

**T.C.  
OKAN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
PATLAYICI MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TÜRKİYE'DEKİ PATLAYICI MEVZUATININ İNCELENMESİ,  
EKSİKLERİNİN TESPİTİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ**

**Emre KARAKAŞ**

**Danışman  
Prof. Dr. Ali KAHRİMAN**

**İSTANBUL - Nisan, 2015**

Bu çalışma 08/04/2015 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Patlayıcı Mühendisliği Anabilim Dalı Tezli Yüksek programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi



Prof.Dr.Ali KAHRIMAN(Danışman)  
Okan Üniversitesi  
Mühendislik Mimarlık Fakültesi



Yrd.Doç.Dr.Birol ALAS  
Okan Üniversitesi  
Mühendislik Mimarlık Fakültesi



Yrd.Doç.Dr. Abdulkadir KARADOĞAN  
İstanbul Üniversitesi  
Mühendislik Fakültesi

## ÖNSÖZ

Yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmalarım süresince göstermiş olduğu destek, yardım ile sağlamış olduğu imkân ve fırsatlar için Danışmanım Sayın Prof. Dr. Ali KAHRİMAN' a sonsuz teşekkür ederim.

Yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmalarım esnasında bilgi ve birikimini esirgmeden çalışmalarına destek olan, Jüri Üyesi İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Maden Mühendisliği Öğretim Üyesi Sayın Yrd. Doç. Dr. Abdulkadir KARADOĞAN' a sonsuz teşekkürü borç bilirim.

Vakit ayırıp bu tezi inceleyerek değerli görüş ve katkılarını aktaran Jüri Üyesi Sayın Yrd. Doç. Dr. Birol ALAS' a teşekkür ederim.

Yüksek lisans öğrenimim süresince değerli bilgi tecrübelerini paylaşan başta Yüksek Mühendis Sayın Ertuğrul KAYA olmak üzere, İstanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi Maden Mühendisliği Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Cengiz KUZU' ya, Yüksek Mühendis Sayın Aziz ÖZDEMİR' e, Yüksek Mühendis Sayın Dr. Abdullah ÇUBUKÇU' ya ve bugüne kadar üzerimde emeği olan tüm hocalarıma teşekkürü borç bilirim.

Çalışmalarım esnasında vakitlerini ayırarak kıymetli görüşlerini paylaşan başta Polis Memuru İsmet KURT olmak üzere Jandarma Genel Komutanlığı ve Emniyet Genel Müdürlüğünün değerli personeline, konu ile alakalı mülakatlarda bulunduğum özel sektör çalışanlarına araştırmalarımındaki destek ve yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Yüksek lisans öğrenimimin başından itibaren hiçbir zaman destek ve yardımlarını esirgemeyen Okan Üniversitesi Meslek Yüksekokulu Öğretim Görevlisi Sayın Yüksek Mühendis Sadettin BAĞDATLI' ya sonsuz teşekkür ederim.

**Şubat, 2015**

**Emre KARAKAŞ**

# İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER .....	ii
ŞEKİL LİSTESİ.....	iv
TABLO LİSTESİ .....	v
SEMBOL LİSTESİ .....	vi
ÖZET.....	vii
SUMMARY .....	viii
1.GİRİŞ .....	1
2. GENEL KISIMLAR .....	2
2.1. PATLAYICI VE KULLANIMI HAKKINDA GENEL BİLGİ .....	2
2.2. DELME-PATLATMA FAALİYETİ HAKKINDA GENEL BİLGİ .....	4
2.3. DELME-PATLATMANIN UYGULAMA ALANLARI.....	6
2.4. DELME-PATLATMA SÜRECİNİN AMACI VE ÖNEMİ.....	8
2.5. KULLANILAN TERİMLER .....	12
2.5.1. Basamak Yüksekliği:.....	14
2.5.2. Dilim Kalınlığı: .....	15
2.5.3. Delikler Arası Mesafe: .....	15
2.5.4. Delik Çapı: .....	16
2.5.5. Delik Taban Payı:.....	16
2.5.6. Sıkılama Boyu .....	16
2.5.7. Gecikme Zamanı .....	17
2.5.8. Özgül Şarj.....	17
2.5.9. Dip Şarj ve Kolon Şarjı .....	18
2.5.10. Özgül Delgi .....	19
2.6. PATLATMADAN KAYNAKLANAN ÇEVRESEL ETKİLER .....	19
2.6.1. Kaya fırlaması .....	21
2.6.2. Yer Sarsıntısı .....	22
2.6.3. Hava Şoku ve Gürültü .....	34
2.6.4. Toz Yayılması (Emisyonu) .....	37
2.6.5. Patlatma Hasar Kriterleri.....	38
2.7.PATLATMA İLE PARÇALANMA MEKANİZMASI.....	48
2.7.1. Detonasyon.....	48
2.7.2. Şok ya da deformasyon dalgalarının yayılımı .....	49
2.7.3. Gaz basıncının yayılımı.....	50
2.7.4. Kütle taşınması.....	52
2.8. YASAL MEVZUAT HAKKINDA GENEL BİLGİ .....	52
2.8.1. Anayasa .....	53
2.8.2. Yasa (Kanun).....	53
2.8.3. Kanun Hükmünde Karanname .....	54
2.8.4. Tüzük.....	54
2.8.5. Yönetmelik.....	54
2.8.6. Yönetmelik Benzeri Düzenleyici İşlemler .....	54
3. MALZEME VE YÖNTEM .....	55

<b>4. BULGULAR</b> .....	<b>57</b>
4.1. ANAYASA.....	57
4.2.MADEN KANUNU.....	57
4.3. BARUT VE PATLAYICI MADDELERLE SİLAH VE TEFERRUATI VE AV MALZEMESİNİN İNHİSARDAN ÇIKARILMASI HAKKINDA KANUN .....	59
4.4. TEKEL DIŞI BIRAKILAN MADDELERLER AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN ÜRETİMİ, İTHALİ, TAŞINMASI, SAKLANMASI, DEPOLANMASI, SATIŞI, KULLANILMASI, YOK EDİLMESİ, DENETLENMESİ USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK.....	60
4.5. SİVİL KULLANIM AMAÇLI PATLAYICI MADDELERİN BELGELENDİRİLMESİ PİYASAYA ARZI VE DENETLENMESİ HAKKINDA YÖNETMELİK .....	75
4.6. ÇEVRESEL GÜRÜLTÜNÜN DEĞERLENDİRİLMESİ VE YÖNETİMİ YÖNETMELİĞİ.....	79
4.7. MADENCİLİK FAALİYETLERİ UYGULAMA YÖNETMELİĞİ.....	82
4.8.MADENCİLİK FAALİYETLERİ İZİN YÖNETMELİĞİ.....	83
4.9. TEHLİKELİ MADDELERİN KARAYOLUYLA TAŞINMASI HAKKINDA YÖNETMELİK .....	84
4.10. PATLAYICI MADDELER BİRLEŞTİRİLMİŞ GENELGESİ.....	85
<b>5. TARTIŞMA VE SONUÇ</b> .....	<b>88</b>
5.1. PATLAYICI YASAL MEVZUATI İLE İLGİLİ TESPİT EDİLEN EKSİKLİKLER .....	88
5.2. ÇÖZÜM ÖNERİLERİ .....	93
<b>KAYNAKLAR</b> .....	<b>98</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>102</b>

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1. Delme patlatmayı esas alan kazı işleminin genel planlaması .....	5
Şekil 2.2. Parçalanma Derecesi ve Maaliyet İlişkisi .....	11
Şekil 2.3. Delme ve Patlatmanın Üretim Sürecindeki Yeri ve Önemi .....	12
Şekil 2.4. Basamak Patlatmalarında Düşey Delikli Bir Atım Düzeni .....	13
Şekil 2.5. Düşey Deliklerde Kullanılan Terimler .....	14
Şekil 2.6. Gecikme paterninin patlatma üzerindeki etkisi .....	17
Şekil 2.7. Dip şarj ve kolon şarjın yerleştirilmesi .....	18
Şekil 2.8. Patlatma neticesinde açığa çıkan enerji türleri .....	20
Şekil 2.9. Kaya patlatmanın istenen ve istenmeyen etkileri .....	20
Şekil 2.10. Yetersiz sıkılama ve yetersiz dilim kalınlıklarının yol açtığı fırlayan taşlar ..	22
Şekil 2.11. Basamak patlatmasındaki kolon şarjından dalga yayılmasının şematik gösterimi .....	26
Şekil.2.12 Patlatma sonucu oluşan P ve S dalgaları .....	27
Şekil 2.13. Uzaklığa ve zamana bağlı olarak patlatma titreşimlerinin genel formu .....	28
Şekil 2.14. Basınç ve kesme dalgaları .....	29
Şekil 2.15. Çeşitli patlatmalarda ön baskın frekans histogramları .....	30
Şekil 2.16. Farklı frekanslı dalgaların binalar üzerindeki etkileri .....	31
Şekil 2.17. Ölçekli mesafe parametreleri .....	32
Şekil 2.18. Günlük olaylardaki ses düzeyleri ve ses basınç değerleri .....	36
Şekil 2.19. USBM'nin alternatif kriter analizi .....	42
Şekil 2.20. OSM'nin alternatif kriter analizi .....	45
Şekil 2.21. DIN 4150 Alman Normu .....	47
Şekil 2.22. Patlatma sonrası birincil parçalanma mekanizması .....	49
Şekil 2.23. Detonasyonun ardından birim deformasyon dalgalarının yayılması .....	50
Şekil 2.24. Gaz Basıncı İle Çatlak Oluşumu .....	51
Şekil 2.25. Normlar Hiyerarşisi Piramidi .....	53
Şekil 4.1. Patlayıcı Madde Depo Çeşitleri .....	70
Şekil 4.2. Titreşim kriterlerine ait grafik .....	81

## TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1. Patlatmanın Çevresel Etkileri ve Özellikleri .....	19
Tablo 2.2. Crandell'in Enerji Oranına Bağlı Hasar Kriteri.....	39
Tablo 2.3. Langefors ve Arkadaşlarının Parçacık Hızını Esas Alan Hasar Kriteri.....	39
Tablo 2.4. Edwards ve Northwood'un Parçacık Hızını Esas Alan Yaklaşımı.....	40
Tablo 2.5. USBM'nin Yaklaşımı .....	40
Tablo 2.6. Canmet ve Arkadaşlarının Hasar Kriteri .....	40
Tablo 2.7. Bağlı Müsaade Edilen Ölçekli Mesafe Faktörleri .....	43
Tablo 2.8. Patlatma Noktasından Belirli Uzaklıklarda Maksimum Parçacık Hızları ....	44
Tablo 2.9. Alman Din 4150 Normunda Yapı Türü ve Frekansa Göre Parçacık Hızı Sınırları.....	46
Tablo 4.1. Maden ve Taş Ocakları ile Benzeri Alanlarda Patlatma Nedeniyle Oluşacak Titreşimlerin En Yakın Çok Hassas ve Hassas Kullanım Alanının Dışında Yaratacağı Zemin Titreşimlerinin İzin Verilen En Yüksek Değerleri .....	80

## SEMBOL LİSTESİ

<b>ANFO</b>	: amonyum nitrat + fueloil karışımı patlayıcı madde
<b>AT</b>	: avrupa topluluğu
<b>CE</b>	: avrupa birliği uygunluk işareti
<b>DIN</b>	: alman standartlar enstitüsü
<b>EEC</b>	: avrupa ekonomik topluluğu
<b>EGM</b>	: emniyet genel müdürlüğü
<b>Hz</b>	: hertz
<b>OSM</b>	: birleşik devletler açık ocak madencilik bürosu
<b>RG</b>	: resmi gazete
<b>USBM</b>	: birleşik devletler madencilik bürosu
<b>f</b>	: frekans
<b>SD</b>	: ölçekli mesafe
<b>R</b>	: mesafe
<b>W</b>	: gecikme başına maksimum şarj miktarı
<b>PPV</b>	: maksimum parçacık hızı
<b>K, <math>\beta, \alpha, n</math></b>	: çalışma sahası sabitleri
<b>dB</b>	: desibel
<b>P</b>	: ölçülen tepe ses basıncı
<b>P<sub>0</sub></b>	: referans ses basıncı
<b>A</b>	: genlik
<b>d</b>	: delik çapı, mesafe
<b>K</b>	: basamak yüksekliği
<b>H</b>	: delik boyu
<b>B</b>	: dilim kalınlığı
<b>S</b>	: delikler arası mesafe
<b>b</b>	: spesifik delme
<b>U</b>	: delik taban payı
<b>ER</b>	: enerji oranı
<b>a</b>	: ivme
<b>B<sub>MAX</sub></b>	: maksimum dilim kalınlığı
<b>I<sub>b</sub></b>	: şarj yoğunluğu
<b>h<sub>0</sub></b>	: sıkılama boyu
<b>h<sub>c</sub></b>	: kolon şarj boyu
<b>h<sub>b</sub></b>	: delik dip şarj boyu
<b>Q<sub>t</sub></b>	: sıkılama boyu
<b>q</b>	: özgül şarj



## ÖZET

### TÜRKİYE'DEKİ PATLAYICI MEVZUATININ İNCELENMESİ, EKSİKLERİNİN TESPİTİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Son yıllarda dünyada, patlayıcı madde üretiminde ve kullanımında büyük teknolojik gelişmeler yaşanmaktadır. Bu gelişmelere paralel olarak ülkemizde de patlayıcı maddelerin sivil sektörde kullanımı ivmelenerek yaygınlaşmaktadır.

Patlayıcı maddelerin üretimi, depolanması, taşınması ve kullanılması gibi alanlarda yasal düzenlemelerin incelenmesi büyük önem arz etmektedir. Çünkü bu gibi kritik alanlarda çalışan kişilerin icra ettikleri faaliyetler söz konusu düzenlemelere tabidir. Bu nedenle söz konusu kuralların çok iyi bir şekilde bilinmesi ve ilgili mevzuata hakim olunması gerekmektedir.

Bu tez kapsamında ilk olarak patlayıcı kullanımı ve delme patlatma konularında geniş bir literatür araştırması yapılmıştır. Bunun ardından bu tezde kullanılan yasal tanımlar açıklanmış ve Türkiye'de kullanılmakta olan patlayıcı ile alakalı yasal mevzuat irdelenmiştir.

Son bölümde ise yasal mevzuatımızın eksikleri ve çözüm önerileri yer almaktadır. Bu eksikler tespit edilirken konu ile alakalı uzman kişilerin görüşlerine başvurulmuştur. Tespit edilen eksikler gerekçeli olarak sıralanmıştır ve ardından bu eksiklerin giderilmesine yönelik çözüm önerileri sunulmuştur.

## **SUMMARY**

### **EXAMINING THE TURKEY'S EXPLOSIVE LEGISLATION, DETERMINING ITS INSUFFICIENCIES, AND SOLUTION OFFERS**

In recent years the world has made great technological advancements in producing and using explosives. Parallel to these developments, the use of explosives in non-military areas is also spreading acceleratingly in our country.

People who work in the production, storage, transportation and usage of explosives has to conform with regulations, and therefore examining the legislation has great importance. Thus, knowing these rules very well and mastering the relevant legislation is necessary.

First of all in this thesis an extensive literature survey is conducted about explosives, drilling and blasting. Following, the legal terms used in the thesis is explained and explosive legislation that is being used in Turkey is examined.

The last chapter contains insufficiencies of the legislations and brings resolution offers. While determining these, explosive experts were consulted. The insufficiencies are listed with their reasons and then solutions are presented for the elimination of these insufficiencies.

## 1.GİRİŞ

Günümüzde, dünyada maden ve inşaat gibi sektörlerde patlayıcı madde kullanımına yönelik ihtiyaçlar büyük bir hızla artmaktadır. Hızlı nüfus artışı ve kentleşme ile beraber oluşan konut, ulaşım yolu ve hammadde ihtiyacı, ülkemizde de yoğun olarak hissedilmektedir. Bu gelişmeler neticesinde ülkemizde de patlayıcı madde kullanımı önemli ölçüde yaygınlaşmıştır. Açık ocak madenciliği, yer altı madenciliği, inşaatlarda temel kazıları, tünel açma gibi alanlarda kullanılan en ekonomik ve etkili yöntem patlayıcı madde kullanılarak kaya kırılmasıdır. Bu nedenle de bahsi geçen alanlarda en çok başvurulan yöntem patlayıcı madde kullanımudur.

Ayrıca mevcut ihtiyaçlar ve patlayıcı madde kullanım hızındaki artış ivmelenecek devam etmektedir. Hızla büyüyen ve gelişen bu sektörde, faaliyetlerin sağlıklı bir şekilde yürütülmesi büyük önem taşımaktadır. Bunun için de faaliyetler yürütülürken, bir düzen ve intizam içinde kurallara bağlı kalınmalıdır.

Yapılan her faaliyette olduğu gibi, patlayıcı faaliyetlerinde de uyulması gereken hukuk kuralları bulunmaktadır. Ayrıca, patlayıcı gibi yüksek tehlike barındıran bir alanda çalışan insanlar için, bu kurallara uyulması daha da önem kazanmaktadır. Bu kurallara uyulmaması durumunda hem ölümlerle dahi sonuçlanabilecek kazalar meydana gelebilir hem de yasal yaptırımlarla karşılaşılabilir. İşte bu istenmeyen durumlarla karşılaşılmasını için, patlayıcının üretiminden taşınmasına, depolanmasından sahada kullanılmasına kadar her aşamada yasal mevzuat en ince detaylarına kadar bilinmeli ve uygulanmalıdır.

Ne yazık ki, ülkemizde patlayıcı ile alakalı yasal mevzuat oldukça yetersizdir. Yasal mevzuatımız, bu alanda son yıllarda hızla yaşanan gelişmelere ayak uyduramamıştır. Ayrıca mevcut normlar da güncelliğini yitirdiği için ihtiyacı karşılayamamaktadır. Bu çalışmada, ülkemizde patlayıcı ile ilgili olarak var olan yasal mevzuat incelenerek sorunlar ve eksikler tespit edilmiş ve çözüm önerileri sunulmuştur.

## 2. GENEL KISIMLAR

### 2.1. PATLAYICI VE KULLANIMI HAKKINDA GENEL BİLGİ

Madencilik, tarih boyunca insan hayatında daima çok önemli bir yere sahip olmuştur. Yontma Taş Devri, Tunç Devri vb. gibi prehistorik dönemlere verilen adlarda dahi madenlerin önemi kendisini göstermektedir. Asırlar boyu mekanik yöntemler kullanılan madencilik faaliyetleri, patlayıcı maddelerin icadı ve kaya kırma faaliyetlerinde kullanılmaya başlanması ile yeni bir boyut kazanmıştır.

Patlayıcıların madencilikteki kullanım amacı, kaya, cevher veya kömürün kırılarak kazı işlemine olanak vermektedir. Yeraltı madenciliğinde, patlayıcı madde kullanılarak; galeri, desandri, kuyu veya körkuyu, kelebe, başyukarı, başaşağı, ayak ve diğer yeraltı yapılarının oluşturulması ile kömür veya cevher içinde doğrudan üretim yapılması gibi çeşitli uygulamalar söz konusu olabilmektedir. Yerüstü madenciliğinde ise, örtü tabakası kazısı ile cevher veya kömür kazısındaki patlayıcı madde kullanımı temel madencilik çalışmalarını oluşturmaktadır. Ayrıca, tünel, yol, zemin inşaatları ile çeşitli amaçlı yeraltı ve yerüstü yapılarının inşasındaki patlayıcı madde uygulamaları da oldukça önemlidir. Patlatma işi, hangi amaçla kullanılırsa kullanılsın, kendi başına bir bilim dalıdır ve bazan da başlı başına bir sanat olarak nitelendirilebilmektedir. Böylesi yaygın uygulama alanı bulan patlatma işi için, çok geniş çapta araştırma çalışmaları halen sürdürülmektedir. Patlayıcı madde geliştirmenin yanı sıra, kompüter modellemeleri, yüksek hızlı fotoğraf ve görüntü teknikleri ve de yeni ateşleme sistemleri gibi konulardaki ilerlemeler ile patlatma uygulamaları giderek daha ileri bir seviyeye doğru yol almaktadır. Patlatma işinin araştırma kısmını, genellikle üniversiteler ve patlayıcı üreticisi endüstriyel kurumlar üstlenmektedir. Ancak, patlatma işlemi sahada uygulanan ve neticelenen bir işlem olduğundan, başarı için araştırmacı, mühendis ve ateşçinin etkileşim içinde olmaları zorunludur. Burada en çok dikkat edilmesi gereken şey, patlatma yapılan yerin kendine has özellikleridir ve patlayıcı cinsi, delik düzeni, ateşlemenin zamansal özellikleri gibi faktörlerin uygun seçilmiş olması çok önemlidir. Aksi takdirde, esasen deneme-yanılma karakterini içinde taşıyan patlatma uygulamalarının, deneme-yanılma payının artması ile ekonomik olmaktan çıkma tehlikesi söz konusu olabilmektedir. (Kuzu, 2011)

Gerek madenlerde olsun, gerekse temel kazılarında olsun patlayıcı madde ile kaya kırma işleminin yanı sıra, patlayıcı mühendisliğinin diğer önemli bir uğraşı alanı da patlayıcı madde kullanılarak yıkım işlemidir. Bina, köprü vb. yapılar, patlayıcı madde kullanılarak, diğer mekanik yöntemlere göre çok daha ekonomik ve güvenli bir şekilde yıkılabilmektedir. Ayrıca yıkım faaliyetlerinde patlayıcı madde kullanılması, diğer yöntemlere göre zaman bakımından da çok avantajlıdır. Yurtdışında uzun yıllardır yaygın olarak kullanılan bu uygulamanın, ülkemizde de son yıllarda birkaç örneği yapılmıştır. Ancak yasal mevzuatımızda henüz yer almadığı için gerçekleştirilen bu uygulamalar özel izinlerle yapılmıştır. Bu konu üzerinde tezin ilerleyen bölümlerinde durulacaktır.

Kaya kırma faaliyetinde patlayıcı madde kullanılması ilk olarak 17. Yüzyılda başlamıştır. 1864 yılına gelindiğinde Alfred NOBEL'in sıvı nitrogliserin bazlı patlayıcı üretimine başlaması ile patlayıcılar çok geniş bir kullanım alanına sahip olmuştur. Birkaç yıl sonra Nobel, nitrogliserini bazı maddelere emdirerek kartuş tipi patlayıcıları üretmiştir. Bu sayede patlayıcılar hem daha kullanışlı hem de daha güvenli bir hal almıştır. Nitrogliserin bazlı ilk kartuş patlayıcılar, nitrogliserinin diatomit olarak da bilinen kieselguhr adlı bir maddeye emdirilmesi ile üretilmiştir. Ardından bunların yerini diatomit yerine nitro-selüloz kullanılan plastik patlayıcılar almıştır. Bunlar da dinamit adıyla nitrogliserin, amonyum nitrat ve diğer çeşitli patlayıcı madde türlerinin muhtelif miktarlarda karışımından oluşmuştur. (Gustafsson, 1981)

21. Yüzyılda bilim ve teknolojiye sürekli ivmelenerek artan gelişmelerden endüstriyel patlayıcılar da payını almıştır. Günümüzde patlayıcı maddeler, önceki dönemlere göre çok daha ekonomik, güvenli, kullanımı kolay ve etkilidir. Bu gelişme, inşaat ve maden sektörlerinde artan ihtiyaç ve gelişmelerle paralel olarak ilerlemektedir.

İnsanlar yüzyıllar boyunca aramış olduğu maddeyi bulma yönünde en büyük adımı atmış ve patlayıcı madde sektörünü oluşturmuştur (Yurttaş, 2006).

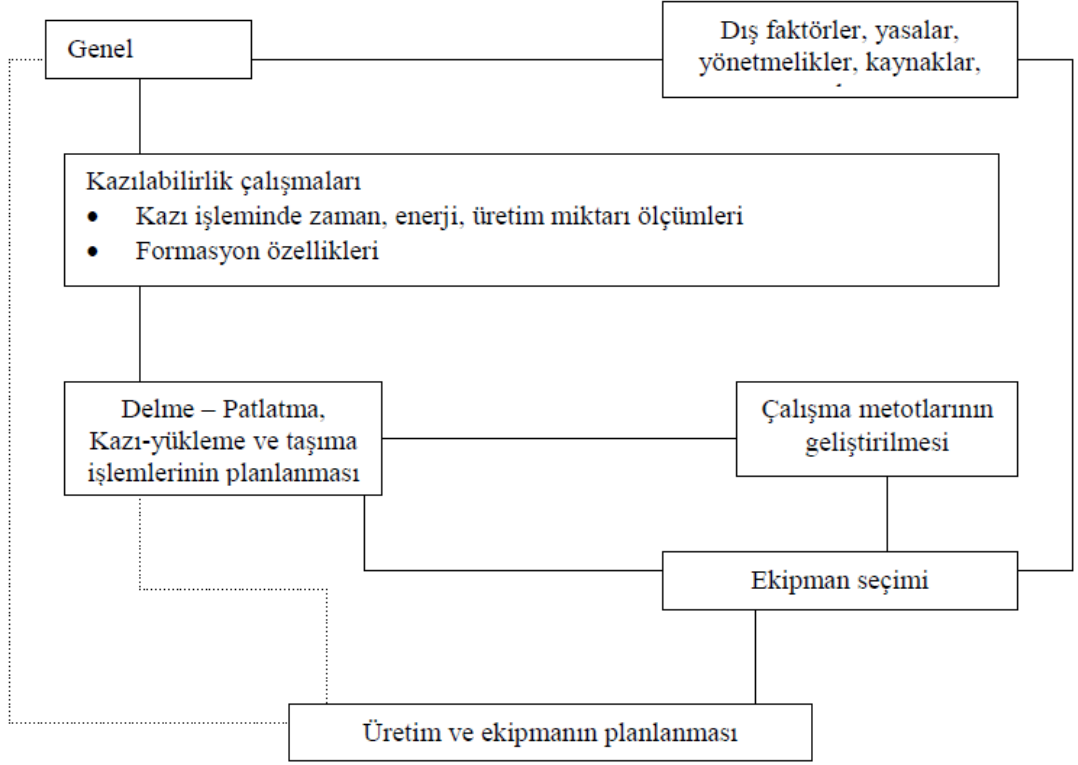
## 2.2. DELME-PATLATMA FAALİYETİ HAKKINDA GENEL BİLGİ

Kazı ve yükleme işlemlerini kolaylaştırmak, maliyetleri düşürmek için, delme ve patlatma işlemleri ile malzeme gevşetilmektedir. Kayaçların parçalanması için mekanize kazı, hidrojeolojik kazı gibi alternatifler olmasına rağmen, delme-patlatma uygulaması günümüzde en yaygın kullanılan, düşük maliyetli, teknoloji olarak basit ve nispeten kolay bir yöntemdir. (Yücel, 2008)

Patlayıcı mühendisliğinin temelini delme-patlatma faaliyeti oluşturmaktadır. Kırılmak istenen kaya maddesi ilk olarak uygun bir ekipmanla delinmektedir. Bu deliciler mekanik, hidrolik veya pnömatik olabilmektedir. Daha sonra açılan deliklere uygun miktarda patlayıcı madde doldurulup patlatmak suretiyle kaya kırma işlemi gerçekleştirilmektedir. Patlayıcı mühendisliğinin temel uğraşı alanı ise bu süreçteki hesaplamalardır. Deliklerin boyu, çapı, eğimi; patlayıcı türü, miktarı; ateşleme düzeni, dilim kalınlığı ve delikler arası mesafe hesaplanması gereken temel parametrelerdir. Bölgedeki kaya formasyonu, jeolojik yapı, süreksizlikler, atım esnasındaki hava durumu vb. unsurlar da dikkate alınması gereken hususlardır.

Bütün bu hesaplamalar yapılırken, dikkate alınması gereken en önemli husus patlatmanın amacıdır. Kırılan kaya malzemesinin tane boyutunun nasıl olması gerektiğine göre, parametreler değişmektedir. İhtiyaca göre bazen iri tane boyutu bazen de daha küçük tane boyutu arzu edilebilmektedir. Bu sebeple, patlatmanın amacı doğrultusunda hesaplamalar yapılmalıdır.

Delme-Patlatmayı esas alan kazı işleminin planlaması şekil 2.1.'deki gibidir.



Şekil 2.1. Delme patlatmayı esas alan kazı işleminin genel planlaması (Ceylanoğlu ve diğ., 1993)

Dünya madencilik sektöründe açık işletme ile üretim yöntemleri içerisinde delme teknikleri, patlayıcı maddeler, patlatma tasarımı, patlatma teknolojisi, patlatmanın çevresel etkileri gibi konularda birçok araştırmalar yapılmış ve ciddi gelişmeler sağlanmıştır. Fakat uygulamalarda yapılan hatalar veya yanlış seçimler, işletme ve üretim süresinin uzamasına, maliyet artışlarına kısaca delme patlatmanın doğru bir şekilde kullanılmaması sonucu tüm avantajlarından yararlanılamamasına sebebiyet vermektedir. Ayrıca yanlış uygulamalar sonucu can ve mal kayıplarının ortaya çıkması kaçınılmaz olmaktadır. Eğer doğru bir patlatma uygulaması ile açık işletme üretimine geçilir ise;

- Ekonomik sonuçlara ulaşılır,
- Teknik verimliliğin artması sağlanır,
- Zamanın verimli kullanılması sağlanır,

- İş makinalarının performanslarında artış sağlanır,
- Kapasite artışı gözlenir,
- Ardışık faaliyetlerin organizasyonunda bir sorunla karşılaşılmaz,
- Uygun niteliklerde malzeme temini kolaylaşır. (Kahriman, 1999)

### **2.3. DELME-PATLATMANIN UYGULAMA ALANLARI**

Günümüz koşullarında, delme-patlatma teknolojisi genel haliyle madencilik sektörü başta olmak üzere, inşaat sektöründe, petrol arama ve üretim faaliyetlerinde, tarım ve ormancılık sektöründe, altyapı hizmetlerinde, diğer endüstriyel ve askeri alanlarda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu genel ve özel kullanım alanları aşağıda sıralanmıştır (Kahriman, 2003).

#### a. Madencilik Sektörü

##### b. Maden Arama Faaliyetleri

- Sismik aramalar
- Yarma
- Yol ve lokasyon hazırlığı
- Arama kuyu ve galeri

##### c. Açık İşletme Faaliyetleri

- Genel hazırlık
- Gevşetme patlatmaları
- Basamak patlatması
- Yapı taşı üretimi ve taş ocakları

##### ç. Yeraltı İşletme Faaliyetleri

- Hazırlık işlemleri
- Üretim işleri
- Tavan göçertme çalışmaları

##### d. Özel Üretim Yöntemleri

- Rezervin kütleli olarak gevşetilmesi
- Rezervin ve yan taşların kırılması ve çatlatılması

##### e. Tünel Açma Faaliyetleri



- Kara yolu tünelleri
- Demir yolu tünelleri
- Toplu ulaşım (metro) tünel ve istasyonları
- Su ve kanalizasyon tünelleri
- Derivasyon tünelleri

#### f. İnşaat Sektörü

- Ham madde temini
- Temel kazıları
- Kanal açma çalışmaları
- Yol yapımı
- Baraj ve gölet yapımı
- Kontrollü yıkımlar
- Bina ve beton yapılar
- Çelik konstrüksiyon
- Köprü
- Yüksek fırın bacaları

#### g. Petrol Sektörü

- Sismik aramalar
- Rezervuarların gevşetilmesi
- Boru hatlarının açılması

#### ğ. Enerji Sektörü

- Yeraltı güç santralleri
- Yer altı petrol ve gaz depoları
- Yer altı nükleer atık depoları
- Yer altı basınçlı hava depoları

#### h. Tarım ve Ormancılık Sektörü

- Tabakalara su geçirme özelliği sağlayarak çatlak oluşturma çalışmaları
- Ağaç köklerinin çıkartılması
- Ağaç kesimi

#### ı. Askeri Faaliyetler

- Tahrip ve imha faaliyetleri
- Mevzilerin hazırlanması

- Stratejik füzeler için yer altı üsleri
- Korunmaya yönelik yer altı boşluk ve sığınakları

#### i.Diğer Faaliyetler

- Su altı atımları
- Buz ve buz altı çalışmaları
- Zemin stabilizasyon işlemleri
- Metal yapıştırma ve kaynaklama işlemleri
- Endüstride sıcak atımlar
- Kuyu ve silo tıkanıklıklarının giderilmesi
- Nükleer atımlar yaparak işletilebilir yeni ham madde kaynaklarının oluşturulması

## 2.4. DELME-PATLATMA SÜRECİNİN AMACI VE ÖNEMİ

İnsanlık tarihinin çeşitli dönemlerinde karşımıza çıkan patlayıcı maddeler zamanla kaya kazısında kullanılmaya başlamıştır. İlerleyen teknoloji ile kaya delme ekipmanlarındaki gelişme ve ucuz patlayıcı maddelerin devreye girmesi, delme ve patlatmanın büyük hacimlerde uygulanmasını sağlamıştır. Delme patlatmadaki gelişmelerle birlikte cevher hazırlama ve diğer madencilik konularındaki gelişmeler, düşük tenörlü cevherlerin işlenmeye başlanmasını ve yine delme patlatmanın gelişmesi baraj, yüksek standartlı karayolları, tünel ve diğer yapılar için yapılan kazılarda kolaylık olmasını sağlamıştır. Sonuç olarak insan gücü ya da mekanik makinelerle kazı olmadığı durumlarda ve makine ile kazının ekonomik olmadığı durumlarda delme patlatma yaygın bir kullanım alanı bulmuştur (Ceylanoğlu ve diğ., 1993).

Ülkemizin, içerisinde bulunduğu lokal ve global koşullar ile birlikte sektörel bazda gereksinimleri günden güne artmaktadır. Artan gereksinimler ile doğru orantılı olarak, söz konusu ihtiyaçları karşılamaya yönelik girişimler yapılmaktadır. Artan gereksinimlerle, inşaat ve madencilik alanındaki faaliyetler aralıksız ve artan bir ivme ile devam etmektedir. Büyük şehirlere göç ve bununla birlikte hızla artan nüfus, söz konusu ihtiyaçların artmasına bir örnek gösterilebilmektedir. Nüfusun artması ile, şehirleşmiş bölgelerde alt ve üst yapıyı yetersiz kılabilir. Konutlar, gökdelenler, barajlar, tüneller, köprüler, termik güç santralleri, madencilik çalışmaları, otoyollar, hızlı

tren sistemleri, ve daha birçok noktada inşaat faaliyetleri hızla çoğalmaktadır. (Yıldızlar, 2009)

Patlatma mühendisliğinin temel amaçlarından biri, konforlu bir yaşam için gerekli alt yapı kazılarıyla birlikte; insanoğlunun gereksinim duyduğu endüstri hammaddesini içinde bulunduğu ana kütlede faydalanabilir bir büyüklükte, ekonomik olarak, minimum bir zaman diliminde ve emniyetli bir biçimde ayırmaktır. Bu amaca ulaşmak için genel olarak aşağıdaki metotlar uygulanmaktadır. (Kahriman, 2004)

- İnsan gücü
- Mekanik makineler
- Gazlaştırma kimyası
- Çözelti kimyası
- Hidrolojik teknolojisi
- Delme-patlatma teknolojisi

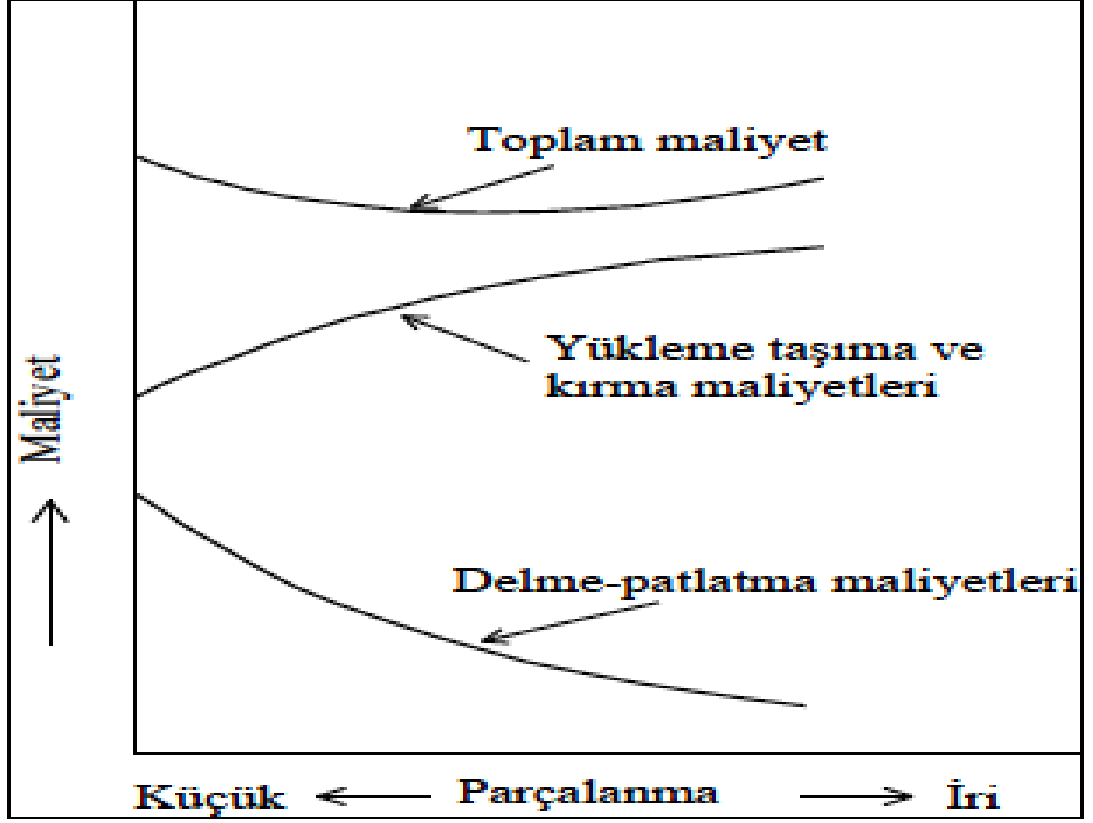
Bu seçeneklerden delme-patlatma teknolojisi, özellikle diğer proseslerin uygulanmaması veya uygulandığında ekonomik sonuç vermemesi durumlarında yaygın bir kullanım bulmaktadır. Bu teknolojinin kullanıldığı faaliyetlerde, gerek planlama gerekse uygulama işlemleri, diğer kazı işlemlerine göre farklı bir boyut almaktadır. Bu planlara yönelik uygulama faaliyetleri ise aşağıdaki belirtilen teknolojileri içermektedir.

