

I. Ulusal Kırmataş Sempozyumu'96, İstanbul - 1996, ISBN 975-395-196-5

**SİVAS VE DOLAYINDAKİ DOĞAL VE
KIRMATAŞ OCAKLARINDAN ELDE EDİLEN
AGMEGALAMN YAPI GERECİ OLARAK
KULLANILABİLİRLİĞİ**

**USABILITY OF THE NATURAL AND CRUSHED
AGGREGATES AS BUILDING MATERIALS
WHICH ARE SUPPLIED FROM THE
QUARRIES AND SAND - GRAVEL PITS IN
SIVAS AND ITS SURROUNDING**

Fuat ERDEM DSİ,XDC Bölge Müdürlüğü, SİVAS
Ali Burak YENER DSİ,XEK Bölge Müdürlüğü, SİVAS
Zafer ÖZGÖREN DSİ,XIX Bölge Müdürlüğü, SİVAS
Atilla TÜRABİK DSİ,XIX Bölge Müdürlüğü, SİVAS

ÖZET

Bu çalışmanın amacını Sivas ve dolayında yapı gereci olarak kullanılan doğal agreganın kalitesinin saptanması ve kırmataş kullanım olanaklarının araştırılması oluşturmaktadır.

Bu çalışmada, Sivas ve dolayında beton için kullanılan doğal ve kırma taşın fiziksel ve mekanik özellikleri, beton agrega standartlarındaki (TS 706) sınır değerlerle karşılaştırılmış ve mevcut agreganın kullanılabilirliği değerlendirilmiştir.

Bölgede bulunan 21 taş ocağı ve 11 kum-çakıl ocağından elde edilen doğal ve kırmataş üzerinde laboratuvar deneyleri yapılmıştır. Yörede yapı gereci olarak kullanılan doğal agrega fiziksel, mekanik ve kısmen petrografik özellikleri bakımından uygun değerler göstermemiştir. Yüksek aşınma, don olayından etkilenme problemleri söz konusudur. Aynı zamanda malzemenin petrografik karakteristikleri bakımından dezavantajları bulunmaktadır. Öte yandan kaya ocaklarından elde edilen kırma agreganın fiziksel ve petrografik özellikleri, bu malzemenin yapı gereci olarak kullanılabilirliğini göstermektedir.

Sivas gibi karasal iklimin egemen olduğu bölgelerde beton kalitesinin artırılması şarttır. Yöredeki kum çatal ocakları litolojik, fiziksel ve mekanik olarak uygun olmadığından, beton üretimi için kaya ocaklarından sağlanan kırma taşın kullanım olanaklarının araştırılması gereklidir.

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the quality of natural aggregates which are used as building materials and to investigate the possibility of using crushed aggregates in Sivas and its surrounding.

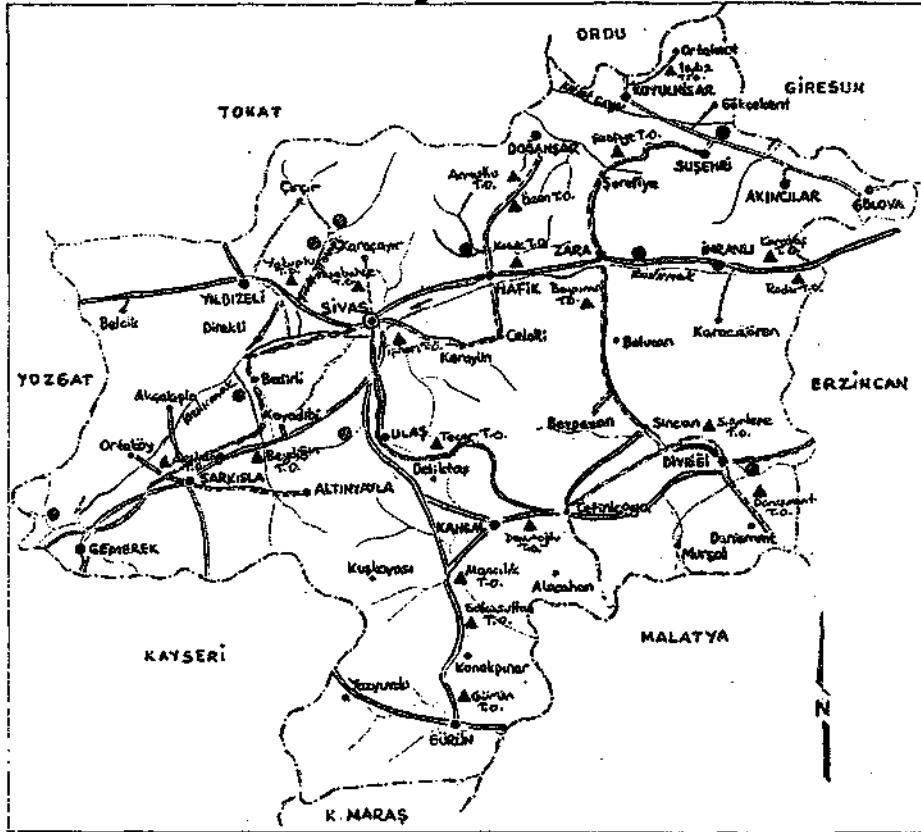
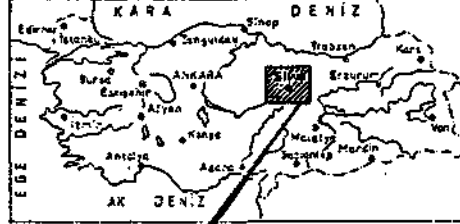
In this study, the physical and mechanical properties of the natural aggregates which are used for concrete in Sivas and its surrounding are compared with the limit values of concrete aggregate standards (TS 706) and the possibility of use of the existing materials is appreciated.

