



ISSN:1306-3111

e-Journal of New World Sciences Academy
2011, Volume: 6, Number: 4, Article Number: 1A0242

ENGINEERING SCIENCES

Received: July 2011
Accepted: October 2011
Series : 1A
ISSN : 1308-7231
© 2010 www.newwsa.com

Mehmet Emiroğlu
Nurgül Köstek
Eser Ballı
Altan Altok
Duzce University
mehmetemiroğlu@duzce.edu.tr
Duzce-Turkey

**KENDİLİĞİNDEN YERLEŞEN HAFİF HARÇLARIN TAZE HALDEKİ ÖZELLİKLERİNE
MİNERAL KATKILARIN ETKİSİ**

ÖZET

Son zamanlarda çeşitli minerallerin ve kimyasal katkıların beton içerisinde başarılı bir şekilde kullanımı ile beton teknolojisinde yeni ve üstün performanslı beton/harç karışımları elde edilmeye başlanmıştır. Bu yeni beton çeşidinden biri de kendiliğinden yerleşen beton/harçlardır. Bu çalışmada pomza agregası ile üretilmiş kendiliğinden yerleşen harçlarda mineral katkı tipi ve miktarının kendiliğinden yerleşen harçların taze haldeki özelliklerine etkisi araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Pomza, Kendiliğinden Yerleşen Harç,
Mineral Katkılar, Harç Reolojisi

**THE EFFECTS OF MINERAL ADDITIVES OF FRESH PROPERTIES OF SELF
CONSOLIDATING MORTARS**

ABSTRACT

New and highly performed concrete/mortar mixes have been obtained with using some of the minerals and concrete additives in concrete technology recently. Self consolidating concrete/mortar is one of these new concrete compounds. In this study, the effects of type and amount of mineral additive on fresh properties of self consolidating mortars produced with pumice aggregate.

Keywords: Pumice, Self Consolidating Concrete,
Mineral Additives, mortar Reology

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Taze haldeyken, kendiliğinden sıkışabilen, erken yaşlarda daha az kusurlu ve sertleştikten sonra da dış etkilere geleneksel betona nazaran oldukça dayanıklı olan yüksek performanslı betona Kendiliğinden Yerleşen Beton (KYB) denmektedir. 80'li yılların ortalarına doğru ilk olarak Japonya'da reçeteleri hazırlanmaya başlayan KYB'nin ortaya çıkış nedeni kalifiye işçilikte karşılaşılan sorunlar ve betonun durabilite problemidir [1]. Uygun bir akışkanlaştırıcı beton katkısı kullanımı ile birlikte düşük su/çimento ve farklı iri agrega/ince agrega oranlarına sahip olan KYB, geleneksel betonlardan farklılık göstermektedir. KYB'ler, "toz tip" KYB, "viskozite tip" KYB ve "kombinasyon (birleşik) tip" KYB olmak üzere üç farklı yöntemle üretilmektedirler [2]. Büzülme, yüksek hidrasyon, maliyet gibi olumsuzluklar ve KYB'nin harç reolojisinin geliştirilmesi açısından günümüzde KYB karışımlarında toz malzeme olarak adlandırılan, uçucu kül, ince öğütülmüş yüksek fırın cürufu, silis dumanı, pirinç kabuğu külü, metakaolin ve taş tozu gibi filler malzemeler kullanılmaktadır [3]. KYB karışım tasarımı yapılırken öncelikle Kendiliğinden Yerleşen Harçlar (KYH) tamir harcı üretiminde ve KYB'nin karışım oranlarını belirlemede kullanılmaktadırlar ayrıca onarım ve güçlendirme işlemlerinde daha derin ve geniş alanlardaki uygulamalarda uygun bileşim ve agrega çapına sahip özel tamir harçları kullanılmaktadır [4 ve 6]. Bu çalışmada, pomza agregası kullanılarak üretilmiş KYH'ların slump yayılma çapları üzerine değişik puzolanların etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla Uçucu Kül (UK) ve Yüksek Fırın Cürufu (YFC) çimento ile farklı oranlarda ikame edilmiştir.

