

176434

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KAZALARI ARAŞTIRMA VE ÖNLEME ENSTİTÜSÜ

PARLAYICI VE PATLAYICI MADDELERİN ÖZELLİKLERİ
VE BU MADDELERE KARŞI ALINACAK İŞÇİ SAĞLIĞI
VE İŞ GÜVENLİĞİ TEDBİRLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İŞÇİ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ ANA BİLİM DALI

Erdal GÜVENDİREN

Tez Danışmanı
Doç.Dr. Muhittin ÖZDİRİM

ANKARA - 1992

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Danışman
Doç.Dr. Muhittin ÖZDİRİM



Sınav Jürisi

Başkan : Prof. Dr. Neşet GÖKOK



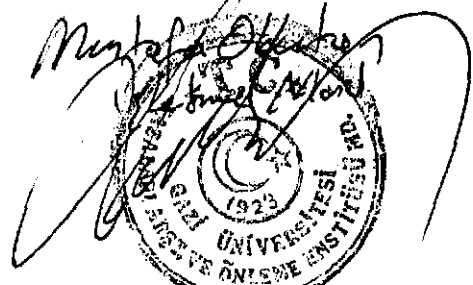
Üye : Prof.Dr. Mehmet Ali BUMİN



Üye : Doç.Dr. Muhittin ÖZDİRİM



Bu tez Gazi Üniversitesi Kazaları Araştırma ve
Önleme Enstitüsü Tez Yazım Esaslarına Uygundur.



ÖNSÖZ

Parlayıcı ve patlayıcı maddelerle ilgili yangın ve patlama tehlikesi insanoğlunun hayatı ve mal varlığı için mahvedici etkisini sürdürmektedir. Yangın ve patlama tehlikeleri ile etkilerine çeşitli yayınlarda geniş yer verilmektedir. Aynı zamanda pek çok ülke hükümetlerinin ve sigorta kurumlarının yakından ilgilendikleri bir husustur. Parlayıcı ve patlayıcı maddeler emniyet sınırlarını aşacak miktarda depolanır, kullanılır ve nakledilirse, yangın ve patlama tehlikesi söz konusu olmaktadır. Ayrıca bu maddelerin reaksiyona girme kabiliyetleri, onların sağlık üzerinde zararlı etkiler yapmalarınının diğer bir faktörü olarak sayılabilir.

Bu çalışmanın gayesi (şimdiye kadar pek araştırılmamış olan) parlayıcı ve patlayıcı maddelerin güven içinde imal edilip kullanılması için alınması lazım gelen tedbirlerin araştırılmasıdır. Araştırma boyunca yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer Danışman Hocam Doç. Dr. Muhittin ÜZDİRİM'e ve araştırmamın gerçekleri yansıtmada büyük katkıları olan M.K.E Kurumu yöneticilerine ve ayrıca emeği geçen tüm ilgililere teşekkür ederim.

Ayrıca bu tezi hazırlarken 17 senelik bilgi birikimi de aktarmak fırsatı bulduğum için mutluluk duyuyordum.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖNSÖZ	II
İÇİNDEKİLER	III
TABLOLAR LİSTESİ	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ	VIII
KISALTMALAR	IX
SEMBOLLER	X
G İ R İ Ş V E A M A Ç	1
G E N E L B İ L G İ L E R	4

BÖLÜM 1

PARLAYICI VE PATLAYICI MADDELERİN
ÖZELLİKLERİ VE SINIFLANDIRILMASI

1.1. Parlayıcı Maddelerin Özellikleri ve Sınıflandırılması	4
1.1.1. Açık Zincirli Hidrokarbonlar	5
1.1.2. Halkalı Hidrokarbonlar	14
1.2. Patlayıcı Maddelerin Özellikleri ve Sınıflandırılması	19
1.2.1. Patlayıcı Maddelerin Fiziği	20
1.2.2. Patlayıcı Maddelerin Sınıflandırılması	34

BÖLÜM 2

PARLAYICI VE PATLAYICI MADDELERE KARŞI
ALINACAK İŞÇİ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ
TEDBİRLERİ

2.1. İşyeri Binalarında ve Üretimde Alınacak İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tedbirleri ..	45
---	----

2.1.1. İşyeri Binalarında ve İşyerlerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Tedbirleri	45
2.1.2. İşyerlerinde Üretim ve İşleme Esnasında Alınacak Sağlık ve Güvenlik Tedbirleri	58
2.2. Depolama, Nakliyat ve Yangınlara Karşı Alınacak İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tedbirleri	64
2.2.1. Depolarda Alınacak Güvenlik Tedbirleri	64
2.2.2. Nakliyatta Alınacak Güvenlik Tedbirleri	66
2.2.3. Yangına Karşı Alınacak Güvenlik Tedbirleri	69

BÖLÜM 3

PARLAYICI VE PATLAYICI MADDELERİ İMAL EDEN M.K.E. KURUMUNA BAĞLI BEŞ İŞLETMEDE YAPILAN İŞKAZASI ARAŞTIRMASI

3.1. AMAÇ	73
3.2. GENEL BİLGİLER	74
3.2.1. M.K.E. Kurumu Hakkında Kısa Bilgiler	74
3.2.2. M.K.E. Kurumuna Bağlı Beş Mühimmat Fabrikası Hakkında Kısa Bilgiler ..	75
3.3. MATERYAL VE METOD	79
3.4. BULGULAR VE TARTIŞMA	81
3.4.1. Fabrikalar Arası İş Kazalarının Karşılaştırılması	84
3.4.2. Araştırma Yapılan Beş Fabrikadaki İş Kazası Nedenlerinin 1970-1979 ile 1980-1989 Yıllarına Göre İncelenmesi	85

3.4.3. Araştırma Yapılan Beş Fabrikadaki İş Kazasına Uğrayan İşçilerin Yaş Gruplarının 1970-1979 ile 1980-1989 Yıllarına Göre İncelenmesi	87
3.4.4. Araştırma Yapılan Beş Fabrikadaki İş Kazalarının 1970-1979 ile 1980-1989 Yıllarına Göre İncelenmesi	91
3.5. SONUÇ VE ÖNERİLER	93
Ö Z E T	96
S U M M A R Y	97
K A Y N A K L A R	99
Ö Z G E Ç M İ Ş	102

TABLOLAR LİSTESİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
Tablo 1. Çeşitli Petrol Gazlarının Özgül Ağırlıkları	9
Tablo 2. Çeşitli Amaçlar İçin Kullanılan Karabarıut Bileşimleri	35
Tablo 3. Bazı Önemli Patlayıcı Maddelerin Özellikleri ve Kullanma Yerleri	42
Tablo 4. Bazı Önemli Patlayıcı Maddelerin Karakteristikleri	43
Tablo 5. Patlayıcı Maddelerle İlgili Uzaklıklar	46
Tablo 6. Patlayıcı Maddelerle İlgili Uzaklıklar	47
Tablo 7. Patlayıcı Maddelerle İlgili Uzaklıklar	48
Tablo 8. Patlayıcı Maddelerle İlgili Uzaklıklar	49
Tablo 9. Çeşitli Kimyasal Maddelerin İşyeri Havasında Bulunmasına Müsaade Edilen Miktarları	53
Tablo 10. Araştırma Yapılan Beş Fabrikadaki Toplam İşkazalarının Yıllara Göre Dağılımı	81
Tablo 11. Araştırma Yapılan Beş Fabrikadaki Yaralanmayla Sonuçlanan İşkazaların Yıllara Göre Dağılımı	82
Tablo 12. Araştırma Yapılan Beş Fabrikadaki Ölümle Sonuçlanan İşkazalarının Yıllara Göre Dağılımı	83

Tablo 13. Araştırma Yapılan Beş Fabrikadaki İşka- zası Nedenlerinin 1970-1979 ile 1980- 1989 Yıllarına Göre İncelenmesi	85
Tablo 14. Araştırma Yapılan Beş Fabrikadaki İşka- zası Nedenlerinin 1970-1979 ile 1980- 1989 Yıllarına Göre İncelenmesi	85
Tablo 15. Araştırma Yapılan Beş Fabrikadaki İşka- zası Nedenlerinin 1970-1979 ile 1980- 1989 Yıllarına Göre İncelenmesi	86
Tablo 16. Araştırma Yapılan Beş Fabrikadaki İşka- zasına Uğrayan İşçilerin Yaş Grupları- nın 1970-1979 ile 1980-1989 Yıllarına Göre İncelenmesi	87
Tablo 17. Araştırma Yapılan Beş Fabrikadaki İşka- zasına Uğrayan İşçilerin Yaş Grupları- nın 1970-1979 ile 1980-1989 Yıllarına Göre İncelenmesi	87
Tablo 18. Araştırma Yapılan Beş Fabrikadaki İşka- zasına Uğrayan İşçilerin Yaş Grupları- nın 1970-1979 ile 1980-1989 Yıllarına Göre İncelenmesi	88
Tablo 19. Araştırma Yapılan Beş Fabrikadaki Toplam Kaza Oranlarının 1970-1979 ile 1980-1989 Yıllarına Göre Dağılımı	89
Tablo 20. Araştırma Yapılan Beş Fabrikadaki Toplam Kazalanma Oranlarının 1970-1979 ile 1980- 1989 Yıllarına Göre Dağılımı	90
Tablo 21. Araştırma Yapılan Beş Fabrikadaki İşka- zalarının 1970-1979 ile 1980-1989 Yılla- rına Göre İncelenmesi	91
Tablo 22. Araştırma Yapılan Beş Fabrikadaki Kaza- lanma Oranlarının Yıllara Göre Dağılımı.	92

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 1. Darbeye Karşı Test Aparatı	30
Şekil 2. Sürtünmeye Karşı Test Aparatı	32
Şekil 3. Antistatik Bot	60

KISALTMALAR

bkz.	: Bakınız
E.B.F.	: Elmadağ Barut Fabrikası
G.F.F.	: Gazi Fişek Fabrikası
G.F.F.Ö.Y.Y.	: Gazi Fişek Fabrikası Özel Yangın Yönergesi
İ.G.İ.S.E.K.	: İş Güvenliği ve İşçi Sağlığı El Kitabı
İ.S.İ.G.T.	: İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü
K.B.F.	: Kırıkkale Barut Fabrikası
K.K.A.F.F.	: Kayaş Kapsül ve Av Fişek Fabrikası
K.M.F.	: Kırıkkale Mühimmat Fabrikası
Mey.Lar.Ans.	: Meydan Larousse Ansiklopedisi
M.K.E.K.	: Makina ve Kimya Endüstrisi Kurumu
M.K.E.K.T.E.Y.	: Makina ve Kimya Endüstrisi Kurumu Teknik Emniyet Yönetmeliği
PAR. PAT.	: Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli Mad- delerle Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirler Hakkında- ki Tüzük
R.G.E.K.	: Rafineri Genel Emniyet Kuralları
S.E.R.Z.T.M.	: Sanayide En Çok Rastlanan Zehirli ve Tehlikeli Maddeler
T.E.T.G.T.D.T.	: Tehlikeli Eşyanın Ticaret Gemileri ile Taşınmasına Dair Tüzük
T.E.Y.E.T.E.D.N.	: Teknik Emniyet ve Yangın Emniyet Temel Eğitim Ders Notları
T.P.A.B.U.E.İ.T.	: Tekel Dışı Bırakılan Patlayıcı Mad- deler, Av Malzemesi ve Benzerleri- nin Usul ve Esaslarına İlişkin Tüzük
Vb.	: Ve benzeri

SEMBOLLER

%	: Yüzde
$^{\circ}\text{C}$	: Santigrat Derece
Cm/S	: Santimetre/Saniye
$^{\circ}\text{F}$	: Fahrenheit Derece
$^{\circ}\text{K}$	: Kelvin Derece
Lt	: Litre
Kg	: Kilogram
HNO_3	: Nitrik Asit
KNO_3	: Potasyum Nitrat
H_2SO_4	: Sülfirik Asit
mg/m^3	: 1 m^3 havada bulunan gaz, sıvı ve katı haldeki kimyasal maddelerin mg. olarak miktarlarına denir.
ppm	: 25°C sıcaklıktaki ve 760 mm civa basıncındaki 1 m^3 havada bulunan gaz haldeki çeşitli kimyasal maddelerin cm^3 olarak miktarına ppm denir.
M.A.K.	: Çeşitli kimyasal maddelerin kapalı işyeri havasında bulunmasına müsaade edilen ve orada günde sekiz saat çalışacak olanların sağlıklarını bozmayacak olan azami miktarlarına MAK denir.
Qv	: Patlama sıcaklığı
Te	: Patlama ısısı
f	: Tahrip kuvveti

V = Patlama Hızı

S = Kükürt

$X^2 = K_i$ - kare

GİRİŞ VE AMAÇ

Tüm sektörler itibariyle her yıl meydana gelen yüzbinlerce işkazası sonucu, binlerce yetişkin insanımız yaralanmakta, ölmekte ya da sakat kalmaktadır.

Ayrıca, milyonlarca iş saati ve buna bağlı olarak büyük üretim kayıpları meydana gelmektedir. Bütün bunlardan başka geride insanî, hukukî bir yığın mesele oluşmakta, çalışanlar ve çalıştıranlar arasında insanın esirgenmesi gibi önemli bir mevzuda kayıtsızlık, kurallara itaatsizlik şeklinde karşılıklı kuşkular belirlemekte, böylece çalışma ve karşılıklı güven duyguları yaramaktadır.

İşçi sağlığı ve İş Güvenliği ile ilgili çalışmalar aslında ekonomik birer yatırımdır ve bu yatırımlarla sağlanacak kaza azalması, gerek gün kaybı, gerekse ödenecek tazminatlardaki tasarruflar, yatırımı geri ödeyecektir. Dolayısıyla herhangi bir işverenin bu konuda yatırımdan kaçınması söz konusu değildir. Öyleyse, güçlük nedir? Önce, her yıl 100.000 lerce insanın tarımdan sanayiye geçtiği halen sanayi çalışanlarının büyük oranda sanayi insanı kültürünü kazanmadığı dikkate alınırsa, bu insanların sanayinin çok riskli ortamına uyum sağlaması dünden bugüne beklenemez ve iş ortamının risklerinden nasıl korunacağını bilmeden, üretim sürecine katılan bu insan kazalanmaya daha müsaittir.

Uluslararası Çalışma Örgütü, uzun zamandan beri işçi sağlığı ve iş güvenliği konusunda yoğun çalışmalarda bulunmasına rağmen, çeşitli amaçlarla kullanılan parlayıcı ve patlayıcı maddelerin emniyeti ve sağlığa etkisi ile ilgili detaylı ve geniş tedbir vasıtasını bugüne kadar geliştirememiştir.

Patlayıcı madde imal sanayi kendine özgü karakteri bakımından özellik göstermektedir. Patlayıcıların imal ve kullanımı genellikle özel kanun ve tüzükleri gerektirmekte ve hatta askeri otoritelerin yetkisine girmektedir.

Ancak, parlayıcı ve patlayıcı madde imalinde karşılaşılan tehlikeler, kimyasal maddelerin kullanımında karşılaşılan tehlikelere benzer olduğundan, patlayıcı imalinde çalışan işçilerin de kimyasal madde sanayiinde çalışan işçilerin sahip olduğu aynı emniyet ve sağlık şartları ile kapsamlandırılması uygun olacaktır.

Türkiye'de de bugüne kadar parlayıcı ve patlayıcı maddelerden doğabilecek ve işçi sağlığı ve iş güvenliğini tehlikeye düşürecek önlemleri kapsayan fazlaca bir araştırma da yapılmamıştır.

Bu nedenle, üç bölümden oluşan çalışmamız parlayıcı ve patlayıcı maddelerle ilgili olacaktır. Birinci bölüm, parlayıcı ve patlayıcı maddelerin özellikleri ve sınıflandırılması ana başlığı altında parlayıcı ve patlayıcı mad-

deler ayrı gruplara ayrılıp (konunun daha iyi anlaşılması bakımından) elde edilişleri temel kavramları, özellikleri sınıflandırılmaları ve sağlığa etkilerinden bahsedilecektir.

İkinci bölümde ise, bu konuda alınması lazım gelen işçi sağlığı ve iş güvenliği tedbirleri (kanun, tüzük ve yönetmelikler çerçevesinde) işyeri binalarında, üretimde, depolama ve nakliyatla alınacak tedbirler ile yangında alınacak tedbirlerden bahsedilecektir.

Üçüncü bölüm, Türkiye'nin tek patlayıcı madde üreticisi olan Makina ve Kimya Endüstrisi Kurumu'na bağlı beş işletmede yapılan araştırma sonuçlarını kapsamaktadır. Bu bölüm, M.K.E. Kurumu ve mühimmat üreten beş işletmesi hakkında kısa bilgiler, bu işletmelerde 1970-1979 ile 1980-1989 yılları arasındaki işkazalarının yaş gruplarına ve nedenlerine göre ki-kare testi ile, kaza ve kazalanma ortalamalarının, ortalamalar arası önem kontrolü testi ile incelenmesini kapsayacaktır.

BÖLÜM 1

PARLAYICI VE PATLAYICI MADDELERİN ÖZELLİKLERİ VE SINIFLANDIRILMASI

1.1. PARLAYICI MADDELERİN ÖZELLİKLERİ VE SINIFLANDIRILMASI

Parlayıcı maddelerin kullanımında işçi sağlığı ve iş güvenliği yönünden karşımıza önemli sorunlar çıkmaktadır. Bunlardan biri, parlama-patlama özelliklerinden dolayı yangın riskinin büyük olmasıdır. Çünkü, parlayıcı maddelerin pek çoğu çözücü olarak kullanılmaktadır. Bu maddeler, oda sıcaklığında kolayca buharlaşır, tutuşur, buharları düşük sıcaklıklarda hava ile patlayıcı karışım oluşturabilirler.

Alifatik, aromatik halojenli hidrokarbonlar, alkoller, ketonlar, eterler ve esterler şeklinde sınıflandırılan parlayıcı maddelerin kullanımı esnasında ortaya çıkan bir diğer sorun da sağlığa olan etkileridir. Çözücü buharlarının solunması veya cilt yoluyla temas şeklindeki maruziyetler, sağlığa zararlı etkilerin görülmesine yol açabilir. Birçok parlayıcı maddenin insan üzerindeki bir diğer zararlı etkisi de narkotik olmasıdır.

Bütün çözücüler derinin koruyucu yağ tabakasını çözerek, kuruyup çatlamasına sebep olurlar. Zararlı etkilerin derecesi sadece çözücünün toksit niteliğine bağlı olmayıp, üretim sistemi, buharlaşma hızı, etkilenme süresi, havalandırma sistemleri gibi işyeri çalışma koşullarıyla yakından ilgilidir.

Çalışmamızın bu bölümünde parlayıcı maddeler iki ana gruba ayrılıp, özellikleri, tehlikeleri ve sağlığa zararları hakkında kısaca bilgi verilecektir.

