

**CENDERE (KEMERBURGAZ - AYAZAĞA-  
İSTANBUL)KIRMATAŞ -  
BETON VE ASFALT ÜRETİM HAVZASINDA  
ETÜD VE DEĞERLENDİRİLMESİ**

**INVESTIGATIONS IN CENDERE (KEMERBURGAZ -  
AYAZAGA/ISTANBUL) AGGREGATE - CONCRETE  
ASPHALT PRODUCTION BASIN**

**Selçuk KAYNARKAN\* - Bektaş UZ\*\* - Cumhuri DURAL\***

**ÖZET:**

İstanbul son 10 yıl içinde çok hızlı bir büyüme sürecine girmiştir. Nüfus 15 milyona yaklaşırken, şehir sanayi, ticaret ve kültür merkezi olarak modern ve yüksek yapılaşmada ülke bazında 1 .sırada yer almaktadır.

Bu bakış açısında, yapılan oluşturan en önemli eleman beton ve bileşiminde yer alan kırmataştır.

Bu araştırmada konu olan "Cendere Havzası" kırmataş, beton ve asfalt üretim merkezi konumunda olup, yapılaşmalara yakınlığı ile giderek kapasite ve önemi gün geçtikçe artmaktadır.

Havzada, bu gün için 4 kırmataş üretim ocak ve kırma tesisleri, 5 beton santrali, ve 2 asfalt plantit tesisleri yer almaktadır. Bu tesislerde toplam 3 milyon m3 civarında kırmataş ve türevlen malzeme üretilmektedir.

Cendere havzası, Kemerburgaz,- Ayazaga arasında Cendere vadisi boyunca uzanmakta, uzunluğu yaklaşık 10 km, genişliği ise 0,5-3 km'lik bir alanla sınırlıdır.

Taş üretim merkezinde varolan malzeme petrografik olarak mikalı kumtaşı olup, 2,7 - 2,8 gr/cm<sup>3</sup> özgül ağırlık, 6-7 mohs sertlik, 1300-1500 kg/cm<sup>2</sup>'lik basınç dayanımı ve % 0,8 porozitesi, ayrıca Los Angeles aşınma oranı 100 devir için % 8-9 oranında oldukça düşük kayıp vermektedir.

\* AkdağUr Madencilik A.Ş.

\*\* İ.T.Ü. Maden Fakültesi

Granite eşdeğer nitelikli ve dayanımda olan Cendere kumtaşı, bugün sayısız yüksek ve modern yapıların beton agregasını oluşturmuştur. Bunlardan birkaç Prenses Oteli, Sabancı Center, İş Bankası, Tepe inşaat temelleri gibi.

**ABSTRACT:**

İstanbul with its aproximate 15 millions of population is a very fast growing city and it is a leading cultural, commercial and industrial center of the Country.

Cendere Basin, as a aggregate and concrete production center of the City, is investigated in detail within the scope of this paper bearing in mind that one of the most important factors of the fast growing construction industry is the quality of the aggregate and concrete. 4. Aggregate, 5 concrete and 2 asphalt production plants are operating in this basin with an annual production of 3 millions of material.

Cendere basin is situated in Cendere" Valley within Kemberburgaz and Ayazağa with a length of 10 km and with of 0.5 - 3 km. The main material of this basin is Micaeous Sandstone with a specific gravity of 2.7 - 2.8 gr/cnri, Mohs Hardness of 6-7, compressive strength of 1300 - 1500 kg/cm2, porosity of s %, Los Angeles Abrasivity Value of 8-9 % (with rotational speed of 100).

Cendere Sandstone being equivalent to Granite in Strength is used as aggregate in mny important buildings of the City, as in Prenses Hotel, Sabancı Center, İş Bankası Tepe Construction.

## GİRİŞ:

İstanbul, son 10 yılda, çok hızlı bir büyüme sürecine girmiştir. Göçlerle artan nüfus 15 milyona yaklaşırken, şehir, ticaret, sanayi ve kültür merkezi olarak "Yapılaşma" da değişim ve hızı açısından, ülkemizin en önemli ve 1.ilk sırada yer almıştır.

Bu yeni ve modern yapılaşmada, ön planda kalite ve yüksekliğin giderek arttığı dikkati çekmektedir.