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

KYB üretiminin ilk adımı KYB'yi oluşturacak bağlayıcıların performansını belirlemekten geçmektedir. Bu durumda öncelikle harçlar üzerinde çeşitli deneyler yapılarak uygun karışım oranları tespit edilmeye çalışılır. Harçlar üzerinde yapılan deneylerden biri de slump deneyidir. Huni içerisine yerleştirilen harcın kendi kendine yayılması ile harçların viskoziteleri belirlenmeye çalışılır. Bu çalışmada iki farklı puzolan kullanılarak elde edilen KYH'lerin viskoziteleri slump deneyi ile belirlenmeye çalışılmıştır.

3. MATERYAL VE METOT (MATERIAL AND METHOD)

Bu çalışmada, OYAK Bolu Çimento Sanayii A.Ş. üretimi CEM I 42,5 R tipi çimento kullanılmıştır. Çimentoya ait fiziksel, kimyasal ve mekanik özellikler Tablo 1'de verilmiştir. Çalışmada puzolan olarak Soma Termik Santralinden elde edilen UK ve Bolu Çimento Ereğli Öğütme ve Paketleme Tesislerinden temin edilen öğütülmüş YFC kullanılmıştır (Şekil 1).

Tablo 1. Bağlayıcı malzemelere ait özellikler
(Table 1. Properties of binder materials)

Kimyasal kompozisyon	CEM I 42,5 R	Uçucu Kül	Yüksek Fırın Cürufu
SiO ₂ (%)	20,32	35,91	32,8
Al ₂ O ₃ (%)	5,59	16,35	11,8
Fe ₂ O ₃ (%)	3,09	5,04	1,45
CaO (%)	62,50	33,81	39,8
MgO (%)	1,74	1,98	4,15
SO ₃ (%)	3,29	3,47	2,06
Na ₂ O (%)	0,34	0,38	0,51
K ₂ O (%)	0,91	1,27	0,91
Kızdırma kaybı (%)	1,18	0,76	2,20
Fiziksel özellikler			
Priz başlangıcı (sa/dk)	01:58	-	-
Priz sonu (sa/dk)	02:57	-	-
Hacim sabitliği (mm Toplam)	2,00	-	-
Özgöl Ağırlık	3,10	2,64	2,80
Özgöl yüzey (cm ² /g)	3172	2280	4982
Mekanik özellikler			
Basınç dayanımı (MPa)			
2. Gün	30,8	-	-
7. Gün	39,5	-	-
28.Gün	56,0	-	-

Agrega olarak özgöl ağırlığı 1,50 ve su emme oranı %16 olan Isparta yöresi bazik pomza agregası kullanılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Deneyde kullanılan malzemeler
(Figure 1. Materials used in the experiment)

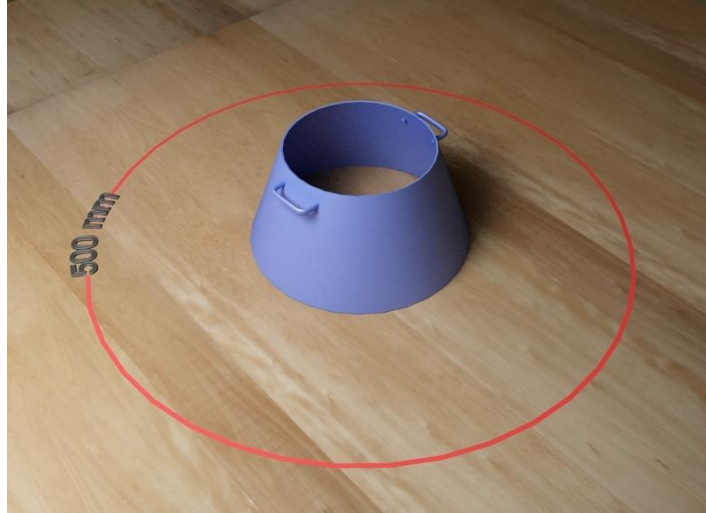
KYH üretiminde Sika Yapı Kimyasalları A.Ş.'den elde edilen Hava Sürükleyici (HS) ve Sika Viscocrete BT8 süper akışkanlaştırıcı (SA)

katkılar kullanılmıştır. KYH Karışım oranları Tablo 2'de verilmektedir.