Laboratory tests are conducted on the natural and crushed aggregates which are supplied from 21 quarries and 11 sand-gravel pits.

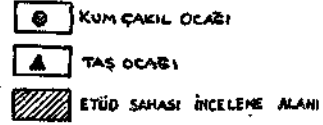
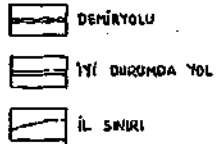
The natural aggregates which are used as building materials in the area do not show suitable values in terms of their physical, mechanical and partially petrographical properties. There are problems of high grinding and being affected from freezing and also these materials have disadvantages in terms of their petrographical characteristics. On the other hand, physical and mechanical properties of the crushed aggregates which are supplied from free quarries all indicate that they can be used as building materials.

It is necessary to increase the concrete quality which is under the affect of semiarid climates such as in Sivas. Because of the sand-gravel pits are not suitable lithologically, physically and mechanically in the area, it is necessary to investigate the possibility of use of the crushed aggregates in producing concrete.

İNCELEME ALANI BULDURU HARİTASI



İŞARETLER



ÖLÇEKİ 1/4 691 000

GİRİŞ

Bu çalışma, yıllık ortalama yağışın 440.9 mm , ortalama sıcaklığın 9 °C ve karla örtülü gün sayısının ortalama 61.9 gün olduğu , tipik karasal iklim koşullarının hüküm sürdüğü Sivas ilinde, beton üretimi için kullanılan doğal agreganın kalitesinin saptanması ve yörenin kırma agrega potansiyelinden yararlanma gerekliliğinin ortaya konulması amacıyla yapılmıştır.

Doğal yada yapay , mineral kökenli malzemenin 100mm.ye kadar çeşitli büyüklüklerdeki kırılmamış ve / veya kırılmış taneler yığınına agrega denir. Betonun %75 -80 ,ini oluşturan agrega ya malzeme ocaklarından elenmek suretiyle doğal olarak yada kayaların kırılıp elenmesi gibi yapay yollardan elde edilir. Genel olarak beton Üretiminde agrega (kum ve çakıl) olarak doğal malzeme kullanılmakla birlikte ,doğal malzemenin uygun olmadığı yada ekonomik olarak elde edilemediği durumlarda kırma malzemenin kullanılması uygundur. Ayrıca betonun karşı karşıya kaldığı donma - çözülme , aşınma vb etkiler düşünülerek ,agrega tercihini yapabilmek amacıyla agrega deneyleri yapılmalıdır. Yapılan araştırmalara göre, Sivas İli ve dolayında yapılan inşaatlarda yalnızca doğal agreganın tercih edildiği jteraa agreganın ise Karayolları ve TCDD tarafından kullanıldığı saptanmıştır.

Bu sunumda , Sivas İli ve dolayında kullanılan doğal agrega ile Karayollarının işlettiği kaya ocaklarından elde edilen lonaa agreganın özellikleri belirlenerek beton agrega standartlarındaki (TS 706) sınır değerler ile karşılaştırılmış ve mevcut agreganın hılaaımasaHB eygon olup olmadığı kornışonda bir değerlendirme yapılmıştır.

GENEL JEOLOJİ

Sivas ve dolayında doğal agrega ve faimataş ocaklarından elde edilen malzemeye köken olabilecek kayaçlar hakkında fiMr sahibi olmak amacıyla, yörenin genel jeolojisi kısaca aşağıda sunulmuştur.

