

# PATLAYICI MADDE SEÇİMİ

Patlatma işi madencilik, inşaat, kara ve demiryolları yapım işleri, bina yıkımları gibi birçok alanda yoğun bir şekilde uygulanan ve gün geçtikçe de gerekliliği artan bir sektördür. Hal böyle iken bu konu, üzerinde çok iyi etüdler yapılarak planlanması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Toplam işletme giderleri arasında önemli bir oran teşkil eden patlatma ve patlayıcı konusunda nasıl bir seçim yapıp bir düşüş sağlamalıyız. İşte bu kriterler sırasıyla bu yazının devamında anlatılacaktır.

## ÖZELLİKLER VE KARAKTERİSTİKLER

### 1-Tanım

Yüksek basınç ve sıcaklık altında kimyasal reaksiyona girerek yüksek miktarda enerji ve gaz ürünler açığa çıkaran inorganik veya organik bileşiklerdir.

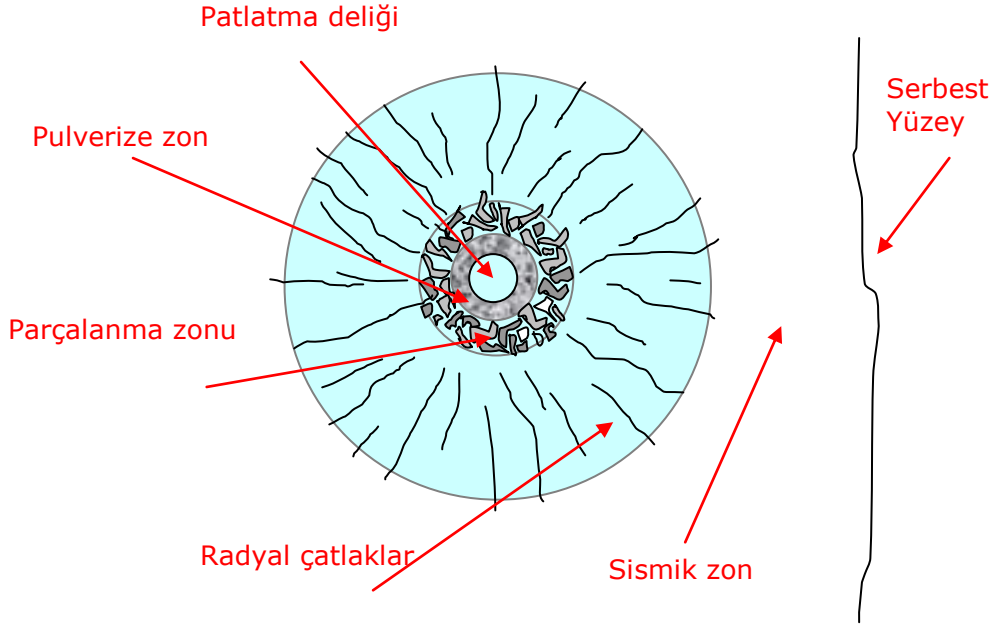
Çözünme reaksiyon hızları, patlayıcı maddelerin türünü tayin eder. Reaksiyon hızı subsonik (sesaltı) olursa **parlayıcı maddeler**, süpersonik (sesüstü) olursa **patlayıcı maddeler** olarak tanımlanırlar. Süpersonik reaksiyonlar detonasyon olarak nitelendirilirler.

### 2-Güç

Belirli bir miktarda patlayıcının taşıdığı enerji miktarıdır. Yapılacak işin niteliğine göre patlayıcı seçimi çok önemlidir. Güç farklılığından dolayı tahrip, dekapaj kazısı, üretim kazısı, temel kazısı, sismik araştırmalar v.b gibi alanlarda farklı patlayıcılar kullanılırlar. Ayrıca patlatma sonrası oluşan çevresel etkileri (taş fırlaması, vibrasyon, gaz ürünler gibi) de göz önünde bulundurarak patlayıcı maddeleri gücüne göre seçmek gerekir.

