
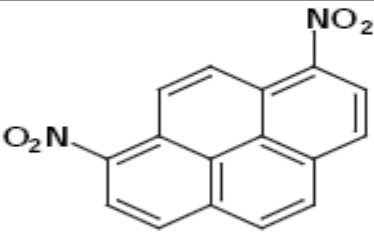
 <p>Anilin (Aminobenzen)</p>	 <p>4 - Aminobifenil</p>
 <p>p - Kloroanilin</p>	 <p>Benzidin ve çeşitli tuzlar</p>
 <p>2,6 - Dimetilanilin</p>	 <p>3-3 - Diklorobenzidin ve Hidrojen klorür tuzu</p>
 <p>2 - Metilanilin (o - Toluidin)</p>	 <p>3-3' - Dimetoksibenzidin ve Hidrojen klorür tuzu</p>
 <p>4 - Metilalanin (p - Toluidin)</p>	 <p>3, 3' - Dimetilbenzidin ve Hidrojen klorür tuzu</p>
 <p>2 - Metoksianilin (o - Anisidin) ve Hidrojen klorür tuzu</p>	 <p>N, N' - Diasetilbenzidin</p>
 <p>2 - Metoksi - 5 - metilanilin</p>	 <p>4,4' - Diaminodifenil eter</p>
 <p>p-Kloro-o-toluidin</p>	 <p>3, 3' - Dikloro - 4, 4 - diaminodifenil eter</p>

 <p>2, 4 - Diaminotoluen</p>	 <p>4,4' - Diaminodifenilmetan (4, 4' - Metilendianilin) ve Hidrojen klorür tuzu</p>
 <p>2, 4 - Diaminoanisol</p>	 <p>4, 4' - Metilen bis (2 - kloroanilin)</p>
 <p>4 - Klorobenzen - 1,2 - diamin</p>	 <p>4, 4' - Metilen bis (2 - metilalanin)</p>
 <p>5 - Nitro - o - anisidin</p>	 <p>4,4' - Metilen bis (N, N - dimetil) benzenamin</p>
 <p>2 - Naftilamin (b-Naftilamin)</p>	 <p>2 - Aminoantrakinon</p>
 <p>1 - Naftilamin (a-Naftilamin)</p>	 <p>1 - Amino - 2 - metilantrakinon</p>
 <p>Klomapazin</p>	 <p>3 - Amino - 9 - etilkarbazol</p>

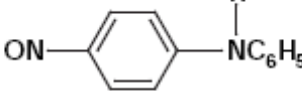
Tablo E1-3. Kanserojenik etki gösteren başlıca aromatik bileşikler

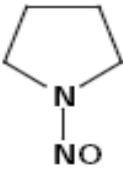
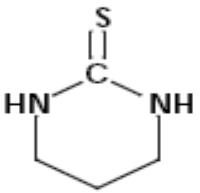
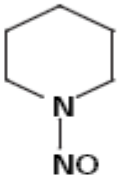
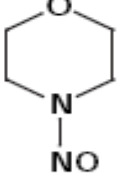
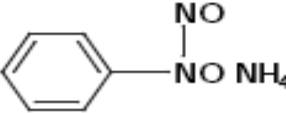
 <p>Benzen</p>	 <p>Dibenz[a,h]antrasen</p>	 <p>Benz[f]asefenantrilen Benz[k]asefenantrilen</p>
 <p>Stiren(Feniletene)</p>	 <p>Benzo[b]flouranten</p>	 <p>Siklopenta[c,d]piren</p>
 <p>Benzo[a]antrasen (1,2-Benzantrasen)</p>	<p>Benzo[i]flouranten ile Benzo[k]flouranten</p>	 <p>Furan</p>
 <p>7,12-Dimetilbenzo[a]ntrasen</p>	 <p>Benzo[a]piren (3,4-Benzopiren)</p>	 <p>Benzofuran</p>
 <p>3-Metilkolantren</p>	<p>Dibenzo[a,h]piren ile Dibenzo[a,e]piren, Dibenzo[a,i]piren, Dibenzo[a,l]piren dahil toplam 4 farklı dibenzopiren izomeri</p>	 <p>Dibenzo[a,h]akridin ile Dibenzo[a,j]akridin</p>

Tablo E1-4. Kanserojenik etkiler gösteren başlıca nitro bileşikleri

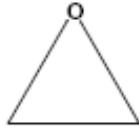
 <p>o-Nitroanisol</p>	 <p>4-Nitrobifenil</p>
 <p>2,4-Dinitrotoluen</p>	 <p>2-Nitrofluoren</p>
 <p>2,6-Dinitrotoluen</p>	 <p>4-Nitropiren</p>
 <p>5-Nitro-o-anisidin</p>	 <p>1,6-Dinitropiren</p>
 <p>5-Nitroasenaften</p>	 <p>1,8-Dinitropiren</p>
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \\ \\ \text{NO}_2 \end{array}$ <p>2-Nitropropan</p>	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NO}_2$ <p>1-Nitropropan</p>

Tablo E1-5. Kanserojenik özellikler gösteren başlıca N-Nitrozamin ve diğer Nitro bileşikleri

