



MADENCİLİKTE ÇEVRE YÖNETİMİ



Prof. Dr. Seyfi KULAKSIZ

AFYON 2012

TAŞ OCAĞI MADEN İŞLETMECİLİĞİ VE ÇEVREYE ETKİSİ

1. GİRİŞ

Toplumların temel ihtiyaç maddesi ve enerji dışındaki ikinci kaynak ihtiyacı endüstriyel kayaçlar ve minerallerdir. Bugün insanoğlunun temel ihtiyaçlarından biri olan konut, işyeri ve ulaşım yolları için gerekli endüstriyel kayaçlar ve gevşek malzemeler için kazı yapmak zorunluluktur.(Şekil 1) Bu doğal taşları ve malzemeleri ancak bulunduğu ortamdan çıkarmak mecburiyetindeyiz. Bu endüstriyel kayaç ve malzemelerin çıkarılması talep edilen kayaç kütlesi/tane boyutu ve kalitesi ön plana çıkmaktadır. Diğer yönden kullanım alanına yakınlığı temel unsurlardır.

2.KULLANIM ALANLARI

Taş ocak işletmesini kullanım alanları olarak iki ana gruba ayırabiliriz. a. Endüstriyel kayalar / Mineraller (Kireç taşı, dolomit, marn, killer, alçıtaşı)b. Alt yapı ve yerüstü / yer altı yapı ve binaları

A.Temel alt yapı inşaatları (Ulaşım yolları, kıyı koruma, liman inşaatları, baraj, gölet v.b.)

B. Konut ve işyeri yapıları (kıрма Taş)

C. Çimento / Metalürji Sektörü

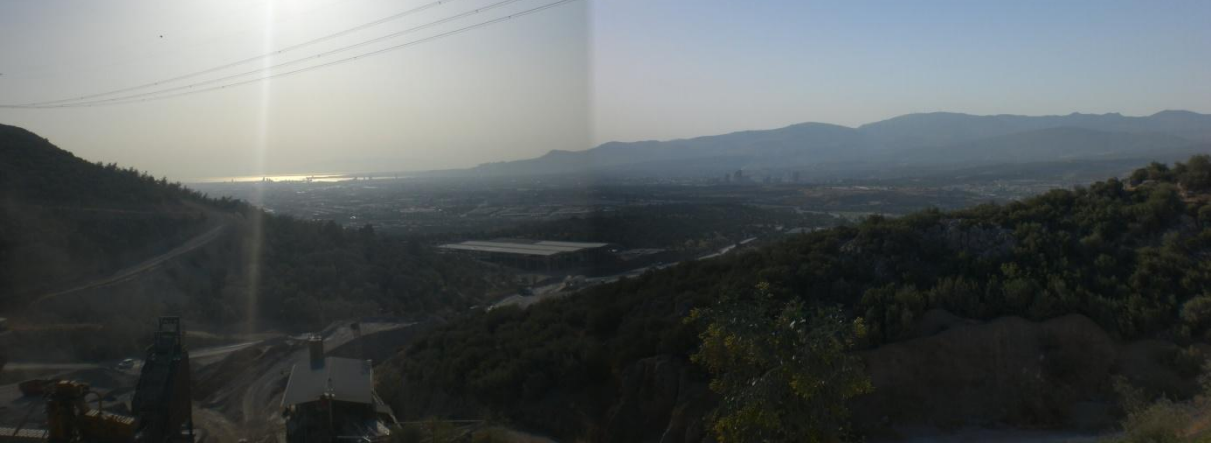
D. Kağıt, boya, cam, gübre Sektörü

E. Kimya ve Sağlık v.b. Sektörler

Kullanım inşaat sektöründe malzemenin hacimsel-tane büyüklüğüne göre:

- İri Blok kaya
- Kesme yapı taşları (Ebatlanmış ve ya ebatsız)
- İri Dolgu malzemesi, stabilize malzemesi
- Mıçır
- Sıvı kumu
- Asfalt agregası ve dolgusu
- Mesken inşaatları, yapı elemanları

Alıcılar ise kurumlar, beton santralleri, belediyeler, demir ve kara yolları, DSİ, özel şahıs ve şirketler.



