

BAZALTLARIN KIRMATAŞ YÖNÜNDEN  
DEĞERLENDİRİLMESİ "TRAKYA - TEKİRDAĞ BÖLGESİ  
BAZALTLARI ÖRNEĞİ"

EVALUATION OF BAZALTS AS A BROKEN ROCK  
"EXAMPLE OF TRAKYA-TEKİRDAĞ REGION BAZALTS"

Prof. Dr. Bcktaş UZ\*

**ÖZET:**

21. yüzyıla girerken, dünyada ve ülkemizde artan nüfus ve teknolojik gelişmeler, yapılan da değiştirmiştir. Yapılan oluşturan en büyük parametre, **malzemedir**. Burada, önemli olan beton ve kalite, dayanımının çok yüksek olmasıdır. Betonun bileşiminde yer alan iki önemli malzeme "Çimento ve kırmataş'tır.

Bazaltların kırmataş olarak bina ve yol yapılarında kullanımı kalite ve dayanımı artırdığı; örneğin, basınç dayanımını 2000 - 2500 kg/cm<sup>2</sup> yükselttiği bilinmektedir.

Trakya - Tekirdağ bölgesi bazaltlarının kırmataş malzemesi olarak, değerlendirilmesi amaçlı incelemede, yapılan jeolojik, petrografik, kimyasal ve teknolojik deney verileri; birim hacim ağırlığının 2.85 - 3.00 gr/cm<sup>3</sup>, boşluk ve su emme oranlarının %0.1 - 0.2 civarında basınç dayanımının ise ortalama 1250 kg/cm<sup>2</sup>'nin üzerinde gerçekleştirilmiştir.

İnceleme alanı civarında yer alan ocaklardan üretilen "bazalt - kırmataş"ların kaliteli ve betonda kullanımının çok uygun olduğu görülmektedir. Sivritepe bazaltlarının yaklaşık 20 milyon ton görünür jeolojik rezervle çevre için önemli bir kaynak olduğu anlaşılmaktadır.

**ABSTRACT:**

At the tum of the 21<sup>st</sup> century, both in our country and İn the world, there have been significant changes in the construction industry. The most important parameter in a construction is "material". In construction, concrete quality and the strength of material. Concrete is composed of cement and broken rock.

The use of bazalts in road blasting and construction of buildings is known to increase the quality and strength of structures up to 2000 - 2500 kg/cm<sup>2</sup>.

Trakya-Tekirdağ Region bazalts have been evaluated as broken rock using geologic, pétrographie, chemical and technological data. The unit volumetric weight of 2.85-3.00 gr/cm<sup>3</sup>, porosity and water swelling ratios of 0.1 - 0.2 % and average compressive strength of 1250 kg/cm<sup>2</sup> have been found.

The quarries in the vicinity of the investigated area are of good quality and suitable for concrete making and thus the SUİvritepe bazalts with their 20 million tons possible reserves have great potential for production.

\* İTÜ Maden Fakültesi

## GİRİŞ:

21. yüzyıla girerken, dünyada ve ülkemizde artan nüfus ve teknolojik gelişmeler sonucu "yapıların"da daha çok katil, yüksek dayanımlı ve kullanıma en uygun şekillerde olmasını zorunlu kılmıştır. Bu olgunun en büyük gereksinim parametresini "**malzeme**"\*\* oluşturur. Yapılan oluşturan "**malzemeler**"\*\* içinde beton'un yeri ve önemi tartışılmaz. Yapılaşmada istenen en büyük Özellik, kendini oluşturan betonun, kalite ve dayanımının çok yüksek olmasıdır. Betonun bileşiminde yer alan 2 önemli malzeme "Çimento ve kırmataş"tır. Bunların kaliteli olması, direkt olarak beton'un dayanımını etkilemektedir.

Bilindiği gibi, beton üzerinde yapılan sayısız deneysel araştırmalar göstermiştir ki. betonda İstenen yüksek dayanım "agreganın" kaliteli olması ile doğru orantılıdır.

Bazaltların, kırmataş olarak bina ve yol yapılaşmalarında kalite ve dayanımı artırdığı literatürden bilinmektedir. Örneğin, betonda basınç dayanımı en az "2000 - 2500 kg/cm<sup>2</sup>"ye yükseltmektedir, (Sözlü bilgi ARIOĞLU, E., 1993).

Yol ve yapı sektöründe aranan ve önemli bir kırmataş malzemesi olan "bazalt" petrografi bilim dalından bilindiği gibi makroskopik yönden koyu gri - siyah renkli, ince taneli masif yapıda zor kırılabilir özellikli olup, mikroskop altında İse, iri taneli olivin, proksen. plajioloklas kristalleri ile bunları çevreleyen ince kristalli, mikrolitli girift doku altında matris gözlenir. Kimyasal yönden, %45-52 arasında SiO<sub>2</sub> (Silis) yüksek demir ve magnezyum içeren bazik bileşimli kayaç olarak tanımlanır.

