

## SAFAALANI (TEKİRDAĞ) YÖRESİ AMFİBOLİT ŞİST'İNİN AGREGA ÖZELLİKLERİ VE KIRICI TÜRÜNÜN MALZEME GEOMETRİSİNE ETKİSİ

### AGGREGATE PROPERTIES OF AMPHIBOLITE SCHISTS OF SAFAALANI (TEKİRDAĞ) AREA AND EFFECT OF CRUSHER TYPE ON MATERIAL GEOMETRY

**Mustafa ERDOĞAN\***

#### **OZET**

İstanbul'un batı yakasındaki yaygın kentleşmenin bir sonucu olarak, nitelikli agrega üretimine uygun malzeme yatakları yerleşim alanlarının içinde kalmıştır. Bu yüzden, gerekli talebi karşılamak üzere kentin uzağındaki potansiyel alanlar değerlendirilmeye başlanmıştır. Kırklareli masifinin batı uzantısı bu anlamda önem kazanmaktadır.

Bu bildiriye, Kırklareli masifinin GD eteğinde ve Safaalanı (Saray) yakınlarında açığa çıkan Paleozoyik yaşlı Koruköy formasyonu içindeki amfibolit şistler üzerinde yapılan laboratuvar deneylerine yer verilmiş ve sonuçlar agrega standartları yönünden tartışılmıştır. Ayrıca farklı kırıcılardan geçirilerek elde edilen agrega geometrisi üzerindeki kinci türü etkisi incelenmiştir. Araştırma verilerinden, amfibolit şistlerin agrega üretimine uygun olduğu ve en olumlu tane geometrisinin konik kırıcıdan sağlanabileceği sonucuna varılmıştır.

#### **GİRİŞ**

İstanbul'un batı yakasındaki nitelikli malzeme üretimine uygun jeolojik formasyonların yerleşim alanlarının içinde kalması nedeniyle, bölgenin malzeme gereksinimini karşılamak zorlaşmıştır. Halen kentin bu kesiminin malzeme ihtiyacı, ikitelli ve Kemerburgaz dolayındaki çamurtaşları ile Çatalca yakınlarındaki resifal kireçtaşlarından sağlanmaktadır. Uygun özellikte kırmataş malzemesi, ancak Karbonifer'e ait çamurtaşları içinde ara seviyeler şeklinde yer alan serizit çimentolu kumtaşları ve Cebeciköy dolayındaki yine Karbonifer yaşlı kireçtaşlarından üretilmektedir. Bu oluşumların rezervi kentin talebini karşılamaktan uzaktır. Bu nedenle nitelikli malzeme ihtiyacını karşılamak amacıyla son yıllarda, kentin uzağındaki jeolojik formasyonların işletilmesine başlanmıştır. Safaalanı (Tekirdağ-Saray) amfibolit şistleri buna bir Örnektir.

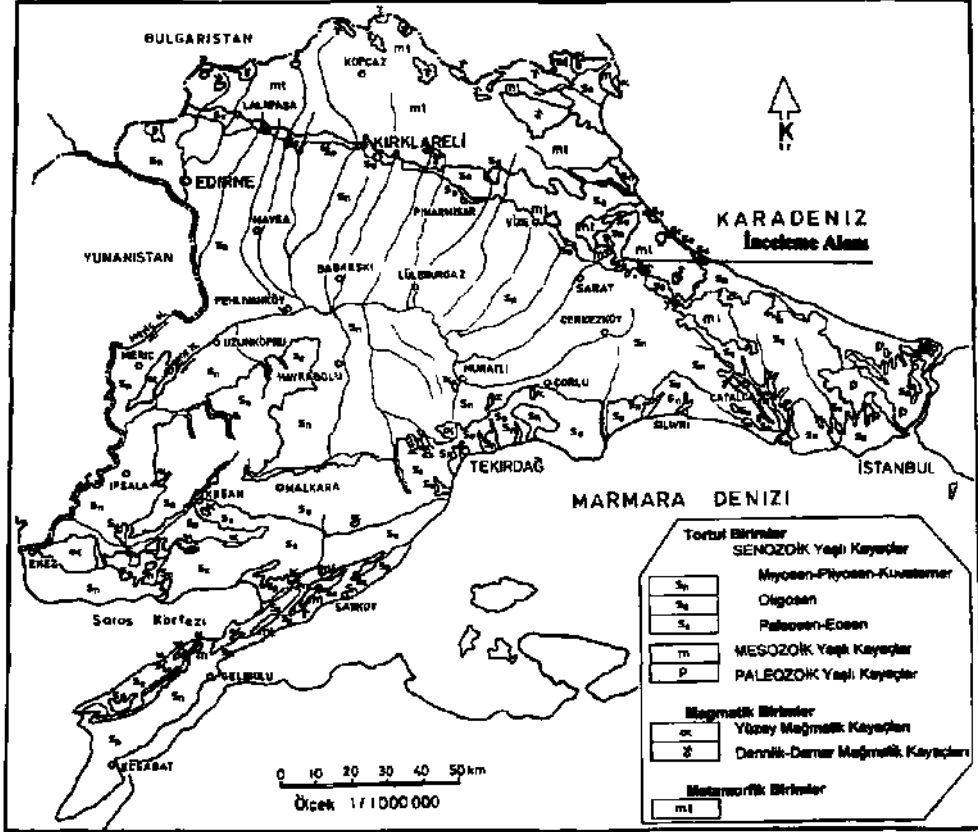
Bildiriye, bölge kayaçlarının agrega özellikleri incelenmiş ve farklı tip kırıcılardan elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

