

MERMER TOZU ATIKLARININ BETON ÜRETİMİNDE KULLANILMASININ ARAŞTIRILMASI

Osman ÜNAL, \aşar KİBİCİ

A K.U Teknik Eğitim Fakültesi. Yapı Eğitimi Bölümü, AFYON

ÖZET

Bu çalışmada mermer atıklarının (havuz çökeltisi) beton karışımı içerisinde ince malzeme olarak kullanılması durumunda beton basıncı dayanımına etkisi araştırılmıştır

Mermer işleme fabrikalarında imalat sonrası önemli miktarda mermer atıkları adı verilen havuz çökeltileri (mermer tozu) oluşmaktadır. Bu amaçla, atık malzemelerin inşaat sektöründe değerlendirilmesi amacıyla deneysel bir çalışma yapılmıştır. Deneysel çalışmada, üretilen beton karışımlarında ince malzeme olarak kumun yanında hacim olarak % 0, % 10, % 15 ve % 20 oranlarında mermer tozu katılmıştır. Maksimum agrega tane çapı 16 mm. ve su/çimento oranı 0.65 olarak seçilen karışımlarda çimento dozajı 300 ve 350 kg olmak üzere toplam 8 sen beton üretilmiştir.

Üretilen mermer tozu katılı beton numuneler üzerinde basınç, ultra ses hızı ve su emme deneyleri yapılmıştır. Sonuçlar normal beton değerleriyle karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre mermer tozunun belirli oranlarda karışıma katılması beton özelliklerine olumlu bir etki yapabileceği gözlenmiştir

Anahtar Kelimeler: Mermer tozu, Basınç Dayanımı, Havuz Çökeltisi

RESEARCHING WASTE-MARBLE DUST IN THE CONCRETE PRODUCTION

ABSTRACT

This work investigates the effect of using waste-marble dust (precipitated marble dust) as a fine material in the production of concrete

In marble-producing factories, during the production line, a quite big amount of waste-marble, which is called "precipitated-marble dust" have been produced.

For this reason, a work has been implemented to use it in the construction industry. In this experimental work, in the concrete-mixture produced different ratio of the dust (%0,%10;%15 and %20) by volume was used as fine material with sand. Max. diameter of aggregate is 16mm, the ratio of water/cement 0.65 and dosage of the mixture chosen 300 and 350 kg, with which eighth set of samples were prepared.

In the samples of marble-dust reinforced concrete produced, different test methods, which are compressive strength, ultrasonic velocity and water-immersion test were carried out. The result were evaluated with the value of the traditional concrete mixtures. From this result, It can be said that, the use of marble dust as a fine material has a positive effect in the concrete mixtures.

Key Words: Marble-dust, Compressive strength, Precipitated Marble dust

1.GİRİŞ

Afyon bölgesi mermercilik sektörü açısından önemli bir konuma sahiptir. İl genelinde 400 civarında mermer işleme fabrikası bulunmaktadır. Bu işletmelerde üretim ve imalat sonrası pek çok mermer atığı açığa çıkmaktadır. Bu miktar, kesilen blok miktarının yaklaşık %30'u kadardır. Aynı zamanda atık malzemeler çevre kirliliğine de sebep olmaktadır

Beton üretiminde agrega olarak kullanılan malzemeler iri ve ince agrega olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. İri agrega olarak tane çapı 4-8 mm. ve 8-31.5 mm. olan kırma taş veya çakıl, ince malzeme ise, tane çapı 0-4 mm. kum ve kırma taş tozu gibi diğer ince malzemeler kullanılmaktadır. Genel olarak betonun işlenebilirliği ve geçirimsizlik üzerinde ince malzemenin belirli bir kısmı farklı malzemelerle değiştirilmesi üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Mermer İşletmelerinde açığa çıkan ve değerlendirilemeyen mermer havuz çökelti malzemesi yapısal olarak filler malzemesine benzemektedir. Bu açıdan, havuz çökeltileri ve diğer kırıntı mermerlerin çeşitli sektörlerde değerlendirilmesi ekonomi ve çevresel kirliliği önlemesi açısından Önemli yarar sağlayabilir.