Bazaltların kırmataş olarak değerlendirilmesine" yönelik, Trakya bölgesinde yer alan Tekirdağ Hacıköy-Bıyıklı köyü civarı bazaltları (Şekil 1) esas inceleme konumunu oluşturacaktır. Trakya bölgesinde, bu amaçla bilinen bazaltlar; başta Çorlu Karatepe, Balabanlı, Muratlı ve çalışma alanı civarında Tekirdağ bölgesinde, Bıyıklı - Osmanlı - Demirli - Hacıköy poligonu içinde yer alan;Beşiktepe, Kuştepe, Sıvritepe, Karakayatepe ve Büyükkaratepe bazalt zuhurlarıdır.

İnceleme alanı Sıvritepe (Bıyıklı - Hacıköy arası) ve civarında Büyükkaratepe (kuzeyde) 3 mostra halinde Sıvritepe, Kuştepe ve Beşiktepe. güneyinde ise Karakayatepe olmak üzere 7 tepe ve mostralara şekildedir. Bölgede bazaltlar, yaklaşık 7 knr'lik yüze! alan içinde 1 knr'lik alana sahiptir. Bu araştırmada, Sıvritepe ve civarı bazaltların jeolojik, petrografik (+mineralojik) ayrıca mekanik ve kimyasal parametrelerin ışığı altında rezerv ve kalite yönünden ele alınarak kırmataş yönünden üretim ve değerlendirilmesi yapılmıştır.

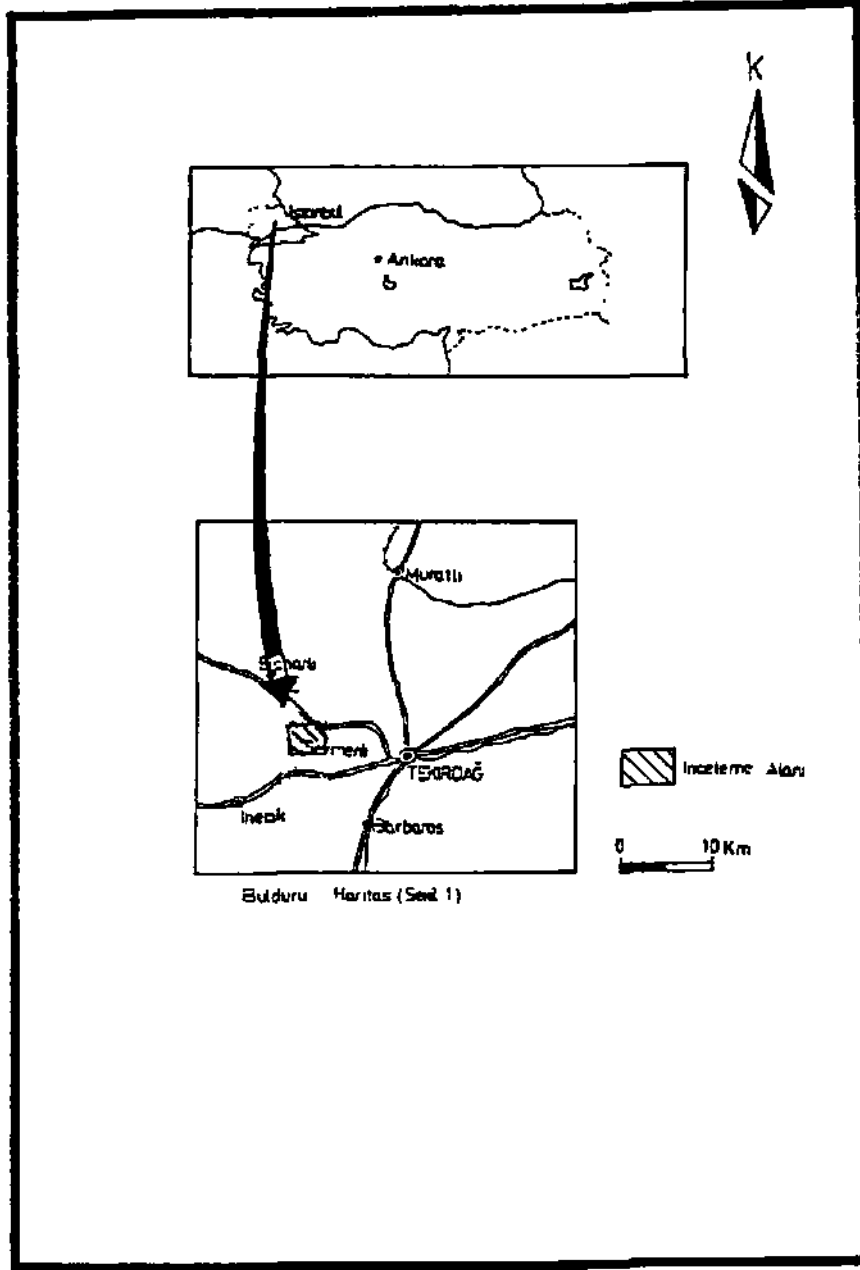
## JEOLJİ VE PETROGRAFI

### GENEL

İnceleme alanı ve civarında yer alan Sıvritepe (264 m), Karakayatepe (286 m), Buruntepe (286 m)'ler bazaltlarla kaplıdır (Şekil 3).