1.1.1. Açık Zincirli (Alifatik) Hidrokarbonlar

1.1.1.1. Petrolden Elde Edilenler

Dünyanın çeşitli yerlerinde çıkarılan ham petrol çeşitlerinin hepsi, alifatik ve aromatik hidrokarbonların karışımıdır. İçlerinde bir miktar kükürt bulunur ve bu madde yakıtların dumanlarında bulunan kükürt oksitlerinin kaynağıdır (Petrol Ofisi, 1980: 1-3).

Ham petrolün kademeli olarak distilasyonundan elde edilen çeşitli bileşenleri, petrol ürünleri olarak günlük hayatta kullanılmaktadır ve kullanılacaktır.

Petrolden elde edilen bu ürünler hakkında sizlere kısaca bilgi vermeye çalışacağım.

a. Sıvı Halde Olanlar

aa. Petrol Eteri (Ligorin)

Petrolün 20 - 135°C arasındaki uçucu bir ürünüdür. Parlayıcı bir sıvıdır. Sanayide çözücü olarak kullanılır. Vücuda solunum ve deri yolu ile girer. Çözeltisi deriyi tahriş eder. Parlayıcı olma niteliğinden dolayı yangın tehlikesi vardır. Kullanıldığı yerlerde dikkatli olunması gerekmektedir (S.E.R.Z.T.M., 1970: s.226).

bb. Benzin

Parafin sınıfından olup, ham petrolün en çok kullanılan bir ürünüdür. Hafif, renksiz veya sonradan renklendirilmiş, kendine has kokusu olan, 40°C ile yaklaşık olarak 210°C arasında damıtılan, yakıt olarak eritici olarak ve sanayinin çeşitli dallarında kullanılan bir sıvıdır. Parlayıcı özelliğe sahiptir (Meydan Larousse, 1969: s.290)

Vücuda solunum ve deri yolu ile girer. Yangın tehlikesi vardır. Buharından sakınılmalıdır.

cc. Gazolin (Petrol Naftası)

Ham petrolün ilk damıtılmasından ayrılan, (93.3-148°C) çok uçucu, hafif bir akaryakıttır.

Patlayıcı özelliğe sahiptir. Çalışırken çok dikkat etmek lazımdır. Sanayide boya ve vernik sanayiinde in-

celtici olarak kullanılır. Vücuda solunum yolu ile girer. Halsizlik ve uyku hali verir.

dd. Gazyağı (Kerosin)

Ham petrolün 190-280°C arasında distilenmesi ile elde edilen, bileşimi değişebilen bir akaryakıttır (BENAYYAT, 1970: s.49).

Ortalama bileşimi, % 85.25 karbon, % 14.12 azot, % 0.6 oksijendir. Parlama derecesi 21°C in üzerindedir S.E.R.Z.T.M., 1970: s.147).

Sanayide lamba, soba ve benzeri araçlarda yakıt olarak kullanılır. Temizleme işlerinde ve çözücü olarak da kullanılabilir. Günümüzde tepkili uçaklarda özel yakıt olarak da kullanılmaya başlanmıştır.

Vücuda solunum, sindirim yolları ve deri teması ile etki eder. Uyuşturucu özelliği vardır.

ee. Motorin (Gazoil)

Açık sarı renkte, oldukça kıvamlı, yakıcı ve yanıcı olarak kullanılan bir petrol ürünüdür. Ham petrolün 200 - 300°C arasında distilasyonundan elde edilir (Petrol Ofisi, 1980: s.51). İçinde ağırlıkça %1 oranında kükürt bulunur.

Dizel motorlarının ana yakıtıdır. Birçok sanayi dalında kullanılır. Vücuda solunum, sindirim yolları

ve deri teması ile etki eder. Buharlarından sakınılmalıdır.

Petrol ürünleri grubuna giren bazı eriticilerle uğraşan işçilerde sarhoşluğa benzer hal çok görülen bir olaydır. Bütün petrol ürünleri uçuculuk dereceleri yükseldikçe şiddetlenmek üzere narkotik bir etki gösterirler.

b. Gaz Halinde Olanlar

aa. Metan

Metan, renksiz, hafif kokulu, 0.60 yoğunluğunda - 164°C da sıvılaşan parlayıcı bir gazdır. Hava ile belli oranda karışmasıyla patlayıcı özellik arzeder (% 5.3 - % 14). Alkol ve eterle çözülür (S.E.R.Z.T.M., 1970,s.176). Havadan hafiftir (Bkz. Tablo 1).

Bataklıklarda açığa çıktığı için bataklık gazı da denir. Yer altından çıkan doğal gazlarda % 98 oranında metana rastlanır. Maden ocaklarında grizu, metan ile havanın meydana getirdiği patlayıcı bir karışımdır. Metan, karbon ve hidrojenin 1000°C civarında tersinir bir tepkimeyle birleşmesinden meydana gelir. Güneş ışığında, klorla şiddetle etki ederek, hidroklorik asit ve serbest karbon verir. Havada dumansız bir alevle yanar.

Sanayide doğal olarak veya diğer gazlarla beraber yakıt olarak, ayrıca katalizör ve su eşliğinde hidrojen üretiminde kullanılır. Karbon siyahı ve basit ali-

fatik organik kimyanın ana maddesidir (S.E.R.Z.T.M., 1970, 176).

Vücuda solunum yolu ile girer. Boğucu gaz etkisi gösterir. Solunan ortamda % 22 lik karışıma erişince, oksijenin yerini almak suretiyle boğulma yapabilir.

Tablo 1: Çeşitli Petrol Gazlarının Özgül Ağırlıkları

Petrol Gazı (Buharı)	Özgül Ağırlık
Hava	1.0
Etan	1.0
Metan	0.6
Bütan	2.0
Propan	1.5
Hidrojen Sülfür	1.2
Benzin	3.5
Karbonmonoksit	1.0

bb. Etan (Metil Metan)

Etan, 1848 yılında Frankland ve Kolbe tarafından, potasyum asetatın elektrolizi neticesinde bulunmuştur. Etan ayrıca sodyumun metil iyodürü etkilemesi, etil iyodürün indirgenmesi, etilen veya asetilenin hidrojenlenmesiyle de elde edilebilir (Meydan Larousse, 1969, 340; S.E.R.Z.T.M., 1970, 78).

Etan renksiz, kokusuz, havadan ağır ve parlayıcı bir gazdır. Hava ile % 3.2 - % 12.5 hacimsel karışımında patlayabilir.

Sanayide yakıt ve soğutucu olarak ayrıca organik sentezlerde kullanılır.

Solunum yolu ile vücuda girer. Zehirlleme özelliği vardır.

cc. Propan (Dimetil Metan)

Propan, tabii gaz kokusunda, renksiz bir gazdır. Havadan ağırdır. Kaynama noktası - 42.5°C dir. Hava ile karışımında patlama özelliğine sahiptir (% 2.4 - % 9.5) (Poyraz, 1989: 8).

Çeşitli endüstri kollarında, evlerde kendi başına veya bütan gazı ile karışık şekilde yakıt olarak ve organik sentezlerde kullanılır. Çözücü, soğutucu ve zenginleştirici gaz olarak geniş çapta kullanım alanı vardır.

Solunum yolu ile vücuda girer. Zehirlleme özelliği yoktur. Parlayıcı bir gaz olduğundan kullanılırken çok dikkat edilmesi lazımdır.

dd. Bütan

Bütan tabii gaz kokusunda çok stabil bir gazdır. Kaynama noktası - 0.5°C dir. Ticarete "bütan" adı verilen ürün, petrolün arıtılmasıyla elde edilmiş hidro-

karbonlardan meydana gelen oldukça karmaşık bir karışımdır. Havadan ağırdır.

Bütan'ın kaynama noktası kolayca sıvılaşmasına imkan verdiğiinden, sanayi ve ev işlerinde çeşitli kullanma alanları vardır. Sentetik kauçuğun hammaddesidir. Organik sentezlerde, yüksek oktanlı yakıtlarda, soğutucu ve çözücü olarak kullanılır.

Hava ile karışımda patlama özelliğine sahiptir (% 1.1 - % 8.5) (Poyraz, 1989: 7-8). Vücuda solunum yolu ile girer ve basit boğucu olarak etki yapar. Parlayıcı bir gaz olduğundan kullanılırken dikkat edilmesi lazımdır.

Rafinerilerde elde edilen gazlar arasında propan ve bütan ayırdedilerek, bunlar basınç altında sıvı hale getirilip, çelik tüplere doldurulur ve piyasaya mutfak gazı (L.P.G.) adı altında sevk edilir.

L.P.G. gazının esas komponentleri propan ve bütan olup, bunun yanında çok az miktarlarda propilen, butilen, izobutan, etan da bulunur.

L.P.G. gazlarının kullanıldığı yerler sayısız avantajlarından dolayı gün geçtikçe artmaktadır. En büyük avantajlarından biri tabii gazlara nazaran iki, havagazına nazaran da beş misli fazla kalori vermesidir (23.000 Kcal/m³). Bu avantajlarından dolayı bugün motor yakıtı olarak kullanılmaya başlanmıştır. "Mesela

Japonya'da çalışan 70 bin otomobilin 60 bininde L.P.G. kullanılmaktadır." (Petrol Ofisi, 1980: 29-30).

1.1.1.2. Alkoller

Alkoller, hidrokarbonların (metan, etan, propan, bütan vb) hidroksilli bileşikleridir. Burada, endüstride kullanılan ve tehlikeli olabilecek alkolün hidroksilli bileşiklerinden metil ve etil alkolden bahsedilecektir.

a. Metil Alkol (Metanol)

Metil alkol; berrak, renksiz, akıcı ve parlayıcı bir sıvıdır. Su, alkol ve eterle özölür. Açık kaptaki kaynama noktası 64.5°C , alevlenme noktası 15.5°C dir.

Metanol, çeşitli endüstri kollarında çözücü olarak otomobillerde donmaya karşı koruyucu olarak boya imalinde ve patlayıcı madde yapımında kullanılır.

Metil alkol endüstride kullanımında kolaylıkla solunum yoluyla ve deriden vücuda girer. Önemli zehirlerden biri olarak kabul edilir (Velicangil-Velicangil, 1987: 133). Endüstri dışındaki zehirlenmeler, metanolün etil-alkol yerine içilmesi ile olur. Hafif zehirlenmelerde baş ağrısı, bulantı, kusma belirtileri görülür. Görme bozukluğu ve bazı hallerde körlüğe kadar giden enfeksiyonlara rastlanabilir.

b. Etil Alkol (Etanol)

Etanol; uçucu ve hoş kokulu ve çok çabuk parlayan bir sıvıdır. Kaynama noktası 78°C , alevlenme noktası 14°C dir. 43 mm civa basıncında 20°C de buharlaşır. Suda ısınarak ve % 3'ü bulan büzölmeyle çözünür (S.E.R. Z.T.M., 1970: 79).

Etanol sanayide; boyalarda, sentetik uyuşturucu ilaçlarda, sentetik kauçukta, eczacılıkta, içki ve patlayıcı madde yapımında kullanılır.

Sindirim ve solunum yolu ile vücuda girer. Gözlerde ve üst solunum yollarında tahriş yapar. Alkoliklerde hafızada ve sinir sisteminde etkilidir.

1.1.1.3. Ketonlar ve Eterler

a. Ketonlar

Ketonlar, endüstride çözücü olarak geniş çapta kullanılırlar. En fazla kullanılanları; Dimetil keton (aseton, propanon), metil-etil keton (bütanon-MEK), metil-izobutil keton ve metil-butil ketondur. Çok çabuk alev alan, parlayıcı maddelerdir.

Ketonlar; yüksek doza maruz kalanlarda narkotik bir etki gösterirler (Velicangil-Velicangil, 1987: 134). Buharları, üst solunum yollarında tahriş yapar. Zehirleyici etkileri yoktur.

Sanayide, organik sentezlerde, vernik ve lâkların hazırlanmasında, kloroform ve sellüloz fabrikalarında kullanılırlar.

b. Eterler

Eterler de ketonlar gibi, genellikle endüstride çözücü olarak sentetik reçinelerde ve tıpta kullanılmaktadır. Narkotik etkileri mevcuttur. Bu gruba giren maddelerden biri müstesna toksikolojik bakımdan önemli değildir. Bu istisna bis-klorometil eter'dir. Bu madde ileri derecede bir alkolizan olduğundan, kanserojendir (Velicangil-Velicangil, 1987: 135).

Solunum ve deri yolu ile vücuda girerler. Parlayıcı özellikleri olduğundan, çalışılırken dikkatli olunması gerekmektedir.

1.1.2. Halkalı (Siklik) Hidrokarbonlar

1.1.2.1. Benzen ve Önemli Bileşikleri

a. Benzen (Benzol)

Renksiz, berrak, kendine has kokusu olan parlayıcı bir sıvıdır. Çok isli bir alevle yanar. Erime noktası 5.5°C , kaynama noktası 80.1°C , alevlenme noktası (kapalı kaptaki) -11.1°C dir. Buharının havadaki oranı % 5 - % 8 ise patlayıcıdır (S.E.R.Z.T.M., 1970: 25).

Benzen gelişmiş ülkeler ekonomisinde kullanımı gittikçe azalmakla birlikte önemini hala korumaktadır.

Ülkemizde benzenin, (sınıflayıcı önlemler olmadığından) her türlü kullanılışı yaygındır.

Benzen genellikle üç yoldan elde edilir. Taş kömürü katranının distilasyonundan, alifatik hidrokarbonların yüksek basınç ve ısı altında aromize edilmesinden ve petrolün distilasyonundan.

Benzen çok iyi bir gözücü (aynı zamanda çok ucuz) olması nedeniyle sanayide geniş çapta kullanılır.

Benzen daha çok solunum yoluyla vücuda alınır. Uyuşturucu etkisi yanında, kronik maruz kalma halinde kan yapıcı sistemde değişiklikler meydana getirerek kan kanseri (anemi) yapar. Hafif zehirlenmelerde, baş ağrısı, baş dönmesi ve sarhoşluk hali meydana getirir. Ağır vakalarda komaya kadar gidebilen uyku hali görülür." (Velicangil-Velicangil, 1987: 143).

Havada 3000 ppm bulunursa 1/2 - 1 saat dayanılabilir.

" 7500 " " 1/2 saat dayanılabilir.

" 20000 " " 5-10 dakikada öldürücüdür.

Petrol ve taş kömüründen elde edilen benzenin önemli bileşikleri Toluen (metil-benzen) ve ksilen (dimetil-benzen) dir. Tam saf olmaları halinde, benzen ihtiva etmezler. Fakat ticari olarak satılan ve endüstride kullanılan toluen ve ksilen içinde az da olsa bir miktar benzen bulunur. Bu kısımda, sanayide çok kullanılması nedeniyle benzenin bileşiklerinden (hemologlarından) kısaca bahsetmek istiyorum.

b. Toluen (Metil-Benzen)

Renksiz ve parlayıcı bir sıvıdır. kokusu benzene benzer. Kaynama noktası 110.7°C , alevlenme noktası $6-10^{\circ}\text{C}$ dir. Alkol, benzen ve eterle çözülür. Tam saf olması halinde benzen ihtiva etmez (Velicangil-Velican-gil, 1987: 146).

Sanayide motorlu vasıta benzinlerinin oktan sayısını arttırmak maksadıyla benzine katılır, organik kimyada, tıp dalında, boya sanayiinde, patlayıcı madde yapımında ve bazı çözücülerin üretiminde kullanılır. Son zamanlarda, benzene nazaran kanserojen etkisi olmadığından benzenin yerine kullanılmaya başlanmıştır.

Solunum ve deri teması ile vücuda girer. Narkotik etkisi vardır. Benzenden farklı olarak kemik iliğine etkisi yoktur. Çalışırken dikkat edilmesi ve havalandırmaya önem verilmesi gereklidir.

c. Ksilen (Dimetil-Benzen)

Benzenin önemli bir bileşiği olan parlak ve parlayıcı bir sıvıdır. Ticarete alfa, beta ve gamma olmak üzere üç izomerinin karışımı satılır. Karışım ham ksileni meydana getirir. 138°C ile 142°C arasında kaynar. Suda çözünmezler, alkol ve eterle çözünürler. Kokuları benzini andırır (Meydan Larousse, 1969: 147).

Sanayide kullanılan ksilenin içinde az da olsa benzen bulunur. Kanserojen özelliği olmadığından, benzenin yerine kullanılmaktadır. Genellikle uçak yakıtlarında ve çözücü olarak kullanılır. Zehirli bir madde olduğundan çok dikkatli kullanılmalıdır.

Solunum ve deri teması ile vücuda girer. Narkotik etki gösterir. "Uykuya eğilim, yorgunluk, baş ağrısı, şuur çekilmesi ve ölüme kadar giden vakalar görülmüştür" (Velicangil-Velicangil, 1987: 147).

1.1.2.2. Benzenin Nitro ve Amino Bileşikleri

Bu kısımda, "Benzen ve Hemologları" dışında kalan aromatik hidrokarbonlardan ve onların bazı türevleri arasında parlayıcı ve patlayıcı hüviyete haiz olan benzenin nitro ve amino bileşiklerinden bahsedilecektir.

a. Nitrobenzen (Nitrobenzol)

Parlak sarı kristal renkte, kokusu acı badem yağını andıran bir sıvıdır. Zehirleme özelliğine sahiptir. Alkol, benzen ve eterle çözülür. Erime noktası 5.7°C kaynama noktası 210°C dir. Benzenin dumanlı nitrik asitle veya adi nitrik asit, sülfürik asit karışımıyla soğukta işlenmesinden elde edilir. Hidroklorik asit eşliğinde demirle indirgenerek anilin verir (Velicangil-Velicangil, 1987: 148).

Sanayide; anilin, katran boyaları, patlayıcı maddeler, bazı parfüm ve lâkların üretiminde kullanılır.

Vücuda en çok deri yolu ile girer. Zehirli miktarlara maruz kalınması sonucu, morarma görülür. Baş ağrısı, uyku hali, bazen bulantı ve kusma olur. Sıvı ve buharı tehlikelidir.

b. Dinitrobenzen (Dinitrobenzol)

Sarı kristaller halinde alkolle çözülen bir maddedir. Hem sıvı, hem de katı halinde zehirlidir.

Sanayide; patlayıcı maddeler, boyalar ve bazı kimyasal bileşiklerin üretiminde kullanılır.

Solunum yolu ve deriden absorbe edilerek vücuda girer. Deride hassasiyet yapar. Kanı çukolata rengine çevirir. Akut zehirlenmelerde; baş ağrısı, kusma, bitkinlik ve şuur kaybı meydana getirir. Kronik zehirlenmelerde anemi hali görülür (Velicangil-Velicangil, 1987: 148-149; S.E.R.Z.T.M., 1970: 72).

c. Anilin (Aminobenzen)

Renksiz, ışığa maruz kalınca esmerleşen, özel tad ve kokuda, yağ kıvamında bir sıvıdır. Alkol, eter ve benzende çözülür. Kaynama noktası 194°C , alevlenme noktası 90.6°C dir. Nitrobenzenin demir talaşı ve sulu klorhidrik asit etkisiyle indirgenmesi sonucu elde edilir. Düşük sıcaklıklarda donar ve o zaman 6°C da erir.