Atık malzemelerin değerlendirilmesi konusunda farklı çalışmaların sürdürüldüğü yapılan literatür araştırmasından bilinmektedir [1]. Bu çalışmalara göre, kırma taş tesislerinde taşların kırılması sonucunda açığa çıkan ve taş unu adı verilen ince malzemenin beton karışımına %14 oranında ince agrega olarak katılması ile üretilen numuneler üzerinde yapılan deneylere göre betonun basınç dayanımı normal betonun özelliklerine yakın sonuçlar verdiği vurgulanmaktadır [2].

Başka bir çalışmada İse, düşük dozajlı betonlarda işlenebilmenin sağlanabilmesi için 0.25mm.den küçük tanelerin bulunmasında büyük yarar olduğu, yüksek dozajlı betonlarda İse. ince malzemeye gerek olmadığı belirlenmiştir. Aynı çalışmada düşük dozajlı beton üretiminde ekonomik, işlenebilir ve dayanımlı beton elde edebilmek için çimento hamurunun iç yapıda boşlukları doldurmada yetersiz kaldığı durumlarda tane çapı 0.25mm.den küçük kum, taş unu, kırma taş tozu ve havuz çökeltisi gibi malzemelerin kullanılabileceği belirtilmektedir [3].

Betonda taş unu kullanımının etkileri üzerine yapılan çalışmada da karışımdaki ince agreganın %7-10' u taş unu ile değiştirildiğinde betonun basınç dayanımı ve diğer özelliklerinin olumlu yönde geliştiği görülmüştür [4].

Diğer taraftan karışımın su/çimento oranı da betonun dayanımına etki etmekte olduğu bilinmektedir. Oran azaldığı zaman betonun akıcılığı azalmakta buna karşılık betonun kalitesi ve dayanımı standartlara uygun olmaktadır. Ancak, dayanıklılığı sağlamak amacıyla su/çimento oranının azaltılması belirli çimento dozajlardaki işlenebilirlik tam bir sıkıştırma için yeterli olmayacaktır. Bu durumda beton çok sayıda makro boşluklar içerdiği için, dayanıklılıkta kapiler boşlukların önemi teorik bir yaklaşım olarak kalacaktır [5].

Mermer endüstrisini son yıllarda ilgilendiren en önemli konu çevresel kirliliğe neden olan atıklardır. Ancak mermer işletmeciliğinde moloz toz ve palyeden ürünleri satılabilir ve değerlendirilebilir bir hammadde olmaları sebebiyle artık bir madde olup, üretim esnasında ortaya çıkan havuz çöktürleri de çeşitli işlemlerden sonra işe yarayan hem bir hammadde hem de ekonomik açıdan değeri olabilen bir malzeme olabilir [6],

Mermer atıkları ekolojik dengeyi bozmayan, hava kirliliğine neden olmayan, iklim değişikliklerini etkilemeyen, su kirliliği oluşturmayan radyoaktif olmayan inşaat sektöründe değerlendirilebilen bir yan üründür. Mermer atıklarının değerlendirilmesi halinde çevre kirliliğinde olumsuz etkinin azaltılabilmesi için havuz çöktürlerinin atık bir malzeme olarak kontrol altına alınması ve inşaat sektöründe değerlendirilerek ekonomik yarar sağlaması amacıyla deneysel bir çalışma amaçlanmıştır.

2. MERMER TOZU ATIKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Mermer tozu, en küçük boyutlu mermer atıklarıdır. Mermer işleme tesislerinde blokların ve plakaların kesilmesi esnasında açığa çıkan ve büyük çoğunluğu Imm.'nin altında olan mermer tanecikleridir. Kesme işleminin suyla yapılması nedeniyle bu atıklar direkt olarak suya karışır ve şlam halinde çöktürme havuzlarından veya kek olarak arıtma tesislerinden alınır [4].

2.1 Mermer Tozunun İnşaat Sektöründe Değerlendirilmesi

Mermer tozları çeşitli sektörlerde ana hammadde veya dolgu maddesi olarak kullanılmaktadır. Atıklar, değişik özelliklere sahip mermer tozlarından ve içine karışan yabancı maddelerden oluşmaktadır. Bunu önlemek için atık sulardaki mermer tozlarını daha saf ve temiz olarak hidro siklon uygulamaları en iyi sonuç olarak görülmektedir [4]. Mermer tozunun inşaat sektöründe başlıca kullanım alanları aşağıda verilmektedir.