Bazaltlar dikme kesit (Şekil 2) ve jeolojik haritada (Şekil 3) izleneceği gibi. LEPKÜCHNER (1974), ERCAN, T., (1992), araştırmacılara göre bölgesel ölçekte, tabanında Eosen, Oligosen ve Miyosen yaşlı sedimanter ve volkanik ara formasyonlar (marn, şeyi. kumtaşı, kıltaşı, kömür ve tüfler) yer alırlar. Bazaltlar ise Pliyokuaterner yaşlı olup, en üst morfolojik seviyeyi oluştururlar.

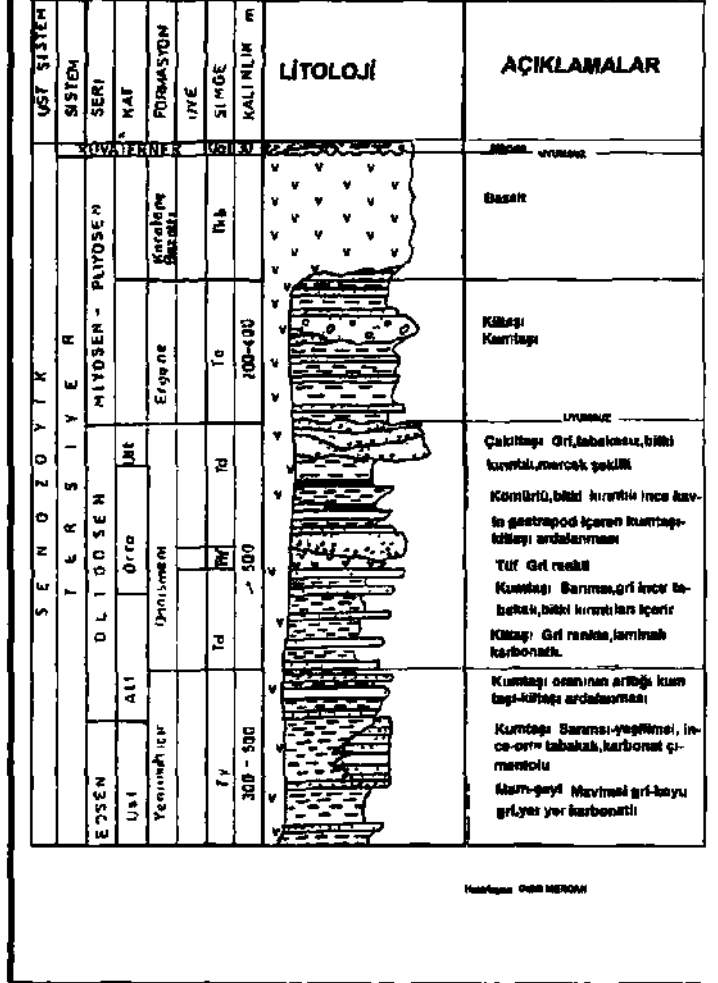
Morfolojik olarak tepe ve sırtlan oluşturan bazaltlar, esasen volkan bacaları şeklinde olup, Hacıköy civarında KB-GD yönlü 2 km boyunca aralıksız bacalar dizilimini oluştururlar.



Şekil 1 ' Çalışma alanının veri.