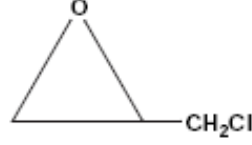
$\begin{array}{c} \text{S} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{NH}_2 \end{array}$ <p>Tiyüüre</p>	$(\text{CH}_3)_2\text{N}-\text{NO}$ <p>N-Nitrosodimetilamin</p>
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}-\text{C}-\text{NH}_2 \end{array}$ <p>Ürethan(Etil karbamat)</p>	$(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{N}-\text{NO}$ <p>N-Nitrosodietilamin</p>
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ (\text{ClCH}_2\text{CH}_2)_2\text{N}-\text{C}-\text{N}-\text{NO} \\ \\ \text{H} \end{array}$ <p>Biskloroetil nitrosoüre (BCNU)</p>	$(\text{HOCH}_2\text{CH}_2)_2\text{N}-\text{NO}$ <p>N-Nitrosodietanolamin</p>
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_{11}\text{NH}-\text{C}-\text{N}-\text{NO} \\ \\ \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} \end{array}$ <p>1-(2-Kloroetil)-3-sikloheksil -1-nitrosoüre (CCNU)</p>	$(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2)_2\text{N}-\text{NO}$ <p>N-Nitrosodi-n-propilamin</p>
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_{11}\text{N}-\text{C}-\text{N}-\text{NO} \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} \end{array}$ <p>Metil-CCNU</p>	$(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2)_2\text{N}-\text{NO}$ <p>N-Nitrosodi-n-butilamin</p>
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{N}-\text{NO} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p>N-Nitroso-N-metilüre</p>	$(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{N}-\text{NO}$ <p>N-Nitrosodifenilamin</p>
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}-\text{C}-\text{N}-\text{NO} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p>N-Nitroso-N-metilüretan</p>	 <p>p-Nitrosodifenilamin</p>

$\text{H}_2\text{N}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{N}(\text{NO})\text{CH}_2\text{CH}_3$ <p>N-Nitroso-N-etilüre</p>	 <p>N-Nitrosopirrolidin</p>
 <p>Etilen tiyoüre</p>	 <p>N-Nitrosopiperidin</p>
$\text{CH}_3-\overset{\text{NO}}{\text{N}}-\text{CH}=\text{CH}_2$ <p>N-Nitroso-metilvinilamin</p>	 <p>N-Nitrosomorfolin</p>
$\text{CH}_3-\overset{\text{NO}}{\text{N}}-\text{CH}_2\text{CH}_3$ <p>N-Nitrosoetilmetilamin</p>	 <p>Cupferron</p>

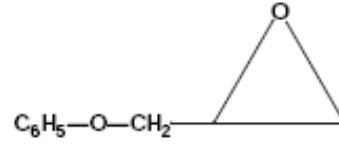
Tablo E1-6. Kanserojenik etkiler gösteren başlıca epoksitler , etilenaminler ve laktonlar



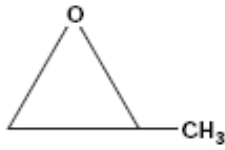
Etilen oksit
(Epoksit)



1,2 Epoksi-3-kloropropan
(Epiklorohidrin)



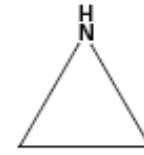
Fenil glisidil eter



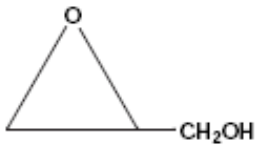
Propilen oksit



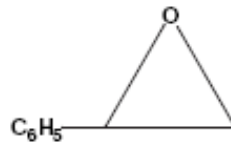
Diepoksibutan



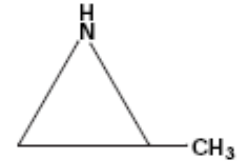
Etilenimin
(Azidirin)



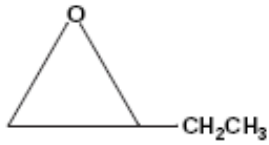
2,3-Epoksi-1-propanol



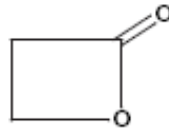
Stiren oksit
(Epoksistiren)



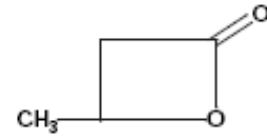
Propilenimin
(2-Metilaziridin)



1,2-Epoksibutan



β -Propiolaktan



β -Butirolakton

Tablo E1-7. Kanserojenik etki gösteren bazı eterler, tiyoeter aminleri ve fosfatlar

$\text{ClCH}_2\text{—O—CH}_2\text{Cl}$ Bis- Diklorometil eter	$\text{CH}_3\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl})_2 \cdot \text{HCl}$ Mekloretanamin hidrogen klorür
$\text{CH}_3\text{—O—CH}_2\text{Cl}$ Metil klorometil eter	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl})_2 \\ \\ \text{O} \end{array}$ Mekloretanamin N-oksit
$\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{—O—CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ Bis (2-Kloroetil) eter	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl})_2 \cdot \text{HCl} \\ \\ \text{O} \end{array}$ Mekloretanamin N-oksit hidrogen klorür
$\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{S—C}_2\text{H}_4\text{CH}_2\text{Cl}$ Bis (2-Kloroetil) tiyoeter (Hardal gazı)	$(\text{ClCH}_2\text{CH}_2)_3\text{PO}_4$ Tris (2-Kloroetil) fosfat
$\text{CH}_3\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl})_2$ Mekloretanamin (Azotlu hardal)	$(\text{BrCH}_2\text{CHBrCH}_2)_3\text{PO}_4$ Tris (2,3-dibromopropil) fosfat

