

# Sanayide Yanıcı Sıvı Buharlarının Meydana Getirdiği ATEX Patlamaları

## The ATEX Explosion of Flammable Liquid Steam in Industry

Abdurrahman İnce<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kimya Mühendisi, İSG Uzmanı, İtfaiye APK Amiri  
İBB İtfaiye Daire Başkanlığı  
mail@abdurrahmanince.net

### Özet

*Bu çalışmada; Sanayide sıklıkla karşılaşılan yanıcı sıvı buharlarının meydana getirdiği ATEX patlamalarının önlenmesi için yapılması gerekenler üzerinde durulmuş ve çözüm önerileri sunulmuştur.*

*Sanayide meydana gelen en önemli iş kazaları patlamalardır. Bu patlamaların çoğunluğu ATEX patlamalarıdır. Sanayide meydana gelen ATEX patlamalarının önemli bir kısmı ise yanıcı sıvı buharları patlamalarıdır.*

*Yanıcı sıvı buharları patlamalarının önlenmesi için en önemli önlem güvenli depolamadır. Diğer önlemler olarak Seveso-II kriterlerine göre dahili ve harici acil eylem planlarının yapılması, gaz-free işlemlerinin yapılması, ex-proof ekipman kullanımı ve domino etkisinin bertaraf edilmesi gerekmektedir.*

*Anahtar kelimeler: Yanıcı Sıvılar, ATEX, Seveso-II*

### Abstract

*In this plan; To dwell open and making some suggestions of solution to the ATEX Explosions which to arise in industry because of flammable liquid steam.*

*In the industry, explosions are the first one mostly happens of industrial accidents. Most of these explosions are ATEX explosions. Most of the ATEX explosions in the industry are flammable liquid steam explosions. The best way to arise of flammable liquid steam explosions is secure storage. Other ways are these: making internal and external emergency plans according to Seveso-II criterions, to make gas-free process, using ex-proof equipment and disposal the domino effect.*

*Keywords: Flammable Liquids, ATEX, Seveso-II*

### 1. Giriş

Patlama şeklinde meydana gelen iş kazaları sanayide önemli can ve mal kayıplarına sebep olmaktadır. Bu patlamaların çoğunluğu ATEX patlaması olup önemli bir kısmı ise yanıcı sıvı buharları patlamalarıdır.

Yanıcı sıvıların buharları havada alt ve üst patlama sınırları arasındaki konsantrasyonlarda patlayıcı ortam oluşturmaktadırlar. Bunlardan kaynama noktası düşük olup uçuculuğu daha fazla olanları daha tehlikelidir.

Öncelikle uçuculuğu fazla olan yanıcı sıvı kaplarının sızdırmaz nitelikte kapalı tutulması gerekmektedir. Bununla birlikte yanıcı sıvı kaplarının bulunduğu hacimlerde sızmalar dikkate alınarak gaz free sistemleri kurulmalıdır.

Uçucu yanıcı sıvıların miktarları da riskin büyüklüğünü önemli ölçüde etkilemektedir. Bu nedenle kapalı, uçucu, yanıcı sıvı kaplarının bulunduğu hacimler bölmelendirilerek aynı kompartımanda fazla miktarda bulundurulmamalı, bu kompartımanların yan duvarları patlamaya mukavim perde beton nitelikte yapılmalıdır.

Yanıcı sıvı buharı patlamaları genellikle ve öncelikle yangının etkisiyle meydana gelmektedir. Herhangi bir şekil ve nedenle meydana gelen yangından üreyen ısı enerjisi yanıcı sıvıların ısınarak kaplarının genleşmesine, yırtılmasına, hızla buharlaşmasına ve bu buharların alt patlama sınırını geçecek miktarda birikmesine, sonra bu patlayıcı ortamın tutuşma sıcaklığına ulaşmasına ve böylece domino etkisi olarak patlatmasına sebebiyet vermektedir.

### 2. Yanıcı Sıvı Buharı Patlamaları

Dört tip ATEX patlamasından ikincisi olan Yanıcı Sıvı Buharı Patlamaları sanayide en çok karşılaşılanıdır. Sanayide gerek hammadde olarak, gerek ürün olarak çok çeşitli yanıcı sıvılar kullanılmakta ve depolanmaktadır. Sanayideki yanıcı sıvılar; yanıcılık sınıflarına ve miktarlarına bağlı olarak önemli ATEX patlamaları tehlikesi içermektedir.

#### 2.1. Meydana Gelişi, Tehlikeleri ve Örnekler

Yanıcı sıvıların yanabilmesi için tutuşma sıcaklığına ısındıklarında yeterli yanıcı gaz üretebilmeleri gerekmektedir.

Sıvının kendisi yanmamakta sıvıdan buharlaşan gaz yanmaktadır. Bu nedenle yanıcı sıvıların yanma davranışında uçuculukları ana etken olmaktadır.

