

BİR MERMER OCAĞINDA DOĞAL YAPI TAŞI OLARAK KULLANILABİLECEK BÖLGELERİN BELİRLENMESİ VE ZON HARİTASININ OLUŞTURULMASI

Yılmaz ÖZÇELİK*, Fatih BAYRAM*, İrfan Celal ENGİN*,
Abbas Sami EYÜBOĞLU**

* Hacettepe Üniversitesi Maden Müh. Böl., Beytepe-ANKARA -
yilmaz@hacettepe.edu.tr

** University of Arkansas at Little Rock, Department of Applied Science, USA -
aseyuboglu@uarl.edu

ÖZET

Bu çalışma kapsamında, Ankara ili Çubuk ilçesi andezitik mermer ocağında mevcut olan andezitin fiziki ve mekanik özelliklerinden birim hacim kütlesi, tek eksenli basma dayanımı ve Böhme yüzey aşınma dayanım değerlerinin belirli bir alan içerisindeki değişiminin belirlenmesine çalışılmıştır. Bu doğrultuda, çalışma alanı eşit aralıklı gridlere ayrılmış ve her bir grid noktasından andezit numuneleri alınarak deneyler yapılmıştır. Elde edilen veriler kullanılarak, çalışılan bölge içerisindeki andezitin doğal yapı taşı olmaya elverişli olan ve elverişli olmayan kısımlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Böylece bu mermer ocağında sadece yapı taşı olmaya elverişli bölgelerde üretim yapılması sağlanarak, gereksiz yere üretim yapılmaması hedeflenmiştir. Bununla birlikte zaman, para ve işgücü kaybının önüne geçilmesi sağlanarak seçimli Üretim yapılabilmesi sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler Mermer Ocağı, Andezit, Doğal Yapı Taşı, Zon Haritası

INVESTIGATION OF THE REGION USED FOR NATURAL BUILDING STONE IN MARBLE QUARRY AND PREPARATION OF ZONE MAP

ABSTRACT

In this study, changing of some of the physical and mechanical properties of andésite, such as unit weight, uniaxial compression strength and Böhme surface abrasion strength, which is present in andesitic marble quarry of Çubuk, a town of Ankara city, in the working area and future working area was tried to determine. The investigation site was divided into equal grids net and andésite sample at each grid point was taken, then unit weight, uniaxial compression strength and Böhme surface abrasion strength test were applied to all specimens. Using all these data determination of the suitable and unsuitable parts of the andésite in the studied quarry as a natural building stone was aimed. So, in this marble quarry, with providing the production of the only suitable region, obstruct the unnecessary productions. Meanwhile, time, money, and loss of die productive is blocked, and men selection production will be made.

Keywords: Marble Quarry, Andésite, Natural Building Stone, Zone Map

1. Giriş

Ülkemizin potansiyel endüstriyel hammadde kaynaklarından olan mermerin 2002 verilerine göre ihracatı 300 Milyon dolar aşmış olup, iç tüketim değerleri de bu rakama yakındır. Sektörde çalışanların (katma değer alanları da dahil) 120.000 kişinin üzerinde olduğu belirtilmektedir. Mermerin gerek ocaktan üretim aşamasında gerekse tesislerinde işlenmesindeki zorluklar düşünüldüğünde ve kullanılan temel makina ve teçhizatın yurt dışından ithal edildiği göz önüne alındığında, bu endüstriyel hammaddenin ülkemizde optimum şartlarda çıkarılması, değerlendirilmesi ve kullanılması bir zorunluluk haline gelmektedir.

Mermerlerin ocakta üretim planlarının yapılmasından önce kalitesinin ve özelliklerinin ocak içerisindeki dağılımın önceden bilinmesi çok önemlidir. Bu, hem o mermerin hangi bölgelerinin hangi amaçla nerelerde kullanılabileceğini ortaya koymakta hem de seçimli üretim yapılabilmesine olanak sağlamaktadır [1]. Ayrıca, ekonomik bir üretim planının yapılması (hangi bloğun işletilebilir hangisinin işletilemez olduğunun belirlenmesi) mermerin fiziki ve mekanik özelliklerinin yatak içindeki dağılımının bilinmesine bağlıdır.