\*İTÜ MİTİDEA Fakültesi, 80626 Mülak İSTANBUL

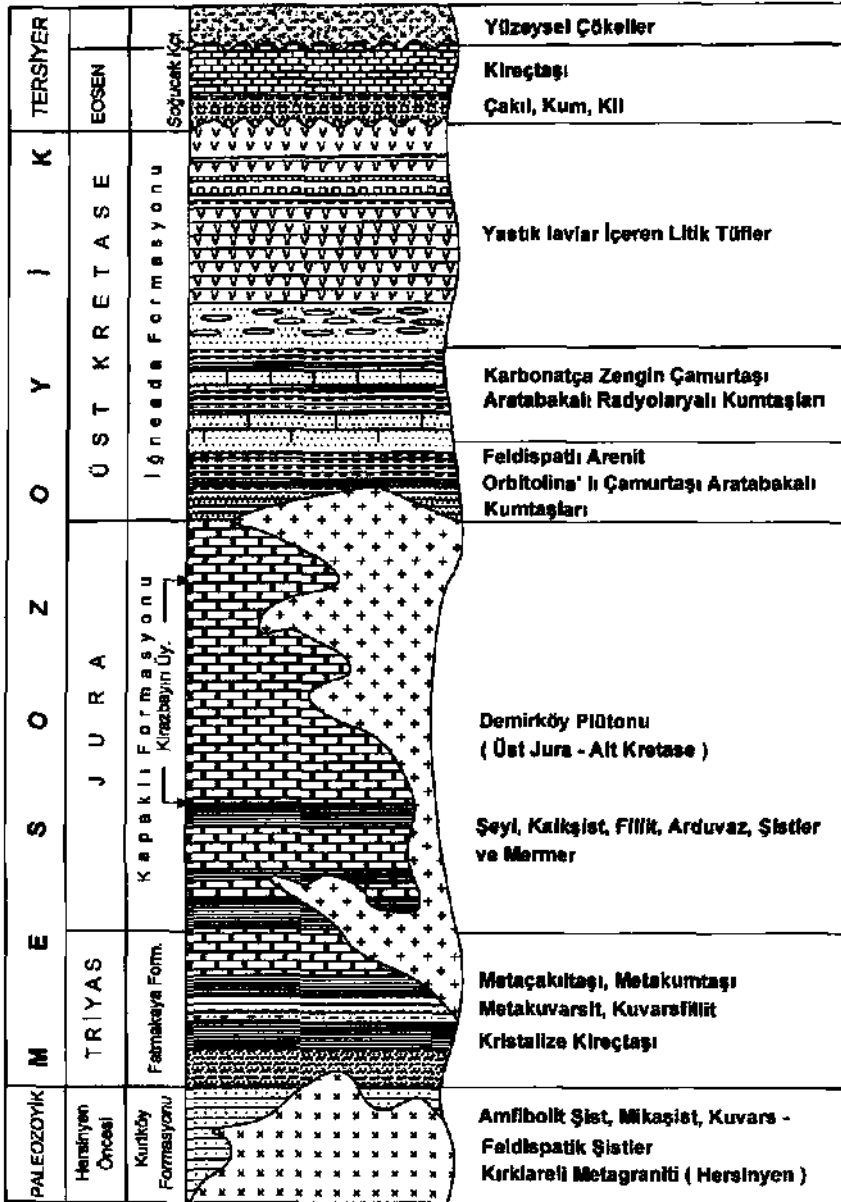
## ÖZET JEOLJİ

inceleme alanı Istranca masifinin güneyinde yer almaktadır (Şekil 1) Masifin temelindeki egemen litolojiyi amfibolit şistler oluşturmaktadır. Bu birim ilk kez AYDIN (1974) tarafından Koruköy dolayında aynı olarak ve "Amfibolitsişt" adı altında tanımlanmıştır. Söz konusu metaklastik oluşum, aynı araştırmacı tarafından "Koruköy Formasyonu" adı altında incelenmiştir.