- Delik yerlerinin belirlenmesi
- Deliklerin belirlenmesi
- Şarj ve patlatma
- Yükleme
- Taşıma
- Kırma-öğütme

Bu faaliyetlere paralel olarak yürütülen diğer tüm işlemler ise, yardımcı prosesler olarak genel planlama kapsamında yer almaktadır. (Kahriman, 2004)

Delme ve patlatma faaliyetleri gerek madencilik ve inşaat sektörlerinde, gerekse kazı gerektiren diğer altyapı çalışmalarında kaçınılmaz olarak geniş bir uygulama alanına sahiptir. Bunun yanında delme patlatmanın, üretim maliyeti içindeki payı da küçümsenmeyecek düzeydedir. Bu nedenle patlatma sonuçlarının istenilen düzeyde gerçekleştirilebilmesi için kaya özelliklerini, patlayıcı madde özelliklerini ve patlatma geometrisi konfigürasyonlarını uygun bir modelde değerlendirilen tasarımlara gerek vardır. (Onargan ve diğ. , 2003)

Sadece delme-patlatma işlemlerinde hedeflenecek minimum maliyet düşüncesi, birbirini izleyen teknolojik işlemlerin maliyetinde önemli artışlar olmasını görmezlikten gelecektir. Patlatma işlemlerinin maliyeti genel olarak parçalanma derecesinin bir fonksiyonudur. (Şekil 2.2.) (Onargan ve diğ. , 2003)



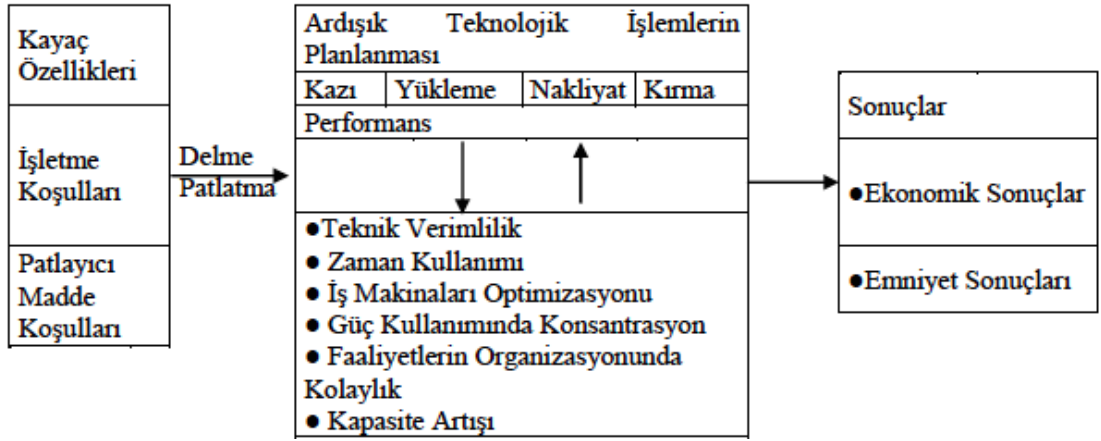
Şekil 2.2. Parçalanma Derecesi ve Maliyet İlişkisi (Onargan ve diğ. , 2003)

Ekonomik bir patlatma tasarımıyla birlikte çevresel emniyet de ihmal edilmemelidir. Yapılacak patlatmalarda parçacık hızı ve frekans ölçümleri yapılmalı ve bunları kontrol edilebilir sınırlarda tutarak tasarımlar gerçekleştirmek suretiyle çevresel hassasiyet de göz önünde bulundurulmalıdır. (Onargan ve diğ., 2003)

Uluslararası bir bakış açısıyla, kaya kırma veya bina inşaatlarında patlatma tekniği gittikçe daha da önemli bir hale gelmektedir. İnşaat sektörü yoğun bir şekilde gelişen ülkelerde patlatma faaliyetleri ve buna bağlı olarak patlayıcı teknolojisine olan ihtiyaç da gittikçe artmaktadır. Uluslararası temelde patlatmanın önemi, hammadde üretiminde ve bina inşaatlarında kendini açıkça göstermektedir. (Gustafsson, 1981)

Patlatma sonrası işlemlerin maliyeti, genel olarak parçalanma derecesinin bir fonksiyonudur. En uygun sonucun elde edilmesi hem patlatma hem de ardışık işlemlerin birlikte değerlendirilmesiyle mümkündür. Delme-patlatmanın önemi aşağıdaki detaylarda ortaya çıkmaktadır. Kısaca Şekil 2,3.'teki şekilde önemi özetlenebilir (Arpaz, 2000).

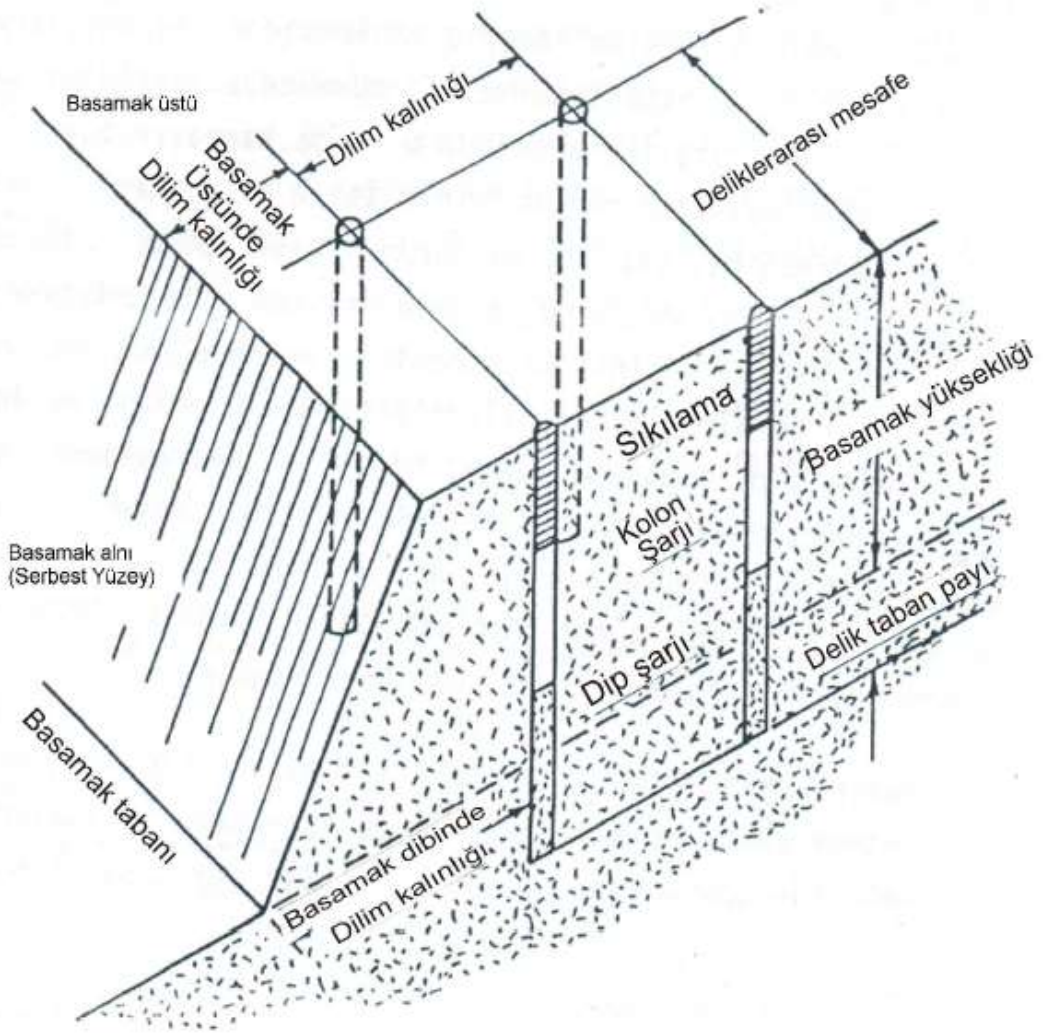
- Ekonomik sonuçların sağlanması
- Teknik verimliliğin artırılması
- Zaman kullanımında etkinlik
- İş makineleri performanslarında iyileştirme
- Kapasite artışı
- Ardışık faaliyetlerin organizasyonunda kolaylık
- Uygun niteliklerde malzeme temini
- Güç kullanımında organizasyon
- Ekipman seçiminde optimizasyon



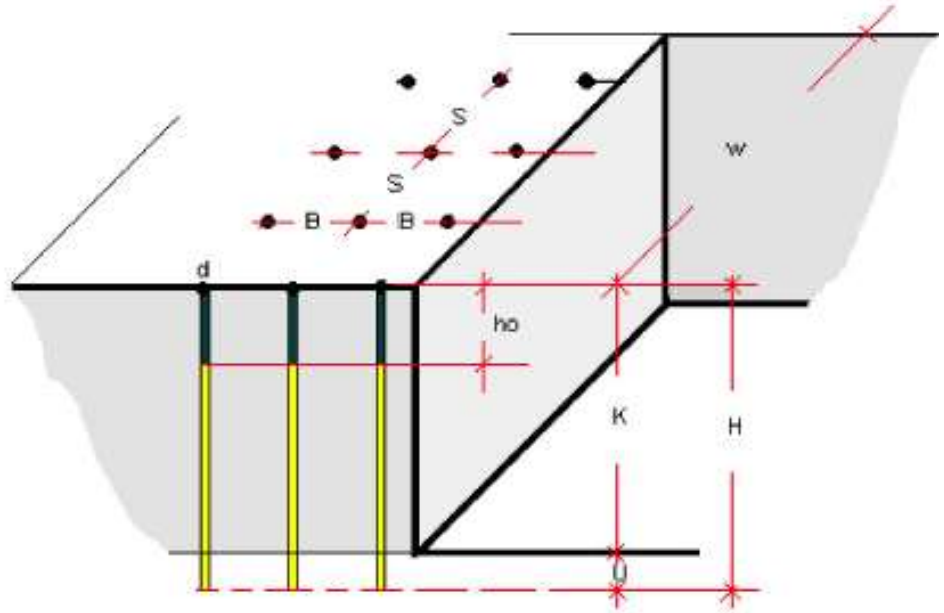
Şekil 2.3. Delme ve Patlatmanın Üretim Sürecindeki Yeri ve Önemi (Arpaz, 2000)

## 2.5. KULLANILAN TERİMLER

Bir basamak patlatma tasarımı yapılırken, kullanılan çeşitli terimler bulunmaktadır. Bunlardan önemli olanlardan bir kısmının isimleri şekil 2.4.'te gösterilmiştir. Dik bir şevde, basamak patlatma parametrelerinin sembol olarak gösterimi ise şekil 2,5.'te yer almaktadır.



Şekil 2.4. Basamak Patlatmalarında Düşey Delikli Bir Atım Düzeni (Bilgin, 1986)



Basamak Yüksekliği  $\geq 2 B_{max}$

d	:	Delik Çapı	:	mm
K	:	Basamak Yüksekliği	:	m
$B_{max}$	:	Maksimum Dilim Kalınlığı	:	m
U	:	Delik Taban Payı	:	m
H	:	Delik Boyu	:	m
B	:	Dilim Kalınlığı (delik yükü)	:	m
S	:	Delikler Arası Mesafe	:	m
b	:	Spesifik Delme	:	$m^3/m^3$
$l_b$	:	Şarj Yoğunluğu	:	kg/m
$h_o$	:	Sıkılama Boyu	:	m
$h_c$	:	Kolon Şarj boyu	:	m
$h_b$	:	Delik dip şarj boyu	:	m
$Q_t$	:	Toplam Patlayıcı, delik şarjı	:	kg
q	:	Özgül şarj	:	$kg/m^3$

Şekil 2.5. Düşey Deliklerde Kullanılan Terimler (Kabaloğlu, 2003)

### 2.5.1. Basamak Yüksekliği:

Her basamak için ortalama bir üst bir de alt kotu olup, bunların farkı basamak yüksekliğini (K) belirler. Basamak şevlerinin doğal eğim açıları, kayanın sağlamlığına



ve yapısına (fay, eklem, tabakalanma vb.) göre değişir. (Cevizci, 2010)

Basamak yüksekliği hem delme, hem patlatma ve hem de yükleyici makineler açısından önemlidir. Genellikle delici makinelerin tij boyları basamak yüksekliğini belirler. Maksimum basamak yüksekliği delik makinesinin boyutu ve yükleyici makinenin kepçe boyutuna bağlıdır. Güvenlik açısından bakıldığında ise ayna yüzeyinden taş düşmesi halinde olumsuz etki yaratmayacak yüksekliğe bakılmalıdır. Genellikle küçük çaplı deliklerde düşük basamak yüksekliği seçilir. Basamak yüksekliğinin delik çapına oranı optimum seviyenin altına düşerse kaya fırlama ihtimalleri artmaktadır. Bu durumda sıkılama payı arttırılıp kaya fırlama ihtimali azaltılabilir. Eğer basamak yüksekliği delik çapına göre optimum değerden fazla seçilirse her ne kadar sert tijler kullanılsa da delik sapması görülebilir. Artan basamak yüksekliği de basınç dağılımları etkilerini arttırmaktadır. Normal patlatmalarda, kural olarak basamak yüksekliğinin, dilim kalınlığının en az 2,5 en fazla 6 katı alınması doğru bir seçim olacaktır (Erkoç, 1990).

### **2.5.2. Dilim Kalınlığı:**

Serbest yüzey ile birinci sıra delikler arasındaki dik mesafeye dilim kalınlığı (B) adı verilir ki patlatmayla kırılan ve ötelenen bu dilimdir. Her delik sırası patladıka önündeki dilimi kırar ve öteler. Meyilli deliklerde dilim kalınlığı sabittir. Fakat dik deliklerde basamak tabanındaki dilim kalınlığı, basamak üstündeki dilim kalınlığına göre daha geniştir. Hesaplarda bu iki kalınlığın ortalama değerini almak gerekir. (Cevizci, 2010)

### **2.5.3. Delikler Arası Mesafe:**

Aynı sıra delikler arasındaki uzaklığa delikler arası mesafe denilmektedir. S harfi ile gösterilir. Teorik ve pratik çalışmalar delikler arası mesafe ve dilim kalınlığı arasındaki en uygun oranın 1,1 ile 1,4 arasında olduğunu göstermiştir. Delikler arası mesafenin belirlenmesinde birçok faktör etkili olsa da genellikle dilim kalınlığının bir fonksiyonu olarak ifade edilmektedir. (Toprak, 2012)

#### 2.5.4. Delik apı:

Patlayıcı doldurulması amacıyla delinen deliklerin çapıdır ve d harfi ile gösterilir.

Delik apı seçerken göz önüne alınacak etmenler;

- Kayanın zellikleri,
- İstenen parçalanma derecesi,
- Üretim kapasitesi,
- evre koşulları,
- Basamak yükseklİği,
- Kullanılacak patlayıcı maddenin gücü,
- Çapın artışına bağlı olarak birim delme maliyetinde olabilecek azalma.

Bu kadar çok parametre delik çapı seçiminde etkili olsa da genellikle delik çapı basamak yükseklİğinin bir fonksiyonu olarak ifade edilmektedir ve basamak yükseklİğinin % 0,5 ile % 1'i arasında olmalıdır. (Toprak, 2012)

#### 2.5.5. Delik Taban Payı:

Patlatma yapıldıktan sonra delik tabanında tırnak oluşmaması için, delik boyları, basamak yükseklİğinden bir miktar fazla olacak şekilde delinir. Bu fazla paya delik taban payı denilir. U harfi ile gösterilir.

Uygulamalarda genelde taban payı, basamak yükseklİğinin %10 kadarı alınır (Kahrıman, 1999)

#### 2.5.6. Sıkılama Boyu

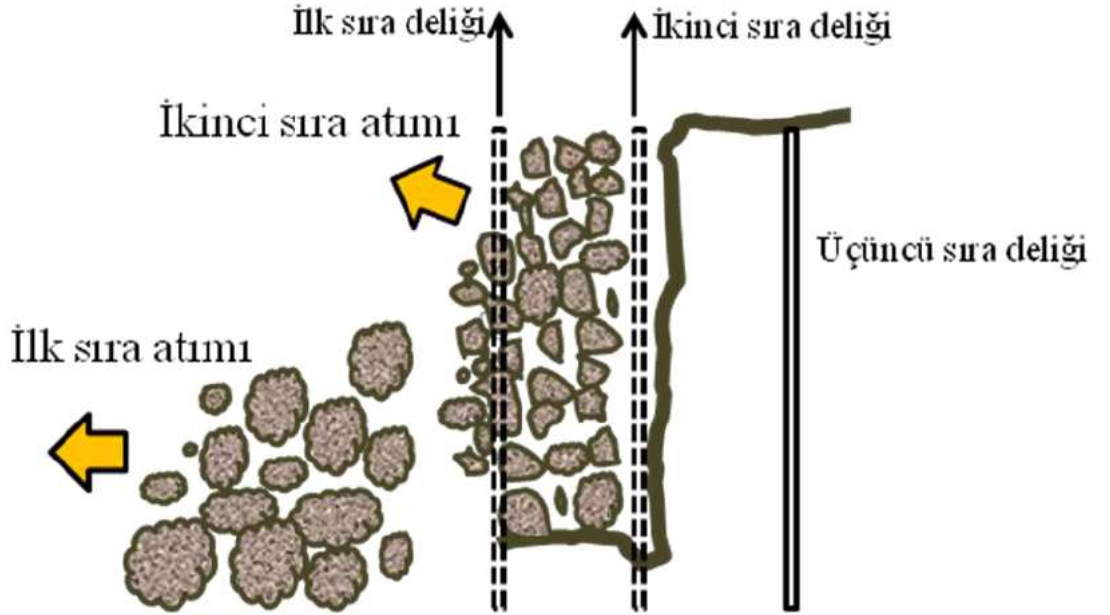
Sıkılama, patlatma deliğinin serbest yüzeye sınır olan kısmının patlayıcı olmayan bir madde ile tıkanarak, patlayıcıdan elde edilen enerjinin, tıkama başarisına bağlı olarak, daha yksekk verimlilik oranıyla, kayacın kırılmasına yönlendirilmesi işlemidir. İyi sıkılamanın en önemli faydası kayacın daha iyi kırılmasıdır. Ancak iyi sıkılama, aynı zamanda daha iyi öteleme de sağlar. (Cevizci, 2010)

Yapılan sıkılamanın boyu  $h_0$  ile gösterilir. Sıkılama maddesi olarak genellikle kum, çakıl, kırma taş vb. maddeler kullanılır. İyi bir sıkılama ile hem patlayıcının gücü, kaya

maddesine tam olarak aktarılarak verimlilik artar, hem de deliğin üst kısmı kapatıldığı için kaya fırlaması, gürültü gibi çevresel etkiler minimuma indirilmiş olur.

### 2.5.7. Gecikme Zamanı

Patlatma tasarımı yapılırken, her bir delik farklı bir zamanda patlayacak şekilde gecikme verilerek hem arka sıra deliklerinin önünde serbest yüzey oluşturulur, hem de çevresel etkiler azaltılmış olur. Bu işleme delikler arası gecikme denilmektedir. Gecikme zamanı ile arka sıra delikleri için oluşturulan serbest yüzey şekil 2.6.'da görülmektedir.



Şekil 2.6. Gecikme paterninin patlatma üzerindeki etkisi (Toprak, 2012)

### 2.5.8. Özgül Şarj

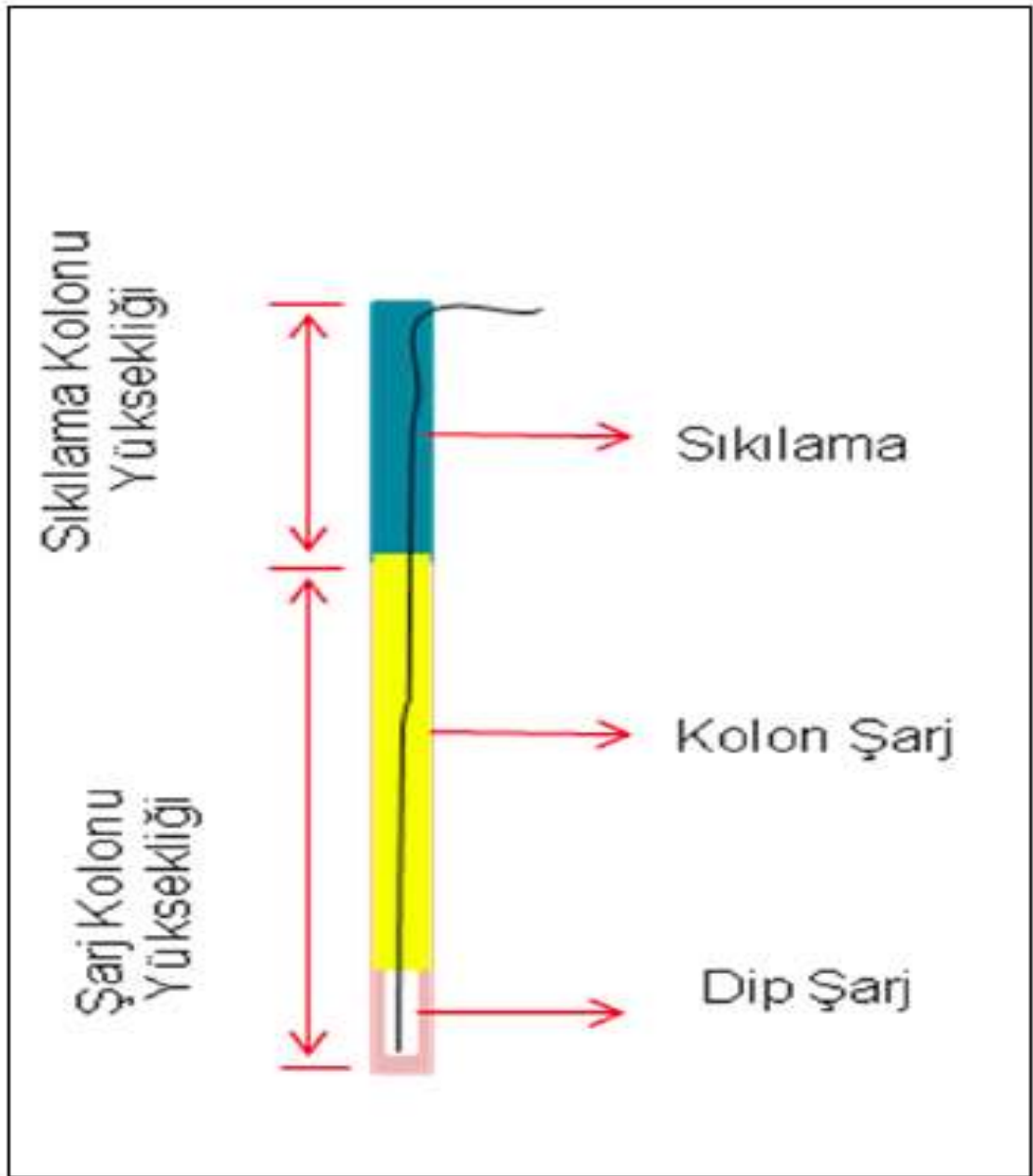
1 metreküp kayayı kırmak için kullanılan patlayıcı miktarına özgül şarj denilmektedir.  $q$  harfi ile gösterilir. Özgül şarj, kayanın sertliğine ve istenilen parçalanma derecesine göre değişmektedir. Tünellerde, açık ocaklara daha yüksek özgül şarj miktarları kullanılmaktadır. Tasarım parametreleri hesaplanırken, en önemli hususlardan biri özgül şarjın doğru bir şekilde belirlenmesidir. Teorik olarak olması gerekenden daha büyük özgül şarj kullanıldığında;

- Aşırı parçalanma meydana gelir.
- Patlayıcı maliyetleri artar.

- Çevresel etkiler artar.

### 2.5.9. Dip Şarj ve Kolon Şarjı

Basamağın dip kısmında parçalanma daha zor olduğu için daha kuvvetli patlayıcılardan oluşan bir şarj yapılması halinde buna dip şarj ( $h_b$ ) denilir. Bunun üst kısmındaki patlayıcı şarjına ise kolon şarjı ( $h_c$ ) denir. Bu iki şarj her zaman ayrı şekilde uygulanmaz. Bazı durumlarda tek kademeli şarj da kullanılabilir. Dip şarj ve kolon şarjı şekil 2.7.'de gösterilmiştir.



Şekil 2.7. Dip şarj ve kolon şarjın yerleştirilmesi (Toprak, 2012)

### 2.5.10. Özgül Delgi

1 metreküp kayayı kırmak için metre cinsinden delinen mesafeye özgül delgi veya spesifik delme adı verilmektedir. Delici maliyeti ve zaman faktörü açısından bu parametre önem arz etmektedir. b harfi ile gösterilir.

## 2.6. PATLATMADAN KAYNAKLANAN ÇEVRESEL ETKİLER

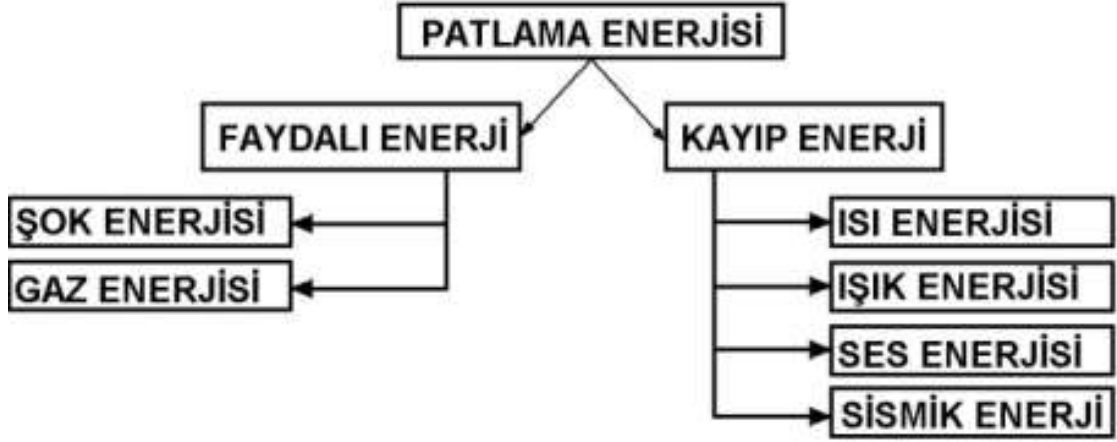
Patlayıcının ateşlenmesi ile ortaya çıkan enerjinin parçalama ve/veya öteleme işlemlerinden arta kalan kısmının kaya içerisinde veya atmosferdeki hareketleri patlatmanın çevresel etkilerini meydana getirmektedir. Patlatmalar sonucu oluşan başlıca çevresel etkiler; yer sarsıntısı, hava şoku ve gürültü, kaya fırlamaları, toz oluşumu ile zehirli gaz emisyonu'dur. Bu etkilerden hava şoku ve gürültü, kaya fırlamaları ile toz ve zehirli gazlar patlatma yapılan yere yakın yerlerde etkin olurken yer sarsıntısı çok daha uzaklarda dahi etkisini gösterebilmektedir. (Tablo 2.1.) Bu nedenle gelişmiş ülkelerde patlatma sonucu oluşan bu olumsuz etkilerin tanımlanması, oluşabilecek hasarların önceden tahmini ve çözümüne yönelik bazı standart ve ölçütler geliştirilmiştir. (Çağlar, 2008)

Tablo 2.1. Patlatmanın Çevresel Etkileri ve Özellikleri (Raina ve diğ., 2004; Cihangir, 2006)

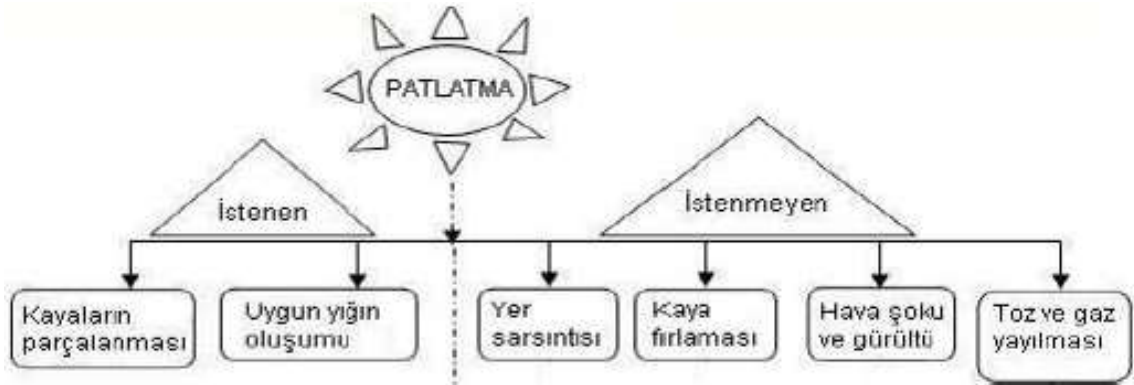
Etki	Nicelik	Birim	Sembol	Hasar Potansiyeli	Tahmin Değerlendirmesi
Yer Sarsıntısı	Maksimum parçacık hızı	mm/sn	PPV	Yapısal ve kişisel tepkiler/rahatsızlıklar	Ölçekli mesafe, gecikme başına kullanılan patlayıcı miktarı
Hava Şoku	Yüksek basınç	Pa	P	Yapısal ve kişisel tepkiler/rahatsızlıklar	Ölçekli mesafe, gecikme başına kullanılan patlayıcı miktarı
Gürültü	Yüksek ses	dB	-	Rahatsızlık	Gürültü seviyesi
Kaya Fırlaması	Fırlama boyu ve parça boyutu	m, kg	-	Yaralanma ve ölümcül kazalar, ekipmanlara zarar, güvenli yaşamın azalması	Parçacığın başlangıç hızı
Toz ve zehirli gazlar	Havanın birim hacmindeki parçacıklar	ppm	-	Sağlığa zararlı	Havada asılı bulunan tanecikler/parçacıklar ve zehirli dumanlar

Patlatma sonrası oluşan enerji, istenen ve istenmeyen sonuçlar doğurmaktadır. Bu enerji sonucu kayaların parçalanması ve uygun yığın oluşumu istenen sonuçlardır. Yer

sarsıntısı, kaya fırlaması, hava şoku ve gürültü, toz ve gaz yayılması istenmeyen sonuçlardır. Oluşan bu enerjinin çeşitleri şekil 2.8.'de; bu enerjinin doğurduğu sonuçlar da şekil 2.9.'da gösterilmiştir



Şekil 2.8. Patlatma neticesinde açığa çıkan enerji türleri (Konya,1990)



Şekil 2.9. Kaya patlatmanın istenen ve istenmeyen etkileri (Raina ve diğ. 2004)

Günümüzde hızlı şehirleşmenin de etkileriyle artık meskun mahallerde de sıkça patlatmalı kazı faaliyetlerine başvurulmaktadır. Patlatma alanı çevresinde yaşama alanlarının bulunması, patlatmadan kaynaklı çevresel etkilerin önemini daha da artırmaktadır. Bu etkilerin önüne geçmek veya bu etkileri istenen değerlerde tutmak için gerekli önlemler alınmadığı takdirde; sonu ölüme varabilecek olaylar yaşanabilir. Bu nedenle böyle bir durumlar karşılaşmamak ve aynı zamanda yasal yaptırımlara maruz kalmamak için bütün hesaplamalar dikkatli bir şekilde yapılmalı, bütün iş güvenliği tedbirleri uygulanmalıdır.

### 2.6.1. Kaya fırlaması

Patlatma sonrası oluşan enerjinin istenmeyen sonuçlarından birisidir. Eğer yeterli sıkılama yoksa basamağın üstünden veya dilim kalınlığı yeterli değilse basamağın önünden yukarıya ve ileriye doğru her boyutta parçacık fırlamasına kaya fırlaması denilmektedir. Fırlayan bu kayalar, çevredeki canlılar ve malzemeler için tehlike oluştururlar.

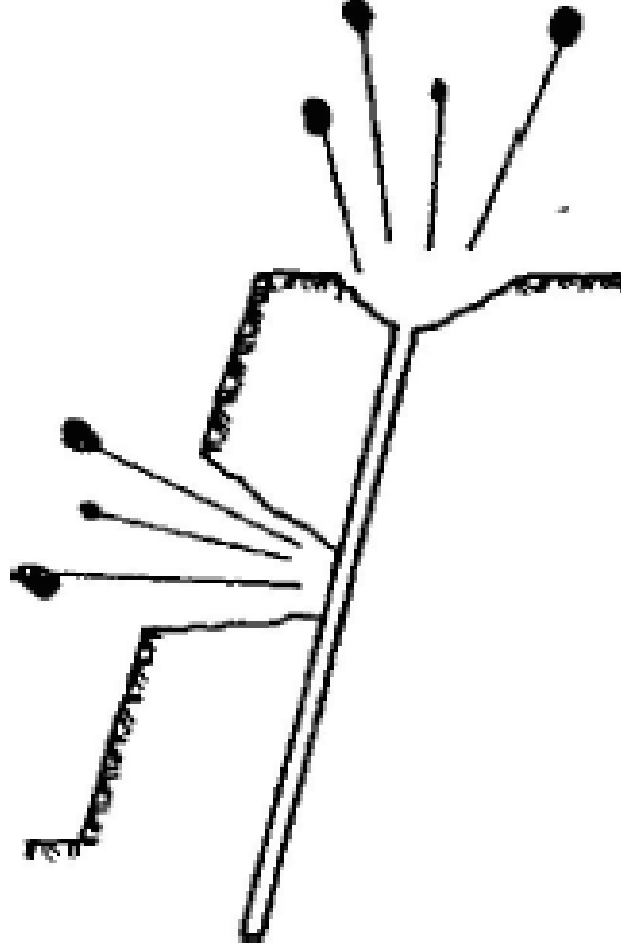
Patlama sonucu fırlayan bir kaya saatte 644 m/s hızla, 600 metre mesafeye kadar ulaşabilir. Bu hızda gelen bir kayadan, insanın görüp de kaçabilme şansı bulunmamaktadır. (Verakis ve Lobb, 2007)

Kaya fırlamasını oluşturan temel nedenler şunlardır;

- Uygun olmayan delik düzeni, şarj ve patlayıcı
- Yetersiz dilim kalınlığı
- Jeoloji ve kaya yapısındaki süreksizlikler
- Delikler arası yetersiz gecikme zamanı
- Yetersiz sıkılama

Kaya fırlama riskini azaltmak için temel ölçütler şunlardır;

- Uygun patlatma dizaynı – patlatma enerjisini dağılımı ve hapsedilmesi
  - Yeterli sıkılama – kalite ve miktar olarak
  - Jeoloji – yarık, çatlak, çamur katmanı
  - Delgi öncesi inceleme – hatalar, geri çatlaklar, süreksizlikler, lazer profilleme
  - Delici ve ateşçi arası iletişim – delme kaydı ve araştırmaları
  - Şarj öncesi inceleme – basamak yüksekliği, delik eğimi, su durumu, tıkanıklık
  - Şarjlama ve patlatma – patlatma alanı güvelliği, gözetimli giriş, patlatma örtüsü
  - Ateşleme sonrası inceleme – patlamayan delik, şarj kesilmesi, kaçak, geri çatlak
- (Verakis ve Lobb, 2007)



Şekil 2.10. Yetersiz sıkılama ve yetersiz dilim kalınlıklarının yol açtığı fırlayan taşlar (Paşamehmetoğlu ve diğ.,1986).

