

TOZ PATLAMALARI

Öğr. Gör. H. Cihangir TUĞSAVUL

Kimya Yüksek Mühendisi

Adli Bilimler Uzmanı

İş Güvenliği Uzmanı

Entegre Yönetim Sistemleri İç Denetçisi

Uzm. Kimya Teknolojisi Öğretmeni

Bilirkişi

cihangirtug@mynet.com, hctug@yildiz.edu.tr ,

(0532) 513 84 28



YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ



BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ



İSTANBUL KÜLTÜR ÜNİVERSİTESİ



İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ



IŞIK ÜNİVERSİTESİ



İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ

FATİH İLÇE MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ
İş Sağlığı ve Güvenliği Büro Yöneticisi
İş Güvenliği Uzmanı

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ DERNEKLERİ FEDERASYONU
Yönetim Kurulu Üyesi

İSTANBUL İŞ GÜVENLİĞİ DERNEĞİ
Yönetim Kurulu Üyesi ve Başkan Yardımcısı

TÜRKİYE KİMYA DERNEĞİ DERNEĞİ
Denetim Kurulu Üyesi

TÜM İŞ GÜVENLİĞİ UZMANLARI DERNEĞİ
Denetim Kurulu Üyesi

TOZ PATLAMALARI

1. Patlayıcılar
2. Tozla Mücadele Yönetmeliğine göre Toz
3. Uygulamada Toz
4. Patlamalar
5. Toz Patlamaları
6. Örnek Olgular

PAT!



PATLAYICI MADDE NEDİR?



Hararet ve şok tesiriyle buldukları hacimden kimyasal değişikliğe uğrayarak gaz, yüksek derecede ısı meydana getirebilen katı, sıvı ve gaz haldeki tüm kimyasal bileşim ve karışımlardır.

İMAL EDİLiŞLERİNE GÖRE

FABRİKASYON PATLAYICI MADDELER

EL YAPISI PATLAYICI MADDELER

FİZİKİ DURUMLARINA GÖRE

(TNT-HMX)

(NİTRO-GLİSERİN)

(HAVAGAZI-LPG)

(PETN-TETRİL-AMATOL-TNT)

(C-3 -C-4-COMP B-RDX)

GÜÇLERİNE GÖRE

DÜŞÜK GÜÇLÜ PATLAYICILAR

YÜKSEK GÜÇLÜ PATLAYICILAR

KARABARUT

DUMANSIZ BARUT

HASSAS PATLAYICILAR

KURŞUN AZADÜR

CİVA FÜLMİNAT

PİKRIK ASİT

NİTRO-GLİSERİN

DARBE VE SÜRTÜNMEYE KARŞI DUYARLIDIR

SAĞIR PATLAYICILAR

TNT

C-3

C-4

COM-B

SEMTEX

RDX

DARBE SÜRTÜNMEYE KARŞI MUKAVEMETLİ DİR.

KULLANIM AMAÇLARINA GÖRE

POTASYUM Klorat

SODYUM Klorat

POTASYUM NİTRAT

BARYUM NİTRAT

POTASYUM PERKlorat

POTASYUM PERMANGANAT

POTASYUM KROMAT

POTASYUM BİKROMAT

AMONYUM NİTRAT

PEROKSİTLER (SIVI)

CİVA

SÜLFÜRİK ASİT

DEMİROKSİTLER

DİĞER YANICI MADDELER

ŞEKER

KÜKÜRT

KÖMÜR

PETROL ÜRÜNLERİ

ALÜMİNYUM TOZU

ALÜMİNYUM BOYA

MAGNEZYUM

PARAFİN (MUM)