Koruköy formasyonu, masifin en yaşlı birimini oluşturmakta ve yer yer mikaşist, kuvarsfeldspatik şistlere geçiş göstermektedir. Temel karmaşığın en alt birimini oluşturan bu birim Paleozoyik yaşlı Kırklareli metagraniti ve daha sonrada Jura yaşlı Demirköy plutonu tarafından kesilmiştir. Oluşum Üste doğru kendinden daha genç olan Triyas, Jura, Üst Kretase ve Eosen yaşlı birimlerle örtülmektedir (Şekil 2)



Sekili İnceleme alanının sadeleştirilmiş jeoloji haritası



Şekil 2: Kırklareli Masifinin genelleştirilmiş dikme kesiti ( Aydın, 1982 ).

Bu nedenle masifin güney sınır boyunca dar alanlarda gözlenmektedir. Safaalanı köyünün 4 km KD'sunda Kedideresi tabanında ve yamaçlarında açığa çıkan birim, vadi çevresinde ve topoğrafik eğimin düşük olduğu kesimlerde amfibolit şistlerin ayrışması sonucu koyu kahve renkli kalın bir örtüye dönüşmüştür. Söz konusu, ayrışmış zonun jeofizik ölçümlerle belirlenen kalınlığı 4-12 m arasında değişmektedir. Açılan ocak aynasında yer yer metre düzeyinde bandlar içeren birimin derine doğru sağlamlaştığı görülmektedir.

Sağlam kaya örneklerinde koyu yeşil rengi ile karakteristik olan amfibolit şistlerin ince kesitlerinde, yaygın olarak açık mavi-yeşil aktinot ile yeşil hornblend bileşimli amfibollere

rastlanmaktadır. Buna ek olarak kuvars, plajiyoklas, ortoz, biotit ve yer yer de klorit türü mineral topluluğu izlenmektedir. Metablastik doku gösteren kayaç bir amfibolit şisttir.

## MALZEME ÖZELLİKLERİ

### Mineralojik ve Petrografik Özellikler

Kayaç büyük oranda amfibol (aktinot, hornblend) ile buna ek olarak kuvars, ortoz, plajiyoklas mineralleri içermektedir. Kayaç içinde yer yer mika ve klorit türü minerallere rastlanmaktadır. Başkalaşım sonucu kayaç yapıcı minerallerde belirgin bir yönelme izlenmektedir. Bu özellikleriyle kayaç bir amfibolit şisttir.

Mineral içeriği göz önüne alındığında, alkali-agrega reaksiyonuna yol açacak aktif silis (alkali-silikat reaksiyonu) ve dolomit (alkali-karbonat reaksiyonu) yönünden kayaç sterildir. Bu nedenle çimento ile bu kayaçtan üretilen agrega arasında herhangi bir sakıncalı reaksiyon oluşmayacaktır.

### Fiziksel Özellikler

Amfibolit şistten üretilen beton agregaları üzerinde yapılan fiziksel deney sonuçları ile bu deneylere ilişkin agrega standartlarında belirtilen sınır değerler Çizelge 1'de sunulmuştur. Çizelgeden de görüleceği gibi TS 699-TS 706 da öngörülen deneylerden elde edilen sonuçların, fiziksel özellikler açısından amfibolit TS 699-TS 2513 ve TS 706 ya göre agrega üretimine uygun olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 1 : Amfibolit şistin fiziksel deney sonuçları

DENEY ADI	DENEY SONUÇLARI	STANDART VE SINIR DEĞER	MALZEME NİTELİĞİ
Sertlik (Mohs)	6	TS 699, -	Uygun
Kayaç birim hacim ağırlığı (gr/cm <sup>3</sup> )	2.83	TS 699, -	Uygun
Kayaç Özgül ağırlığı (gr/cm <sup>3</sup> )	2.84	TS 699, - TS 2513,2.55	Uygun
Su emme (%) Ağırlıkça Hacimce	0.35 1.03	TS 2513,1.8	Uygun
Porozite (%)	1.03	TS 699, -	Uygun
Organik madde miktarı (%)	0.00	TS 706,0.5	Uygun
Yüzen madde miktarı (%)	0.00	TS 706,0.05	Uygun
Yıkılması gereken madde miktarı (%)	0.18	TS 706, 0.5	Uygun

### Mekanik Özellikler

Amfibolit şist üzerinde yapılan mekanik deneyler ve elde edilen sonuçlar Çizelge 2'de toplu olarak verilmiştir. TS 706 ve TS 2513'e göre mekanik özellikler yönünden de amfibolit şistin agrega üretimine uygun olduğu görülmektedir.