### 2.6.2. Yer Sarsıntısı

Patlatılan patlayıcı maddenin yarattığı sismik dalgalar, kaya ortamında bir noktadan diğer noktaya ulaşan enerji transferini temsil ederler. Oluşan bu sismik dalgalar enerjileri tükeninceye kadar yayılmaya devam ederler ve sonunda sönümlenirler. (Kahriman, 1995)

Patlatmalı kazı çalışmalarında kullanılan patlayıcı madde enerjisinin sadece %20-30'u kadarı kayanın parçalanması için kullanılmaktadır. Geri kalan kısmı ise buldukları çatlak ve boşluklardan ya direkt olarak havaya yayılır veya kaya ortamında titreşim dalgaları olarak yayılır ve yer titreşimlerinin patlatma sahasından çok uzak noktalara ulaşmasına neden olur (Cihangir, 2006).



Patlatma sonucu oluşan yer sarsıntısı, çevredeki yapılarda yıkılmaya varan hasarlara yol açabilir. Bunun dışında bu yer sarsıntılarını depreme benzer titreşimlere sebep olduğu için civardaki insanlarda korku ve paniğe sebep olabilir. Bu da şikayetlere sebep olarak işletmenin faaliyetlerini sekteye uğratabilir. Yer sarsıntısının istenilen seviyede tutulması için, uygun bir patlatma tasarımı yapılmalıdır. Bu tasarım yapılırken de kaya özellikleri göz önünde bulundurulmalıdır.

Patlatma ile oluşan sarsıntılar taşıdıkları enerji düzeyi oranında hasara neden olurlar.

Sarsıntıların enerji düzeyleri şu parametreler ile ölçülmeye çalışılır;

- parçacık deplasmanı (mm)
- parçacık hızı (mm/sn)
- parçacık ivmesi ( $\text{mm/sn}^2$ )
- dalga frekansı (Hz)

Binalara verilen hasarda, tek başına sarsıntıların taşıdıkları enerji düzeyi sorumlu olmamaktadır. Bu olayda binaların yapım tekniği, boyutları kadar da üzerinde oturdukları zemin özellikleri de etkin olabilmektedir. Bu nedenler ile sarsıntıya bağlı hasar etütlerinde çok kapsamlı çalışmak gerekmektedir (Jimeno ve diğ., 1995).

Kayacın içinde patlatılan patlayıcı maddenin yarattığı sismik dalgalar; kaya ortamında bir noktadan bir noktaya ulaşan enerji transferini temsil etmektedir. İlk başta ortama yeni giren enerji, ortamdaki denge konumunu bozarak yer değiştirmeye neden olmaktadır. Eğer, ortam yeni gelen enerjiye elastik özellik göstermezse, enerji sönümlenmekte ve sadece titreşimi azalmış dalgalar yansımaktadır. Elastik özellik gösterdiğinde ise bozulan ortamın sonucu olarak komşu ortamlar denge ayrılarak yay-ağırlık mekanizmasına benzer bir şekilde salınım meydana getirmektedir. Böylece bozulan ortamın her elementi, salınımın özelliklerini diğer elementlere de geçirerek ortamda dalga hareketi oluşturmaktadır (Arpaz, 2000).

Kayaç içerisinde delinen patlatma delikleri şarj edilip, ateşlendiği zaman kayıp enerji grubunda yer alan titreşim dalgaları oluşmaktadır. Bu dalgalar farklı parçacık hızlarına sahiptir ve malzeme içinde farklı dalga hızlarında yol alırlar. Dalgalar etkileri ve

hissedilebilmeleri açısından farklı özelliklere sahiptirler. Yersarsıntıları, sahip oldukları enerji düzeylerinden dolayı yapılara hasar verebilmektedir. Bu enerji düzeyleri birkaç parametreye bağlı olarak ölçülebilmektedir. Bu parametreler; deplasman (zemin yer değiştirmesi) (mm), sarsıntının hızı (m/s), sarsıntının ivmesi ( $m/s^2$ ) ve frekans (Hz) parametreleridir. (Bilgin ve Çakmak, 2006)

Ocak patlatmalarından kaynaklanan yer hareketleri, kısa süreli (gelip-geçici) ve düzensiz yer hareketleridir. Zemindeki parçacığın hareket hızına sarsıntı (titreşim) hızı denilmektedir. Titreşim hızı sıfırdan başlar, giderek en yüksek değerine ulaşır ve sönümlenir. Ayrıca patlatma yapılan kaya kütlelerinde formasyon özellikleri ve yapısal özellikler de sarsıntı üzerinde etkili olmaktadır. (Yücel, 2008)

#### *2.6.2.1. Yer Sarsıntısının Genel Özellikleri*

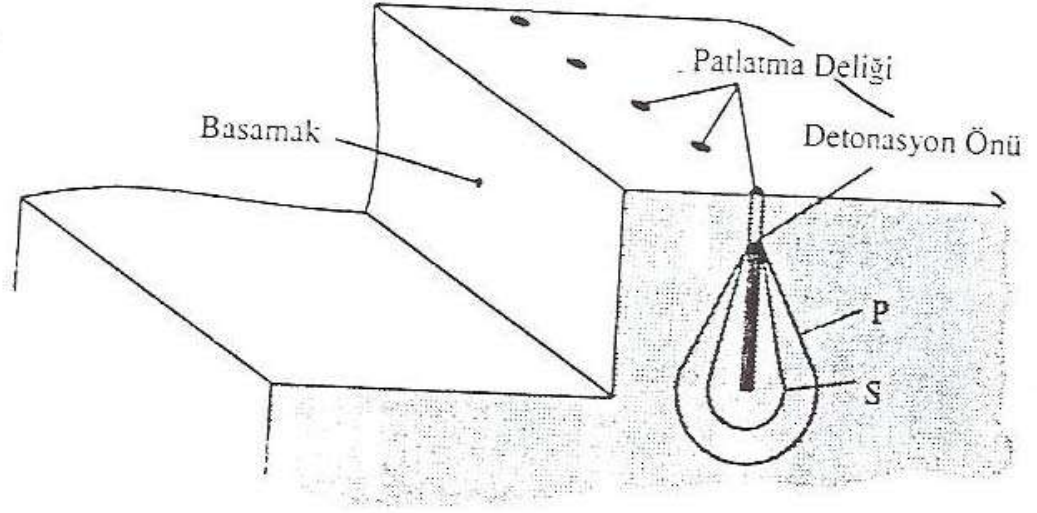
Bir kaya yapısı içerisinde patlatma yapıldığı zaman, patlatma noktasının hemen yanı başındaki bölgede kırılma ve kalıcı deformasyonlar oluşur. Patlatma şoku çevreye yayıldıkça enerjisini kaybeder ve kaya yapısı içerisinde sadece elastik deformasyonlara neden olabilir. Söz konusu elastik deformasyonlarda kaya yapısının fiziksel özelliklerine bağlı olarak sönümlenerek yol alır. Deformasyon genlikleri patlatma noktasına yakın olan bölgelerde yüksek, uzak olan bölgelerde ise düşük olmaktadır. (Ak, 2006)

Kayaç içerisinde patlatma sonucu oluşan sismik dalgalar; kaya ortamında bir noktadan diğer bir noktaya ulaşan enerji transferini temsil etmektedir. İlk başta ortama yeni giren enerji, ortamdaki denge konumunu bozarak yer değiştirmeye neden olmaktadır. Eğer, ortam yeni gelen enerjiye elastik özellik göstermezse, enerji sönümlenmekte ve sadece titreşimi azalmış dalgalar yansımaktadır. Elastik özellik gösterdiğinde ise bozulan ortamın sonucu olarak komşu ortamlar denge konumundan ayrılarak yay-ağırlık mekanizmasına benzer bir şekilde salınım meydana getirmektedir. Böylece bozulan ortamın her elementi, salınımın özelliklerini diğer elementlere de geçirerek ortamda dalga hareketi oluşmaktadır. (Dowding, 1985)

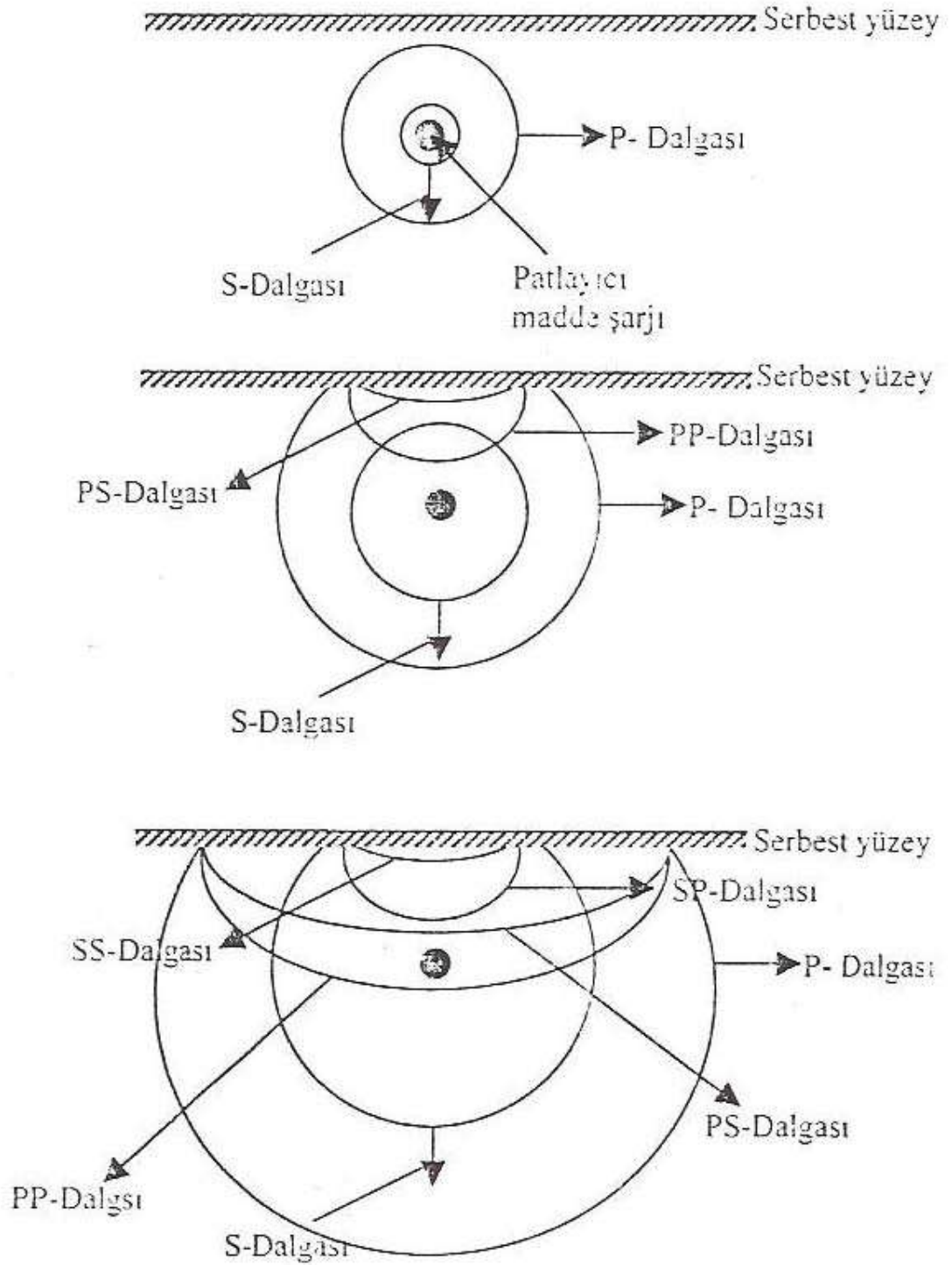
Dalga hareketi sırasında toplu bir hareket söz konusu olmamaktadır. Ortam oluşturan parçacıklar denge pozisyonlarında salınım ve dönme hareketi yapmakta ve ortam boyunca herhangi bir yer değiştirme olmamaktadır. Bu özellikleri taşıyan olayda iki hız

bulunmaktadır. Birincisi bozulan ortamın yoğunluğuna bağlı olarak dalga veya faz hızı ikincisi ise dalga enerjisini etkileyerek denge durumunun bozulması ile parçacığın küçük salınımları olarak tanımlanan parçacık hızı olmaktadır. Parçacık hızı her zaman dalga hızından daha küçük olmakta ve patlatmadan kaynaklanan titreşimlerin analizinde, dalga hızına göre daha yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Kaya kütlesi sürekli ve homojen bir ortam olmadığından sismik dalgaların yayılımı sönümlenerek devam etmektedir. Bu sönümlenmenin başlıca iki nedeni bulunmaktadır. Bunlardan biri, kaya yapısının malzeme ve kütle özelliklerine bağlı olarak gösterdiği direnç, diğeri ise dalganın kaynağından uzaklaştıkça geometrik olarak daha geniş bir alana yayılması olmaktadır. (Arpaz, 2000)

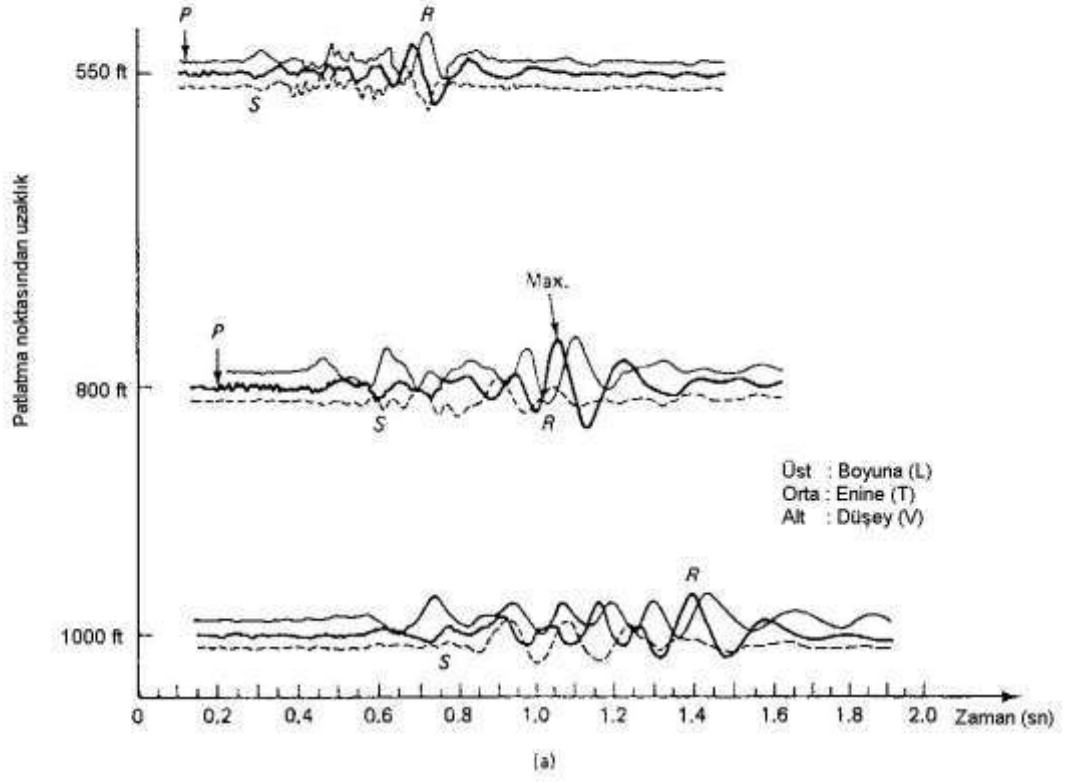
Patlatmadan kaynaklanan dalgalar basınç, makaslama ve yüzey olmak üzere üç temel kategoriye ayrılmaktadır. Bu üç temel kategori kendi arasında gövde dalgaları ve yüzey dalgaları olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. (Şekil 2.11. ve Şekil 2.12) Gövde dalgaları, kaya ya da toprağın içerisinde hareket ederken, yüzey dalgaları yüzey boyunca hareket etmektedir. En önemli yüzey dalgası Şekil 2.13'te R ile gösterilen Rayleigh dalgasıdır. Gövde dalgaları ise yine kendi arasında basınç (çekme ve basma) dalgası (P) ve bükülme veya makaslama dalgası (S) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Şekil 2.14.). Patlayıcılar kısa mesafelerde öncelikli olarak gövde dalgalarını oluşturmaktadır. Gövde dalgaları küresel hareketlerle başka bir kaya tabakası, toprak veya yüzey tabakasına rastlayıncaya kadar ilerlemektedir. Bu kesişmede ise makaslama ve yüzey dalgaları oluşmaktadır. Düşük mesafelere bu üç dalga tipi de aynı anda gelmekte ve dalga tanımlaması zorlaşmaktadır. Uzun mesafelerde ise, daha yavaş olan kesme ve yüzey dalgaları, basınç dalgalarından rahatlıkla ayırt edilebilmektedirler (Dowding, 1985).



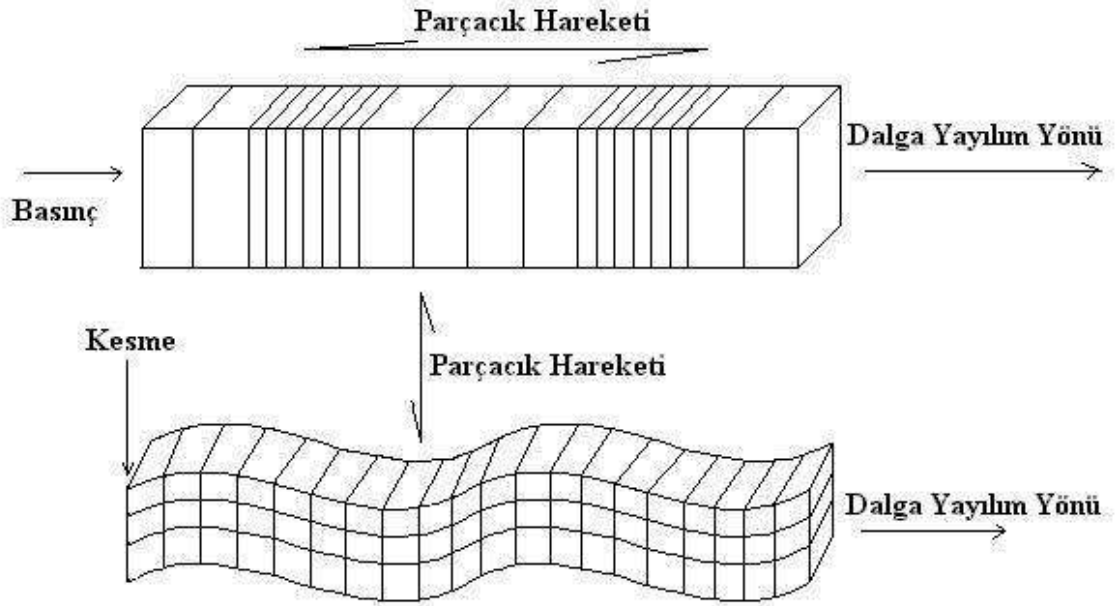
Şekil 2.11. Basamak patlatmasındaki kolon şarjından dalga yayılmasının şematik gösterimi (Daehnke, Rossmannith, 1997)



Şekil.2.12 Patlatma sonucu oluşan P ve S dalgaları (Fourney, 1993)



Şekil 2.13. Uzaklığa ve zamana bağlı olarak patlatma titreşimlerinin genel formu (Dowding,1985)



Şekil 2.14. Basınç ve kesme dalgaları (Konya ve Walter, 1991)

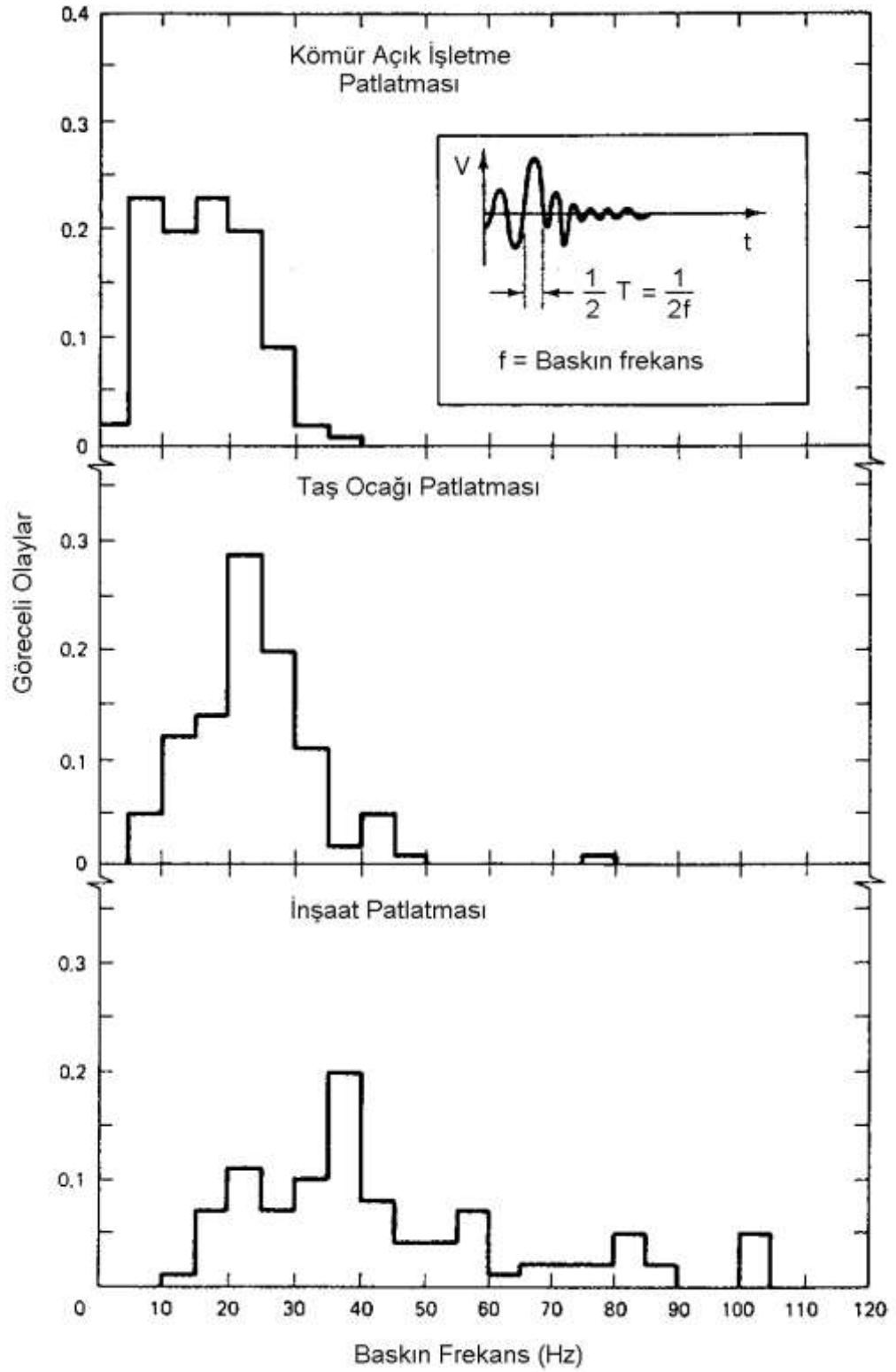
#### 2.6.2.2. Baskın Frekans

Patlatma sonucu ortaya çıkan yer sarsıntılarını değerlendirmede sarsıntı hızının yanında dikkat edilmesi gereken diğer bir konu ise frekanstır. Yer sarsıntılarına karşı “insan tepkileri” ve “bina tepkileri” sarsıntının frekansın değerlendirmesinin iki önemli sebebidir. Yer titreşiminin frekans özellikleri başlıca iki unsurdan etkilenmektedir. Bunlar a) Patlatma yapılan kayaç yapısı ve bu kayaçla birlikte ilgili lokasyonun genel yapısal jeolojisi, b) Gecikmeli ateşlemelerde, ateşleme aralığıdır. (Dowding, 1985)

Frekans seviyelerine bakıldığında, genelde 10’dan küçük frekansların insanların üzerine hissedilebilir etkisinin yanı sıra zeminde de büyük yer değişimlerine neden olduğundan dolayı hasar verme olasılıkları yüksektir. (Siskind ve diğ., 1980)

Patlatma titreşimlerinde baskın frekans 0.5-200 Hz arasında değişmektedir. Fakat birçok patlatmada, baskın frekans 200 Hz değerinin çok daha altında sınırlanmaktadır. Şekil 2.15.’te gösterildiği gibi en yüksek genlikle ilişkilendirildiğinde çeşitli atım türü ve büyüklüğü farklı olan endüstrilere göre değişmektedir. Uzak mesafelerdeki yapılardan ölçüldüğünde, büyük patlatmaların yapıldığı kömür açık işletmesindeki baskın frekanslar, inşaat sektörü patlatmalarındaki frekanslara göre daha düşük olmaktadır. Bu durum, inşaat sektöründe daha az patlayıcı kullanılmasına rağmen daha yakın mesafedeki yapılarda gerçekleştirilen ölçümlerden kaynaklanmaktadır. (Dowding,

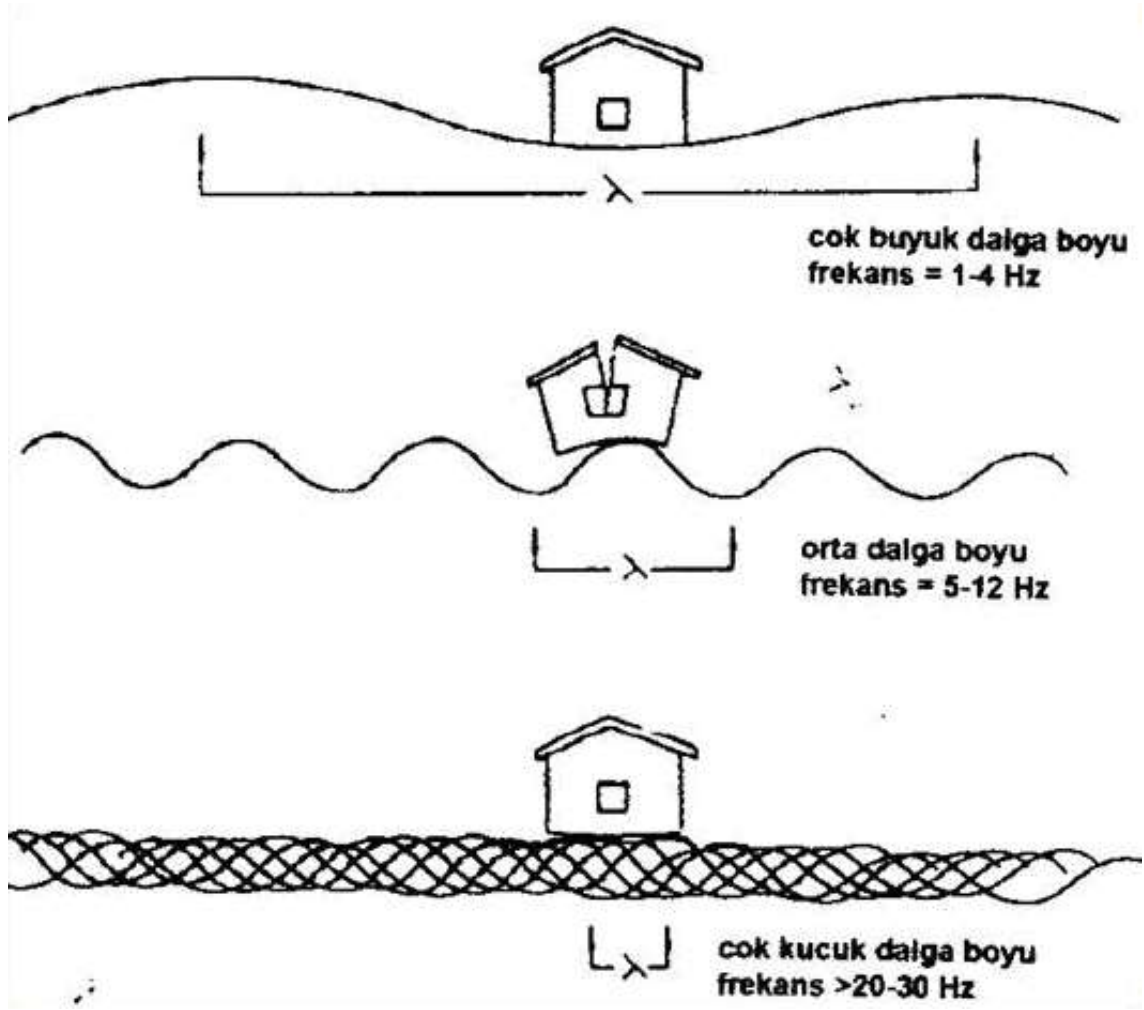
1985).



Şekil 2.15. Çeşitli patlatmalarda ön baskın frekans histogramları (Dowding, 1985)



Binaların doğal frekansları ile sarsıntı dalgalarının frekanslarının örtüşmesi durumunda binalar rezonansa girerek maruz kaldıkları sarsıntı değerinden daha büyük bir değerde ve daha uzun süre sarsılmaktadır. Bu durum en çok, sarsıntı frekanslarının, binaların doğal frekans aralığı olan 5-10 Hz değerlerinde olduğu zaman görülür. (Şekil 2.16) Bu nedenle zeminde oluşan sarsıntı değerleri limitlerde bile olsa bina rezonansa girerek sarsıntıyı birkaç kat artırabilmektedir. Binaların bu şekilde sarsıntıyı artırmalarına “Büyütme Faktörü” denilmektedir. (Bilgin ve Çakmak, 2006)



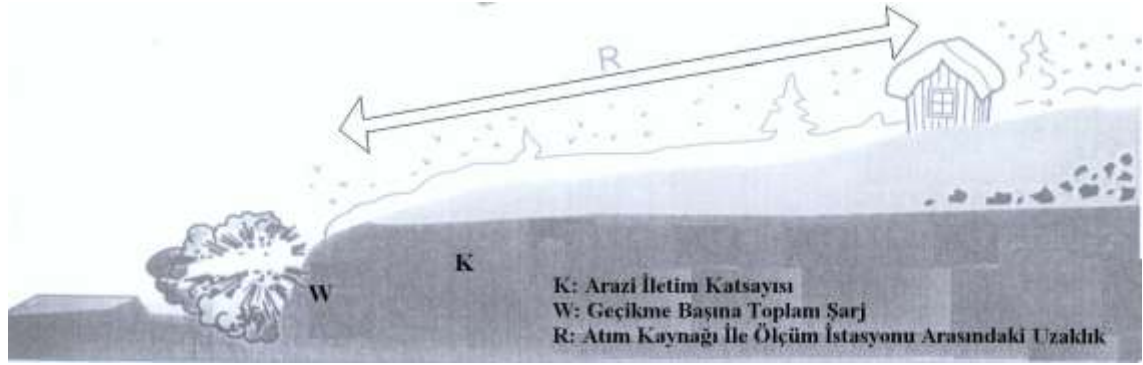
Şekil 2.16. Farklı frekanslı dalgaların binalar üzerindeki etkileri (Apaydın ve diğ., 2004)

### 2.6.2.3. Ölçekli Mesafe Kavramı

Patlatma faaliyetlerinden kaynaklanan titreşimlerin, çevre yapılar üzerinden neden olabileceği hasar riskinin önlenmesi ya da en aza indirilmesi konusunda yapılan çalışmalarda kullanılan parametrelerden biri de ölçekli mesafe parametresidir. Ölçekli mesafe parametresini içeren ampirik denklemlerden yola çıkarak maksimum parçacık

hızını tahmin etmek patlatma dünyasında sıklıkla rastlanan bir yaklaşımdır. (Karadoğan, 2008)

Ölçekli mesafeye ilişkin hesaplamalar yapılırken, patlatmada kullanılan gecikme başına düşen toplam patlayıcı miktarı, atım kaynağı ile ölçüm istasyonu arasındaki mesafe ve arazi iletim katsayısı kullanılır. Bu parametreler şekil 2.17.'de gösterilmiştir.



Şekil 2.17. Ölçekli mesafe parametreleri (Tamrock, 1984)

Öne sürülen çeşitli ampirik ilişkilerden en çok ölçekli mesafe ve sarsıntı hızını esas alanlara güvenilmektedir. Ölçekli mesafe kavramı olarak, yer hareketlerinin değişik uzaklıklardaki patlatma seviyelerinin miktarları ile ilişkilidir. Ölçek, uzaklığa bağlı olarak kullanılan birimsiz bir faktördür. (Yağanoğlu ve Altan, 1993; Dick ve diğ., 1983)

Kayada meydana gelen dalga hareketlerini yaratan toplam enerji, bir seferde ateşlenen patlayıcı madde miktarına bağlı olarak değişmektedir. Patlatma kaynağından itibaren oluşan dalgalar ileriye doğru yayılırken, basınç dalgası etkisinde kalan kaya hacmi artmaktadır. (Yağanoğlu ve Altan, 1993)

Yer sarsıntısı, ölçüm aletlerinin gelişmesiyle parçacık hızını, ölçekli mesafeye bağlı olarak tahmin etmeyi esas alan yaklaşımlar, ortaya atılmıştır. Literatürde ölçekli mesafenin belirlenmesinde en sık kullanılan formül aşağıda verilmektedir. (Arpaz, 2000)

$$SD = \frac{R}{\sqrt{W}} \quad (2.1)$$

Burada;

SD : Ölçekli Mesafe

R : Patlama Noktasından Uzaklık (m)

W : Gecikme Başına Maksimum Patlayıcı Miktarı (kg)

Açık ocak çalışmalarında kullanılan şarj şeklinin genel olarak silindirik olması nedeniyle (şarj boyu-delik çapı oranı  $\geq 6$  ise silindirik,  $< 6$  ise küresel şarj olarak kabul edilmektedir), kolon şarjından oluşan dalgalar bu silindirin genişleyen biçimiyle ilerler. Bu basınç silindirinin hacminin, yarıçapının karesiyle değiştiği kabul görmüş bir yaklaşımdır.

Buradan hareketle ve yapılan araştırmalar sonucu ölçekli mesafe için;  $SD = R / W^{0.5}$  şeklindeki ampirik ilişki geniş bir kabul görmüştür.  $SD = R / W^{0.333}$  ilişkisi de yine birçok araştırmacının kullandığı bir formüldür (Konya, 1990; Gustafsson, 1973; Olofsson, 1988; Dick ve diğ., 1983; Hoek ve Bray, 1991; Johnston ve Durucan, 1994).

#### 2.6.2.4. Maksimum Parçacık Hızı

Patlatmadan kaynaklanan yer sarsıntılarının önceden tahmin edilmesi, yer sarsıntılarının önlenmesinde büyük önem taşımaktadır. Birçok kişi ve kuruluş bu amaçla çeşitli araştırmalar yapmış ve ölçekli mesafeye bağlı maksimum parçacık hızı tahmininin en iyisi olduğu sonucuna varmışlardır. (Gupta ve diğ.,1988). Günümüzde maksimum parçacık hızını belirlemede en çok kullanılan formül aşağıda belirtilmiştir.

$$PPV = K.SD^{-\beta} \quad (2.2.)$$

Bu formülde bulunan değişkenlerin açıklamaları aşağıdaki gibidir;

**PPV** : Maksimum parçacık hızı

**SD** : Ölçekli mesafe

**K** : Saha sabiti (Geçirgenlik katsayısı)

**$\beta$**  : Saha sabiti (Saha sönmüleme katsayısı veya jeolojik sabit)

Yukarıda değinilen parçacık hızı tahmin denkleminde yer alan saha sabitleri, ölçülen

maksimum parçacık hızı ve ölçekli mesafe değerlerinin ilişkilendirilmesi sonucunda belirlenmektedir (Karadoğan, 2008). Söz konusu K sahaya ait sarsıntı iletim,  $\beta$  ise sönümlenme katsayılarıdır. Elde edilen 2.5 ifadesinin güvenilirliğini saptamak için elde edilen korelasyonun 0.7 den az olmaması gerekmektedir. Eğer 0.7'den az ise, verilerle ilgili bazı sorunlar veya çelişkiler var demektir. Bu durumda çalışmanın veya verilerin yeniden gözden geçirilmesi veya ilave çalışmaların yapılması gerekmektedir (Kahrıman, 2002)

### 2.6.3. Hava Şoku ve Gürültü

Patlatmadan kaynaklanan çevresel problemlerin başında hava şoku gelmektedir. Hava şokları patlatmadan kaynaklanan hava basınç dalgaları olarak tanımlanmaktadır. Yüksek frekanslı basınç dalgaları duyulabilmektedir. Düşük frekanslı olanlar ise etki ettiği yapılarda tıkrıtlar oluşturduğunda duyulabilmektedir. Hava şoku düzeyi patlatma, arazi ve hava koşullarına bağlı olmaktadır. Patlatmadan kaynaklanan hava şokları yapılarda kırık ve çatlaklara, pencerelerde kırılmalara ve insanların rahatsız olmasına neden olabilmektedir. Hava şoklarının insanları rahatsız etmesi, insanların yapı içerisinde ve yapı dışında olmalarına göre farklılık gösterebilmektedir. Bu farklılık hava şoklarının binaya ulaşması sonrasında binanın yapısal özellikleri nedeniyle çıkardığı seslerden kaynaklanmaktadır. Gürültü, atım noktasından uzaklaştıkça hava şokunun bozulması ve dağılmasıyla oluşmaktadır. Gürültüden kaynaklanan problemler kişisel rahatsızlıklar ve diğer psikolojik şikâyetler şeklinde ortaya çıkmaktadır.