* Yapı Ve İnşaat Sanayii

İnşaat alanında mozaik, yapı taşı, çimento, harç ve sıva olarak kullanıldığı gibi kireç elde edilen en önemli hammaddelerden de birisidir. Kireç elde edilecek kireçtaşlarının mineralojik bileşimindeki CaO oranı %5'i aşmamalıdır. Karo imalatında % 10-12 oranında boyutu 0.5mm.'nin altında olan mermer tozu kullanılmaktadır [4].

* Çimento İmalat Sanayii

Çimento sanayiinde her ne kadar çok miktarda $CaCO_3$ bileşimli hammaddeler kullanılsa da, mermer sadece beyaz portland çimentosu yapımında kullanılmaktadır [4] Nem oranının çok

yüksek olması, çimento sanayinde kullanılmasında olumsuz etki yapmaktadır. Çimento sanayinde nem oranı max.%15 oranında istenirken, atıklarda bu oran çok yüksektir. Kurutma masrafı nedeniyle, bu sektörde sorun olmaktadır.

* Yol Yapımında

Stabilizasyon malzemesi olarak yollarda kullanılır. Kireç, yol zeminindeki kıl mineralleri ile birleşerek plastisite, genleşme ve kabarma katsayılarına etki eder. Ayrıca mıcır olarak da yol yapımlarında kullanılır [4].

* Diğer Kullanım Alanları

Bunların dışında daha birçok alanda CaCO₃, bileşimli mermer ve benzeri maddeler kullanılmaktadır. Soda imalinde kalsiyumca zengin kireçtaşı tercih edilir Soda imalinde kullanılan ana hammaddeler tuz ve kireçtaşıdır. Bunun yanı sıra; refrakter malzeme imalinde, oto lastiği imalatında, patlayıcı madde imalatında, temizlik malzemelerinde, haşerat öldürücü ilaçlarda kullanılmaktadır. Ayrıca kağıt, plastik, boya, şeker, kimya ve yem sanayilerinde yan ürün olarak değerlendirilmektedir [4].

2.2 Mermerlerin Mineralojik, Petrografik ve Fiziko-mekanik Özellikleri

Afyon yöresinde fabrikalarda kesilecek mamul hale getirilen mermerlerin çoğu, Iscehisar, Sandıklı, Kavaklıdere (Muğla) ve Bilecik-Söğüt mermerlerdir. Bilecik-Söğüt mermerleri hariç, diğerleri metamorfizme (başkalaşım) sonucu oluşan mermerler kristalize bir dolguya sahiptir. Kristal boyutlar göz önünde bulundurularak yapılan sınıflamada, Afyon yöresi mermerlerinden, Iscehisar mermerleri "orta kristalli mermer", Büyük Karabağ mermerleri ise, "orta-kaba kristalli mermer" sınıfına girmektedir.

Iscehisar mermerlerinden alınan örneklerden yapılan incekesitler üzerinde mineralojik ve petrografik incelemeler yapılmıştır. Polonzan mikroskopta yapılan çalışmalarda, kabit kristallerine ilaveten ikincil olarak klont, serisit, kuvars ve magnetit (Fe²⁺O₃) mineralleri belirlenmiştir. Kabit kristalleri 0.2mm.-0.8mm. arasında değişen boyutlardadır.

Kaliteli mermerlerde porozite %0.0002-%0.50 arasında değişmektedir. Iscehisar, Büyük karabağ ve Sandıklı mermerleri erin deki porozite değeri %0.20- %0.51 arındadır. Buna göre, bu yörenin mermerleri kaliteli mermer sınıfına dahil edilir. Porozite ve su emme özellikleri açısından Iscehisar- Sandıklı ve Büyük Karabağ mermerleri aynı özellikleri karakterize eder.

Mermer ve doğal taşların basınç mukavemetleri kayacın kristal durumuna, poroziteye, kimyasal bileşime ve yabancı madde içeriğine göre değişmektedir. Mermerlerde basınç mukavemet değeri 50 N/mm² den yüksek olması gerekmektedir. Sandıklı ve Büyük Karabağ mermerlerinin basınç mukavemeti Iscehisar mermerlerinden düşüktür. Aralarında az bir fark olmasına rağmen, Afyon yöresi mermerleri "Orta dirençli mermer" sınıfına girmektedir. Yoğunluklarda, 2.75-3.20 gr/cm³ arasındadır.

3. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

3.1 Kullanılan Malzemeler

3.1.1. Kum

Beton karışımında Sincanlı yöresinden getirilen 0-4mm tane dağılımına sahip kum kullanılmıştır. Kumun özellikleri tablo 3.1. de verilmektedir.