Bu tür yapılan oluşturan en önemli eleman "BETON" ve bileşiminde yer alan 2 "Kırmataş-Agrega"tır. Bu malzemenin üretimi amaçlı açılan ocaklar, önceleri, şehirleşme alanları dışında oluşturulmuş olmasına rağmen, yapılaşmanın hızlı gelişmesi sonucu içice konumda kalmış, daha sonra çevre baskılan sonucu üretim dışı bırakılmıştır. Diğer yönden, İstanbul ve çevresinde "Kırmataş agregası" oluşturabilecek jeolojik formasyonlar oldukça sınırlı olup, giderek yok düzeye gelmektedir. İskan alanlarına yakın kırmataş-agrega ocakları ise bugün üretimleri sürdürmekte sayısız sorunlarla karşı konumdadır.

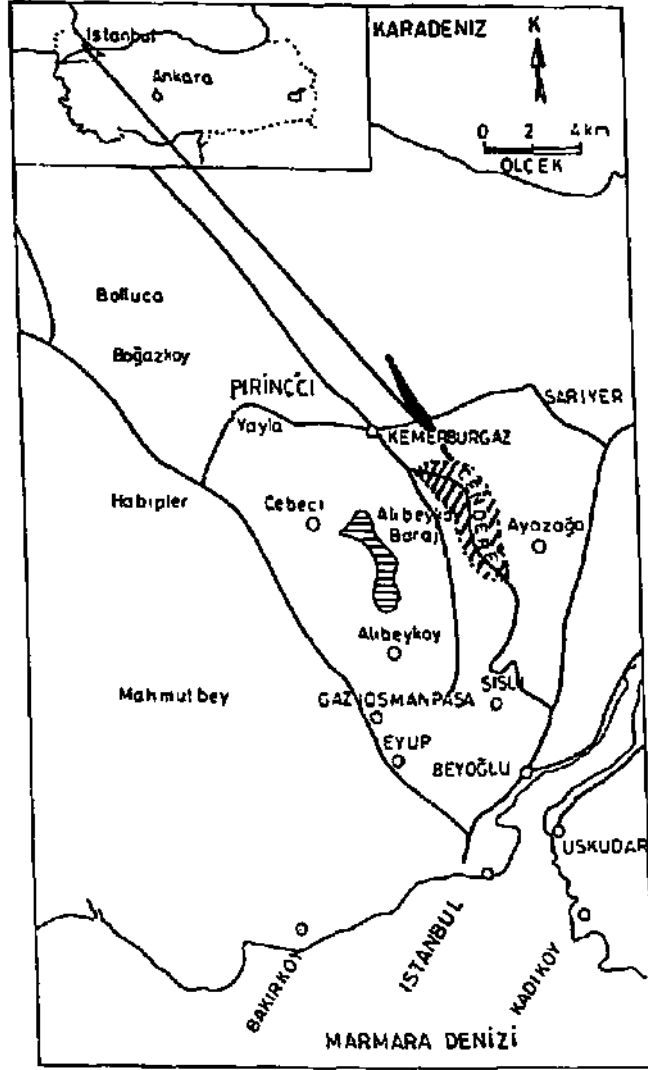
İstanbul içinde bulunduğu hızlı ve modern ve çok katlı yapılaşmanın en önemli gereksinimi olan "Kırmataş Agregası" temini hususunda yakın gelecekte çok büyük sorunlarla karşılaşacağı kuşkusuzdur. Bu amaçla, İstanbul ve çevresinde geleceğe dönük herhangi planlı bir çalışma da yapılmış değildir.

İstanbul ve çevresinde, jeolojik açıdan bakıldığında, temeli oluşturan paleozoik yaşlı "Gravrek - killi şist - kumtaşı" serisi, triyas-kretase yaşlı cebeci ve Ömerli Kireçtaşı ar. Üst Miyosen'e ait Çatalca Bölgesi makturalı kireçtaşları dışında "kırmataş - agregası" oluşturacak formasyonlar çok uzak mesafelerde ancak bulunmaktadır.