Atmosferde yol alarak binalara ulaşan şok dalgaları cam ve gevrek çerçevelerin titreşimlerine yol açmaktadır. Zaman zaman hava şok dalgaları şiddetli olabilmekte ve yapılarda hasara yol açabilmektedir. En belirgin hasar cam kırılmasıdır. Hava şokunun yayılmasında, sıcaklık, nem oranı, havanın bulutlu oluşu, rüzgar yönü ve şiddeti gibi atmosferik koşullarda etkin olabilmektedir (Hoek ve Bray,1991).

Ses, basınç ya da desibel (dB) olmak üzere iki farklı birim ile ifade edilebilmektedir. Hava şoku, basınç ya da ses ölçerler kullanılarak ölçülebilmektedir. İnsan kulağıyla duyulabilen yaygın aralıklı genlikler ve frekanslardan dolayı akustik mühendisleri sesi desibel terimi ile ifade etmektedir. Ses basıncı aşağıdaki eşitlik kullanılarak desibele çevrilebilmektedir (Dowding, 1985).

$$dB = 20 \text{Log} \left( \frac{P}{P_0} \right) \quad (2.3.)$$

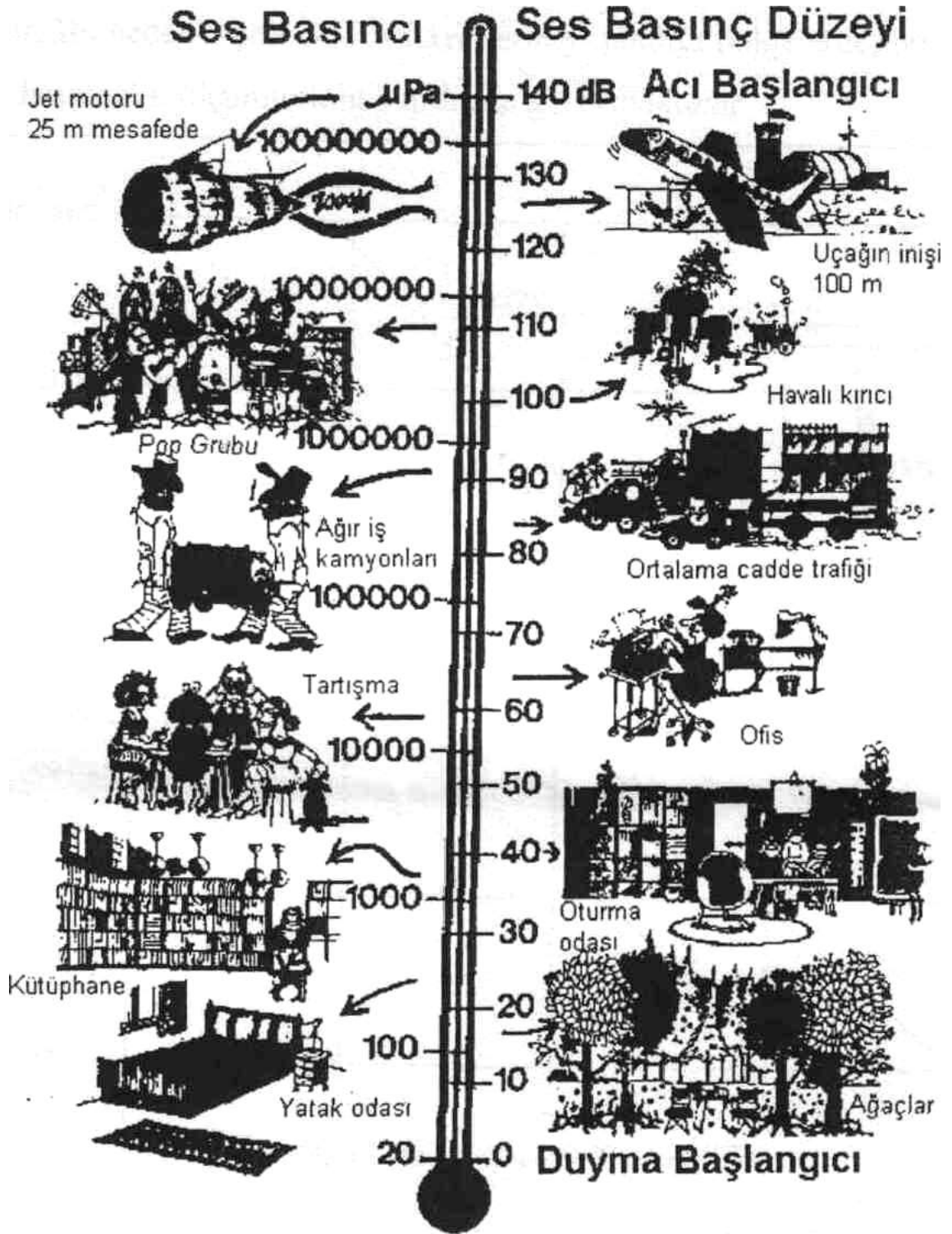
P : Ölçülen tepe ses basıncı

P<sub>0</sub> : Referans ses basıncı (20x10<sup>-6</sup> Pa veya 2.9x10<sup>-9</sup> lb/inç<sup>2</sup>)

Şok dalgaları ortamın elastisitesi ve kütle özelliklerine bağlı olarak meydana gelmektedir. Gaz molekülleri havada oldukça düzenli bir şekilde dağılmakta ve rastgele hareket halinde bulunmaktadır. Normal atmosferik koşullarda hava 1 atmosfer basınç ve 1,2 kg/m<sup>3</sup> yoğunluktadır. Ses dalgalarının yayılım mekanizması, bir molekülden diğer bir moleküle moleküler yer değiştirme sırasında momentum transferi şeklinde açıklanmaktadır. Kötü patlatma uygulamalarında ve değişik hava koşulları altında hava şokları oldukça yüksek mesafelere ulaşabilmektedir. (Arpaz, 2000)

ABD’de (USBM ve OSM kuralları) yapılan yasal düzenlemelerle 140 desibele karşılık gelen hava şoku düzeyi hasar başlangıcı ve gürültü üst sınırı olarak belirlenmiştir. (Dowding, 1985)

Günlük olaylardaki ses düzeyleri ve ses basınç değerleri şekil 2.18.’de gösterilmiştir.



Şekil 2.18. Günlük olaylardaki ses düzeyleri ve ses basınç değerleri (Dowding, 1985)

Şok dalgaları insanlarda yoğunlukla psikolojik rahatsızlıklara neden olmakta, patlatmanın kendilerine zarar vereceğinden endişe etmektedirler. Atmosferde yol alarak binalara ulaşan şok dalgaları uzun ve gevşek çerçevelerin titreşimine (şangırdamasına) yol açmakta, insanlarda patlamanın çok şiddetli olduğu ve bu nedenle evlerinin başlarına yıkılacağı kanısını uyandırmaktadır. Şok dalgaları zaman zaman da şiddetli

olabilmekte ve yapılarda hasara yol açabilmektedir. En belirgin hasar cam kırılmasıdır. Bununla beraber cam kırılmalarında, camların iyi tespit edilmemiş olması, çerçeve ve kasaların gevşek olması gibi bina yapımcılarının da kusurları bulunmaktadır. Şok dalgalarının daha yüksek şiddetlerinde ise bacalarda hasar ve duvarlarda sıva çatlakları gözlemlendiği de görülebilmektedir. (Bilgin, 2006)

Patlatmadan kaynaklanan hava şokunu azaltabilmek için aşağıdaki tedbirler uygulanabilir:

- Basamak patlatma tekniği kullanılarak, patlayıcı madde kaya yapısı içinde mümkün olduğunca homojen dağıtılır ve hapsedilir.
- Galeri patlatması uygulanmaz.
- Uygun delik geometrisi kullanılır.
- Uygun sıkılama boyu ve malzemesi kullanılır.
- Gecikmeli ateşleme sistemi kullanılır.
- Delme öncesi patlatma aynası incelenerek gaz deşarjına yol açabilecek bir jeolojik olgu olup olmadığı incelenir. Böylesine bir jeolojik olgunun varlığında o bölgeye az patlayıcı madde yerleştirilir.
- Rüzgar yönünün kritik olduğu zamanlarda ateşleme yapılmamalı.
- İnfilaklı fitilin zorunlu olunmadıkça kullanılmamalı, kullanılırsa üzeri 7-10 cm kum ile örtülmeli(Hoek ve Bray, 1991).

#### **2.6.4. Toz Yayılması (Emisyonu)**

Patlatma ile kayaların kırılması aşamasında, büyük miktarlarda kaya kütlesi harekete geçirilmektedir. Hareket sırasında bir kısım iç öğütme meydana gelir. Bu nedenle bir miktar toz emisyonu kaçınılmazdır. Basamak patlatması sırasında toz oluşumuna karşı alınabilecek teknik bir önlem bulunmamaktadır. Diğer toz kaynağı ise ocak içi yollardaki kamyon trafiğidir. Buna karşı mücadele edilmeli ve yollar sürekli olarak özel araçlarla sulanarak toz oluşumu önlenmelidir. Toz oluşumu hem işçi sağlığı hem de makine ve ekipmanların ekonomik ömürleri üzerinde etkili olan ciddi bir sorundur (Jimeno ve diğ., 1995).

### 2.6.5. Patlatma Hasar Kriterleri

Yıllardır çeşitli araştırmacılar tarafından patlatma hasar kriterleri araştırılmış ve çeşitli metotlar uygulanmıştır. Bunlardan önemli olanları aşağıda sıralanmıştır.

#### 2.6.5.1. Rockwell'in Enerji formülü

1934 yılında Rockwell patlatma sonucu meydana gelen titreşim enerjisinin  $f^2.A^2$  ile orantılı olduğunu belirtmiştir. Burada f: frekans. A: Genliği ifade etmektedir. (Rockwell, 1934)

#### 2.6.5.2. USBM'nin Formülü

1942 yılında Birleşik Devletler Maden Bürosu (USBM), şarj miktarını, zemin karakteristiklerini ve uzaklığın etkilerini birlikte ele alarak aşağıdaki formülü geliştirmiştir (Thoenen ve Windes, 1942).

$$A = \frac{\sqrt[3]{C^2}}{100} (0,07e^{-0,0143d} + 0,001) \quad (2.4.)$$

Burada;

A : Yer sarsıntısının genliği (inç)

C : Şarj miktarı (libre)

d : Uzaklık (feet)

Bu formülün kullanılabilmesi için beklenen yer sarsıntısına uygun frekansın ve örtü tabakalarının derinliğine bağlı bir zemin faktörünün tahmin edilmesi gerekmektedir. Genlik formülü yaklaşık bir formül olduğundan, kompleks patlatma tasarımları için uygun görülmemiştir. Buna karşılık, ivme, zamanla yapısal hasar kriteri olarak öne çıkarılmıştır. 0.1 g'den daha düşük olan ivmeler güvenli, 0.1-1 g ikaz edici ve 1 g'den büyük olan ivmeler ise zarar verici olarak kabul görmüştür (g: yerçekimi ivmesi). (Arpaz, 2000)

#### 2.6.5.3. Crandell'in Enerji Oranı Formülü

1949 yılında Crandell "Enerji Oranı" yaklaşımını geliştirmiştir. Enerji oranına bağlı olarak hasar kriterleri Tablo 2.2.'de verilmiştir. (Crandell, 1949)



$$ER = a^2 / f^2 \quad (2.5)$$

Burada;

ER : Enerji oranı

a : İvme

f : Frekans

Tablo 2.2. Crandell'in Enerji Oranına Bağlı Hasar Kriteri

<b>Enerji Oranı</b>	<b>Hasar Tahmini</b>
<3	<b>Hasar yok</b>
3.0-6.0	<b>Uyarı</b>
>6.0	<b>Hasar var</b>

1949-1960 yılları arasında hasar kriterleri, deplasman, ivme ve parçacık hızı parametreleriyle ilişkilendirilmeye başlanmıştır.

#### 2.6.5.4. Langefors, Kihlström ve Westerberg'in Yaklaşımı

Langefors ve arkadaşlarının (1957) parçacık hızı ve yapı hasar gözlemine dayalı kriteri Tablo 2.3.'te verilmiştir.

Tablo 2.3. Langefors ve Arkadaşlarının Parçacık Hızını Esas Alan Hasar Kriteri

<b>Parçacık Hızı (inç/sn)</b>	<b>Hasar Tahmini</b>
<2.8	Hasar yok
4.3	İnce çatlaklar, sıva dökülmesi
6.3	Taş duvarlarda ve sıvalarda çatlama
>9.1	Ciddi boyutlu çatlama

#### 2.6.5.5. Edwards ve Northwood'un Parçacık Hızı Yaklaşımı

Edwards ve Northwood'un (1959) Kanada'da yaptıkları araştırmalar ışığında parçacık hızına bağlı hasar tahminleri Tablo 2.4'da verilmiştir.

Tablo 2.4. Edwards ve Northwood'un Parçacık Hızını Esas Alan Yaklaşımı

Parçacık Hızı (inç/sn)	Hasar Tahmini
<2	Hasar yok
2-4	Uyarı düzeyinde
>4	Hasar çok

#### 2.6.5.6. USBM'nin Yaklaşımı

1971'de Birleşik Devletler Maden Bürosu'nun yaptığı daha kapsamlı araştırmalar sonucu parçacık hızına bağlı hasar tahmini Tablo 2.5.'te verilmiştir (Nicholls ve diğ., 1971).

Tablo 2.5. USBM'nin Yaklaşımı

Parçacık Hızı (inç/sn)	Hasar Tahmini
<2	Hasar yok
2-4	Sıvada çatlaklar
4-7	Hasar başlangıcı
>7	Yapıda aşırı hasarlar

#### 2.6.5.7. Canmet, Bauer ve Calder'in Yaklaşımı

Canmet ve arkadaşlarının (1977) çeşitli ekipman ve muhtelif yapı türleri için parçacık hızına bağlı hasar tahmini Tablo 2.6.'da verilmiştir.

Tablo 2.6. Canmet ve Arkadaşlarının Hasar Kriteri (Bauer ve Calder, 1977)

Yapı Türü	Hasar Tanımı	Hasarın Başladığı Parçacık Hızı (inç/sn)
Evler	Sıvada çatlaklar	2
Yeni bir binadaki beton bloklar	Blokta çatlaklar	8
Muhafaza borulu sondaj delikleri	Yatay bükülmeler	15
Mekanik ekipman; pompalar. kompresörler	Şaft eğilmeleri	40
Beton temel üzerine inşa edilmiş prefabrik metal binalar	Temel çatlakları, binada bükülme ve çatlaklar	60

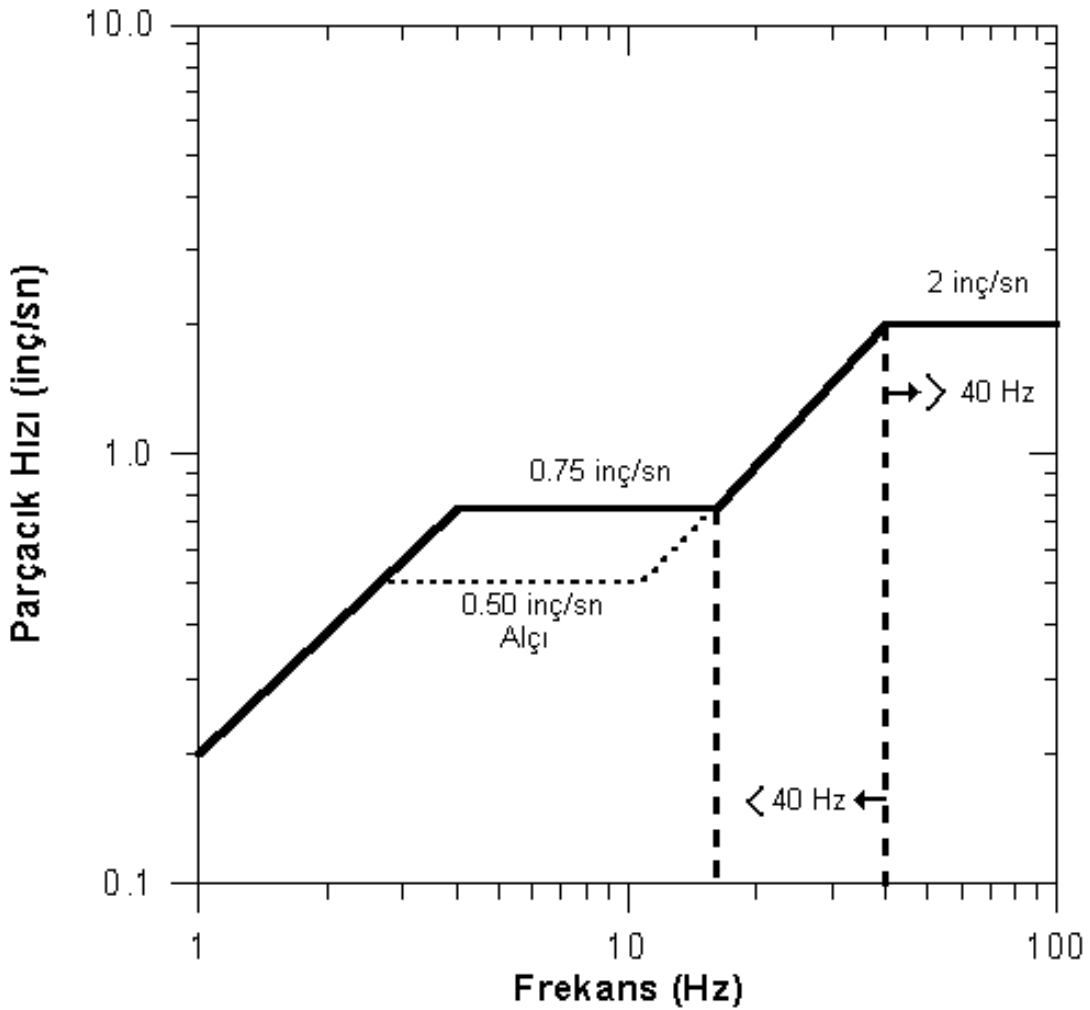
#### 2.6.5.8. USBM'nin Son Patlatma Hasar Tahmini

Birleşik Devletler Madencilik Bürosu, açık ocak patlatmalarından kaynaklanan yersarsıntısının yapılara olan etkisi ve zararlarıyla ilgili 1980'de Siskind ve arkadaşlarına 219 üretim atımının 79 evdeki etkisini belirlemeye yönelik bir çalışma yaptırarak sonuçlarını yayınlamıştır (USBM RI 8507 Bülteni). Bu çalışmada, sadece parçacık hızlarının değil, frekansların da hasar oluşumunda etkili olduğu vurgulanmaktadır. USBM RI 8507 raporunda belirtilen sonuçlar aşağıda verilmektedir.

- Parçacık hızı hala en iyi yer titreşimini tanımlama ve kontrol aracıdır.
- Parçacık hızı, titreşime karşı tepki özellikleri iyi tanımlanmış bir yapı grubu için tahribat potansiyelini açıklayabilecek en pratik kontrol aracıdır.
- Patlatmacı bütün atımları titreşim cihazı ile izleme yükümlülüğünü almamak için, muhafazakar bir yaklaşımla, ölçekli uzaklığın kareköklü uygulamasını seçer ( $R/\sqrt{W}$ ). Bu tip ölçekli uzaklıkta titreşim seviyeleri 0.08-0.15 inç/s (2-3.8mm/sn) civarında olmaktadır.
- Düşük frekanslı ( $\leq 40$  Hz) patlatmalarda zarar verme potansiyeli yüksek frekanslı ( $\geq 40$  Hz) patlatmalarda söz konusu olan potansiyelden daha fazladır.
- Bina inşaat tipleri, minimum beklenen zarar seviyesine etki eden bir faktördür.
- Alçı panellerden oluşan (kuru duvar) iç duvarlar, eski tahta kalas üzeri sıva kaplamalı duvarlara göre titreşim zararına karşı daha dayanıklıdır.
- Pratik olarak düşük frekanslı yer titreşimleri yaratan patlatmalar için emniyet sınırı; modern alçı pano duvarlı evler için 0.75 inç/sn (19 mm/s), tahta kalas üzeri sıva duvarlı evler için 0.50 inç/sn (12.7 mm/s)'dir. 40 Hz üzeri frekanslarda tüm evler için emniyetli parçacık hızı, maksimum 2.0 inç/s (51 mm/s) olarak tavsiye edilir.
- Bütün evlerde; zamanla çeşitli çevresel basınçlardan, havadaki sıcaklık ve nem değişmelerinden, taban yerleşimlerinden doğan oturmalarından, yerdeki nem değişimlerinden, rüzgardan ve hatta ağaç köklerinin su emmesinden dolayı çatlaklar oluşur. Bunların sonucu olarak çatlak meydana geldiği (herhangi bir nedenden dolayı, örneğin kapıyı hızlı çarpmak) durumlarda; mutlak bir minimum titreşim limit değeri olmayabilir.

- 0.50 inç/sn (12.7 mm/s) altında maksimum parçacık hızı oluşturan patlatmalarda zarar verme şansı; sadece çok az değil (en kötü durumda %5) aynı zamanda titreşim seviyelerinin bütün aralıkları için dikey eksende ortalama tahmin değerlerinden daha hızlı bir şekilde düşer (Karadoğan, 2008).

Ayrıca USBM tarafından hem yapılarda ölçülmüş titreşim katlamalarını, hem de tahribat özelliklerini kullanan, alternatif olarak tavsiye edilen patlatma seviyesi kriterleri geliştirilmiştir. “Alternatif Kriter Analizi” olarak adlandırılan bu metot, daha düzgün bir kriter setidir (Şekil 2.19.). Fakat hem hareketi hem de hızı içine alan daha sıkı bir ölçüme ihtiyaç gösterir. Bu sistem; 40 Hz altında en iyi tahribat kriterinin, frekansın bir fonksiyonu olarak maksimum parçacık hızı olduğunu göstermektedir. Instanetel Minimate Plus Model titreşim kayıt cihazı çıktısında da bu norm mevcuttur. Cihaz; atım sırasında ölçülen parçacık hızı değerini mukayese için adı geçen norma işlemektedir.



Şekil 2.19. USBM'nin alternatif kriter analizi (Siskind ve diğ., 1980)

#### 2.6.5.9. ABD Açık Ocak Madencilik Bürosu (OSM) Kriteri

ABD Açık Ocak Madencilik Bürosu (OSM), yer titreşimi ve hava şokunu kontrol altına almak için patlayıcı maddelerin nasıl kullanılması gerektiği konusundaki son raporunu 8 Mart 1983 tarihinde yayınlamıştır. Bu kurallar patlatma etkinliklerinin kontrolü konusundaki yegane kurallardır ve açık ocak kömür madenciliğinde uygulanmaktadır. OSM kuralları; patlatma sorumlusuna, aşağıdaki üç metottan birini kullanmasını tavsiye etmektedir (OSM, 1983).

#### 1. Metod: Patlatmalı Kazıda Herhangi Bir Titreşim Ölçer Cihazının Kullanılmadığı Durumlarda Parçacık Hızının Sınırlandırılması Kriteri

Patlatma sorumlusu; atımı, Tablo 2.7.'de gösterilen patlatma noktası ile ölçüm noktası arasındaki uzaklığa bağlı ölçekli mesafe tasarım faktörlerine uygun düzenlenmelidir. Ölçekli mesafe faktörleri, uzaklıkla değişerek, maksimum parçacık hızlarının limitlerini değiştirmektedir. Bu metotta, Tablo 2.7.'deki OSM ölçekli mesafe faktörleri uygulandığı sürece, atımlar süresince sismik kayıt almaya ihtiyaç duyulmamaktadır.

Tablo 2.7. Bağlı Müsaade Edilen Ölçekli Mesafe Faktörleri (OSM, 1983)

Patlatma Noktasından Uzaklık		Sismik İzleme Yapılmadan Kullanılacak Ölçekli Mesafe Faktörü
Ft	M	(SD)
0-300	0-90	50
301	5000	55
>5001	>1500	65

#### 2. Metod: Titreşim Ölçer Cihazı Kullanılması Durumunda Ölçekli Mesafe Eşitliği Kriteri

Her patlatmanın, maksimum parçacık hızını izleyebilecek kapasitede bir sismograf tarafından izlenmesi gerekmektedir. Maksimum parçacık hızı Tablo 2.8.'de gösterilen seviyelerin altında kaldığı müddetçe operatör kurallara uymaktadır. Her gecikme için patlayıcı madde miktarını hesaplamada izin verilen değerler; çok sıkı bir biçimde

ölçekli mesafe faktörüyle sınırlandırılmamıştır. Böylelikle operatör daha büyük atımlar tasarlayabilir, daha büyük çapta delik açabilir ve daha büyük basamak veya daha geniş delik paterni kullanabilir. Eğer patlatma sonucunda aşağıda belirtilen uzaklıklar için öngörülen titreşim seviyesi aşılsa, OSM'nin öngördüğü ceza uygulanır.

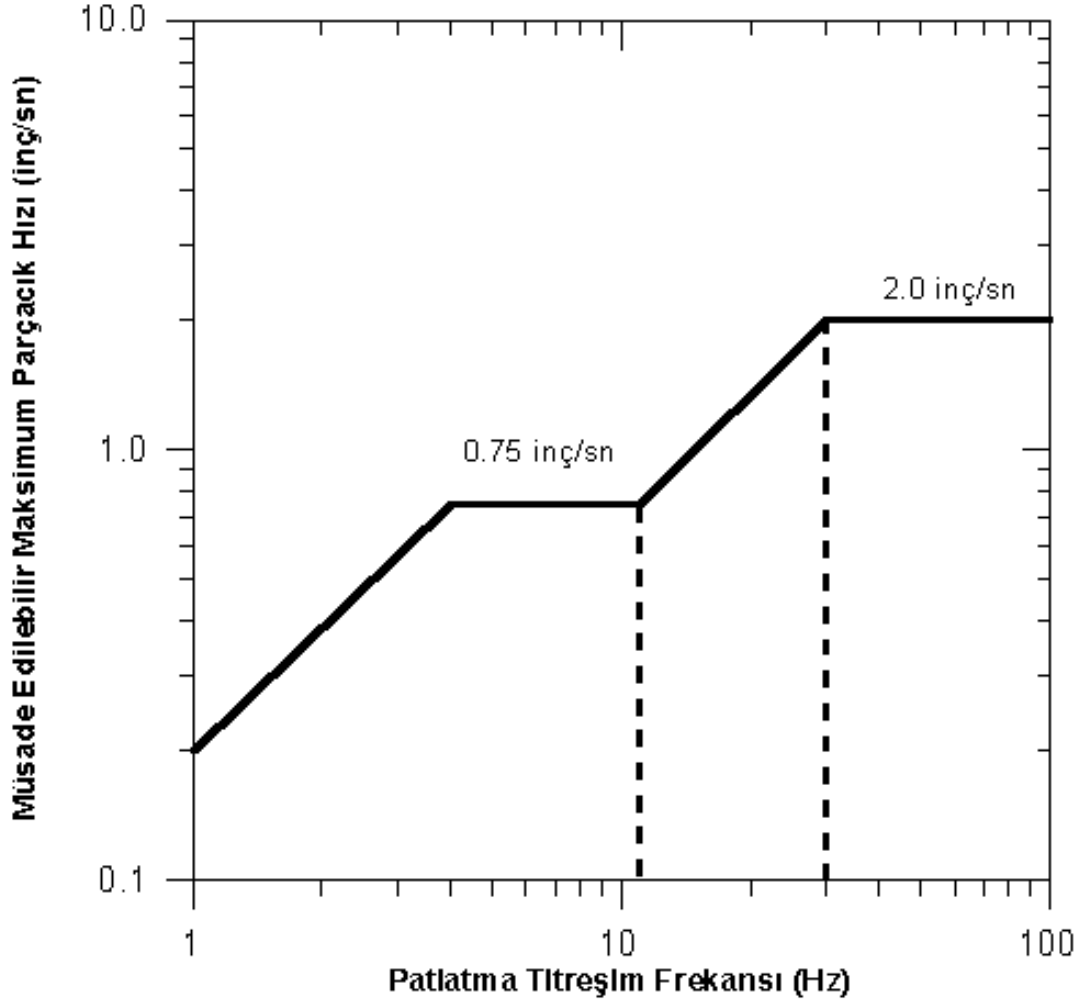
Patlatma noktasının en yakın yapıya mesafesi arttıkça, izin verilen hız artmaktadır. Bu durum uzak mesafelerde parçacık hızından daha çok baskın olan düşük frekansların zarar verme potansiyeline sahip olmasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 2.8. Patlatma Noktasından Belirli Uzaklıklarda Maksimum Parçacık Hızları (OSM, 1983)

Uzaklık		Maksimum Parçacık Hızı	
Ft	M	inç/sn	mm/sn
0-300	0-90	1.25	31.75
301-5000	91-1500	1.00	25.40
>5001	>1500	0.75	19.05

### 3. Metod: Frekans Esaslı Patlatma Seviyesi Grafiği Kriteri

Patlatma sorumlusunun frekansla birlikte değişen parçacık hızı seviyelerini (Şekil 2.20.) kullanmasına izin verilir. Bu metotta, patlatmadan kaynaklanan yer titreşimi dalga frekanslarının analizinin ve her atımın parçacık hızı ölçümlerinin yapılması gerekmektedir.



Şekil 2.20. OSM'nin alternatif kriter analizi (OSM, 1983)

Baskın frekansları bulmak için, dalga şekli analiz edilmekte ve bu frekanslara gelen parçacık hızları belirlenmektedir. Birçok durumda, her bir frekansın şiddetini analiz etmek için elektronik cihazlara ve yetenekli bir sismolog tarafından yapılması gereken sayısal analizlere ihtiyaç bulunmaktadır. Bu metot, patlatmalardan dolayı kaynaklanan meskun binalara ve hatta insanlara yönelik potansiyel zararları değerlendirmede en iyi yöntemi temsil etmektedir.

OSM kurallarındaki bu yöntem, USBM tarafından tavsiye edilen metottan farklıdır. Şekil 2.19.'daki grafik çizgisinin herhangi bir yerinde; altında kalan, belirli bir baskın

frekansa karşılık gelen herhangi bir parçacık hızı emniyetli kabul edilmektedir. Grafik çizgisinin herhangi bir kesiminin yukarısında kalan değerler, bina tahribatı ve insanlara zarar verme riskini artırmaktadır. Grafiğin yorumundan da anlaşılabilceği gibi, titreşim frekansı arttıkça belirli değerdeki bir parçacık hızının hasar riski önemli ölçüde azalmaktadır.

#### 2.6.5.10. DIN 4150 Alman Normu

DIN 4150 Alman Normunda frekansa bağlı olarak değişen parçacık hızı değerleri yapı türüne göre Tablo 2.9. ve Şekil 2.20.'de verilmektedir. Bu norm grafiksel bazda incelendiğinde, en alttaki çizgi kerpiç, eski yıpranmış tarihi eserler gibi sağlam olmayan yapılar, ortadaki kırıklı çizgi yığma tuğla, beton gibi nispeten dayanıklı yapılar, üstteki kırıklı çizgi ise betonarme çelik konstrüksiyon gibi dayanıklı yapılar için titreşim frekansına göre parçacık hızı sınırlarını belirlemektedir (Schillinger, 2006).

Tablo 2.9. Alman Din 4150 Normunda Yapı Türü ve Frekansa Göre Parçacık Hızı Sınırları

<b>Frekans (Hz)</b>	<b>Parçacık Hızı Sınır Değerleri (mm/s)</b>	<b>Yapı Türü</b>
(0-10)	<b>3</b>	<b>Eski bina</b>
(0-10)	<b>5</b>	<b>Dayanıklı Bina, Yığma Tuğla</b>
(0-10)	<b>20</b>	<b>Betonarme, Çelik Konstrüksiyon</b>
(10-50)	<b>(3-8)</b>	<b>Eski bina</b>
(10-50)	<b>(5-15)</b>	<b>Dayanıklı Bina, Yığma Tuğla</b>
(10-50)	<b>(2-40)</b>	<b>Betonarme, Çelik Konstrüksiyon</b>
(50-100)	<b>(8-10)</b>	<b>Eski bina</b>
(50-100)	<b>(15-20)</b>	<b>Dayanıklı Bina, Yığma Tuğla</b>
(50-100)	<b>(40-50)</b>	<b>Betonarme, Çelik Konstrüksiyon</b>

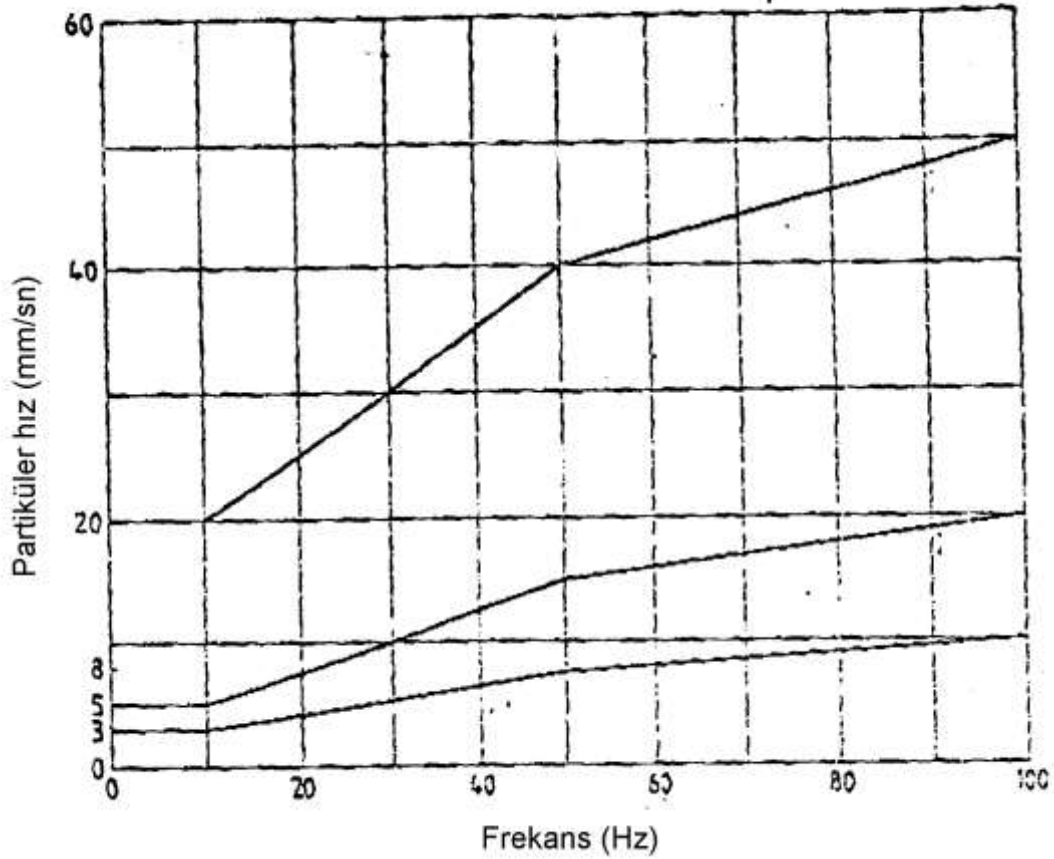
Şekil 2.21.'de DIN 4150 Alman Normunda frekansın fonksiyonu olarak değişen parçacık hızı sınır değerleri verilmiştir. Instantel Minimate Plus model ve White Mini-Seis model titreşim kayıt cihazlarının çıktısında da bu norm mevcuttur. Cihaz; atım sırasında ölçülen parçacık hızı değerini adı geçen norma işlemektedir. (Bağdatlı, 2013)

#### 2.6.5.11. İsveç Standardı

İsveç standardı 1989 yılında kabul edildi ve 1991'de tekrar gözden geçirilip düzeltildi. Bu standart binalar için patlatma kaynaklı titreşimler için kılavuz seviyelerinin



hesaplanmasında son derece faydalıdır. Kılavuz seviyeler halk şikayetlerini ya da titreşime duyarlı elektron mikroskop, bilgisayar gibi ekipmanları nazarı itibara almaz. Verilen kılavuz noktaları izin verilen titreşim veya eşik seviyelerinin belirlenmesinde kullanılmalıdır. Standart her türlü patlatma operasyonu için geçerlidir, örneğin; tüneller, madencilik vs. İsveç Standardı, sadece düşey parçacık hızını kullanır fakat belirli durumlarda üç bileşenin de kullanılmasını tavsiye eder. Titreşimler eğer mümkünse titreşim dalgalarının bina ile buluştuğu nokta olan bina temellerinde ölçülmelidir (Karadoğan, 2008).