EK 2

Ülkemizde Yapılan Mesleki Kanserojenler Ile İlgili Bilimsel Çalışmalar

1. "Investigation of oxidative DNA damage in crystalline silica-containing dust exposed workers", Gonca D. Cakmak, Ela Kadioglu, Erdem Coskun, Nuri Vidinli, Yildiray Erbay, Roel P.F. Schins, Paul J.A. Borm and Sema Burgaz, *Toxicology Letters, Volume 172, Supplement 1, 7 October 2007, Pages S114-S115*
2. "Respiratory health in Turkish asbestos cement workers: the role of environmental exposure", Akkurt İ.Önal B. Demir AU. Tüzün D. Sabır H. Ulusoy L. Karadağ KÖ. Rsoy N. Çöplü L., *Am J Ind Med.* 2006 Aug;49(8):609-16.
3. "Assessment of genotoxic damage in nurses occupationally exposed to antineoplastics by the analysis of chromosomal aberrations", (Burgaz S, Karahalil B at al.,*Hum Exp Toxicol.* 2002 Mar;21(3):129-35.
4. "Chromosomal damage in peripheral blood lymphocytes of traffic policemen and taxi drivers exposed to urban air pollution", Burgaz S, at al *Chemosphere.* 2002 Apr;47(1):57-64
5. "Chromosome aberration and sister chromatid exchange in workers of the iron and steel factory of İskenderun, Turkey", Topaktaş M. at al., *Teratogenesis, Carcinogenesis, and Mutagenesis Volume 22, Issue 6 , Pages411 – 423.*
6. "Genotoxicity of occupational exposure to wood dust: Micronucleus frequency and nuclear changes in exfoliated buccal mucosa cells". Ayla Çelik, at al., *Environmental and Molecular Mutagenesis Volume 47, Issue 9 , Pages693 – 698.*
7. "Health Risk Assessment of Workers' Exposure to Organic Compounds in a Tire Factory", Durmusoglu E.at al., *Human and ecological risk assessment, Volume 13, Issue 1* January 2007 , pages 209 – 222.
8. "Sister Chromatid Exchange Frequency in Lymphocytes Cultured from Cotton Gin Workers" Atmaca M. at al., *Turk J Med Sci.* 34 (2004) 247-250.
9. "Lung cancer in individuals less than 50 years of age", (Ak G, Metintaş M ve ark.*Lung.* 2007 Sep-Oct;185(5):279-86. Epub 2007 Aug 20.
10. "DNA repair gene polymorphisms and bladder cancer susceptibility in a Turkish population", Karahalil B, Kocabaş N at al.*Anticancer Res.* 2006 Nov-Dec;26(6C):4955-8.

11. "Malignant pleural mesothelioma: occupational and environmental exposure", Yetkin O, *Respir Med.* 2006 Jun;100(6):1121-2; author reply 1123-4. Epub 2006 Apr 3.
12. "Quality of life of oncology nurses", Ergün FS, Oran NT at al., *Cancer Nurs.* 2005 May-Jun;28(3):193-9. PMID: 15915062
13. "Radon concentration measurements in bituminous coal mines", Fisne A, Otken G. at al., *Radiat Prot Dosimetry.* 2005;113(2):173-7. Epub 2005 Jan 18. PMID: 15657110
14. "Radon concentration measurements in the Amasra coal mine, Turkey.", Baldık R., at al., *Radiat Prot Dosimetry.* 2006;118(1):122-5. Epub
15. "Story of benzene and leukemia: epidemiologic approach of Muzaffer Aksoy". Yaris F. Dikici M. at al. , *J Occup Health.* 2004 May;46(3):244-7.
16. "Risk of laryngeal cancer by occupational chemical exposure in Turkey.", Elci OC. at al., *J Occup Environ Med.* 2003 Oct;45(10):1100-6
17. "Occupational dust exposure and the risk of laryngeal cancer in Turkey.", Elci OC. at al., *Scand J Work Environ Health.* 2002 Aug;28(4):278-84
18. "The role of environmental and occupational exposures in Turkish immigrants with fibre-related disease.", Dumortier P. Göçmen A. at al., *Eur Respir J.* 2001 May;17(5):922-7.
19. "Micronuclei frequencies in exfoliated nasal mucosa cells from pathology and anatomy laboratory workers exposed to formaldehyde.", Burgaz S. Çakmak G. at al., *Neoplasma.* 2001;48(2):144-7.
20. "The micronucleus assay in exfoliated buccal cells: application to occupational exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons", Karahalil B. Karakaya AE. at al., *Mutat Res.* 1999 Jun 7;442(1):29
21. "Urinary cyclophosphamide excretion and micronuclei frequencies in peripheral lymphocytes and in exfoliated buccal epithelial cells of nurses handling antineoplastics." Burgaz S. At al., *Mutat Res.* 1999 Feb 2;439(1):97-104
22. "Investigation of some immunological functions in a group of asphalt workers exposed to polycyclic aromatic hydrocarbons." A. Karakaya at al., *Toxicology, Volume 135, Issue 1, 1 July 1999, Pages 43-47*