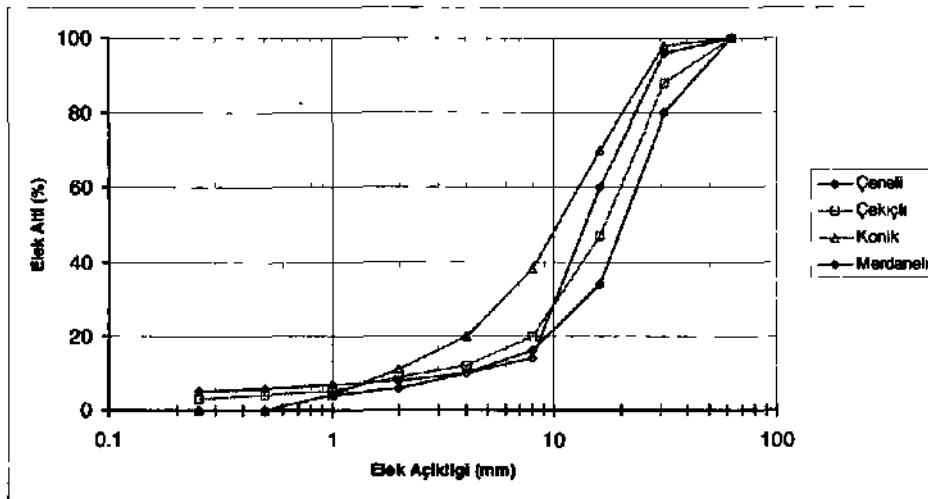
Çizelge 2: Mekanik deney sonuçları.

DENEY ADI	DENEY SONUÇLARI	STANDART VE SINIR DEĞER	MALZEME NİTELİĞİ
Kusurlu tane oranı (%)	14.1	TS 706, < % 50	Uygun
Don öncesi tek eksenli basınç direnci (kg/cm <sup>2</sup> )	1380	TS 2513, > 1200	Uygun
Don sonrası tek eksenli basınç direnci (kg/cm <sup>2</sup> )	1240	TS 2513, < % 5	Uygun
NajSO <sub>4</sub> karşısında donma-çözünme kaybı (%)	10.4	TS 706, < % 18	Uygun
Darbeli aşınma (%)			
A Grubu 100 devir	5.65	TS 706, < % 10	Uygun
A Grubu 500 devir	23.20	TS 706, < % 50	
B Grubu 100 devir	6.75	TS 706, < % 10	
B Grubu 500 devir	20.46	TS 706, < % 50	

### KIRICI TURUNUN MALZEME GEOMETRİSİNE ETKİSİ

Bu bölümde kırıcı türünün malzeme davranışına etkisi incelenmiştir. Deney verileri karşılaştırılırken kırıcıların kapasitesi, kırıcıların verimi ve kırıcıların yatırım boyutu göz önüne alınmamıştır.