Şekil 2.21. DIN 4150 Alman Normu (Schillinger, 2006)

#### 2.6.5.12. Türk Standardı

Ülkemizde: Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği Çevre ve Şehircilik Bakanlığında hazırlanmış, 04/06/2010 tarihli 27601 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmeliğin beşinci bölümü olan Çevresel

Titreşim Esas ve Kriterleri'dir. Bu bölümün 25-a maddesinde, çeşitli titreşim kaynaklarının neden olacağı çevresel titreşimin kontrol altına alınmasına ilişkin esaslar verilmiştir. Bu konu tezin dördüncü bölümünde ele alınacaktır.

## **2.7.PATLATMA İLE PARÇALANMA MEKANİZMASI**

Kayaları gevşetmek veya parçalamak amacıyla kullanılan patlayıcı maddelerin istenen sonucu oluşturması, onların kayanın belirli bir bölümüne aniden ve çok büyük miktarlarda enerji verebilme kabiliyetlerinde yatmaktadır. Delikteki patlayıcı madde ateşlendiğinde bir saniyenin binde biri gibi çok kısa bir sürede olan hidrodinamik reaksiyon sonucu patlayıcı enerjisi, çok yüksek basınç ve sıcaklıktaki gaz şeklinde ortaya çıkmaktadır. Ortaya çıkan bu enerji deliği çevreleyen kaya üzerinde varyoz darbese şeklinde etki yapmakta, böylece deliği çevreleyen kayaya uygulanan çok büyük basınçlar kayanın kırılıp parçalanmasına yol açmaktadır (Bilgin, 1986).

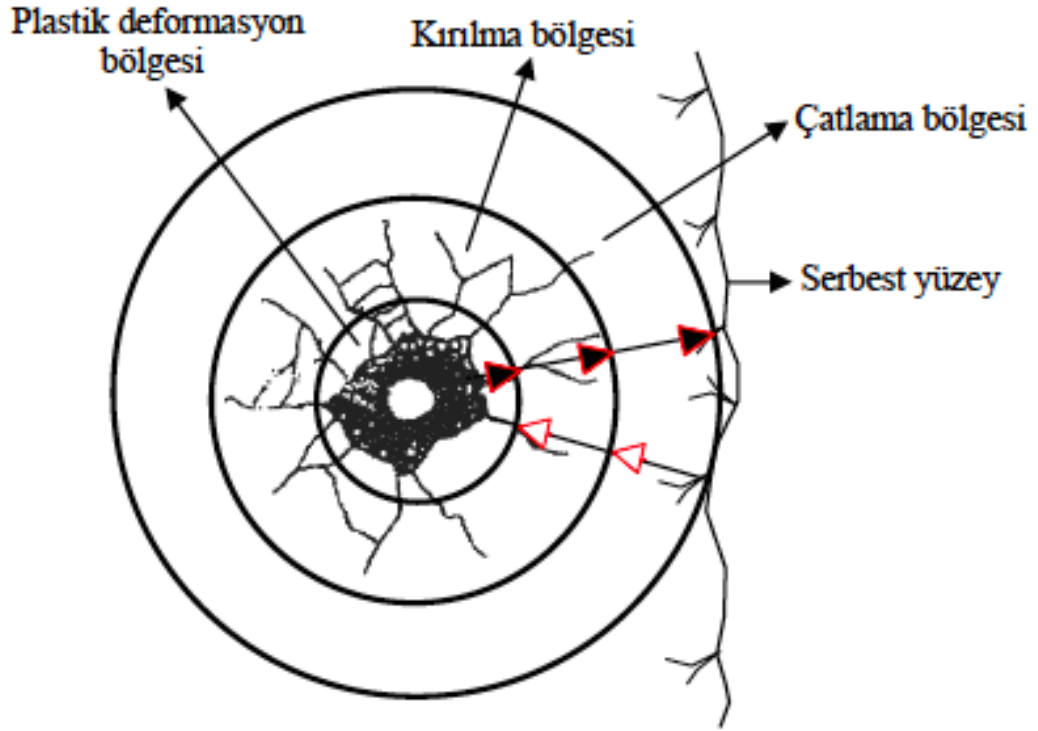
Ateşleme yapıldıktan sonra, patlamanın başlamasından kayaların kırılarak patlatmanın bitmesine kadar olan süreç dört aşamada incelenmektedir.

- 1.Detonasyon
- 2.Şok ya da birim deformasyon dalgalarının yayılımı
- 3.Gaz basıncının yayılımı
- 4.Kütle taşınması

### **2.7.1. Detonasyon**

Detonasyon patlayıcı maddelerin yanma hızıdır. Kırılma işlemi detonasyonla başlar. Delik içerisindeki patlayıcı karışım, detonasyondan hemen sonra yüksek basınç ve sıcaklıktaki gazlara dönüşmektedir. Detonasyondaki sıcaklık aralığı yaklaşık olarak 1650-3875 °C ve basınçlar ise 9-275 kbar arasındadır. (Onargan ve diğ., 2003)

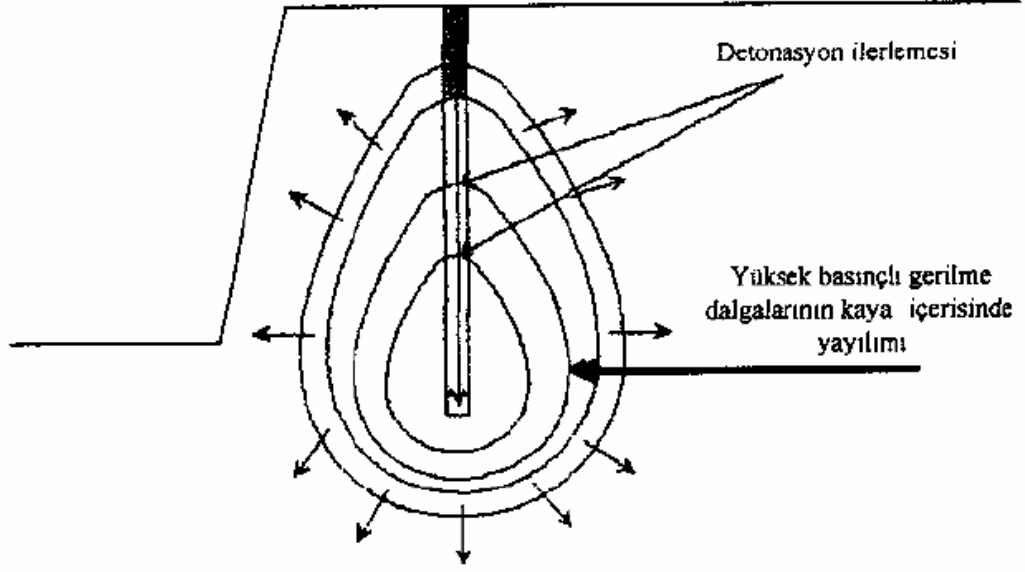
Birincil parçalanma mekanizması olarak da tarif edilen bu olay şekil 2.22.'de gösterilmiştir.



Şekil 2.22. Patlatma sonrası birincil parçalanma mekanizması (Çağlar, 2008)

### 2.7.2. Şok ya da deformasyon dalgalarının yayılımı

Detonasyonun hemen sonrasında şok ya da birim deformasyon dalgaları kaya kütlesi içerisinde yayılır. Detonasyon sonrasında ortaya çıkan yüksek basınçlı gazlar delik cidarına çarparak basınç dalgalarının oluşmasına neden olur. (Şekil 2.23.) Yayılımın geometrisi öncelikle şarjın biçimine bağlıdır. Şayet, şarj kısa ise oluşan yayılım küresel, şarj uzun ise yayılım silindirik şekilli olacaktır. (Anon, 1986)



Şekil 2.23. Detonasyonun ardından birim deformasyon dalgalarının yayılması (Anon, 1986)

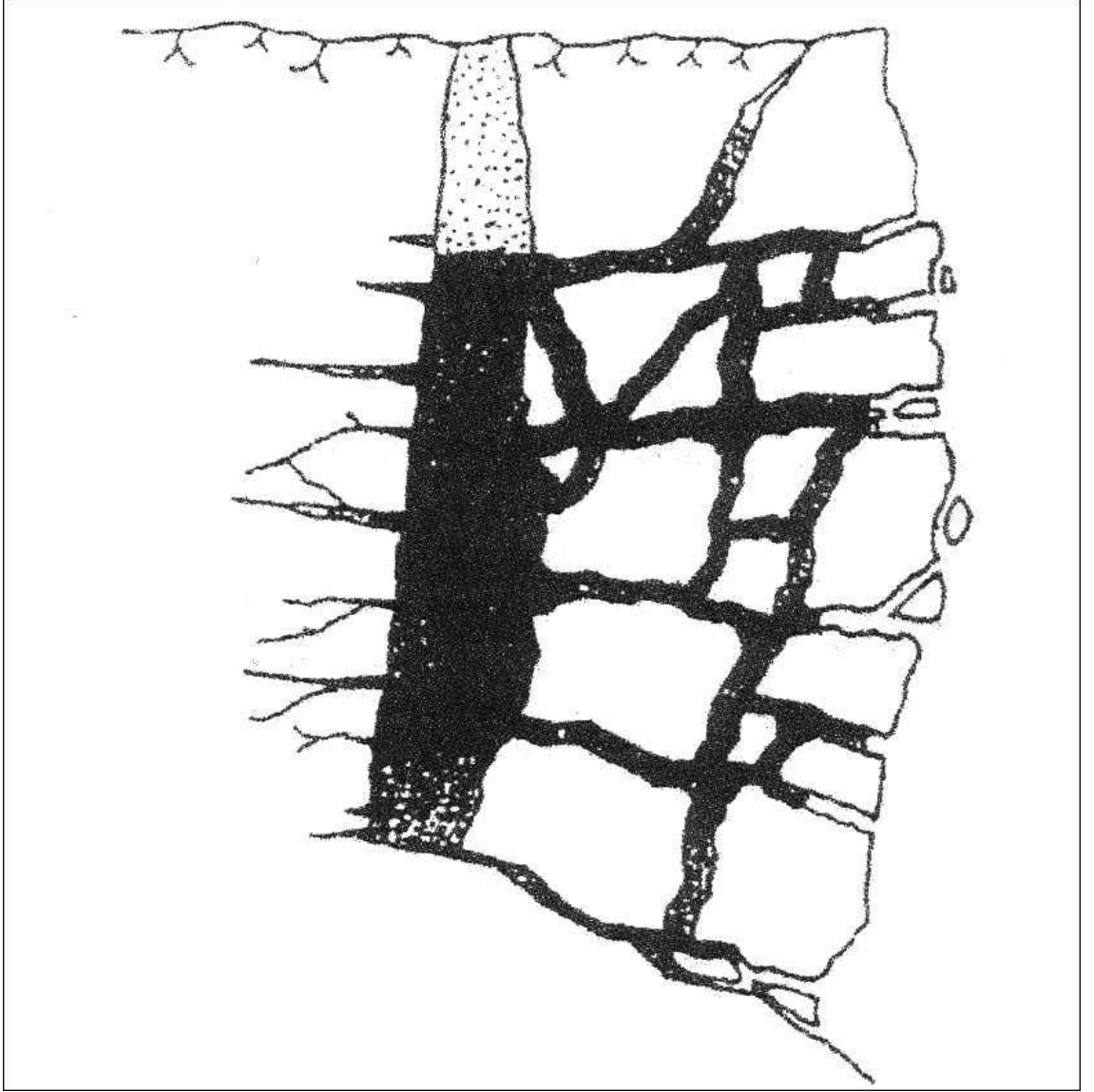
Delik cidarındaki basınç anlık olarak tepe değerine ulaşacak ve daha sonra exponansiyel olarak bozulacaktır. Bu hızlı bozulma nedeniyle delik genişleyecek ve gaz soğuyacaktır. Boşluk genişlemesi çatlamalara, ufalanmalara ve/veya malzemenin yer değiştirmesine neden olmaktadır. Genellikle delik cidarında dalga enerjisi maksimum olduğundan basınç, makaslama ve çekme yenilmeleri sonucunda ufalanma bölgesi meydana gelmektedir. (Anon, 1986)

### 2.7.3. Gaz basıncının yayılımı

Birim deformasyon dalgasının yayılımı esnasında ve/veya sonrasında, delik etrafında arazi gerilmelerine dönüşen yüksek sıcaklıktaki gazların basıncı süreksizlikler içerisine girerek radyal çatlakların ilerlemesine ve orijinal deliğin bozulmasına neden olmaktadır. (Şekil 2.24.) Bu durumun parçalanmanın temel mekanizmasını oluşturduğu hususunda çeşitli tartışmalar vardır. Bazılar baştan başa kaya kütlelerinin çatlak ağlarının tamamlandığına inanırken diğerleri büyük çatlakların henüz başladığına inanmaktadır. Her ne olursa olsun, parçalanmış malzemenin yer değiştirmesini bu yüksek gaz basınçları sağlamaktadır.

Kaya kütlesi içerisinde bu gazların hareket yönleri tam olarak bilinmese de direnci en düşük olan yolu izleyecekleri açıktır. Bu anlamda, gazlar öncelikle var olan çatlakların, eklemlerini fayların ve süreksizliklerin ve buna ek olarak düşük kohezyonlu ya da temassız malzeme tabakaları içerisinde hareket edecektir. Şayet, bu süreksizlikler

yüzeye kadar devam ediyor ise gazların bu süreksizliklerden atmosfere çıkmasıyla basınç düşecek, malzemenin parçalanması ve kırılmış malzemenin yer değiştirmesi azalacaktır. Kaya kütlesi içerisinde gaz basıncının hapsedilme süresi patlayıcının cinsine, miktarına, malzeme cinsine, yapısına, çatlak ağlarına, sıkılama malzemesi cinsine, miktarına ve dilim kalınlığına bağlı olmaktadır. Hapsedilme süresi değişik malzeme, patlayıcı madde ve dilim kalınlıklarında 5-110 ms aralığında değişmektedir. Genellikle dilim kalınlığının artırılması ve yüksek enerjili patlayıcı madde kullanımı ile gazın hapsedilme süresi artırılabilir. (Arpaz, 2000)



Şekil 2.24. Gaz Basıncı İle Çatlak Oluşumu (Paşamehmetoğlu ve diğ., 1986; Olofsson, 1988)

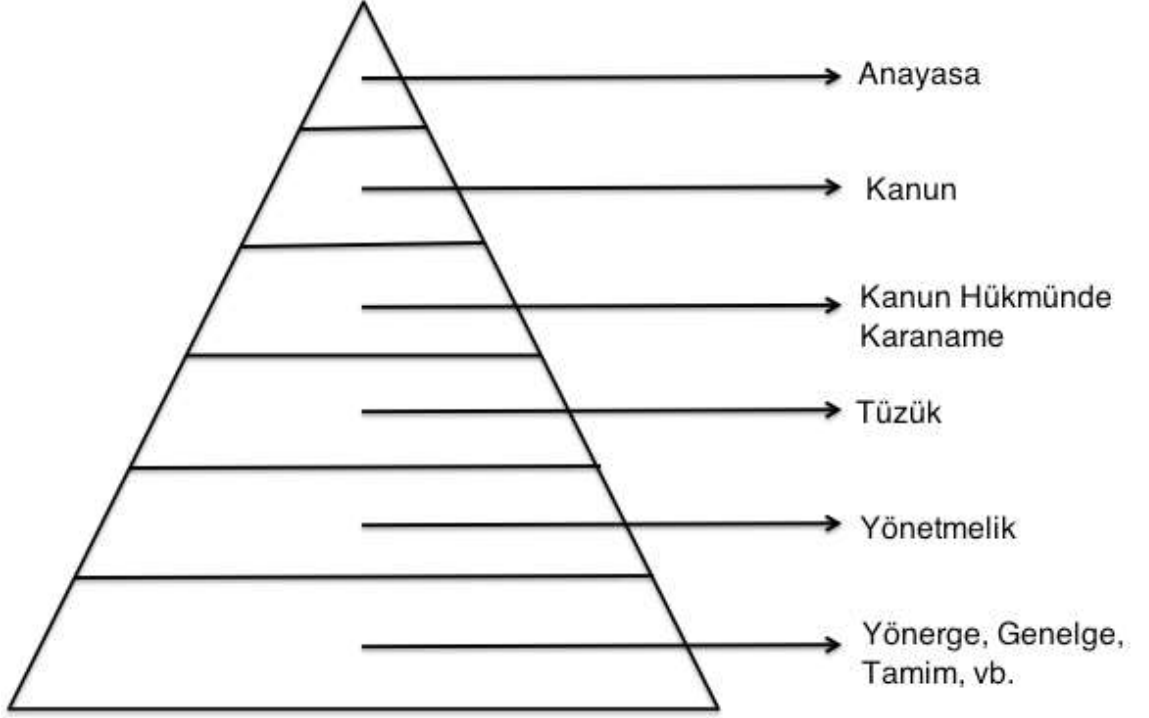
#### **2.7.4. Küttele taşınması**

Malzemenin hareketi parçalanma işlemindeki son aşamadır. Temel parçalanma gaz basıncı ya da basınç ve çekme dalgaları sonucu oluşmaktadır. Parçalanmış malzeme etki hızına bağlı olarak basamak tabanına düşmektedir. Küttele taşınmasındaki en önemli faktör delik yükü, delik boyu ve delik önündeki malzeme miktarıdır. (Onargan ve diğ., 2003)

Küttele taşınması, patlatma faaliyetinin temel amacını oluşturmaktadır. Basamak patlatmalarında genel olarak istenilen, basamak yüksekliğinin yaklaşık olarak yarısı boyunda, öne doğru bombeli bir yığın elde etmektir. Malzemenin yeteri kadar taşınmaması durumunda yükleme faaliyetinde sorun yaşanması muhtemeldir. Yine bu durumun tam tersi, malzemenin aşırı dağılması halinde de hem güvenlik zafiyeti oluşacak hem de yükleme aşamasında zaman kaybı yaşanacaktır.

#### **2.8. YASAL MEVZUAT HAKKINDA GENEL BİLGİ**

Bir ülkede halihazırda yürürlükte bulunan bütün hukuk normları, yasal mevzuatı oluşturmaktadır. Bunlar; anayasa, kanun, kanun hükmünde kararname, tüzük, yönetmelik, tebliğ, genelge vs. düzenlemelerdir. Yazılı hukuk kuralları, normlar hiyerarşisi denilen bir piramide göre sıralanırlar. Bu sıralama, ilk kez Hans Kelsen tarafından dile getirildiği için Kelsen Piramidi de denilmektedir. (Şekil 2.25) Bu piramitte yer alan her bir hukuk normu, geçerliliğini bir üstteki normdan alır ve üstteki normlara aykırı olamaz.



Şekil 2.25. Normlar Hiyerarşisi Piramidi

### 2.8.1. Anayasa

Bir ülkenin temel kanunu anayasadır. Yasama, yürütme, yargı erkleri arasındaki ilişkiyi belirler. Ayrıca temel hak ve özgürlüklerin güvencesini oluşturur. Kanunlar, anayasaya aykırı olamaz. Bunun denetimini de ülkemizde Anayasa Mahkemesi yapmaktadır.

### 2.8.2. Yasa (Kanun)

Anayasanın yetkili kıldığı organ tarafından çıkarılan, yazılı bir biçimde, genel ve sürekli ve soyut olma niteliğini taşıyan hukuk kurallarıdır. Türkiye Cumhuriyeti Anayasası yetkili organ olarak “yasama organı”nı yalnızca ve mutlak olarak “Türkiye Büyük Millet Meclisi”ni göstermiştir. (Dinçkol, 2012)

### **2.8.3. Kanun Hükümünde Karaname**

TBMM'nin bir yasa ile yetki vermesi üzerine Bakanlar Kurulu tarafından belli konularda çıkarılan yazılı hukuk kurallarıdır. Bunlar, yasalar gibi Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girerler. (Dinçkol, 2012)

### **2.8.4. Tüzük**

Bakanlar Kurulu, kanunun uygulanmasını göstermek veya emrettiği işleri belirtmek üzere, kanunlara aykırı olmamak ve Danıştayın incelemesinden geçirilmek şartıyla tüzükler çıkarabilir. Tüzükler, Cumhurbaşkanınca imzalanır ve kanunlar gibi yayımlanır. (Anayasa md. 115)

### **2.8.5. Yönetmelik**

Başbakanlık, bakanlıklar ve kamu tüzel kişileri, kendi görev alanlarını ilgilendiren kanunların ve tüzüklerin uygulanmasını sağlamak üzere ve bunlara aykırı olmamak şartıyla, yönetmelikler çıkarabilirler. Hangi yönetmeliklerin Resmi Gazetede yayımlanacağı kanunda belirtilir. (Anayasa md. 124)

### **2.8.6. Yönetmelik Benzeri Düzenleyici İşlemler**

Başbakanlık, bakanlıklar veya kamu tüzel kişileri tarafından, kendi görev alanlarını ilgilendiren yasaların, tüzüklerin ve yönetmeliklerin uygulanmasını sağlamak üzere, bunlara aykırı olmamak şartıyla çıkarılan yazılı hukuk kaynaklarıdır. Yönerge, genelge, tamim, sirküler, tebliğ, direktif, talimat, ilke kararı vb. isimlerle uygulamaya konulan bu düzenleyici işlemler, oldukça geniş bir uygulama alanına sahiptir. (Dinçkol, 2012)



### 3. MALZEME VE YÖNTEM

Bu tez kapsamında Türkiye’de yürürlükte olan patlayıcı mevzuatı incelenmiş, eksikleri tespit edilmiş ve çözüm önerileri sunulmuştur. Bu itibarla öncelikle delme patlatma faaliyeti konusunda geniş bir literatür araştırması yapılmıştır. Böylelikle mevzuatta yer alan patlayıcı konularında kapsayıcı bilgiler verilmiştir. Ardından yasal mevzuat kavramından bahsedilmiştir. Burada da yasal mevzuat kavramına giren hukuki düzenlemelerden bahsedilmiştir. Bunlar Anayasa, kanun, kanun hükmünde kararname, tüzük, genelge şeklinde normlar hiyerarşisindeki sıralamaya uyularak anlatılmıştır.

Yasal mevzuatımız incelenirken yürürlükte olan patlayıcı ile alakalı bütün normların üzerinde durulmuştur. Bunlar da normlar hiyerarşisindeki sıraya uygun olarak anlatılmıştır. Öncelikle ilgili normun sayısı ve Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girme tarihi verilmiştir. Ardından söz konusu düzenlemede kaç adet madde bulunduğu, değişiklik yapıldıysa bunların tarihleri ve kaç adet maddeden oluştukları açıklanmıştır. Daha sonra ilgili normun bütün maddeleri sırasıyla analiz edilmiş, düzenlediği hususlar açıklanmıştır. Burada özellikle patlayıcı ile alakalı maddeler üzerinde durulmuştur. 87/12028 sayılı Tekel Dışı Bırakılan Maddelerler Av Malzemesi ve Benzerlerinin Üretimi, İthali, Taşınması, Saklanması, Depolanması, Satışı, Kullanılması, Yok Edilmesi, Denetlenmesi Usul ve Esaslarına İlişkin Tüzük’ün tamamı patlayıcı konularını içerdiği için bu kısımda ilgili tüzüğün düzenlediği önemli hususlar üzerinde daha ayrıntılı durulmuştur.

İncelenen her yasal düzenlemenin halen yürürlükte olup olmadığı, yeni değişikliğe uğrayıp uğramadığı hususu Başbakanlığa ait internet sitesinden sürekli kontrol edilmiştir.

Yasal mevzuatımızda yer alan eksiklikler ve çözüm önerileri kısmında, konu hakkında uzman kişilerin ve makamların görüşlerine başvurulmuştur. Bu bağlamda Emniyet Genel Müdürlüğü ve Jandarma Genel Komutanlığı’nın ilgili birimleri, patlayıcı madde üreticileri ve patlayıcı madde kullanıcıları ile ayrıntılı mülakatlar yapılmıştır. Böylelikle patlayıcı konuları hem kamu hem de özel sektör cephelerinden ayrı ayrı görüşler alınarak incelenmiştir. Bu mülakatlar sonucunda edinilen bilgiler kelimenin tam

anlamıyla damıtılarak çalışmada yer alan 15 adet eksiklik ve çözüm önerisi ortaya çıkartılmıştır.

## 4. BULGULAR

Bu bölümde Türkiye’de yürürlükte bulunan patlayıcı ile alakalı yasal düzenlemeler üzerinde durulacaktır. Bu düzenlemeler aşağıda sayılmıştır:

### 4.1. ANAYASA

2709 sayılı Türkiye Cumhuriyeti Anayasası; Kurucu Meclis tarafından 18.10.1982’de Halkoylamasına sunulmak üzere kabul edilmiş ve 20.10.1982 tarihli ve 17844 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmış; 07.11.1982’de Halkoylamasına sunulduktan sonra 09.11.1982 tarihli ve 17863 Mükerrer sayılı Resmi Gazete’de yeniden yayımlanmıştır. 177 adet madde ve 19 adet geçici maddeden oluşmaktadır. Hazırlandığı tarihten günümüze kadar olan süreçte 19 kez değişikliğe uğramıştır.

Anayasa, bir ülkenin temel kanunu olup, devletin yönetim biçimini, yasama-yürütme-yargı erkleri arasındaki ilişkiyi, temel hak ve özgürlükleri düzenler. Anayasa’da, herhangi bir konu ile ilgili temel esaslar yer almakta olup, bu konunun ayrıntılı düzenlenişi kanunlar ve diğer alt düzenleyici işlemlere bırakılmıştır. Anayasa’daki patlayıcı konusu ile ilgili temel alınabilecek düzenleme madde 56’tır. Sağlık hizmetleri ve çevrenin korunması başlıklı bu maddenin ilk iki fıkrasına göre; *Herkes, sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek Devletin ve vatandaşların ödevidir.* Bu temel madde çerçevesinde, patlayıcı madde üreticileri, kullanıcıları ve herhangi bir şekilde bu maddelerle çalışan kişilerin, çevreye karşı görevleri, anayasal seviyede düzenlenmiş olmaktadır.

### 4.2.MADEN KANUNU

3213 sayılı Maden Kanunu, Türkiye Büyük Millet Meclisi tarafından 04.06.1985 tarihinde kabul edilmiş, 15.06.1985 tarihli ve 18785 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Maden Kanunu, yürürlüğe girdikten sonra muhtelif tarihlerde 11 kez değişikliğe uğramıştır. Bu değişikliklerden en kapsamlı olanı 2004

yılından 5177 sayılı kanun ile gerçekleştirilmiştir. Maden Kanunu, 54 madde, 20 geçici madde ve 9 ek maddeden oluşmaktadır.

Kanunun 1. maddesinde belirtildiği üzere kanunun amacı; madenlerin aranması, işletilmesi, üzerinde hak sahibi olunması ve terk edilmesi ile ilgili esas ve usulleri düzenlemektir. Kanunda; madenle ilgili tanımlar, devletin hüküm ve tasarrufları, maden hakkı, madencilik faaliyetlerinde izinler, maden teşvik tedbirleri, beyan usulü, faaliyetlerin denetimi, üretim ve sevkiyat, harç, teminat, cezalar ve diğer yaptırımlar, devlet hakkı ve özel idare payı, buluculuk hakkı, ilk müracaat ve ruhsatlandırma, arama faaliyeti, işletme ruhsatı ve madenin işletilmesi, ihale, teknik nezaret, tesislerin intikali, cevherlerin rehni şeklinde genel esaslar yer almaktadır.

Kanunda patlayıcı kullanımıyla ilgili iki adet madde mevcuttur;

*Madde 7, fıkra 1'e ek 7. fıkra (10/6/2010-5995/3):Kazanılmış haklar korunmak kaydıyla içme ve kullanma suyu rezervuarının maksimum su seviyesinden itibaren 1000-2000 metre mesafe genişliğindeki şeritte galeri usulü patlatma yapılmaması, alıcı ortama arıtma yapılmadan doğrudan su deşarj edilmemesi şartıyla çevre ve insan sağlığına zarar vermeyeceği bilimsel ve teknik olarak belirlenen maden arama ve işletme faaliyetleri ile altyapı tesislerine izin verilir. 2000 metreden sonraki koruma alanı içinde çevresel etki değerlendirmesi raporuna göre yapılması uygun bulunan maden istihracı ve her türlü tesis yapılabilir. Ancak faaliyet sırasında alıcı ortama yapılacak deşarjlarda ilgili yönetmelikte belirtilen limitlere uyulması zorunludur.*

Söz konusu maddede belirtildiği üzere; içme ve kullanıma suyu rezervuarının maksimum su seviyesinden itibaren 1000-2000 metre mesafe genişliğindeki şeritte galeri usulü patlatma yapılması yasaktır.

Madde 10, fıkra 4'e ek 3. fıkra (Ek fıkra: 26/5/2004 – 5177/5 md.; İptal altıncı fıkra: Anayasa Mahkemesi'nin 15/1/2009 tarihli ve E.: 2004/70, K.: 2009/7 sayılı Kararı ile.; Yeniden düzenleme: 10/6/2010-5995/5 md.)*Bu Kanuna göre;*

- a) *Ruhsatın ait olduğu grup dışında, üretim hakkı olmayan diğer grup madenin üretilmesi ve/veya sevk edilmesi,*

- b) Arama ruhsat döneminde izinsiz üretim veya verilen üretim izninden fazla üretim ve satış yapılması,
- c) Ruhsat sahibinin kamulaştırılan alanı kamulaştırma amacı dışında kullanması,
- ç) Galeri atımı yöntemi ile patlatma yapılması,
- d) Genel Müdürlükçe faaliyeti durdurulan sahalarda üretim faaliyetinde bulunulması,
- e) Ruhsat sahasında yapılan üretimlerin beyan edilmemesi,

*haksız yere hak iktisabı sayılır. Haksız yere hak iktisabına imkan veren bu hususlarla ilgili yapılmış beyanlar da gerçek dışı ve yanıltıcı beyanlar olarak kabul edilir.*

Bu maddede, haksız yere hak iktisabı sayılan hususlar düzenlenmiştir ve galeri atımı yöntemi ile patlatma yapılması da bunların içinde sayılmıştır. Haksız yere hak iktisabına imkan vere bu hususlarla ilgili beyanlar da gerçek dışı ve yanıltıcı beyanlar olarak kabul edilmiştir. Bu fıkradan bir önceki ek fıkrada ise gerçek dışı veya yanıltıcı beyanda bulunmak suretiyle Kanun hükümlerinin uygulanmasını engelleyen ve haksız surette hak iktisap eden ruhsat sahiplerinin teminatlarının irad kaydedilerek iki katına çıkarılacağı; bu fıkranın ikinci kez ihlâli halinde bir önceki cezanın katlanarak uygulanacağı; üç yıl içinde madde hükümlerinin üç kez ihlâl edilmesi halinde teminatın irad kaydedilerek ruhsatın iptal edileceği belirtilmektedir.

#### **4.3. BARUT VE PATLAYICI MADDELERLE SİLÂH VE TEFERRUATI VE AV MALZEMESİNİN İNHİSARDAN ÇIKARILMASI HAKKINDA KANUN**

6551 sayılı Maden Barut ve Patlayıcı Maddelerle Silah ve Teferruatı ve Av Malzemesinin İnhisardan Çıkarılması Hakkında Kanun Türkiye Büyük Millet Meclisi tarafından 09.05.1955 tarihinde kabul edilmiş, 18.05.1955 tarihli ve 9009 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Kanun, 7 maddeden oluşmakta olup yürürlüğe girdikten sonra 1 kez değişikliğe uğramış ve 3. maddesi ilga edilmiştir.

Bu kanunun 1. maddesi gereği , o güne kadar devlet tekelinde bulunan; her nevi av ve taş barutları; lağım patlatmakta kullanılan her nevi patlayıcı maddelerle bunların fitil, kapsül, ateşleme aletleri gibi bütün ateşleme ferileri; her nevi nişan tüfek ve tabancaları

fişekleri ve bunların parçaları ve tazyik edilmiş hava ile işleyen silahlar ve bunların fişekleri veya parçaları; her nevi şenlik fişekleri, maytap ve benzerleri ve doluya karşı kullanılan havai fişekler; dolu veya boş av fişekleri ile bunların hazırlanmasında kullanılan tapa, kapsül gibi av malzemesi, av saçması ve kurşunları; yivli av tüfekleri ve fişekleri ve bunların parçaları ve potas küherçilesinin bu kanun hükümleri dahilinde, rovelver ve tabancalarla fişekleri ve bunların parçalarının 6136 sayılı kanun hükümleri mahfuz kalmak üzere; mal, ithal ve satışı serbest hale getirilmiştir. Bu kanunla beraber ticari amaçlı patlayıcı maddeler devlet tekelinden çıkarılmış ve bu sayede günümüzdeki yaygın kullanımına yasal zemin hazırlanmıştır.

#### **4.4. TEKEL DIŞI BIRAKILAN MADDELERLER AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN ÜRETİMİ, İTHALİ, TAŞINMASI, SAKLANMASI, DEPOLANMASI, SATIŞI, KULLANILMASI, YOK EDİLMESİ, DENETLENMESİ USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK**

87/12028 sayılı Tekel Dışı Bırakılan Maddelerler Av Malzemesi ve Benzerlerinin Üretimi, İthali, Taşınması, Saklanması, Depolanması, Satışı, Kullanılması, Yok Edilmesi, Denetlenmesi Usul ve Esaslarına İlişkin Tüzük; Bakanlar Kurulu'nun 14.08.1987 tarihli kararı ile, 29.09.1987 tarihli ve 19589 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu tüzük; 137 madde ve 4 ek maddeden oluşmaktadır. 1999, 2001 ve 2004 yıllarında olmak üzere 3 kez değişikliğe uğramıştır.

Tüzüğün 1. maddesinde belirtildiği üzere bu tüzüğün kapsamı; av ve taş barutlarının, lağım patlatmakta kullanılan patlayıcı maddelerin ve bunların fitil, kapsül, ateşleme aletleriyle malzemelerinin, nişan, tüfek ve tabanca fişeklerinin, şenlik fişeklerinin, havai fişeklerin, maytapların ve benzerlerinin, dolu veya boş av fişekleriyle bunların hazırlanmasında kullanılan, tapa, kapsül gibi av malzemesinin, av saçmasının ve av kurşunlarının, potas güherçilesinin, üretilmesi için işyeri kurulması ve işletilmesi, üretilen maddelerin ambalajlanması, taşınması, saklanması, depolanması, ithali, satışı, kullanılması, yok edilmesi, denetimi, yivsiz av tüfeklerinin, hava ve gaz basıncı ile çalışan ateşsiz nişan tüfek ve tabancalarının ve bunların parçalarının ithali ve alınacak güvenlik önlemlerine ilişkin usul ve esasları düzenlemektir.