Sivas ili ve-'çevresinde temeli Âfcdag metamorfiteeri oluşturmaktadır. Bu temel üzerine Kretase yaşlı ofyolitik karışık ile kireçtaşları gelmektedir. Bu birimler üzerinde ise Eosen yaşlı fiüiş ve volkaniklerin üzerine ise geniş yayılıra gösteren,üñgosen-Miyosen yaşlı jipsM seri geimaktadır.Pliyosen yaşlı volkanikler ve karasal çökeiler bu birimleri izeriemektedir. En üstte bulunan birimler ise Kuvaterner yaşlı alüvyon ve yamaç molozudur.

SİVAS İLİ VE DOLAYINDA DOĞAL VE KIRMA AGREGA OCAKLARI

Sivas ili dolayında beton üretimi için kullanılmakta olan doğal agrega,büyük ölçüde Rızılırmak,Yıldız ırmağı,Koçderesi(Hafik),Çobanlı deresi(Suşehri),Çaltı deresi (Divriği) ve İncesu ırmağı(Ulaş)'ndan sağlanmaktadır.Incelenen 11 kum-çakıl ocağından sağlanan doğal agreganın fiziksel özellikleri Tablo-1 de verilmiştir.

Sivas fi saurian içinde beton üretimi için gerek kamu kuruluşları gerekse özel sektör tarafından doğal agrega kuilammı tercih edilmektedir.Bunun nedeni ise doğal agreganın kırma t a p oranla daha kolay ve ucuz elde edilmesine dayanmaktadır. Yörede

Birim Ağırlık (gr/cm ³)	Özgül Ağırlık (gr/cm ³)		Su Emme (%)		200 Nolu Elek.geç. mlk. (%)		Kil Topakları miktarı (%)		Sodyum Sülfat don kavtı (%)		Los Angeles Aşınma kaybı (%)		Ocak ismi ve Yeri
	Kum	Çakıl	Kum	Çakıl	Kum	Çakıl	Kum	Çakıl	Kum	Çakıl	Kum	Çakıl	
1.76	1.78	2.70	3.90	2.20	4.50	0.20	0.70	0.20	-	55.30	5.00	-	Yıldız ırmağı Zengi köyü
1.77	1.81	2.72	2.90	2.10	1.20	0.10	0.30	0.10	-	48.70	4.20	-	Gökkaya köyü
1.66	1.73	2.67	2.50	2.00	3.50	0.60	5.00	1.00	42.80	54.90	6.50	31.00	Yıldızeli
1.71	1.76	2.66	3.40	2.40	3.90	0.50	2.80	1.30	40.00	58.80	4.70	22.50	Yıldız ırmağı
1.83	1.49	2.67	3.00	1.50	3.00	0.30	2.20	0.50	35.90	51.40	5.00	22.80	Kıldır köyü
1.83	1.51	2.65	3.00	1.30	4.90	0.30	1.80	0.40	41.60	45.60	4.10	17.80	Koçderesi-Hafik
1.79	1.71	2.64	2.67	1.20	1.30	0.20	0.10	0.23	-	46.10	3.50	-	Kızılırmak-Zara
1.86	1.71	2.65	2.65	1.00	3.50	0.10	0.70	0.15	-	54.70	3.30	-	Çobanlı deresi
1.91	1.78	2.92	2.70	1.60	4.10	0.10	0.30	0.13	-	29.10	4.10	-	Suşehri
1.74	1.73	2.65	2.62	3.00	2.80	0.10	1.10	0.20	-	50.80	5.60	-	Burhan köprüsü
1.68	1.67	2.54	2.56	3.30	2.30	0.10	0.40	0.30	-	33.20	5.80	-	Gemerek
1.80	1.85	2.66	2.69	2.70	1.50	0.10	1.60	0.30	15.70	16.20	3.40	17.10	Çaltı ırmağı
1.79	1.92	2.72	2.73	1.30	1.80	0.12	2.00	0.14	17.20	13.20	3.50	14.00	Sarıoğüt -Hanlı
1.76	-	2.68	2.64	1.40	2.00	0.39	0.30	0.10	11.20	28.90	5.00	23.50	İncesu mevki
1.88	-	2.69	2.64	2.70	1.10	0.40	1.30	1.70	10.40	26.60	5.30	20.50	Karacalar
1.60	1.70	2.51	2.44	4.80	4.30	0.30	3.50	0.24	22.40	27.20	4.80	22.70	Yıldız ile
1.60	-	2.45	2.44	4.60	3.70	0.20	0.94	0.74	10.70	24.50	4.00	29.40	Kızılırmak bil.
1.76	1.70	2.72	2.68	-	0.90	0.20	0.30	0.20	-	20.20	3.80	-	
1.81	1.69	2.76	2.64	-	0.20	0.90	0.50	0.80	-	23.80	3.30	-	
1.74	1.83	2.66	2.45	1.00	5.75	0.06	1.57	1.03	14.30	23.50	4.40	20.00	
1.68	1.79	2.60	2.67	2.70	3.40	2.10	1.42	0.45	22.10	32.30	4.40	24.40	
1.74	1.70	2.60	2.65	1.80	1.95	0.20	0.77	0.20	14.10	18.70	4.00	19.70	
1.60	1.79	2.65	2.59	2.20	1.80	0.80	1.50	0.50	19.70	32.10	5.00	22.00	
1.81	1.78	2.67	2.60	2.24	1.70	3.30	0.50	1.70	24.40	25.00	4.70	21.00	