23. "Cytogenetic biomonitoring of workers exposed to bitumen fumes.", Burgaz S. At al., *Mutat Res.* 1998 Nov 9;419(1-3):123
24. "Biological monitoring of young workers exposed to polycyclic aromatic hydrocarbons in engine repair workshops.", Karahalil B. at al., *Mutat Res.* 1998 Feb 13;412(3):261-9.
25. "Evaluation of genotoxic potential of styrene in furniture workers using unsaturated polyester resins.", Karahalil B. at al., *Mutat Res.* 1997 Aug 14;392(3):261
26. "Assessment of abnormal DNA repair responses and genotoxic effects in lead exposed workers.", Karakaya AE. at al., *Am J Ind Med.* 2005 Apr;47(4):358-63.
27. "Evaluation of sister chromatid exchange and chromosomal aberration frequencies in peripheral blood lymphocytes of gasoline station attendants.", Çelik A. at al., *Ecotoxicol Environ Saf.* 2005 Jan;60(1):106-1
28. "Sister chromatid exchanges in lymphocytes of nuclear medicine physicians", Gokay Bozkurt *at al.*, *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis, Volume 535, Issue 2, 3 March 2003, Pages 205-213*
29. "Cytogenetic analysis of buccal cells from shoe-workers and pathology and anatomy laboratory workers exposed to n-hexane, toluene, methyl ethyl ketone and formaldehyde.", Burgaz S. At al., *Biomarkers.* 2002 Mar-Apr;7(2):151-61. Erratum in: *Biomarkers.* 2006 Jul-Aug;11(4):383
30. "Effects of occupational chronic co-exposure to n-hexane, toluene, and methyl ethyl ketone on NK cell activity and some immunoregulatory cytokine levels in shoe workers.", Yücesoy B. at al., *Hum Exp Toxicol.* 1999 Sep;18(9):
31. "Use of alkaline comet assay (single cell gel electrophoresis technique) to detect DNA damages in lymphocytes of operating room personnel occupationally exposed to anaesthetic gases.", Şardağ S. At al., *Mutat Res.* 1998 Oct 12;418(2-3):93-100.
32. "Genotoxicity studies on professional hair colorists exposed to oxidation hair dyes.", Şardağ S. At al., *Mutat Res.* 1997 Nov 27;394
33. "Sister chromatid exchanges in workers employed in car-painting workshops. Şardağ S. at al.", *Int Arch Occup Environ Health.* 1994;66(1):33
34. "Thioethers in urine of sterilization personnel exposed to ethylene oxide.", Şardağ S. at al., *J Clin Pharm Ther.* 1992 Jun;17(3):169-72.

35. "Sister-chromatid exchanges in operating room personel". Şardağ S. at al., *Mutat Res.* 1992 May 16;279(2):117
36. "Sister chromatid exchanges in furniture workers exposed to unsaturated polyester resins.", Karakaya AE. at al., *Arch Toxicol Suppl.* 1991;14:307-10.
37. "Occupational physical activity, socioeconomic status, and risks of 15 cancer sites in Turkey." Döşemeci M. at al., *Cancer Causes Control.* 1993 Jul;4(4):313-21.
38. "Exposure to benzene in Turkey between 1983 and 1985: a haematological study on 231 workers.", Aksoy M. at al, *Br J Ind Med.* 1987 Nov;44(11):785-7
39. "Malignancies due to occupational exposure to benzene.", Aksoy M., *Am J Ind Med.* 1985;7(5-6):395-402
40. "Different types of malignancies due to occupational exposure to benzene: a review of recent observations in Turkey" , Aksoy M. *Environ Res.* 1980 Oct;23(1):181-90.
41. "Benzene and leukemia" Aksoy M. *Lancet.* 1978 Feb 25;1(8061):441.
42. "Leukemia in workers due to occupational exposure to benzene." Aksoy M., *New Istanbul Contrib Clin Sci.* 1977 Sep;12(1):3-14.
43. "Types of leukemia in chronic benzene poisoning. A study in thirty-four patients." Aksoy M. at al., *Acta Haematol.* 1976;55(2):65-72
44. "Pain-driven suicide due to pleural plaques associated with asbestos exposure.", Bicer at al., *Saudi Med J.* 2006 Jun;27(6):894-6. No abstract available.
45. "Story of Benzene and Leukemia: Epidemiologic Approach of Muzaffer Aksoy." Yaris F., *J Occup Health Vol.* 46, 244-247 (2004) .
46. "Impaired platelet-collagen reaction in a case of acute myeloblastic leukemia due to chronic benzene intoxication", İnceman S at al., *Turk Tip Cemiy Mecm.* 1969 Jul;35(7):417-24. Turkish.

EK 3-

RİSK DURUMLARI VE KOMBİNASYONLARI

Tehlikeli madde ve müstahzarların etiketlerinde kullanılacak özel risk durumları ve kombinasyonları açık ifadeleri ile birlikte aşağıda verildiği gibidir.