### 3-Detonasyon

Detonasyon bir anlamda şok dalgasıdır. Delik içerisindeki patlamada çok düşük sıkışma oranlarında dahi şok hızı ses hızını (340 m/sn) aşar. Sıkışma ve gaz hacmi sonucu bu şok cephesi patlayıcı madde içeren ortamda reaksiyon başlatır. Patlayıcı kolonu içinde ilerleyen detonasyon cephesi sürekli olarak bir miktar patlayıcıyı da reaksiyona soktuğu için hareketin sönmesi söz konusu olmaz.



**Şekil.1-** George B. Clark tarafından verilen kaya yapılarının patlatma ile kırılma kuramı.

Şekil açıklanırken; “ Patlatma deliği boşluğunda bulunan patlayıcı madde detone olduğunda ani hacim genişmesi ve sıcaklık yükselmesinin katkısı ile çok yüksek bir kuvvet oluşur. Bu kuvvet mikro saniyeler ile ifade edilen süre içerisinde kaya yapısına aktarılır. Bu nedenle patlatma deliğinin hemen çevresinde neredeyse kaya yapısının bir akışkan gibi davrandığı bir kırılma zonu oluşur. Buna “Pulverize zon” ismi verilmektedir. Buradaki kırılma “visko-plastik” kırılma olarak tanımlanmaktadır. Bu bölgede oluşan kırılma neredeyse mikronize boyutundadır.

Bu aşamadan sonra patlamanın enerjisi delik duvarından kaya yapısının içinde ilerlemeye başlar. Enerjinin çok yüksek olduğu zonlarda kırılma ufak taneli, enerji düştükçe iri taneli olmak üzere devam eder. Burada oluşan zonlara sırasıyla “Parçalanma zonu” ve “Radyal çatlaklar zonu” isimleri verilmektedir. Dikkat edilmesi gereken konu buraya kadar olan aşamaların hepsinde patlatma enerjisi kayanın kompresif dayanımını yenerek kırılma sağladığıdır. Clark, patlatma deliği çevresi ile radyal çatlak zonun sınırı arasında kalan bölgenin, herhangi bir serbest yüz olmadığı koşullarda, şarj çapının 12 katı kadar olabildiğini öne sürmektedir. Çizimde görülen serbest yüz tarafımızdan aşağıdaki bazı açıklamalarımızı aydınlatılabilmek için konmuştur.

En sonunda kırma yeteneği iyice azalan patlatma enerjisi kaya yapısı içerisinde sismik enerji olarak yayılmaya devam eder. Bu zonun ismi de “Sismik zondur”. Artık bu zon içerisinde yol alan patlatma enerjisi gittikçe sönmünecek ve mesafe ile birlikte sıfırlanacaktır.

## **4-Defonasyon Stabilitesi**

Patlatmanın patlama deliği boyunca kararlı bir şekilde ilerleme özelliğine ‘defonasyon stabilitesi’ adı verilir. Stabilitenin yüksek olması kolon içerisindeki diğer patlayıcıların da patlamasını sağlar. Her patlayıcının değişik defonasyon zonu uzunluğu vardır. Defonasyon zonu uzunluğu yüksek olan patlayıcı maddelerin parçalama, düşük olanların ise itici ve ayırıcı etkisi vardır. Patlama hızları 1500-2500 m/sn olan patlayıcılar düşük şiddetli, patlama hızları 2500-7000 m/sn olan patlayıcılar da yüksek şiddetli patlayıcılar olarak isimlendirilirler.

## **5-Duyarlılık**

Patlayıcı maddenin patlayabilmesi için gerekli olan minimum enerji miktarıdır. Güvenlik açısından hassa bir konudur. Nitrogliserin bazı patlayıcılar ve TNT daha hassastır. Dolayısıyla duyarlılıkları daha fazladır. 1970’ lerde üçüncü nesil patlayıcılar olan Emulsiyon patlayıcılar sayesinde duyarlılığı düşük, daha emniyetli patlayıcılar kullanılmaya başlanmıştır.