ODUN TALAŞI

KAHVE

ŞEKER

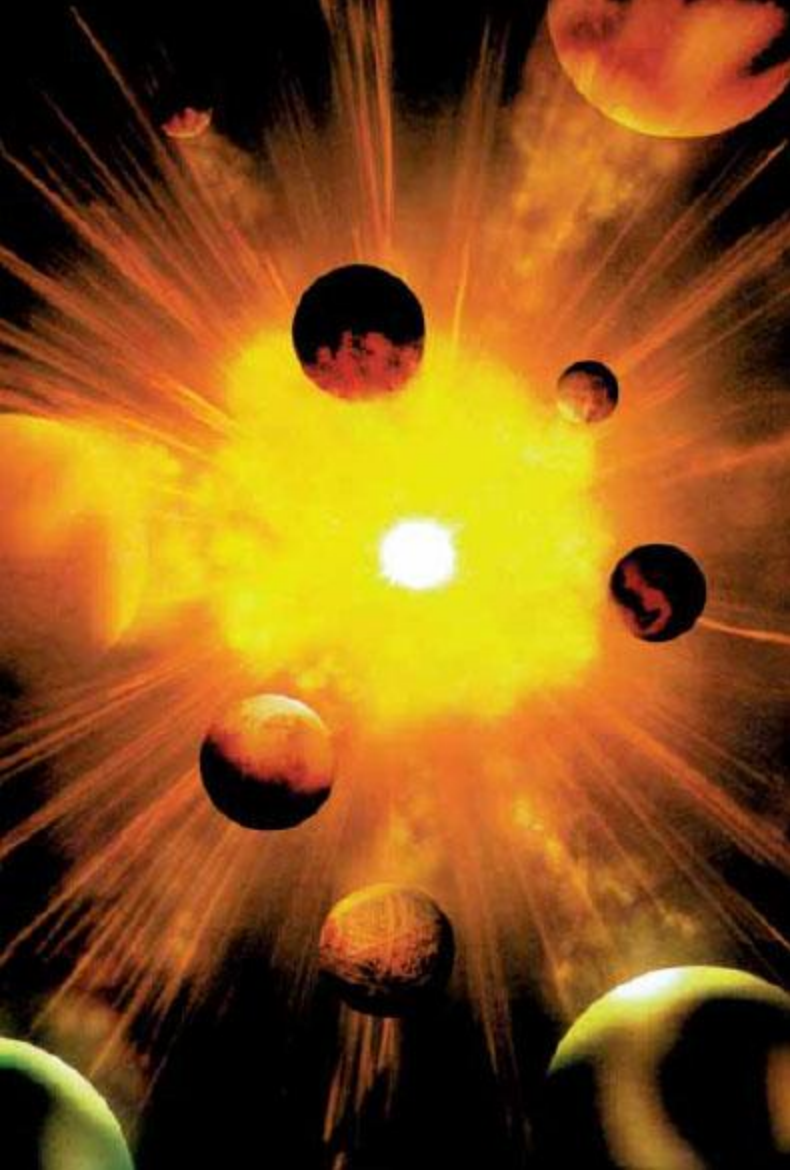
SOLÜSYON

MOLOTOF KOKTEYLİ

- Molotof kokteyli, cam şişe içerisinde az miktarda sülfürik asit ve benzin+parafin karışımı olan ve filtre ile yakılan ilkel bir yangın bombası. Amatör olarak yapılanlarda ise %70 benzin %10 sabun tozu %20 motor yağı bulunur. Sabun tozunun kullanım amacı benzinin yayıldığı alanı arttırması ve tahribat gücüdür.



PATLAMA MERKEZİNİN BELİRLENMESİ



Patlamanın meydana geldiği nokta tespit edilerek kontrol altına alınmalıdır.

TOZ PATLAMALARI

TOZLA MÜCADELE
YÖNETMELİĞİNE
GÖRE TOZ

TOZ PATLAMALARI

İNERT TOZ:

Solunumla akciğerlere ulaşmasına rağmen akciğerlerde yapısal ve/veya fonksiyonel bozukluk yapmayan tozları,

TOZ PATLAMALARI

KRİSTAL YAPIDA SiO₂:

Kuars, tridimit ve kristobalit,

LİFSİ TOZLAR:

Uzunluğu beş mikrondan daha büyük, eni üç mikrondan daha küçük ve boyu eninin üç katından büyük olan parçacıklar,

PNÖMOKONYOZ (AKCİĞER TOZ HASTALIĞI):

Akciğerlerde tozun birikmesi sonucu ortaya çıkan doku reaksiyonu ile oluşan hastalık,

TOZ PATLAMALARI

SOLUNABİLİR TOZ:

Aerodinamik eşdeğer çapı 0,1-5,0 mikron büyüklüğünde kristal veya amorf yapıda toz ile çapı üç mikrondan küçük, uzunluğu çapının en az üç katı olan lifsi tozlar,

TOZ:

Bu Yönetmeliğe göre işyeri ortam havasına yayılan veya yayılma potansiyeli olan parçacıklar,

TOZ PATLAMALARI

TOZ ÖLÇÜMÜ:

İşyeri ortam havasındaki toz miktarının gravimetrik esasa veya lifsi tozlarda lif sayısına göre belirlenmesi,

TOZLA MÜCADELE KOMİSYONU (TMK):

Bu Yönetmelik çerçevesinde çalışma hayatında tozla ilgili konularda ihtiyaç ve öncelikleri belirleyerek teknik ve tıbbi açıdan görüş ve öneri hazırlamak amacıyla Bakanlıkça oluşturulan komisyon,

TOZ PATLAMALARI

Tozla mücadele komisyonu

MADDE 7 – (1) İSGGM Genel Müdürü veya Genel Müdürün görevlendireceği bir Genel Müdür Yardımcısı başkanlığında; Sağlık Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığında birer temsilci ile İş Teftiş Kurulu Başkanlığından iş sağlığı ve güvenliği yönünden teftiş yapmaya yetkili bir iş müfettişi, SGK' den bir temsilci, Genel Müdürlükten bir hekim ile bir mühendis veya bir iş sağlığı ve güvenliği uzmanı, en çok üyesi olan çalışan ve işveren konfederasyonlarından birer temsilci ve Bakanlıkça uygun görülecek tozla mücadele ve toza bağlı meslek hastalıkları konularında çalışmalarını bulunan üniversitelerin tıp ve mühendislik fakültelerinden birer öğretim üyesinin katılımıyla bir komisyon kurulur. Bu komisyon üyelerinin görev süresi üç yıldır.