TABLO -1 DOĞAL AGREGA LABARATUVAR DENEY SONUÇLARI

kırma agrega yalnızca Karayolları tarafından işletilen kaya ocaklarından elde edilmektedir. İşletilen 21 adet kaya ocağından elde edilen kırma agreganın fiziksel ve mekanik özellikleri ise Tablo-2 de sunulmuştur.

Sivas İli karasal ikliminin yoğun olarak hüküm sürdüğü bir coğrafyada yer almaktadır. Kışlar çok soğuk ve uzun geçer. Bu nedenle gerek binalar gerekse baraj .dolusavak, su kanalları, regülatör ve benzeri su yapılarındaki betonlar donan ve aşınmaya maruz kalmaktadırlar. Sert karasal iklime sahip yörede don'a ve aşınmaya maruz kalan betonlarda kullanılan agreganın fiziki olarak sağlam olması gerekmektedir. Bundan dolayı agrega deneyleri yapılarak elde edilen değerler ile standartlardaki limit değerler karşılaştırılarak mevcut agreganın beton bileşeni olarak kullanılmasının uygun olup olmadığı araştırılmıştır.

Bu çalışmada , iklim şartları göz önünde bulundurularak doğal ve tarım agregamın su emme , aşınma kaybı , don kaybı gibi özellikleri üzerinde durulmuş ve malzemenin kalitesi ile uygunluğu tartışılmıştır.

Su emmesi yüksek olan agregamın betonda kullanılması beton dayanımını ve dayanıklılığını azaltır. Su emmesi yüksek agrega poröz bir yapıya sahip olup, betonun don karşı dayanımında önemli rol oynar. TS 3526 Standartına göre su emme yüzdesinin limiti kum ve çakıl için % 1 dir. Tablo -1 de görüldüğü gibi , Sivas ilinde elde edilen doğal agregamın su emme limitleri % 1 in üzerinde olduğundan uygun değildir.

Özellikle aşınmaya maruz betonlarda agregaların aşınma dayanımlarının iyi olması gereklidir. TS 3694 Standartına göre agrega aşınma kaybı yüzdesinin limiti 100 devir için % 8-10 dur. Yöremizdeki doğal agregamın Los Angeles aşınma kaybı değerleri standartlar içerisinde kalmakta olup uygunluk göstermektedir. Bununla birlikte mevcut kumtaşı ocaklarından elde edilen kırma agrega değerleri daha düşük olduğundan daha kaliteli agregaya üstünlük sağlamaktadır.

Betonda kullanılacak agregamın uzun süre ağır hava koşullarına karşı koyabilecek dayanımda olması ve donma - çözülmeye karşı dayanıklılık göstermesi gerekmektedir. Agreganın Na₂ S₄ ile yapılan don dayanıklılık deneyi ile elde edilen don kaybı değerleri TS 3655 standartına göre kum için % 15, çakıl için % 18 dir. Tablo -1 de sunulan doğal agrega don kaybı değerleri ise bu limitlerin çok üstündedir. Kimi agregaya ait don kaybı değerleri ise standartlara uygundur.

Ayrıca , agreganın kimyasal ve petrografik yapıları beton kalitesini önemli oranda etkilemesi nedeniyle betonda kullanılacak agregamın mineralojik yapılarının da tanımlanması gerekmektedir. Sivas ve dolayındaki kum ve çakıl ocakları Harma kaynağından oluşuran köken kayalar genel olarak kireçtaşı, killi kumtaşı, mam, jips, serpantin, şist vb. dir. Bu; nedenle kum ve çakıl ocaklarından elde edilen doğal agrega istenen fiziksel ve kimyasal özelliklere her zaman ulaşamamaktadır. Oysa kırma agregamın sağlanacağı kaya ocağı seçilirken kayanın türü göz önünde bulundurulabilmektedir. Yörede Karayolları ; bazalt ,andezit , kristaliz© kireçtaşı vb. kayaların bulunduğu yerlerde kaya ocağı işletilmektedir.

