

# TOZ PATLAMASI RİSKİ VE ÖNLEMLERİ



Endüstrilerde açığa çıkan ince toz halindeki yanıcı maddeler, hava ile uygun konsantrasyonda bir toz bulutu oluşturmaları halinde, tutuşturma kaynağı ile buluştuklarında son derece şiddetli patlamalara yol açabilirler. İşletmelerde açığa çıkabilecek tozların %70 inden fazlasının yanıcı olduğu göz önünde bulundurulduğunda, bu durum ciddi tehditler barındırmaktadır. İşletmelerde en çok rastlanan tehlikeli tozlara örnekler şunlardır:

- Gıda tesislerinde kullanılan ve depolanan un, tahıl, şeker, nişasta,
- Ahşap işleme tesislerinde biriken talaş tozları,
- Metal sektöründe açığa çıkan alüminyum, magnezyum, çinko, demir tozları,
- Kimya ve ilaç sektöründe kullanılan yanıcı toz kimyasallar,
- Çeşitli işletmelerde biriken kömür ve plastik tozları,
- Tekstil işletmelerinde biriken ince iplik, kumaş ve pamuk döküntüleri,
- Araç lastiği üretim tesisinde açığa çıkan kauçuk tozları.

Bir toz patlamasının gerçekleşmesi için, yanıcı toz maddesinin oksijen ve ısı kaynağı ile buluşmasına ek olarak, toz taneciklerinin gerekli incelikteki boyutlarda birikmesi ve bu taneciklerden oluşan toz bulutunun reaksiyona elverişli bir hacimde hapsedilmiş olması gerekmektedir.



Toz patlama beşgeninin en kritik parametresi, reaksiyonu başlatacak olan ısı kaynağıdır. Bu ısı kaynağı, sönmemiş sigara izmariti, aşırı yükte elektrik kontağı veya bir döner ekipmanın sürtünme ile aşırı ısınmış mil yatağı olabilir. Ayrıca, toz parçacıklarının birbirilerine sürtmesi ile oluşan statik elektriğin açığa çıkaracağı ısı, tozun uygun şartlarda kendiliğinden tutuşmasına da neden olabilir. Açığa çıkan ısı ile toz, hızla yanmaya başlar ve oluşan parlama ile yüksek hava basıncı dalgası sıkışarak patlama reaksiyonunu gerçekleştirir.

Toz patlamasını önlemenin ilk adımı, tozun cinsi gereği özelliklerini ve mevcut tehlikelerini iyi analiz etmekten geçer. İlgili tozun patlamaya yönelik değerlendirilmesinde ön plana çıkan en kritik özellikler; havada minimum patlama konsantrasyonu, bu konsantrasyondaki tutuşma sıcaklığı ve Kst toz patlaması indeksidir. Patlama şiddetinin de bir göstergesi olan bu indeks, kapalı bir kaptaki optimum koşullarda gerçekleştirilen toz patlamasının, maksimum basınç hızını ifade etmektedir. Aşağıdaki tabloda, Kst değerlerine göre sınıflandırılmış örnek maddelerin patlama nitelikleri gösterilmektedir.

Toz Patlama Sınıfı	Kst (bar.m/s)	Patlama Niteliği	Örnek Maddeler
St 0	0	Yok	Kum, silis
St 1	> 0 ve ≤ 200	Zayıf	Kömür, kükürt, şeker, çinko, polietilen, un, nişasta, süt tozu
St 2	> 200 ve ≤ 300	Kuvvetli	Ahşap tozu, talaş, poli metil akrilat, selüloz
St 3	>300	Çok Kuvvetli	Alüminyum, magnezyum

Bazı maddelerin toz bulutu halindeki tutuşma sıcaklıkları ve havada minimum patlama konsantrasyonları şu şekildedir:

Madde	Toz Bulutunun Tutuşma Sıcaklığı (°C)	Havada Minimum Patlama Konsantrasyonu (kg/m <sup>3</sup> )
Alüminyum	650	0.045
Kömür	610	0.055
Demir	420	0.100
Magnezyum	520	0.020
Çinko	600	0.480
Mısır Nişastası	290	0.040
Buğday Unu	380	0.050
Şeker	370	0.015
Ahşap Tozu	250	0.040

Tüm işletmeler için adeta gizli bir tehdit olarak barınan toz patlaması riskine yönelik alınabilecek bazı kritik önlemleri, aşağıdaki maddelerle hatırlatmak isteriz:

- Prosesteki sızıntılar, ekipman arızaları ve hatalı operasyonlar nedeniyle çalışma ortamında zamanla birikebilecek toz katmanı kalınlığının, NFPA standardında kritik değer olarak belirtilen 0.8 mm değerini aşmaması için rutin temizlik programı oluşturulması,
- Çalışma alanlarında serbest tozların birikmesini önlemek ve gerekli patlayıcı toz ve hava karışımı konsantrasyonunun oluşmamasına engel olmak için lokal emiş mekanizmaları ve kanallar vasıtasıyla tozun süpürülerek güvenli bir bölgeye toplanmasını sağlayan sistemlerin kurulması,
- Toz tabakalarının temizliğinde mutlaka etrafa dağılmayı önleyici vakumlu sistemler kullanılması; basınçlı hava ile püskürtmeli sistemlerin asla kullanılmaması,
- Kanal ve boru içleri, davlumbazlar, kirişler, makine/ekipman üstü vs. gibi zamanla toz birikebilecek diğer tüm çalışma alanlarının da belirli periyotlarda düzenli olarak temizlenmesi,
- Ekipman yerleşimleri ve işletmenin çalışma alanlarının, toz birikimini en aza indirecek ve temizliği kolaylaştıracak şekilde tasarlanması,
- Toz madde depolama tankları ve silolarının, tehlike anında ortamdaki oksijen seviyesinin düşürülmesi için, parlama algılandığında otomatik devreye giren inert gaz sistemi ile korunması,
- Ark oluşturabilecek hatalı elektrik tesisatı, kontrolsüzce yapılan kaynak, taşlama, kesme ve diğer sıcak işlemler, makinalardaki metalik parçaların aşırı sürtünme ile oluşturduğu kıvılcımlar, aşırı ısınan yataklar, statik elektriklenme, açık alevler, aşırı ısınan ampuller, kurutucular, izolasyonu yapılmamış veya yıpranmış sıcak yüzeyler, yıldırım düşmesi, topraklamaların sağlanmaması veya etkin kontrol edilmemesi, dikkatsizce atılan sigara izmaritleri ve kibritler vs. gibi toz patlamasının başlamasına sebep olabilecek tüm olası tutuşturma kaynaklarının etkin tespiti ve kontrolü için risk analizlerinin düzenli olarak yapılması ve denetim mekanizmalarının oluşturulması,
- Kıvılcım veya ark oluşumunu engellemek için tehlikeli alanlarda ATEX yönetmeliklerine uygun ve ex-proof olarak adlandırılan, patlayıcı ortamlarda emniyetle kullanılmak üzere tasarlanmış elektrikli ekipman ve koruyucu sistemlerin tercih edilmesi.

Toz patlaması riski hakkındaki sorularınız için her zaman bizimle iletişime geçebilirsiniz.

[info@irb.com.tr](mailto:info@irb.com.tr)