

KIRMATAŞ KALİTESİ İÇİN MADEN MÜHENDİSLİĞİ DISİPLİNİ

MINING ENGINEERING DISCIPLINE TO ACHİVE THE CMUSHEDSTONE QUALITY

EMKOÇ,Ömer Yılmaz. Maden Y. Mühendisi, GEMPA A.Ş. İstanbul

ÖZET : Agregada üretiminde amaçlanan kalitenin elde edilmesi yaşamsal önemdedir. Kaya yapılan jeolojik olgulardan etkilenmiş küflerdir. Bu nedenle disiplinsiz olarak kazdan kaya yapılarının doğrudan kırıcılara beslenmesi ile amaçlanan agregada kalitesine ulaşabilmek olası değildir. Taş ocakları jeolojisi, topografyası, makine verimliliği ve patlatma tekniği ile bir bütün olarak maden mühendisliği kapsamında ele alınmalıdır.

ABSTRACT : To achieve the quality of the crushedstone pointed by the specifications is vital in importance. The rock formations are always influenced by geological events. Hence, one can not achieve the proposed quality, by directly excavating such formations and feeding to the crushers. The pits must be handled under the discipline of mining engineering with their all aspects such as geology, topography, equipment efficiency and blasting technique.

GİRİŞ.

Ülkemizde alt yapı projelerinin gelişmesi ile birlikte değişik amaçlar ile tüketilen agregada olan gereksinimde artmış bulunmaktadır. Agreganın bir kısmı doğal kaynaklardan elde edilmekle beraber, hem talebin artması, hemde doğal agregada ocakları üzerine çevresel endişeler ile yapılan kısıtlamalar, kırma taş olarak üretilen agregada olan talebi arttırmaktadır.

Tüketim yerine göre tateb edilen kırmataşta bazı kalite değerleri istenmektedir. Örneğin kırmataş eğer beton üretiminde kullanılacak ise her şeyden önce iyi bir tane boyu dağılımı istenmektedir. Çoğu beton karışım dizaynlarında beton dayanıklılığı ile tane boyu dağılımı

arasında doğrudan bir ilişki olduğu bilinmektedir. Masif beton küile beton dökümlerinde kamataş tane boyutu arttığı oranda çimento katkı yüzdesini düşürmekte, buna karşın dayanımı arttırmaktadır. Çimento yüzdesinin azalması hidrotasyon ısısını azaltmakta dolayısı ile inşaat tekniğindeki bazı komplikasyonları ortadan kaldırmaktadır. Tane boyu dağılımı üzerinde konuşulurken, hazırlanan kırmataşın gradasyon eğrisinin doğru olması gerektiği, bazı fraksiyonların eksik olmasının sorunlar yarattığı vurgulanmaktadır.

Yine beton üretiminde kullanılacak kırmataşın dolomitik özelliklerde olmaması istenmektedir. İstenmeyen diğer bir eleman ise ikiyüz meş boyutunun altındaki fraksiyondur. Çoğu iş yerinde "sit" olarak isimlendirilen bu fraksiyon, kırmataşın içine iki nedenle girebilmektedir; Öncelikle yüzey topografyasına yakın yerlerde yapılan kazılarda örtü tabakasında yahut çatlaklarda bulunan yüzey toprağının kırmataşa karışması silt oranını arttırmaktadır, ikinci olarak kazısı yapılan kaya kütleleri mekanik özellikleri ile yeterli dayanımda değilse 0-7mm fraksiyonu yüzdesi, ve bu fraksiyon içindeki 200 meş altı malzeme yüzdesi fazla olmaktadır. Konkasöre beslenen malzemenin ıslak, hatJa nemli olması durumunda, istenmeyen silt "by-pass" a geçmemekte, çoğunlukla iri agreganın yüzeyine bulaşık olarak stok sahasına gitmektedir.

Karayolu olsun otoyol olsun, yol yapım tekniğinde de kırmataş kalitesinin yaşamsal önemi bulunmaktadır. Öncelikle taşın belirli Los Angles, absorpsiyon yüzdesi değerleri altoda olması gerekmektedir. Donmaya karşı dayanıklı, ve sıcak bitümlü karışımlar için iyi kaplama değerleri olmalıdır. Özellikle sıcak karışımlar için kullanılacak kırmataş içinde ki yumruları, yüksek aborpsiyonlu, dayanıksız tanecikler bulunmamalıdır. Yine yol yapımında kullanılan kırmataşın ince fraksiyonunda silt oranının izin verilenden fazla olmamasıda çok önemlidir.