TOZ PATLAMALARI

TOZ



TOZ PATLAMALARI

İbn-i Sina diyor ki;

**Eğer tozlar ve dumanlar olmasaydı insanlar
bin sene yaşardı.**



TOZ PATLAMALARI

BİLİM ADAMLARI, GİRİŞİMDE BULUNMAYAN YETKİLİLERİN DUYARSIZLIĞINA İSYAN ETTİ

Blucinler beyazlarken ciğerler kumla doluyor

Günümüzde zengin fakir, kadın erkek, 70' den 70'e hemen herkesin giyim tercihi olan blucinlerin beyazlatılmasında kullanılan kum püskürtme yöntemi, gençcekk insanların hayatına mal oluyor. İstanbul'da kot taşlama işi yapan merdivenaltı atölyelerde çalışan gençler ya ölüyor ya da sakat kalıyor. Bu atölyelerde "denetim" in D'si bile bilinmiyor. Uğur Dündar yönetimindeki Arena ekibi, 21'inci yüzyıl Türkiye'sindeki bu insanlık dışı olayı araştırdı.



Uğur DÜNDAR

KOT taşlama diye nitelenen blucin beyazlatma işini büyük firmalar, genellikle taşeron atölyelere yaptırıyor. Çoğu "merdivenaltı" tabir edilen kaçak işyerleri olan bu atölyelerde blucinlere kum fişkırtmak için genellikle sigortasız gençler çalıştırılıyor. Çalışma koşulları son derece ilkel ve takılan maskeler yetersiz olduğundan püskürtme sırasında akciğerlere dolan kum tanecekleri akciğer dokusunu tahrip ediyor.

Tıp dilinde "slikozis" denilen bu hastalık, giderek akciğerde katılaşmaya sebep oluyor. Yoğun toza maruz kâkılıkları için hastalanan gençleri, daha sonra oksijen tüpüne bağlı kısa bir yaşam ve ardından ölüm bekliyor.

GENÇ ÖLÜMLERE İSYAN

Son yıllarda hastaların sayısının çığ gibi artması, gençcekk hastalarının ölümüne tanık olan tıp otoritelerini isyan ettiriyor. İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden Prof. Dr. Zeki Kılçaslan,



Prof. Dr. Zeki Kılçaslan



BU HAYATLARIN HESABINI KİM NASIL VERECEK

solumun yetersizliğine bağlı olarak ölüme son buluyor. Gerçekten çok, çok ciddi bir sorun, utanç verici bir olay Türkiye açısından. Başta bu hastalığa teşhis konulmadı, hiç kimsenin aklına bu insanların kot kumlama hastası olabileceği gelmedi. Yanlışlıkla verem teşhisi konuldu ve verem dispanserlerine yönlendirildiler. Bir kısmına "nedeni bilinmeyen akciğer katılaşması" denildi. Daha sonra anlaşıldı ki

HASTALAR ÇİĞ GİBİ ARTIYOR

Arena ekibinin araştırmasına göre silikozis hastası gençlerin sayısı çığ gibi artıyor. Yaşanan dramlarda hikayelerin ortak paydası ise Anadolu'daki yaygın işsizlik. Köylerinden kalkıp çalışmak için İstanbul'a gelen gençler, risklerini bilmeden kot kumlama işine girip, genellikle sigortasız çalışıyorlar.

Uğur Dündar yönetimindeki Arena ekibinin tespit ettiği bu insanlık dışı çalışma koşulları, sadece İstanbul'la sınırlı değil. Sinop, Tokat, Bingöl, Siirt, Erzurum,

HER ŞEY 4 YIL İÇİNDE OLDU

İrfan Demir, 37 yaşında ve artık oksijen tüpüne bağlı bir yaşam sürüyor. İrfan Demir'in sadece 4 yıl süreyle kot kumlama işinde çalışması, slikozis hastası olmasına yetmiş. İstanbul İkitelli'deki bir firmada kot kumlayan İrfan Demir, merdivenleri çıkamaz olunca doktora gitmiş. Ancak doktorların İrfan Demir'e "Yapılabilecek bir şey yok, seni hava değişimine gönderelim ve oksijen tüpüne bağlayalım, akciğerlerin çok oksijensiz kalmış" demeleri üzerine, memleketi Tokat Niksar'a bağlı Boğazbaşı Köyüne dönmüş. Annesi ve babasının bakımına muhtaç olan İrfan Demir'in okula giden iki kızı var.

GENÇLİĞİMİZİ ÇALDILAR



Kot taşlama işi kaynaklı bir başka dram, İstanbul Küçükköy'deki bir gecekonduya yaşıyor. Beytullah Özkaya, 6 yıl süreyle kot taşlama işçisi olarak çalıştıktan sonra slikozis hastası olmuş. Beytullah Özkaya'nın hiçbir

TOZ PATLAMALARI

- Genellikle 300 mikronun altında,daimi hava veya başka gazlar içinde karışım halinde bulunurlar.
- Solunan toz, genellikle 60 mikronun altındadır.
- Meslek hastalığı (Ponömokonyoz) yapan tozlar 0.5-5 mikron arasındadır.