Bir yanıcı sıvı ne kadar uçucu ise o kadar parlama davranışı göstermektedir. Örnek olarak benzin ve tineri verebiliriz. Bütün yanıcı sıvıların buharları yanıcı gaz olduklarından yeterli miktarda biriktiklerinde yanma davranışı tamamen gazların yanma davranışı olarak patlama şeklinde olmaktadır.

Yanıcı sıvılarda diğer yanıcılardan farklı olarak ayrıca bir parlama noktası (Flash Point) vardır. Parlama noktası; bir yanıcı sıvının bir saniyelik alev oluşturabilecek buhar üretebileceği en düşük sıcaklık değeridir. Alevin sönmeye devam edebilmesi ancak tutuşma sıcaklığı ve üzerindeki sıcaklıklarda olur. Örnek olarak; etil alkolün parlama noktası: 12,7 °C, tutuşma sıcaklığı ise: 362,7 °C'tir.

Bir yanıcı sıvının parlama noktası ne kadar düşük olursa, mesela (eksi) -43 °C olan benzin gibi hemen, parlayarak ve kolayca yanacaktır. Flash noktası +52 °C olan mazot ise zor ve yavaş yanacak, tutuşabilmesi için bir ön ısıtmaya ihtiyaç duyacaktır. Halbuki mazotun tutuşma sıcaklığı yaklaşık 250 °C olarak daha düşük ve benzinin tutuşma sıcaklığı yaklaşık 290 °C olarak daha yüksektir.

Yanıcı sıvıların tehlikesini belirlemede en önemli kıstas parlama noktasıdır. Yanıcı sıvıların parlama noktaları belirlenerek Malzeme Güvenlik Bilgi Formlarında (MSDS) yer alır.

Büyük Endüstriyel Kazaların Kontrolü Hakkında Yönetmelikte; Yönetmelik maddelerinin uygulanması ile ilgili nitelendirici miktar; benzin gibi parlama noktası çok düşük yanıcı sıvılar için 10 ton, mazot gibi parlama noktası çok yüksek yanıcı sıvılar için 5000 ton olarak verilmiştir. Sadece bu kriterle benzinin mazottan 500 kat daha tehlikeli bir yanıcı sıvı olduğunu söyleyebiliriz. [1]

Yanıcı sıvılarda ayrıca aynen gazlarda olduğu gibi ve Tablo 1 de görüleceği şekilde alt ve üst patlama sınırları (LEL ve UEL) değerleri vardır. Yanıcı sıvıların tehlikesini belirlemede ikinci önemli kıstas alt ve üst patlama sınırlarıdır ve bu değerler de malzeme Güvenlik Bilgi Formlarında (MSDS) yer alır.

Tablo 1: Sanayide yaygın kullanılan bazı yanıcı sıvıların alt ve üst patlama limitleri [5]

Yanıcı Sıvı İsmi	LEL	UEL
Aseton (Tiner)	2,6	12,8
Amonyak	15	28
Benzen	1,35	6,65
Etil Alkol	3,3	19
Fuel Oil No.1	0,7	5
İzopropil Alkol	2	12
Benzin	1,4	7,6
Mazot	0,7	5
Metil Alkol	6,7	36
Metil Etil Keton	1,8	10
Toluen	1,27	6,75

ABD'de 1998 yılından beri yaşanan büyük kimyasal kazaların bir daha yaşanmaması amacıyla ders çıkarmak için araştırıldığı U.S. Chemical Safety Board platformu ülkemiz için de çok kıymetlidir. Bu sitede mercek altına alınan araştırılması tamamlanmış 73 adet ve araştırılması devam etmekte olan 15 adet kimyasal kaza olayı bulunmaktadır. Bu kimyasal kazaların içinde yanıcı sıvı buharlarının meydana getirdiği çok sayıda ATEX patlamaları da vardır. Bahsi geçen araştırma rapor ve filmlerine [[www.csb.gov](http://www.csb.gov)] veya

[[http://www.abdurrahmanince.net/?islem=kimyasal\\_kazalar](http://www.abdurrahmanince.net/?islem=kimyasal_kazalar)] adreslerinden ulaşılabilir. Bu raporlar ve filmler dilimize ve sanayimize kazandırılmalıdır.

Ülkemizde Gaziantep'teki Allen Kimya Fabrikası ve İstanbul'daki Saf Kimya Fabrikası yangınları bu patlamalar için en çarpıcı örnekler olmakla birlikte sıklıkla şahit olduğu şekliyle özellikle boya fabrikası yangınlarında yanıcı sıvı buharı patlamaları önemli mal ve can kayıplarına sebep olmaktadır.