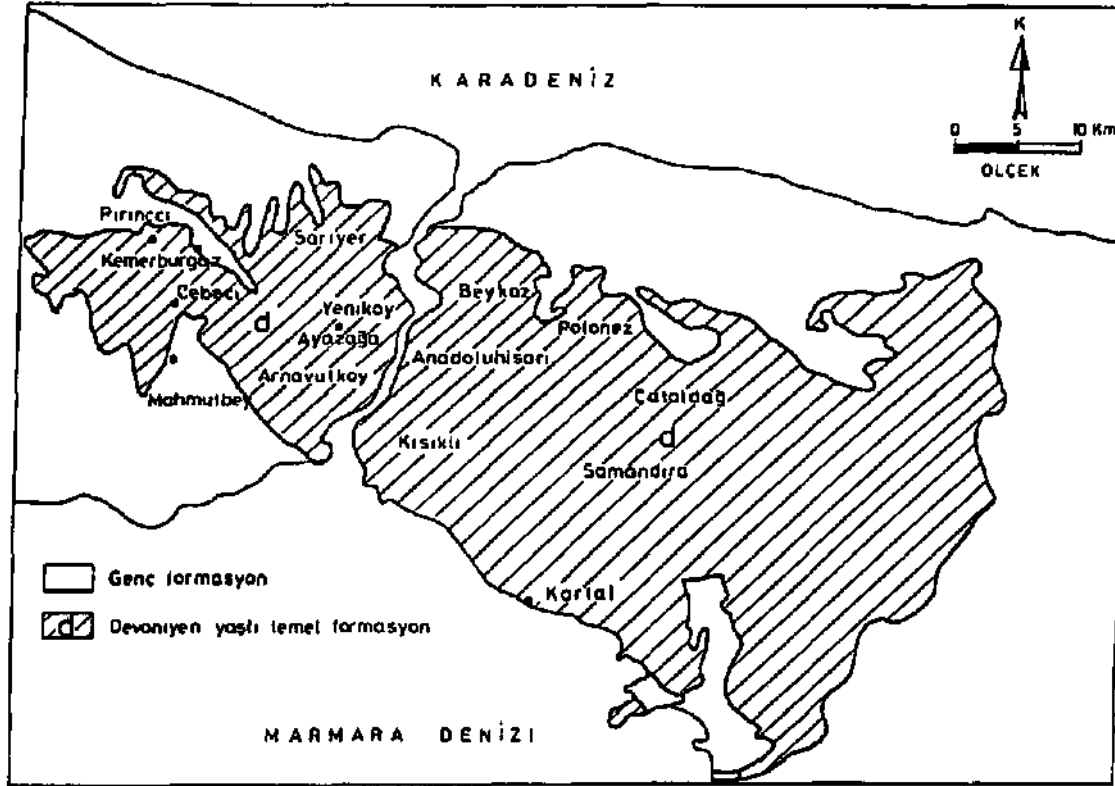
Bu araştırmada, esas konumuz, şehirleşme sınırlarında "Ayazağa - Kemerburgaz" "CENDERE" vadisinde oluşmuş "Kırmataş - Beton - Asfalt - Üretim Havzasının" etüd ve değerlendirmesi üzerine olacaktır (Şekil 1 ve 3).

İnceleme konumuz olan Cendere havzasında bugün için, 4 kırmataş üretim tesisleri, 5 beton santrali ve ayrıca 2 asfalt plantleri yer almaktadır (Şekil 3).

İnceleme alanı, "Cendere Havzası", "Kemerburgaz - Ayazağa" arasında, yaklaşık 10 km aralıkta, KB-GD yönünde, temeli oluşturan "Gravrek - kumtaşı" formasyonu içinde doğal bir vadi konumundadır. Bu cendere vadisi Ayazağa civarında yüksek tepe ve sırtlarla sınırlanırken, Kemerburgaz'a doğru bu yükselti giderek azalarak devam etmekte, daha sonra "Kemerburgaz-Karadeniz" az yüksek Neogen (kum - kil - kömür) düzlükleri ile denize doğru sıfırlanmaktadır.