TOZ PATLAMALARI

- Çapları 50 mikrondan büyük olan toz tanecikleri çıplak gözle görülebilir;
- Daha küçük taneciklerin çıplak gözle görülebilmesi için güneş ışığı gerekir.
- Çapı 10 mikrondan küçük olan; solunabilir nitelikteki tanecikler ise yalnızca mikroskop yardımı ile gözlenebilir.

TOZ PATLAMALARI

TOZLARIN OLUŞUMU

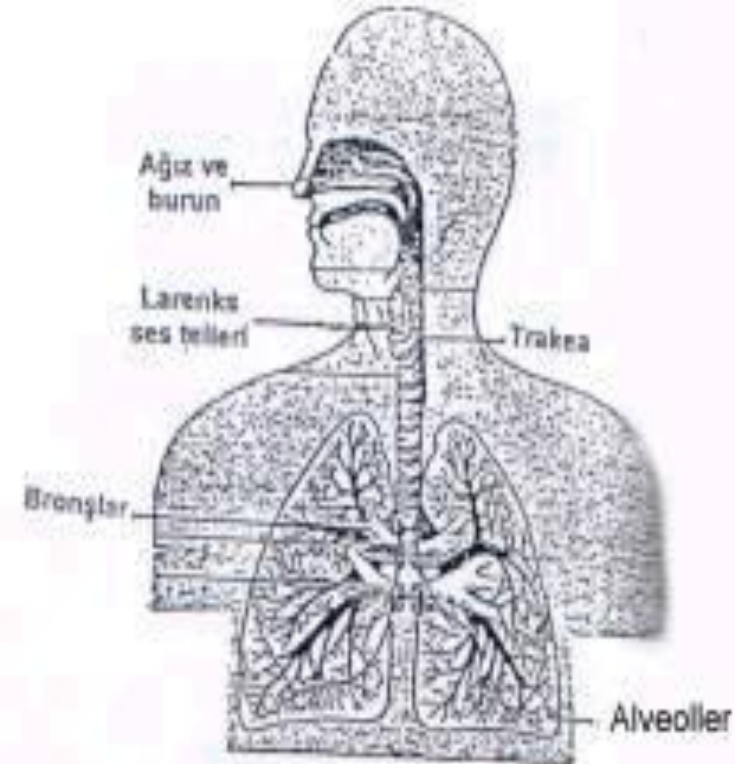
Üretim sırasında:

Kazma, delme, kırma, kesme, aşındırma, parçalama gibi işlemlerin sürdürülmesinde ortaya çıkar.

TOZ PATLAMALARI

Bir başka toz kaynağı;

- Toz haldeki ya da tozlu ham veya yarı işlenmiş maddelerin
- Boşaltılması,
- Depolanması,
- Üretimde kullanılması,
- Taşınması işlemleri



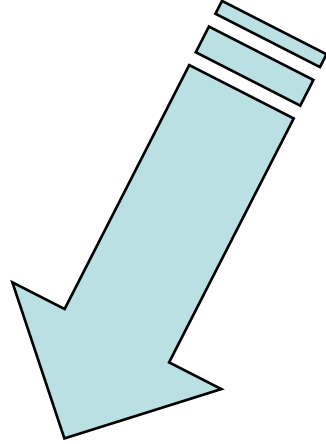
TOZ PATLAMALARI

Ayrıca;

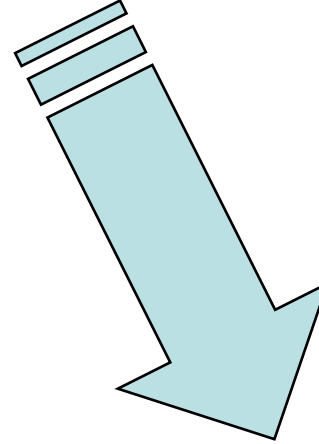
Üretim veya diğer faaliyetler sonrasında oluşan ve belli bir süre havada asılı kaldıktan sonra çöken tozların, bakım veya onarım işlemleri sırasında temizlenmesi tozdan etkilenmenin bir başka şeklidir.

TOZ PATLAMALARI

TOZ ÇEŞİTLERİ



**KİMYASAL
YAPILARINA
GÖRE**



**BİYOLOJİK
ETKİLERİ
AÇISINDAN**

TOZ PATLAMALARI

ORGANİK TOZLAR

Bitkisel Kökenli Tozlar

(Pamuk, tahta, un, saman, bitki tohumları vb.)

Hayvansal Kökenli Tozlar

(Tüy, Saç. Deri vb.)

Sentetik Bileşenlerin Tozları

(DDT, plastik, reçine, lastik vs.)

TOZ PATLAMALARI

ANORGANİK TOZLAR

Metalik Tozlar

(Fe, Cu, Al, Zn. Pb. vb)

Metalik Olmayan Tozlar

(Kükürt vb.)