3.1.2 Kırma Taş

Mermer tozu katkılı beton numunelerin üretiminde iki çeşit kırma taş agregası kullanılmıştır. Agregaların iri kısmını oluşturan kırma taş GEN-HAN hazır beton tesislerinden alınmıştır. Kırma taş agregaları 4/8 ve 8/16 mm. olacak şekilde iki tane grubuna ayrılmıştır. Beton bileşimine giren agregaların elek analizleri T S 706'ya göre yapılarak granülometri değerleri ve özgül ağırlıkları tablo 3.1.de verilmiştir. Kırma taş ve kum agregaları karışımlarda suya doygun kuru yüzey olarak kabul edilmişlerdir.

Tablo 1. Granülometri ve Özgül Ağırlık Değerleri

Elek Çapı	16 mm	8 mm	4 mm	2 mm	1 mm	0,25 mm	Özgül Ağırlık (kg/dm ³)
Kum	100	100	97	77	47	20	2,6
Kırmataş I	100	56	5	0	0	0	2,68
Kırmataş II	100	5	0	0	0	0	2,68
Mermer Tozu	100	100	100	100	40	5	2,5

3.1.3 Mermer Tozu

Mermer tozu, Alı Çetinkaya kampüsü alanı içerisinde bulunan mermer atölyesine ait çökelti havuzundan alınarak 105°C lik sıcaklıkta etüvde kurutulmuştur. Kurutulan malzeme elle ovuşturma ve mala gibi aletlerle ezilerek toz haline getirilmiştir. Elde edilen mermer tozu 2mm. açıklıklı elekten elenerek çeşitli özellikleri araştırılmıştır. Karışımlarda kum ile beraber ince malzeme miktarının ayarlanmasında kullanılan mermer tozunun özellikleri tablo 3.1 de verilmiştir.

3.1.4 Çimento

Beton karışımlarında Afyon çimento fabrikasının üretimi olan PKÇ.32.5 tipi katkılı portland çimentosu kullanılmıştır. T S 24'e göre fabrika tarafından çimentonun fiziksel ve kimyasal özellikleri incelenmiş ve sonuçların TS 19'da belirtilen standart değerlere uygun olduğu görülmüştür. Çimentonun kimyasal özellikleri aşağıda verilmiştir.

CaO	% 63-67
Fe ₂ O ₃	%2-4
SiO ₂	% 20-25
SO ₃	% 1-2,5
Al ₂ O ₃	%5-10
MgO	% 0,5-2,7
Diğer maddeler	%0,5-2

Tablo 2. PKÇ 32,5'in Fiziki ve Mekanik Özellikleri

Dayanım Sınıfı	Basınç Dayanımı (N/mm ²)			Priz başlama süresi (dakika)	Hacim genişmesi (mm)	
	Erken Dayanım		Standart Dayanım			
	1 günlük	1 günlük	28 günlük			
32,5	.	16	>=32,5	<=52,5	>=60	<=10

3.2 Beton Üretimi Ve Deneyler

Mermer tozu katkılı beton bileşimlerinde çimento dozajı 300 ve 350 kg olmak üzere iki seri karışım amaçlanmıştır. Bu serilerde 2.5-5 cm arasında çökme sağlayan optimum su/çimento oranı sabit alınarak, karışıma katılan mermer tozu (havuz çökeltisi) miktarları da hacimce % 0- % 10- % 15 ve % 20 oranlarında değiştirilmiştir. Beton bileşim hesaplarında mutlak hacim yöntemi kullanılmıştır. Buna göre çimento ve su miktarları hesaplandıktan sonra TS 802'de [7] önerilen hava boşluğu hacmi dikkate alınarak agrega miktarları ağırlık ve hacim cinsinden hesaplanmıştır.

Beton üretimi 25 dm harmanlar halinde yapılmıştır. Hazırlanan karışımlarla her seri için 3 adet silindir ile 5 adet 10*10*10 cm. ebatlarında küp numuneler üretilmiştir. Kalıplarında 24 saat normal laboratuvar ortamında 20±3°C ve %65 nemli ortamda bekletildikten sonra kalıplardan çıkarılan numuneler normal sıcaklıktaki kirece doymun su içerisinde deney gününe kadar kür edilmişlerdir.