Bu çalışmada, Ankara ili Çubuk ilçesinde yer alan andezitik mermer ocağında mevcut olan andezitin doğal yapı taşı olarak kullanılmaya elverişli olan bölgelerinin tespiti ve ona göre üretim planının ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. Doğal Yapı Taşları

2.1. Genel Bilgiler

Dünyadaki teknolojik ve bilimsel gelişmeye paralel olarak insanoğlunun hayat ve yaşam anlayışı da değişmiş ve gelişmeye devam etmektedir. Bu gelişmeler insanoğlunu çevre bilinciyle birlikte, daha sakin ve doğal ortamlarda yaşama arzusuna ve Özlemine yönlendirmektedir.

Bununla birlikte, dünyada özellikle 80'li yıllardan itibaren ivme kazanan çevreci hareketle birlikte doğaya dönüş süreci de ivme kazanmıştır. Bu anlamda tüketiciler genel olarak yapay ürünleri kullanmak yerine doğal ürünlere doğru yönelmeye başlamışlardır. Bu durum doğal taş üretim ve tüketimini de etkilemiştir. Son yıllarda ülkemizde de özellikle büyük

şehirlerde ve turistik yörelerde, hem yapılarda hem de topluma açık ve kapalı alanlarda doğal taşlar yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Bu çalışmada 'doğal yapı taşları*' deyiimiyle parlatılmadan hatta yüzeyleri pürüzlendirilerek değişik boyutlarda sadece elmas disklerle kesilerek ya da el aletleri ile şekillendirilerek veya yontularak, yapılarda ve çevre düzenlemelerinde kullanılan ticari doğal taşlar anlaşılmalıdır. Daha açık ifadelerle yapı temellerinde ve duvarlarında, dış kaplamalarında, bahçe duvarlarında, park ve bahçe düzenlemelerinde, kaldırım, yol ve yaya yolu döşemelerinde, tarihi eserlerin restorasyonunda, cami, minare ve peyzaj mimari gibi çalışmalarda kullanılan ticari doğal taşlar anlaşılmalıdır. Ülkemizin bu konuda fevkalade zengin ve çeşitli ticari doğal yapı taşlarına sahip olduğu açık olarak bellidir. Bunu anlamak için hemen en yakın tarihi yapılara bakmak yeterlidir.

Bu çalışmanın konusunu teşkil eden andezit üretimi daha çok dış yüzeylerin ve kamusal alanlarının düzenlenmesinde kullanılmaktadır. Volkanik kökenli olan andezit kay aç I anı renk, doku ve sertlik açısından uygun olan bazı türlerinden parke taşı, döşeme taşı, kaplama taşı ve yapılarda değişik amaçlı olarak mimari tasarımlarda ve tarihi yapılarda kullanılmaktadır. Su emmeyen, suda dağılmayan özelliği, sıkı dokulu ve koyu kırmızı renkli olmasının yanı sıra kırıldığında ve disk kesicilerle kesildiğinde düzgün yüzey veren andezitler, aranan özellikleridir. İç Anadolu Bölgesi (Ankara, Çankırı, Afyon) andezit üretimi yönünden son yıllarda büyük artış göstermiştir.

2.2. Doğal Yapı Taşı Olarak Kullanılan Andezitlerin Kullanım Standartları

Bu çalışmada üzerinde çalışılan özellikler; birim hacim kütlesi, tek eksenli basma dayanımı ve sürtünmeden dolayı aşınma dayanımı olduğundan burada sadece bunlarla ilgili standartlara değinilmektedir. Mevcut doğal yapı taşları ile ilgili standartlarda yapılan sınıflamalar sadece bu özellikler üzerine yapılmıştır.

TS 10835 [2] standartlarına göre andezitlerin yapıtaşı olarak kullanabilmeleri için birim hacim kütlelerinin $2,55 \text{ g/cm}^3$ 'den az olmamalı, tek eksenli basınç dayanımının, döşeme zemin ve benzeri yük taşıyıcı mekanlarda kullanıldığında 100 MPa'dan; dekorasyon, süs, duvar kaplama ve benzeri amaçlarla kullanıldığında 60 MPa' dan az olmaması gerekmektedir. Benzer şekilde andezitin sürtünmeden dolayı aşınma

dayanımı değeri döşeme, zemin ve benzerleri gibi aşınmaya maruz mekanlarda kullanıldığında $17 \text{ cm}^3/50 \text{ cm}^2$ (0.34 cm)'den; dekorasyon, süs, duvar kaplama ve benzeri amaçlarla kullanıldığında $28 \text{ cm}^3/50 \text{ cm}^2$ (0.56 cm)'den fazla olmaması gerekmektedir.

