

## **TEHLİKELİ KİMYASAL MADDELERİN OLUŞTURDUĞU RİSKLER İÇİN GENEL ve ÖZEL ÖNLEME YÖNTEMLERİ**

**Dr. Fatma IŞIK COŞKUNSES**  
**İSG Uzmanı / İSGÜM**

Kimyasal maddeler sanayimizin ve günlük yaşantımızın içinde bir çok alanda yer alıp katı, sıvı ve gaz hallerinde kullanılmaktadırlar. Dünyada her yıl en az 400 milyon ton kimyasal madde üretilmekte ve her tür endüstride kullanılmakta olduğundan, günümüzde çalışanların birçoğu kimyasal tehlikeye şu ya da bu şekilde maruz kalmaktadır. Bu kimyasal maddelerin birçoğu insanlara ve çevreye büyük zararlar verebilmektedir. Sanayide kullanılan kimyasal maddeler, dikkatsizlik ve yanlış kullanım sonucu oluşan iş kazalarının ve sağlık problemlerinin başlıca nedenleri arasındadırlar.

Çalışanları kimyasal maddelerden kaynaklanan tehlikelerden korumak ve olası hastalıklardan koruyabilmek için öncelikle risklerin belirlenmesi için risk değerlendirmesi yapılmalıdır. Risk değerlendirmesi ile kimyasal maddeler risk derecelerine göre sınıflandırılır ve buna göre 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.

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 yapmanın mümkün olmadığı durumlarda işyeri ortamındaki risk, gerekli önleme ve koruma yöntemleri kullanılarak azaltılmalıdır. Genellikle, işyeri ortamında yapılan risk analizinin sonuçları, alınması gereken önlemler ile ilgili bize bilgi verir.

Genel önleme prensipleri, risk analizi sonuçları özellikle önlem alınması gerektiğini ifade etmese de tehlikeli kimyasal maddelerle çalışmalarda mutlaka uygulanmalıdır. Kimyasal risklere karşı genel önleme yöntemleri **Tablo 1** de verilmiştir.

**Tablo 1.** Kimyasal Risklere Karşı Genel Önleme Yöntemleri Uygulanması

Genel Önleme Yöntemleri	Uygulama
Çalışan sayısını en aza indirmek	<ul style="list-style-type: none"><li>• Çalışanların işyerinde belirli bölgelere girmelerini engellemek.</li><li>• Tehlikeli kimyasal madde ile çalışılan bölümleri diğerlerinden ayırmak.</li></ul>
Maruziyet süresini en aza indirmek	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yeterli havalandırma sağlamak</li><li>• Teknik proses değişikliği yapmak.</li></ul>
Uygun hijyen önlemleri	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yeme-içme alanları belirlemek.</li></ul>
Ortamdaki kimyasal madde miktarını azaltmak	<ul style="list-style-type: none"><li>• İşyeri ortamında yeterli miktarda kimyasal madde bulundurulmasını sağlamak.</li></ul>
Uygun iş ekipmanları sağlamak ve bakım yaptırmak	<ul style="list-style-type: none"><li>• İşe uygun ekipmanlar kullanılmasını sağlamak.</li><li>• İş ekipmanı bakım protokolleri hazırlamak ve uygulamak.</li></ul>
İş organizasyonu	<ul style="list-style-type: none"><li>• Çalışanların kimyasal maddelerle temasını engellemek/azaltmak için uygun iş organizasyonu yapmak.</li></ul>
Uygun çalışma prosedürleri	<ul style="list-style-type: none"><li>• İş aşamalarını, adım adım prosedürler ile anlatmak, güvenlik gerekliliklerini belirtmek, çalışanlara bu prosedürler ile ilgili eğitim vermek.</li></ul>

Yukarıda bahsedilen 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,

1. Kimyasal Maddenin Değiştirilmesi ( Tüm/ Kısmi)
2. Güvenli İş Ekipmanları Kullanımı
3. Otomasyon Sistemi Kullanmak
4. Kimyasal Maddenin Fiziksel Durumunun veya Partikül Büyüklüğünün Değiştirilmesi
5. Kapalı Sistem / Proses evreleme İşlemi
6. Kimyasal Maddeleri Lokal Olarak Ortamdan Uzaklaştırma
7. Tehlikeli Kimyasal Maddelerin Güvenli Depolanması
8. İşyerinde Kirli alışma Gerektiren Bölümlerin Ayrılması
9. Seyreltme Yöntemi ile Genel Havalandırma
10. Yangın nleme ve Yangından Korunma
11. Kimyasal Madde Patlamalarını nleme ve Korunma
12. Tehlikeli Kimyasal Maddelerin Güvenli Kullanımı
13. Güvenlik Duşu ve Gz Duşu
14. Kişisel Koruyucu Donanımları Kullanımı

olmak üzere on dört başlıkta verilebilir.

İşyerinde tehlikeli kimyasal maddenin oluşturduğu riskler için önlem alınırken Tablo 2' de belirtilen öncelik sırası ve uygulanması gereken nleme/koruma yöntemleri değerlendirilmelidir. Değerlendirme yapılırken;

- Kimyasal maddenin zellikleri
- Prosesin zellikleri
- İşyeri ortamı; ve/veya
- Yapılan iş yöntemi, göz önünde bulundurulmalıdır.