Taze beton numuneleri üzerinde birim hacim ağırlık ve çökme deneyleri her üretimde yapılarak karışımdaki hava boşluğu oranı hesaplanmıştır. Bu orandan faydalanmak suretiyle 1 m³ beton bileşimi içerisinde giren gerçek malzeme miktarları bulunmuştur.

Sertleşmiş beton numuneleri üzerinde mevcut laboratuvar cihazları kullanılarak 28 günlük basınç, ultrases hızı, su emme ve bazı karışımlarda yarmada çekme deneyi yapılmıştır. Basınç deneyi için 3 adet küp ve 3 adet silindir numuneleri kırılarak ortalamaları alınmıştır. Ayrıca küp numuneleri üzerinde su emme deneyi yapılarak birim hacim ağırlıklar ve görünen porozite değerleri hesaplanmıştır.

4. DENEY SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu çalışmada mermerlerin işlenmesi sırasında açığa çıkan 0-2 mm. arasında tane dağılımına sahip mermer tozunun belirli oranlarda karışıma katılmasının beton basınç dayanımı üzerine nasıl bir etki yapacağı araştırılmıştır. Mermer tozu katılarak Üretilen beton numunelerinin değerleri 28 günlük şahit numune (mermer tozu katkısız=MT0) değerlerinin yüzdesi cinsinden değerlendirilerek sonuçlar Tablo 3, Tablo 4 ve Tablo 5'te verilmektedir.

Tablo 3. Günlük 300 Dozlu Beton Numunelerin Deney Sonuçları

Karışım	Ultrasas Hızı (km/sn)	Küp Basınç Dayanımı (Mpa)	Silindir Basınç Dayanımı (Mpa)	Silindir Yarmada Çekme Dayanımı (Mpa)
MTO	4.41 (100)*	16.3(100)*	13.9 (100)*	2.2 (100)*
MT10	4.43(100.4)	20.4 (125)	19.2 (138)	23 (104.5)
MT15	431 (97.7)	21.1 (129)	18.6 (134)	2.1 (95.5)
MT20	433 (98.2)	17.6(108)	14.8(106)	2.0 (91)

Tablo 4. 28 Günlük 350 Dozlu Beton Numunelerin Deney Sonuçları

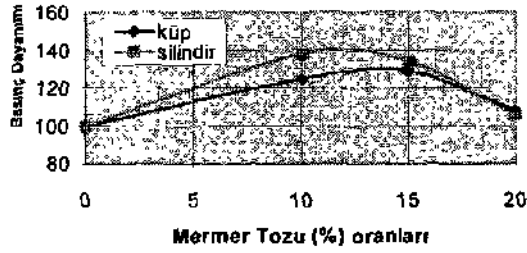
Karışım	Ultrasas Hızı (km/sn)	Küp Basınç Dayanımı (Mpa)	Silindir Basınç Dayanımı (Mpa)	Silindir Yarmada Çekme Dayanımı (Mpa)
MTO	4.15 (100)*	18.0 (100)*	18.2 (100)*	2.6(100)*
MT10	4.41(106)	16.9 (94)	17.7(973)	2.53 (97 J)
MT15	431(104)	19.8 (110)	18.2 (100)	2417(79.6)
MT20	4.51(109)	21J (118)	19.6 (108)	2.03 (78.1)

*Parantez içindeki değerler şahit numunelerin 28 günlük değerlerine göre yüzdelidir.

Yukarıdaki değerler kullanılarak çizilen grafiklerin incelenmesinden elde edilen sonuçlar aşağıda verilmektedir.

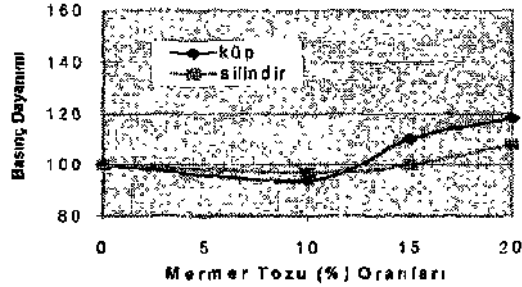
İki farklı çimento dozajına göre üretilen sertleşmiş beton numuneleri üzerinde yapılan tek eksenli basınç deneyinde karışıma belirli oranlarda mermer tozunun katılması basınç dayanımını 300 dozlu numunelerde şahit numunelere göre belirli bir artış eğilimi göstermiştir (Şekil 1). Bu artış eğilimi % 20 mermer tozu ilavesinde azalmasına rağmen yine de şahit numuneye göre dayanım yüksektir.