Madde 2’de tüzükte kullanılan deyimlerin tanımları yapılmış ve patlayıcı maddelerin neler olduğu ayrıntılı biçimde açıklanmıştır. Madde 3’te patlayıcı maddelerin sınıflandırılmasından bahsedilmiştir. Bu sınıflandırmaya göre patlayıcı maddeler ;

*A - Duyarlılıkları bakımından:*

*1 - Güvenlikli patlayıcı maddeler; ısıya, sürtünmeye ve darbeye karşı çok duyarlı olmayan av kapsülleri, saniyeli fitiller gibi maddeler,*

*2 - (Değişik: 4/5/1999 - 99/12746 K.) Güvenliksiz patlayıcı maddeler: ısıya, sürtünmeye ve darbeye karşı çok duyarlı olan nitrogliserin, sağırlandırılmış (plastifiye edilmiş) olanlar dışında kalan % 12.6 (yüzde oniki nokta altı) ve daha fazla azot içeren ve % 25 (yüzde yirmi beş) den az oranda su veya alkolle ıslatılmış olan nitroselüloz, trinitrotoluen ve dinamit gibi maddeler.*

*B - Uygulama alanları bakımından:*

*1 - İtici ve balistik etkisi olan patlayıcı maddeler; kara av barutu, dumansız av barutu gibi maddeler,*

*2 - Tahrip gücü olan patlayıcı maddeler;*

*a - Ön patlayıcılar (inisiyal patlayıcılar), asıl patlayıcıları patlatmada kullanılan kurşun azotür kurşun trizinat, kurşun pikrat, tetrasen ve civa fülminat gibi maddeler,*

*b - (Değişik: 4/5/1999 - 99/12746 K.) Asıl patlayıcılar; trinitrotoluen, tetril, dinamit, nitrogliserin, sağırlandırılmış (plastifiye edilmiş) olanlar dışında kalan % 12.6 (yüzde on iki nokta altı ) ve daha fazla azot içeren ve % 25 (yüzde yirmi beş) den az oranda su veya alkolle ıslatılmış olan nitroselüloz gibi maddeler.*

*3 - Piroteknik mamüller; maytaplar, roketler, şenlik, işaret ve aydınlatma fişekleri, şenlik bombaları, döner mamüller gibi maddeler.*

Tüzüğün 4-8’inci maddelerinde işyeri kurmada ön izin, kuruluş izni için gerekli belgeler, işletme izni için gerekli belgeler, bu belgenin yenilenmesi konularından bahsedilmektedir. Ön izni, Genelkurmay Başkanlığının görüşü alındıktan sonra İç İşleri Bakanlığı vermektedir. Kuruluş izni için, aralarında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Bilim, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı’nın da bulunduğu muhtelif kurumlardan belge alınması gerekmektedir. Bu

belgeler alındıktan sonra, kuruluş iznini de İç İşleri Bakanlığı vermektedir. İşletme İzin Belgesi almak için de benzer bir süreçten bahsedilmektedir.

Madde 9'da patlayıcı maddelerin üretildiği veya işlendiği her işyerinin kurulmasında uyulması gereken güvenlik uzaklıkları bulunmaktadır. Bu mesafeler tüzüğün Ek-1'inde yer alan çizelgede yer almaktadır. Madde 10'da binalar ve tesisat, Madde 11'de makine ve tezgahlar, Madde 12'de elektrik tesisatı, Madde 13'te ısıtma tesisatı, Madde 14'de havalandırma, Madde 15'te paratoner sistemi hakkında bilgi verilmektedir.

16, 17 ve 18'inci maddelerde patlayıcı madde üretiminde uyulması gereken kurallardan bahsedilmektedir. Donar tip nitrogliserinli dinamit üretimi ve kullanılması için İçişleri Bakanlığından ayrıca izin alınması zorunludur. Oyun ve Eğlence Aracı Olan Patlayıcı Maddeler üretildikten sonra kutuların ve sandıkların üzerine büyük boyutta, "DİKKAT! İÇİNDE PATLAYICI MADDE VARDIR. TEHLİKELİDİR." sözcüklerinin yazılması zorunludur. Madde 19'da üretimde taşıma esnasında uyulması gereken hususlar aşağıya çıkartılmıştır;

*A - Taşımalar, olanaklar ölçüsünde insan gücüyle ve gereğinden çok kişi kullanılmadan yapılır. Taşımanın yapılacağı zeminin kaygan olmaması, patlayıcı maddelerin, etrafa dökülüp saçılmaması, düşürülmemesi, taşıma sırasında sert hareketlerden kaçınılması için gerekli önlemler alınır. Art arda yapılan taşımalarda belli bir güvenlik uzaklığının bulunmasına dikkat edilir.*

*B - Büyük miktarlardaki patlayıcı maddelerin taşınması için, eksozu kıvılcım çıkarmayan motorlu araçlar veya kapalı tip akülü araçlar kullanılır.*

*C - Elle, el arabasıyla, römorkla ya da motorlu araçlarla yapılan bütün taşımalarda, taşıma hızı, taşınan patlayıcı madde miktarı, güvenliğin gerektirdiği sınırları geçemez, statik elektriğin boşalması için gerekli önlemler alınır.*

*D - Taşıma sırasında patlayıcı madde ambalajları, tam bir güvenlik sağlayacak biçimde araca yerleştirilir, giriş ve çıkış yolları serbest tutulur.*

*E - Taşımadan önce, taşınacak maddelerin özelliğine bağlı olarak, gerekirse, patlayıcı madde nem bakımından şartlandırılır.*

*F - Patlayıcı maddeler, özelliklerine göre fabrika içinde ancak kapalı veya örtülü özel kaplar veya borularla ve gereken önlemler alınarak taşınır.*



Madde 20’de işyerindeki bakım ve onarımda güvenlik önlemleri yer almaktadır. Madde 21’e göre işyerinde teknik bakımdan sorumlu bir müdür bulunmalı ve sorumlu müdürün; kimya yüksek mühendisi, kimya mühendisi veya kimyager olması zorunludur. 22 ila 27’nci maddelerde işletme güvenliği hususunun üzerinde durulmaktadır. İşyerlerinin kapıları iş saatleri dışında kilitli bulundurulur; silahlı ve kontrol saatli koruma görevlileri tarafından günün yirmi dört saatinde gözetim altında tutulur. Kontrol saatleri, en az saatte bir basılacak biçimde ayarlanır ve kayıt kağıtları saklanır. Geniş bir alana yayılmış ve etrafı duvar, tel örgü veya tel kafesle çevrilmiş işyerlerinin sınırları, belirli yerlere amaca uygun biçimde yapılmış bekçi kulelerindeki projektörlerle aydınlatılır. İşyeri sorumlusunun izni alınmadan ve beraberinde nezaretçi bulunmadan hiçbir yabancı, fabrika veya imalathaneye veya bunların tesislerine giremez. İşyerinin çeşitli bölümlerinde yapılmasına izin verilen işin ne olduğunu, bulundurulabilecek en çok patlayıcı madde miktarıyla çalıştırılabilecek en çok işçi sayısını, ayrıca, güvenlik yönünden gerekli görülen diğer hususları belirleyen levhalar hazırlanarak uygun yerlere asılır. Patlama, yangın ve benzeri önemli olaylarda, işveren veya vekili, gerekli önlemleri almak, hastalanan veya yaralanan işçileri sağlık kuruluşlarına en süratli biçimde ulaştırmakla yükümlüdür. Her işyerinde işyerinin büyüklük ve özelliğine göre mekanik veya otomatik olarak çalışan alarm cihazları bulundurulur. İşyerinde, yapılan işin cinsine ve özelliğine göre etkili olabilecek tipte ve yeterli sayıda kolayca kullanılabilir biçimde karbondioksitli, köpüklü veya otomatik yangın söndürme cihazlarının bulundurulması zorunludur.

Madde 28, genel ambalajlama esaslarını içermektedir. Bu maddeye göre;

*Patlayıcı maddelerin, parça, koli, sandık ve benzeri ambalaj birimleri tek tip patlayıcı maddeyi içerecek biçimde olur ve patlayıcı maddelerin herhangi biri diğeri ile aynı ambalaj içinde kesinlikle bulundurulmaz. Ancak, av kovanı dolularının değişik türleri bir sandığa konulabilir.*

*Patlayıcı maddelerin, sarsıntı ve sallantıya meydan vermeyecek biçimde boşluk bırakılmadan ambalajlarına yerleştirilmeleri zorunludur.*

*Patlayıcı madde ambalajlarının iki tarafına kolayca görülebilecek biçimde, sıcak damgayla veya şablon kullanılarak kolay silinmeyecek boyayla içindeki patlayıcı*

*maddenin türüne göre "PATLAYICI MADDE", "GÜVENLİKLİ MUHİMMAT" veya "GÜVENLİKSİZ MUHİMMAT" sözcükleri yazılır. Ambalaj varilse, bu yazılar, varillerin alt ve üst yüzeyleri ile yan yüzeylerine de yazılır.*

*(Değişik : 14/5/2001 -2001/2443 K.) Patlayıcı madde ambalajlarının üzerine patlayıcı madde üreten işyerinin adı, yeri, üretilen maddenin cinsi, net ve brüt ağırlığı, grizu güvenli olup olmadığı, üretim tarihi, seri numarası, Birleşmiş Milletler numarası ile CE (Avrupa Birliği) işareti yazılır. Dinamitlerin donar veya donmaz tip oldukları da ambalaj üzerinde belirtilir. Ayrıca, patlayıcı madde sınıf ve uyum grubunu gösteren etiket yapıştırılır.*

*(Ek : 14/5/2001 -2001/2443 K.)Yukarıda belirtilen hükümler ithal edilecek patlayıcı maddeler hakkında da uygulanır.*

29 ila 45'inci maddelerde, çeşitli patlayıcı tiplerine özel ambalajlama hususları yer almaktadır. Bu patlayıcılar; barutlar, nitroselülozlar, dinamitler, fitilleri zor tutuşan patlayıcı maddeler, fitille ateşlenen kapsüller, elektrikle ateşlenen kapsüller, gecikmeli elektrikli kapsüller, mermiler ve av kapsülleri, şenlik ve işaret fişekleri, bombalar, döner mamüller, kestane fişekleri, elektrikli tutuşturucular, füyeler, eğlence bonbonları, oyuncak patlayıcılar, tabanca mantarları, kağıt kapsüllerdir.

46 ila 52'nci maddeler, ithal hususunu içermektedir. Madde 46'ya göre;

*Bu Tüzük kapsamına giren maddeleri ithal etmek isteyenlere, ticaret sicilinde bu tür maddelerin ithalatçısı olarak kayıtlı bulunmaları, ithal edilecek maddelerin saklanmasına elverişli deposu bulunduğuna ilişkin depolama izin belgesine sahip olmaları veya izin belgeli depo kiralamaları, Sanayi ve Ticaret Bakanlığında alınacak yerli imal durum belgesinin aslını veya onaylı örneğini vermeleri ve güvenlik bakımından durumlarının İçişleri Bakanlığınca uygun bulunması koşuluyla, ithal edilecek miktarlarla sınırlı olmak üzere ilgili kuruluşça ithal izni verilir.*

53 ve 81 arası maddelerde, patlayıcıların taşınması ile ilgili kurallar yer almaktadır. İthal edilen patlayıcı maddelerin taşıma izin belgesi bu maddelerin ambalajlarının Tüzük hükümlerine uygunluğu belirlendikten sonra verilir. Madde 53 ;

*Bu Tüzük kapsamındaki patlayıcı maddelerin fabrikadan, giriş gümrüğünden, satıldığı yerden veya depolardan başka bir yere taşınması için taşıma izin belgesi alınması zorunludur.*

*Bu belgeler, işletme, ithal, satın alma, depolama, kullanma veya satış izin belgesi bulunanların dilekçe ile yapacakları başvuru üzerine, gönderileceği yerin uzaklığına göre belirlenecek süre için geçerli olmak üzere yerel emniyet makamları, bulunmadığı yerlerde ilçe jandarma bölük komutanlıklarınca verilir.*

*İthal edilecek veya ülkeden transit geçecek patlayıcı maddelere ait taşıma izin belgesi verilmeden önce İçişleri Bakanlığından izin alınır.*

*Av tezkeresi sahiplerinin bir kiloya kadar ambalajlı barutları, avda kullanılan dolu fişekleri ve her türlü av malzemesi ile 83 üncü maddede belirtilen birinci gruba dahil satıcıların, aynı belediye sınırları içerisinde taşıyacakları, beş kilogramı geçmeyen ambalajlı av barutları, her türlü av malzemesi ve beş bin adedi geçmeyen ava mahsus dolu fişekleri taşıma izin belgesine tabi değildir.*

*Patlayıcı maddelerin taşınmasından sonra izin belgesinin kırk sekiz saat içinde yerel emniyet makamlarına, bulunmadığı yerlerde ilçe jandarma bölük komutanlıklarına verilmesi zorunludur. Belgeyi alan makam, taşınmasına izin verilen maddelerin yerine tam olarak gelip gelmediğini ve depo edildiği yeri saptayarak bunları belgeye yazar ve belgeyi veren yere geri gönderir.*

*(Değişik : 14/5/2001 - 2001/2443 K.) Taşıma izin belgesini veren makam durumu Emniyet Genel Müdürlüğüne bildirir.*

*Taşınacak patlayıcı madde miktarı, gideceği yerdeki sürekli, geçici veya gezici depoların izin belgelerinde yazılı kapasitelerinden, depo edilmeden kullanılacaksa, bir defada kullanılacak miktardan çok olamaz.*

*Maden işletmesi içindeki depolar arasında yapılacak taşımalar için, her yıl onaylanmak, taşıma sırasında görev yapacak sorumluların adları bildirilmek ve sadece işletme sahasıyla sınırlı kalmak üzere sürekli taşıma izin belgesi verilir.*

*İnsan tarafından taşınan ve on kilogramı geçmeyen, taşıtla taşınan ve iki yüz elli kilogramı geçmeyen aynı işyeri içindeki patlayıcı madde taşımaları, işyeri amirinin sorumluluğu altında, taşıma izin belgesi aranmadan yapılır.*

Madde 55'te, taşınması yasak olan patlayıcı maddeler belirtilmiştir. Bunlar;

A - Emici maddeye emdirilmemiş nitrogliserin,

B - Nitrogliserini terlemeyle kusan dinamitler,

C - Kapsül takılmış dinamitler,

D - Civa fülminat, kurşun azotür, kurşun tirizinat, kurşun pikrat, tetrasen gibi kovan ve kapsüllere doldurulmuş bulunmayan her türlü inisiyal patlayıcı maddelerle karışımlarından üretilen kağıt kapsüller, bonbonlar ve benzeri oyuncak türünden kapsüller dışında kalan patlayıcı maddelerdir. Bu maddede üzerinde özellikle durulması gereken husus kapsül takılmış dinamitlerdir. Kapsüle duyarlı patlayıcı –maddede geçen adıyla dinamit- kapsül ile irtibatlandıktan sonra patlamaya hazır hale gelmektedir ve bu şekilde taşınması son derece tehlikeli ve yasaktır. Zaten aşağıda görüleceği üzere bu kapsül ve dinamitin birlikte taşınması dahi yasaktır. Ayrıca madde 56’da belirtildiği üzere; PTT İşletmesi veya posta taşıyan yüklenicilere ait araçlarla koli halinde veya zarf içinde patlayıcı madde taşınması yasaktır.

Madde 57’de birlikte taşıma yasağından bahsedilmektedir;

*Dinamitler, barutlar ve kapsüller aynı taşıtta bir yerde ve bir arada taşınmaz.*

*Bu Tüzük kapsamındaki patlayıcı maddelerin aynı vagona veya gemi ambarında yahut motorlu ve motorsuz taşıtlarda yolcu, hayvan veya başka eşyayla bir arada taşınması yasaktır.*

*Ancak, dolu ve boş av kovanlarıyla bunlara ait av kapsül ve av fişekleri, saniyeli fitillerle amonyum nitrat, bu Tüzük hükümlerine uygun olarak ambalajlanmış olmaları koşuluyla, birlikte veya diğer maddelerle bir arada kara taşıtlarında taşınabilirler. Bu taşımalarda aynı araçta parlayıcı ve yanıcı maddeler bulundurulmaz.*

*Taşıma izin belgesi bu kurallara uygun olarak düzenlenir.*

Madde 58’de ise birlikte taşıma koşulları yer almaktadır. Bu maddeye göre; ana depolardan geçici ve gezici depolara ve işyerlerine yapılan ve il sınırı dışına elli kilometreden çok çıkmayan taşımalarda, toplam üç yüz kilogramı geçmemesi ve çeşitli patlayıcı maddelerin aynı bölümlere konulmaması koşuluyla dinamitler, barutlar ve kapsüller aynı taşıtta taşınabilir.

Taşıma esnasında alınması gereken güvenlik önlemleri, madde 59'da yer almaktadır. Bu maddeye göre, patlayıcılar araç içinde düzgün bir şekilde istif edilmeli, araç içinde veya yakınında taşımanın hiçbir aşamasında sigara içilmemeli, ateş yakılmamalıdır. Yükleme ve boşaltma sırasında, darbe, düşürme, sürme, çarpma gibi tehlikeli olabilecek hareketlerden kaçınılır. Patlayıcı madde yüklü taşıtların insan ve hayvan topluluklarının buldukları yerlerde bekletilmesi yasaktır. Demiryolu istasyonlarında, limanlarda ve hava limanlarında patlayıcı maddelerin yükleme ve boşaltma işlemleri öncelikle ve bekletilmeden yapılır ve yüklenen taşıtların yükleme ve boşaltma yerlerinden derhal uzaklaştırılması sağlanır.

Karayolu ile taşımada istifleme ve araçlarda aranacak teknik özellikler madden 60'da yer almaktadır. Bu maddeye göre;

*Patlayıcı maddelerin karayollarında taşınmasında ambalajların darbe ve çarpmalardan korunması ve düşürülmemesi için önlemler alınır. Taşıma sırasında taşıtın hızı, tehlikeli madde taşıyan araçlar için öngörülen hız sınırlamalarını aşmamak üzere, görüş, yol, hava ve trafik durumuna göre bir tehlike oluşturmayacak düzeyde tutulur.*

*Patlayıcı maddeler, hayvan gücüyle çekilen taşıtlarla taşınmaz.*

*Ambalajlar, taşıtlara, kapakları üst tarafa gelecek biçimde ve birbirlerine iyice yanaştırılmış olarak yerleştirilir, hareket halinde, patlayıcı madde ambalajlarının sağa, sola oynamamaları, kaymamaları, sıçramamaları ve düşmemeleri için gereken önlemler alınır.*

*Patlayıcı maddeler, taşıtlara taşıtın yan kenarlarının yüksekliğini aşmayacak biçimde yüklenir. Üstü kapalı taşıtların arkadan kilitlenir kapılı olması, üstü açık olan taşıtların branda beziyle iyice örtülmüş bulunması gerekir.*

*İçi saç veya demir malzeme ile kaplı taşıtların tabanlarına ve yan kenarlarına tamamen branda bezi döşenmesi zorunludur.*

*(Ek : 14/5/2001 - 2001/2443 K.) Kapsüle duyarlı emülsiyon patlayıcılar ile anfo ve bunların benzeri patlayıcı maddeler, taşıma izin belgesi alınması suretiyle;*

*A - Sabit üretim tesisinde üretildikten sonra araç istiap haddini aşmamak koşuluyla kartuş, püüs veya özel torba içinde en çok 400 kilograma kadar uygun*

*ambalajlarda paketlenmiş biçimde veya özel donanımlı yol tankerleri ve/veya araçları ile dökme olarak,*

*B -Sabit tesislerde üretilen emülsiyon ve/veya anfo ayrı tanklar içinde özel donanımlı araçlarla kullanım sahaları veya işletmelere taşınarak araç üzerinde karıştırıldıktan sonra doğrudan deliklere pompalanmak veya dökülmek üzere, maden sahaları veya işletmelere nakledilebilir.*

*(Ek : 14/5/2001 - 2001/2443 K.) Bu amaçla kullanılacak özel donanımlı yol tankerleri veya araçlarında aranacak teknik özellikler ile bu araçların muayene ve denetim esasları yönetmelikle belirlenir*

Karayolu ile taşımada dikkat edilmesi gerek bir diğer önemli husus da taşıta flama ve levha asma zorunluluğudur. Bu husus madde 67’de düzenlenmiştir. Bu maddeye göre;

*Patlayıcı madde taşıyacak taşıtların ön ve arkasına, her iki taraftan görünecek biçimde, eni ve boyu otuz santimetre olan kırmızı renkte flamalar asılması, ön, arka ve yanlarına da boyu yirmi, çizgi kalınlığı iki buçuk santimetreden az olmayan beyaz renkli harflerle, kırmızı zemin üzerine, "PATLAYICI MADDE" sözcükleri yazılı levhalar konulması zorunludur.*

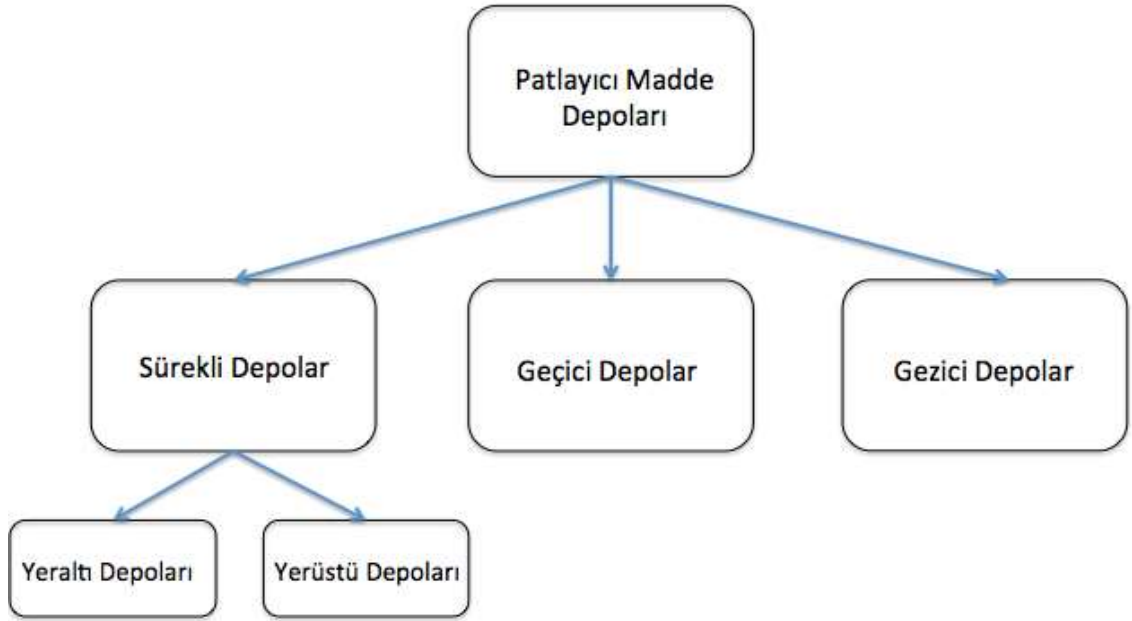
Tüzüğün devam eden maddelerinde demiryoluyla taşıma, deniz, nehir ve göllerde taşıma, havayoluyla taşıma konuları düzenlenmiştir. Demiryoluyla taşımada, patlayıcı maddeler 4 grupta sınıflandırılmıştır ve malzemelerin taşınma esasları, gruplarına göre düzenlenmiştir. Her türde taşımada, tüzüğün özellikle üzerinde durduğu hususlar, izin belgesi ile yükleme ve boşaltmada emniyet tedbirleridir.

82 ile 112’nci maddeler arasında, depolama ve güvenlik önlemleri düzenlenmiştir. Depolama için, valiliklerden depolama izin belgesi almak gerekmektedir. Bu izin belgeleri verilirken, patlayıcı maddeleri kullanacak ve satacak olanlar 3 gruba ayrılmıştır. Birinci grup: Perakende satıcılar, kuyucular ve az miktarda patlayıcı madde kullananlardır. Bunlar depo kurmak zorunda değildirler. İkinci grup: İki tondan az patlayıcı madde depolayacak olan satıcılar, taş ocakları, çimento fabrikaları, küçük maden ocakları işleticileri, kanal açma, tarıma elverişli saha hazırlama işlerini

yüklenenler gibi tüketicilerdir. Üçüncü grup: İki ton ve daha çok patlayıcı madde depolayacak olan satıcı ve tüketicilerle, maden işletmeleri ve stok amacıyla kurulmuş büyük dağıtım merkezleridir. İkinci ve üçüncü grupta yer alan satıcı ve tüketiciler, depo kurmak zorundadır.

Depo sınırları üzerine "TEHLİKELİ BÖLGEDİR. GİRİLMEZ" levhalarının konulması zorunludur. Taşımada yer alan birlikte taşıma yasağına benzer bir yasadepolama hususunda da yer almaktadır. Bu düzenlemeye göre; dinamitler, nitrogliserin, nitroselüloz, barutlar, kapsüller, av fişekleri ve piroteknik mamuller kesinlikle bir arada veya başka maddelerle birlikte depolanamaz. Bu patlayıcı maddelerden her biri ayrı depolara veya deponun ayrı bölümlerine konulur. Ancak, amonyum nitrat ile dinamit, kapsül ile fitil aynı bölümde ayrı yerlere konabilir. Dinamit ve kapsüllerin birlikte aynı depoda bulundurulması halinde, dinamit ve kapsüllerin bulunduğu bölümlerin kapılarının ayrı olması zorunludur. Ayrıca, depolama miktarına göre, boşluk miktarı ve ara duvar kalınlığıyla ilgili kurallar da bulunmaktadır. Depolarda bakım yapılacağı zaman, patlayıcı maddelerin depolardan uzaklaştırılması zorunludur.

Patlayıcı madde depoları sürekli, geçici ve gezici olmak üzere üç gruba ayrılır. Bu türler 98 ve 102'nci maddeler arasında düzenlenmiştir. Sürekli patlayıcı madde depoları ise yerüstü ve yeraltı depoları olmak üzere iki gruba ayrılır. (Şekil 4.1.)



Şekil 4.1. Patlayıcı Madde Depo Çeşitleri

- Sürekli Depolar:** Bu depolar yerüstü ve yeraltı depoları olmak üzere iki çeşittir. Yerüstü depoları da; hafif yapılı depolar, iglo tipi (üstü toprakla örtülü) depolar ve kalın duvarlı ve sağlam yapılı depolar olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır. Yerüstü depoları tek katlı ve patlama olduğunda uzaklara tehlikeli parçalar saçmayacak malzemeyle geniş saçaklı olarak yapılır, çatıları da hafif ve yanmaz malzemeyle örtülür. Bu depoların zemini çivi, vida, herhangi bir yarık ve çatlak bulunmayan, düzgün, sızdırmaz, herhangi bir cismin çarpmasıyla kıvılcım çıkarmaz ve kolay temizlenir biçimde çimento şap veya mozaikle kaplanır. Duvarları nem geçirmez bir harçla çatlaksız ve düz olarak sıvanır, havalandırma delikleri konur, açık renkte badana ile boyanır. Pencereleleri çatıya yakın yükseklikte ve güneş ışınlarının doğrudan depo içine girmesini önleyecek biçimde demir parmaklıklı olarak yapılır. Ayrıca, pencerelerine sağlam pirinç veya galvaniz tel kafes konur, dış kısımlarına ise dışarıya açılır ve içeriden mandallanabilir sağlam tahta kapaklar yapılır. Dış kapıları sağlam saç malzemedan yapılır, gizli kilit takılır ve kanatları dışarıya açılır. İç kapıları ahşap olarak yapılır. Yağmur olukları sık sık kontrol edilerek çalışır durumda bulundurulmaları sağlanır. Bu baskınına karşı binanın etrafına kanallar açılır. Yeraltı (galeri tipi) depoları, maden işletmelerinde yer altında ve ocak içinde



yapılabileceği gibi, bir yamaçta açılacak galeriyle girilmek suretiyle de yapılabilir. Su girmemesi ve nem oluşmaması için gerekli önlemler alınır. Depo içi sıcaklığının 25 dereceyi geçmesini önleyecek havalandırma düzeni yapılır ve patlama etkisini azaltmak amacıyla uygun yerlere oyuk ve boşluklar açılır.

- **Geçici Depolar:** Bu depolar, üç yıla kadar süren geçici işler için yapılabilir. Bu süre içinde işin tamamlanmaması halinde geçici depolama izin belgesinin süresi bir yıl uzatılabilir. Bu gibi depoların kapı ve yan duvarları birbirine geçme veya bindirmeli olarak sağlam yapılır ve çatılar izin merciince uygun görülen hafif ve yanmaz malzemeyle örtülür. Döşemeler yerüstü sürekli depolarda olduğu gibi yapılır. Gezici depoların projeleri sürekli depoların projeleri gibi olur. Bu depolarda en çok altı tona kadar patlayıcı madde depolanabilir.
- **Gezici Depolar:** Gezici depolarda, en çok iki ton patlayıcı madde bulundurulabilir. Ancak, sismik araştırmalarda kullanılmak üzere, yalnız sismik dinamit için, ihtiyacın Petrol İşleri Genel Müdürlüğüne belgelenmiş olması koşuluyla en çok on tonluk gezici depoya izin verilebilir. Güvenlik uzaklıklarına uygun olarak yerleştirilen gezici depodan 20 metre uzaklığa, geçişi engelleyecek tarzda dikenli tel çekilmesi zorunludur. Gezici depolar patlayıcı madde taşınmasında kullanılamaz

Depo tiplerinin tümünde bulunması gereken ortak teknik özellikler, madde 102'de düzenlenmiştir. Bu maddeye göre;

*A - Bina içinde zeminden çatıya kadar yapılan bacalar ve bunlara açılan havalandırma delikleriyle depoların havalandırılmaları sağlanır. Baca delikleri, kuş, fare gibi hayvanların ve böceklerin girmesine engel olabilecek bakır veya pirinç tel kafeslerle örtülür.*

*B - Depolar mevzuatın öngördüğü paratoner sistemiyle donatılır. Paratonerler veya çubuklarla yer arasında tam bir iletkenliğin bulunup bulunmadığının ve iletkenlerin depo duvarlarından ve çatısından izole edilmiş olup olmadığının araştırılması ve arızalarının giderilmesi için her yıl yağmur ve dolu mevsiminden önce kontrol ettirilir.*

*C - Depo kapılarına ve girişte duvarların yanına, statik elektriğe karşı topraklanmış pirinç, bakır veya alüminyum levhalar konur.*

*D - Aydınlatma tesisatı, yalıtılmış tipteki armatürlerle ve bu konudaki mevzuata uygun olarak yapılır.*

*E - (Değişik : 14/5/2001 - 2001/2443 K.) Patlayıcı madde depolarının çevresinde, Ek-5'e uygun olarak yapılacak sütünin tabanı, depo binasına bir buçuk metre uzaklıktan başlar. Sütrelere, depo çatısının en üst noktasından en az bir metre yükseklikte ve sütünin üstü de en az bir metre genişlikte yapılır. Sütrenin, depo binasını tamamen çevreliyorsa geçiş için uygun giriş yerleri ve tüneller açılır. Sütünin üzeri çimlendirilir veya bodur ağaçlarla ağaçlandırılır.*

*Engebeli arazide kurulmuş ve etrafında sütrenin görevini yapacak yüksek tümsekler bulunan depolarda sütünin, varsa tehlike gösteren yönde yapılması yeterlidir.*

*F - (Değişik : 14/5/2001 - 2001/2443 K.) Gezici depolar hariç olmak üzere, stoklama kapasitesi beş bin kilograma kadar olan depolardan en az otuz metre, daha fazla patlayıcı madde stoklanacak depolarda ise en az altmış metre uzaklığa bir metre yüksekliğinde taş veya beton duvar yapılarak üzerine geçişleri engelleyecek şekilde bir metre yüksekliğinde dikenli tel çekilir.*

*G — Patlayıcı madde depolarının yapımında Ek : 1 sayılı çizelgede gösterilen en az güvenlik uzaklıklarına uyulması zorunludur.*

Tüzüğün 113 ve 120'nci maddeleri arasında satış ve satın alma işlemleri düzenlenmiştir. Bu bölümde; satış izin belgesi, soruşturma, kayıt işlemleri, sınırlama, atış sorumluluğu, satın alma ve kullanma izin belgesi, geçici işlerde satın alma ve kullanma, kapasite konuları bulunmaktadır.

Tüzüğün 121, 122, 123 ve 124'üncü maddeleri, kullanma ve güvenlik önlemlerini içerdiği için patlayıcı maddeleri kullananlar için hayati öneme haiz maddelerdir. Bu sebeple söz konusu maddeler aşağıya aynen çıkartılmıştır. Madde 124'te adı geçen "Maden ve Taş Ocakları İşletmelerinde ve Tünel Yapımında Alınacak İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Önlemlerine İlişkin Tüzük", 16.06.2014 tarihinde yürürlükten kaldırılmıştır.

### *Ateşleyici Yeterlik Belgesi*

*Madde 121 – (Değişik birinci fıkrası : 14/5/2001 -2001/2443 K.) Patlayıcı maddelerin ateşlenmesinde görev alacak kişilerin, ateşleyici yeterlik belgesi almaları zorunludur. Yapılacak sınavda yeterli bilgi ve deneyime sahip oldukları anlaşılan ve güvenlik soruşturması sonucu durumu uygun bulunanlara, valilikçe beş yıl süreli ateşleyici yeterlik belgesi verilir.*

*(Değişik : 14/5/2001 -2001/2443 K.) Ateşleyici yeterlik belgesini ilişkin sınavın koşulları, sınav kurulunun oluşumu ve sınavla ilgili diğer hususlar yönetmelikle belirlenir.*

*Ateşleyici yeterlik belgesinde, belge sahibinin kimliği, kullanabileceği patlayıcı maddelerle yerler ve işkolları belirtilir.*

### *Ateşlemede Güvenlik Önlemleri*

*Madde 122 – Lağım delikleri ancak ateşlenecekleri zaman doldurulur. Kartuşlar biçimleri bozulmadan, oldukları gibi kullanılır ve lağım deliklerine zorla sokulmaz.*

*Dinamit kapsülleri kartuşlara kullanılacağı zaman takılır. Elektrikle ateşlemede ateşlemeden önce ateşleme makinesi ve elektrikli kapsül devresi gözle kontrol edilir.*

*Patlamayan bir lağım bulunursa veya bundan kuşku duyulursa fitille ateşlemeden en az bir saat, elektrikle ateşlemeden beş dakika geçmeden iş alanına hiç kimse giremez. Patlamamış patlayıcı madde artıkları, bir nezaretçinin sorumluluğu altında, olanak varsa, o lağımı delen usta tarafından, patlamamış lağım deliğinin en az otuz santimetre yakınında, ona paralel başka bir delik delinip doldurularak ateşlenir.*

*Delinme, doldurulma, ateşleme ve pasanın kaldırılması sırasında, çalışma alanında, görevlilerden başkasının bulunması yasaktır.*

*Ateşleyici, lağım deliğinde kalan patlamamış patlayıcı maddeleri zararsız hale sokamazsa, çalışmayı durdurur; kendisinden sonraki vardiya ateşleyicisine durumu bildirerek işi teslim eder ve nezaretçiye gerekli bilgileri bizzat verir.*

*Patlamamış kartuş ve kapsüller bulunması olasılığına karşı, pasalar elle kaldırılır ve kartuş ve kapsüller aranır, kürek, kazma ve benzeri aletler kullanılmaz.*

### *Kullanma Talimatı Bulundurma Zorunluluğu*

*Madde 123 – Şenlik, işaret ve donanma fişeklerinin atışı ve kullanma talimatı, üretici kuruluş tarafından ambalajlarına konur.*

*Uygulanacak Diğer Hükümler*

*Madde 124 – Bu Tüzük kapsamına giren patlayıcı maddelerin kullanılmasında, bu Tüzükte hüküm bulunmayan hallerde Maden ve Taş Ocakları İşletmelerinde ve Tünel Yapımında Alınacak İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Önlemlerine İlişkin Tüzüğün ilgili maddeleri uygulanır. Ancak, sözü edilen maddelerle diğer Bakanlıklara verilmiş olan yetkiler, maden ve taş ocakları işletmeleriyle tünel yapımı dışındaki yerlerde İçişleri Bakanlığı tarafından kullanılır.*

Tüzüğün 125 ile 134'üncü maddeler arasında, çeşitli hükümler başlığı altında; devir ve izin yasağı, yıllık bildirim zorunluluğu, kazaların bildirilmesi, idari ve adli işlemler, zapt etme, harp mühimmatının askeri amaç dışında kullanılması, uzmanlardan yararlanma, izin belgeleri yönergesi, yönetmelik konuları düzenlenmiştir. Askeri amaçlarla ve harp mühimmatı olarak kullanılmak üzere üretilen patlayıcı maddelerin, gerektiğinde askeri amaçlar dışında kullanılmak üzere Makina ve Kimya Endüstrisi Kurumuna devri için İçişleri Bakanlığında izin alınması ve bu Tüzüğün patlayıcı maddelerin ambalaj ve kullanımına ilişkin hükümlerine uyulması zorunludur.