Şekil 1 Kentleşme ve kentleşmenin ihtiyacı olan taş ocak işletmesi

Yukarıdaki kullanım ve büyüklük açısından her sanayinin istediği malzemenin tane boyutu ve kalitesi değişken olacaktır. Örneğin liman ve kıyı koruma da deniz içine bırakılacak blok taş boyutları çok büyük (20-30 ton) istenirken kağıt sektöründe malzeme tane boyutu 0-4 mikron olarak istenmektedir.

Türkiye’de hızla gelişen ve büyüyen yerleşim yerleri, sanayi bölgeleri, ticaret merkezlerinin temel alt yapısı için yapı malzemelerine talep hızla artmaktadır. Diğer yönden yerleşim alanlarına yakın ocak ve ocak çevresi yerleşim alanları içerisine girmektedir. (Şekil 1) Bu da iki zıt konum yaratmaktadır. Taş ocağı işletmeciliği mi yoksa kentsel yerleşim alanı mı çelişkisi büyük illerde sorunlar olarak ortaya çıkmaktadır.

3. DOĞAL TAŞ OCAK İŞLETMESİ TASARIMI

Doğaltaş/ malzeme ocak madenciliği, kayaç ve malzemelerinin oluşum (köken) yatak geometrisi (masif / tabakalı, gevşek veya yarı gevşek) bağlı olarak delme – patlatma işlemleri/ işlemsiz yapılmaktadır. (Şekil 2, 3)



Şekil 2 Delme patlatma işlemsiz gevşek malzemeli bir taş ocağı



Şekil 3 Sert taş ocak işletmesi delme-patlatma

Madencilik faaliyetlerine başlanabilmesi bazı temel araştırmaların yapılmasını gerektirir.

Bunları da üç safhada toplayabiliriz.

- A- Saha Araştırması
- B- Deneysel Çalışmalar
- C- Üretim Çalışması ve Hammadde Kazı Yöntem ve Teknolojisi

A- Saha Çalışmalarında sistemin olmaz ise olmazları

- *Jeolojik haritalama (Kayaç, hammadde birimleri, tanımı, Jeolojik kesitler v.b.)
- *Yapısal jeoloji (Kırık, kıvrım, akma yapısı, çatlak sistemleri, süreksizlikler)
- * Örtü kütlesinin varlığı, niteliği ve niceliği
- *Hammadde yatağının kökeni, boyutları rezerv ve kalite/ tenor.
- * Basamak ve ocak genel şev açıları, duraylılık analizleri

B- Deneysel çalışmalar (yerinde / laboratuarda) ve İncelemeler

- * Örneklerin, mineralojik , petrografik ve kimyasal incelemeleri
- * Zemin / Kaya mekaniği Jeomekanik deneyleri
- * Analiz sonuçlarının jeolojik haritalara işlenmesi
- * Sondajlar ve su deneyi gelirleri

Bu iki temel konu araştırma sonucu raporların hazırlanması,değerlendirilmesi ve olumlu sonuçlara göre üçüncü aşamaya geilmelidir.

C- Üretim Planlaması ve Hammadde Kazı ve Teknolojisi

Üretim planlamasında temel etkenler;

- * Arz talep ve dengesi
- * Pazarlama durumuna göre hedef üretim miktarı ve buna göre bağlı makine ekipman seçimi sırasına göre,

Üretim planlaması

*Ekonomik faktörler

*Teknolojik faktörler

*Sosyal Faktörler

*Yasa ve yönetmelikler

*Doğaya yeniden kazandırma olanakları ve planlaması şeklinde ana başlıklar altında irdelenmesi gerekir.

Öncelikle teknolojik faktörler ve yöntemlerden bazı çevresel etkiyi inceleyelim. Taş ocak işletmesinin temel ürünü kırma taş en çok insanoğlunun gereksinim duyduğu bina inşaatlarında, kentleşmede ulaşım yollarında temel dolgu ve yol kaplamasında kullanılmaktadır. Yerleşim bölgelerinin üçüncül ihtiyaç maddesi olarak taşıma mesafesi minimum ve ana güzergahlara yakınlığı, ocak işletmecilerinin tercihi olmaktadır. Burada ilk ocak yeri seçimi, şehir ve ana yoldan öngörünüm çevre sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu temel kriterler göz önüne alınmadığı yanlış planlamalara birkaç örnek verilecek olursa:

1-) Karayolları inşaatı ve asfaltlama için ana yollara taş ocak açılması



Şekil 4 Ana ulaşım karayolu ve yol için açılmış bir ocak

Burada insan ve hayvan ölümlerinden kim sorumlu olacak doğaya kazandırmayı kim yapacak.