TOZ PATLAMALARI

Kimyasal Bileşenlerin Tozları:

Çinkooksit, manganezoksit, cam. vb.

Doğal Bileşenlerin Tozları:

Mineraller, killen, maden cevheri vb.



TOZ PATLAMALARI

BİYOLOJİK ETKİLERİ AÇISINDAN TOZLAR

- 1-Fibrojenik Tozlar,
- 2-Toksik Tozlar,
- 3-Kanserojen Tozlar,
- 4-Radyoaktif Tozlar,
- 5-Allerji Yapan Tozlar,
- 6-İnert Tozlar

TOZ PATLAMALARI

TOZUN ETKİLERİ

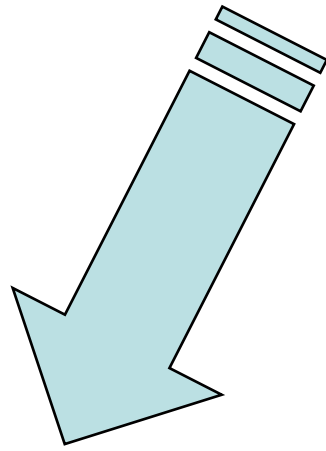
- En büyük tehlikesi akciğerlere gitmesidir. Solunum sırasında büyük toz parçacıkları genellikle burundaki kıllar ile mukoza tarafından yakalanır yani üst solunum yollarında tutulur, öksürükle ve balgam olarak dışarı atılır. Ancak küçük parçacıklar akciğerlerde alveollere kadar ulaşarak tahrip edebilir ya da kana karışarak ve vücudun diğer bölgelerine taşınarak buralarda tahribat yapar.

TOZ PATLAMALARI

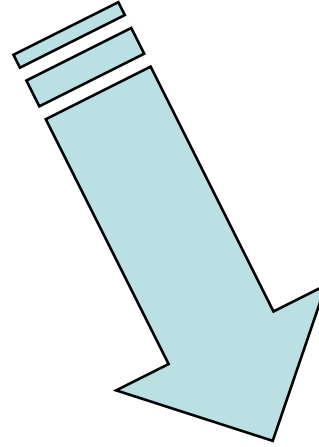
- Gözleri zedeleyebilir,
- Bazı durumlarda toz patlamaları olabilir,**
- Çoğu zaman da yoğun buldukları ortamda görüntüyü etkileyebilmektedir.
- Hassas cihazları etkilemektedir.

TOZ PATLAMALARI

KORUMA



**TEKNİK
KORUMA**



TIBBİ KORUMA

TOZ PATLAMALARI

TEKNİK KORUMA

TOZ PATLAMALARI

En önemli olan metod, ortamda bulunan toz miktarını azaltmaktır.

Bunun için ortamda bulunan tozun **sayısı, yapısı ve çapı** ölçülmelidir.

Elde edilecek sonuca göre;

1-Tozun meydana gelip çevreye yayılmasını önlemek.

2-Meydana gelen tozu ortamdan uzaklaştırmaktır.

TOZ PATLAMALARI

TEMEL İLKELER

- Teknolojik metodlar,
- Havalandırma,
- Tozsuzlaştırma (toz toplama),
- Kişisel koruyucular

TOZ PATLAMALARI

TOZ DEĞERLENDİRMESİ

Öncelikle toz türleri ve kaynakları belirlenmelidir.

- Toz oluşumuna katkı yapan tüm madde ve işlemler,
- katkı düzeyleri,
- toz analizleri ve solunabilir toz ölçümleri,
- eşik sınır değeri aşmış aşmadıkları sorularına cevap aranır.

Patlayıcı Toz nedir?

NFPA Amerikan Ulusal Yangın Önleme standardına göre:

2006 ya kadar:

“...Havada yayıldığı ve tuttuğu takdirde patlamaya neden olan 420 mikron veya daha küçük çaptaki partiküllere ayrılmış katı maddeler..”

NFPA654, Tanımlar, Madde:3.3.4

2006 dan itibaren:

“..Partikül boyutuna ve şekline bakılmaksızın, havada veya herhangi bir okside edici ortamda asılı vaziyette bulunan ve parlama veya patlama tehlikesi taşıyan yanıcı katı madde partikülleri..”

NFPA654, Tanımlar, Madde:3.3.4

(Kemal Üçüncü, Aralık 2011 Versiyon:B)

TOZ PATLAMALARI

PATLAMA

TOZ PATLAMALARI

Patlama: İdeal karışımda tutuşan parlayıcı maddenin çok hızlı ve kontrol edilemeyen enerji açığa çıkarmasıdır. Patlama şiddeti olayın gerçekleştiği mekanın kapalılık durumu ile doğru orantılıdır.

Çok hızlı bir gaz genişlemesi ile genellikle ısı açığa çıkmasıyla meydana gelen bir kimyasal reaksiyondur.

Örnek: basınçlı tüpteki gazın ısınarak patlaması.