Şekil I : inceleme alanı bulduru haritası



Şekil 2 İstanbul ve civarının lemel paleozoyik ( Devoniyen ) yaşı lemel formasyonunun dağılımı



## **JEOLOJİ:**

İnceleme alanı, Cendere Havzası ve civan jeolojik yönden temel "Gravvak - Kilitli şist - Gre Serisi" "Trakya Serisi" veya "İstanbul temeli" olarak adlandırılmıştır. FERSTİ H (1960) temel seriyi, "kuvars fillit, gri şist, koyu renkli grelerle temsil edilen DEVONİYEN yaşlı seriler, Batıda Eosen kalkerleri altında dalarlar. Paleozoik yaşlı gravvak, ince taneli mikalı kumtaşı, ve az oranda killi şistlerden oluşan Trakya serisi kuzey ve kuzey batıya doğru Çilingirköy ve Sarıyer civarına kadar yüzey verirler. (Şekil 2), Anadolu kesiminde, Batıda Üsküdar, Beykoz hattından başlayarak, Doğuda Şile - Darıcı hattına kadar geniş alanlara yayılım gösterirler.

UZ B. (1966), Alibeyköy civarında yapılan çalışmada paleozoik yaşlı istif üstten itibaren Cebeciköy silisli şistler, Cebeciköy kalkerleri, gravvak, konglomera, killi şistler ve en altta (tabanda) kumtaşları ile son (anmaktadır).

İnceleme alanı Cendere vadisi ve civarında "kırmataş agrega" ocaklarında izlenen istiflenmede; en üstte, tepe ve vadide alüvyon ve yamaç molozu (kuaterner yaşlı), tepe ve sırtlarda yer yer kum - çakıllı poliosen yaşlı örtü, uyumsuz olarak tabana doğru ayrılmış kahve renkli paleozoik yaşlı gravvak, ayrıca ara geçiş zonu olarak, killi şistler ve nihayet kumtaşları ile devam etmektedir.

## **MİNERALojİK- PETROGRAfİK İNCELEME**

Cendere vadisi içinde "Kırmataş - agrega" üretimini sürdüren "AKDAĞLAR, İSLAMOĞLU ve SİMPAŞ" madencilik ocak ve tesisleri yer almaktadır. Bunlardan ilkinde ait ocaklardan alınan kırmataş - agrega örnekleri üzerinde, mineralojik - petrografik analizler, ayrıca bunlara ek olarak teknolojik deneyler yapılmıştır.

Mineralojik - petrografik yönden, AKDAĞLAR kırmataş örnekleri, Çizelge 1'de izleneceği gibi, mikalı kumtaşı olarak tanımlanmıştır. Esasen ayrışma göstermeyen, maif yapı altında, sertliği 6-7 mohs bileşiminde % 60-70 kuvars, % 10 plajiyoklos ve %15-20 oranında klorit - (mika) ile % 5 opak mineral içerir.

## **TEKNOLOJİK ÖZELLİKLER**

Cendere havzası kırmataş malzemenin beton ve asfalt karışımlarında kullanılabilirliğini ortaya konması amaçlı deney ve testler yapılmış elde edilen teknolojik parametreler, Çizelge 2,3 ve 4'de verilmiştir.

Buna göre, Cendere'de varolan ve üretilen kırmataş malzemenin, porozite ve boşluk oranları % 1'in altında, su içeriği % 0,5 çok düşük, tek eksenli basınç dayanımı 1350 kg/cm<sup>2</sup> yüksek değerde olup Los Angeles aşınma deneyi 500 devirde % 18-20 kayıp vermiştir.

Ayrıca bölgeden üretilen kırmataş(mıcır)a ait elek analizleri (Çizelge 4) ile organik madde yassılık indeksi gibi özellikler standartlarda verilen sınırların çok çok altında çıkmıştır.

Diğer yönden "taş tozu" veya "yıkılmış taş tozu" olarak tanımlanan malzemenin ince tane miktan (şilt ve kil boyutlarında) yani 0.1 mm altında % 14-17 arasında bulunmuştur.