2-) Özel sektör taş ocakları işletmelerinin rekabet ortamında avantaj sağlamak için köy, kasaba, şehir yolları güzergah üzerinde ocak planlayıp açmaları (Şekil 5)



Şekil 5 Şehirler arası bir anayol güzergâhında hala çalışan bir taş ocağı

Yola kadar inen blok taşlar, karayollarının istinat duvarının yetersizliği, denetim sorumsuzluğu. Burada hiçbir şekilde önlem alınmadığı gibi hiçbir can, mal ve yol güvenliği yok? Ölümlü kazalarda kim sorumlu olacak?

3-) Fiziki kirlenmeyi (toz, toprak, titreşim v.b.) düşünmeyerek dere kenarında taş ocak işletmeleri

Taş ocak işletmesinde delme-patlatma sonucu oluşan tozlar ulaşım yollarındaki tozlaşmalar, kırma eleme bölgesindeki işlemler sonucu oluşan tozlaşmalar, stok ve yükleme tozlaşmaları. Ülkemizdeki bunlara dikkate alan işletme sayısı maalesef bir elin parmakları kadar az.





Şekil 6 Ulaşım yollarında ve tesiste tozlaşmalar

4-) Yüksek ocak basamakları ve ocak genel şev açısı yüksekliği



Şekil 7 Yüksek ocak şev açısı ve basamaksız bir işletme

Can, mal ve işletme emniyeti olmayan bir taşocağında çevre açısından tehlikeler, şev duraysızlığı, blok taş düşmesi temel problem olup hiçbir ekonomik katkı sağlamıyor.

5-) Öngörünüm perdelemesi olmayan bir ocak görüntüsü. Toplum şikayetinin en çok olduğu üç konudan ikincisi olup yanlış ocak planlaması ürünüdür. (Şekil 8)



Şekil 8 Öngörünüm düşünülmeden açılan bir taş ocağı

İşletme izni verilecek alan titizlikle öngörünüm, perdeleme, düşük kademeli (basamak) tasarımı olmalıdır.

6-) Burada ikinci önemli unsur, nakliye yollarının köy, kent yollarından ayrıcalıklı olarak yapılmalıdır. Eğer köy kent yollarını kullanacak iseler kesinlikle, bu yolların taşıma standartları işletmeciler tarafında üstlenilmelidir. Yoksa çevre köy yolları kısa zamanda kullanılmaz hale gelmektedir. Sık, sık cezai müeyyideler ocakların kapatılmasına kadar gidebilmektedir. (şekil 9)



Şekil 9 Ulaşım yollarında tozlaşma sonucu kirlenme

7-) Yüksek kademe ve şevler de kaya kopma ve düşmeleri sonucu gerek çalışan gerekse sivil insanların ölümlü kazaların bedeli ne olacak? (Şekil 10)



Şekil 10 Yüksek ocak işletme şev aynası

Sık sık taş ocaklarında ölümü ve maddi zararlara neden olan haberleri okumaktayız, bunu doğal olaylar ile ilişkilendirmek hatadır. Çünkü madencilik yöntemleri uygun olmayan yanlış tasarım ve kazı tekniği söz konusudur.

Burada ekonomik faktörleri kısaca izah edecek olursak;

Sürdürülebilirlik doğal taş üretiminin geliştirilmesi kısa ve uzun vadede öncelikle çevre ile uyumlu olması devamlılık arz etmesi gerekir. Bunun içinde ekonomik verimlilik ve kirleten öder prensibi temel alınmalıdır. Dolayısı ile sosyal, ekonomik, çevresel etki temel alınarak planlama yapılmalıdır. Burada yaşanabilir iş ortamı ortalama iş işçilik ve katma değer katan bir üretim ve toplum için malzeme sağlayan işletme bilinci önceliği söz konusudur. İş yeri hammadde güvenliği açısından yeterli miktarda

ve kalitede hammaddenin bulunuyor olması gerekir, kısa vadeli üretimler, istenilmeyen sonuçlar doğurabilir.

8-) Doğal su kaynaklarının dere yataklarına bilinçsizce artık malzeme dökülmesi ve akarsuyun fiziksel kirlenmesi.



Şekil 11 Su kaynakları bölgesinde yanlış ocak seçimi ve planlaması

Bu kısa taş ocak işletmesi ve çevre etkisini göze alarak nasıl bir taş ocak işletmesi sorusunu örnekler ile cevaplayalım.