Risk Durumları

- R 1 - Kuru halde patlayıcıdır.
- R 2 - Şok, sürtünme, alev ve diğer tutuşturucu kaynakları ile temasında patlama riski.
- R 3 - Şok, sürtünme, alev ve diğer tutuşturucu kaynakları ile temasında çok ciddi patlama riski.
- R 4 - Çok hassas patlayıcı metalik bileşikler oluşturur.
- R 5 - Isıtma patlamaya neden olabilir.
- R 6 - Hava ile temasta veya havasız ortamda patlayıcıdır.
- R 7 - Yangına neden olabilir.
- R 8 - Yanıcı maddelerle temasında yangına neden olabilir.
- R 9 - Yanıcı maddelerle karıştırıldığında patlayıcıdır.
- R 10 - Alevlenebilir.
- R 11 - Kolay alevlenebilir.
- R 12 - Çok kolay alevlenebilir.
- R 14 - Su ile şiddetli reaksiyon verir.
- R 15 - Su ile temas halinde kolay alevlenir gazlar çıkarır.
- R 16 - Oksitleyicilerle karıştığında patlayabilir.
- R 17 - Havada kendiliğinden alevlenir.
- R 18 - Kullanımda alevlenen / patlayan hava - buhar karışımı oluşturabilir.
- R 19 - Patlayıcı peroksitler oluşabilir.
- R 20 - Solunması halinde sağlığa zararlıdır.
- R 21 - Cilt ile temasında sağlığa zararlıdır.
- R 22 - Yutulması halinde sağlığa zararlıdır.
- R 23 - Solunması halinde toksiktir.
- R 24 - Cilt ile temasında toksiktir.
- R 25 - Yutulması halinde toksiktir.
- R 26 - Solunması halinde çok toksiktir.
- R 27 - Cilt ile temasında çok toksiktir.
- R 28 - Yutulması halinde çok toksiktir.
- R 29 - Su ile temasında toksik gaz çıkarır.
- R 30 - Kullanımı sırasında kolay alevlenebilir.
- R 31 - Asitlerle temasında toksik gaz çıkarır.

- R 32 - Asitlerle temasında çok toksik gaz çıkarır.
- R 33 - Toplam etkilerin tehlikesi.
- R 34 - Yanıklara neden olur.
- R 35 - Ciddi yanıklara neden olur.
- R 36 - Gözleri tahriş eder.
- R 37 - Solunum sistemini tahriş eder.
- R 38 - Cildi tahriş eder.
- R 39 - Tedavisi mümkün olmayan çok ciddi etki tehlikesi.
- R 40 - (Değişik ibare:06/11/2001-24575 S. R.G. Yön./9. md.) Kanserojen etki şüphesi - Yetersiz veri.
- R 41 - Ciddi göz hasarları tehlikesi.
- R 42 - Solunması halinde alerji yapabilir.
- R 43 - Cilt ile temasında alerji yapabilir.
- R 44 - Kapalı ortamda ısıtıldığında patlama riski.
- R 45 - Kansere yapabilir.
- R 46 - Kalıtsal genetik hasarlara neden olabilir.
- R 48 - Uzun süreli maruz kalınması halinde sağlığa ciddi hasar tehlikesi.
- R 49 - Solunması halinde kansere neden olabilir.
- R 50 - Sudaki organizmalar için çok toksiktir.
- R 51 - Sudaki organizmalar için toksiktir.
- R 52 - Sudaki organizmalar için zararlıdır.
- R 53 - Su ortamında uzun süreli olumsuz etkilere neden olabilir.
- R 54 - Flora için toksiktir.
- R 55 - Fauna için toksiktir.
- R 56 - Topraktaki organizmalar için toksiktir.
- R 57 - Arılar için toksiktir.
- R 58 - Çevrede uzun süreli olumsuz etkilere neden olabilir.
- R 59 - Ozon tabakası için tehlikelidir.
- R 60 - Üremeyi olumsuz etkileyebilir.
- R 61 - Anne karnındaki çocuğa zarar verebilir.
- R 62 - Üremeyi bozucu risk olasılığı.
- R 63 - Anne karnındaki çocuğa zarar riski olasılığı.
- R 64 - Emzirilen bebeklere zarar verebilir.
- R 65 - Zararlı: Yutulması halinde akciğerde hasara neden olabilir.
- R 66 - Tekrarlanan maruz kalmalarda deride kuruluğa ve çatlaklara neden olabilir.
- R 67 - Buharları uyuşukluğa ve baş dönmesine neden olabilir.
- R 68 - Tedavisi mümkün olmayan etki riski

Risk Durumlarının Kombinasyonu

- R 14 /15 - Su ile kolay alevlenebilir gaz oluşumuna yol açan şiddetli reaksiyon.