Bu çalışmada yukarıda verilen standartlar kullanılarak Ankara-Çubuk andezitlerinin doğal yapı taşı olarak kullanılabilirliklerine karar verilmiş ve yorumlamalar buna göre yapılmıştır.

3. Mermer Ocağının Tanıtılması ve Yapılan Çalışmalar

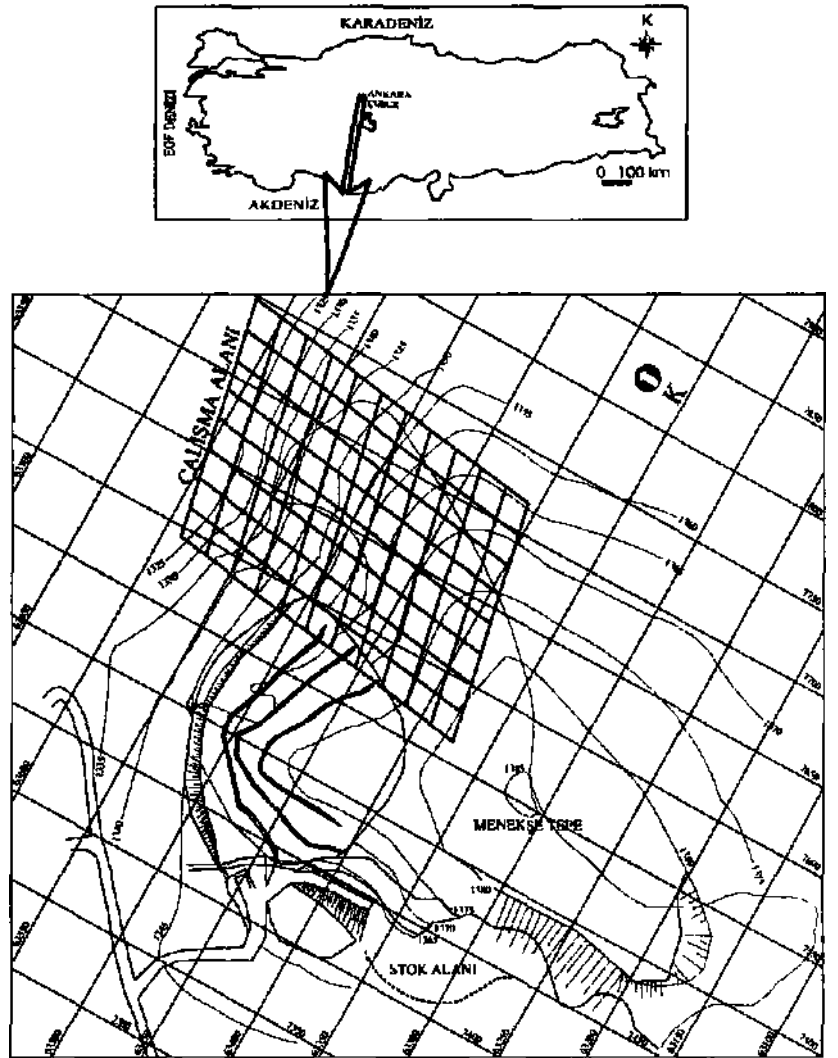
3.1. Andezit Ocağı Hakkında Genel Bilgiler

Bu çalışmada Şekil 1'de yer buldum haritası verilen andezit mermer ocağı ele alınmıştır. Bu ocak Ankara ili Çubuk ilçesine bağlı Susuz köyünün 3 km güneyinde, Menekşe Tepe'nin batı yamacında bulunmaktadır. Buradaki andezitler lav akıntısı şeklindedirler. Genellikle desimetrik kalınlıklarda akıntı tabakalanması gösterirler. Bunlar minerallerdeki tane boyu ve renkteki hafif değişimlerle belirlenmektedir. Lav akma konumu, yatağın merkezi ve kuzey bölümünde K30-35D / 26-45GD arasında değişmektedir. Güney bölümünde ise önemli bir farklılık gözlenmektedir. Doğrultular D-B ile K63B arasındadır. Eğimler 37° - 55° arasında kuzey ve kuzeydoğuya doğrudur. Halen mermer olarak üretilen andezitler ise mikroskopik olarak kırmızımtırak kahverengi bir renk gösterirler. Plajiyoklaz fenokristalleri ve san ti metrik boyutlardaki andezit anklavları nedeniyle beyaz benekli bir görünüm arz ederler. Tıkız bir yapıya sahiptirler. Altta kalınlığı 1.5 ile 3 m arasında değişen breşik bir seviye ile sınırlandırılmışlardır. K40B / 32GB konumlu bu seviyenin altında yeralan andezitler ise gri ve koyu renklerde ve daha sık çatlaklıdır. Andezitler üstte değişken kalınlıkta toprak tabakası ile örtülüdürler. Burada mevcut toplam mermer miktarının 53000 m^3 olarak belirtilmektedir. Andezit ocağında açık işletme yöntemi ile üretim yapılmaktadır. Mermerin üzerinde bulunan örtü kütlesi sıyındıktan sonra ortaya çıkan mermerin üretimi, elmas tel kesme yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmektedir [3].