Çizelge 1: Akdağlar Madencilik Kınıntı\$-Agrega örneklerinin Mineralojik Petrografik özellikleri

örnek No	Yeri	Mikroskobik Özellikler			Mikroskobik Özellikler			
		Rank	Yapı/Doku	Sertlik	Doku	Tane Boyutu	Minemi Biletim	Değerlendirme
1	IR-3538 OCAK	Koyugri-yefil	Masif kompakt	6 - 6,5	Köseli, yan köşeli, bolmikali çimento	0.06-0,75	Kuvars 65 Plgioklas 10-20 Klorit serait Opak 5	Mikalı kumtası
2	IR-3538 OCAK	Gri-yefil İnce, beyaz damarlı	Mat«; kompakt	6 - 7	Köseli, yan köşeli, bolmikali çimento	6 - 7	Kuvars 60-70 Plgioklas 10 Klorit şeriat 18 Opak 3-4	Mikalı kumtası
3	IR-3338 OCAK	Koyu gri, yeşil	Masif kompakt	6	Farklı taneli, yanköaeli, bolmikali çimento	0.06-1.00 (0.5-0.7) ort.	Kuvars 60-65 Plgioklas 8-9 Klorit terizit. 15-70 Opak 4-3	Mikalı kumtası



Çizelge 2 Akdağlar ve İslamoğlu Ocaklarına Ait Kırmatas örneklerinin Teknolojik Özellikleri

ölçülen Teknolojik Özellikler	Akdağlar	İslamoğlu	Ortama
Özgül Aferlik kg/m <sup>3</sup> *	2720	2732	2726
Ağırlıkça su emme (%)	1,5	U	1,350
Gevsek binro ağırlığı k&/m <sup>3</sup>	1460	1470	1465
Los Angeles deneyi. Aşınma oranı (%)	100devir%8 1 500 devir 27 7	100 devir 9 0 500 devir 292	%8 5 % S 28

Çizelge 3 Akdağlar Kırmatas örneğinin 1 ve 2 Nolu Mıcırına Ait Teknolojik Özellikleri

ölçülen Teknolojik özellikler	1 Nolu Mıdır	2 Nolu Mıdır	Ortalama
Birim hacim ağırlığı gr/cm <sup>3</sup> *	2,74	2,75	2,74
Boşluklu (gevşek) Binm hacim ağırlığı gr/cm <sup>3</sup>	U 8	1,41	1,40
Sıkışık binm hacim Ağırlığı gr/cm <sup>3</sup>	1,55	1,63	1,59
Yasalık indeksi	Uzunluk % 9 5 Yassılık% 12	Aynı	Aynı
<b>Organik madde miktarı</b>	Yok	Yok	Yok
Los Angeles (aşınma) (%)	%20	%20	%20
Kireç (CaCO <sub>3</sub> ) Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ve Tuz miktar	Yok	Yok	Yok
Kirlilik oranı (%)	% 0	%0	% 0
Su emme oranı (%)	% 0	% 0	% 0
Maksimum buzluk oranı (e max)	0 99	0 95	0 97
Tek eksenli basınç dayanımı	1340	1348	1344
Porozite (%)	% 0 83	% 0 80	% 0 82
Boşluk oranı (%)	% 0 80	% 0 80	% 0 80
Su muhtevası (%)	% 0 05	% 0 05	% 0 05

Çizelge 4 AKDAĞLAR "Kırmatas" Elek Analiz Sonuçları (T S 35 30'a göre) Elekten Geçen (%)

Etekgöz boyuttan	315	16	8	4	2	1	0,5	0,05
Kırmatas tozu	100	100	100	91	48	31	19 5	6 8
Kırmatas I	100	100	33	0 8	0	0	0	0
Kırmatas D	100	39	0 3	0	0	0	0	0

## CENDERE KIRMATAŞ - BETON - ASFALT ÜRETİM HAVZASI VE ÖZELLİKLERİ

Bu araştırmanın özünde yer alan en önemli husus Cendere Vadisi ve çevresinde var olan formasyon ve üretilen kırmataş malzeme ve özelliklerinden kaynaklanan ve bölgede doğal süreçler içinde gelişen, bugünkü konumunu alan bir "TAŞ ve ÜRETİM HAVZASI" doğmuştur.

Şekil 3'de izleneceği gibi "Kemerburgaz - Ayazağa Köyü arasında yaklaşık 10 km'lik vadi boyunca diğer yan sanayii gelişimleri dışında;

- 1- Kırmataş ocak ve tesisleri
- 2- Beton santrali,
- 3- Asfalt tesisleri şeklindedir.