- R 15/29 - Su ile temasında toksik ve kolay alevlenebilir gaz çıkarır.
- R 20/21 - Solunduğunda ve cilt ile temasında sağlığa zararlıdır.
- R 20/22 - Solunduğunda ve yutulduğunda sağlığa zararlıdır.
- R 20/21/22 - Solunduğunda, cilt ile temasında ve yutulduğunda sağlığa zararlıdır.
- R 21/22 - Cilt ile temasında ve yutulduğunda sağlığa zararlıdır.
- R 23/24 - Solunduğunda ve cilt ile temasında toksiktir.
- R 23/25 - Solunduğunda ve yutulduğunda toksiktir.
- R 23/24/25 - Solunduğunda, cilt ile temasında ve yutulduğunda toksiktir.
- R 24/25 - Cilt ile temasında ve yutulduğunda toksiktir.
- R 26/27 - Solunduğunda ve cilt ile temasında çok toksiktir.
- R 26/28 - Solunduğunda ve yutulduğunda çok toksiktir.
- R 26/27/28 - Solunduğunda, cilt ile temasında ve yutulduğunda çok toksiktir.
- R 27/28 - Cilt ile temasında ve yutulduğunda çok toksiktir.
- R 36/37 - Gözleri ve solunum sistemini tahriş edicidir.
- R 36/38 - Gözleri ve cildi tahriş edicidir.
- R 36/37/38 - Gözleri, solunum sistemini ve cildi tahriş edicidir.
- R 37/38 - Solunum sistemini ve cildi tahriş edicidir.
- R 39/23 - Toksik: Solunduğunda tedavisi mümkün olmayan çok ciddi etkilenme tehlikesi.
- R 39/24 - Toksik: Cilt ile temasında tedavisi mümkün olmayan çok ciddi etkilenme tehlikesi.
- R 39/25 - Toksik: Yutulduğunda tedavisi mümkün olmayan çok ciddi etkilenme tehlikesi.
- R 39/23/24 - Toksik: Solunduğunda, cilt ile temasında tedavisi mümkün olmayan çok ciddi etkilenme tehlikesi.
- R 39/23/25 - Toksik: Solunduğunda, yutulduğunda tedavisi mümkün olmayan çok ciddi etkilenme tehlikesi.
- R 39/24/25 - Toksik: Cilt ile temasında, yutulduğunda tedavisi mümkün olmayan çok ciddi etkilenme tehlikesi.
- R 39/23/24/25 - Toksik: Yutulduğunda, cilt ile temasında, solunduğunda tedavisi mümkün olmayan çok ciddi etkilenme tehlikesi.
- R 39/26 - Çok toksik: Solunduğunda tedavisi mümkün olmayan çok ciddi etkilenme tehlikesi.
- R 39/27 - Çok toksik: Cilt ile temasında tedavisi mümkün olmayan çok ciddi etkilenme tehlikesi.
- R 39/28 - Çok toksik: Yutulduğunda tedavisi mümkün olmayan çok ciddi etkilenme tehlikesi.
- R 39/26/27 - Çok toksik: Solunduğunda, cilt ile temasında tedavisi mümkün olmayan çok ciddi etkilenme tehlikesi.
- R 39/26/28 - Çok toksik: Solunduğunda, yutulduğunda tedavisi mümkün olmayan çok ciddi etkilenme tehlikesi.
- R 39/27/28 - Çok toksik: Yutulduğunda, cilt ile temasında tedavisi mümkün olmayan çok ciddi etkilenme tehlikesi.
- R 39/26/27/28 - Çok toksik: Cilt ile temasında, yutulduğunda, solunduğunda tedavisi mümkün olmayan çok ciddi etkilenme tehlikesi.
- R 40/20 - (Mülga ibare:06/11/2001-24575 S. R.G. Yön./9. md.)
- R 40/21 - (Mülga ibare:06/11/2001-24575 S. R.G. Yön./9. md.)