Çok şiddetli bir zehir olan anilin, sanayide patlayıcı maddelerde, roket yakıtı olarak, plastik sanayiinde ve uyuşturucu ilaç imalinde kullanılır.

Vücuda solunum ve deri yolu ile girer. Boğucu kimyasal tesir ve morartı yapar. Baş dönmesi, adale zafiyeti, hatta ölüme neden olur. Deriden çabuk absorblanır. Sıvı ve buharları tehlikelidir.

1.2. PATLAYICI MADDELERİN ÖZELLİKLERİ VE SINIFLANDIRILMASI

İnsanlar, farklı görüşleri ve menfaatleri icabı çok eski zamanlardan beri birbirleriyle mücadele ihtiyacı duymuşlardır.

Tarih öncesi ve ilk çağı bir yana bırakacak olursak modern savaşın barutun (karabarut) kullanılmasıyla başladığını kabul edebiliriz. Karabarutun Çinliler tarafından icadedildiği söylenir ise de savaş malzemesi olarak Ortaçağın başlarından itibaren kullanılmaya başlanmıştır. Geniş ölçüde sevk maddesi olarak uzun süre kullanılmış olan karabarut, 1884 yılında dumansız barutun icadıyla bu önemini yitirmiştir. Günümüz mühimmatında ise halen az miktarda, özel durumlarda kullanılmaktadır.

Baruttan başka ilk önemli patlayıcı madde olan dinamit, Alfred Nobel isimli İsveç bilgini tarafından 1866'da imal edilmiştir.

Trinitrotoluen (T.N.T., Trotil) gibi dinamitten çok daha emniyetli ve kullanışlı patlayıcı maddeler ise yüzyılımızın başından itibaren seri halde imal edilegelmiştir.

Çalışmamızın bu kısmında patlayıcı maddelerin özellikleri, kullanma yerleri, tehlikeleri ve sağlığa zararları hakkında bilgi verilecektir.

1.2.1. Patlayıcı Maddelerin Özellikleri

1.2.1.1. Patlayıcı Maddelerin Fiziği

a. Genel Konular

Kâinat, mekanın her tarafına dağılmış kütle ve enerjiden müteşekkildir. Bugün kütle ve enerjinin aynı şeyin değişik iki hali olduğu bilinmektedir. Kütle şu formüle uygun olarak enerji haline dönüşebilir:

$$E = M \cdot C^2$$

Burada E erg olarak enerji, M gram olarak kütle, C ise ışığın saniyede santimetre olarak hızıdır (3×10^{10} cm/s). Bu değişim atom içerisindeki değişiklikleri kapsar ve atom bombasının temel prensibini teşkil eder. Bununla beraber, belli patlayıcı maddelerin patlama mekanizması ile yukarıda bahis konusu olan değişim arasında bir ilgi yoktur.

Madde boşlukta yer işgal eder ve kütlesi vardır. Maddenin kütlesi ağırlığı ile orantılıdır. Maddenin değişik şekillerine ait özelliklerin çokluğu nedeniyle daha özel bir tanım yapmak pratik değildir.

Enerji, iş yapma kapasitesidir. Maddenin hasıl ettiği ısı, ışım, elektrik ve hareket enerjisinin muh-

telif şekilleridir. Hareket halindeki bir cismin enerjisi, kinetik enerji olarak tanımlanır. Cisimlerin farklı seviyelerde bulunması halindeki veya kimyasal bakımdan haiz oldukları enerjileri potansiyel enerji olarak tanırlanır. Isı veya ışık halindeki enerji Radiant (yayılan, dağılan, ışıyan) enerji olarak isimlendirilir ve bu enerji atom içerisindeki ünitelere te-kabül eden Photons (ışık enerjisi birimi) veya kuvant denen ünitelerden ibarettir. Elektrik ise atom içerisindeki gevşek elektronların akmasından ileri gelen bir enerji şeklidir.

b. Maddenin Halleri

Madde üç halde bulunur. Katı, sıvı ve gaz. Madde-nin bu üç hali kesin sınırlarla birbirinden ayırt edilemezler. Bu üç hal arasında temperatur ve basınç fark-ları vardır.

Katı haldeki madde, kendisini şekil ve hacim bakımından değişikliğe uğratacak kuvvete mukavemet gösterir. Katı maddeler, kristal veya amorf (viskozitesi çok yük-sek olan sıvı madde) halde bulunurlar. Kristal halinde-ki maddenin atom veya molekülleri belirli bir düzen içerisinde ve moleküller maddenin her tarafında aynı tertip içinde bulunurlar. Netice olarak bir madde sıvı halden katı hale dönüşmüşse, bu maddenin molekül-leri kristal denilen belirli geometrik şekillere göre yerleşmişlerdir. Saf haldeki kristal maddenin ısıtılma

neticesinde sıvı haline geçmesi hadisesi erime noktası denilen muayyen ve o madde için belirli olan bir tempe-
ratürde belirli ve ani olur. Buna mukabil amorf madde ısıya tabi tutulma neticesinde yumuşar ve ondan sonra sıvı karakterini kazanır.

Bir sıvı, hacmini değiştirmeye çalışan belirli kuvvetlere karşı mukavemet gösteren ve bulunduğu kabın şeklini alabilen bir maddedir. Sıvıların molekülleri hareket kabiliyetine haizdir. Kristal yapılardaki gibi molekül tanzimi sıvılarda yoktur. Şekil değiştirmeye zorlayan kuvvetlere karşı aynı fiziksel durumunu muha-
faza edemez. Saf haldeki bir sıvı sabit basınç altında ısıtılırsa, kaynama noktası denilen belirli bir tempera-
türde gaz haline dönüşür.

Gaz halinde ise maddenin molekül ve atomları hari-
ci kuvvetlerin etkisi altındadır. Gazlar da sıvılar gibi içinde bulunduğu kabın şeklini alırlar, fakat sı-
vılar gibi belirli bir yüzeye sahip değildirler. Hari-
ci kuvvet tesiri ile hacim değişikliğine uğrarlar. Katı ve sıvılardan farklı olarak hacim itibariyle büyük bir elastikiyete sahiptirler ve sıkıştırılabilme özellikleri vardır. Bir gazın karakteristik vasfı mole-
küllerinin hareket kabiliyetine haiz olmasıdır. Gazla-
rın diğer bir özelliği ise, içinde bulundukları kabla-
rı tamamen doldurabilmeleridir.

c. Karışım, Emülsiyon, Suspensiyon, Kolloid ve Çözelti

Karışım: Katı, sıvı ve gazlar kendi sınıfındaki maddelerle veya diğer sınıftan maddelerle muhtelif karışımlar yapabilirler. Bu tip karışımlar fiziksel karışımlardır ve bu karışımlarda molekölsele veya kimyasal değişimler yoktur. İki veya daha fazla katının mekaniksel karışımında katı parçacıkları bir birine karışmış durumdadır. Demir talaşı ve toz kükürdün birbirine karıştırılması, mekanik karışıma klasik bir misal teşkil eder. Karışım ısıtılarak kimyasal bir reaksiyona tabi tutulmadıkça, demir talaşı bir mıknatıs vasıtasıyla kükürt tozundan ayrılabilir.

Emülsiyon: Bir biri içerisinde çözünmeyen ve katı maddelerdeki mekaniksel hale tekabül eden sıvıların mekanik karışımıdır.

Suspensiyon: Bir katı maddenin çok miktardaki sıvı içerisinde çalkalanması ile elde edilen uniform fiziksel karışımdır. Çalkalanma kesildikten sonra suspensiyonun uzun müddet devam etmesi veya etmemesi katı parçacıkların tane büyüklüğüne bağlıdır.

Kolloid: Kolloid ise, suspensiyonun özel halidir. Kolloidal parçacıkların çapları 0.000001 - 0.0001 mm arasında değişik duman, katı maddenin gaz içerisinde sis, sıvının gaz içerisinde kolloid halde bulunması de-

mektir. Sıvılar içerisinde katı maddelerin kolloidal suspensiyon teşkil etmeleri patlayıcı madde sanayiinde önemli bir yer işgal eder. Bu tarz kolloidlerde, katı partikülleri elektrik yükleri vasıtasıyla birbirleri ile birleşemezler, katı madde tarafından solventin film halinde absorbe edilmesi, kolloidal partiküllerin Brown hareketleri sebebiyle gözeltiyi karıştırma tesiri dolayısıyla katı madde partikülleri kolloid halde kalırlar.

Çözelti: Maddenin moleküller karışımlarından ibaret olan bir fiziksel karışımdır. Çözünme alaşımlarda olduğu gibi iki veya daha fazla katı madde arasında ve sıvı-katı, sıvı-sıvı, sıvı-gaz karışımları halinde de olabilir.

d. Gaz Hacmi ve Gaz Basıncı

Gaz hacmi: Kimyanın temel prensiplerinden biri olan Avagadro hipotezine göre aynı basınç ve sıcaklıkta eşit hacimlerdeki gazlar eşit sayıda molekül ihtiva ederler. 6.02×10^{23} Avagadro sayısı olup, molekül-gram gazın ihtiva ettiği molekül sayısıdır. Standart sıcaklık ve basınçta molekül gram gazın hacmi 22.414 litredir. Buna gram moleküler hacim denir. Standart şartlar ise 273.16°K (0°C) (32°F) sıcaklık ve 760 mm civa basıncıdır (Gök, 1969: 9).

22.414 lt. lik gram moleküler hacim sadece ideal gazlar için geçerlidir. Gerçek gazlar bu değerden fark-

lı bir değere sahiptir. Bu farklılık adi gazlar için tayin edilmiştir ve yaklaşık düzeltme faktörleri hesaplanabilir.

Gaz basıncı: Gaz basıncı her istikamete doğru aynı değeri taşır. Çünkü sabit bir temperatur ve basınç altında ağız kapalı bir kap içerisinde bulunan bir gaz büyük bir hızla hareket eden moleküllerden ibarettir. Bir gazın temperaturu ve basıncı sabitse muayyen bir basıncı var demektir. Bu da gaz moleküllerinin çok elastik olduğunu gösterir. Bu elastik çarpışmalarda ısı intişarı ile kinetik enerji kaybedilmez.

e. Temperatur

Sabit basınçta tutulan bir gazın ısısı değiştirilirse hacmi değişir. Temperaturün 1°C değiştirilmesi ile ideal gazın hacmi, 0°C daki hacminin $1/273$ 'ü kadar değişir. Şayet ısı halindeki enerji molekül tarafından absorbe edilirse molekül hareketi absorbe edilen enerji ile orantılı olarak artar.

f. Termo Kimya

Termo Kimya, kimyasal reaksiyonlarla birlikte ortaya çıkan dahili enerji değişikliklerini ve işe tesirlerini inceler. Patlama genel olarak ekzotermik bir reaksiyon olduğundan ve hemen hemen bütün patlamalardan hasıl olan gazlar, standart olduğu için patlayıcı termokimyası, basınç ve patlayıcı tesirlerin hesaplan-

masına dayanır. Termik üniteler kalori ve kilokalori-
dir (Gök, 1969: 12).

Elementlerin birleşmesinden bir bileşik hasıl olurken reaksiyon ısı enerjisi alır veya verir. Birinci durumda teşekkül ısısı negatif, ikinci durumda ise teşekkül ısısı pozitif denilebilir.

g. Yanma, Eksplozyon ve Patlama

Eksplosif maddelerin dönüşmesi, başlıca iki şekilde meydana gelir. Bunlardan birincisi yanma olup, cüzi basınç ve ısı ile artan ve tabakadan tabakaya sirayet eden bir hızla meydana gelir ve bu esnada tipik bir alev görülür. Buna karşılık eksplosif madde kapalı bir yerde yakıldığı zaman meydana gelen yüksek basınç dolayısıyla bulunduğu yerin duvarlarını parçalayabilir. (Eksplasyon), ikinci şekil dönüşme patlama (detonation) olup, büyük bir hızla meydana gelir.

Bir patlayıcı maddenin kuvveti, yani kırıcılığı; yoğunluk, (kg/litre) enerji veya iş gücü (Kcal/Kg sıcaklık olarak) detonasyon hızı (m/s olarak) faktörlerine bağlıdır. Bir patlayıcı maddede bu üç faktör ne kadar yüksek değerli olursa, patlayıcı madde de o nisbette yüksek tahrip gücüne sahiptir demektir (Gök, 1969: 13; T.E.Y.E.T.E.D., 35).

Yoğunluk: Mutlak yoğunluk veya mutlak özgül ağırlık dendiği zaman saf. kristalize bir patlayıcı madde-

nin bir cm^3 veya litrelik bir hücrede hava boşluğu olmaksızın işgal ettiği hacmin ağırlığı anlaşılır. Yoğunluk veya kristal yoğunluğu her patlayıcı madde için önemli olup, imla yoğunluğunun vereceği kıymetler de bu yoğunluğa göre azalır veya çoğalır.

Bir patlayıcı maddenin gerek presleme ve gerekse eritme yolu ile imla edildiği bir litrelik hücredeki ağırlığı ise imla yoğunluğudur.

Enerji (Detonasyon Isısı) (Eksplozyon Isısı): Kcal/Kg olarak ölçülen enerji her patlayıcı madde için çok önemli bir kriteriyumdur. Zira patlayıcı madde gazların kudreti basınç ve parçalanma gücü açığa çıkan enerji miktarı ile ilgilidir. Buna göre açığa çıkan bu ısıyı kinetik enerji haline getiren unsurlar bu gazlardır.

Detonasyon ısısı kalorimetre ile veya daha iyisi parçalanma denklemlerinden hesaplanabilir. Bununla ilgili olarak pratik (gaz analizi) ve teorik (termosimik ve termodinamik) tayin metodları A. SCHMIDT tarafından geliştirilmiştir. (Gök, 1969: 14).

Detonasyon Hızı: Detonasyon hızı ve daha genel bir deyimle eksplasyon hızı bir patlayıcı maddenin başlıca karakteristiği olup, saniyede metre veya kilometre olarak ifade edilir ve bir yerde meydana gelen parçalanmanın yayılma hızını gösterir. Mesela trotilin

detonasyon hızının saniyede 6800 metre olması şu demektir: Şayet 6800 metre uzunluğunda bir boru aralıksız olarak trotille doldurulup bir ucundan ateşlenirse, detonasyon dalgası bir saniye sonra öteki uca intikal eder. Detonasyon hızı ne kadar büyük olursa parçalayıcı etki o kadar şiddetli olur. Bu esnada gazlaşma ve basınç intişarı o kadar hızlanır ki, patlayıcı madde açıkta dahi patlasa civardaki manıayı parçalar. Çünkü mevcut hava patlama hızına uygun olarak çekilemez ve tıpkı bir mania rolü oynar.

Teknikte kullanılan patlayıcı maddelerin detonasyon hızı saniyede 3000 ila 8000 metre arasında değişir. Saniyede 7500 metreden itibaren yüksek kırıcılık başlar. En yüksek detonasyon hızı tetranitrometan + toluol karışımında 9300 m/s olarak tesbit edilmiştir.

Yüksek yüzdeli nitrogliserinli barutlarda bile yanma hızı en çok 50 cm/s olduğu halde, bu hız patlayıcı jelatinlerde 8000 m/s ye ulaşır. Yani jelatinlerin patlama hızı nitrogliserinli barutun yanma hızından 16000 misli fazladır. "Detonasyon ile yanma arasındaki farkı bu mukayese gayet açık göstermektedir." (Gök, 1969: 20).

1.2.1.2. Patlayıcı Maddelerin Testleri

a. Hassasiyet Testi

Patlayıcı maddelerin kullanılabilirliği hassaslıkları ile yakından ilgilidir. Hassaslıkları bilindiği nisbette patlayıcı maddelerle çalışma emniyetlidir.

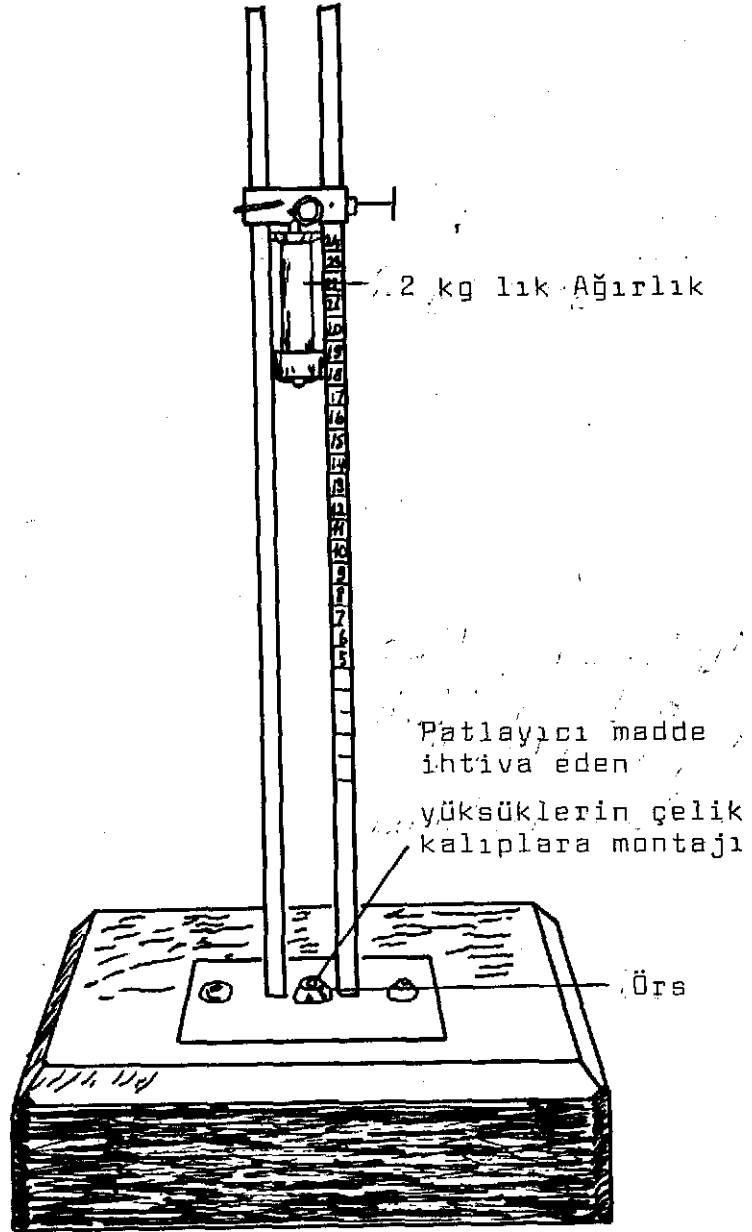
aa. Darbeye Karşı Hassasiyet

Patlayıcı maddelerin bünyesel dengeleri bir ağırlık düşmesi (darbe) karşısında bozulur. Patlayıcı maddeler özelliklerine bağlı olarak farklı enerjilerle patlarlar. Herhangi bir maddenin mutlak değer olarak bir darbe hassaslığı söz konusu olmayıp, belirli mukayese değerleri onun hassaslığını tanımlar. Belirli bir cihazda, belirli şartlarda A maddesi için bir değer, B maddesi için başka bir değer alınarak, darbe testlerine karşı hassaslıkları tesbit edilir.