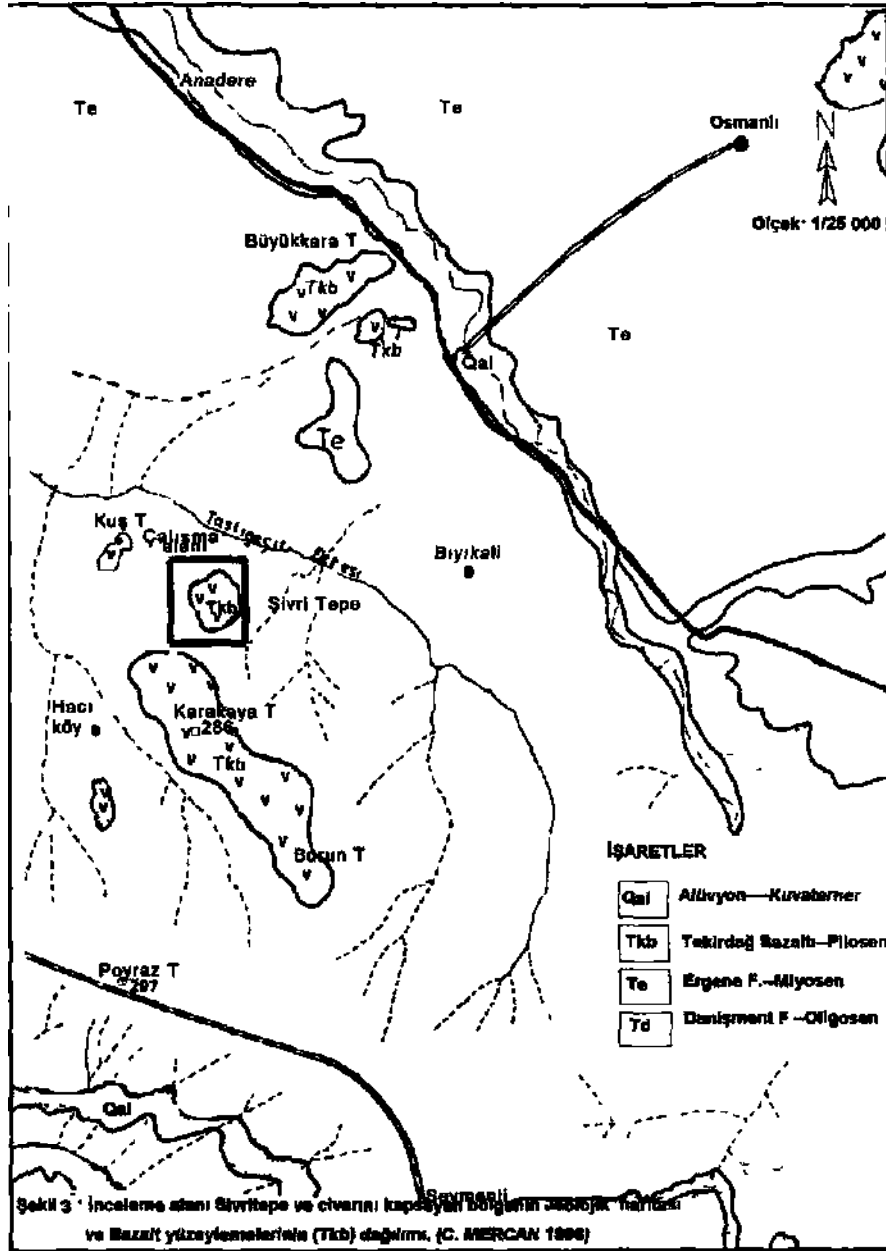
## TEKİRDAĞ VE ÇEVRESİNİN DİKME KESİTİ

(Ölçeksizdir)



Hazırlayan: ÖZEL MERTAN

Şekil 2 < Çahfma alanı ve civarını kapsayan bölgenin genel Stratigrafik dikme kesiti.



## SİVRİTEPE:

Şekil 4'de jeolojik haritada izleneceği gibi Sivritepe ve civarında bazaltlar 264 m - 220 m kotları arasında aglomeratik ve masif yapılar, 220 m - 200 m kotları arasında bazaltik kırıntılı malzeme tepesi çepçevre kuşatırlar. Şekil 5, enine kesitte izlendiği gibi güneye yakın bacadan çıkan bazaltların önce aglomeratlarla başlayıp, daha sonra kuzeye doğru lav akıntıları şeklinde devam ederek katılaştığı ve bugünkü morfolojik yapıyı kazandığı görülmektedir.

## KARAKAYA TEPE:

Sivritepe'nin güneyinde KB-SE yönünde tepeler zinciri şeklinde bir morfolojik yapıya sahip olan Karakaya tepe bazaltları masif ve kolon yapıları altında yaklaşık 20-40 m görünür kalınlıklara sahiptir.