Doğal taş üretiminde uygulanabilir teknolojiler ve yöntemler, çevreye olan etkiyi azaltabilir. Örneğin delme makinelerinde toz tutucular delik sıkılama da plastik sulu tüpler gibi iş makinelerinde daha güçlü susturucu ekzos sistemleri ve gaz tutucular (Konvektörler) kullanılması maliyeti arttırmakla birlikte çevreye etkiyi azalacaktır. (Toz, ses, gürültü kirliliği)(Şekil 12,13)



Düzenli basamak sistemli madencilik prensiplerine göre açılmış bir taş ocağının üstten görünümü.



Şekil 12 Toz tutuculu delik delme makinesi



Şekil 13 Tozlaşmayı önleyici bant konveyör sistemlerinin kapatılması

Kazı yöntemleri açısından ocak geometrisi tasarımı da tozlaşmayı kısmen önleyebilir. Özellikle yamuk kesitli (Tekne Tipi) çukur ocak işletmesi bir örnektir. (Şekil 14)



Şekil 14 Tepe tipi bir çukur ocak işletmesi

Burada hem öngörünüm göze alınmış hem de madencilik işletme yöntemlerine uygun olarak planlanmış uygulaması devam eden güzel bir örnek. Diğer taraftan çukur ocak şeklinde olması kısmen tozlaşmayı da engellemektedir.

Kullanılan patlayıcı cinsi ve patlatma sonucu ortama verdiği gazlarda iyi bir patlatma tasarımı ve uygulama ile minimize edilebilir.

Teknolojik faktörlerden diğer bir etken faktör ise kazı ve yükleme makinelerinde toz bastırma sistemlerinin ocak içinde kurulması ve kullanılmasıdır. Örneğin çimento sektörü için kil, marn ocaklarında zaman zaman tozlaşmayı önleyici bastırıcı püskürtmeli toz bastırıcılar kullanılmasıdır. Bunları burada kısaca değinmekle beraber ocak tasarım aşamasında düşünülmesi gereken unsurlardır. Burada şunu vurgulamak istiyorum. Madencilik emniyet –emek – ekonomi temel üçlüsünde; emniyet hem işyeri ve güvenliği sağlığı (ocak), hem çalışanın (emek), hem de yatırım

(ekonomi) güvenlidir. Ocak emniyetinde diğer temel unsur da basamak ve ocak şev duraylığı da bu kapsamda ele alınmalıdır.

A- Tozlaşmayı önlemek için ana nakliye yollarının uzun vade planlamada asfaltlanması duruma göre yeni yolların açılması











B- Taş ocak işletmesi geometrisi ve düşük yükseklikte kademe basamak yapılması diğer yönden ocak genel şev açısının düşük tutulması



C- Köy-kent yakınında öngörünüm temel alınarak tepe tipi çukur ocak açılması



Şekil

D- Kırma eleme tesisinin kapalı sistemde olması, gürültü ve toz önlemi için doğal ve yapay perdeleme yapılması



Şekil ?? Kapalı devre kırma eleme tesisi





- E- Uygun delme patlatma tasarımı ve uygulaması
- F- Ocak ve yol güzergâhlarının ağaçlandırılması ve ocak çevresinde tel örgü emniyet kuşağının yapılması

- G- İl-ilçe taş ocak madenciliği için ham madde yatak potansiyeline göre ortak alt yapı planlaması ve uygulanması
- H- Ocak uygulamalarının her yıl kontrolü gerçekleştirilmeli
- İ- Endüstriyel hammadde olarak taş ocak işletmelerinin 350 milyon ton /yıl düşünülür ise madencik faaliyetleri olarak öncelikli sorunlar planlanarak uygulamaya alınması kaçınılmazdır.

Sosyal Faktörler

Doğaltaş üretim i sosyal faktörler çok basit olarak, hazine arazisi, mera ve yerleşim alanları şeklinde düşünülmelidir. Madencilik faaliyetleri öncesi o ortamdan yararlanan insanların (tarım, hayvancılık, turizm, su kaynakları kullanımı, yol trafiği v.b.) sosyal yaşamları içine yeni bir eleman girmesinin psikolojik, sosyolojik etkileri ve insanların kaygılarını gidermek gerekir. Yoksa bugünkü gibi doğal taş işletme sahalarında karşılaşılan direnmeler (yasal/ yasal olmayan) ancak çevreye duyarlı ve çevreye katkı koyan projelerle aşılanmalıdır. Bu da kağıt üzerinde kalmamalıdır. Bu görev de ocak işletmeleri sahiplerine düşmektedir. Buradaki yatırımın öncelikle yakın çevreye ekonomik katkısı işçi istihdamı net olarak anlatılmalıdır.