Pratikte darbe hassasiyeti, patlayıcı madde üzerine muayyen bir yükseklikten belli bir ağırlığın düşürülmesi ile tayin edilir (bkz. Şekil 1).

bb. Sürtünmeye Karşı Hassasiyet

Sürtünme neticesinde birbirleri üzerinde kayan yüzeylerde sıcak ve kızgın nüve teşekkül eder ve yanma başlar. Sürtünme ile patlama hadisesinde patlayıcı maddelerin erime noktaları önemli rol oynar. Zira sürtünme ile meydana gelebilecek en yüksek temperatur hasil



Şekil 1. Darbeye Karşı Test Aparatı

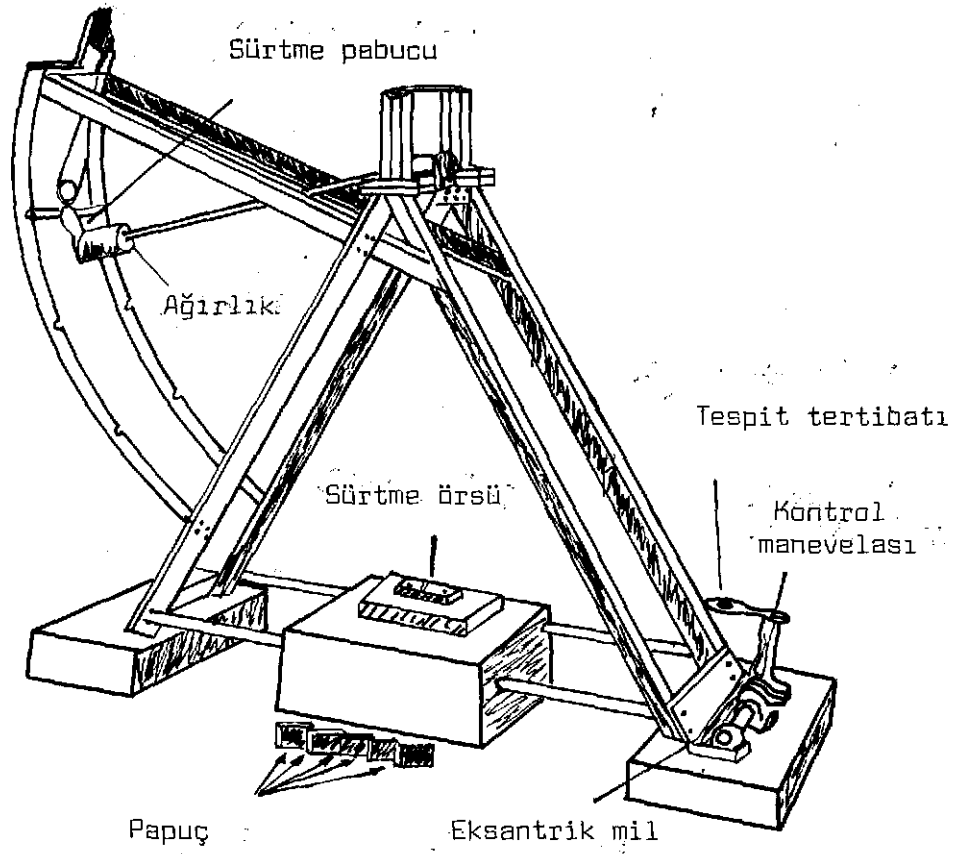
olur. Şayet patlayıcı maddenin erime noktası düşükse, patlama hadisesi sürtünme ile olmaz. Sürtünme testi pandüllü (sarkaç) sürtünme cihazı ile tayin edilir (bkz. Şekil 2).

cc. Isıya Karşı Hassasiyet

Isı patlayıcı maddelerin bozunmasına sebep olur. Ani olarak yüksek ısıya maruz bırakılan bir patlayıcı maddenin bir kısmı bozunmaya uğrar. Şayet ısı yeterli derecede yüksekse, patlayıcı maddenin bozunan kısmı ısı yaymaya başlar ve meydana gelen ısı patlayıcı maddenin diğer kısımlarının temperaturünün yükselmesine sebep olur. Şayet ısı patlayıcı madde için karakteristik olan muayyen bir değere ulaşmışsa, patlayıcı maddenin bozunma sürati, geri kalan patlayıcı maddenin patlamasını sağlayacak kadar büyük olur.

dd. Elektrik Kıvılcımına (Statik Elektrik) Karşı Hassasiyet

Statik elektriğin deşarjı sırasında havanın şiddetle ısınması, sıvı veya katı patlayıcı maddelerle hava ile karışmış patlayıcı madde tozlarının patlamasına sebep olabilir. Genel olarak kıvılcım ile hassasiyet testi olmamakla beraber, tecrübelerden elde edilen bilgiler ışığında gerekli korunma önlemleri alınabilmektedir.



Şekil 2. Sürtünmeye Karşı Test Aparatı

b. Stabilit e Testi

Bazı maddelerin ısıtıldıkları takdirde patlamaları bu maddelerin stabil olmadıklarını gösterir. Bu hususta kesin bir bilgi olmamakla beraber, bazı patlayıcı gruplarının kendi aralarında bir zincir teşkil ettikleri kabul edilmektedir. Isı neticesinde zincirin koparak patlamaya sebebiyet verdiği düşünülmektedir.

Patlayıcı madde ve barutların rölatif stabilitelelerinin tayini bazı amprik testlerle yapılmaktadır.

c. Parçalanma Tesiri Testi

Bir patlayıcı madde infilak ettiği zaman bir saniyenin çok az bir kısmı kadar bir zamanda çok dalgalarıyla istenilen yerde çok büyük bir basınç meydana getirir.

Patlayıcı madde bir katı cisimle ( elik, beton ve ta  gibi) direkt temasta veya onun yanında ate lendiği zaman meydana getirdiği parçalanma tesirine kırma-parçalama denir. Kırma parçalama pratik bakımdan önemlidir. Çünkü, o patlayıcı maddenin tesirini ve neticede meydana gelen parçaların yüksek hızını tayine yarar ve çeşitli formüllerle hesaplanabilir.

Patlayıcı madde hassaslıkları hakkındaki (burada geçen veya çeşitli literatürlerde bulunan) değerler son ve kesin değildir.  artlara bağlı olarak az çok de-

ğışebilir. Mesela tetritolün 5 saniyede patlama sıcaklığı 320°C olarak kaydedilmesine rağmen, 1965 yılında M.K.E Kurumu Mühimmat Fabrikasında 160°C de buharla ısıtılan 30 kg lık kazandaki tetritol infilak etmiştir. Buradaki durum şudur: Kapalı tetritol patlama sıcaklığının altında da olsa ısıtılırken yavaş yavaş bozunmaya başlamış ve azot oksitler olayı katalizlemişlerdir (hızlandırmışlardır) (Yaşar, 1979: 24).

1.2.2. Patlayıcı Maddelerin Sınıflandırılması

1.2.2.1. Barutlar

Dış ortam oksijenine gerek olmaksızın çok kısa bir zamanda yanan ve bu enerji ile büyük gaz basıncı açığa çıkaran yanıcı maddelerdir. Ancak, ileride göreceğimiz gibi patlayıcı maddelerden çok daha az enerji açığa çıkarırlar ve yanma hızları oldukça düşüktür. Kısaca yanıcı ve yakıcıyı bir arada bulunduran maddelerdir. Bu bir arada olma tabiri biraz sathidir. Zira karabarutta böyle olmakla (fiziksel bir karışım) beraber, modern barutlarda daha ziyade kimyasal yapıda bir özellik mevcuttur. Barutların müşterek ve en önemli özelliği bulundukları yeri tahrip etmeden bir kütleye ivme verebilmeleridir. Bunun için de bir yanmalı ateşleme serisi şeklinde ateşlenir.

Barutları karabarut ve dumansız barut diye iki sınıfa ayırabiliriz.

a. Karabarat

Bilinen en eski barut olmasına rağmen, halen kullanılmakta olan karabarat takriben % 75 potasyum nitrat, % 15 odun kömürü, % 10 kükürt'ten ibaret fiziksel bir karışımdır (bkz. Tablo 2). Oldukça kolay tutuşur. Kibrit alevi, herhangi bir kapsül, elektrik kıvılcımı, karabarutu tutuşturmak için yeterlidir. Su ile temasta yapısı bozulur.

Tablo 2: Çeşitli Amaçlar İçin Kullanılan Karabarat Birleşimleri

Kullanma Amacına Göre	Potasyum Nitrat (KNO_3)	Kükürt (S)	Odun Kömürü	Tanelerin şekli ve Boyutları
Top barutu	73	12.5	12.5	7-21 mm
Av barutu	78	10	12	0.1-1 mm
Normal barut	75	10	15	Değişik
Islah edilmiş top barutu	78	3	19	Prizmatik
Fitilbarutu	75	10-12	13-15	0.3-06 mm

b. Dumansız Barut

Bu deyim oldukça geniştir. Av barutundan hafif silah mühimmatı, topçu mühimmatı, roket mühimmatı için yapılan barutları hep bu sınıfa sokabiliriz.

Dumansız barutun tarihçesi geçen yüzyılın ortalarında Nitroselüloz keşfedilince başlamıştır. Nitroselü-

loz dumansız barutun ana maddesi olup, selülozun nitrat ve sülfat asiti ile nitrolanması sonucu elde edilir.

Dumansız barutun çözücüsü yoktur. Aksine bir solventle muamelede yapısı bozulur. Zehirlilik durumu olmamakla beraber, ağız yoluyla alındığında zehirlidir. Nem veya su dumansız barutu pek fazla etkilemez.

1.2.2.2. Patlayıcı Maddeler

Bir maddenin patlaması onun ses, şok ve sıcaklık çıkaracak şekilde kısa zamanda çok enerji vererek yanmasıdır (Yaşar, 1979: 21). Barutlardan farkı, birim kütlenin patlayıcı maddelerde çok daha kısa zamanda yanmasıdır. Takriben yüz yıllık bir geçmişten başlayarak yapılagelen patlayıcı maddeler birkaç istisna ile oksijen balansları yüksek organik bileşiklerdir (Yaşar, 1979: 21; Gök, 1969: 407). Patlama hızları, dolayısı ile tahrip güçleri yüksektir. Yanma ısıları çok azdır. Fakat bu enerjinin çok kısa zamanda ağığa çıkması patlayıcı maddeyi tarifler.

Patlayıcı maddelerin çoğu genel olarak zehirlidir. Tozları da böyledir. Çalışılan yerlerde çevre sağlığı konusunda gerekli tedbirler alınmalıdır.

Halen çeşitli maksatlar için, çeşitli patlayıcılar imal edilmektedir. Bunlardan en çok kullanılan altı tanesinin özellikleri, tehlikeleri ve sağlığa zararları hakkında bilgi vermek istiyorum.

a. Nitroselüloz

Nitroselüloz patlayıcı madde olarak önemini çoktan kaybettiği halde, dumansız barutun ana maddesini teşkil eder ve dinamitlerin jelatinlenmesinde (şeffaflaştırılmasında) geniş ölçüde kullanılır.

Nitroselülozun ilk maddesi selüloz olup, en çok pamukta ve odunda bulunur. Nitratlanmış selüloz, nitrogliserin ve diğer sıvılarda önce şişer, daha sonra koyu viskos pelte kıvamında kolloidal bir kitle haline gelir. Lifli selüloz molekülüne mahsus olan bu özellik nitroselülozun kolodyum halinde çeşitli maksatlar için kullanılmasına sebep teşkil eder.

Nitroselülozlar, daha doğru deyimle selüloz-nitratlar, kimyasal homojenliğe haiz bileşikler olmayıp, çeşitli nitrotasyon kademelerinin birbirleri ile olan karışımlardır.

b. Nitrogliserin

Nitrogliserin (gliserin trinitrat), NG olarak isimlendirilen renksiz bir mayidir. Gliserinin % 40 HNO_3 , % 59.5 H_2SO_4 ve % 5 su karışımı ile nitrolanmasından elde edilir.

Nitrogliserin, esas patlayıcı maddelerden biri olup, dinamitlerin temel komponenti olarak birçok endüstri patlayıcı maddesi ile bazı dumansız barutların (nitrogliserinli barutlar) temel unsurudur (Gök-Şimşek,

1973: 18). Nitrogliserin aromatik nitrobileşiklerini çözebilme özelliği pratikte önemli olup, nitrogliserinin nitrobileşiklerle teşkil ettiği karışımlar patlayıcı madde karışımlarında (mesela dinamitler ve duman-sız barutlarda) komponentler olarak kullanma alanı bulurlar.

Darbeye ve sürtünmeye karşı son derece hassas olan nitrogliserin çeşitli mekanik zorlamalar ve sıcaklık tesiri ile infilak edebilir.

Nitrogliserin kuvvetli bir zehir olup, hücreleri genişletmek suretiyle kan basıncının düşmesine sebep olur. Zehirlenmeler, nitrogliserin buharlarının solunulmasıyla ve deri yoluyla olur. Zehirlenmenin baş belirtisi şakakların zonklaması ile şiddetli bir baş ağrısıdır. Nitrogliserinle çalışmalarda, uygun havalandırma yapılır ve gerekli iş emniyeti ile ilgili malzemeler kullanılırsa insan sağlığına zararı olmaz. Uzun yıllar nitrogliserin ile çalışmanın hiç bir kronik zehirlenmeye sebep olmadığı tıp literatürlerinde yazılıdır (Gök-Şimşek, 1973, 38).

c. Dinamit

Dinamit, Alfred Nobel tarafından 1866 yılında ilk defa imal edilmiş ve 1875 yılından itibaren kullanılmaya başlanmıştır (Gök, 1969: 247; Yaşar, 1979: 1).

Nobel tarafından imal edilen ilk dinamit, nitrogliserin ve kizelgur karışımıydı. Daha sonraları kizelgur yerine sodyum nitrat ve odun hamuru kullanılmıştır. Dinamit terkiibinde, nitrogliserinin yerine nitro nişasta kullanılması ile nitrogliserinli dinamitlerin hoşagitmeyen bazı karakteristikleri düzeltilmiş ve yeni bir dinamit sınıfı geliştirilmiştir (Gök-Şimşek, 1973: 335).

Günümüzde kullanılan dinamitler, kullanılacakları tahrip operasyonuna (kayaların parçalanması, harfiyat vb) elverişli güçte ve muayyen patlama derecesinde olacak tarzda imal edilmekte olup, askeri ve ticari amaçla kullanılmaktadırlar.

d. TNT (Trinitrotoluen)

Trotil, tritol, triton ve trilit diye de adlandırılan TNT, ilk defa 1863 yılında üretilen ve yüzyılın başında geniş ölçüde askeri maksatlarla kullanılmaya başlanan, oldukça emniyetli ve kaliteli bir patlayıcı maddedir (Yaşar, 1979: 24; Gök, 1969: 630). Yine birçok patlayıcı maddelere göre ekonomik oluşu, kullanma sebeplerinden birini teşkil eder.

Maden kömürü destilasyon ürünü olan, bazan da petrolden sentetik olarak istihsal edilen toluen'in kademeli bir nitrasyonu sonucu elde edilir.

TNT en hassas patlayıcılardan biridir. Darbe, sürtünme ve sıcaklığa karşı hassastır. İnce TNT tozları elektrik kıvılcımına (statik elektrik'e) karşı son derece hassastır. Açık havada tutuşturulursa, isli bir alev çıkararak yanar, ancak sıvı faz 510°C nin üstüne kadar ısınırsa patlar.

TNT ara işlerinin yakılması sırasında bu hususa dikkat edilmelidir. Ayrıca darbe ve sürtünmeye karşı da sıvı TNT donmuşuna göre daha hassastır. Rutubetten etkilenmez, çok şiddetli olmamakla beraber, zehirlidir.

e. Tetril

İlk defa 1877 yılında Mertens tarafından imal edilen tetril, askeri maksatlar için ancak I. Dünya Savaşından itibaren kullanılmaya başlanmıştır. Bugün çeşitli maksatlar itibariyle çok kullanılan birkaç önemli patlayıcılardan biridir (Yaşar, 1979: 29).

Tetrilin patlama temperaturünün tecrübi değeri (275°C) TNT'den daha azdır. Kum testi deneyi ise tetrilin şiddetinin TNT'nin % 113'ü olduğunu göstermiştir.

Elektrik kıvılcımı ve açık alevle kolayca tutuşan tetril, kısa zamanda patlama sıcaklığına erişebileceğinden çok tehlikeli bir durum arzeder. Tetrilin yakılarak imhası sırasında bir tedbir olarak yere serilen kütle yanmayı engellemiyecek şekilde ıslatılır.

Tetril, insan cildi ile temasta, cildi tahriş ede-

rek cilt yarası yapar. Bu mahzur % 10 sodyum perborat ihtiva eden yağlı krem vasıtasıyla önlenebilir. Tetril tozlarının solunulması zehirli olduğundan tehlikelidir. Çalışma ortamı havasında tetril tozu konsantrasyonu 1.5 mg/m^3 'ü aşmamalıdır (Gök-Şimşek, 1973: s.56).

f. Heksojen

İlk defa 1899 yılında Henning tarafından imal edilmiş fakat, ancak 1920'den sonra patlayıcı bir bileşik olduğu ortaya çıkarılmıştır. Standart askeri patlayıcı maddelerinin en kuvvetlisi olan nitrogliserinden sonra gelen ikinci güçte bir patlayıcı maddedir (Yaşar, 1979: 26; Gök, 1969: 348). Tablo 3 ve 4'de önemli patlayıcı maddelerin özellikleri, karakteristikleri ve kullanma yerleri gösterilmiştir).