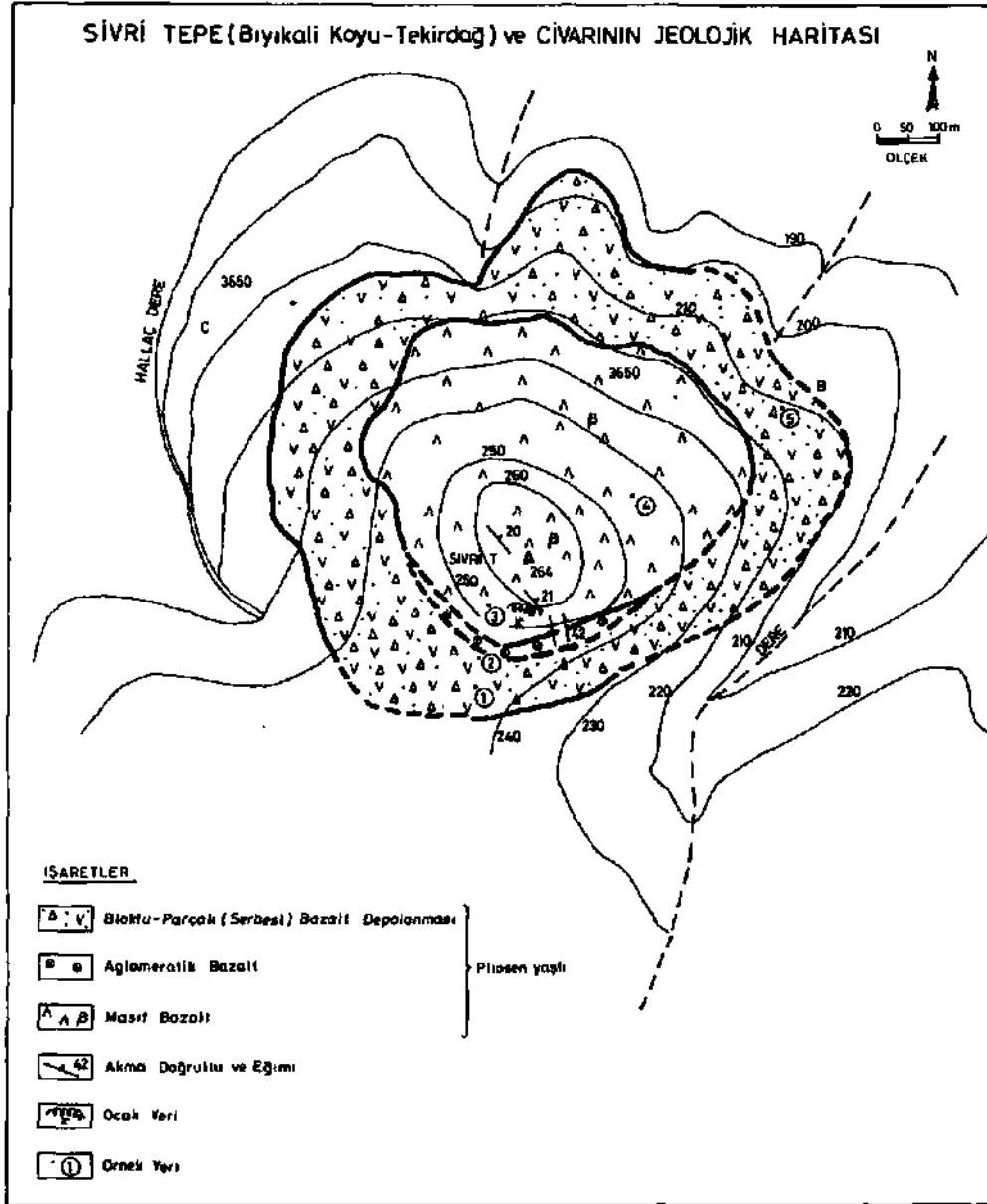
## PETROGRAFI:

Sivritepe ve Karakaya tepe'lere ait bazalt örneklerinin, mineral bileşim, doku, boşluk oranı ve ayrışım özelliklerinin belirlenmesi amaçlı alınan sistematik 7 adet örneğin petrografik analizleri yapılmıştır.

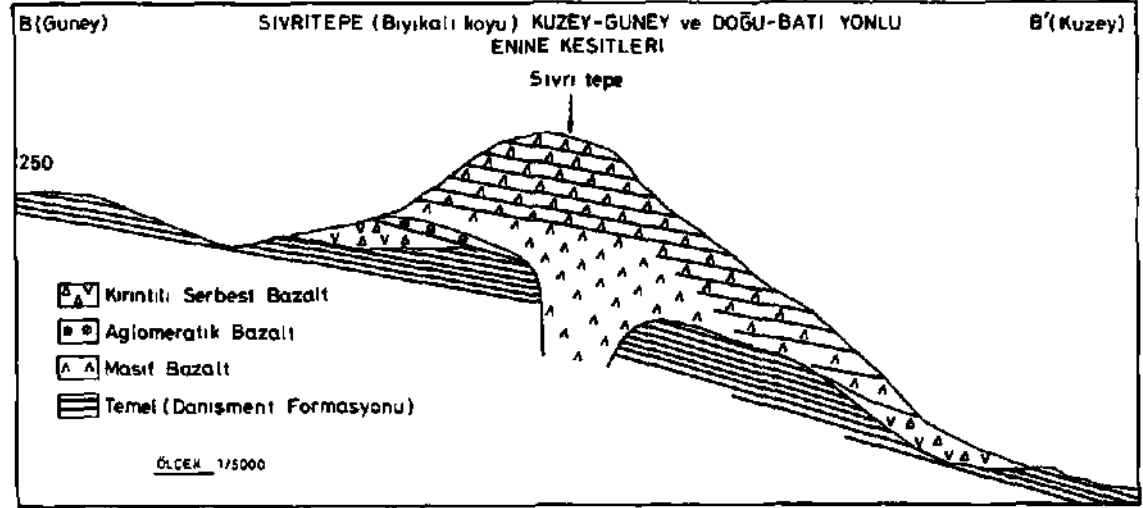
Bazaltlar, Çizelge 1'de izleneceği gibi makroskopik olarak açık kahve veya koyu gri siyah tonlarda, masif, nadiren boşluklu, bazen aglomeratik, bazende yüzeyde demirli bir ayrışım gösterirler.