Tüzüğe 04.05.1999 yılında koyulan ek madde 1'de tüzük kapsamındaki patlayıcı maddeleri üretim, ithal, satış, satın alma, taşıma, kullanma, saklama, depolanma yasağı bulunan kişiler sayılmıştır. Bu kişiler aynı zamanda, bu işlerde ve koruma hizmetlerinde görevlendirilmesi de yasaktır. Bu kişiler aşağıda belirtilmiştir:

- Ateşli silahlar ve patlayıcı maddelerle işlenen cürümlerden hüküm giymiş bulunanlar
- Taksirli suçlar hariç değişik zamanlarda işlediği aynı veya farklı türden ikiden fazla suçtan dolayı hapis veya ağır hapis ve/veya ağır para cezasına mahkum olanlar,
- Taksirli suçlar hariç, bir yıldan fazla hürriyeti bağlayıcı cezaya mahkum olanlar
- Devlet Güvenlik Mahkemelerinin görev kapsamına giren suçlarla 3713 sayılı Terörle Mücadele Kanunu kapsamındaki suçlardan birinden hüküm giyenler,

- Türk Ceza Kanununun 403 ve 404 üncü maddelerinde yazılı suçların birinden mahkum olanlar,
- Akıl hastalığı, psikolojik, nörolojik veya fiziki olarak yapacağı işe engel olacak bir rahatsızlığı bulunanlar
- Yetkili kamu kurum ve kuruluşlarından alınmış çalışma izni ve meşruhatlı ikamet tezkeresi bulunmayan yabancı uyruklular.
- On sekiz yaşını bitirmemiş olanlar
- Kısıtlı olanlar

Ek madde 3 gereği patlayıcı madde depoları, valilikçe oluşturulacak komisyon tarafından, tüzük hükümlerine uygun olup olmadıkları hususunda yılda en az üç kere denetlenir. Gerek görüldüğünde bu denetimi İç İşleri Bakanlığı da yapabilir. Denetim sonucunda uygun olmayan bir husus tespit edildiğinde depolama izin ruhsatları derhal iptal edilir veya değişen güvenlik mesafelerine göre ruhsat kapasiteleri düşürülür.

Tüzüğün ekler kısmında 6 adet ek bulunmaktadır. Bunlar: patlayıcı madde işyerlerinin ve depolarının çevreye olan güvenlik uzaklıklarını gösterir çizelge, patlayıcı madde bulundurulmuş depoları gösterir levha, çeşitli sürekli depo tiplerine ait çizimler, çeşitli gezici depo tiplerine ait çizimler, sütte çizimleri, yeraltı (galeri) tipi depoların özellikleridir.

#### **4.5. SİVİL KULLANIM AMAÇLI PATLAYICI MADDELERİN BELGELENDİRİLMESİ PİYASAYA ARZI VE DENETLENMESİ HAKKINDA YÖNETMELİK**

Sivil Kullanım Amaçlı Patlayıcı Maddelerin Belgelendirilmesi Piyasaya Arzı ve Denetlenmesi Hakkında Yönetmelik, Bilim, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından hazırlanmış olup 15.10.2002 tarihli ve 24907 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Yönetmelik, 20 adet madde ve 1 adet geçici maddeden oluşmaktadır. Yönetmeliğin 14'üncü maddesi, 2007 yılında ilga edilmiştir.

Bu Yönetmeliğin amacı; sivil kullanım amaçlı patlayıcı maddelerin belgelendirilmesi, işaretlenmesi ve gerekli emniyet şartlarının belirlenmesi, piyasaya arz edilmesi, piyasa gözetimi ve denetlenmesine ilişkin usul ve esasları düzenlemektir. Bu yönetmeliğin hazırlanmasındaki temel maksat Avrupa Birliği'ne uyum çalışmalarıdır. Zaten yönetmelik Avrupa Birliğinin 93/15/EEC sayılı Sivil Patlayıcı Maddeler ile ilgili direktifi dikkate alınarak hazırlanmıştır. Avrupa Birliği'nin belirlemiş olduğu standartlara uyumlu hale getirilmiş ulusal standartlara uygun olarak üretilen Yönetmelik kapsamındaki patlayıcıların, temel emniyet şartlarını karşıladığı kabul edilir. Uyumlaştırılmış ulusal standartların bulunmadığı durumlarda, ek olarak çıkarılacak tebliğ ile, Türk Standartları Enstitüsü tarafından yeni ulusal standartlar hazırlanır. Yönetmelikte yer alan uygunluk değerlendirme prosedürlerine göre patlayıcı maddeler için AT(Avrupa topluluğu) uygunluk beyanı düzenlenir ve CE (Üreticinin ilgili teknik düzenlemeden kaynaklanan yükümlüklerini yerine getirdiğini ve ürünün ilgili uygunluk değerlendirme işlemlerine tabi tutulduğunu gösteren işaret) uygunluk işareti bunlar üzerine iliştilir. CE işaretini taşımayan patlayıcılar piyasaya arz edilemez. Yönetmeliğin eklerinde; temel emniyet şartları, uygunluk değerlendirme işlemleri, onaylanmış kuruluş yetkilendirmesinde bakanlık tarafından dikkate alınması gereken minimum kriterler ve CE uygunluk işaretinin çizimi bulunmaktadır.

Yönetmeliğe göre temel emniyet şartları genel kurallar ve özel kurallar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Yönetmelik kapsamındaki patlayıcı maddeler, bu emniyet şartlarına uygun olmak zorundadır. Bunlar aşağıya çıkartılmıştır.

i) Genel Kurallar

1- Her patlayıcı madde, kullanıldığı ana kadar olmak üzere özellikle emniyet kuralları ve standart uygulamaları açısından normal, önceden tahmin edilebilir koşullarda, insan hayatı ve sağlığına yönelik tehlikeleri en az düzeye indirecek, mülke ve çevreye zarar verilmesini önleyecek şekilde tasarlanmalı, imal edilmeli ve temin edilmelidir.

2- Her bir patlayıcı madde, en üst düzeyde emniyet ve güvenilirlik sağlaması için imalatçı tarafından belirlenen özelliklere sahip olmalıdır.

3- Her bir patlayıcı madde, çevreye verilecek zarar en az düzeyde olmak üzere, uygun teknikler kullanılarak, etkisiz hale getirilebilecek şekilde tasarlanmalı ve üretilmelidir.

ii) Özel Kurallar

1- En azından, aşağıdaki bilgiler ve özellikler uygun durumlarda dikkate alınmalıdır. Her patlayıcı madde gerçekçi şartlarda test edilmelidir. Bunun bir laboratuvarında yapılması mümkün değilse, testler, patlayıcının kullanılacağı şartlarda yapılır.

- (a) Kimyasal bileşim, karışım oranı ve gerektiğinde ebat ve tane büyüklüğü dağılımı dahil olmak üzere yapısal ve kendine özgü (karakteristik) özellikleri,
- (b) Patlayıcı maddenin, maruz kalabileceği tüm çevre koşullarında, fiziksel ve kimyasal kararlılığı,
- (c) Darbe ve sürtmeye karşı duyarlılığı,
- (d) Bütün bileşenlerinin, fiziksel ve kimyasal kararlılıkları bakımından uygunlukları,
- (e) Patlayıcı maddenin kimyasal saflığı,
- (f) Patlayıcı maddenin, nemli veya ıslak ortamlarda kullanılması durumunda, emniyet veya güvenirliliğinin sudan olumsuz etkileneceği durumlarda, suyun etkilerine karşı direnci,
- (g) Patlayıcı maddenin, düşük veya yüksek sıcaklıklarda muhafaza veya kullanılması durumunda, emniyet veya güvenirliliğinin, patlayıcı maddenin bir parçasının veya tamamının soğutulması ya da ısıtılmasından olumsuz yönde etkilenebileceği durumlarda düşük ve yüksek sıcaklıklara karşı direnci,
- (h) Tehlikeli ortamlarda (örneğin: grizu (metan-hava karışımı), sıcak cisimler tarafından tehdit edilen bir çevre) kullanılmak üzere imal edilmiş patlayıcı maddenin bu ortamlarda kullanıma uygunluğu,
- (i) Zamansız veya dikkatsiz başlatma ya da ateşlemeyi önlemeye yönelik emniyet önlemleri,
- (j) Amacına uygun olarak kullanıldığında patlayıcı maddenin doğru yüklenmesi ve işlem görmesi,
- (k) Alıcı ülkenin resmi dili veya dillerinde hazırlanmış, emniyetli taşıma, depolama, kullanma ve elden çıkarma (imha) için gerekli talimatlar ve işaretleri,

(l) Üretici tarafından belirlenen son kullanım tarihine kadar, depolama esnasında patlayıcı maddenin, ambalajının veya diğer bileşenlerinin bozulmaya karşı dayanıklılığı,

(m) Patlayıcı maddenin, güvenilir ve emniyetli kullanımı için gerekli bütün cihaz ve aksesuarların özellikleri.

2- Çeşitli patlayıcı gruplarının en azından aşağıda belirtilen şartlara da uygun olması gerekir:

#### A) İnfilak eden patlayıcılar

(a) Önerilen başlatma yöntemi, infilak eden patlayıcı maddenin, emniyetli, güvenilir ve duruma göre tam patlamasını veya tutuşmasını sağlamalıdır. Özel durumda kara barut için, tutuşturma konusundaki kapasitenin kontrol edilmesi gerekir.

(b) Kartuş şeklindeki patlayıcı maddenin patlamayı, kartuş dizisinin bir ucundan diğerine güvenilir ve emniyetli bir şekilde iletmelidir.

(c) Yeraltında kullanılması öngörülen infilak edici patlayıcı maddelerin patlatılmaları sonucunda açığa çıkan gazlar, sadece normal çalışma şartlarında, sağlık açısından zarar vermeyecek miktarlar da karbon monoksit, azot gazları, öteki gazlar, buhar ve havada asılı katı parçacıklar içerebilirler.

#### B) İnfilaklı Fitiller, Emniyetli (Saniyeli) Fitiller, Ateşleme Fitilleri ve Şok Tüpler

(a) İnfilaklı fitilleri, emniyetli fitilleri ve ateşleme fitillerinin kaplaması yeterli dayanıklılığa sahip olmalı ve normal gerilmelere (basınca) maruz kaldığında içerisinde bulunan patlayıcı dolgu maddesini yeterince koruyabilmelidir.

(b) Emniyetli fitillerin yanma süreleri ile ilgili özellikleri belirtmeli ve bunlar güvenilir bir şekilde karşılanmalıdır.

(c) İnfilaklı fitillerinin, yeterli ateşleme gücünde olması ve özel hava koşullarında bile depolama bakımından gerekli şartları haiz olarak ateşlenebilir güçte olması gerekir.

#### C) Kapsüller (Gecikmeli kapsüller dahil) ve Röleler

(a) Kapsüller, öngörülen tüm kullanım koşullarında, irtibatlandırıldıkları patlayıcı maddelerin patlatılmasını güvenilir şekilde başlatmalıdır.

(b) İnfilaklı fitiller için kullanılan röleler (gecikme bağlantısı) güvenilir ateşlemeye sahip olmalıdır.

(c) Ateşleme kapasitesi nemden olumsuz etkilenmemelidir.



(d) Gecikmeli kapsüllerin gecikme süreleri, öngörülen süreyi aşma olasılığının önemsiz derecede olmasını temin edecek şekilde olmalıdır.

(e) Elektrikli kapsüllerin elektriksel özellikleri ambalaj üzerinde verilmelidir. (örneğin: akım, direnç gibi)

(f) Elektrikli kapsüllerin telleri, kullanım amaçları doğrultusunda, kapsüle olan bağlantılarının sağlamlığı da dahil olmak üzere, yeterli yalıtım ve dayanıklılığa sahip olmalıdır.

#### D) Sevk Yakıtları ve Roket Sevk Yakıtları

(a) Bu malzemeler planlanan amaç için kullanıldığında patlamamalıdır.

(b) Sevk barutları, gerektiğinde (örneğin: nitroselüloz bazlı olanlar) bozulmaya karşı stabilize edilmelidir.

(c) Roket katı sevk yakıtları, sıkıştırılmış (preslenmiş) veya döküm halinde iken işlevlerini tehlikeli şekilde etkileyen herhangi bir çatlak veya gaz kabarcıkları içermemelidir.

## 4.6. ÇEVRESEL GÜRÜLTÜNÜN DEĞERLENDİRİLMESİ VE YÖNETİMİ YÖNETMELİĞİ

Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanmış olup 04.06.2010 tarihli ve 27601 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Yönetmelik, 44 adet madde ve 3 adet geçici maddeden oluşmaktadır. Bu yönetmelik, 2011 yılında bir kez değişikliğe uğramıştır.

Yönetmeliğin amacı; çevresel gürültüye maruz kalınması sonucu kişilerin huzur ve sükûnunun, beden ve ruh sağlığının bozulmaması için gerekli tedbirlerin alınmasını sağlamak ve kademeli olarak uygulamaya konulmak üzere; değerlendirme yöntemleri kullanılarak çevresel gürültüye maruz kalma seviyelerinin, hazırlanacak gürültü haritaları, akustik rapor ve çevresel gürültü seviyesi değerlendirme raporu ile belirlenmesi, çevresel gürültü ve etkileri hakkında kamuoyunun bilgilendirilmesi, gürültü haritaları, akustik rapor ve çevresel gürültü seviyesi değerlendirme raporu sonuçları esas alınarak; özellikle çevresel gürültüye maruz kalma seviyelerinin insan sağlığı üzerinde zararlı etkilere sebep olabileceği ve çevresel gürültü kalitesini korumanın gerekli olduğu yerlerde, gürültüyü önleme ve azaltmaya yönelik eylem

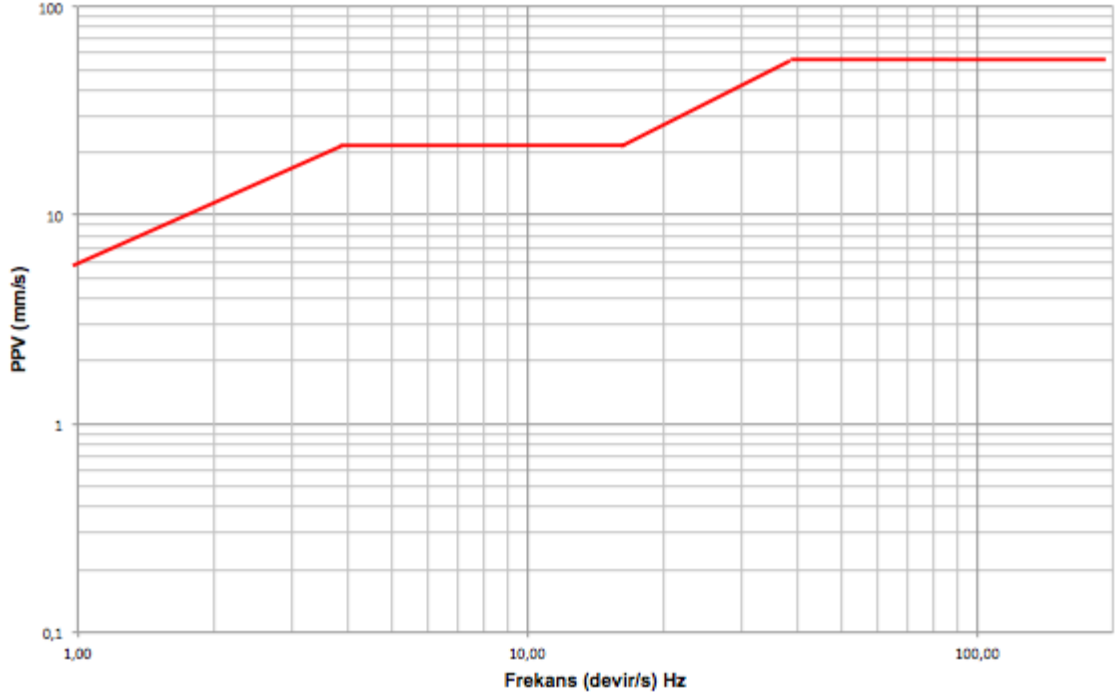
planlarının hazırlanması ve bu planların uygulanması ile ilgili usul ve esasları belirlemektir. Bu Yönetmelik; özellikle nüfusun yoğun olduğu alanlarda, parklarda veya yerleşim bölgelerindeki diğer sessiz alanlarda, açık arazideki sessiz alanlarda, okul, hastane ve diğer gürültüye hassas alanlar da dahil olmak üzere insanların maruz kaldığı çevresel gürültüler ile çevresel titreşime yönelik esas ve usulleri kapsar. Kişinin kendisinden dolayı maruz kaldığı gürültüyü, komşuların oluşturduğu gürültüyü, işyerlerinde çalışan işçilerin maruz kaldığı gürültüyü, ulaşım araçlarının iç gürültüsünü ve askeri alanlardaki askeri faaliyetlere bağlı gürültüyü kapsamaz.

Patlayıcı madde kullanımıyla ilgili olarak yönetmelikte çevresel titreşim hususu düzenlenmiştir. Yönetmelikte, çevresel titreşim şu şekilde tanımlanmıştır: “Maden ve taş ocakları, ulaşım araçları, sanayi ve inşaat makineleri gibi işlemlerden doğan ve yapılarda kullanım alanı dışında başka maksatlarla kullanılan hacimlerdeki faaliyetler sırasında oluşan genellikle katı, sıvı ve gaz ortamlarda yayılan ve insan vücudunca hissedilen mekanik salınım hareketlerini ifade eder.” Çevresel titreşim kriterleri başlığı altında yönetmeliğin 25’inci maddesinde çeşitli titreşim kaynaklarının sebep olacağı çevresel titreşimin kontrol altına alınmasına ilişkin esaslar belirtilmiştir. Bu maddeye göre; maden ve taş ocakları ile benzeri faaliyette bulunan alanlardaki patlatmaların çevredeki çok hassas ve hassas kullanımlarda oluşturduğu zemin titreşim seviyesi Tablo 4.1.’de verilen sınır değerleri aşamaz. Bu değerlere göre oluşturulan grafik de Şekil 4.2.’de sunulmuştur.

Tablo 4.1. Maden ve Taş Ocakları ile Benzeri Alanlarda Patlatma Nedeniyle Oluşacak Titreşimlerin En Yakın Çok Hassas ve Hassas Kullanım Alanının Dışında Yaratacağı Zemin Titreşimlerinin İzin Verilen En Yüksek Değerleri

<b>Titreşim Frekansı (Hz)</b>	<b>İzin Verilen En Yüksek Titreşim Hızı (Tepe Değeri- mm/s)</b>
1	5
4-10	19
30-100	50

(1 Hz – 4 Hz arasında 5 mm/s’den 19 mm/s’ye; 10 Hz – 30 Hz arasında 19 mm/s’den 50 mm/s’ye, logaritmik çizilen grafikte doğrusal olarak yükselmektedir.)



Şekil 4.2. Titreşim kriterlerine ait grafik

Yönetmeliğin 36'ncı maddesinin birinci fıkrasının (e) bendine göre, bu değerlendirmeyi yapacakların üniversitelerin mühendislik, mimarlık ve fen fakültelerinden mezun ve bu çalışmaları yürütecek seviyede uzmanlığa sahip olması zorunludur. 37'nci maddenin birinci fıkrasının (e) bendine göre ise; çevresel titreşim seviyesi için değerlendirme yöntemlerini kullanacaklar Bakanlıktan alınan ön yeterlik/yeterlik belgesine sahip olmak zorundadır. Bu Yönetmelik hükümlerine aykırı davrananlar hakkında 30/3/2005 tarihli ve 5326 sayılı Kabahatler Kanunu ve Çevre Kanununun 20'nci maddesinde öngörülen idari yaptırımlar uygulanır. Çevre Kanunun ilgili maddesi gereğince belirlenen önlemleri almayan veya standartlara aykırı şekilde gürültü ve titreşime neden olanlara, konutlar için 400 Türk Lirası, ulaşım araçları için 1.200 Türk Lirası, işyerleri ve atölyeler için 4.000 Türk Lirası, fabrika, şantiye ve eğlence gürültüsü için 12.000 Türk Lirası idarî para cezası verilir. Bu Kanunda belirtilen idarî para cezaları, bu cezaların verilmesini gerektiren fiillerin işlenmesinden itibaren üç yıl içinde birinci tekrarında bir kat, ikinci ve müteakip tekrarında iki kat artırılarak verilir.

Yönetmelikte 7 adet ek bulunmaktadır. Ek 2'de çevresel titreşim seviyesi için değerlendirme yöntemleri düzenlenmiştir. Buna göre; Maden ve taş ocakları ile benzeri

alanlarda patlama nedeniyle oluşacak çevresel titreşimler ve inşaatlarda kazık çakma ve benzeri titreşim yaratacak operasyonlar ile ağır inşaat makinelerinin neden olacağı titreşimler; en yakın çok hassas (Ek ibare:RG-27/4/2011-27917) ve hassas kullanımların dışında zeminde ve üç yönde yapılır. Bunlardan en yüksek olanı alınır. Titreşimler tepe değeri olarak ölçülür.

#### **4.7. MADENCİLİK FAALİYETLERİ UYGULAMA YÖNETMELİĞİ**

Madencilik Faaliyetleri Uygulama Yönetmeliği, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından hazırlanmış olup 06.11.2010 tarihli ve 27751 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Yönetmelik, 170 adet madde ve 22 adet geçici maddeden oluşmaktadır. Bu yönetmelik, iki kez 2012 ve bir kez 2014 yılında olmak üzere üç defa değişikliğe uğramıştır. Yönetmeliğin amacı; Maden Kanununun uygulanması ile ilgili esas ve usulleri düzenlemektir. Yönetmeliğin, patlayıcı madde kullanımıyla ilgili olan düzenlemeleri aşağıya çıkartılmıştır.

Yönetmeliğin 24’üncü maddesine göre; patlatma yapılarak üretim yapılan I (b) Grubu madenlerin projesinde talep edilen izin alanı ve kırma-eleme tesis yerlerinin, Karayolları Genel Müdürlüğü sorumluluğunda olan yollar ile 1/5000 ölçekli imar planı onaylanmış alanlar, organize hale gelmiş tarım ve hayvancılık bölgeleri, birinci derece arkeolojik sit alanlarında fiziki olarak ortaya çıkarılmış kültürel varlıkların ön görünüm alanında yatay olarak en az 300 metre mesafede, ön görünüm alanı dışında ise en az 150 metre mesafe dahilinde bulunmasına izin verilmez. Ancak Karayolları Genel Müdürlüğünün sorumluluğunda olan yol kenarlarında, alternatif alan bulunamaması veya coğrafik ve bölgesel şartlar dikkate alınarak, Karayolları Genel Müdürlüğünden izin alınması durumunda izin verilebilir. Bu fıkradaki mesafeler, ihtiyaç halinde faaliyetlerin boyutu, işletme yöntemi, emniyet tedbirleri ile arazinin topoğrafik ve jeolojik yapısı dikkate alınarak Bakanlıkça artırılabilir. Mesafeler yatay olarak hesaplanır. Kamu hizmeti veya umumun yararına ayrılmış binalardan yatay olarak en az 300 metre mesafe dahilinde izin düzenlenmez. Kırma-eleme tesislerinde toz indirgeme sistemi olacak şekilde ve bunker, kırıcılar, elekler, bantlar ve malzeme dökülme noktalarının en az ünite bazında kapatılması yönünde işletme projesi hazırlanması ve işletilmesi esastır. Ruhsat sahasında galeri atımı yöntemi ile patlatma yapılamaz.

Madde 48’de ise arama döneminde sevk fişi talep edilmesi için, uygulanacak patlatma yöntemi de bildirilmesi gereken bilgilerden birisidir. Ayrıca madde 76 gereği, patlayıcı madde izni, ruhsat sahibince karşılanır. Madde 91’de galeri atımı yöntemi ile patlatma yapılması yasağından bahsedilmekte ve galeri atımı yöntemi ile patlatma yapıldığı tespit edilen hammadde üretim izin alanlarında faaliyeti gerçekleştirene işletme ruhsat teminatı kadar idari para cezası verileceği belirtilmektedir. Maden mühendislerinin hizmet ve yetkileri, madde 105’te düzenlenmiş olup; maden ruhsat sahalarında patlayıcı madde kullanım, patlatma dizaynının belirlenmesi ve kapasite raporu hazırlanması bu alanda sayılmıştır. Yine madde 109’a göre, madencilikle ilgili patlayıcı, patlayıcı ve yanıcı kimyasal maddeler ile her türlü tehlikeli kimyasal maddenin emniyetli olarak depolanması, taşınması ve gözetim hizmetleri ile bu kimyasal maddelerin üretimi ile ilgili kapasite raporu hazırlanması da kimya mühendislerinin veya kimyagerlerin hizmet ve yetkileri arasında sayılmıştır. Madde 126’ya göre; kazanılmış haklar korunmak kaydıyla içme ve kullanma suyu rezervuarının maksimum su seviyesinden itibaren 1000-2000 metre mesafe genişliğindeki şeritte galeri usulü patlatma yapılmaması, alıcı ortama arıtma yapılmadan doğrudan su deşarj edilmemesi şartıyla çevre ve insan sağlığına zarar vermeyeceği bilimsel ve teknik olarak belirlenen maden arama ve işletme faaliyetleri ile altyapı tesislerine izin verilir.

#### **4.8.MADENCİLİK FAALİYETLERİ İZİN YÖNETMELİĞİ**

Madencilik Faaliyetleri İzin Yönetmeliği, Bakanlar Kurulu Kararı ile çıkartılmış olup 21.06.2005 tarihli ve 25852 sayılı Resmi Gazete’de yayımlarak yürürlüğe girmiştir. Yönetmelik, 93 adet madde ve 4 adet geçici madde ve 2 adet ek maddeden oluşmaktadır. Bu yönetmelik, 2007 ve 2009 yıllarında 2 kere değişikliğe uğramıştır. Yönetmeliğin amacı; Maden Kanununun 7’nci maddesinde belirtilen alanlarda madencilik faaliyetlerinin hangi esaslara göre yürütüleceği ve bu esaslarla ilgili olarak bakanlıklar ve diğer kamu kurum ve kuruluşlarının vereceği izinlere dair usul ve esasları düzenlemektir. Yönetmeliğin, patlayıcı madde kullanımıyla ilgili olan düzenlemeleri aşağıya çıkartılmıştır.

Madde 56 ve 57’de yer alan kısa mesafeli ve orta mesafeli koruma alanlarında galeri

usulü patlatma yasağından bahsedilmektedir. Madde 77’de yer alan madencilik faaliyetlerinin yapıldığı yerlerde aranacak genel şartlardan biri de; Madencilik faaliyetleri sırasında patlayıcı madde kullanılan yerlerde 27/11/1973 tarihli ve 7/7551 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile yürürlüğe konulan Patlayıcı, Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirler Hakkında Tüzük ve 14/8/1987 tarihli ve 87/12028 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile yürürlüğe konulan Tekel Dışı Bırakılan Patlayıcı Maddelerle Av Malzemesi ve Benzerlerinin Üretimi, İthali, Taşınması, Saklanması, Depolanması, Satışı, Kullanılması, Yok Edilmesi, Denetlenmesi Usul ve Esaslarına İlişkin Tüzük hükümlerine uygun tedbirleri almaktır. Ancak, bahsi geçen Patlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirler Hakkında Tüzük, 17.07.2014 tarihinde yürürlükten kaldırılmıştır.

#### **4.9. TEHLİKELİ MADDELERİN KARAYOLUYLA TAŞINMASI HAKKINDA YÖNETMELİK**

Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Hakkında Yönetmelik, Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı tarafından çıkartılmış olup 24.10.2013 tarihli ve 28801 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Yönetmelik, 44 adet madde ve 7 adet maddeden oluşmaktadır. Bu yönetmelik, 2014 yılında 1 kere değişikliğe uğramıştır. Yönetmeliğin amacı; tehlikeli maddelerin; insan sağlığı ve diğer canlı varlıklar ile çevreye zarar vermeden güvenli ve düzenli bir şekilde kamuya açık karayoluyla taşınmasını sağlamak; bu faaliyetlerde yer alan gönderenlerin, alıcıların, dolduranların, yükleyenlerin, boşaltanların, paketleyenlerin, taşımacıların ve tehlikeli maddeleri taşıyan her türlü taşıt sürücüleri veya operatörlerinin hak, sorumluluk, yükümlülük ve çalışma koşullarına ilişkin usul ve esasları belirlemektir.

Yönetmelikte; karayolunda tehlikeli madde taşıyan araçların sahip olması gereken belgeler, üzerlerinde bulunması gereken işaretler ve etiketler, şoförlerinin nitelikleri, taşıma esnasında uyulması gereken kurallar vb. hususlar düzenlenmiştir. Yönetmeliğin 20’nci maddesine göre tehlikeli madde yüklü taşıtların izleyeceği güzergâhlar ve park yerleri; şehirlerarası yollarda Karayolları Genel Müdürlüğünce, büyükşehir belediyesi sınırları ve mücavir alanı içerisinde ulaşım koordinasyon merkezlerince, il ve ilçe

belediye sınırları ve mücavir alanı içerisinde il/ilçe trafik komisyonlarınca, diğer yerlerde ilgili kaymakamlıklarca tespit edilir. 21'inci madde gereği ise; patlayıcı madde ve gaz yüklü taşıtların, Türk boğazları bölgesindeki köprü ve tüp geçitlerden geçişlerine, ilgili valiliklerce, Karayolları Genel Müdürlüğünün görüşü dikkate alınarak belirlenen usul ve esaslar dâhilinde izin verilir. Ayrıca patlayıcı madde taşıyan taşıtların otoyol, çevreyolu, devlet yolu veya yetkili merciiler tarafından belirlenmiş güzergâhlar dışında meskûn mahaller içerisinde seyretmesine izin verilmez. Bu taşıtların; meskûn mahaller içerisindeki boşaltma noktalarına gitmesine trafik polisi veya zabıtası nezaretinde izin verilebilir. Tehlikeli madde yüklü veya bu yükleri boşaltılmış ancak usulüne uygun şekilde temizlenmemiş taşıtların meskûn mahallerde yükleme ve boşaltma süreleri hariç 20'nci maddede belirtilen park yerleri dışındaki alanlara park etmeleri yasaktır.

#### **4.10. PATLAYICI MADDELER BİRLEŞTİRİLMİŞ GENELGESİ**

Patlayıcı Maddeler Birleştirilmiş Genelgesi 22.02.2013 tarihinde 2013/13 Bakanlık Genelge Numarası ve 2013/28 EGM Genelge Numarası ile yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Toplam 12 bölümden oluşmaktadır. Söz konusu genelge; 6551 sayılı Barut ve Patlayıcı Maddelerle Silah ve Teferruatı ve Av Malzemesinin İnhisardan Çıkarılması Hakkındaki Kanunun 2. Maddesine göre hazırlanmış olan, 87/12028 karar sayılı Tekel Dışı Bırakılan Patlayıcı Maddelerle Av Malzemesi ve Benzerlerinin Üretimi, İthali, Taşınması, Saklanması, Depolanması, Satışı, Kullanılması, Yok Edilmesi, Denetlenmesi Usul ve Esaslarına İlişkin Tüzük başta olmak üzere diğer ilgili mevzuat hükümleri doğrultusunda, uygulamayı kolaylaştırmak, ortaya çıkan tereddütleri gidermek, yoruma muhtaç hususları açıklığa kavuşturmak için zaman zaman gönderilen genelgelerin birleştirilerek tek metin haline getirilmesiyle oluşmuştur. Bu sayede çeşitli zamanlarda yayımlanan farklı genelgeler dolayısıyla oluşan karışıklığın önüne geçilmek istenmiştir.

Genelgenin birinci bölümünde patlayıcı madde satın alma ve kullanma işlemleri yer almaktadır. Bu bölümde sırasıyla patlayıcı madde satın alma ve kullanma izin belgesi başvurunda istenecek belgeler, satın alma ve kullanma izin belgesinin yenilenmesi, izin belgesi verilenler veya iptal edilenlerin bildirim yükümlülüğü, ek ihtiyaç talebi, patlayıcı madde satın alma ve kullanma izin belgesi tanziminde dikkat edilecek

hususlar, geçici işlerde patlayıcı madde satın alma ve kullanma, patlatma yapılacak yerle ilgili çevre tahkikatı, patlayıcı yapılacak yere ilişkin tereddüt ve şikayetlerde dikkat edilecek hususlar ve sarf beyanı konuları düzenlenmiştir.

Genelgenin ikinci bölümünde patlayıcı madde nakil işlemleri almaktadır. Bu bölümde de taşıma izin belgesi tanziminde istenen belgeler ve taşıma izin belgesi tanziminde dikkat edilecek hususlar düzenlenmiştir.

Üçüncü bölümde patlayıcı satış işlemleri yer almaktadır. Bu bölümde satış izin belgesi talebinde dilekçe ekinde bulunacak maddeler, satış izin belgelerinin yenilenmesi, satıcıların uyması ve valiliklerce denetlenmesi gereken hususlar, satış yapılacak yer ile deponun ayrı yerlerde bulunması, depo kiralama veya depo kullanma muvafakatı olarak patlayıcı madde satıcılığı yapma hususları düzenlenmiştir.

Dördüncü bölümde patlayıcı madde ateşleyici yeterlilik belgesi işlemleri yer almaktadır. Burada da sırasıyla; sınavlara başvuranlarda aranacak şartlar, belge sınıfları, sınavlarda başarılı olanlara ateşleyici yeterlilik belgesi düzenlenmesi, ateşleyici yeterlilik belgelerinin yenilenmesi, ateşleyici yeterlilik belgesi kayıt defteri, Emniyet Teşkilatı ve TSK personelinin sınavlara müracaatları, belgelerin süresinin bitmesi ve kayıt hususları düzenlenmiştir.

Genelgenin beşinci bölümünde patlayıcı madde depolama işlemleri yer almaktadır. Burada depo tipleri, depo sütreleri, depo güvenlik görevlisi kulübeleri, patlayıcı madde depolarının devir işlemleri, patlayıcı madde depoları programı hususları düzenlenmiştir.

Altıncı bölümünde üretim ve satış işlemleri yer almaktadır. Bu bölümde de kuruluş ön izni, kuruluş izni, işletme (üretim ve satış) izni hususları düzenlenmiştir.

Yedinci bölümde denetlemeler yer almaktadır. Bu bölümde de sırasıyla üretim tesislerinin denetlenmesi, patlayıcı madde depolarının denetlenmesi, satış izin belgesi bulunan iş yerlerinin denetlenmesi, patlayıcı madde kullanılan iş yerlerinin denetlenmesi hususları düzenlenmiştir.



Sekizinci bölümde piroteknik maddelerle ilgili işlemler yer almaktadır. Burada da sırasıyla piroteknik maddelerin üretimi, piroteknik maddelerin depolanması, piroteknik maddelerin satışı ve kullanılması hususları düzenlenmiştir.

Dokuzuncu bölümde av malzemeleri, onuncu bölümde tahkikatlar, on birinci bölümde patlayıcı madde ithal ve ihraç işlemleri ve on ikinci bölümde de çeşitli konular düzenlenmiştir.

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

### 5.1. PATLAYICI YASAL MEVZUATI İLE İLGİLİ TESPİT EDİLEN EKSİKLER

Bu tez kapsamında, patlayıcı mühendisliği, mevzuat kavramı ve Türkiye’de yürürlükte olan patlayıcı mevzuatı hakkında bilgiler verilmiştir. Yapılan incelemeler, yerinde araştırmalar ve mülakatlar sonucu, patlayıcı mevzuatımızın bir takım eksikleri belirlenmiştir. Bu bölümde gerekçeli olarak bu eksikler üzerinde durulacaktır.

Mevcut patlayıcı mevzuatımızın en büyük eksikliği, konu ile direk alakalı bir kanunun bulunmamasıdır. Yukarıda üzerinde durulduğu gibi, normlar hiyerarşisine göre Anayasa’nın ardından kanunlar gelmektedir ve bağlayıcılık seviyesi olarak diğer normlardan üstün konumdadır. Patlayıcı gibi ivmelenecek gelişen ve kullanım alanı yaygınlaşan bir alanda, konu ile ilgili düzenlemeleri içeren bir kanun bulunmaması, normatif düzlemde büyük bir eksiklik olarak karşımıza çıkmaktadır. Tezin dördüncü bölümünde değinildiği üzere, mevzuatımızın çeşitli bölümlerinde, patlayıcı konularını içeren bir takım maddeler bulunmaktadır. Ayrıca patlayıcı konularını kapsayan, 87/12028 sayılı Tekel Dışı Bırakılan Maddelerle Av Malzemesi ve Benzerlerinin Üretimi, İthalı, Taşınması, Saklanması, Depolanması, Satışı, Kullanılması, Yok Edilmesi, Denetlenmesi Usul ve Esaslarına İlişkin Tüzük de halen yürürlükte fakat ne yazık ki normlar hiyerarşisine göre tüzük olarak kanunun altında yer aldığı için kanun seviyesinde bağlayıcılığa sahip değildir. Ayrıca bu düzenlemenin bir tüzük olmasının sonucu olarak, tüzük hükümleriyle çelişen herhangi bir kanun maddesi olması durumunda, tüzüğün ilgili hükmü uygulanabilirliğini yitirecektir.