Tablo 2. Karışım oranları
(Table 2. Mix design)

MALZEMELER						
	SU (kg)	ÇİMENTO (kg)	UK (kg)	YFC (kg)	SA (%)	HS (%)
K	175	500	0	0	1	0,5
U1	175	450	50			
U2	175	400	100			
U3	175	350	150			
Y1	175	450	0	50		
Y2	175	400		100		
Y3	175	350		150		
UY1	175	450	25	25		
UY2	175	400	50	50		
UY3	175	350	75	75		

Tablo 2'deki oranlarda tartılan numuneler mikser içerisine sırasıyla agrega, imento - diğer puzolanlar yerleştirildikten sonra 1 dakika karıştırılmış ve su miktarının dörtte üçü ilave edilerek 1 dakika daha karıştırmaya devam edilmiştir. Geri kalan su akışkanlaştırıcı ve hava sürükleyici ile birlikte karışma eklenerek 3 dakika mikser çalıştırılmaya devam edilmiş ve slump yayılma deneyine geçilmiştir. Çalışmada üst çapı 130 mm, alt çapı 200 mm ve yüksekliği 200 mm olan Slump hunisi kullanılmıştır (şekil 2).



şekil 2. Slump yayılma deneyi
(Figure 2. Slump flow test)

Taze harç huni içerisine sıkıştırma yapılmaksızın yerleştirilmış ve huni dikey bir şekilde sarsmadan yukarı çekilip kronometre çalıştırılarak harcın yayılması beklenmiştir. Daha önceden zemin üzerinde belirlenmiş olan 50 cm'lik yayılma gerçekleşinceye kadar geçen süre kaydedilmış ve yayılmanın tamamlanması ardından birbirine dik iki yayılma çapı değerleri kaydedilerek deney tamamlanmıştır (şekil 3).



Şekil 3. Slump yayılma çapı ölçümü
(Figure 3. Slump flow diameter measurement)

4. BULGULAR (FINDINGS)

Pomza agregalı KYH'larda slump yayılma çapları ve T_{50} yayılma süreleri Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. KYH'lara ait slump yayılma deney sonuçları
(Table 3. KYH'lara slump spread of the experimental results)

Numune Adı	İkame Miktarı (%)	Slump Yayılma				
		d1 (mm)	d2 (mm)	D (mm)	T_{50} (sn)	$\Gamma_{p/m}$
K (Kontrol)	0	745	745	745	2,23	12,88
U1 (%10 UK)	10	700	690	695	2,47	11,08
U2 (%20 UK)	20	730	745	737,5	2,35	12,60
U3 (%30 UK)	30	800	780	790	2,61	14,60
Y1 (%10 YFC)	10	740	730	735	2,72	12,51
Y2 (%20 YFC)	20	825	830	827,5	2,12	16,12
Y3 (%30 YFC)	30	820	780	800	0,97	15,00
UY1 (%5 UK + %5 YFC)	5+5	760	760	760	2,13	13,44
UY2 (%10 UK + %10 YFC)	10+10	780	800	790	1,67	14,60
UY3 (%15 UK + %15 YFC)	15+15	865	885	875	0,47	18,14

KYH karışımların bağıl yayılma oranları Eşitlik 1 ve 2 yardımıyla bulunmuştur.

$$\Gamma_{p/m} = (d/d_0)^2 - 1 \quad (1)$$

Burada; $d = (d_1 + d_2)/2$ ve d_0 ise slump hunisinin alt çapıdır.