Sıkışmaya karşı tetril kadar hassastır. Sürtünme ve ısıya karşı da aynı hassasiyeti gösterir. % 40 sulu olarak depolanır. Zehir etkisi yoktur. İnce heksojen tozlarının teneffüs edilmesi sonucu olarak kramplar husule geldiği tesbit edilmiştir. Bu kramplar önemsiz olup, işyerini terkedince geçer (Gök-Şimşek, 1973: 83)

Tablo 3: Bazı Önemli Patlayıcı Maddelerin Özellikleri ve Kullanma Yerleri

Patlayıcı maddenin ismi ve bileşimi	Görünüşü	Hassaslığı		Sıcaklık (3)	Kullanma Yeri
		Darbe (1)	Sürtünme Sar. (2)		
Diazo Dinitro Fenol	Yeşil-Esmer	2" P.A.	100	195	Detenatörler, Ticari Kapsüller, Kap. Ecza ilacı
Kurşun Stefenat	Turuncu-Esmer	3" P.A.	100	282	Aleve Hassas Detenatörler
Heksojen	Beyaz	8" P.A.	5	230	İnfilâk fitilleri, Fûnye, çeşitli detenatörler
TNT, Trinitrotoluen	Açık Sarı	14" P.A.	0	475	Çeşitli Tahrip Kalıpları, Diğer Pat. Mad. İmali
Tetritol (75 Tetril + 25 TNT)	Sarımsı	10" P.A.	-	320	Tahrip kalıpları
Amatol (50 Amonyum Nitrat + 50 TNT)	Sarı-Esmer	12" P.A.	0	255	Genel Maksatlı Bombalar, Merçiler
Torpeks (42 RDX + 40 TNT + 18 AL Tozu)	Gümüş Beyazı	8" P.A.	-	250	Mayın, Torpido, Su Bombası
Tritonal (80 TNT + 20 AL Tozu)	"	13" P.A.	0	470	Roket, Bomba, Tecrübelik Mermi imali
Nitroguanidin	Beyaz	26" P.A.	0	217	Özel Top. Barutu imali
Nitrogliserin	Renksiz-sıvı	1" P.A.	100	222	Çift Bazlı Barutlar Dina-mitler

- (1) Picatinny Arsenal test aparatında 2 kg ağırlık ile inç olarak patlama yükseklikleri
(2) Sürtünme sarkacında 100 adet testde patlayan miktarlar.
(3) 5 saniyede patlama sıcaklıkları.

Tablo 4: Bazı Önemli Patlayıcı Maddelerin Karakteristikleri

Patlayıcı Madde Adı	Formülü	Formül Ağırlıkları	Qv Kcal/Kg	Te °C	f Kg/cm ²	V m/s
Barut	$2 \text{KNO}_3 + 3\text{C} + \text{S}$	$\text{N}_2 + 3\text{CO}_2 + \text{K}_2\text{S}$	501	2090	2970	-
Nitroselüloz	$\text{C}_{24}\text{H}_{29}\text{O}_9(\text{NO}_3)_{11}$	$20.5 \text{CO} + 3.5\text{CO}_2 + 14.5\text{H}_2\text{O} + 5.5.\text{N}_2$	1250	2800	10000	6100
Nitrogliserin	$\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3$	$3\text{CO}_2 + 2.5\text{H}_2\text{O} + 1.5\text{N}_2 + 0.250\text{H}_2$	1526	3360	9835	8500
Amonyum Nitrat	NH_4NO_3	$2\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2 + 0.5 \text{O}_2$	384	1100	5100	4100
TNT	$\text{C}_7\text{H}_5(\text{NO}_2)_3$	$6\text{CO} + \text{C} + 2.5\text{H}_2 + 1.5\text{N}_2$	658	2200	8386	6800
Pikrik Asit	$\text{C}_6\text{H}_2(\text{OH})(\text{NO}_2)_3$	$6\text{CO} + \text{H}_2\text{O} + 0.5\text{H}_2 + 1.5\text{N}_2$	847	2717	9960	7000
Amonyum Pikrat	$\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3\text{ONH}_4$	$6\text{CO} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{H}_2 + 2\text{N}_2$	622	1979	8537	6500
Tetrit	$\text{C}_7\text{H}_5\text{N}_5\text{O}_8$	$7\text{CO} + \text{H}_2\text{O} + 1.5\text{H}_2 + 2.5\text{N}_2$	908	2781	10830	7229

(x) SHREVE, R-N-A.BRINK I., Chemical Industries "Industrial and Military Explosives" ed. Mc Graw

BÖLÜM 2

PARLAYICI VE PATLAYICI MADDELERE KARŞI ALINACAK İŞÇİ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ TEDBİRLERİ

Yasa ve tüzüklerimizde, işverenin işyerlerinde, işçi sağlığı ve iş güvenliği ile ilgili tüm tedbirleri almak ve işçilerin de bu yoldaki usul ve şartlara uymak zorunda oldukları belirtilmiştir.

1475 sayılı İş Kanunu kapsamına giren ve parlayıcı, patlayıcı ve tehlikeli maddelerle çalışılan işyerlerinde işçi sağlığı ve iş güvenliği yönünden alınacak güvenlik tedbirleri, ilgili mevzuatlarda, işçi sağlığı ve iş güvenliği tüzüğünde ve parlayıcı, patlayıcı, tehlikeli maddelerle çalışılan işyerlerinde ve işlerde alınacak tedbirler hakkındaki tüzük'de belirtilmiştir.

Çalışmamızın bu ikinci bölümünde, yukarıda belirtilen kanun, tüzükler ve araştırma sonucu elde edilen bilgiler doğrultusunda, parlayıcı ve patlayıcı maddelere karşı alınacak işçi sağlığı ve iş güvenliği tedbirleri hakkında bilgi verilecektir.

2.1. İŞYERİ BİNALARINDA VE ÜRETİMDE ALINACAK İŞÇİ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ TEDBİRLERİ

2.1.1. İşyeri Binalarında ve İşyerlerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Tedbirleri

2.1.1.1. İşyeri Binalarında Alınacak Sağlık ve Güvenlik Tedbirleri

Parlayıcı ve patlayıcı maddeler imal eden fabrikalarda üretilen birçok madde hem parlayıcı, hem de patlayıcı özelliğe sahiptir. Fabrikalarda patlama riski her zaman fazladır. Bu nedenle, fabrikalar ve depolar yerleşim bölgelerinden uzak yerlere inşa edilmelidirler (bkz. Tablo 5,6,7,8). Binaların duvarları yanmaz maddeden, tavanları hafif ve yanmaz malzemeden, dış yan cephesine bakan pencerelerin camları, patlamalarda büyük parçalar halinde havaya fırlamayacak malzemeden yapılmalıdır (Par-Pat., Md.3).

- Binaların yapısında kullanılan dolgu maddeleri, kıvılcım çıkarmayacak ve patlayıcılardan etkilenmeyecek cinsten seçilmelidir. Nitekim tüzükte tabanları düz, yanmaz, sızdırmaz malzemeden yapılması, iç yüzeylerin basınca dayanıklı, kolay temizlenir olması gerektiği belirtilmiştir (Par-Pat., Md.5).

- Binaların giriş ve çıkış kapıları, pencereler, havalandırma menfezlerinin kapakları ani basınç karşısında dışarı doğru açılacak şekilde olmalı, yanmaz malzemeden, çıkış güvenliğine uygun ve mümkün olduğu

Tablo 5: Patlayıcı Maddelerle İlgili Uzaklıklar
(Sütresiz Binalardan Uzaklığı)

Patlayıcı madde- nin miktarı (Kg)	Meskun bina- lardan (m)	Kara ve demir yollarından (m)	Birbir- lerinden (m)
1	15	8	2
5	30	15	3
10	45	23	5
50	105	53	11
100	150	75	15
500	300	150	30
1000	450	225	45
5000	1050	525	105
10000	1500	750	150

- Bu tablodaki uzaklıklar; Trotil, klorat, perklorat ve benzeri maddeler için uygulanacaktır.

- İçerisinde trotil, klorat, perklorat ve benzeri patlayıcı maddelerin bulunduğu sütireli binalarla ilgili olarak uzaklıklar hesaplanırken, mevcut sütrenin özellikleri gözönünde tutularak, tablodaki uzaklıklar % 50 oranında azaltılabilir.

Tablo 6: Patlayıcı Maddelerle İlgili Uzaklıklar
(Sütresiz Binalardan Uzaklığı)

Patlayıcı madde- nin uzaklığı (Kg)	Meskun bina- lardan (m)	Kara ve demir yollarından (m)	Birbirlerin- den uzaklı- ğı (m)
1	10	5	1
5	20	10	2
10	30	15	3
50	70	35	7
100	100	50	10
500	200	100	20
1000	300	150	30
5000	700	350	70
10000	1000	500	100

- Bu tablodaki uzaklıklar; dinamit, nitrogliserin, nitroselüloz ve benzeri patlayıcı maddeler için uygulanacaktır.

- İçerisinde dinamit, nitrogliserin, nitrosellüloz ve benzeri patlayıcı maddelerin bulunduğu sütünli binalarla ilgili olarak uzaklıklar hesaplanırken, mevcut sütünün özellikleri gözönünde tutularak tablodaki uzaklıklar % 50 oranında azaltılabilir.

Tablo 7: Patlayıcı Maddelerle İlgili Uzaklıklar
(Sütresiz Binalardan Uzaklığı)

Patlayıcı maddenin miktarı (Kg)	Meskun bina- lardan (m)	Kara ve demir yollarından (m)	Birbirle- rinden u- zak. (m)
1	7	4	1
5	15	8	2
10	20	10	3
50	50	25	5
100	70	35	7
500	150	75	15
1000	200	100	20
5000	500	250	50
10000	700	350	70

- Bu tablodaki uzaklıklar; Potasyumnitrat ihtiva eden barut (kara barut) ve benzerleri patlayıcı maddeler için uygulanacaktır.

- İçerisinde potasyumnitrat ihtiva eden barut (karabarut) ve benzeri patlayıcı maddelerin bulunduğu sütünli binalarla ilgili olarak uzaklıklar hesaplanırken, mevcut sütünün özellikleri gözönünde tutularak, tablodaki uzaklıklar % 50 oranında azılabilir.

Tablo 8: Patlayıcı Maddelerle İlgili Uzaklıklar
(Sütresiz Binalardan Uzaklığı)

Patlayıcı mad- denin miktarı (Kg)	Meskun bina- lardan (m)	Kara ve demir yollarından (m)	Birbirlerin- den uzaklığı (m)
1	4	2	0
5	8	4	1
10	10	5	1
50	25	13	3
100	35	18	4
500	75	38	8
1000	100	50	10
5000	250	125	25
10000	350	175	35

- Bu tablodaki uzaklıklar; Amonyumnitrat, sıvı oksijen, sıvı hava ve bunları ihtiva eden patlayıcı maddeler ile benzerleri için uygulanacaktır.

- İçerisinde amonyumnitrat, sıvı oksijen, sıvı hava ve bunları ihtiva eden patlayıcı maddeler ile benzerlerinin bulunduğu sütireli binalarla ilgili olarak uzaklıklar hesaplanırken, mevcut sütrenin özellikleri gözönünde tutularak, tablodaki uzaklıklar % 50 oranında azaltılabilir.

kadar büyük boyutta yapılmalıdır. Herhangi bir tehlike anında işçiler tarafından derhal boşaltılabilecek şekilde dizayn edilmeli ve en az aksi yönde iki kapı bulunmalıdır.

- Asansörler ve merdivenler yanmaz malzemeden yapılmalıdır. Mümkünse binanın dışında kurulmalı ve asansör boşlukları yanmaz malzeme ile korunmalı, asansör kapıları kendiliğinden kapanan ve toz geçirmez şekilde yapılmalıdır (Par-Pat, Md.13).

- Atelyeler işçi sağlığını etkilemeyecek şekilde havadar ve yeterli aydınlıkta olmalıdır.

- Patlayıcı imal edilen atelyelerin zeminleri antistatik malzeme ile kaplanmalı, aşınan kısımlar vakit geçirilmeden ilgili onarım ekiplerince onarılmalıdır. Ayrıca bina girişlerine statik elektriği önleyici topraklı bakır levhalar yerleştirilmelidir (Gök-Şimşek, 1973: 360-361).

2.1.1.2. İşyerlerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Tedbirleri

Parlayıcı ve patlayıcı maddeler imal eden işyerlerinin güvenliği; temizliğe, işçilerin eğitime ve emniyet kurallarına uyulması ile mümkündür. Bunun sağlanması için işveren emniyet tedbirlerini almaya, işçi de bu tedbirlere uymaya mecburdur.

- Parlayıcı ve patlayıcı maddelerin bulunduğu yerlerde bu maddeleri veya bunların buhar ve gazlarını tutuşturabilecek sıcaklık derecesi veren kıvılcım veya alev çıkaran ısıtma sistemleri kullanılmamalıdır.

- Değişik patlayıcıların yapıldığı atelyeler, birbirinden uzak olmalı ve atelyelerde otomasyona gidilmelidir. Ayrıca, uzaktan kumandalı aletler ve otomatik emniyet aletleri kullanılmalıdır. Herhangi bir kısımda çalışacak işçi sayısı ve patlayıcı miktarları itina ile belirlenmelidir (Yaşar, 1979: 119).

- Enerji kaynakları ve makinalara enerji sağlayan sistemler yangın ve patlama tehlikesi dikkate alınarak dizayn edilmeli, tezgah koruyucu tertibatları çalışır vaziyette bulunmalıdır.

- Üretimde kullanılan alet, cihaz ve makinaların arızalanması halinde, iş kısmen veya tamamen durdurulmalı ve arıza giderilinceye kadar onarım ekibi ve emniyet görevlileri dışında bütün işçiler tehlikeli bölgenin dışına çıkarılmalıdır.

- Üretim yapılan bina ve depoların etrafı duvar, tel örgü ile çevrilmiş olmalıdır. Ayrıca giriş-çıkışlar sıkı kontrol altında tutulmalıdır. İşyeri hududuna çevre yolu, bekçi kuleleri inşa edilmeli, geceleri uygun şekilde aydınlatma yapılmalıdır.

- Parlayıcı ve patlayıcı özellikteki kimyasal maddelerin (işçi sağlığını etkilemeyecek şekilde) işyeri

havasında bulunan değerleri belli dönemlerde ölçülmelidir. Bu miktarların işyeri havasında bulunmasını m saa-
de edilen orandan fazla olmamasına dikkat edilmelidir
(bkz. Tablo 9).

-   erisinde parlayıcı ve patlayıcı maddeler bulunan kap ve ambalajların dış yüzeyine uyarıcı yazı ve işaret konmalıdır (Par-Pat, Md.58).

- Üretim yapılan bina ve depolar yıldıırma karşı mevzuatta öngörülen gerekli sistemlerle donatılmalıdır.  lgili tüzük gereğince, paratonerler ve yıldıırma karşı alınan diğer koruyucu tertibatlar, yılda en az bir defa ehliyetli bir eleman tarafından kontrol edilmelidir (Par-Pat, Md.57; Yaşar, 1979: 118).

- Parlayıcı ve patlayıcı sıvıların üretildiği, doldurulup bo altıldığı veya kullanıldığı atelyelerde işlem sırasında yere dökülen sıvılar, işçinin sağlığını ve güvenliğini tehlikeye d   rmeyecek şekilde belli bir yerde toplanmalıdır.

-  şyerlerinde, işverence belirlenen mahaller dışında sigara içilmemesi ve kibrit,  akmek gibi alev ve kıvılcım yaratabilecek maddelerin ta ınmaması lazımdır.

- Bu hususların sağlanması için giriş ve çıkış kapılarında gerekli kontroller yapılmalı, uygun yerlere gerekli uyarı levhaları konmalıdır.

Tablo 9: Çeşitli Kimyasal Maddelerin İşyeri Havaında Bulunmasına Müsaade Edilen Miktarları

Kimyasal Maddelerin Adları	Müsaade Edilen Azami Miktarlar (ppm)	
	cm ³ /M ³	mg/M ³
Amonyak	50	35
Anilin	5	19
Asetasiti (Asetik asit)	10	25
Asetasiti butilesteri	150	710
Asetasiti etil ester	400	1400
Asetasiti metil ester	200	610
Asetasiti propil ester	200	840
Aseton	1000	2400
Azot dioksit	5	9
Benzen (Benzol)	20	64
Benzin	500	2000
Butadien	1000	2200
2-Butanol	150	450
2-Butanol	200	590
Butil alkol	100	300
O-Diklorbenzen	50	300
p-Diklorbenzen	75	450
Dinitro benzen	-	1
Etil Alkol (Etanol)	1000	1900
Etil benzen (Feniletan)	100	435
Etil bromür	200	890
Etilen oksit	50	90

Etil klorür	1000	2600
Fenol (Fenikasit)	5	19
n-Heksan	500	1800
n-Heptan	500	2000
Hidrazin	1	1.3
Karbon dioksit	5000	9000
Karbon monoksit	500	55
Karbon tetraklorür	10	65
Keton	0.5	0.9
Klor	1	3
Klor benzen (Menoklorbenzen)	75	350
Kloroform	50	240
Ksilen (bütün izomerleri)	100	435
Kükürt dioksit	5	13
Metanol (Metil-alkol)	200	260
Metil asetat	200	610
Metil bromür	20	80
Metil butil keton	100	410
Metil etil keton (MEK)	200	590
Metil klorür	100	210
Metil propil keton	200	700
Nafta (Ham petrolden)	500	2000
Nitrobenzen	1	5
Nitroglikol	0.25	1.6
Nitrogliserin	0.2	2
Nitrometan	100	250
Oktan	400	1900
Ozon	0.1	0.2

Pentan	1000	2950
Pikrik asit	-	0.1
Sıvılaştırılmış petrol gazları	1000	1800
Siyanürler	-	5
Terebentin	100	500
Tetranitrometan	1	8
Tetril	-	1.5
Trinitrotoluen (TNT)	-	1.5
Toluen (Toluol)	10	750
Trikloretilen	100	535

- İşyerlerinde üretim yapılan maddelerin özelliklerine göre etkili olabilecek cinsten ve yeterli miktarda yangın söndürme cihazları bulundurulmalıdır. Yangın söndürme cihazları her ay kontrol ettirilmeli ve kontrol tarihleri cihazların üzerindeki karta işlenmelidir (Yaşar, 1979: 119; G.F.F., 5).

- İşyerlerinde çalışan herkese bu cihazların kullanılması öğretilmeli ve cihazların içindeki kimyasal maddelerin tehlike ve teknik özellikleri hakkında gerekli bilgi verilmelidir.

- Patlayıcı madde bulaşmış araiş, üstüğü veya buna benzer diğer maddeler çalışılan yerde bulundurulmamalı, bina dışında imha edilecek ayrı bir yere taşınmalıdır. Bu maddeler özelliklerine uygun bir şekilde depolanmalı ve teknik emniyet biriminin gözetimi altında imha edilmelidir.

- Parlayıcı ve patlayıcı maddelerle çalışılan işyerlerinde işçilere, yaptıkları işlerde maruz kalacakları tehlikeler, bir yangın halinde alınması gerekli tedbirler ve işyerinin temizlenmesinde gerekli özel işlemler hakkında yeterli bilgi uygulamalı ve nazari olarak verilmelidir.

- Patlama tehlikesi bulunan malzemelerin bulunduğu yerlerde saralı, zihinsel rahatsızlığı olanların ve sakatların çalıştırılmamasına özen gösterilmelidir.

- Parlayıcı ve patlayıcı maddeler üreten işyerlerinde çalışan işçilere, çalıştıkları işlerdeki tehlike oranına göre ücretlerinden ayrı olarak tehlike primi verilmelidir.