**Çizelge 1 : Petrografik Veriler Tablosu.**

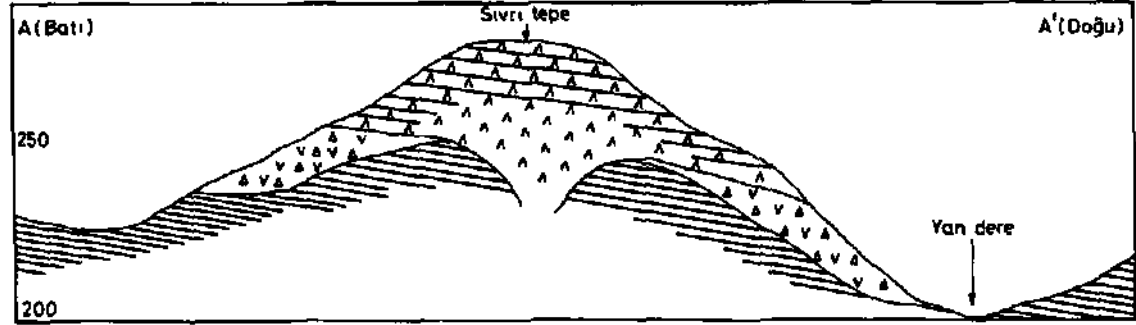
ÖRNEK NO	ÖRNEK YERİ	PETROG RAFİK		SONUÇ LAR		
		Makroskopik Özellikler	Doku	Mineral Bileşim	%	Adı
1	Sivritepe Güneyi	Boşluklu, Demirli	Boşluklu, Hyalopilitik	Boşluk, Olivin, Hamur (Mikrolit)	35 15 50	Boşluklu Olivinli-Hylobazalt
2	Sivritepe Güneyi	Gri-siyah renkli Masif yapı	Porfirik Volkanik Mikrolitik	Olivin Hamur Mikrolitik %50 Cam	35 65	Olivinli Bazalt
3	Sivritepe Dorukta (Ocak)	Gri-siyah renkli Masif, kompakt	Volkanik Porfirik Mikrolitli Camsal	Olivin + Plajioklas Hamur (Proksen+ Olivin+Plj)	30 70	Olivinli Bazalt
4	Sivritepe Kuzeyi	Gri-siyah renkli Masif, kompakt	Volkanik Porfirik Mikrolitik	Olivin Plajioklas Hamur (Proksen+ Plajioklas+ Olivin)	25 7 70	Olivinli Bazalt
5	Sivritepe Kuzeyi Etekte (Serbest)	Gri-siyah renkli Masif, kompakt	Bolfeno-kristalli, Volkanik Porfirik	Olivin Hamur (Plajioklas+ Proksen)	30 70	Olivinli Bazalt
6	Cebi Ocağı	Gn-yeşil renkli Masif.	Mikrolitik Porfirik Volkanik	Olivin Proksen+Plajioklas Matris (Hamur)	27 7 72	Olivinli Bazalt
7	Cebi Ocağı	Gn-yeşil renkli Kompakt.	Mikrolitik Porfirik Volkanik	Olivin Proksen+Plajioklas Hamur	22 7 70	Olivinli Bazalt



Şekil 4 Sivri tepe (Sıyıcad-Tekirdağ) Sazalları ve civarının Jeolojik haritası



180



Şekil 5 Sivri tepe ( Bıyıklı - Tekirdağ ) Bazaltlarının Jeolojik enine kesiti



Bazaltlar, mikroskop altında boşluklu hyalopiİtik porfirik volkanik mikrolitik doku altında esasen olivin %30, plajiyoklas %7, proksen %7, fenokristalleri ve bunları çevreleyen plajiyoklas, proksen ve olivin bileşimli mikrolitik hamur içinde ayrıca bazı örneklerde (Örnek No.1) %35 oranında boşluk içerirler.

### KİMYASAL ÖZELLİKLER

**Çizelge 2: Sivritepe - Karakaya Tepe (Bıyıklı - Tekirdağ) Bazaltlarının Kimyasal Analizi (\*)**

Örnek No	2	3	5	6	Ortalama Değerler	Değişim Farkı
SiO <sub>2</sub>	49.88	46.48	48.06	46.70	47.78	%4
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15.82	13.34	14.49	13.99	14.41	%2.5
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8.29	10.07	9.05	9.68	9.27	%1
MgO	7.39	12.84	8.92	12.51	10.42	%5.5
K <sub>2</sub> O	0.82	1.87	2.35	2.07	1.78	%1.5
Na <sup>+</sup> O	4.67	2.99	3.28	3.21	3.54	%2
CaO	9.51	9.22	10.26	9.66	9.66	%1
TiO <sub>2</sub>	2.35	2.30	2.42	2.17	2.31	%0.3
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1.32	0.89	0.98	Eser	0.80	%1.3
Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	

(\*) Analizler, Şişe Cam Araştırma Merkezi tarafından yapılmıştır.