Havzada sözü edilen tüm tesisler birbirleriyle koordineli olarak tüm faaliyet ve Üretimleri sürdürmektedir. Burada "Cendere Havzası" bugünkü faaliyetlerine morfolojik yönden 10 km vadi boyunca uzanan ve yaklaşık 0.5 ve 3 km genişliğe sahip bir yüzeyle tariflenmektedir.

### CENDERE HAVZASI TESİSLER KAPASİTE VE ÜRETİM MİKTARLARI

#### A- KIRMATAŞ ÜRETİM OCAK VE TESİSLERİ

Çizelge S Cendere Havzası Kırmataş Üretim Ocak ve Tesislere Ait Makine Tesis ve Üretim Kapasitesi

URETİCİ KURULUŞ	Personel (İnsan HÜCÜ)	Makine ve Tesisler	Üretim Ahçı Kuruluşlar	Üretim Miktarı (x 1000 m <sup>3</sup> /yıl)
AKDAĞLAR	100 w 10 yönetici	16bmek 12sümthr 3 km ci tes« komple 31 adet ocak deüci- dozer kompresiz 9 yükleyici 2 vınc 10 kamyon	Beton santralları (Set, Elmalı, Betonsa, Sma AsfiUt planlı. Duru) İnşaat firmaları (Baytur, Garanti, Koza, Koca mş Agres)	750
LA FARGE ASLAN AKDAĞLAR	20 işçi 10 yönetici ve müh	70 ton/saat kuma ekleme S kazı yükleme 10 nakliye	LaFarge- Ekmel Beton	1000
ISLAMOGLU	35 işçi 5yönebci	I kinci tesis 7 ocak kinci delici dozer	Sanyer Belediyesi Set-Beton	250
Sımpas (ORTAKLAR)	Yeni tens Xinna aŞranst	Beliniz	Bebmz	Belirsiz
40cak teati	155.SÇ1 25 yönetici	-	Havzadaki beton santralleri, msaat firm.	2000

## B- BETON ÜRETİM SANTRALİ

Çizelge 6: Cendere Havzası BETON Santralleri Üretim Tesis ve Kapasiteleri

ÜRETİCİ KURULUŞ	Personel (tasan gücü)	Makine ve Tesisler	Üretimi Alıcı Kuruluşlar	Üretim Miktarı (x1000 m <sup>3</sup> /yıl)
SET BETON (3 adet)	?	44 mikser 8 mobil pompa 2 sabit pompa 3 lastikli loder 300 m <sup>3</sup> /saat Beton santral	Yüksel İnşaat Doğuş. Grubu Aftmsoy İnşaat Orta Ölçekli Akçeler	260
EKMEL-LA FARGE	?	20 mikser S pompa 1 lastikli loder 7m <sup>3</sup> /saat beton santral	Ekfiogtamşaat MayaCenter Polatmsaat Kemer Country Inter Evleri Orta Ölçekli İn.Fir.	190
BETONSA	?	11 mikser 2 pompa 1 lastikli loder 1 beton santral	Aşka mşaat Orta Ölçekli İn.Fir.	HO
S BETON SANTRALI	?	71 mikser İS mobil pompa 5 loder	15 inşaat firma.	560

## O ASFALT PLANTİ TESİSLERİ

Çizelge 7: Cendere Havzası Asfalt Plantileri Tesisleri Üretim Tesis ve Kapasiteleri

ÜRETİCİ KURULUŞ	Personel (İnsan gücü)	Makine ve Tesisler	Üretimi Alıcı Kuruluşlar	Üretim Miktarı (x 1000 m <sup>3</sup> /yıl)
ŞİŞLİ BELEDİYSİ	5İSÇİ 1 yönetici	1 loder 350 kw tesis	Şişli Belediye Kumburgaz Salırpapa Durusu Bahçelievler Eminönü Fatih Alemdar	160
SARIYER	7İSÇİ 1 yönetici	1 loder 1 asfiüt planti	Sarıyer Belediyesi Diğer Belediyeler	180
TOPLAM 2 TESİSTE	12 işçi 2 yönetici	2 loder 7. asfalt planti	Çeşitli 10 Belediye	280

## SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

"Cendere Kırmataş - Beton ve Asfalt Üretim Havzası" olarak tariflenen ve Kemberburgaz - Ayazaga arasında kalan yaklaşık 10 km uzunlukta ve 0.5-7 km genişlikte dar bir vadi içerisinde yer alan, 4 kırmataş ocak ve tesisleri, 5 beton santral ve 2 adet de asfalt plantilerinin varolduğu, ayrıca her bir üretimin düzeneğiyle zincirleme ilintili olan bir konuma sahiptir (Şekil 4).