4) Yasa ve Yönetmeliklere kesinlikle uyulmalıdır. Bunların değişme olasılıklarına karşı seçenekli stratejiler ve planlama yapılmalıdır.

Doğaya yeniden kazandırma çalışmaları ve çevre peyzajı

Doğaltaş ocakları çevresinde tesis çevre düzenlemesi ve ağaçlandırmaya olanak dahilinde hemen başlanılmalıdır.

Genel hatları ile bir açık ocak işletme tasarımında dikkat edilecek hususular.

- 1) Basamak ve ocak genel şev açısı ve duraylılık analizleri olmalıdır.
- 2) Açılacak ocak işletmeleri ana yol ve yol görünümünde görsel bozukluk yaratmayacak şekilde doğal taş yatağının geometrisi de göz önüne alınarak kısmen doğal perdelenmiş bir ocak geometrisi planlanmalıdır.
- 3) Su, hava, toprak gibi ortamların fiziksel kirliliğinin önlenmesi için ocak ve döküm harmanları planlaması ve harmanların doğaya kazandırılması iyi planlamalı ve ekonomiye kazandırılmalıdır.

İçer döküm öncelikli olmalıdır. Kalite olmayan malzemelerin tekrar iç döküm ile topografya düzenlemesi yapılmalıdır.



- 4) Malzeme ve stok sahaları ön görünüm alanı içinde yola 3-5 km uzaklıkta olmalıdır. Stok sahası ince malzemesi tozlaşması önlemleri açık ve net belirtilmelidir.
- 5) Patlatma Tasarımı

Patlatma sonucu oluşan sarsıntılar, hava şoku, patlayıcı gazlar için önlemler neler olmadı sorusuna aşağıdaki doğal yapay olarak bulunan unsurlar nelerdir öncelikle ele alınmalıdır.

- a) Bina koşulları yapı ve tekniği ve malzemesi temelleri
- b) Titreşim ortam kayaçları (Temel Kayalar)
- c) Tarihi yapılar (kale, köprü, antik şehirler v.b.)
- d) Yer altı suyu, soğuk ve termal kaynaklar
- e) Yerleşim yerlerine uzaklığı
- f) Patlatma ekonomik verimliliği ve risk analizlerinin yapılması

Bu veriler ışığında delik geometrisi (delik boyu, patlayıcı miktar, delik çapı, delikler arası mesafe) ortam kayacının yapısal jeolojisi özellikleri patlatma da deliklerde atım yönü, patlayıcının cinsi, teknik özellikleri, parçalanma boyutları, sıkılama malzemesi, basamak boyutları ne olmalıdır sorusuna net ve yaklaşımlar seçenekler ile verilmelidir. Bu bilgiler ışığında planla-uygula-kontrol ve yönet-değerlendirme (yeniden planlama, geliştirme) her yıl yapılmalıdır. (Erkoç, Ö.Y. – Erdil M. 1995, Cunnighan c. 1987, Hand blasting Handbook)

Taş Ocak İşletmesinin Çevreye Etkisi

Herhangi bir yerde açılan işyeri ortama olumlu/olumsuz etkileri olacaktır. Ekonomik, sosyal-psikolojik etkiler diğer konuşmacılar tarafından anlatılacaktır. Herhangi bir yerde yapılan kazı çalışmaları, hava, su, toprak ortamını etkiler.

Bunlardan hava ortamında ince taneli tozlar, patlatmadan meydana gelen gazlar, hava şokundan kaynaklanan gürültü, canlı ortamını (insan, fauna, flora) etkiler.

Bununla mücadele ve çevreye etkisi

- Önleme
- Bastırma
- İzolasyon
- Seyreltme şeklinde planlanmalıdır.

Bu işlemler taşocak işletmesinin delme-patlatma, yükleme-boşaltma ve tesislerdeki kırma, tesis içi nakliye, stoklama ve yükleme evrelerinde ayrı ayrı planlanmalı ve ele alınmalıdır. Delme-patlatmada da toz önlemleri yüksek teknolojiler ile önlenebilmektedir. Yetersiz patlayıcılar kullanılmamalıdır.