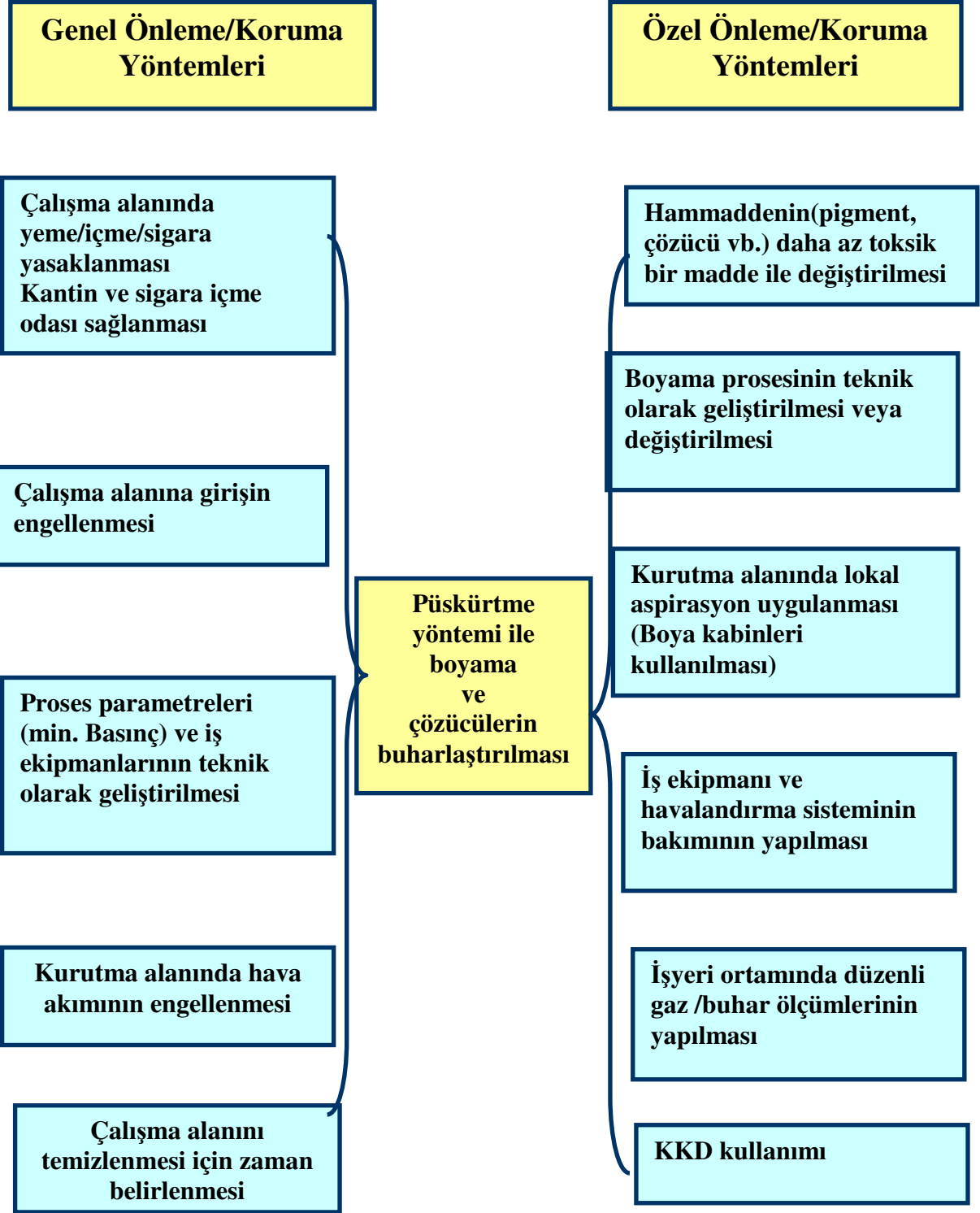
Bazı durumlarda alınan önlemler riski tamamen ortadan kaldırmak için yeterli olurken, bazılarında ise sadece riski azaltmak için veya çalışanı korumak için kullanılabilir.

**Tablo 2.** Özel Önleme/ Koruma Yöntemleri ve Öncelik Sırası

Öncelik Sırası	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

Boya sektörü, kimyasal madde maruziyetinin en fazla olduğu sektörlerdendir.

**Şekil 1**, boya sektöründe uygulanabilecek genel ve özel önleme yöntemleri arasındaki farkları göstermektedir.



Şekil 1. Boya Sektöründe Uygulanabilecek Genel ve Özel Önleme/Koruma Yöntemlerinin Karşılaştırması

## **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 aşığıda 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 aşığıda 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 3. Risk & Risk Derecesi Tablosu**

<b>Risk Derecesi</b>	<b>Akut Sağlık Riski</b>	<b>Kronik Sağlık Riski</b>	<b>Yangın &amp; Patlama Riski</b>	<b>Maruziyet Potansiyeli</b>	<b>Prosesle Bağlı Tehlikeler</b>
<b>Çok yüksek</b>	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
<b>Yüksek</b>	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	
<b>Orta</b>	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 , dolun, örnekleme, temizlik sırasında kimyasal maddenin yayılma riski bulunur.
<b>Az</b>	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	
<b>İhmal edilebilir</b>	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.

**Tablo 4.** Benzen & Toluen Karşılaştırması

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

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.

### **Kaynak**

1. 1998/24/EC Direktifi ile İlgili Avrupa Birliği Kılavuzu