(\*) 2,3,4,5, Sivritepe, 6 nolu örnek Karakaya Tepe bazaltlarına aittir.

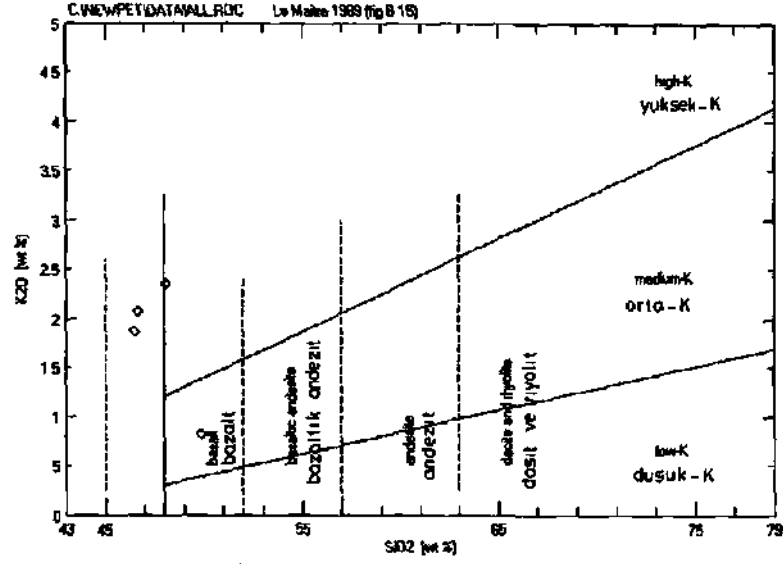
Bazaltlara ait kimyasal özellikler Çizelge 2'de major elementler analizleri şeklinde verilmiştir. İzleneceği gibi, oksit elementlerde, Silisyum (SiO<sub>2</sub>) oranlarında %4, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> %2.5, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> %1, Magnezyum %5.5, K<sub>2</sub>O %1.5, Na<sub>2</sub>O %2, CaO %1, TiO<sub>2</sub> %0.3, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 'de ise %1.3 oranlarında değişimler izlenmiştir. Oksit elementlerde en büyük farklılık MgO (%5.5) ve SiO<sub>2</sub> (%4) oranlarında, en az ise Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (%1), CaO (%1), TiO<sub>2</sub> (%0.3) ve P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>'de (%1.3) değerlerinde ise ara değerlerde izlenmiştir.

İnceleme konusu bazaltların sınıflandırma ve kökenleri ile ilgili Şekil 6, 7, diyagramlarda, orta ve yüksek potasyumlu, kalko-alkalin bir magmadan kaynaklandığı görülmüştür.

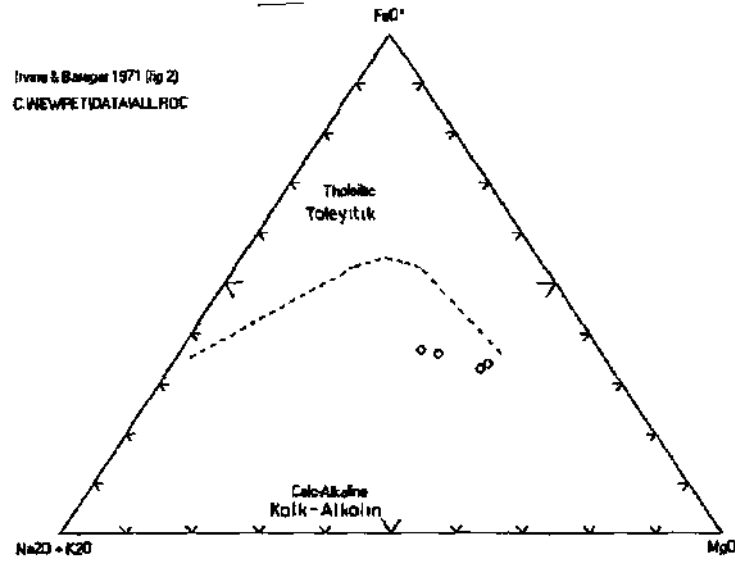
### MEKANİK (TEKNOLOJİK) ÖZELLİKLER

**Çizelge 3: Sivritepe - Karakaya Tepe (Bıyıklı - Tekirdağ) Bazaltlarının Teknolojik (Mekanik) Özellikleri.**

Numune No.	1.	2.	3.	4.	Ceb-7.
Birim Hacim Ağırlığı (gr/cm <sup>3</sup> )	1.80	2.86	2.89	2.97	2.84
Su Emme Oranı (%)	3	0.2	0.1	<b>0.1</b>	0.1
Porozite (% Oranı)	20	0.3	0.2	0.2	0.3
Basınç Dayanımı (kg/cm <sup>2</sup> )	130	715	1478	1017	951