Benzer şekilde silindir numunelerin basınç dayanımları da 300 dozlu %10 ve %15 mermer tozu ilaveli karışımlarda %35 civarında bir artış olmasına rağmen %20 mermer tozu karışımlarda artış azalmaktadır.



Şekil.1 300 Dozlu Numunelere ait 28 Günlük Relatif değerleri


350 dozajlı karışımlarda ise mermer tozunun kullanılması hem küp hem de silindir numunelerde şahit numuneye göre %10 mermer tozunda azalma eğilimine karşılık %15 mermer tozundan itibaren az da olsa artış eğilimi görülmektedir. (Şekil 4.2) Dayanımlarda görülen artışlar mermer tozunun kireçtaşı kökenli olmasına ve betonun yapısına bağlanabilir.



Şekil .2 350 Dozlu Beton Numunelerin Rölatif Değerleri

Aynı şekilde tablo 4.3 deki sonuçlardan görüldüğü gibi mermer tozu katkılı numunelerin porozite değerleri şahit numuneye göre düşüktür. Ancak mermer tozu % oranı arttıkça görünen porozite değerlerinde artış eğilimi görülmektedir. Dolayısıyla mermer tozunun karışım içerisinde homojen dağılmadığından betonun boşluk yapısına olumsuz etki yaptığı söylenebilir. Böylece dayanımın artmasında etkinlik azalmaktadır. Literatürden bilindiği gibi boşluk oranı birim ağırlıkla ters orantılıdır. Yapılan çalışmada da birim hacim ağırlık değerleri 300 dozlu karışımlarda porozite artarken azalmaktadır.

Tablo 5. 28 Günlük Numunelerde Görünen Porozite ve B.A.

Karışım	300 Dozlu		350 Dozlu	
	Görünen Porozite %		Görünen Porozite %	Birim Ağırlık (Kg/dm ³)
M10	9.06(100)*	2.417(100)*	11.88(100)*	2.181 (100)*
MT10	6.52 (72.5)	2.189(90.6)	10.07(85)	2.229(102)
MT15	7.30 (80.6)	2.184 (90.4)	9.49 (80)	2.241 (103)
MT20	7.78 (85.9)	2.109 (87 J)	12.50(105)	2.115(97)

*Parentez içindeki değerler şahit numune lerin28 günlük değerlerine göre yüzdelidir

Üretilen numune sayısı ve serisine bağlı olarak sonuçlar ne kadar fazla olursa sonuçların doğruluk oranı da buna bağlı olarak artacaktır Normal standart değerler dikkate alındığında bulunan sonuçların BS 16 ile BS 20 arasında kaldığı görülmektedir. Dolayısıyla beton karışımı içerisinde 0-2mm. arasında ince malzeme olarak kırma taş tozu gibi mermer tozu atıkları da değerlendirilebilir.

5.SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Atölye ve fabrikaların atık havuzlarında çamur halinde bulunan mermer tozlarının değerlendirilerek ekonomiye kazandırılması amacıyla yapılan deneysel çalışmanın sonuçlarına göre; mermer tozlarının beton karışımında kullanılması beton kalitesinde olumsuz bir etki oluşturmadığı görülmüştür. Bu açıdan bilhassa Afyon bölgesinde işleme sonucu açığa çıkan mermer atıkları diğer sanayilerde olduğu gibi hazır beton tesislerinde de ince malzeme olarak değerlendirilebilir. Böylece ekonomiye katkısının yanında çevresel kirliliğinde azalmasına yarar sağlanabilir. Bu konuda daha kapsamlı çalışmalar devam etmektedir.

6.KAYNAKLAR

1. Yılmaz, Kemalettin.,Yapı Malzemesi Beton Tekno., 1988
2. Ügücü, Ramazan., Mermer Tozunun Beton Özelliklerine Etkisi. Mezuniyet Tezi, 2000
3. Şimşek, Osman., Beton Teknolojisi Ders Notu 1999
4. Çelik, Mustafa Yavuz., Mermer Artıklarının (Parça-Tozlarının) Değerlendirilmesi,Akü. FBE Yüksek Lisans Tezi 1996
5. Afyon çimento sanayi, Katalog
6. Albayrak, H.Fehmi., Beton ve Deneyleri El Kitabı D.S.I.Ankara 1985
7. TSE 802 Beton Karışım Hesapları, ANKARA, 1985