## **6-Yoğunluk**

Patlayıcının santimetre küpünün gram olarak ağırlığına yoğunluk denir. (Birim ağırlık) Patlayıcıların yoğunlukları ayırt edici özelliklerindedir. Yoğunluk aynı zamanda patlayıcının delik içerisindeki dağılımının ve miktarının tayininde de belirleyici unsurdur.

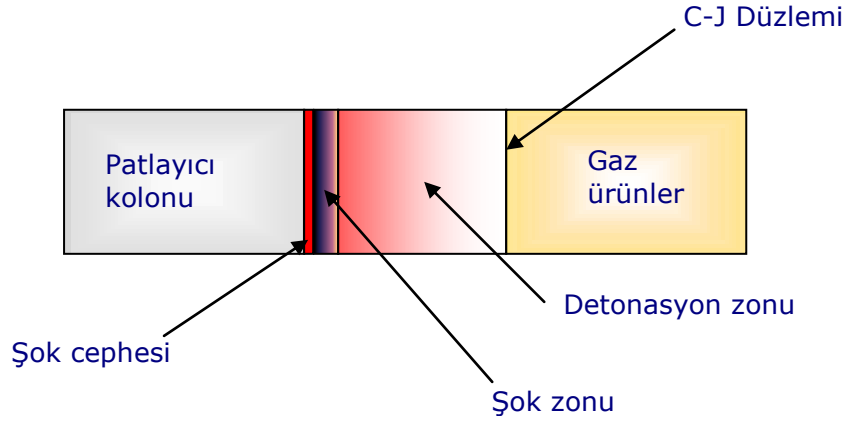
## **7-Suya Dayanıklılık**

Patlayıcının sulu ortamlarda özelliğini kaybetmeden işlevini gerçekleştirebilmesi özelliğidir. ANFO, amonyum nitratın su içinde çözünmesi nedeniyle suya dayanıksız bir patlayıcıdır. Emulsiyon patlayıcılar kimyasal olarak suya dirençlidirler. Bu yüzden sulu deliklerde emulsiyon patlayıcılar kullanılmalıdır.

## **8-Donmaya karşı dayanıklılık**

Özellikle sıcaklığın çok düştüğu bölgelerde önemlidir. Her patlayıcı için farklı değerler vardır. Çok soğuk havalarda patlayıcılar donarak kristalleşebilir ve patlayıcı özelliğini kaybedebilir.

## 9-Kritik Çap



Şekil.2. Chapmant ve Jouget tarafından önerilen detonasyon zon ve elemanları.

Bir noktadan tahrik edilen patlayıcı içerisinde küresel bir reaksiyon cephesi oluşur ve kısa sürede patlayıcı kolonu boyunca tek yöne doğru hareket eden detonasyon şok cephesi oluşturur. Dönüşüm sırasında boyutlar şok cephesi, şok zonu ve detonasyon zonu oluşmasına imkan vermeyebilir. İşte bu yüzden kritik çap önemlidir. Kritik çap değerleri bazı patlayıcılar için çok küçüktür, sıfır kabul edilebilir. (PETN, Kurşunazid gibi) Bu yüzden bu patlayıcılar fitil ve kapsül yapımında kullanılabilir. Saf amonyum nitrat için bu değer 250 mm civarındadır. Mazot katılması ile 30 mm ye kadar düşürülebilir. Uzun deliklerde birden fazla yemleme noktası kullanılmalıdır.

## 10-Oksijen Balansı

Patlayıcı maddelerin karbondioksit, su, alüminyum oksit ve azot gibi dengeli ürünler oluşturmak için salabilecekleri oksijen miktarının, kendi ağırlığı içindeki yüzdesidir.

Anfo da mazotun düşük olması amonyumnitratın saldığı oksijenin hepsinin karbon tarafından kullanılmasına, serbest kalan oksijenin de reaksiyon sıcaklığında azot gazı ile birleşerek azotoksitleri oluşturmasına yol açar. Bu olay sonucu kahverengiden sarıya değişik renklerde duman çıkışı gözlenir. **% 35' e kadar varan enerji kayıpları** olabilir. Ayrıca azotoksit gazları zehirlidir.