3.2. Çalışma Metodolojisi

Bu çalışma kapsamında öncelikle, andezit mermer ocağında belirlenen bir bölge eşit aralıklı 108 grid noktasına ayrılmıştır (Şekil 1). Daha sonra her bir grid noktasından numuneler alınarak ($20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ 'lik) laboratuvara getirilmiş ve laboratuvarında TS 699 [4] standartlarına uygun olarak birim

hacim kütlesi, tek eksenli basma dayanımı ve sürtünmeden dolayı aşınma dayanımı (Böhme yüzey aşınma dayanımı) deneyleri yapılmıştır. Deneylerden elde edilen genel istatistikî özet sonuçlar Tablo 2'de verilmiştir. Elde edilen tüm deney sonuçları (108 nokta için) SURFER 6.04 paket programı kullanılarak analiz edilerek belirlenen alan içerisinde, elde edilen deney sonuçlarına göre, andezitin doğal yapı taşı olarak kullanılabilir ve kullanılmayacak bölgeleri tespit edilmiştir.



Şekil 1. Çalışma yapılan mermer ocağının yer buldum haritası ve çalışma alanı

Tablo 2. Laboratuvar deneylerinden elde edilen genel istatistiki özet sonuçlar

	Tek Eksenli Basma Dayanımı (MPa)	Birim Hacim Ağırlığı (tfm ³)	Btthme Yüzey Aşınma Dayanımı (cmVcm ²)
Veri Adeti	108	108	108
Minimum	0,25	2,17	0,09
Maksimum	131,25	2,72	0,33
Ortalama	79,15	2,62	0,15
Standart Sapma	24,26	0,08	0,08

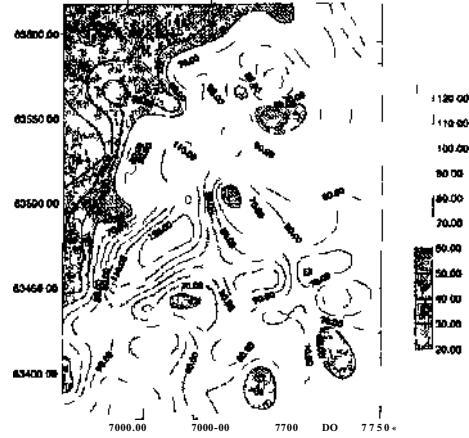
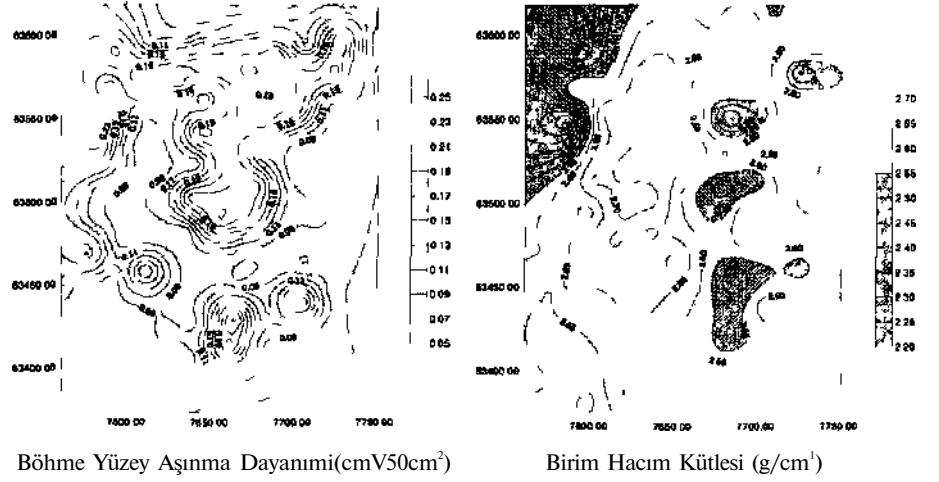
Elde edilen sonuçlara göre ise işletmenin doğal yapı taşı olarak üretebileceği andezitlerin zon haritası çıkarılmış ve üretim perspektifi ortaya konulmuştur.