Elde edilecek kırmataş kalitesinin ötesinde taş ocağında kullanılan iş makinalarının olsun, konkasörlerin olsun, iş güvenliği kuralları içerisinde verimli kullanılmaları işletme ekonomisi açısından son derece gereklidir. Bunun için öncelikle galeri patlatmalarından vazgeçilmelidir. Basamaklar optimum yükseklik ve genişlikde, ulaşım yolları doğru eğimlerde, yeterli genişlikde iyi kaplanmış olmalıdır. Ocağın jeolojisi ve topografyası göz önünde tutularak gerçekçi bir çalışma planlaması yapılmalı, mevsimlere göre çalışılacak bölgeler planlanmalıdır. Patlatma tekniği açısından en uygun delik çapı, patlayıcı madde, ateşleme sistemi seçilmeli ve uygulanmalıdır.

İşte tüm bu çalışmalar ancak maden mühendisliği disiplini tarafından kapsamaktadır. Doğal olarak taş ocaklarında jeoloji, inşaat, makina hatta kimya mühendisliği disiplininden gelenlerde çalışmaktadır. Çalışmalarında bir sakıncada bulunmamaktadır. Bu bildiri ile vurgulanmak istenen taş ocak işletmelerinin bk maden işletmesi olduğu, ve buraiarı yönlendirilen kişilerin bu disipline uyarak çalışmalar gerektiğidir.

TOPOGRAFYANIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Sağlam taş peşinde olan taş ocağı işletmecileri doğal olarak apik topografyan bölgelere gitmektedirler. Çünkü apik arazi görünümü genelde sağlam kaya yapılarını işaret etmektedir. Böylesine arazi yapılarında ise güvenli, verimli bir ocağın geliştirilmesi para, ve zamanın yarışına iyi bir planlamada gerektirmektedir.

Böylesine durumlarda çoğu kez bir an önce kırmataş üretebilme endişesi ile bir planlama, ve geliştirme kazısı yapılmadan kazıya başlanılmaktadır. M başlarda deHci makina kullanılabilmesine karşın ayna hızla yükselmekte, deliciyi üst kotlara çıkartmak zorlaşmakta,

delici üst kotlara çıkarılsa bile çok derin delikler delinerek patlatmalar yapılmaktadır. Derin delikler herşeyden önce şarjlama zorluğu çıkartmakta, bu zorluklar asılsa bu kezde yüksek ayna nedeni ile patarkk blok yüzdesi fazla olmaktadır. Doğal olarak ocak hızla tıkanmakta ve taş üretimi yapılamaz duruma gelmektedir.

Böylesine bir pratiği genelde galeri patlatmaları yapılan ocaklarda da gözlemek olasıdır. Yüksek aynalarda yürütülen galeri patlatmaları aynanın çok yükselmesine bağlı olarak, bir andan yükleyici makinaiar için tehlike oluştururken, diğer yandan çok büyük blokların oluşmasına yol açmaktadır.

Bu tür plansız uygulamalar, aslında çok verimli olabilecek kaya kütlelerinin çok çabuk terk edilmesine yol açmaktadır. Anadolu'da seyahat eden ilgili gözler böylesine terk edilmiş çok sayıda ocak gözlüyebilirler. Çoğu kez hiç bir önlem alınmadan terk edilen böylesine yüksek aynalı ocaklar daha sonra çevrede yaşayan kişilerin canlan ve mallan içinde tehlike potansiyeli taşımaktadır.

Maden mühendisliği disiplinine göre, kazı yapmak amacı ile bir kaya yapısına girmenin yöntemleri vardır. Önce optimum basamak yüksekliği saptanır, basamaklar harita üzerinde yerleştirilir. Ulaşım yolları planlanır, ne kadar zaman ve para gerektiği hesaplanır. Ne kadar yatılımla, hangi zamanda ne kadar üretim yapılabileceği planlanır ve buna göre kazı yapılır. Aksine, yukarıda açıkladığımız gibi plansız girilen ocaklarda belki ilk başlarda üretim yapılabilir ama ekonomik devamlılığı riske edilmiş olur.

JEOLJİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Taş ocağından üretilen kırmataş kalitesi ile ocak jeolojisinin doğrudan ilgisi bulunmaktadır. Ocak jeolojisinin bilinçli kişiler tarafından gözlenmesinde büyük yarar bulunmaktadır. Hatta bazı büyük projelerde taş ocakları için jeolojik ve jeofizik etüdlerin yapılması önemli yararlar sağlamaktadır.

Taş ocağı olarak seçilen kaya kütlelerinde, herhangi etkin bir jeolojik olgu bulunmadığı koşullarda bile yüzey topografyasına yakın bölgeler sorunlar yaratmaktadır. Yüzey topografyasına yaları bölgelerde atmosferik nedenlerle başkalaşım, çatlakların açık olması ve bu çatlakların yüzey toprağı ile dolu olması kaçınılmazdır. Ocakda basamak dizaynı yapılmadan, galeri patlatmaları kullanılarak yapılan kazılarda ayna komple çöktürüldüğü için, kırılacak malzemenin sürekli olarak kirli olması kaçınılmaz olmaktadır. Yağışlı hava koşullarında, yahut yüzey toprağının nemli olması durumunda "by-pass" tan geçmiyen bu kirlilik doğrudan kırmataşın kirlenmesine neden olmaktadır.

Tersine, iyi bir planlama ile basamaklar oluşturularak yapılan ocaklarda ise, eğer örtü tabakası çok kalın ise sınırlanarak atılmakta, altındaki dolgulu çatlakların fazla olduğu zonlar yaz aylarında, malzemenin kuru olduğu dönemlerde konkasöre beslenmektedir. Böylelikle kirlilik yaratabilecek malzeme by-passta daha iyi elenerek kırmataşın kirlenmesi önlenmektedir. Üstü sınırlanmış, çatlaklı zonların kuru mevsimlerde kazıldığı ocaklarda, yağışlı, nemli mevsimlerde temiz kaya yapılan kazılarak konkasöre beslenebilmekte, ve kirlilik sorunu en aza indirilebilmektedir.

Ocakda etkin bir jeolojik olgu varsa, örneğin kirlilik zonunu derinlere taşıyan bir fay olması durumunda, yine basamakların oluşturulması yine kaliteli kırmataş üretiminin güvencesi olmaktadır. Kalite sorunu yaratabilecek bölgelerin uygun mevsimlerde kazılması, yahut

değişik amaçlı ürünler için kazı yapılmasını sağlayabilecektir. Örnek vermek gerekirse bir otoyol projesinde çok sorunlu bölgeler değişik dolgu zonları için kullanılabilir, az sorunlu bölgeler mekanik ve çimentolu temel inşaatında tüketilebilir. Sağlam ve kaliteli zonlar ise sıcak karışimli inşaatlar, yahut beton üretimi için saklanabilirler.

İyi planlanmamış ocaklarda, optimum yükseklikteki basamakların oluşturulmadığı durumlarda kaya yapısının jeolojisine göre kazı yapılamıyacağı, malzemeler sürekli birbirlerine karışacağı için kırmataş kalitesinde bir güvencesi olmayacaktır.

PATLATMA TEKNİĞİ

Ülkemizde taş ocaklarında uygulanan en yaygın yöntem galeri patlatmalarıdır. Bu uygulamanın kırmataş kalitesine doğrudan olumsuz bir ekonomik katkısı bulunmamakla beraber, ocak ekonomisi ve ülke ekonomisine olumsuz katkısı bulunmaktadır.

Kırmataş kalitesine olan olumsuz etkisi yukarıda da açıklandığı gibi yüksek aynaları göçertmekte ve her türlü malzemenin karışmasına yol açmasıdır.

Galeri patlatmaları uygulanan ocaklarda kırmataş kalitesinin yavaşına ;

a) Patarhk büyük blokların fazla çıkması ile sekonder kırma maliyeti yükselmektedir. Patar atışları yapılmaya bile yüksek yatırım ve işletim maliyeti olan hidrolik kinci alımın gerekli kılmaktadır.

b) Büyük blokların yükleme öncesi ufalanması amacı ile pasa üzerinde patar atışları yapılmaktadır. Böylesine koşullarda delik delmek ve fitil yakmak durumunda olan işçiler için önemi tehlikeler yaratmaktadır. Basma yansımayan çok sayıda iş kazası olmaktadır.

c) Çok yüksek ve dengesiz bir malzeme önünde yükleme yapan yükleyiciler, ve paşaya yanaşan kamyonlar içinde büyük tehlikeler söz konusudur. Yine basma yansımayan çok sayıda iş kazası bulunmaktadır. Böylesine pasa önünde çalışan yıkleyicilerin saatlik üretimleride düşük olmaktadır.