TOZ PATLAMALARI

- Patlama çevresindeki ortamda bir şok dalgası oluşturur.
- Çok kısa sürede meydana gelir.
- Yüksek sıcaklık ve basınçta gaz açığa çıkar



TOZ PATLAMALARI

PATLAYICI ORTAMLARIN ÖZELLİKLERİ;

- Potansiyel olarak tehlikeli veya zararlı seviyede gaz, toz, buhar veya duman ihtiva eder.
- Emniyetli seviyede oksijene sahip değildir. (Zehirli/Boğucu Hava)
- Patlamayı meydana getirecek oranlar dahilinde oksijen konsantrasyonu mevcuttur. (Patlayıcı Hava)

TOZ PATLAMALARI

PARLAMA-PATLAMA OLUŞUMU

Patlayıcı Ortam

Yanıcı maddelerin (gaz, buhar ve tozların) hava ile karışarak oluşturduğu, herhangi bir tutuşturucu kaynakla yanabilen ortamdır.

Örneğin:

LPG tüpü gaz kaçırdığında LPG ortama yayılır. Herhangi bir tutuşturucu kaynakla (örneğin sigara ile) temasında yanma ve buna bağlı çok hızlı bir gaz genişlemesi ile **PATLAMA** olur.

İşte, gaz kaçağı olan mutfak bir **PATLAYICI ORTAM** dır..

TOZ PATLAMALARI

PARLAMA-PATLAMA OLUŞUMU

Patlamalarda alev hızı çok yüksektir. İlk 120 metrede, **850 metre/saniye'yi** bulur. Deneylerde, saniyede 1800 metre hızla hareket eden alevler tespit edilmiştir.

Patlama sıcaklığı ise 700 °C dereceden 1200 °C dereceye kadar değişmektedir.

TOZ PATLAMALARI

- ✓ Depolama tankları
- ✓ Tankerler
- ✓ Kazanlar
- ✓ Basınçlı kaplar
- ✓ Silolar ve diğer kompartmanlı tanklar
- ✓ Derin çukur ve oyuk gibi üzeri açık boşluklar
- ✓ Boru Hatları
- ✓ Kanalizasyon tesisleri
- ✓ Kuyular
- ✓ Kanallar ve benzeri yapılar
- ✓ Küçük bir ambar vasıtasıyla girilen gemi bordası boşlukları
- ✓ Kargo tankları

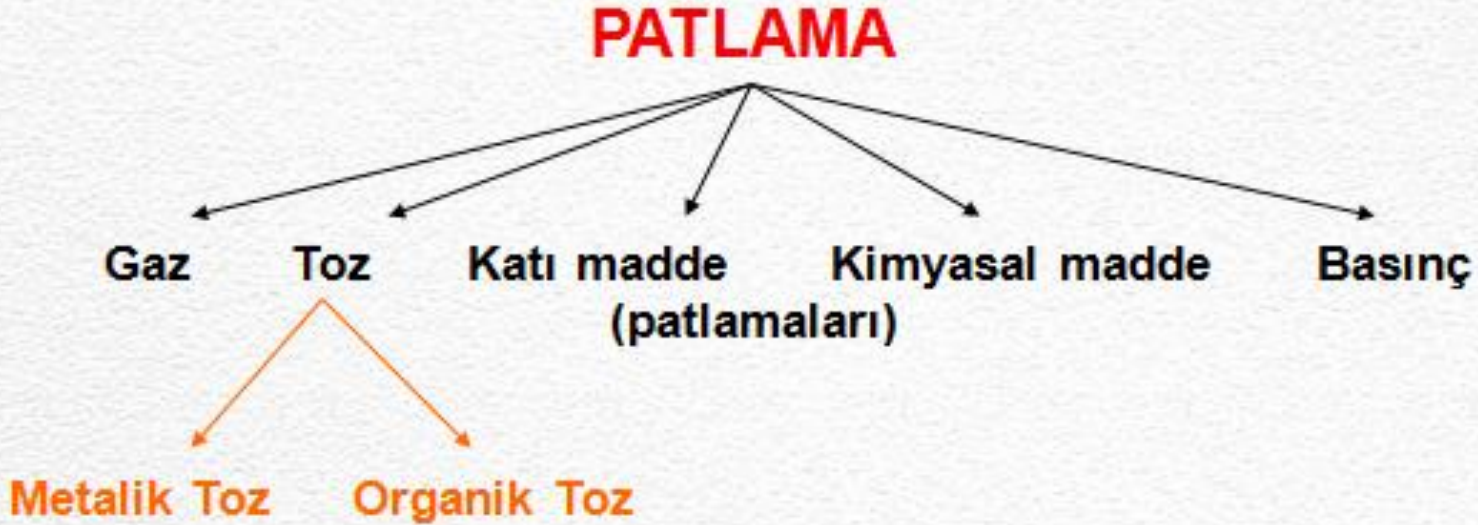
TOZ PATLAMALARI

- ✓ Petrol tankları
- ✓ Atık Tankları
- ✓ Faydasız ve terkedilmiş boşluklar
- ✓ Petrol Rafinerileri
- ✓ Sıvılaştırılmış Gaz Dolum Tesisleri
- ✓ Gemiler, Tankerler, Feribotlar
- ✓ Tahıl Siloları
- ✓ Boya Fabrikaları
- ✓ Akaryakıt Stok Alanları
- ✓ Benzin Tankları ve Pompaları
- ✓ Kimya Endüstrisi
- ✓ Şeker Endüstrisi