3.2. Zon Haritalarının Oluşturulması

SURFER 6.04 paket programı yardımıyla TS 10835 standartlarına göre doğal yapı taşı olmaya elverişli bölgeler belirlenen her bir grid noktasındaki birim hacim kütlesi, tek eksenli basma dayanımı ve Böhme yüzey aşınma dayanımı deney sonuçları kullanılarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar Şekil 2'de verilmiştir.

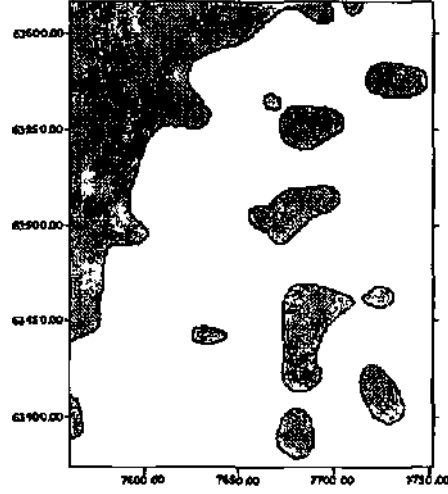
4. Sonuçların Değerlendirilmesi

Şekil 2 incelendiğinde, Böhme yüzey aşınma dayanımı deney sonucuna göre tüm bölgelerin TS 10835 standartına uygun olduğu görülmektedir. Tek eksenli basma dayanımı deney sonucuna göre çizilen şekle göre ise koyu renkli bölgelerin TS standartlarına uymadığı ve 60 MPa'dan küçük olduğu, diğer açık renkli bölgelerin ise standartlara uygun olduğu görülmektedir. Benzer şekilde, birim hacim ağırlık deney sonuçlarına göre çizilen şekle göre ise yine koyu renkli bölgelerin standartlara uymadığı ve 2.55'ten küçük olduğu, diğer açık renkli bölgelerin ise standartlara uygun olduğu ve doğal yapı taşı olarak kullanılabilir bölgeleri temsil ettiği görülmektedir.



Şekil 2. SURFER 6.04 paket programı yardımıyla oluşturulan zon haritaları

Ayrı ayrı hazırlanan bu zon haritaları tek bir harita üzerinde birleştirilmiş ve TS standartlarına göre andezitin yapı taşı olarak kullanılabilir alanları tespit edilmiştir. Şekil 3 'te görülen bu zon haritasında açık renkle ifade edilen kısımlar standartlara göre doğal yapı taşı olarak kullanılabilir alanları, koyu renkle belirtilen kısımlar ise yapı taşı olarak kullanılamayacak olan sahayı ifade etmektedir.



Şekil 3. TS standartlarına göre yapı taşı olmaya uygun andezit sahası zon haritası

5. Sonuç ve Öneriler

Yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen bilgiler ışığında bir mermer ocağında belirlenen bölgeler içerisinde doğal yapı taşı standartlarına uygun bölgeler tespit edilmiş ve bu bölgeler şekilsel olarak gösterilmiştir.

Ekonomik ve verimli bir üretim için standartlara uygun olarak belirlenen bu bölgeler içerisinde çalışılması, işletme için hem zaman hem de gereksiz üretimin önüne geçerek bilinçli bir çalışmayı doğuracak ve sonuçta işletmenin para kaybının önüne geçilecektir.

Sonuç olarak, bu çalışmanın tüm diğer mermer ocakları içinde yapılması ekonomik, hızlı ve bilinçli bir üretim için tavsiye edilmektedir.

Kaynaklar

- 1 Tercan, A.E. and özçelik, Y.. Geostatistic Evaluation of Dimensional-Stone Quarzes. Engineering Geology, Vol.58, pp.25-33, (2000).
- 2 TSE, TS 10835. Andezit-Yapı ve Kaplama Taşı Olarak Kullanılan. T.S.E. Yayını, 8 s (1993).
- 3 özçelik, Y., Mermercilikle Elmas Tel Kesme Makinalarının Çalışma Koşullarının İncelenmesi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 242 s. (1999).
- 4 TSE. TS 699, Doğal Yapı Taşları Muayene ve Deney Yöntemleri, T.S.E. Yayını. 82 s. (1987)