2.1.1.3. Elektrik Tesisatında Alınacak Güvenlik Tedbirleri

Tehlikeli gaz ve buharların ortama karışmasıyla patlama tehlikesi bulunan atelyelerde elektrik alet ve teçhizatı ile sigorta tabloları tehlikeli alanın dışına kurulmalı ve mümkün ise kumanda tertibatları tehlikeli bölgenin dışından kumanda edilebilecek şekilde monte edilmelidir.

- Parlayıcı ve patlayıcı atelyelerdeki aydınlatma tertibatları ve motorlar elektrik arkı yapmayacak (etanj) şekilde olmalıdır. Ayrıca kullanılan elektrik kabloları ve buatlar bu özelliklere uygun olmalıdır.

- Üretim yapılan atelyelerde seyyar elektrik cihazları kullanılmamalıdır.

- Telefon kabloları dahil bütün yeraltı kabloları en az 50 cm derinlikde olmalıdır.

- Parlayıcı ve patlayıcı mahallerdeki bütün makine ve teçhizat topraklanmalı, mekanik bir etkiye maruz kalması muhtemel olan yerlerde zırlı kablolar kullanılmalıdır.

- Elektrik tablolarının önü hiç bir nedenle işgal edilmemeli, tehlike anında hangi şalterlerin kapatılacağı ilgili personel tarafından tam olarak bilinmelidir.

- Elektrik tesisatı çarpma, düşme gibi mekanik tehlikelere karşı uygun tarzda korunmuş olmalı, bütün elektrik tesisatı muntazam olarak kontrole tabi tutulmalıdır (Yaşar, 1979: 118).

- Elektrik tesisatçıları; kendilerini tehlikelere düşürmeyecek şekilde iş elbisesi giymeleri ve gerekli emniyet tedbirlerini almadan işe başlamamaları lazımdır.

- Elektrik tesisatında çıkabilecek yangınlarda kuru tip yangın söndürme cihazları kullanılmalıdır (Yaşar, 1979: 124; T.E.Y.E.T.E.D.N., 38).

2.1.2. İşyerlerinde Üretim ve İşleme Esnasında Alınacak Sağlık ve Güvenlik Tedbirleri

2.1.2.1. Üretimde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Tedbirleri

Patlayıcı maddelerin imal edildiği atelyelerde gerekli sayıda işçi bulundurulmalı, gereksiz işçilerin atelye içinde dolaşmasına izin verilmemelidir.

- Parlayıcı ve patlayıcı bir maddenin imali için kullanılacak parlayıcı, patlayıcı olan veya olmayan maddelerin miktarları belirlenmeli, bu miktarlar dışındaki maddeler imal yerinde bekletilmemelidir.

- Patlayıcı maddeler üretilen atelyelerin nem ve

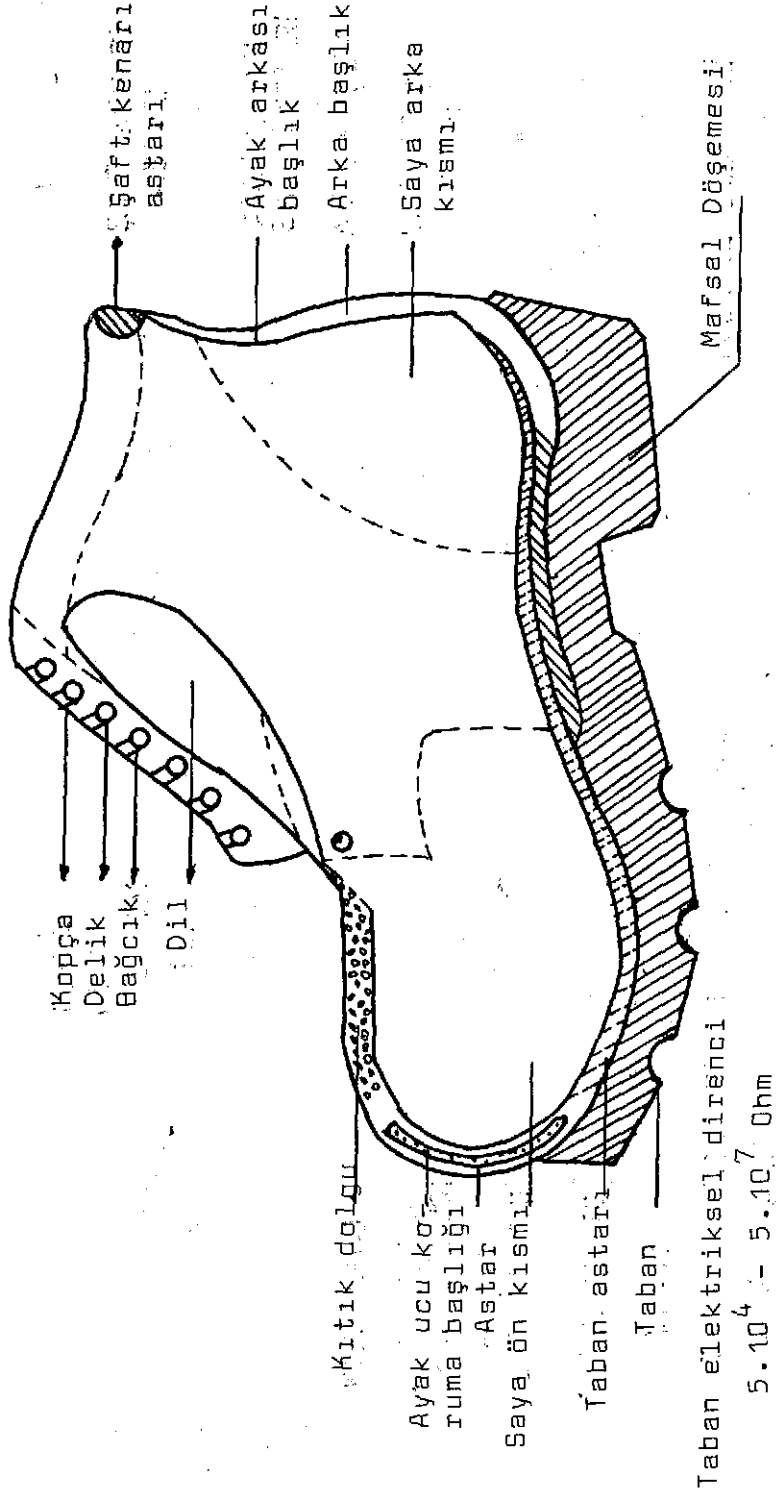
sıcaklığı klima ile ayarlanmalı, sıcaklığın reaksiyon için gerekli sınırları aşmasına izin verilmemelidir. Patlayıcı maddelerin güneş ışığı almaması için gereken tedbirler alınmalıdır.

- Parlayıcı ve patlayıcı maddelerin üretiminde kullanılacak gözelttilerin hazırlanmasında titizlik gösterilmesi ve reaksiyon esnasında köpürme, sıçrama ve dökülme gibi durumlara meydan verilmemesi lazımdır. Süzme, kurutma, eleme ve presleme gibi işlemlerin bu konularda hazırlanmış olan çalışma ve işletme talimatlarıyla, teknik emniyet talimatı doğrultusunda yapılması sağlanmalıdır.

- İçinde basınçlı gazlar bulunan tüpler çabuk boşaltmak amacı ile ateşe tutulmamalı, tabii şekilde boşalmaları sağlanmalıdır. Tüplerin rekor ve vanaları yağlanmamalı, dolu tüpler yatık olarak ve üst üste istif edilmemelidir (R.G.E.K., 1986: 16).

- İşçilerin çalışma esnasında dalgın ve sinirli bulunmamaları, tartışma, şakalaşma ve birbirlerine karşı sert hareketlerden kaçınmaları sağlanmalıdır.

- Parlayıcı ve patlayıcı işyerlerinde çalışan işçilerin naylon, perlon gibi statik elektriği üzerinde toplayacak giysiler giymemeleri sağlanmalıdır. İşçilere işin özelliğine uygun gözlük, maske, eldiven, giysi ve antistatik ayakkabı (bkz. Şekil 3) gibi koruyucu malzeme ve teçhizat verilmeli ve işçilere bu malzeme-



Şekil 3. Antistatik Bot

lerin kullandırılması sağlanmalıdır.

- Üretim yapılan atelyelerdeki iş masaları, tezgah ve aletler patlayıcı bulaşığı toz ve diğer yabancı maddelerden temizlenmeli, yerler sık sık yıkanmalıdır.

- Hammadde ve üretim artıkları, özelliklerine uygun biçimde toplanmalı ve plastik kovalarda imha için ıslak bir şekilde bekletilmelidir.

- Parlayıcı ve patlayıcı maddelerin üretimi esnasında ortama yayılan sağlığa zararlı gazlar, uygun aspirasyon sistemiyle dışarı atılmalı ve bu kısımlarda çalışan işçiler belli zamanlarda sağlık kontrollerinden geçirilmelidir (İ.S.İ.G.T., Md.61-62-63/8-65-76).

- Parlayıcı ve patlayıcı maddelerin üretim atelyelerinde 18 yaşından küçük çocukların ve kadınların çalıştırılması "Ağır ve Tehlikeli İşler Tüzüğü"ne göre yasaktır. İşverenlerin bu hususa önemle dikkat etmesi lazımdır.

2.1.2.2. Bakım Onarım Hizmetlerinde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

Parlayıcı ve patlayıcı maddelerle çalışılan işyerlerinde bakım ve onarıma başlamadan önce şu önlemleri almak lazımdır.

- Bakım ve onarım müsaade formu doldurulup, yetkili kimselerin imzası alındıktan ve onarım esnasında, onarım ekibinin başında bulunacak personel belirlendikten sonra işe başlanmalıdır.

- Onarımın büyüklüğüne göre, üretim kısmen veya tamamen durdurulmalı, işyerinde bulunan bütün patlayıcı ve parlayıcı maddelerle, bunların bileşimine giren diğer tehlikeli maddelerin onarım yerinden uzaklaştırılması sağlanmalıdır.

- Onarılacak bölüm parlayıcı, patlayıcı ve tehlikeli madde artıklarından usulüne uygun olarak temizlenmeli ve yerler su ile yıkanmalıdır (T.P.A.B.U.E.İ.T., 1987: Md.20/C).

- Oksijen ve elektrik kaynağı gibi yangına neden olabilecek onarım cihazları ancak, gerekli önlemler alındıktan sonra, onarım yapılacak mahale sokulmalıdır.

- Herhangi bir kazı işinde, yeraltı elektrik kablolarına, boru ve kapalı kanal şebekelerine rastlama tehlikesi bulunduğundan, ilgili yerlerden izin alınıp kazı müsaade formu doldurulmalıdır (R.G.E.K., 14).

- Onarım işlerini yürüten elemanların, parlayıcı ve patlayıcı özelliği bulunan tezgahların niteliklerini en ince noktasına kadar bilmeleri lazımdır. Bu kişiler teknik elemanlar nezaretinde eğitilmeli ve en emniyetli araç ve gereçle donatılmalıdırlar.

- Onarım işi bittikten sonra, onarım mahalli temizlenmeli ve yetkili teknik emniyet amirinden üretime başlama emri alındıktan sonra tezgah ve tesis üretime sokulmalıdır.

2.1.2.3. İmhada Alınacak Güvenlik Tedbirleri

Parlayıcı ve patlayıcı maddelerin üretim dışı ara-ışleri ve artıkları, işyeni alanı dışında imal edilmiş özel imha yerlerinde ve her türlü güvenlik önlemleri alındıktan sonra imha ekibince imha edilmelidir.

- İmha edilecek malzemenin cinsi, fiziki ve kimyevi özelliklerine göre imha usulü seçilmeli, imha işlemi sırasında gerekli ilk yardım malzemesi ve sağlık personeli imha yerinde hazır bulundurulmalıdır.

- Patlayıcıların imha işlemi mutlaka sütte geri-sinde, her türlü güvenlik tedbirleri alındıktan sonra yapılmalıdır.

- İmha edilecek imalat artığı patlayıcı madde ara-ışleri, özel kaplarda ıslak olarak biriktirilmeli ve biriktirilen bu miktar hacım olarak 15 litreyi geçmemelidir (M.K.E.K.T.E.Y., 1986: 10). Üretim yerinden, imha yerine (en emniyetli taşıma şekli olan) insan tarafından taşınmalı ve tehlike arz etmeyecek miktarlarda imha edilmelidir.

- İmha ekibi, imha yerine giderken, işletme ile haberleşmeyi sağlayacak bir seyyar haberleşme cihazını yanlarında bulundurmalıdır.

2.2. DEPOLAMA, NAKLİYAT VE YANGINLARA KARŞI ALINACAK İŞÇİ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ TEDBİRLERİ

2.2.1. Depolarda Alınacak Güvenlik Tedbirleri

Daimi depolar tercihan kara ve deniz yolları nakliyatına müsait olan rutubetsiz yerlere inşa edilir (M.K.E.K.T.E.Y., 1986: 7)

2.2.1.1. Yerüstü Depolarında Alınacak Güvenlik Tedbirleri

Depo binaları, infilak vukuunda uzaklara tehlikeli parçaları saçmayacak nev'iden seçilmiş malzeme ile ve mümkün mertebe az madeni aksam kullanılmak suretiyle ve tercihan mantar tuğla veya adi tuğla ile yapılmalı ve çatıların eternit ve benzeri malzeme ile örülme suretiyle geniş saçaklı olması sağlanmalıdır (M.K.E.K.T.E.Y., 1986: 8).

- Depo duvarları rutubete mani harç ile sıvanmalı, depo pencereleri çatıya yakın yükseklikte olmalı ve güneş ışığının doğruca içeri girmesine engel olunmalıdır.

- Her depoda uzaktan kumandalı yangın söndürme tertibatı bulunmalıdır.

- Depolar taş örgü, beton veya toprak bir sütünle çevrilmeli ve sütünün en yüksek noktası, bina çatısını en az bir metre geçmelidir.

- Bütün patlayıcı ve parlayıcı madde depolarına ilgili tüzük gereği paratöner tesisatı yapılmalı ve statik elektriğe karşı uygun şekilde topraklanmalıdır.

- Parlayıcı ve tehlikeli sıvılar konan depolar, bu sıvıların etkisine dayanıklı malzemeden yapılmış olmalı, uygun ayaklar üzerine oturtulmalı ve ayrıca bu depolarda uçları güvenli bir noktaya ulaşan taşıma boruları bulunmalıdır (Par-Pat., Md.83).

- Parlayıcı ve patlayıcı sıvıların damacana, varil ve fıçıları kullanılmaz duruma geldiklerinde, bunlar önce buharla temizlenmeli, sonra kırılmak, ezilmek ve parçalanmak suretiyle başkaları tarafından kullanılmayacak hale getirilmelidir.

- Parlayıcı ve patlayıcı sıvıların konulacağı boş fıçı ve varillerde çatlak, kaçak veya diğer kusurlu durumlar dikkatle muayene edilmeli ve bunlara yeniden sıvı konulmak istendiğinde, bu kaplar nötreleştirici çözeltili ile veya buharla yıkanmalı ve bu işlem kapların tamamen temizlenmesine kadar tekrarlanmalıdır (Par-Pat, Md.90).

2.2.1.2. Yeraltı Depolarında Alınacak Güvenlik Tedbirleri

Yeraltı depoları sağlam bir zemin üzerine oturtulmuş, bütün kısımları yeryüzünden en az 60 cm derinlikte olmalı ve dış korozyonlara karşı korunmalıdır.

- Parlayıcı ve patlayıcı sıvıların konduğu yeraltı depoları 7 Kg/cm² lik (Par-Pat, Md. 77/C) bir iç basınca dayanacak şekilde dizayn edilmeli ve alev geçirmez tertibatlı ve havaya daima açık tutulacak bir havalandırma borusu ile depo içine biriken gazlar dışarı atılmalıdır. Bu havalandırma boruları bacalardan, binaların açık yerlerinden ve buharların birikebileceği yerlerden uzakta ve yerden yüksekte olmalıdır (Par-Pat., Md.77/D). Ayrıca havalandırma borusu ağzına uygun bir alev geçirmez tertibat konulmalıdır.

- Bu depolar da yıldırıma karşı korunmalı ve uygun şekilde topraklanmalıdır.

- Depolara ait hizmetler ile depo sahalarında yapılması lazım gelen hareketleri bildirir talimatlar ve depo içine konacak patlayıcı miktarlarını gösterir çizelgeler depoların uygun yerlerine asılmalıdır.

- Depo içine konan parlayıcı ve patlayıcı maddenin cinsine göre uygun yangın söndürme cihazları konmalıdır (T.E.Y.E.T.E.D.N., 37-38).

2.2.2. Nakliyatla Alınacak Güvenlik Önlemleri

2.2.2.1. Kara Nakil Vasıtaları ile Nakliyatla Alınacak Güvenlik Tedbirleri

a. Karayolu ile Taşıma

Parlayıcı ve patlayıcı maddelerin karayolu ile taşınmasında ambalajların darbe ve çarpmalardan korunması ve düşürülmemesi için önlemler alınmalı, taşıma esnasın-

da taşıtın hızı, tehlikeli madde taşıyan araçlar için öngörülen hız sınırını aşmamalıdır.

- Patlayıcı madde yüklü kamyonlar mümkün mertebe insan topluluğu olan yerlerden geçirilmemeli, geçecek başka yol bulunmazsa yetkili makamlarca (uygun görülen yerlerden) güvenlik önlemleri alındıktan sonra bu taşıtların geçişine izin verilmelidir. ,

- Kamyon ve tanker ile taşımada araç şoförü taşıdığı ürünün özelliklerini, doldurma, boşaltma işlemlerini, patlama, yangın ve kaçaklara meydan vermemek için alınması gereken önlemleri yakından bilmelidir. Herhangi bir sızıntı ya da yangın halinde yapacağı işleri gösterir levhanın ve yangın söndürme cihazlarının araçta bulunmasına özen gösterilmelidir. Bu araçlarda statik elektriği önleyici tedbirler alınmalıdır.

- İşyerleri içinde (hassas patlayıcı huviyetine haiz) patlayıcılar, mutlaka akülü araba ile taşınmalıdır.

b. Demiryolu ile Taşıma

Değişik niteliklere haiz olan patlayıcı ve parlayıcı maddeler, ayrı vagonlarda taşınmalı ve bu vagonlara başka patlayıcı madde veya yangına neden olabilecek eşya konmamalıdır.

- Patlayıcı madde yüklenmiş olan vagonların ön ve arka vagonlarına benzin, ispirto, tiner gibi yanıcı ve

ve parlayıcı veya saman, ot, odun talaşı gibi yangına neden olabilecek maddelerin yüklenmemesine dikkat edilmelidir.

- Parlayıcı ve patlayıcı madde yüklenmiş vagonlara kıvılcım çıkartabilecek ayakkabılarla veya çakmak, kibrit gibi yangına neden olabilecek maddelerle girilmemesine özen gösterilmelidir.