Şekil 6 - Sivritepe (Trakya) Bazaltlarının Le Maitre (1989) diyagramında dağılımları



Şekil 7 - Sivritepe (Trakya-Tekirdag) Bazaltlarının Irvine-Baragar (1971) diyagramında köken oluşum ortamı

Petrografik, kimyasal özelliklerini belirlediğimiz Bazaltlar'ın Mekanik özellikleri yukarıdaki Çizelge 3'de izlenmektedir. Buna göre, 1. Örnek boşluklu (gaz) ve demirli ayrışım geçirmiş ara zon olup, bu malzemeye çok az bir aralıkta rastlanmıştır. (Şekil 4). Diğer 2., 3., 4. Ve Ceb.7. nolu örneklerde birim hacim ağırlık: 2.84 - 2.97 gr/cm<sup>3</sup>, su emme oranı %0.1 gibi çok düşük değerler göstermektedir. Boşluk oranı ise %0.2 ve 0.3 gibi değerlerde bulunmuştur. Basınç dayanımları, 1 nolu örnekte çok düşük olup, 130 kg/cm<sup>3</sup>, diğerlerinde ise 700-1478 kg/cm<sup>3</sup> olarak bulunmuştur. Sivritepe'de esas masif bazaltı simgeleyen örnekler 3. Ve 4. No'lu örneklerdir. Bunlarda basınç dayanımları 1017 ve 1478 kg/cnr ve ortalama 1250 kg/cm<sup>2</sup> olarak dikkate alınmalıdır. Ayrıca bu örneklerin arazide yüzeyden alınmış olması da bu değeri olduğundan daha düşük göstermektedir. Daha derinden, yani yüzeyden birkaç metre (10-15 m) derinden alınacak Örneklerin tek eksenli basınç dayanımı 1700-1800 kg/cm<sup>2</sup>'yi bulması beklenmektedir.

## SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Tekirdağ'ın 35 km kuzeybatısında Bıyıklı-Hacıköy arasında yer alan "Sivritepe - Karakaya Tepe" Bazaltları, jeolojik olarak Milyosen-Pliosen yaşlarında olup, "Danışment-Ergene" Formasyonlarına aittir (Ercan, 1992).

Sahada bazaltlar, masif, kırıklı, çatlaklı ve ayrışım göstermezler. Mineralojik ve kimyasal analizler, bazaltların demirce zengin (%9.5-10) yüksek potasyumlu, kalkalkalin özellikte tipik bir "Olivinli Bazalt" olduğunu ortaya koymaktadır.

Mekanik özellikler, bazaltların daha yoğun (2.85 - 3.00 gr/cm<sup>3</sup>), boşluk ve su emme oranları oldukça düşük değerlerde (%0.1 - 0.2) ve tek eksenli basınç dayanımı ise ortalama 1250 kg/cnr, bunun derine doğru artacağı (1700-1800 kg/cm<sup>2</sup>) beklenmelidir.

## REZERV

Jeolojik harita ve kesitler dikkate alındığında Sivritepe'nin devrik bir koni biçiminde olup, taban çapı 400 m, yüksekliğide 40 m alındığında;

Buna göre Sivritepe'nin bazalt (Taş) kırmataşın jeolojik rezervi;

$$R = \frac{1}{3} \pi \times R^2 \times h \times 2.8 \text{ t/m}^3,$$

$$R = \frac{1}{3} \times 3,14 \times 400^2 \times 40 \text{ m} \times 2.8,$$

$$R = 18,76 \times 10^6 \text{ Ton (Yaklaşık } 19 \pm 1 \text{ Milyon Ton)'} \text{dur.}$$

Bu rezervin de, %60'ı ekonomik üretilebilir rezerv olarak "12 Milyon Ton" olarak bulunmuştur.

Sonuç olarak, Sivritepe için ortaya konan 19 ± 1 Milyon Ton jeolojik rezerv'in üretiminin, Karakaya Tepe ocaklarında devam eden işletmenin "verimliliği" dikkate alındığında "Çok Uygun Üretim ve Kalitede" olacağı sonucuna varılmıştır.

## KAYNAKLAR

- **LEBKUCHNER , F.R., (1974):** Orta Trakya Oligosen'inin Jeolojisi Hakkında. M.T-A Dergisi, 83,(1-30).
- 
- **ERCAN, T., (1992);** Trakya Senozoyik Volkanizmasının ve Bölgesel Yayılımı Jeol. Müh. Dergisi, 41, (37-50).
- \*  
• **UZ, B., (1997);** Yapı-Maden A.Ş. Trakya Bölgesi Yapı Malzemeleri Saha Ön Etüd Raporu. (I T.Ü. Maden Fakültesi).
- **UZ, B., (1998);** Yapı-Maden A.Ş. Sivntepe (Bıyıklı-Tekirdağ) Bazaltlarının Petrografik Etüd ve Değerlendirilmesi. IT Ü. Maden Fakültesi Vakfı Projesi (Mayıs 1998)