d) Yüksek, iyi parçalanmamış bir paşada yükleme yapma durumunda olan yükleyici makinalara kova kollan, hidrolik silindirleri ve kovalan çabuk yıpranmakta fazladan onarım giderleri olmaktadır. Yine bu «makinaların aktarma organlarına fazla yük binmekte, şanzıman ve tork konvertör arızalan artmaktadır. Lastik giderleri yüksek olmaktadır.

e) İyi bir parçalanma gradasyonu olmayan malzemenin konkasörlere beslenmesi durumunda konkasör verimi süratle düşmekte, maliyet-artmaktadır, hi bloklara bağlı olarak çenelerin bloke olması ve zaman kayıbları kaçınılmaz olmaktadır.

1) Galerî patlatmaları ile çevreye yüksek genlikte ve kontrol edilemeyen yer sarsıntıları ve hava şokları verilmektedir. Yine ağız püskürmesi, yahut baca püskürmesine bağlı olarak taş savrulması ilede önemli zararlar verilebilmektedir. Eğer günümüzde çevre sakinlerinin taş ocaklarına itirazları varsa temelinde galeri patlatmalarının verdiği önceki zarar ve rahatsızlıklar bulunmaktadır.

Buraya kadar açıklanan sorunlardan kurtulmak için sadece galeri atımlarından vaz geçmek yeterli olmamaktadır. Bâicübü patlatma tektijğinde kullanılması elzemdir.

İŞ MÂKİNÂS! VERİMİ

Ocakların şekillendirilmesi, basamak yüksekliklerinin saptanması, ve ulaşım yollarının projelendirilmesi ile doğru iş makinası seçimi ve bunların verimli çalıştırılması arasında doğrudan bir ilişki bulunmaktadır. Bunları özelle açıklamak gerekirse ;

a) Delici Makinalar: Delici makinanın çapı ile elde edilen paşanın tane boyu dağıtım ve paşanın geometrisi ve yumuşaklığı arasında doğrudan bağlantı bulunmaktadır. Delik çapı büyürken patlatma ekonomisi iyileşirken ortalama tane boyu büyümekte, pasa daha zor yüklenir duruma gelmektedir. Tersine delik çapının küçülmesi ile patlatma ekonomisi kötüleşmektedir. Denebilirki bir taş ocağı işletmesinde en önemli mühendislik sorunu delik çapının seçimidir. Bu yapılırken basamak yüksekliği, yükleyici makina kapasitesi, ve konkasör kapasite ve verimi göz önünde tutulmalıdır. Ardaşık maliyet kavramı içerisinde en pahalı aşamayı ucuzlatmak için diğer aşamalarda fedakarlık yapmasını bilmek gerekir.

Zaman zaman delici makinalara ya çok kısa delikler deldirilerek çok verimsiz patlatmalar yapılmaktadır, yada gereğinden yüksek basamaklarda çok uzun delikler deldirilmektedir. Kısa delikler kullanılırken basamak patlatmasının vereceği getirilerden yararlanılmamaktadır. Yüksek basamaklar ve çok derin delikler kulanılırken ise öncelikle delci makinalar zorlanmaktadır. İkinci olarak birim zaman içindeki delme hızları düşmektedir. Uzun deliklerin şarjlanmasında zorluklar olmaktadır. Yüksek aynalar aşırı aktif iç gerilimler nedeni ile patlatma blok vermektedirler. Uzun deliklerde sapma daha fazla olacaktır için ayna tabanında sert tırnak sorunları çıkmaktadır.

b) Yükleyici makinalar : Bu makinaların optimum verimde çalışabilmeleri için önlerinde uygun bir pasa geometrisi olmalıdır. Galeri patlamaları ile elde edilen yüksek ve dengesiz paşalar, operatörün sürekli paşayı gözetleme çabasına bağlı olarak verimi düşürürler. Paşanın çok alçak olması durumunda b» sefer makina kovanını doldurabilmek amacı ile çok fazla hareket etme durumundadır. Sert pasa yükleyici makinanın saatlik verimini düşürürken, mekanik aşınma ve lastik yıpranmalarına neden olur. Üretim ve yata n endişesi ile yükleyici makinalara verimi çalışacağı açıklıklar verilmemesi durumunda yükleyici makinaların daha fazla manevra yapmaları ve düşük verimle çalışmaları kaçınılmaz olmaktadır.