2.2.2.2. Deniz Nakil Vasıtaları ile Nakliyatta Alınacak Güvenlik Tedbirleri

Parlayıcı, patlayıcı ve tehlikeli maddelerin liman dahilinde taşınması ve boşaltılması ilgili tüzükler (T.E.T.G.T.D.T., 1952; Par-Pat., 1973; T.P.A.B.U. E.İ.T., 1987) hükümleri çerçevesinde, gerekli emniyet tedbirlerini almak şartıyla yapılır.

- Yükleme ve boşaltma sırasında, iskele ve civarına işle ilgisi olmayanların girmesine müsaade edilmemelidir.

- Parlayıcı ve patlayıcı maddelerin yüklenmesi ve boşaltılmasında çalışacak işçilerin ve personelin üzerinde sigara, kibrit ve çakmak gibi parlayıcı ve yanıcı maddelerin bulunmamasına dikkat edilmelidir.

- Boşaltma ve yükleme mahallinde gerektiği kadar yangın söndürücüsü ve eğitilmiş personel bulundurulmalıdır.

2.2.2.3. Hava Nakil Vasıtaları ile Nakliyatla Alınacak Güvenlik Tedbirleri

Havayolu ile parlayıcı ve patlayıcı maddelerin taşınabilmesi için, taşınacak maddelerin cins ve miktarları, nereden yükleneceği, yüklenecek uçağın adı ve tipi, uçağın hareket edeceği havaalanı ile kalkış yönü, saati ve ineceği havaalanı bildirilmek suretiyle İçişleri Bakanlığı'ndan izin belgesi alınması lazımdır (T.P.A.B.U.E.İ.T., 1987: Md. 81).

- Parlayıcı ve patlayıcı maddelerin havaalanlarında yükleme ve boşaltma süreleri dışında, bu ve buna benzer parlayıcı ve yanıcı maddelerin alanda depolanması ve bekletilmesi mahsurlu olduğundan, ilgililerce gerekli tedbirlerin alınması sağlanmalıdır.

2.2.3. Yangına Karşı Alınacak Güvenlik Tedbirleri

Yangınla insan arasında çok yakın bir ilişki vardır. Bazı doğal nedenlerin dışında, yangınların çıkmasında en büyük etken olarak insanı görüyoruz. İnsanlara özgü umursamazlık, dikkatsizlik, aşırı güven gibi haller her zaman bir yangının çıkmasına yol açabilmektedir.

Bunlar kadar belki de bunlardan daha önemli olan bir etken daha var ki, o da bilgisizlik ve eğitimsizliktir. Bugün gerek evlerimizde, gerek işyerlerimizde yaşamın ve üretimin zorunlu kıldığı değişik parlayıcı ve patlayıcı maddeler, araç ve gereçler kullanılmaktadır.

Bunların tümünü yakından tanıdığımız, özelliklerini ve yaratabilecekleri tehlikeleri tam olarak bildiğimiz de söylenemez.

Yangınları tümüyle önlemenin imkanı yoktur. Fakat bunları en aza indirmek gerekli emniyet tedbirlerini almakla mümkündür.

Bir yangını söndürme veya kontrol altına alma amacıyla kullanılan her çeşit malzemeye "Yangınla Mücadele Aracı" denir. Su, kuru kimyevi toz, köpük veya halon gazı yangın söndürme aracı olarak kullanılır (T.E.Y.E. T.E.D.N., 37; İ.G.İ.S.E.K., 1987: 62). Su, diğer yangın söndürme malzemelerine oranla, hem daha ucuz, hem daha fazla soğutma etkisine sahiptir. Su parlayıcı maddenin sıcaklığını alevlenme noktasının altına düşürebilirse, yangını soğutup söndürebilir. Parlayıcı ve yanıcı madde yangınlarında direkt su hüzmesi şeklinde su kullanılmaz. Su sisi ile yangına müdahale edilir. Genellikle su sisi şeklindeki püskürtme direkt su hüzmesinden daha etkin bir soğutma sağlar. Direkt su hüzmesi, yanan sıvıların teçhizatlarının altından temizlenerek süpürülüp uzaklaştırılması ve uzun mesafeden yangınla mücadele amacıyla kullanılır.

- Su elektrik akımını geçirdiğinden, elektrik yangınları için uygun bir mücadele aracı değildir. Elektrik akımı kesilinceye kadar yangınlara su tatbik edilmemelidir.

- Parlayıcı ve patlayıcı sıvıların depolandığı tanklarda, tank seddi içinde kalan yangınlarda göllenmiş halde yanan sıvıya köpük tatbik etmek suretiyle söndürülmelidir.

- Eğer kapalı bir yerde bir gaz kaçağı varsa, tüplü temiz hava maskesi veya kompresörlü hava maskesi kullanılarak gaz kaçağı önlenmelidir (T.E.Y.E.T.E.D.N., 52; G.F.F.Ö.Y.Y., 5; Berk, 1989: 23-26).

- Büyük bir yakıt tankında (LPG) kaçak var ise, orada bulunan personel derhal uzaklaştırılıp, yangın sahası boşaldıktan sonra tankın basıncının düşürülmesine çalışılmalıdır.

- Bütün ham petroler, fuel-oiller ve asfaltlar yandıkları zaman aşağıya doğru hareket eden "ısı dalgası" yayarlar. Diğer bir deyimle ısı transferi yaparlar. Sıcaklığı 260°C ile 310°C 'ye kadar yükselebilen ısı dalgasının içindeki bu petrol, tankın dibindeki ısıya ulaştığı zaman şiddetli bir kaynama meydana gelir (T.E.Y.E.T.E.D.N., 1987: 44-45). Yanan bu çeşit petrol önce püskürür, sonra alçalır ve böylece tankın dışına yayılır. Bu gibi durumlarda bütün personel tanktan uzaklaştırılmalı ve yanan tank, emniyetli bir şekilde yanabileceği yere gönderilmeli, gönderilme imkanı yoksa, gerekli emniyet tedbirleri alınıp, yangın söndürülmeye çalışılmalıdır.

- Barut ve patlayıcı madde yangınlarının en büyük

özelliği, kısa zamanda infilak gösterdiğinden, çok seri müdahaleyi gerektirmektedir. Bu tip yangınları, hele ilerlemiş ise durdurmak çok zordur. Bu tip malzemelerle çalışılan işyerlerinde gerekli yerlere otomatik veya yarı otomatik, suyla boğma tesisi yaptırılmalı ve bunun çalışılabilirliğinin devamlı olması sağlanmalıdır (Yaşar, 1979: 125).

BÖLÜM 3

PARLAYICI VE PATLAYICI MADDELER İMAL EDEN M.K.E. KURUMUNA BAĞLI BEŞ İŞLETMEDE YAPILAN İŞ KAZASI ARAŞTIRMASI

3.1. AMAÇ

Bu araştırmanın temel amacı, parlayıcı ve patlayıcı maddeler imal eden M.K.E. Kurumuna bağlı, Kırıkkale Barut Fabrikası, Kırıkkale Mühimmat Fabrikası, Elmadağ Barut Fabrikası, Kayaş Kapsül ve Av Fişek Fabrikası ile Gazi Fişek Fabrikasındaki 1970-1989 yılları arası; işçi sayıları, işkazası sayıları, işkazasına uğrayan işçi sayıları ile, işkazası oluş nedenleri ve işkazasına uğrayan işçilerin yaşları ile ilgili veriler toplanıp, 1979 yılında çalışmaya başlayan İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Kurullarının amacına ulaşip ulaşmadığını istatistiksel teknikler kullanarak test etmektir.

Araştırma yapılan fabrikalardaki işkazalarının oluş nedenleri ile işkazasına uğrayan işçilerin yaş gruplarının 1970-1979 ile 1980-1989 yılları arasında (ölümle sonuçlanan işkazaları, yaralanmayla sonuçlanan işkazaları ile ölümle ve yaralanmayla sonuçlanan toplam işkazaları olarak) ki-kare testi ile kaza ve kazalanma ortalamalarının (1970-1979 ile 1980-1989 yılları arası) ortalamalar arası önem kontrol testi ile incelemesi yapılacaktır.

3.2. GENEL BİLGİLER

3.2.1. M.K.E. Kurumu Hakkında Kısa Bilgi

M.K.E. Kurumu, Ülkemizin savunma sanayiinin gelişiminde, kökleri Osmanlı İmparatorluğu'nun ocak ve imalathanelerine uzanan, bilahare İstiklal Savaşımızda hizmet veren silah tamirhaneleri ve askeri fabrikalarla günümüzdeki 10 bağlı ortaklık, 1 müessese ve 8 fabrika ile bugünkü entegre ve yaygın sanayi kompleksine dönüşen yegane Milli Sanayi kuruluşumuzdur.

Türkiye'de ilk çelik üretimi M.K.E. tesislerinde gerçekleşmiş, ilk demiryolu rayı Kırıkkale'de haddelenmiş, daha sonra Karabük Demir Çelik İşletmelerine devredilmiştir. Keza ilk sac mamulleri Kırıkkale'de üretilmiştir. İlk pirinç imalatı, çelik çekme boru imalatı, takım tezgahları, tekstil makineleri, iş ve kazı makineleri, elektrik sayaçları ile otomatik sanayimizin en önemli ihtiyaç malzemelerinden biri olan dişli ve dişli kutuları imalatları bu ilkler arasında sayılabilir.

Dolayısıyla, askeri imalatın yanısıra, söz konusu sivil imalat konularında Kurumun, Ülkemiz sanayiinde yapmış oldukları son derece önemli, tarihi hizmetler olup, Kurum Cumhuriyet döneminde Türk Sanayiinin gelişiminde istifade edilen en önemli lokomotif güçlerden biri olmuştur.

Savunma sanayiiimizin en büyük kuruluşu olan M.K.E. Kurumunun, kendisine bağlı ortaklıkların yanısıra, kendi bünyesindeki diğer müesseseler ve işletmelerinde kısa sürede şirketleşmesi ve diğer iştirakleri ile birlikte tam bir Savunma Sanayii Holdingi haline dönüşmesi beklenmektedir.

3.2.2. M.K.E. Kurumuna Bağlı Beş Mühimmat Fabrikası Hakkında Kısa Bilgi

3.2.2.1. Kırıkkale Barut Fabrikası

1 Kasım 1938 tarihinde günlük toplam 1400 Kg top ve tüfek barutu imal etmek için kurulan fabrika, 1958 yılında tevsiye gidilerek, 1962 yılında günlük 6 ton nitrosellüloz ve 6 ton top barutu yapabilecek seviyeye getirilmiştir.

Fabrikada kullanılan hammaddelerin tamamına yakını yurt içinden temin edilmekte olup, bu hammaddelerle, top barutu, tüfek barutu, av barutu, dinamit nitrosellülozu, roket ve barut nitrosellülozları, lâk nitrosellülozları, saf eter, çeşitli boyalar, sellülozik ve sentetik tinerler imal edilmektedir.

Fabrikanın son yıllarda ihtiyaç duyulmaya başlanan yeni barut tiplerini de imal edebilmesi, kapasitenin artırılması ve modernizasyonu maksadıyla hazırlanan tevsii ve modernizasyon projesi 1980'li yılların başında uygulanmaya konulmuş ve fabrika günümüzde modern bir yapıya kavuşturulmuştur.

3.2.2.2. Kırıkkale Mühimmat Fabrikası

1928 yılında işletmeye açılan Mühimmat Fabrikası, Silahlı Kuvvetlerimizin ihtiyacı olan konvansiyonel türde mühimmat üretip, artan kapasite ile de Silahlı Kuvvetlerimizin muvafakatı şartıyla yurt dışına ihracat üretimini karşılamaktadır.

Bunun dışında yurt sanayiine önemli bir katkı olarak takım, aparat, master imali ile ısıtma işlem ve her nevi sınai elektrolitik kaplamalar konusunda yararlı çalışmalar yapmaktadır.

Fabrikada Türk Silahlı Kuvvetlerinin ihtiyacı olan 35 mm den 155 mm ye kadar top mühimmatları, 81 mm ve 120 mm havan mühimmatı, inç olarak çeşitli çaplarda top mühimmatı, çeşitli roket başlıkları, çeşitli uçak ve el bombaları ve diğer çeşitli mühimmatlar üretilmektedir.

M.K.E. Kurumuna bağlı mühimmat fabrikaları içinde 3500 işçisiyle en büyük fabrika olma hüviyetine haiz olan Kırıkkale Mühimmat Fabrikası, idare zorluğu nede-

niyle, 1991 yılı içerisinde üç ayrı fabrikaya bölünmüştür.

3.2.2.3. Elmadağ Barut Fabrikası (BARUTSAN- Elmadağ Barut Sanayii ve Ticaret A.Ş.)

Elmadağ Barut Fabrikası, Cumhuriyet döneminde kurulan ilk kimya tesislerindendir (1929).

Fabrika, kuruluşunda nitrogliserin, nitrik asit, nitrosellüloz, karabarut ve dinamit üretmeye başlamış, 1 Nisan 1950 tarihinde M.K.E. Kurumu bünyesine alındıktan sonra, artan mühimmat ve piyasa taleplerini karşılayabilmek için mevcut kapasiteler arttırılmış ve yeni mühimmat üretimlerine hız verilmiştir.

Şu anda fabrikada; karabarut, fitil, nitrogliserinli barut, nitrotoluen, trotil, Dinitrotoluen, nitrik asit, sülfürik asit, dinamit, TNT, R.D.X, nitrobenzen, anilin ve diğer çeşitli mühimmat malzemeleri imal edilmektedir.

Elmadağ Barut Fabrikası 1990 yılı içerisinde statü değişikliğine uğrayarak şirketleştirilmiş ve M.K.E. Kurumuna bağlı bir ortaklık olmuştur.

3.2.2.4. Kayaş Kapsül ve Av Fişek Fabrikası (Av-Fişek Sanayii ve Ticaret A.Ş.)

Kuruluşu Birinci Dünya Savaşı yıllarına dayanan fabrika, İstanbul Zeytinburnu'nda faaliyetine başlamıştır. Daha sonraki yıllarda Ankara'nın Kayaş semtine ta-

şınan fabrika, 1950 yılında M.K.E. Kurumu bünyesine dahil olarak Kayaş Kapsül ve İmla Fabrikası adını almış, 1987 yılında da İstanbul Av Fişek Fabrikası'nın Ankara'ya taşınması ile, Kayaş Kapsül ve Av Fişek Fabrikası adını almıştır. 1990 yılı içerisinde de fabrika şirketleştirilmiş ve M.K.E. Kurumuna bağlı bir ortaklık haline dönüşmüştür.

İşletmenin şu andaki imalatları, askeri maksatlı kapsüller, sivil maksatlı kapsüller, çeşitli işaret fişekleri, çeşitli göz yaşartıcı ve sis bombaları, çeşitli mayın füyveleri, maytaplar, roketler, şenlik fişekleri ve çeşitli çapta av fişekleridir.

3.2.2.5. Gazi Fişek Fabrikası (FİŞEK SAN A.Ş.)

Gazi Fişek Fabrikası, Silahlı Kuvvetlerimizin ve Emniyet Genel Müdürlüğünün ihtiyacına cevap vermek üzere çeşitli çaplarda hafif silah mühimmatı imal etmekte olup, artan kapasite ile de silahlı kuvvetlerimizin izniyle yurt dışına ihracat üretimini karşılar.

Bununla beraber, Kurumun diğer fabrikalarının bazı ihtiyaçlarını (kapsül, ecza, madeni aksam) ile takım, aparat, master imali, ısıtım işlem ve sert krom kaplamalar konusunda yardımcı çalışmalar yapar.

1885 tarihinde İstanbul Zeytinburnu'nda kurulan ilk fişek fabrikası, daha sonra Ankara'ya taşınmış ve 1957 yılında A.O.Ç. arazisi içinde kurulan yeni fabrika

Gazi Fişek Fabrikası adını almıştır. 1991 yılında şirketleşen fabrika, M.K.E. Kurumuna bağlı bir ortaklık halinde üretimine devam etmektedir.

Fabrikada çeşitli çapta tabanca, tüfek ve top fişekleri, çeşitli kapsüller ve kimyevi malzeme üretilmektedir.

3.3. MATERYAL VE METOD

Bu çalışma, parlayıcı ve patlayıcı maddeler imal eden M.K.E. Kurumuna bağlı beş fabrikadaki işkazalarının (1970-1979 ile 1980-1989 yılları arasında) çeşitli yönlerden incelenmesi ve bu incelemeye ışık tutması açısından parlayıcı ve patlayıcı maddelerin özellikleri ile bu maddelere karşı alınacak işçi sağlığı ve iş güvenliği tedbirlerinin ortaya konulmasını kapsayacaktır.

Bu amaçtan hareketle, Ankara ve Kırıkkale'de bulunan parlayıcı ve patlayıcı madde imali ile uğraşan fabrikalardan 1970-1989 yılları arası; işçi sayıları, işkazası sayıları, işkazasına uğrayan işçi sayıları ile işkazası oluş nedenleri ve işkazasına uğrayan işçilerin yaşları ile ilgili veriler, işletme kayıtlarından alınarak, tablolar halinde düzenlenip ki-kare ve ortalamalar arası önem kontrol testi ile incelenmesi yapılacaktır. İncelemede kullanılacak tüm bilgiler adı

geçen fabrikaların kayıtlarından çıkarılacak olup, bulunacak değerlerin gerçekleri yansıtmaları sağlanacaktır.