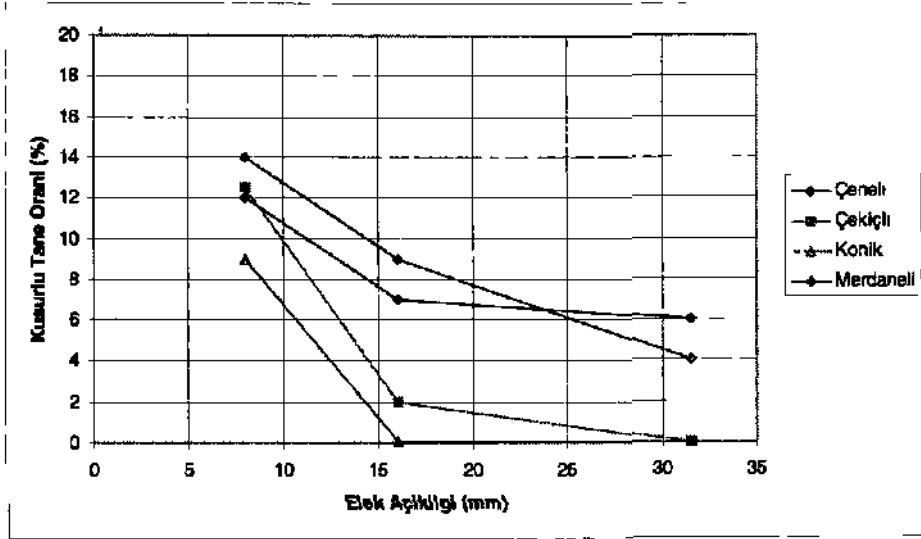
Son yıllarda, nitelikli beton üretimi amacıyla beton santrallerinde sağlanmasında güçlük çekilen kum boyutlu malzeme açığını gidermek amacıyla taş kumu kullanımı yaygınlaşmıştır. Gerek amfibol it şistin kırılma sonrası granülometrik dağılımını belirlemek ve gerekse 8 mm ve daha iri boyutlu agrega kümesi içindeki kusurlu tane oranlarını saptamak amacıyla deneyler yapılmıştır. Söz konusu deneyler farklı türdeki dört ayrı kırıcıdan geçirilen agregalar üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu deneylere ait elek analizi sonuçları Şekil 3'te ve Şekil 4'te sunulmuştur.



Şekil 3: Farklı tür kırıcılardan geçirilen amfibolit şist agregasının granülometrik dağılımı.

Eğrilerin incelenmesi halinde, kırma sonrası uniform tane dağılımının konik kırıcıdan sağlandığı, çekiçli ve çeneli kırıcıdan geçirilerek elde edilen 4 mm ve daha küçük boyutlu kümenin % 80'nin 1 mm den daha küçük tane boyutunu içerdiği dikkati çekmektedir. Bu boyuttaki malzeme (4 mm ve altı) oranının konik kırıcı için % 20, merdaneli kırıcı için ise % 13'e ulaştığı saptanmıştır. Bir başka ifade ile konik ve merdaneli kırıcıdan elde edilen taş kumunun uygun tane boyutu dağılımı nedeniyle beton santrallerinde olduğu gibi kullanılabilmesi görülmektedir.

Kırıcılardan geçirilen malzeme kümesi içindeki kusurlu tane oranı, standartlarda ön görülen sınır değerlerinin altındadır. Şekil 4 den de görüleceği gibi kusurlu tane oranı tane boyutu küçüldükçe artmaktadır. Düşük kusurlu tane oranına konik kırıcıda ulaşılmaktadır.



Şekil 4: Kusurlu tane oranının kırıcı türü ve tane boyutuna göre değişimi.

#### SONUÇLAR

- 1- Standartlara göre yapılan deney sonuçlarından amfibolit şistlerin agrega üretimine uygun olduğu görülmektedir.
- 2- Konik ve merdaneli kırıcıların boyut küçültmede kullanılması halinde açığa çıkan 4 mm ve daha küçük boyutlu malzeme, yıkanmaksızın taş kumu yerine kullanılabilir.

#### KAYNAKLAR

AYDIN, Y., 1974, Etude Petrographique et Géochimique de la Partie Centrale du Massif d'Istranca (TURQUIE), Université de Nancy 1, doktora tezi, Nancy.

AYDIN, Y., 1982, Yıldız Dağları (Işıranca) Masifinin Jeolojisi, İTÜ Maden Fakültesi Doçentlik Tezi, İstanbul.

ERDOĞAN, M., 1993, İstanbul ve Dolayının Yapay Agrega Potansiyeli, Mühendislik Jeolojisi Türk Milli Komitesi Bülteni, sayı:14, s: 29-41, İstanbul.

**SIRTMACI, S.**, 1998, Tekirdağ Safaaiani Amfibolit Şistinin Agregasyon Özelliklerinin Araştırılması, İTÜ Maden Fakültesi, Lisans Tezi, İstanbul.

**TSE 706**, Beton Agregaları, Ankara

**TSE 707**, Beton Agregalarından Numune Alma ve Deney Numunesi Hazırlama Yöntemi, Ankara

**TSE 2029**, Kayaçların Tek Eksenli Basma Dayanımlarının Tayini, Ankara.

**TSE 2513**, Doğal Yapı Taşları, Ankara.

**TSE 3530**, Beton Agregalarında Tane Büyüklüğü Dağılımının Tayini. Ankara.

**TSE 3527**, Beton Agregalarında İncelik Modülü Oranının Tayini, Ankara.

**TSE 3525**, Beton Agregalarında Birim Ağırlıklarının Tayini, Ankara.