TOZ PATLAMALARI

PATLAMANIN SINIFLANDIRILMASI

Patlama olayını patlayan maddenin cinsine göre 5 ana grupta inceleyebiliriz:



TOZ PATLAMALARI

TOZ PATLAMALARI

TOZ PATLAMALARI

Toz Patlamaları'nın oluşması için ise spesifik özel şartların gerçekleşmesi gerekmektedir. En çok toz patlamalarına gıda sektöründe rastlanmaktadır.

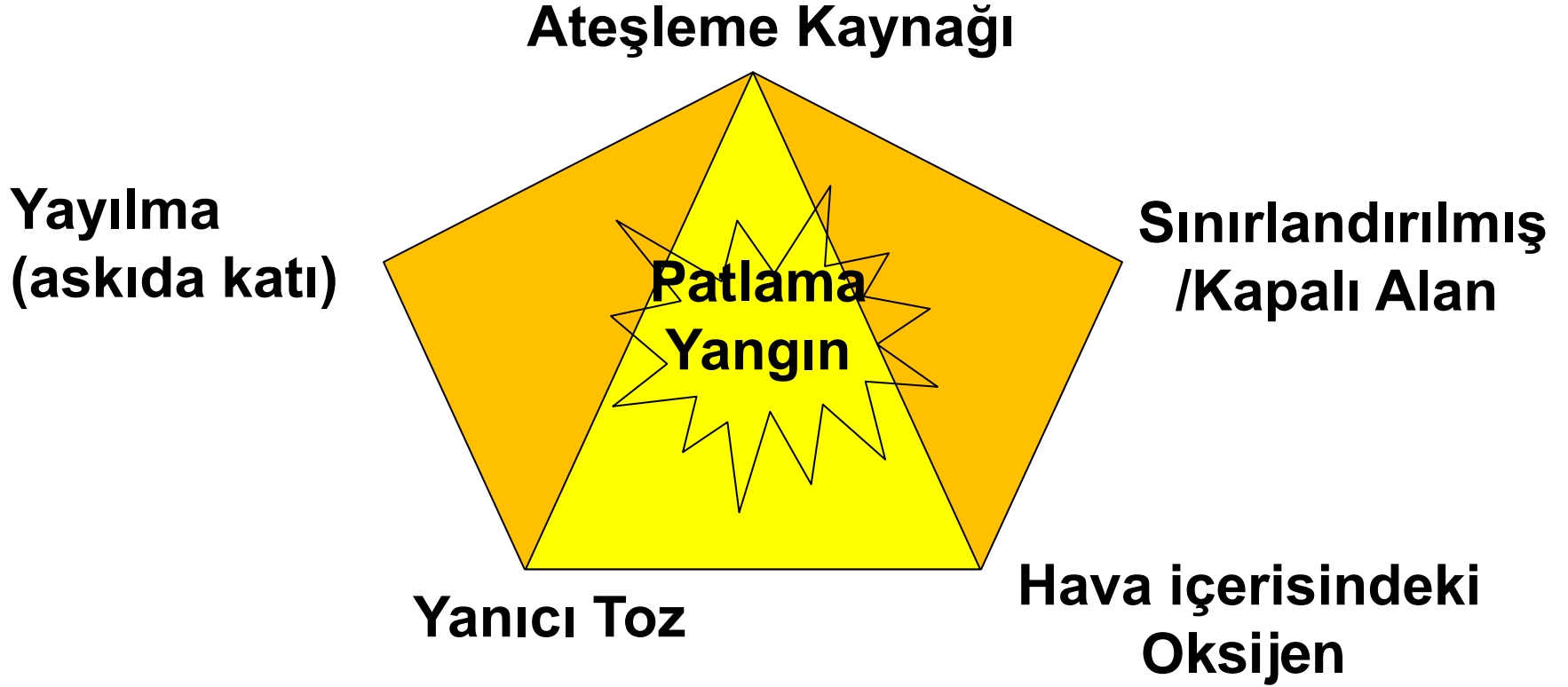
TOZ PATLAMALARI

Tozların havanın oksijeni ile karışımına “**toz bulutu**” halinde veya ince tabaka şeklinde mümkündür.

Tozlar genellikle **ince bir film şeklinde** tesis üzerine yapışık şekilde dururlar.

Tesisin ısınmasından veya dışarıdan gelen herhangi bir ısı kaynağı ile yanıcı tozun çok küçük bir bölümü **akkor hale gelerek** patlamaya neden olabilir.

TOZ PATLAMALARI



TOZ PATLAMALARI

Toz patlaması zincirleme bir reaksiyona ve diğer bir deyim ile “yürüyen bir patlama” felaketine dönüşür.