Ki-kare Test Formülü (χ^2)

$$\chi^2_{(c-1)} = \sum_{j=1}^c \frac{(G_j - B_j)^2}{B_j}, \quad B_j = nP_j$$

Ortalamalar Arası Önem Kontrol Testi Formülü (t)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$c-1$ = Serbestlik derecesi

B_j = j. sınıf için beklenen çokluk

G_j = j. Sınıf için gözlenen çokluk

n = Örnek çapı

P_j = Yokluk hipotezi doğru iken tesadüfi olarak seçilen herhangi bir gözlem değerinin j. sınıfta olma olasılığı

$\bar{x}_1, \bar{x}_2$ = Birinci ve ikinci sıradaki verilerin ortalaması

$\bar{s}_1, \bar{s}_2$ = Standart sapma

3.4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Tablo 10. Araştırma Yapılan Beş Fabrikadaki Toplam İş Kazalarının Yıllara Göre Dağılımı

Yıllar	İş Kazası Sayısı	Kazaya Uğrayan İşçi S.	Kazaya Uğrayanın Yaşı				Kaza Oluş Şek.		
			20-24	25-29	30-34	35-39	Pat.	Yan.	Pat+ Yan.
1970	3	4	2	1	1	-	-	3	-
1971	6	8	1	3	3	1	3	3	-
1972	6	12	-	2	5	5	3	3	-
1973	2	4	-	1	2	1	-	2	-
1974	3	4	-	2	-	2	-	3	-
1975	9	13	3	2	5	3	7	2	-
1976	4	9	-	2	3	4	-	2	2
1977	5	5	-	2	1	2	4	1	-
1978	2	3	-	-	3	-	1	1	-
1979	4	10	-	4	4	2	-	3	1
1980	12	14	1	5	4	4	4	4	4
1981	2	2	-	2	-	-	2	-	-
1982	3	4	-	-	1	3	1	2	-
1983	3	7	-	1	3	3	-	3	-
1984	10	10	1	1	5	3	7	3	-
1985	6	9	-	4	3	2	5	1	-
1986	6	26	-	1	6	19	3	-	3
1987	5	6	2	1	-	3	2	3	-
1988	6	8	1	3	-	4	4	2	-
1989	8	13	1	1	5	6	1	3	4
Toplam	105	171	12	38	54	67	47	44	14

Tablo 11: Araştırma Yapılan Beş Fabrikadaki Yaralanmayla Sonuçlanan İşkazalarının Yıllara Göre Dağılımı

Yıllar	İş Kazası Sayısı	Kazaya Uğrayan İşçi S.	Kazaya Uğrayanın Yaşı				Kaza Oluş Şekli		
			20-24	25-29	30-34	35-39	Pat.	Yan.	Pat+ Yan.
1970	3	4	2	1	1	-	-	3	-
1971	4	6	1	2	2	1	1	3	-
1972	5	10	-	1	4	5	2	3	-
1973	2	4	-	1	2	1	-	2	-
1974	3	4	-	2	-	2	-	3	-
1975	7	11	3	2	4	2	5	2	-
1976	3	6	-	2	2	2	-	2	1
1977	2	2	-	1	1	-	1	1	-
1978	2	3	-	-	3	-	1	1	-
1979	3	3	-	1	1	1	-	3	-
1980	10	12	1	3	4	4	2	4	4
1981	2	2	-	2	-	-	2	-	-
1982	3	4	-	-	1	3	1	2	-
1983	3	7	-	1	3	3	-	3	-
1984	10	10	1	1	5	3	7	3	-
1985	6	9	-	4	3	2	5	1	-
1986	4	19	-	1	6	12	3	-	1
1987	5	6	2	1	-	3	2	3	-
1988	6	8	1	3	-	4	4	2	-
1989	8	13	1	1	5	6	1	3	4
Toplam	91	143	12	30	47	54	37	44	10

Tablo 12: Araştırma Yapılan Beş Fabrikadaki Ölümle Sonuçlanan İşkazalarının Yıllara Göre Dağılımı

Yıllar	İş Kazası Sayısı	Kazaya Uğrayan İşçi S.	Kazaya Uğrayanın Yaşı				Kazanın Oluş Şek.		
			20-24	25-29	30-34	35-39	Pat.	Yan.	Yan.
1970	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1971	2	2	-	1	1	-	2	-	-
1972	1	2	-	1	1	-	1	-	-
1973	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1974	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1975	2	2	-	-	1	1	2	-	-
1976	1	3	-	-	1	2	-	-	1
1977	3	3	-	1	-	2	3	-	-
1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1979	1	7	-	3	3	1	-	-	1
1980	2	2	-	2	-	-	2	-	-
1981	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1982	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1983	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1984	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1986	2	7	-	-	-	7	-	-	2
1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1988	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1989	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	14	28	-	8	7	13	10	-	4

3.4.1. Fabrikalar Arası İşkazalarının Karşılaştırılması

3.4.1.1. Ortalama Kaza Sıklık Oranı

<u>K.B.F.</u>	<u>E.B.F.</u>	<u>K.M.F.</u>	<u>K.K.A.F.F.</u>	<u>G.F.F.</u>
2.01	0.19	0.024	1.12	0.17

3.4.1.2. Ortalama Kaza Şiddeti (Ağırlık Oranları)

<u>K.B.F.</u>	<u>E.B.F.</u>	<u>K.M.F.</u>	<u>K.K.A.F.F.</u>	<u>G.F.F.</u>
4400	18.2	408.5	1612	190.4

3.4.1.3. Genel Kazalanma Oranı

<u>K.B.F.</u>	<u>E.B.F.</u>	<u>K.M.F.</u>	<u>K.K.A.F.F.</u>	<u>G.F.F.</u>
8.844	0.004	0.010	1.805	0.032

$$\text{Kaza Sıklık Oranı} = \frac{\text{Kaza Sayısı} \times 1.000.000}{\text{Toplam İşçi Sayısı} \times \text{Top. Yıllık Çalışma Saati}}$$

$$\text{Kaza Ağırlık Oranı} = \frac{\text{Kaybedilen Çalışma Günü} \times 1.000.000}{\text{Toplam İşçi Sayısı} \times \text{Top. Yıllık Çalışma Saati}}$$

$$\text{Genel Kazalanma Oranı} = \frac{\text{Kaza Sıklık Oranı} \times \text{Kaza Ağırlık Oranı}}{1.000}$$

**3.4.2. Araştırma Yapılan Beş Fabrikadaki
İşkazası Nedenlerinin 1970-1979 ile
1980-1989 Yıllarına Göre İncelenmesi**

Tablo 13. Araştırma Yapılan Beş Fabrikadaki İşkazası Nedenlerinin 1970-1979 ile 1980-1989 Yıllarına Göre İncelenmesi (Yaralanma ve ölümle Sonuçlanan İşkazaları)

Kaza Nedeni	1970-1979		1980-1989		Toplam	
	Yılları Arası	%	Yılları Arası	%		
Patlama	18	38	29	62	47	100
Yanma	23	52	21	48	44	100
Patlama-Yanma	3	20	11	80	14	100
TOPLAM	44	42	61	58	105	100

% satır yüzdesidir. S.D. = 2 $X^2 = 5.33$ $P > 0.05$

Tablo 14. Araştırma Yapılan Beş Fabrikadaki İşkazası Nedenlerinin 1970-1979 ile 1980-1989 Yıllarına Göre İncelenmesi (Yaralanmayla Sonuçlanan İşkazaları)

Kaza Nedeni	1970-1979		1980-1989		Toplam	
	Yılları Arası	%	Yılları Arası	%		
Patlama	10	27	27	73	37	100
Yanma	23	52	21	48	44	100
Patlama-Yanma	1	10	9	90	10	100
Toplam	34	37	57	63	91	100

% satır yüzdesidir. S.D. = 2 $X^2 = 8.9$ $P < 0.05$

Tablo 15. Araştırma Yapılan Beş Fabrikadaki İşkazası Nedenlerinin 1970-1979 ile 1980-1989 Yıllarına Göre İncelenmesi (Ölümlle Sonuçlanan İşkazaları)

Kaza Nedeni	1970-1979		1980-1989		Toplam	%
	Yılları Arası	%	Yılları Arası	%		
Patlama	8	80	2	20	10	100
Yanma	-	-	-	-	-	-
Patlama-Yanma	2	50	2	50	4	100
Toplam	10	71	4	29	14	100

% satır yüzdesidir. S.D. = 1 $X^2 = 1.25$ $P > 0.05$

Araştırma yapılan fabrikalardaki işkazası nedenlerinin 1970-1979 ile 1980-1989 yılları arasında; yaralanma ve ölümlle sonuçlanan işkazaları ile ölümlle sonuçlanan işkazaları olarak herhangi bir istatistiksel farklılık göstermediği, yaralanmayla sonuçlanan işkazalarında ise 1970-1979 ile 1980-1989 yılları arasında istatistiksel farklılıklar olduğu çıkan sonuçlardan anlaşılmaktadır.

İşkazası oluş nedenlerini incelediğimizde, yanma ile ölüm olayı meydana gelmediği, ölüm olaylarının imal edilen veya proseslerde kullanılan patlayıcıların patlamasından meydana geldiğini göstermektedir. Yanma ile meydana gelen işkazalarındaki değişmeler, yaralanmayla sonuçlanan işkazalarını etkilediğinden, tedbirlerin bu yönde artırılması uygun olacaktır.

3.4.3. Araştırma Yapılan Beş Fabrikadaki İşkazasına Uğrayan İşçilerin Yaş Gruplarının 1970-1979 ile 1980-1989 Yıllarına Göre İncelenmesi

Tablo 16. Araştırma Yapılan Beş Fabrikadaki İşkazasına Uğrayan İşçilerin Yaş gruplarının 1970-1979 ile 1980-1989 Yıllarına Göre İncelenmesi (Yaralanma ve Ölümle Sonuçlanan İşkazaları)

Yaş Grupları	1970-1979		1980-1989		Toplam	%
	Yılları Arası	%	Yılları Arası	%		
20-24	6	50	6	50	12	100
25-29	19	50	19	50	38	100
30-34	27	50	27	50	54	100
35-39 +	20	30	47	70	67	100
Toplam	72	42	99	58	171	100

% satır yüzdesidir. S.D. = 3, $X^2 = 6.66$, $P > 0.05$

Tablo 17. Araştırma Yapılan Beş Fabrikadaki İşkazasına Uğrayan İşçilerin Yaş Gruplarının 1970-1979 ile 1980-1989 Yıllarına Göre İncelenmesi (Yaralanmayla Sonuçlanan İşkazaları)

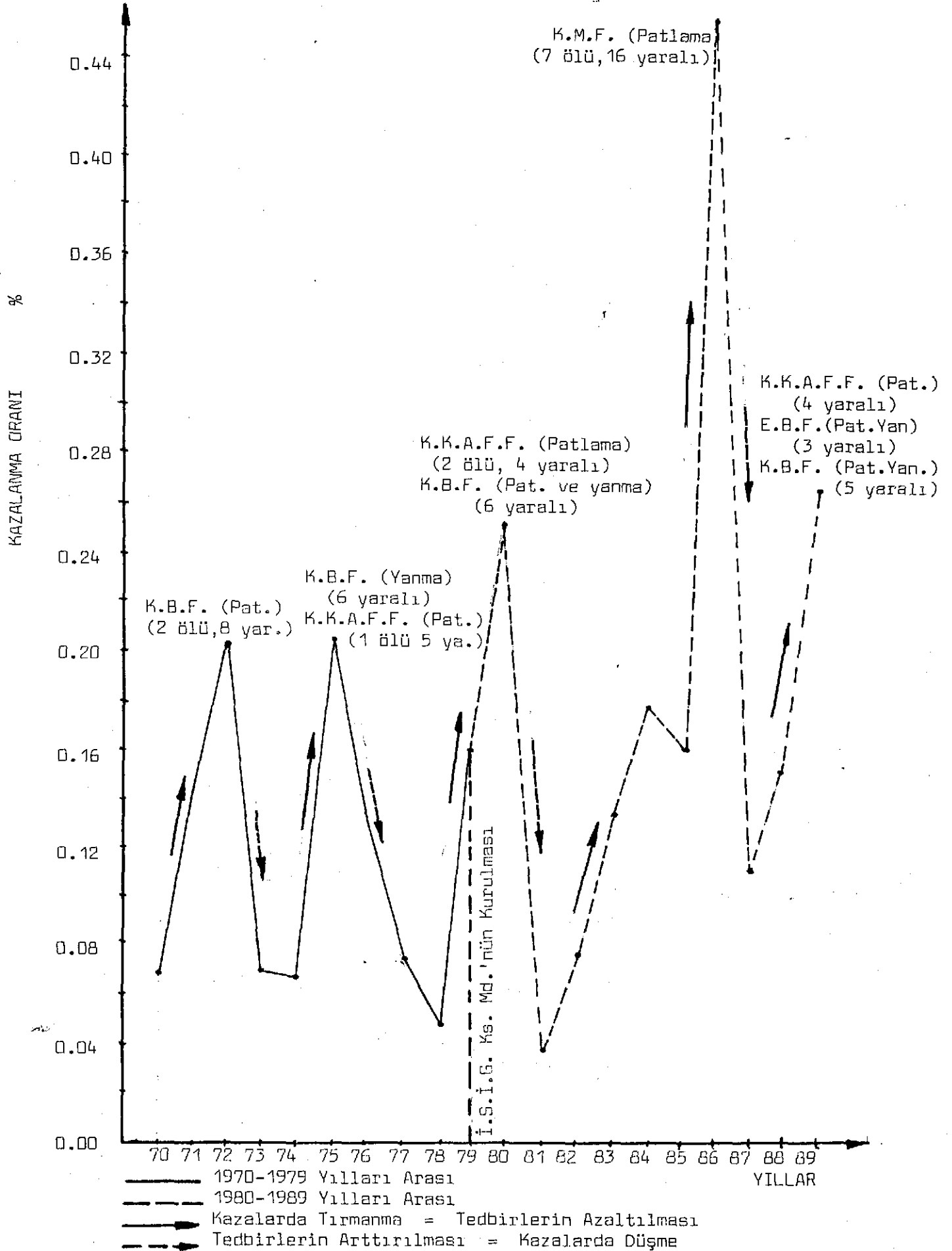
Yaş Grupları	1970-1979		1980-1989		Toplam	%
	Yılları Arası	%	Yılları Arası	%		
20-24	6	50	6	50	12	100
25-29	13	43	17	57	30	100
30-34	20	42	27	58	47	100
35-39 +	14	26	40	74	54	100
Toplam	53	37	90	63	143	100

% satır yüzdesidir. S.D. = 3 $X^2 = 4.79$ $P > 0.05$

Tablo 19. Araştırma Yapılan Beş Fabrikadaki Toplam Kaza Oranlarının 1970-1979 ile 1980-1989 Yıllarına Göre Dağılımı

Yıllar	Çalışan İşçi Sayısı	İşkazası Sayısı	Kaza Oranı	%
1970	5570	3	0.053	
1971	5668	6	0.105	
1972	5596	6	0.107	
1973	5721	2	0.036	
1974	5932	3	0.050	
1975	6339	9	0.142	
1976	6720	4	0.059	
1977	6816	5	0.074	
1978	6205	2	0.032	
1979	6250	4	0.064	
On Yıl Ortalaması	6082	4.4	0.073	
1980	5549	12	0.216	
1981	5167	2	0.038	
1982	5277	3	0.056	
1983	5312	3	0.055	
1984	5624	10	0.177	
1985	5646	6	0.106	
1986	5712	6	0.105	
1987	5465	5	0.091	
1988	5358	6	0.111	
1989	4926	8	0.162	
On Yıl Ortalaması	5404	6.1	0.103	
Toplam	11486	10.5	0.091	

Tablo 22. Araştırma Yapılan Beş Fabrikadaki Kazalanma Oranlarının Yıllara Göre Dağılımı



ÖZET

Parlayıcı ve patlayıcı maddelerle ilgili olan çalışmamız üç bölümden oluşmuştur.

Birinci bölümde, parlayıcı ve patlayıcı maddelerin özellikleri ve sınıflandırılması ana başlığı altında, parlayıcı ve patlayıcı maddeler gruplara ayrılarak, elde edilişleri, temel kavramları ve sağlığa etkilerinden bahsedilmiştir.

İkinci bölümde ise, bu konuda alınması lazım gelen işçi sağlığı ve iş güvenliği tedbirleri, (kanun, tüzük ve yönetmelikler çerçevesinde) işyeri binalarında, üretimde, depolama ve nakliyatda alınacak tedbirler ile yangına karşı alınacak tedbirlerden bahsedilmiştir.

Üçüncü bölüm ise, Türkiye'nin tek patlayıcı madde imalatçısı olan Makina ve Kimya Endüstrisi Kurumu'na bağlı beş işletmede (iş kazaları yönünden) yapılan araştırma sonuçlarını kapsamaktadır.

Yapılan araştırma sonuçlarına göre; parlayıcı ve patlayıcı maddeler imal eden bu işletmelerde 1970-1979 ile 1980-1989 yılları arasındaki iş kazalarının yaş gruplarına ve kaza oluş nedenlerine göre bir farklılık göstermediği, son on yılda işçi sayılarında azalma olurken, kaza ve kazalanma oranları ile ortalama kaza ve kazalanma sayılarında artış olduğu görülmüştür.

11. POYRAZ, Gülistan; "Sivilaştırılmış Petrol Gazları", İSGÜM Bülteni, Ankara, Ağustos 1989.
12. SHREVE, R.N.-A.BRINK, J.; Chemical Process Industries Explosives, Toxic Chemical Agents and Propellants, 4 nd ed., Mc Graw-Hill, Tokyo, 1975.
13. YAŞAR, Hikmet; Mühimmatın Esasları, M.K.E. Kurumu Matbaası, Ankara, 1979.
14. VELİCANGİL, Sıtkı-VELİCANGİL, Ömer; Endüstri Sağlığı ve Meslek Hastalıkları, İSGÜM Basımevi, Ankara 1987.
15. SÜZEK, Sarper; Temel İş Yasaları, 3. Baskı, Savaş Yayınları, Ankara, 1990.
16. "Boya Sanayiinde Kullanılan Çözücüler ve Kullanımında Karşılaşılan Sorunlar", İSGÜM Bülteni, Ankara, Haziran 1989.
17. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği ile İlgili Genel Bilgiler, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Yayını, No: 29, Ankara 1989.
18. İş Güvenliği ve İşçi Sağlığı El Kitabı, TUSAŞ Motor Sanayi A.Ş. Yayını, Eskişehir, 1987.
19. M.K.E.K. Teknik Emniyet Yönetmeliği, Ankara, 1986.
20. M.K.E.K. Gazi Fişek Fabrikası Özel Yangın Yönergesi Ankara, 1988.
21. Petrokimya Sanayiinin Dünü, Bugünü, Geleceği, Petkim Yayını, İzmir, Mart 1987.
22. Rafineri Genel Emniyet Kuralları, TÜPRAŞ, Orta Anadolu Rafinerisi Yayını, Kırıkkale, Ocak 1986.

ÖZGEÇMİŞ

1.3.1950 yılında Mersin'de doğdum. İlk ve Orta öğrenimimi Mersin Lisesinde yaptıktan sonra, elimin ve gönlümün sanata yakın olmasından dolayı, lise kısmında Sanat Enstitüsüne geçtim ve yüksek kısmını da Ankara'da tamamlayarak, 1973 Temmuzunda Makina Mühendisi oldum.

1974 başında İskenderun Demir Çelik İşletmesinde kısa bir müddet çalıştıktan sonra, Ankara'da Makina ve Kimya Endüstrisi Kurumu'na bağlı Gazi Fişek Fabrikası'nda atelye mühendisi olarak göreve başladım ve halen aynı fabrikada kısım müdürlüğü görevini yürütmekteyim.

Atelye mühendisliğinden, kısım müdürlüğüne kadar geçen 18 sene içinde verimlilik, iş sağlığı ve iş emniyeti üzerine çeşitli pratik çalışmalar yaptım. Bu çalışmalarımın sonucu olarak da 1988 senesinde Milli Prodüktivite Merkezi tarafından (yılın en verimli işçisini geliştiren işletmenin yöneticisi sıfatıyla) Verimlilik Başarı Belgesi ile ödüllendirildim. Evliyim, biri kız, biri erkek iki çocuğum var.