- R 40/22 - (Mülga ibare:06/11/2001-24575 S. R.G. Yön./9. md.)
- R 40/20/21 - (Mülga ibare:06/11/2001-24575 S. R.G. Yön./9. md.)
- R 40/20/22 - (Mülga ibare:06/11/2001-24575 S. R.G. Yön./9. md.)
- R 40/21/22 - (Mülga ibare:06/11/2001-24575 S. R.G. Yön./9. md.)
- R 40/20/21/22 - (Mülga ibare:06/11/2001-24575 S. R.G. Yön./9. md.)
- R 42/43 - Solunduğunda ve cilt ile temasında alerji yapabilir.
- R 48/20 - Zararlı: Uzun süreli solunması halinde sağlığa ciddi hasar tehlikesi.
- R 48/21 - Zararlı: Cilt ile uzun süreli temasında sağlığa ciddi hasar tehlikesi.
- R 48/22 - Zararlı: Uzun süreli yutulması halinde sağlığa ciddi hasar tehlikesi.
- R 48/20/21 - Zararlı: Uzun süre solunması ve cilt ile temasında sağlığa ciddi hasar tehlikesi.
- R 48/20/22 - Zararlı: Uzun süre solunması ve yutulması halinde sağlığa ciddi hasar tehlikesi.
- R 48/21/22 - Zararlı: Uzun süreli yutulması ve cilt ile teması halinde sağlığa ciddi hasar tehlikesi.
- R 48/20/21/22 - Zararlı: Uzun süreli yutulması, solunması ve cilt ile teması halinde sağlığa ciddi hasar tehlikesi.
- R 48/23 - Toksik: Uzun süre solunması halinde sağlığa ciddi hasar tehlikesi.
- R 48/24 - Toksik: Uzun süre cilt ile temasında sağlığa ciddi hasar tehlikesi.
- R 48/25 - Toksik: Yutma yolu ile uzun süre maruz kalınması halinde sağlığa ciddi hasar tehlikesi.
- R 48/23/24 - Toksik: Uzun süre solunması ve cilt ile teması halinde sağlığa ciddi hasar tehlikesi.
- R 48/23/25 - Toksik: Uzun süre yutulması ve solunması halinde sağlığa ciddi hasar tehlikesi.
- R 48/24/25 - Toksik: Uzun süre yutulması ve cilt ile temasında sağlığa ciddi hasar tehlikesi.
- R 48/23/24/25 - Toksik: Uzun süre yutulması, solunması ve cilt ile teması halinde sağlığa ciddi hasar tehlikesi.
- R 50/53 - Sudaki organizmalar için çok toksik, su ortamında uzun süreli olumsuz etkilere neden olabilir.
- R 51/53 - Sudaki organizmalar için toksik, su ortamında uzun süreli olumsuz etkilere neden olabilir.
- R 52/53 - Sudaki organizmalar için zararlı, su ortamında uzun süreli olumsuz etkilere neden olabilir.
- R 68/20 - Zararlı : Solunduğunda tedavisi mümkün olmayan etki riski
- R 68/21 - Zararlı : Cilt ile temasında tedavisi mümkün olmayan etki riski
- R 68/22 - Zararlı : Yutulduğunda tedavisi mümkün olmayan etki riski
- R 68/20/21 - Zararlı : Cilt ile temasında, solunduğunda tedavisi mümkün olmaya etki riski
- R 68/20/22 - Zararlı : Yutulduğunda, solunduğunda tedavisi mümkün olmayan etki riski
- R 68/21/22 - Zararlı : Yutulduğunda ve cilt ile temasında tedavisi mümkün olmayan etki riski
- R 68/20/21/22 - Zararlı : Cilt ile temasında solunduğunda ve yutulduğunda tedavisi mümkün olmayan etki riski.

Güvenlik Tavsiyeleri Ve Kombinasyonları

Tehlikeli madde ve müstahzarların etiketlerinde kullanılacak güvenlik tavsiyeleri ve kombinasyonları açık ifadeleri ile birlikte aşağıda verildiği gibidir.

Güvenlik İfadeleri

- S 1 - Kilit altında muhafaza edin.
- S 2 - Çocukların ulaşabileceği yerlerden uzak tutun.
- S 3 - Serin yerde muhafaza edin.
- S 4 - Yerleşim alanlarından uzak tutun.
- S 5 - içinde muhafaza edin. (Uygun sıvı üretici tarafından belirlenir.)
- S 6 - içinde muhafaza edin. (Uygun inert gaz üretici tarafından belirlenir.)
- S 7 - Sıkı kapatılmış kaptaki muhafaza edin.
- S 8 - Kabı kuru halde muhafaza edin.
- S 9 - Kabı çok iyi havalandırılan ortamda muhafaza edin.
- S 12 - Kabı kapalı olarak muhafaza etmeyin.
- S 13 - Yiyeceklerden, içeceklerden ve hayvan yemlerinden uzak tutun.
- S 14 - 'den uzak tutun (Temasından sakınılması gerekenler üretici tarafından belirlenir.)
- S 15 - Sıcaktan koruyun.
- S 16 - Tutuşturucu kaynaklardan uzak tutun - sigara içmeyin.
- S 17 - Yanıcı maddelerden uzak tutun.
- S 18 - Kap dikkatlice taşınmalı ve açılmalıdır.
- S 20 - Kullanım sırasında herhangi bir şey yemeyin veya içmeyin.
- S 21 - Kullanım sırasında sigara içmeyin.
- S 22 - Tozlarını solumayın.
- S 23 - Gaz / Duman / Buhar / Aerosollerini solumayın. (Uygun ifadeler üretici tarafından belirlenir.)
- S 24 - Cilt ile temasından sakının.
- S 25 - Göz ile temasından sakının.
- S 26 - Göz ile temasında derhal bol su ile yıkayın ve doktora başvurun.
- S 27 - Bu maddenin bulaşmış olduğu tüm giysiler derhal çıkarılmalıdır.
- S 28 - Cilt ile temasında derhal bol ile iyice yıkayın. (Uygun sıvı üretici tarafından belirlenir.)
- S 29 - Kanalizasyona boşaltmayın.
- S 30 - Kesinlikle üzerine su dökmeyin ve ilave etmeyin.
- S 33 - Statik elektrik boşalmalarına karşı önlem alın.
- S 35 - Atıklarını ve kaplarını güvenli bir biçimde bertaraf edin.
- S 36 - Uygun koruyucu giysi giyin.
- S 37 - Uygun koruyucu eldiven takın.