Yetersiz, uygunsuz patlayıcı kullanımı nakliye yollarındaki (BALA) tozlaşma ekili alanlara ve flora ve faunası fiziki kirlilik sağlamaktadır. Bu nedenle uzun vadeli işletmelerde, ana nakliye ulaşım yolları asfaltlanmalıdır. (RESİM ÖRNEK)

Stabilize yollarda sık, sık serpme sulama ile toz bastırması diğer bir yöntemdir.

Tozlaşmanın diğer bir etkisi ekili alanlara etkisidir. (RESİM)

Yer sarsıntılarının çevreye etkisi bugün artık patlatma teknikleri ile önlenebilir konuma gelmiştir.

Ülkemizde taşocaklarında işletme hataları sonuç da işletmeci kadar ülke ekonomisine zarar verdiği görülmektedir.

Bilgi çağında, ülkemizde taş ocaklarında mühendislik çalışmalarının henüz yeterli düzeyde etkin olamaması bizler için düşündürücüdür.

Teşekkür

Bana bu çalışmada katkı koyan jeoloji ve maden mühendislerine ilgili kurumlara çalışma metninin yazımında emeği olan Araştırma Görevlisi Fırat ATALAY'a teşekkür ederim.

Deđinilen Kaynaklar

- Brawner, C.O.(Editor), 1982, Stability of SurfaceMining, Vol. 3, 872 p.
- Bureau of Mines, 1981, Mine WasteDisposal, Technology Transfer Workshop, Denver, Colo., 70 p.
- Carr, D.D, 1994, IndustrialMineralsandRocks, SMME Littleton, Colarado, Volume I and II
- Coates, D. F., 1981, RockMechanicsPrinciplesChapter 8 - Rockdynamics. Energy, MinesandResourcesCanada, Monograph., 874 p.
- Crawford, J.T.; Hustrulid, W.A. (Editors), 1979, Open Pit Mine Planning and Design, AmericanInstitute of Mining, MetallurgicalandPetroleumEngineers, Inc., New York, 367 p.
- Hustrulid, W.A, Kuchta, M, 1988, Open Pit Mine Planning, C.1, 636 p.
- Hustrulid, W.A, 1999, BlastingPrinciplesfor Open PitMining, Vol1-2, A.A Balkema Rotterdam, 1013 p.
- ISRM, 1992, AsianregionalSymposium on RockSlopes, Oxford&IBH Publishing Co. Pvt., Ltd., 484 p.
- İzbrak, R., 1969, Sistematik Jeomorfoloji, Ankara, 331 s.
- Kulaksız, S.; Görmüş, S.; Şahbaz, A.; Şentürk, A., 1991, Keles (Bursa, M.L.İ.) Açık Ocak Linyit İşletmesinde Yapısal Eleman Şev Duraylılığı İncelemesi, 2.Ulusal Kaya Mekaniği Sempozyumu, s.299-312
- Kulaksız, S; Aksoy, H., 1991, Çan (Çanakkale) Açık Ocak İşletmesi Heyelan Analizi, Türkiye 1. Ulusal Heyelan Sempozyumu, Trabzon, s. 177-190
- Kulaksız, S., Özgenođlu, A., Paşamehmetoğlu, G., 1992, Slopefailuresassociatedwithsoftlayers, A casestudy, AsianSymposium on RockSlopesProceedings, pp. 445-451
- Kulaksız, S. , Özgenođlu, A., 1993, Slopestabilityproblemwithassociatedwithgeologicalstructures in Can Lignite Mine, AssesmentandPrevention of FailurePhenomena in RockEngineering, pp. 567-572
- Kulaksız, S.; Ulusay, R.; Ünver, B. (Editörler), 1996, 3. Ulusal Kaya Mekaniği Sempozyumu, 310.s

Sodenberg, A., 1959, Elements of LongRange Open Pit Planning,
MiningCongressJournalAp., pp. 54-58.

Şentürk, A.,1996, Mermer Endüstrisinde Gelişmelere Bir Bakış, Mermer Teknolojisi, SDÜ
Mermer Araştırma Grubu, Isparta, s. 1-8.

Ulusay, R. 2001, Uygulamalı Jeoteknik Bilgileri JMO Yayınları No:38, Ankara