Anfo karışımında mazot fazla olursa, karbon fazlalığına ve karbondioksit yerine karbonmonoksit gazının oluşmasına neden olur. Bu olay sonucu koyu renkli gazlar açığa çıkar.



Resim- Amonyum nitrat-Mazot karışımının kötü olması nedeniyle patlatma sonrası açığa çıkan zehirli gazlar.

## 11-Aktarma Oranı

Bir kolon içerisindeki patlayıcının tüm enerjisinin çevresindeki kaya yapılarını kırmaya ne kadarının aktarıldığının oranını gösterir.

Dökümlü patlayıcılarda bu sorun pek yaşanmaz. Zira patlayıcı deliği tamamen doldurulabilir. Kalker, marn ve benzeri kaya yapılarında yoğunluk ve dalga yayılma hızı düşüktür. Dolayısı ile empedansları (Bir sisteme uygulanan bir kuvvete gösterilen tepki) düşüktür. Yüksek detonasyon hızlı patlayıcılar kullanılmamalıdır. Demir cevheri, granit gibi yapılarda da tersi durum söz konusudur. Yapılan çalışmalarda kalkerde yapılan dekapaj kazısında amonyumnitrat yerine jelatinit kullanılmış çok kötü sonuçlar alınmıştır.

Özellikle delik çapından düşük çapta kartuş kullanıldığında delik içinde boşluklar kalacağından aktarma oranı düşer. Dolayısıyla kayaya verilen enerji miktarı da düşer.

## 12-Depolama Ömrü

Patlayıcılar uzun süre depolarda kalabildiklerinden ve depo koşullarının çok farklı bölgesel özellikler gösterdiğinden dolayı önemli bir husustur. Nitrogliserin bazlı patlayıcılar yüksek sıcaklıklarda depolanmamalıdır. Bu patlayıcılar yumuşarlar ve bünyesindeki tuz kartuş kağıdın içerisine akarak bozunmaya neden olur.

## 13-Çevresel Özellikler

Patlayıcı maddeler kullanımı esnasında çevresel özellikleri nedeniyle büyük dikkat gerektirirler. Gerek depolama gerekse kullanımı esnasında çok dikkat gösterilmelidir. Patlatma sahaları ve civarında yerleşim yerleri, şantiye, fabrika binaları, yollar ve benzeri yapılar var ise patlatmanın taş savrulması, vibrasyon, toz ve gürültü gibi yan etkileri göz önüne alınarak en uygun patlayıcı ve patlatma yöntemi seçilmelidir.

## 14-Sonuç

Patlayıcı maddeler patlatmalı kaya kazısının çok önemli elemanıdırlar. Başarılı kaya kazısı diyebiliriz ki doğru patlayıcı maddelerin seçilip, doğru şekilde kullanılması ile başlar. Kaya kazısında kullanılan patlayıcı maddeler, askeri amaç ile üretilenlere kıyasla daha sağır, detone olabilmeleri özel koşullara bağlı, kırıp parçalamadan daha çok öteleme fonksiyonu olan kimyasallardır.

Patlayıcı madde seçimi yapılırken yapılan işin amacına uygun, verimli, ekonomik, çalışma sahası şartlarına uygun, çevresel etkileri en az olacak şekilde seçim yapılmalı, en önemlisi de 'kaş yapayım derken göz çıkarmak' deyiminden hareketle işin ucuzuna kaçarak kötü sonuçlara davetiye çıkarmayan patlayıcılar ve patlatma sistemleri seçilmelidir. Duruma göre hareketten ziyade önceden iyi bir planlama yapılarak tüm koşullar ve şartlar değerlendirilerek seçim kriterleri oluşturulmalıdır.

İsmail DERİN  
Cenk-Er Patlayıcı Maddeler