TOZ PATLAMALARI

**BİRİNCİL
PATLAMA**

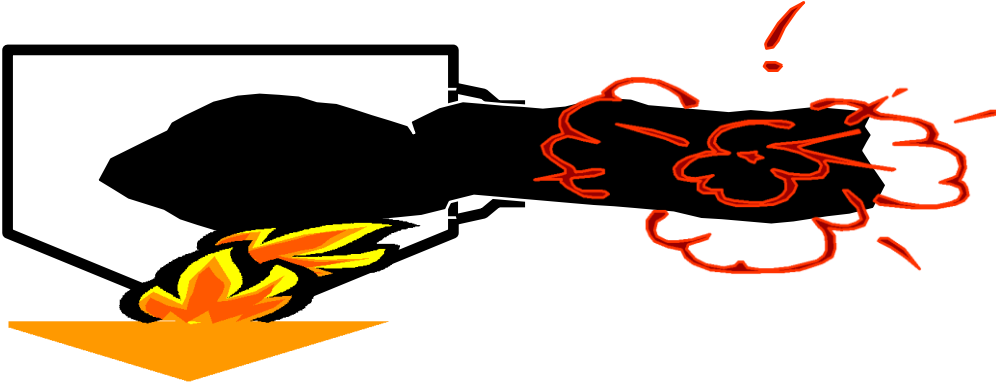


TOZ BİRİKİMİ

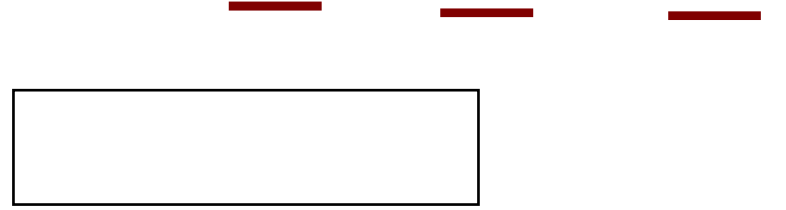


TOZ PATLAMALARI

İKİNCİL PATLAMA

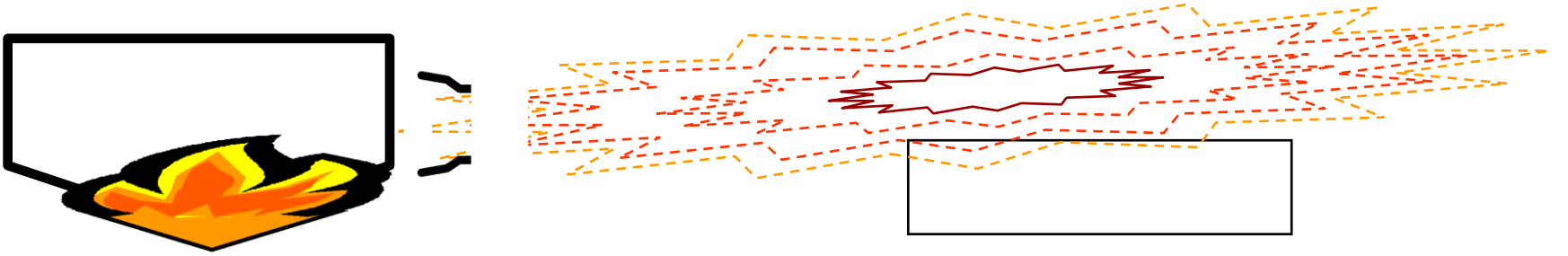


TOZ HAVAYA KALKAR



TOZ PATLAMALARI

ÜÇÜNCÜL ÇOK ŞİDDETLİ PATLAMA



TOZ PATLAMALARI

ÖRNEK OLGULAR

TOZ PATLAMALARI

**1921, BASF,
Oppau
FELAKETİ,
ALMANYA**

4500 ton civarında
amonyum sülfat ve
amonyum nitrat patlaması
yaklaşık 1500 kişinin ölümü
ile sonuçlanmıştır.



TOZ PATLAMALARI



21 Eylül 2001
AZF Toulouse
FRANSA

300 ton

NH_4NO_3
patlaması

TOZ PATLAMALARI



TOZ PATLAMALARI

PATLAMA RİSKİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ

TOZ PATLAMALARI

İşyerinde risk değerlendirmesi yaparken patlayıcı ortamdan kaynaklanan riskler;

- a) Patlayıcı ortam oluşma ihtimali ve bu ortamın kalıcılığı,
- b) Statik elektrik de dâhil tutuşturucu kaynakların bulunma, faal ve etkili hale gelme ihtimalleri,
- c) İşyerinde bulunan tesis, kullanılan maddeler, prosesler ile bunların muhtemel karşılıklı etkileşimleri,
- d) Olabilecek patlamanın etkisinin büyüklüğü, yukarıdaki sayılan maddeler dikkate alınıp değerlendirilecektir.

TOZ PATLAMALARI

TEŞEKKÜR EDERİM