Yükleyici makina olarak ;

- Lastik tekedeki kepçe (Wheel loader)
- Paleti kepçe (Traxcavator)
- Sovel ekskavatör (Shovel excavator)
- Backhoe ekskavatör (Backhoe excavator)

seçilebilir. Hepsinin verimi çalışabileceği pasa geometrisi ve sertliği farklı bulunmaktadır. Patlatma dizayntanını buna göre yapılmasında büyük yarar bulunmaktadır.

Taş ocağı işletmelerinde yanlış bir kamı olarak yükleyici makinalar büyüdükçe koparma gücünün artacağı ve bunların sökme işinde kullanılabilmesi, daha iri taneli paşaların yüklenebileceği zannedilmektedir. Yapımcı firmaların düşüncesi ise büyüyen kova hacim ve koparma gücünün her defasında daha fazla malzemenin yüklenmesini sağlamaktır. Hiç bir yükleyici makina sökme makinası değildir.

c) Yardımcı iş makinaları : Doğrudan üretime katkısı olmayan dozer, gradier hidrolik kinci gibi iş makinaları yardımcı makina sınıfında düşünülmelidir. Çalışma sırasında bunlara ne kadar az iş düşerse ocak ekonomisi o kadar iyi olmaktadır, "zaten elimizde var" düşüncesi ile yükleme işinde dozer yardımı kullanmak, patlatmaları buna göre yapmak ucuzluk getirmemektedir. İş yerinde hidrolik kırıcının bulunması, patar yüzdesini azaltma uğraşlarını durdurmamalıdır.

SONUÇ

Günümüzde konut yapımında hazır beton tesislerinin güncellik kazanması ve alt yapı projelerinde kırmataş tüketimin artması paralelinde taş ocağı işletmeleri ve kırmataş üretiminde önem kazanmıştır. Başlangıçta bacımların küçük olmasına bağlı olarak işletme ve tesisler küçük boyutta olmuş ve çoğunlukla aile şirketlerinin elinde kalmıştır. Zamanla babadan oğula kalan bir meslek tutumuna dönüşmüştür.

Son zamanlarda kırmataş için hacimsel olarak talebin artması paralelinde, kalite açısından talepler artmış bulunmaktadır. Bir otoyol projesinde, bir beton tesisinde kırmataş için öngörülen teknik şartnamelerin detayı ve sıklığı bu işlerde çalışanlar tarafından bitmiştir. Halen eski alışkanlıklar ile çalıştırılan taş ocaklarının günümüzde istenen kaliteye ulaşmaları oldukça zordur, istenilen kaliteye ulaşamamaktaki gerekçe olarak bilinçsiz çalışmalar yerine ocak jeolojisi hakkında kulaktan dolma bilgiler ile yapılan yorumlar mazeret olarak ileri sürülmektedir.

Agrega ve kırmataş kalitesi ülke ekonomisi açısından gerçekten çok önemli olaylara yol açmaktadır. Yeteri kalitede olmayan kırmataş beton üretiminde 20-50 Kg/m³ fazla çimento kullanımına yol açabilmektedir. Kalite koşullarını yerine getirmeyen kırmataş ile temeli yapılan karayolları gerekli yükü taşımadıkları için çok çabuk bozulmakta, onarım için ek para giderken bu yolları kullanan araçlarda yıpranmaktadır. Aynı durum asfalt kaplamalar içinde söz konusudur. Asfalt kaplamalarda çukurların açılması doğrudan kırmataş kalitesi ile ilgilidir. Nisan/1996 tarihinde TEM Otoyolunda bir kamyonunun çukura düşmesi, lastiğinin Maması ve üç kişinin ölmesi sorumlusu yine kalitesiz kırmataş kullanımınıdır.

Tüm bu soruların çözümü kırmataş üretiminde maden mühendisliği disiplinin uygulanmasıdır. Bunun gerekçe ve yararları yukarıda özet olarak açıklanmaya çalışılmıştır. Daha öncede belirtildiği gibi jeoloji, inşaat, makina hatta kimya mühendisliğinde böylesine kuruluşlarda çalıştığı bilinmektedir. Bu uygulamanın hiç bir sakıncası bulunmamaktadır. Yeterli çalışanlar maden mühendisliği disiplinin önemini bilirler, kendi çalışmalarında bu disiplinin paraleline soksunlar.