Bu yangınlarda olayın yaşandığı fabrika veya deponun tamamının yanması ve patlamalar genellikle engellenememekte ve hatta etraftaki diğer bina ve tesislere de sirayetle can ve mal kayıpları oluşmakta, bina ve tesislerde hasarlar ve zararlar meydana gelmektedir.

## 2.2. Patlamaların Önlenmesi

Yanıcı sıvı kaplarının bulunduğu depolar ve fabrikaların ilgili bölümleri zone-1 olarak kabul edilmeli ve buralarda en azından kategori-2 ekipman kullanılmalıdır. Bu önlem patlamanın bu hacimlerde birincil olarak meydana gelmesini engelleyecektir. Ancak başka bir hacimde çıkacak bir yangının bu kaplara ulaşması ile oluşabilecek ikincil etki için (domino etkisi) depolamada ilave önlemler almak gerekmektedir.

Yanıcı sıvıların büyük miktarlarda ve kompartımanlanmamış şekilde bir arada bulunduğu depo ve fabrikalarda meydana gelen ATEX patlamaları büyük endüstriyel kazalara sebebiyet vermektedir.

## 2.3. Kontrolü ve Zarar Azaltma

Büyük Endüstriyel Kazaların Kontrolü Hakkında Yönetmelik 3. Yılı'nı doldurmuş olup bu konuda Avrupa Birliği'nin ve dolayısıyla dünyanın ulaştığı son güvenlik önlemlerini düzenleyen Seveso-2 kriterlerinin birebir tercümesi olup uygulandığında bu tip kazaların oluşmaları ve etkileri minimize edilmiş olmaktadır.

## 2.4. Dahili ve Harici Eylem Planları

Büyük Endüstriyel Kazaların Kontrolü Hakkında Yönetmelikte yanıcı sıvıların uçuculuklarına göre birinci spesifik miktarlardan itibaren ilgili kuruluşlardan dahili acil eylem planlarının hazırlanması istenmekte, ikinci spesifik miktarlardan itibaren ise o şehrin itfaiyesinin, Çalışma ve Sosyal Güvenlik İl Müdürlüğü'nün ve Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nün harici eylem planları hazırlanmaları istenmektedir. Bu mevzuatta da görüleceği gibi yanıcı sıvıların uçuculuk dereceleri tehlikeyi belirlemede birinci kriter iken miktarları da ikinci kriterdir.

Gerek depolarda ve gerek fabrikalarda yanıcı sıvı kaplarının bulunduğu hacimler belirli miktarları aşmayacak şekilde yangının sirayetini engelleyecek ve patlamaya mukavemet edecek nitelikte duvarlarla kompartımanlanarak sirayetini önlenmesi ve olası patlamanın tesirinin sınırlanması sağlanmalıdır.

### 3. Sonuçlar

Yanııcı sıvı buharı ATEX patlamaları sanayide sıklıkla yaşanan ve önemli can ve mal kayıplarına neden olan iş kazalarıdır. Gerek üretimde ve gerekse depolamada yanııcı sıvı kaplarında sızdırmazlık iyi sağlanmalı, buna rağmen oluşan sızmalar için gaz-free işlemi yapılmalı, buldukları hacimlerde en azından kategori-2 exproof ekipman kullanılmalıdır.

Yangının sirayetle yanııcı sıvı kaplarına ulaşmaması için ve olası yanııcı sıvı ATEX patlamalarında diğer hacimlere sirayet oluşmaması için depolamada yan duvarları patlamaya mukavim perde beton duvarlarla kompartımanlar oluşturulmalı gerekirse ayrı ayrı binalar şeklinde dizayn edilmelidir.

Sanayide kullanılan ve depolanan yanııcı sıvılar için Büyük Endüstriyel Kazaların Kontrolü Hakkında Yönetmeliğe göre; yanııcılık sınıfları ve niteleyici miktarları dikkate alınarak Yönetmelik hükümleri uygulanmalı, buna göre gerekiyorsa dahili ve harici acil eylem planları yapılmalıdır.

### 4. Kaynaklar

- [1] Büyük Endüstriyel Kazaların Kontrolü Hakkında Yönetmelik, Resmi Gazete Tarihi/Sayısı: 18/08/2010 – 27676
- [2] U.S. Chemical Safety Board [<http://www.csb.gov/>]
- [3] Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmelik, Resmi Gazete Tarihi/Sayısı: 30/04/2013 – 28633
- [4] Muhtemel Patlayıcı Ortamda Kullanılan Teçhizat ve Koruyucu Sistemler İle İlgili Yönetmelik, (94/9/AT) Resmi Gazete Tarihi/Sayısı: 30/12/2006 – 26392 (4.Mük.)
- [5] Sarı, M.K. Exproof Patlayıcı Ortamlar ve Patlayıcı Ortamlarda Kullanılan Elektrik Aygıtları hakkında Genel Bilgi, 2. baskı Elektrik Mühendisleri Odası, Ankara, 2011