Havzada mevcut tesislerde bugün için yıl bazında;

2 Milyon/m <sup>3</sup>	Kırmataş (Mıdır)	4 ocak
560 00/m <sup>3</sup>	Beton	5 santral
230 000/m <sup>3</sup>	Asfalt	2 tesiste
2 milyon 840 bin m <sup>3</sup>	<i>toplam</i>	11 tesis/ocak

"Kırmataş - Beton - Asfalt Üretim Havzası" olarak tariflenen CENDERE Vadisi, Maslak Merkezine 7 km, çevre yoluna ise 8 km uzaklıkta olup, şehir yerleşim alanları dışında olmasına karşın, yapılaşma merkezlerine çok yakın uzaklıklarda olması gibi bir konuma sahiptir.

Taş üretim havzasında, mevcut 11 ocak ve tesiste yaklaşık 3 milyon m<sup>3</sup> civarında kırmataş, beton ve asfalt üretilmekte, buradan yapılaşma merkezlerine ulaştırılmaktadır.

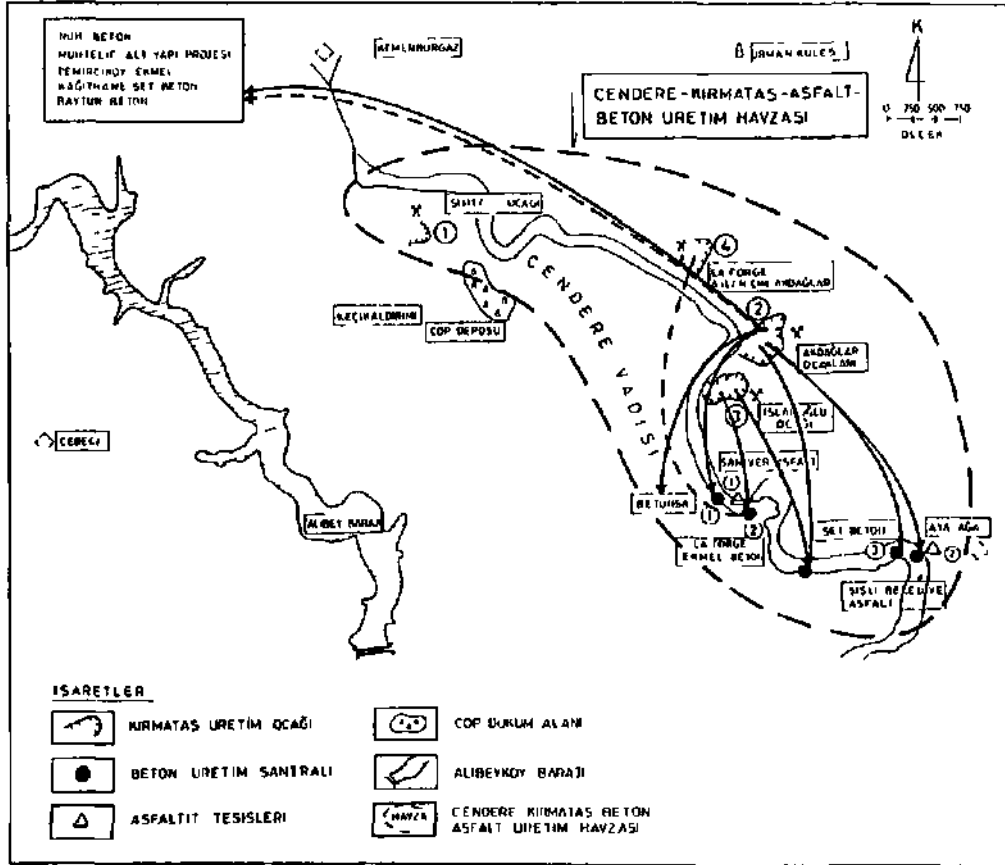
Şekil 3 ve 4'de izleneceği gibi "Cendere taş üretim havzası"nda üretim merkezleri, kırmataş ocak, beton santralleri ve asfalt plantilefi birbirleriyle doğal olarak, bir üretim zinciri içinde yer alırlar.