- S 38 - Yetersiz havalandırma şartlarında uygun solunum cihazı takın.
- S 39 - Koruyucu gözlük / maske kullanın.
- S 40 - Bu maddenin bulaşmış olduğu tüm eşyaları ve zemini ile temizleyin. (Uygun madde üretici tarafından belirlenir.)
- S 41 - Patlaması ve/veya yanması halinde yayılan gazları solumayın.
- S 42 - Tütsüleme (fümigasyon) / püskürtme yaparken uygun solunum cihazı (Uygun cihaz üretici tarafından belirlenir) takın.
- S 43 - Alevlenmesi durumunda söndürmek için kullanın. (Uygun madde üretici tarafından belirlenir. Eğer su tehlikeyi artırırsa kesinlikle su kullanmayın.)
- S 45 - Kaza halinde veya kendinizi iyi hissetmiyorsanız hemen bir doktora başvurun. (Mümkünse bu etiketi gösterin.)
- S 46 - Yutulması halinde hemen bir doktora başvurun, kabı veya etiketi gösterin.
- S 47 -
- C'yi aşmayan sıcaklıklarda muhafaza edin. (Uygun sıcaklık üretici tarafından belirlenir.)
- S 48 - ile nemlendirin (Uygun madde üretici tarafından belirlenir.)
- S 49 - Sadece orjinal kabında muhafaza edin.
- S 50 - ile karıştırmayın (Üretici tarafından belirlenir.)
- S 51 - Sadece iyi havalandırılan yerlerde kullanın.
- S 52 - Kapalı yerlerde geniş yüzeylere uygulamayın.
- S 53 - Maruz kalmaktan sakının, kullanmadan önce özel kullanma talimatını okuyun.
- S 56 - Atıklarını ve kabını tehlikeli veya özel atık toplama yerlerinde bertaraf edin / ettirin.
- S 57 - Bulaşma ve birikme yolu ile çevreyi kirletmemesi için uygun bir kap kullanın.
- S 59 - Geri kazanım / yeniden kullanım hakkındaki bilgiler için üreticiye / ithalatçıya / dağıtıcıya başvurun.
- S 60 - Atığını ve kabını tehlikeli atık olarak bertaraf edin/ettirin.
- S 61 - Çevreye kontrolsüz verilmesinden kaçının. Özel kullanım talimatına / Güvenlik Bilgi Formuna bakın.
- S 62 - Yutulması halinde kusturmayın. Derhal ilk yardım servisine başvurun, kabı veya etiketi gösterin.
- S 63 - Kazara solunması halinde: Kazazedeyi temiz havaya çıkarın ve dinlenmesini sağlayın.
- S 64 - Yutulması halinde, ağız su ile yıkayın (sadece kişinin bilinci yerinde ise.)

Güvenlik İfadelerinin Kombinasyonları

Güvenlik Güvenlik İbaresinin Açık İfadesi

İbaresini

S 1/2 - Kilit altında ve çocukların ulaşamayacağı bir yerde muhafaza edin.

S 3/7 - Kabı, serin bir yerde ve ağız sıkıca kapalı olarak muhafaza edin.

S 3/9/14 - Serin, iyi havalandırılan bir yerde'den uzak tutarak muhafaza edin. (Temasından sakınılan madde üretici tarafından belirlenir.)

S 3/9/14/49 - Sadece orjinal kabında serin ve iyi havalandırılan bir yerde'den uzak tutarak muhafaza edin. (Temasından sakınılan madde üretici tarafından belirlenir.)

S 3/9/49 - Sadece orjinal kabında serin ve iyi havalandırılan bir yerde muhafaza edin.

S 3/14 - Serin bir yerde 'den uzak tutarak muhafaza edin. (Temasından sakınılan madde üretici tarafından belirlenir.)

S 7/8 - Kabı iyice kapalı halde, kuru olarak muhafaza edin.

S 7/9 - Kabı iyice kapalı halde ve iyi havalandırılan bir ortamda muhafaza edin.

S 7/47 - Kabı, ağzı sıkıca kapalı olarak

C'yi aşmayan sıcaklıklarda muhafaza edin. (Uygun sıcaklık üretici tarafından belirlenir.)

S 20/21 - Kullanımı sırasında yemek yemeyin, içecek ve sigara içmeyin.

S 24/25 - Göz ve cilt ile temasından sakının.

S 27/28 - Cilt ile teması halinde, bulaşan giysiyi hemen çıkarın ve miktarda .
ile hemen yıkayın. (Uygun sıvı üretici tarafından belirlenir.)

S 29/35 - Kanalizasyona boşaltmayın; atığını ve kabını güvenli bir biçimde bertaraf edin.

S 29/56 - Kanalizasyona boşaltmayın. Atığını ve kabını tehlikeli veya özel atık toplama yerlerinde bertaraf edin.

S 36/37 - Çalışırken uygun koruyucu giysi, koruyucu eldiven kullanın.

S36/37/39 - Çalışırken uygun koruyucu giysi, koruyucu eldiven, koruyucu gözlük / maske kullanın.

S 36/39 - Çalışırken uygun koruyucu giysi, koruyucu gözlük / maske kullanın.

S 37/39 - Çalışırken uygun koruyucu eldiven, koruyucu gözlük / maske kullanın.

S 47/49 - Sadece orjinal kabında ve

C'yi aşmayan sıcaklıklarda muhafaza edin. (Uygun sıcaklık üretici tarafından belirlenir)