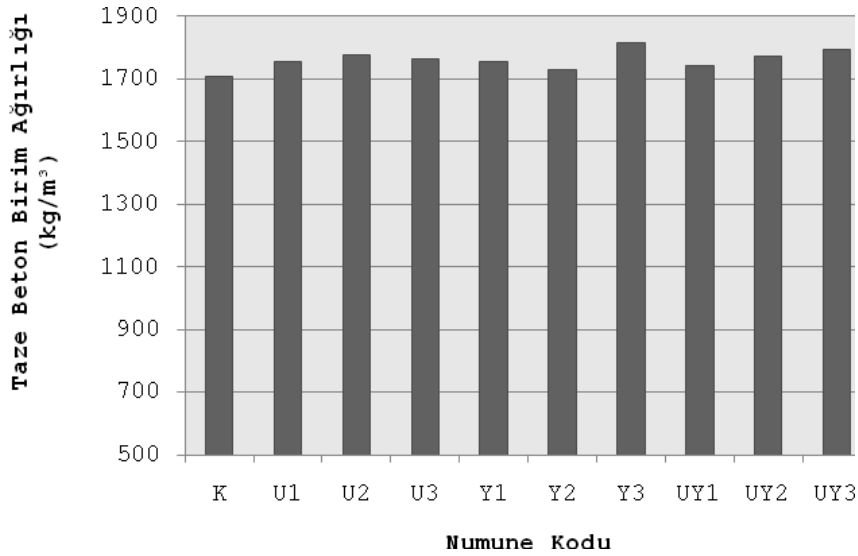
Ortalama slump yayılma çapı (D) ile 50 cm çapına ulaşma süresi (T_{50}) arasında ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla korelasyon katsayıları belirlenmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Pearson korelasyon katsayıları
(Table 4 Pearson correlation coefficients)

	D (mm)	T ₅₀ (sn)
D (mm)	1	-,748
T ₅₀ (sn)	-,748	1

Tablo 4’de görüldüğü gibi D ile T₅₀ arasındaki Pearson korelasyon katsayısı-0,748 olarak belirlenmiştir. Bunun anlamı T₅₀ süresi azaldıkça slump yayılma çapı artmaktadır.

Karışımlara ait taze beton birim ağırlık değerleri şekil 4’de verilmiştir.



şekil 4. Taze beton birim ağırlık değerleri
(Figure 4. Unit weight of fresh concrete)

Karışımlarda ağırlıkça ikame yapılmasına rağmen taze beton birim ağırlık değerlerinde bir değişim gözlenmiştir. Bu durumun UK ve YFC’nin ince yapısından ve hazırlanan karışımların viskozitelerinden kaynaklandıkđı düşünülmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER (CONCLUSION AND SUGGESTIONS)

Pomza agregası kullanılarak elde edilen kendiliğinden yerleşen hafif harçların slump yayılma çapları üzerine puzolan ikamesinin etkisinin incelendiği bu çalışmada;

- Taze beton birim ađırlıkđı 1700 ile 1850 kg/m³olan KYH’ların üretilbildiği,
- UK ve YFC ikamesi arttıkça slump yayılma çapında bir artış gözlendiği,
- En yüksek yayılma çapının %15 UK + %15 YFC ikameli seride, en düşük yayılma çapının ise %10 UK ikameli seride gerçekleştiği,
- YFC’nin KYH’ların viskozitesini düşürdüğü sonuçlarına varılmıştır.

NOT (NOTICE)

Bu makale, 28-30 Eylül 2011 tarihleri arasında Elazıg Fırat niversitesinde "International Participated Construction Congress" IPCC11’de sözlü sunum olarak sunulmuştur.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Okamura, H. and Ouchi, M., (2003). Self-Compacting Concrete, Journal of Advanced Concrete Technology, 1(1), pp: 5-15.
2. Safiuddin, M., (2008). Development of Self-consolidating High Performance Concrete Incorporating Rice Husk Ash, PhD. Thesis, p:360.
3. Efnarc, (2005). The European Guidelines for Self-Consolidating Concrete, Specification, Production and Use, p.68.
4. Yaman, I.O. ve Sahmaran, M., (2005). Kimyasal ve Mineral Katkılı Kendiliğinden Yerleşen Harçlar. Yapılarda Kimyasal Katkılar Sempozyumu", pp.137-146.
5. <http://www.dogateknik.com.tr/Teknik-Belgeler/Onarim-ve-guclendirme-uygulama-ornekleri.pdf>
6. Gnen, T., (2009). Kendiliğinden yerleşen pomza ve perlit agregalı hafif harçların mekanik özellikleri, E-Journal of New World Sciences Academy, 4 (2) 186-194.