Petrografik ve teknolojik yönden üretilen kırmataş çok özel niteliklere sahiptir. Örneğin esasen kuvarzo-feldspatik ince matris içinde kuvars ve feldspat ve az oranda mika (serizit) mineralleri içeren sertliği, 6-7 Mohs düzeyinde, basınç dayanımı 1300-1500 kg/cm<sup>2</sup> gibi oldukça yüksek performansa sahip bir kırmataş malzemesi olan "KUMTAŞI" diğer yönden porozite (boşluk oranı) % 0.8, su emme oranı ise sıfır düzeyde olup, özgül ağırlığı ise 2.7 - 2.8 gr/cm<sup>3</sup> yoğunluğa sahiptir.

Bu mekanik özelliklere sahip malzemenin Los Angeles aşınma oram 100 devir için % 8-9, 500 devir için ise % 28-29 kayıp vermektedir. Buradan sert ve kompakt kırmataş malzemesinin basınç dayanımı çok yüksek, aşınma oranları ise oldukça düşük düzeydedir.

Diğer yönden, karayolları laboratuvarlarında yapılan cilalanma testleri, söz konusu malzemenin özel yapılarda, örneğin boğaz köprüsü gibi asfaltlarda çok düşük aşınma ve cilalanmaya karşı yüksek dirençli niteliklere sahip olduğu ortaya konmuştur (Sözlü bilgi, C.DURAL).

Beton ve asfalt yüzeylerde yüksek performansa sahip diğer bir adlama ile GRANİT'e eşdeğer olan "havza kırmataşı" bugüne dek çeşitli modern yüksek ve önemli yapıların bileşiminde yer almıştır. Bunlardan en önemlileri sırasıyla; Prenses Oteli, Sabancı Center, İş Bankası Tepe İnşaat temelleridir.



5EKİL 4 Cendere Havzası Kirmatas Ocak Üretimleri -m Hicim (Belin ve A^fjll 'janı Tesisleri) Ahım Seması

Bugün için "CENDERE KIRMATAŞ BETON VE ASFALT ÜRETİM HAVZASI'NDA" 11 ocak ve tesis, santrallerde toplam yaklaşık 3 milyon m3 üretim kapasitesi ile yakın gelecekte üretim ve tesisler yönünden birkaç kat artması, dolayısıyla İstanbul'un modern ve yüksek yapılaşmasına daha büyük katkılar getireceği kuşkusuzdur.

#### ÖNERİLER

Cendere Kırmataş - Beton - Asfalt üretim havzası bugün için Cendere Vadisi içinde 10 km uzunlukta, 0,5-3 km genişlikte sınırlı olup, taş malzeme potansiyeli çok büyük olmasına karşın, amaca yönelik bilimsel bir araştırmanın yapılmamış olması büyük bir eksiklik olarak dikkati çekmektedir. Bu nedenle, havzayı genişletecek ve sınırlayacak rezerv, kalite, beton ve asfalt üretimlerine yönelik yapılacak bir araştırmanın acilen yapılması "Cendere Havzası" ve potansiyeli, kalite ve üretim performansını da planlı bir biçimde ortaya koyacağı kuşkusuzdur. Bu nedenle bu araştırma makale yapılması önerilen çalışmanın esas çekirdek model ve planını ortaya koymuştur.

#### KAYNAKLAR

. UZ., B, (1966), Alibeyköy Barajı Rezervuannın Jeolojik ve Mühendislik Jeolojisi Dipl. Tezi, İTÜ Maden Fakültesi (Yayınlanmamış).

. UZ., B, (1996), Ayazağa - Cendere Mevkii İR-3538 VE İR-2655 Sahalara Ait Örneklerin PETROGRAFIK ANALİZ Raporu, İTÜ Maden Fakültesi Rap. (Yayınlanmamış).