Patlayıcı mevzuatımız ile ilgili bir diğer önemli eksiklik de mevcut düzenlemelerin, zamansal olarak günümüzün gerisinde kalmış olmalarıdır. Son yıllarda patlayıcı kullanımına yönelik teknolojik gelişmeler büyük bir hızla artmaktadır. Bu teknolojiler süratle yeni kullanım alanları bulmaktadır veya mevcut kullanım alanlarına entegre olmaktadır. Maden ve inşaat sektörlerindeki hızlı büyüme de bu gelişmeleri hızlandırmıştır. Ayrıca kentsel dönüşüm kapsamında, bu ilerlemenin daha da hızlanarak artacağı öngörülmektedir. Yürürlükte bulunan patlayıcı mevzuatımız ise maalesef bu

gelişmelere ayak uyduramamıştır. Patlayıcı konularını büyük oranda düzenleyen 87/12028 sayılı Tekel Dışı Bırakılan Maddelerler Av Malzemesi ve Benzerlerinin Üretimi, İthalı, Taşınması, Saklanması, Depolanması, Satışı, Kullanılması, Yok Edilmesi, Denetlenmesi Usul ve Esaslarına İlişkin Tüzük, 1987 yılında yürürlüğe girmiştir. Bu tüzük 1999, 2001 ve 2004 yıllarında olmak üzere üç kez değişikliğe uğramıştır fakat bu değişiklikler de yeteri kadar kapsamlı değildir ve güncelliği sağlayamamıştır.

Patlayıcı konusundaki yasal mevzuatımızla ilgili bir diğer önemli eksiklik de söz konusu düzenlemelerin uygulamada kullanılan bazı alanları kapsamamasıdır. Uygulamada kullanılan bir takım konular mevzuatımızda yer almamaktadır. Hal böyle iken patlayıcı alanında çalışanlar, yasal düzenlemeye ihtiyaç duydukları bazı alanlarda ne yazık ki herhangi bir kural bulamamaktadır. Örneğin son yıllarda kullanım alanı artmakta olan elektronik kapsüller ile ilgili olarak mevzuatımızda herhangi bir düzenleme bulunmamaktadır. Tekel Dışı Bırakılan Maddelerler Av Malzemesi ve Benzerlerinin Üretimi, İthalı, Taşınması, Saklanması, Depolanması, Satışı, Kullanılması, Yok Edilmesi, Denetlenmesi Usul ve Esaslarına İlişkin Tüzük'te fitille ateşlenen kapsüller, elektrikle ateşlenen kapsüller ve gecikmeli elektrikli kapsüller sayılarak bunların ambalajlama biçimleri düzenlenmiş fakat elektronik kapsüllere ilişkin bir düzenleme yapılmamıştır.

Diğer bir eksiklik olarak, uygulanabilirliğini yitirmiş hükümleri sayabiliriz. Temelde mevzuatımızın eski tarihli olmasına dayanan bu sorun sonucu, günümüzde artık kullanım alanı kalmayan bazı alanlarda, mevzuatımıza çeşitli maddeler bulunmaktadır. Buna örnek olarak 87/12028 sayılı tüzükteki kestane fişegini örnek verebiliriz. Bu fişekler artık kullanılmamaktadır. Buna rağmen halen mevzuatımızda bunlarla ilgili düzenlemeler mevcuttur. Bu örnekleri artırmak mümkündür. Uygulanabilirliğini yitirmiş bu hükümler, yasal mevzuatımızı hantallaştırmaktadır.

Mevcut yasal mevzuatımızla ilgili bir diğer eksiklik de patlayıcı ile ilgili maddelerin farklı düzenlemelerde dağınık olarak bulunmasıdır. Dördüncü bölümde patlayıcı konularını içeren 10 adet farklı düzenlemeden bahsedilmiştir. Anayasa'yı bu grubun dışında tutarsak bunlar: Maden Kanunu, Barut ve Patlayıcı Maddelerle Silah ve

Teferruatı ve Av Malzemesinin İnhisardan Çıkarılması Hakkında Kanun, Tekel Dışı Bırakılan Maddelerle Av Malzemesi ve Benzerlerinin Üretimi, İthalı, Taşınması, Saklanması, Depolanması, Satışı, Kullanılması, Yok Edilmesi, Denetlenmesi Usul ve Esaslarına İlişkin Tüzük, Sivil Kullanım Amaçlı Patlayıcı Maddelerin Belgelendirilmesi Piyasaya Arzı ve Denetlenmesi Hakkında Yönetmelik, Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği, Madencilik Faaliyetleri Uygulama Yönetmeliği, Madencilik Faaliyetleri İzin Yönetmeliği, Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Hakkında Yönetmelik, Patlayıcı Maddeler Birleştirilmiş Genelgesi'dir. Kanunlarla alakalı olarak çeşitli yönetmeliklerin olması doğaldır ancak anılan bu düzenlemelerin en azından bir kısmı tek bir norm olarak düzenlenebilir. Kaynakların bu şekilde dağınık halde bulunması kullanıcılar açısından zorluk teşkil etmektedir. Bir kişinin, uygulamada hangi kural için hangi düzenlemeye bakması gerektiği konusunda sorun yaşaması muhtemeldir.

Önemli bir diğer eksiklik ise yapıların yıkımı gibi önem arz eden bir konuda patlayıcı kullanımını içeren herhangi bir düzenleme olmayışıdır. Kentsel dönüşüm faaliyetleri son yıllarda hız kazanmıştır. Bunun sonucu olarak ülkemizde yıkılması planlanan birçok yapı bulunmaktadır. Patlayıcı kullanılarak yıkım tekniği; diğer metotlar olan uzun erişimli yıkım makinesi ile yıkım tekniği, ekskavatörle yıkım tekniği, kat eksiltme suretiyle yıkım tekniği ve çekme halatı ile yıkım tekniğine göre çok daha hızlı, güvenilir ve ekonomiktir. Ancak yasal düzenlemelerimizde yapıların patlayıcı kullanılarak yıkımı hususu henüz yer almamaktadır.

Mevcut patlayıcı mevzuatımızdaki bir diğer eksiklik de Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği'nde bulunan çevresel titreşim kriterleriyle alakalıdır. Bu bölümde maden ve taş ocakları ile benzeri faaliyette bulunan alanlardaki patlatmaların zeminde oluşturacağı azami titreşim değerleri belirtilmektedir. Ancak söz konusu değerler hazırlanırken ülkemizdeki yapı durumu göz önüne alınmamıştır. Ülkemizde kerpiç, yığma taş gibi çok çeşitli türlerde yapılar bulunmaktadır. Aynı zamanda ülkemizde birçok tarihi eser niteliğinde yapılar yer almaktadır. Ne yazık ki Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği'nde bulunan hasar kriterleri ülkemizin ihtiyacını karşılamamaktadır. Aynı zamanda patlayıcı madde kullanımıyla doğrudan alakalı olan bu husus, direkt olarak

patlayıcı madde ile ilgili olan bir normda yer almamaktadır. Yukarıda, mevzuatın dağınık halde bulunduğu bahsinde, bu konu üzerinde durulmuştur.

Mevzuatımızla ilgili bir diğer eksiklik de şudur: Patlatma uygulamalarına nezaret etmek üzere, sorumluluk alanlarına göre Emniyet Genel Müdürlüğü veya Jandarma Genel Komutanlığı tarafından kolluk personeli görevlendirilmektedir. Bu faaliyetlerde görevlendirilen personelin, nezaret ettikleri faaliyetin çevresel etkileri, bu faaliyetlerde alınması gereken güvenlik önlemleri gibi hususlarda eğitim almalarına yönelik olarak mevzuatımızda herhangi bir hüküm bulunmamaktadır. Bunun sonucu olarak da çok farklı alanlarda çalışan bu kolluk personeli, nezaret ettiği bir maden veya inşaat patlatmasında, gerek işin mahiyeti, gerek kullanılan endüstriyel patlayıcıların imkan ve kabiliyetleri hakkında gerekli bilgiye sahip olmadığı için, bu nezaret görevini layığıyla yerine getirememektedir.

Karşılaştığımız bir diğer eksiklik de patlayıcı madde depoları ile alakalıdır. Tekel Dışı Bırakılan Maddelerler Av Malzemesi ve Benzerlerinin Üretimi, İthalı, Taşınması, Saklanması, Depolanması, Satışı, Kullanılması, Yok Edilmesi, Denetlenmesi Usul ve Esaslarına İlişkin Tüzük'te bulunan depo tiplerinden birisi olan "Gezici Depo"lar hakkında, ilgili tüzükte yeterli tanımlama ve kısıtlama hususları yer almamaktadır. Bu depolarla alakalı olarak daha sıkı güvenlik önlemlerine yer verilmesi gerekmektedir. Çünkü bu depolarda 2 tona kadar patlayıcı madde bulunabilmektedir ve ülkemiz gibi terör örgütlerinin eylemlerine açık bir ortamda, bu depoların kötü niyetli şahıslar tarafından saldırı maksatlı olarak kullanılabilmesi riski her zaman mevcuttur.

Bir diğer sorun da, kurumlar arası koordinasyon eksikliğidir. Patlayıcı alanı multidisipliner bir alandır ve farklı kurumların bu faaliyetlerde görev ve sorumluluğu bulunmaktadır. Konu ile alakalı olan başta Çevre ve Şehircilik Bakanlığı olmak üzere bakanlıklar, bu bakanlıkların il düzeyinde müdürlükleri, Emniyet Genel Müdürlüğü, Jandarma Genel Komutanlığı, üniversitelerin ilgili bölümleri vb. kurumlar arasında, mevzuatımızda bu kurumların koordineli çalışmasına imkan verecek bir düzenleme bulunmamaktadır. Bu durum da faaliyetlerin aksamasına ve gecikmelere neden olmaktadır. Çeşitli hususlarda herhangi bir görev ve sorumluluğun hangi kuruma ait olduğu, koordine hususlarının ne şekilde gerçekleştirileceği vb. konular mevzuatımızda

ayrıntılı ve açık bir şekilde bulunmamaktadır. Bunun sonucu da bir takım faaliyetler teamüllere göre icra edilmekte ve yasal dayanağı bulunmamaktadır.

Mevzuatımızla ilgili diğer bir eksiklik de şudur: Patlayıcı madde alanında çalışan kişiler yeterli eğitime sahip değildir. Patlayıcı madde kullanılmakta olan işyerlerinin çoğunda mühendis seviyesinde personel bulunmamaktadır. Mevzuatımızda da bunu zorunlu kılan bir hüküm yoktur. Bunun sonucu olarak da eğitimin çok önemli bir yere sahip olduğu patlayıcı alanında, söz konusu faaliyetler yeterli eğitime sahip olmayan kişiler tarafından icra edilmektedir.

Gördüğümüz bir diğer eksiklik de gece patlatması, tünel patlatması, kanal patlaması, tarımda patlayıcı madde kullanımı vb. özel nitelikli patlatma faaliyetleriyle alakalı olarak mevzuatımızda bir hüküm bulunmamasıdır. Bu alanlar, spesifik olarak farklı özellikler barındırmaktadır. Bu patlatmaların ne şekilde yapılacağı, alınacak güvenlik önlemleri vb. hususların mevzuatımızda ayrıntılı olarak düzenlenmesi artık bir ihtiyaç ve zorunluluk olmuştur.

Bir diğer eksiklik patlayıcı izin belgesi verme sürecidir. Ülkemizde patlayıcı üretimi, taşınması, satın alınması ve kullanılması gibi hususlarda izin belgesi verilmesi süreci, Tekel Dışı Bırakılan Maddelerler Av Malzemesi ve Benzerlerinin Üretimi, İthalı, Taşınması, Saklanması, Depolanması, Satışı, Kullanılması, Yok Edilmesi, Denetlenmesi Usul ve Esaslarına İlişkin Tüzük gereği valiliklerin sorumluluğundadır. Valilikler ise bu hususta İl Emniyet Müdürlüklerini görevlendirmiştir. Bu durum ise, özellikle İstanbul gibi büyük metropollerde iş yükü açısından sorun yaratmaktadır. Her türlü evrak tam olarak hazırlansa bile ilgili birimlerdeki iş yükünün fazlalığından dolayı izin belgesi alınması süreci çok fazla uzamaktadır. Aynı zamanda söz konusu personel sık tayin olmaları sebebiyle konu üzerinde tam olarak uzmanlaşma imkanı elde edememektedirler.

Günümüz Türkiye'sinde Tekel Dışı Bırakılan Maddelerler Av Malzemesi ve Benzerlerinin Üretimi, İthalı, Taşınması, Saklanması, Depolanması, Satışı, Kullanılması, Yok Edilmesi, Denetlenmesi Usul ve Esaslarına İlişkin Tüzük'ün 16'ncı maddesi, artık büyük bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu madde gereği; *Şenlik*

*ve işaret fişekleriyle oyun ve eğlence aracı olan patlayıcı maddelerin brüt beş kilograma kadar olan miktarlardaki satışları serbesttir. Ancak, şenlik ve işaret fişekleri on sekiz yaşından küçüklere satılamaz.* Bu tür patlayıcı maddelerin 5 kilograma kadar satışı serbest olduğu için, son yıllarda terör örgütü sempatanları sokaklarda gerçekleştirdikleri eylemlerde bu madde hükmünde geçen patlayıcı maddeleri sıklıkla kullanmaktadır. Bu durum da can ve mal kayıplarına neden olmakta, kamu düzenini bozmaktadır.

Patlayıcı mevzuatımız incelendiğinde karşılan önemli sorunlardan birisi de, patlayıcı konusu üzerinde çalışan kişiler tarafından patlayıcı mevzuatının tam olarak bilinmemesidir. Üretiminden depolanmasına, taşınmasından sahada kullanılmasına kadar patlayıcı maddeler her alanda büyük tehlike arz etmektedir. Ancak ülkemizde bu konu üzerinde çalışan kişiler yasal mevzuatımıza tam olarak hakim değillerdir. Bunun sonucu olarak da faaliyetler genellikle teamüllere göre yürütülmektedir. Yapılan işin yasal dayanağı hakkında gerekli bilgiye sahip olmayan çalışanlar, herhangi bir sorunla karşılaştığında yaptıkları işin gerekçesini açıklayabilecek durumda değillerdir.

## **5.2. ÇÖZÜM ÖNERİLERİ**

Tezin bu son kısmında, patlayıcı mevzuatı ile alakalı olarak yukarıda tespit edilen eksikliklerin, bu sıraya göre çözüm önerileri yer almaktadır.

Türkiye Büyük Millet Meclisi tarafından patlayıcı ile ilgili konuları düzenleyen bir kanun çıkarılması yerinde olacaktır. Böylelikle patlayıcı gibi kritik bir alanda kanun seviyesinde yasal bir norm bulunmaması eksikliği giderilmiş olacaktır. Yukarıda üzerinde durulduğu gibi, patlayıcı konusunda sahip olduğumuz temel norm 87/12028 sayılı tüzüktür ve söz konusu normun bir tüzük olmasından dolayı, kanunlara göre bağlayıcılık seviyesi daha düşüktür. Konu ile alakalı bir kanun bulunması halinde, normatif olarak bu sorun aşılmış olacaktır.

Diğer bir çözüm önerimiz ise, mevcut yasal mevzuatımızın zamansal olarak güncellenmesidir. Yukarıda üzerinde durulduğu üzere patlayıcı ile ilgili yasal düzenlemelerimiz, günümüzün gerisinde kalmıştır ve mevcut teknolojik gelişmelere

ayak uyduramamaktadır. Bu eksikliğin; ilgili bakanlıkların, kamu kurumlarının, özel sektörün ve üniversitelerin görüşleri alınmak suretiyle, yasal düzenlemelerde güncelleştirme yapılarak çözülebileceğini düşünüyoruz.

Yasal mevzuatımızla ilgili bir diğer çözüm önerimiz de uygulamada kullanım alanı olmasına rağmen yasal mevzuatta yer almayan hususların mevzuatımıza dahil edilmesidir. Bu kapsamda patlayıcı maddelerin üretim, depolama, taşıma ve kullanma alanlarında uygulama alanı olup da mevzuatta yer almayan hususlar ayrıntılı olarak tespit edilmeli, bu konularda ne şekilde kurallar konulması gerektiği incelenmeli ve bu kurallar mevcut yasal düzenlemelere dahil edilmelidir.

Herhangi bir şekilde uygulama ve kullanım alanı kalmamasına rağmen halen mevzuatımızda yer alan hükümlerin kaldırılması gerekmektedir. Bu sayede patlayıcı alanındaki yasal mevzuatımızdaki bilgi kirliliği diye tabir edilebilecek sorun çözülmüş olacaktır. Aynı zamanda yasal mevzuatımız gereksiz diye adlandırılabilir bu hükümlerden arındırıldığında hantallıktan kurtularak daha dinamik hale gelecektir.

Yasal mevzuatımızda dağınık halde bulunan normlar, mümkün olduğunca tek bir düzenleme altında toplanmalıdır. Böylelikle patlayıcı alanında herhangi bir düzenlemeyi öğrenmeye ihtiyaç duyulduğunda, konunun farklı kaynaklardan araştırmak yerine tek kaynaktan incelenmesi çok daha işlevsel olacaktır. Ayrıca dağınık halde bulunan düzenlemeler neticesinde bir kullanıcının bütün düzenlemelere hakim olamama ihtimali artmaktadır. Bu da hata yapma şansını yükseltmektedir. Aslında bu husus, yukarıda da önerdiğimiz konu ile alakalı bir kanun çıkartılması hususu ile de alakalıdır. Çıkarılmasını önerdiğimiz bu kanunda, patlayıcı alanını içeren düzenlemelerin tamamının toplanması çok isabetli olacaktır. Patlayıcı ile alakalı bütün tanımlamaları içeren, ilgili kişilerin her türlü sorularının cevaplarının yer aldığı bir kanun çıkarılması gerekmektedir.

Patlayıcı kullanılarak yapıların yıkımı hususunun, yasal mevzuatımızda yer alması gerekmektedir. Bu sayede gelişmiş ülkelerde uygulanmakta olan patlayıcı kullanılarak yapı yıkımı tekniğinin ülkemizde de yaygın kullanım alanına sahip olacağı değerlendirilmektedir. Patlayıcı Maddeler Birleştirilmiş Genelgesi'nin on ikinci



bölümünde de söz edilen, bu husus ile alakalı olarak hazırlanan Yapıların Yıkıtılmasına İlişkin Yönetmelik Taslağı bulunmaktadır. Bu yönetmelik taslağının yürürlüğe girmesiyle beraber, özellikle kentsel dönüşüm kapsamında yıkılması gereken yapıların hızlı, emniyetli ve ekonomik şekilde patlayıcı madde kullanılarak yıkılmasının yasal zemini hazırlanmış olacaktır.

Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği'nde bulunan çevresel titreşim kriterlerinin değiştirilmesi gerekmektedir. Yeni kriterler hazırlanırken ülkemizin yapı stoku göz önüne alınarak ulusal bir hasar kriter çizelgesi oluşturulmalıdır. Bu hususta örnek olarak kullanılabilircek Abdulkadir KARADOĞAN'a ait 2008 tarihli *Patlatmadan Kaynaklanan Titreşimler İçin Ulusal Yapı Hasar Kriterleri Oluşturulabilirliğinin Araştırılması* konulu bir doktora tezi mevcuttur. Aynı zamanda patlayıcı madde kullanımıyla direkt olarak alakalı olan bu hususun, patlayıcı madde ile ilgili olan bir normda yer alması da gerekmektedir.

Patlatma uygulamalarına nezaret etmek üzere, sorumluluk alanlarına göre Emniyet Genel Müdürlüğü veya Jandarma Genel Komutanlığı tarafınca görevlendirilen kolluk personelinin sahip olması gereken özelliklerin, yasal mevzuatımızda düzenlenmesi gerekmektedir. Söz konusu personele ifa ettikleri bu görev hakkında gerekli eğitimin verilmesi gerekmektedir. Ayrıca bu personelin görev tanımları net bir şekilde yapılmalıdır. Böylelikle bu görevi icra eden kolluk personeli hem yetkilerini hem de sorumluluklarını açık olarak bilecektir.

Tekel Dışı Bırakılan Maddelerler Av Malzemesi ve Benzerlerinin Üretimi, İthali, Taşınması, Saklanması, Depolanması, Satışı, Kullanılması, Yok Edilmesi, Denetlenmesi Usul ve Esaslarına İlişkin Tüzük'te bulunan depo tipleri ve depo tiplerine ait özelliklerin de yeniden düzenlenmesi gerekmektedir. Özellikle burada yer alan Gezici Depo'lar ile alakalı yeni sınırlandırmalar getirilmesi gerekmektedir. Bu depolarda 2 tona kadar patlayıcı madde bulunabilmektedir. Bu sebeple kötü niyetli kişiler tarafından saldırı maksatlı kullanılacakları gerçeği de göz önünde bulundurularak bu tip depolarla alakalı azami güvenlik tedbirlerinin alınması ve mevzuatımızda bu tedbirlere yer verilmesi yerinde olacaktır.

Patlayıcı ile alakalı yasal mevzuatımızda düzenlenmesi gereken bir diğer husus da kurumlar arası koordinasyon eksikliğinin giderilmesine yönelik olmalıdır. Patlayıcı alanı gibi multidisipliner bir alanda farklı kurumların sorumlulukları doğmaktadır. Bu yetki ve sorumluluklar mevzuatımızda kurumlar bazında açık olarak düzenlenmelidir. Bunun sonucu olarak da teamüllere göre icra edilen, yasal dayanağı bulunmayan bir takım faaliyetler, yasal zemine dayandırılacaktır. Herhangi bir sorunla karşılaşıldığında konu ile alakalı olan kurum belli olacak ve belirsizlik ortamı ortadan kalkacaktır.

Eğitimin çok önemli bir yere sahip olduğu patlayıcı alanında, söz konusu faaliyetlerin yeterli eğitime sahip olan kişilerce icra edilmesi zorunlu hale getirilmelidir. Bu itibarla, mevzuatımıza bu konuyla ilgili bir hüküm konulmalıdır. Bu hüküm gereği de patlayıcı madde kullanılan iş yerlerinde patlayıcı yüksek mühendisi, patlayıcı konusunda tez hazırlamış maden mühendisi, inşaat mühendisi veya jeoloji mühendisi ya da benzer nitelikli program mezunu gerçek kişilerin çalıştırılması zorunlu kılınmalıdır.

Gece patlatması, tünel patlatması, kanal patlaması, tarımda patlayıcı madde kullanımı vb. özel nitelikli patlatma faaliyetleriyle alakalı olarak mevzuatımıza düzenlemeler getirilmesi uygun olacaktır. Patlayıcı denilince ilk olarak akla gelen maden patlatmaları veya inşaatta temel kazı faaliyetleri yanında patlatıcı maddelerin kullanıldığı bir çok alan bulunmaktadır. Özel nitelikli olarak adlandırabileceğimiz bu alanlarda mevzuatımızda ayrıntılı düzenlemeler yer almalıdır. Bu sayede bu tür patlatma faaliyetlerinde yasal olarak uyulması gereken kurallar, yetki ve sorumluluklar net bir şekilde ortaya çıkacaktır.

Patlayıcı üretimi, taşınması, satın alınması ve kullanılması gibi hususlarda izin belgesi verilmesi kapsamında, İl Emniyet Müdürlüklerinde bulunan ilgili şubelerdeki personel sayısının artırılması yerinde olacaktır. Bu sayede uzun zaman alan izin belgesi alma süreci kısalmaktadır. Aynı zamanda söz konusu izin belgelerinin verilmesi sürecinde özellikle İstanbul gibi büyük şehirler ilçeler bazında sorumluluk sahalarına ayrılarak ayrılarak İl Jandarma Komutanlıkları ile de görev paylaşımı yapılabilir. Bu da süreci hızlandıracaktır. Ayrıca söz konusu birimlerde görevli personeli görevde kalma süreleri uzatılarak konu üzerinde uzmanlaşmalarının sağlanması da yerinde olacaktır.

Tekel Dışı Bırakılan Maddelerler Av Malzemesi ve Benzerlerinin Üretimi, İthali, Taşınması, Saklanması, Depolanması, Satışı, Kullanılması, Yok Edilmesi, Denetlenmesi Usul ve Esaslarına İlişkin Tüzük'ün 16'ncı maddesinin mevcut hali “*Şenlik ve işaret fişekleriyle oyun ve eğlence aracı olan patlayıcı maddelerin brüt beş kilograma kadar olan miktarlardaki satışları serbesttir. Ancak, şenlik ve işaret fişekleri on sekiz yaşından küçüklere satılamaz.*” şeklindedir. Bu madde hükmünde yer alan “serbesttir” ifadesinin “izne tabidir” şeklinde değiştirilmesi yerinde olacaktır. Bu sayede son yıllarda terör örgütü yandaşlarının şehir merkezlerinde eylem amaçlı olarak kullandıkları bu tür patlayıcı maddelerin satışı kontrol altına alınabilecektir.

Patlayıcı maddelerle ilgili alanlarda çalışan kişilere sorumlu oldukları yasal mevzuat hakkında eğitim verilmelidir. Üretim, taşıma, depolama ya da kullanma alanlarından hangisinde olursa olsun söz konusu personel icra ettiği faaliyetin yasal dayanağını bilmelidir. Böylelikle hem kanuna aykırı bir faaliyette bulunulmayacak hem de herhangi bir sorunla karşılaşıldığında bu faaliyetin yasal dayanağı kolayca ortaya konulabilecektir.

## KAYNAKLAR

- AK, H., 2006, *Patlatma Kaynaklı Yer Sarsıntılarının Yönsel Değişiminin Araştırılması*, Doktora Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- ALPAYDIN, E, ALPSAR, M., ELMACI, E., HALICILAR, G., İNAL, H.S., İŞCEN, H.İ., PATIR, O., ÖZKAZANÇ M.Ö., 2004, *Patlayıcı Maddeler ve Patlatma Teknikleri*, Nitromak Eğitim Yayınları Ankara, 129
- ANON, 1986, *Handbook of Explosives and Rock Blasting*, Atlas Powder Company, Dallas, Texas, USA.
- ARPAZ, E., 2000, *Türkiye'deki Bazı Açık İşletmelerde Patlatmadan Kaynaklanan Titreşimlerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi*, Doktora Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- BAĞDATLI, S., 2013, *Üsküdar – Ümraniye – Çekmeköy Metro Hattı Libadiye İstasyonu Yaklaşım Tüneli Kazısında yapılan Patlatmalı Kazılardan Kaynaklanan Titreşimlerin Ölçülmesi ve Çevresel Etkilerinin Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Okan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- BİLGİN, H.A., 1986, *Açık İşletmelerde Patlatma Sorunları ve Tasarım*, TKİ Genel Müdürlüğü ve ODTÜ, Ankara
- BİLGİN, H.A., ESEN, S. ve KILIÇ, M., 1998, *TKİ Çan Linyit İşletmesi'nde patlamaların yol açtığı çevre sorunlarının giderilmesi için araştırma*, Proje Kod No:97-03-05-01-08, ODTÜ, Ankara, 100
- BİLGİN, H.A., ÇAKMAK, B.B. 2006. *Konya Çimento Hammadde Ocağı Patlatma Çevresel Etki Etüdü Sonuç Raporu*, ODTÜ Maden Mühendiliği Bölümü, Ankara.
- BİLGİN, H.A., 2006, *Delme patlatma eğitim semineri*, TMMOB Maden Mühendisleri Odası Sürekli Eğitim Merkezi, Ankara, 108-118
- CEVİZCİ, H., 2010, *Açık Ocak Patlatmalarında Sıkılama Parametresinin Patlatma Verimliliğine Etkileri*, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- CEYLANOĞLU, A., KAHRİMAN, A., DEMİRCİ, A., 1993; *Delme-Patlatmanın Önemi, Kullanıldığı Alanlar ve Maden Mühendisliği ile İlgisi*, 1. *Delme ve Patlatma Sempozyumu*, Ankara, 127-138.
- CİHANGİR, F., 2006, *Bir Kalker Ocağında Patlatmalı Kazılardan Kaynaklanan Yer Titreşimi ve Hava Şoku Etkilerinin İstatistiksel Analizi*, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

CRANDELL, F.J., 1949, *Ground vibration due to blasting and its effect upon structures*, Reprinted From Journal of Boston Society of Civil Engineers.

ÇAĞLAR, S., 2008, *Orman Yolları Yapımında Kaya Patlatma Tekniği ve Çevresel Etkileri Üzerine Bir Araştırma*, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

DAEHNKE, A., ROSSMANITH, H.P., 1997, *Reflection and refraction of plane stress waves at interfaces modelling various rock joints*, *fragblast-International journal of blasting and fragmentation.*, 231.

DICK, R.A., et. all., 1983, *Explosives and Blasting Procedures Manual*, USBM, USA.

DİNÇKOL, A., 2012, *Hukuka Giriş*, DER Yayınları, İstanbul, 978-975-353-248-8

DOWDING, C.H., 1985, *Blast Vibration Monitoring and Control*, Prentice-Hall, USA.

ERKOÇ, Ö.Y., 1990. *Kaya Patlatma Tekniği*, Çeliker Matbaası, İstanbul

FOURNEY, W.L., 1993, *Mechanism of rock fragmentation by blasting*, in *comprehensive rock engineering*, J.A. Hudson (Ed)., 69 .

GUPTA, R.N., ROY, P.P., SINGH, B., 1988, On a Blast Induced Blast Vibration Predictor for Efficient Blasting, *Safety in Mines Research Proceedings of The 22<sup>nd</sup> International Conference of Safety in Mines Research Institutes*, Editor:Dai Guoquan, 1015-1021

GUSTAFSSON, T., 1973, Swedish Blasting Technique, *Barutsan Dergisi*, Sayı:3, Ankara

GUSTAFSSON, R., 1981, *Blasting Technique*, Dynamit Nobel Wien Gesellschaft m. b. H., Vienna

HOEK, E., BRAY, J.W., 1991, *Kaya Şev Stabilitesi*, TMMOB Maden Mühendisleri Odası Yayını, (Çevirenler: Paşamehmetoğlu, A.G., Özgenoğlu, A., Karpuz, C.) Ankara.

INSTANTEL INC., 1993, *Blastmate Series II User Manual*, Canada

JIMENO, C.L., JIMENO, E.L., CARCENDO, F.J.A, 1995, *Drilling and Blasting of Rocks*, AABalkema, Rotterdam, Brookfield

JOHNSTON, G.J., DURUCAN, Ş., 1994, The Numerical Prediction, Analysis and Modelling of Ground Vibration Induced by Blasting, *Third International Symposium on Mine Planning and Equipment Selection*, 18-20 October, İstanbul.

KABALOĞLU, S., 2003. *Karadeniz Bakır İşletmeleri A.Ş. Murgul İşletmesi Maden sahalarında basamak patlatması tasarımı*. Nitromak Dergisi, Kasım 2003, Sayı 2, Nitromak A.Ş., Ankara

KAHRİMAN, A., 1995, *Sivas ulaş yöresi sölestit cevheri ve yankayaçları için optimum patlatma koşullarının araştırılması ve kayaç özellikleri ile ilişkilendirilmesi*, Doktora Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

KAHRİMAN, A. (1999). *Açık Ocak Ekipman Seçimi Eğitim Semineri*. Yurt Madenciliğini Geliştirme Vakfı, İstanbul

KAHRİMAN, A., 2002, Analysis of Ground Vibrations Caused by Bench Blasting at Can Open – Pit Lignite Mine in Turkey, *Environmental Geology*, Volume 41 (6), 653-661

KAHRİMAN, A., 2003, *Patlatma Mühendisliği Ders Notları*, İ.Ü. Müh. Fak. Maden Mühendisliği Bölümü, İstanbul.

KAHRİMAN, A., 2004, *Patlatma mühendisliği semineri*, İstanbul, 8-14 s.

KARADOĞAN, A., 2008, *Patlatmadan Kaynaklanan Titreşimler İçin Ulusal Yapı Hasar Kriterleri Oluşturulabilirliğinin Araştırılması*, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

KONYA C.J., Walter E. J., 1990, *Surface Blast Design*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, USA, ISBN, 0-13-877994-5

KONYA C.J., WALTER, E.J., 1991, *Rock Blasting and Overbreak Control*, NHI Course No:13211, US Department of Transportation, Virginia, USA.

KUZU,C., 2011, *Patlayıcı Madde Teknolojisi ve Uygulaması Ders Notları*, İ.T.Ü. Maden Fakültesi Maden Mühendisliği Bölümü Yeraltı İşletmesi Anabilim Dalı, İstanbul

LANGEFORS, U. and KHILSTROM, B., 1973, *Rock blasting*, John Wiley And Sons, New York.

NICHOLLS, H.R, JOHNSON, C.F., DUVALL, W.L, 1971, *Blasting Vibrations and Their Effects on Structure*, United States Department of Interior, USBM, Bulletin 656.

OLOFSSON, S.O., 1988, *Applied Explosives Technology for Construction and Mining*, Sweden.

ONARGAN, T., YAYLA, N., GÖNEN, A., KAYA, E., GERMEN, M., 2003, *Açık ocak tasarımı ve planlaması, delik delme patlayıcı maddeler ve kullanımı, eğitim semineri*, Yurt Madenciliğini Geliştirme Vakfı, İstanbul.

OSM, 1983, *Rules and Regulations, Office of Surface Mining Reclamation and Enforcement*, USA, 46

PAŞAMEHMETOĞLU A.G., BİLGİN, H.A., BOZTAŞ, S., 1986. *Divriği Madenleri Müessesesi Açık Ocağında Patlatma Sorunlarının Etüdü*. Nihai Rapor, ODTÜ, Mayıs 1986, Ankara.

RAINA, A.K. ve CHAKRABORTY, A.K., CHOUDHURY, P.B., RAMULU, M., BANDYOPADHYAY, C., 2004. *Human response to blast-induced vibration and air-overpressure: an Indian scenario*, Bulletin of Engineering Geology and The Environment, 63, 209-214.

ROCKWELL, E.K, 1934, *Vibrations caused by blasting and their effect on structures*, Wilmington, De: Hercules Powder Co.

SCHILLINGER, R. 2006, The State of Human Annoyance at Blasting Works in Accordance with Environmental Conditions under Inclusion of Standards, *Proceedings of The Thirty – Second Annual Conference on Explosives and Blasting Technique*, 29 January – 1 February, Dallas, Texas, USA. 135-148.

SHOOP, S.A., and DAEMEN, J.J.K., 1983, *Sire-specific predictions of ground vibrations induced by blasting*, Aime Spring Meeting, March, Atlanta

SISKIND, D.E., STAGG, M.S., KOOP J.W., DOWDING, C.H., 1980, *Structure Response And Damage Produced By Graund Vibration From Surface Mind Blasting*, RI 8507, Bureo Of Mines, USBM

TAMROCK, (1984), *Handbook of Surface Drilling and Blasting*, Painofaktorit, Finland.

TOPRAK, T., 2012, *Süreksizliklerin Patlatma Verimi Üzerine Etkilerinin Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

VERAKIS, H., LOBB, T., 2007, Flyrock Revisited: An Ever-present Danger in Mine Blasting, *Proceedings of the Thirty-third Annual Conference on Explosives and Blasting Technique*, 28-31 January 2007, Tennessee, USA, International Society of Explosives Engineers, 2, 6.

YAĞANOĞLU, A., ALTAN A., 1993, *Patlatma Sonucu Oluşan Titreşimlerin İzlenmesi ve Analizi*, 1. Delme ve Patlatma Sempozyumu, Ankara, 99-119

YILDIZLAR, B., 2009, *Patlatma Kaynaklı Titreşimlerin Yapı Davranışı Üzerine Etkilerinin Araştırılması*, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

YURTTAŞ M., 2006. *Kadıköy-Kartal Metrosunda Patlatma Kaynaklı Titreşimlerin Yapılar Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması*, Bitirme Ödevi, İ.Ü. Mühendislik Fakültesi, İstanbul.

YÜCEL, L.H., 2008, *Konya Çimento Fabrikası Kireçtaşı Ocağındaki Patlatma Kaynaklı Yer Sarsıntılarının Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

## **ÖZGEÇMİŞ**

Emre KARAKAŞ 1986 yılında Ankara’da doğdu. İlköğretimine Denizli-Acıpayam Cumhuriyet İlkokulu’nda başlayıp, Siirt Mehmetçik İlkokulu, Ordu-Ünye Anafartalar İlkokulu ve Meçhul Asker Ortaokulu, Elazığ Namık Kemal Ortaokulu’nda devam etmiştir. Ortaöğretimini 2005 yılında Kuleli Askeri Lisesi’nde tamamlamıştır. 2009 yılında Kara Harp Okulu’ndan teğmen rütbesiyle ve sistem mühendisi olarak mezun olmuştur. Halen Jandarma Genel Komutanlığında görev yapmaktadır. Aynı zamanda Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesinde öğrenimine devam etmektedir.