Birim Ağırlık (gr/cm ³)	Özgül Ağırlık (gr/cm ³)	Su Emme (%)	Sodyum Sülfat don kaybı (%)	Los Angeles Aşınma Kaybı (%)	Ocak İsmi ve Cinsi
2.65	2,70	0.50	2.40	25.60	Kısık T.O. (Kireçtaşı)
2.68	2.74	0.80	5.00	27.00	Özen T.O. (Kireçtaşı)
2.70	2.75	0.45	2.00	26.00	Armutlu T.O.(Kireçtaşı)
2.95	3.00	0.20	4.00	21.00	Şerefiye T.O.(Bazalt)
2.64	2.70	0.50	3.46	24.50	Gedikbaşı T.O. (Kireçtaşı)
2.66	2.75	0.80	1.02	29.00	Sığırtepe T.O. (Kireçtaşı)
2.64	2.72	0.80	1.04	28.00	Danişment T.O.(Kireçtaşı)
2.64	2.71	0.82	1.03	29.00	Ateşlidag T.O.(Kireçtaşı)
2.40	2.68	1.83	8.54	32.00	Paşabahçe T.O.(Traverten)
2.65	2.70	0.60	2.00	24.00	Yakuplu T.O.(Kireçtaşı)
2.58	2.70	0.70	2.56	28.20	İğdis T.O. (Kireçtaşı)
2.60	2.71	1.35	1.05	29.00	Beypınar T.O. (Kireçtaşı)
2.62	2.72	0.50	2.20	26.60	Işhan T.O. (Kireçtaşı)
2.65	2.74	0.30	5.60	21.00	Tecer T.O. (Kireçtaşı)
2.66	2.73	0.60	6.00	28.00	Mancılık T.O. (Kireçtaşı)
2.68	2.75	0.40	1.02	24.00	Gürün T.O.(Kireçtaşı)
2.66	2.74	0.40	2.00	25.00	Sakasultan T.O.(Kireçtaşı)
2.35	3.00	6.20	15.00	21.50	Karataş T.O. (Bazalt)
2.95	3.02	0.60	1.00	20.00	Radar T.O. (Bazalt)
2.64	2.75	0.60	3.00	21.00	Beydiğin T.O. (Kireçtaşı)

TABLO-2 KIRMA TAŞ LABARATUVAR DENEY SONUÇLARI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Betonun % 70-80 ' ini meydana getiren doğal ya da kırma agregalar aynı zamanda betonun taşıyıcı iskeletini de oluşturduklarından dolayı son derece önemlidirler. Bu nedenle beton üretiminde kullanılacak agreganın sağlam, fiziki olarak sert ve su emme yüzdesi ile porozitesinin düşük, dona karşı dayanımının da yüksek olması gerekmektedir.

Bu çalışmada, Sivas ili ve dolayında doğal malzeme ocaklarından elde edilen doğal agreganın fiziksel ve mekanik özellikleri incelediğinde agreganın Los Angeles aşınma kaybı, sodyum sülfat (Na_2SO_4) don kaybı ve su emme değerlerinin büyük ölçüde yüksek çıkışı görülmektedir. Yapılan deneyler sonucu bulunan değerler, standartlardaki limit değerlerle karşılaştırıldığında mevcut agreganın beton bileşeni olarak kullanılmasının uygun olmadığını ortaya koymaktadır. Kırma agrega ile ilgili deney sonuçları ise olumlu olup standartlarda istenen sınır değerler içinde kalmaktadır.

Sivas gibi sert karasal iklime sahip yörelerde uzun süren atmosferik etkilere, dona ve aşınmaya maruz kalan betonların kalitesinin arttırılması bir zorunluluktur. Yöredeki doğal malzeme ocaklarının büyük bir bölümünün kalite yönünden uygun olmaması nedeniyle, İlimiz sınırları içerisinde kırma agrega potansiyelinin araştırılması ve doğal agrega yerine kırma agrega kullanımının yaygınlaştırılması gereklidir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. DSİ, 1988, Beton Semineri DSİ TAKK yayını, cilt 1, Ankara
2. DSİ, 1983, Kalite Kontrol Teknik Semineri, DSİ TAKK Yayını, cüt 1, 307 s, Ankara
3. TSE, 1980, Beton Agregaları, TS 706, Ankara