

Eğik Yüzeyle Betonlara Farklı Kür Metotlarının Etkisi

Osman ŞİMŞEK*

ÖZ

Bu çalışmada, eğik yüzeyle beton özelliklerine farklı kür metotlarının etkisi araştırılmıştır. Beton karışım hesabı, TS 802'ye göre yapılmış ve 15x15x15 cm' lik beton numuneleri üretilmiştir. Üretilen betonlara, laboratuvar , doğal açık havada ilk üç gün plastik örtü altı ve doğal açık hava ortamında ilk üç gün su püskürtme olmak üzere üç farklı kür uygulanmıştır. Beton numuneleri üzerinde 28 günlük basınç dayanımı, donma-çözülme ve permeabilite deneyleri yapılmıştır. Sertleşmiş beton özelliklerine bağlı olarak, katkı oranı % 2.00 ve uygulanabilirlik yönünden plastik örtü altı kürü en uygun olarak belirlenmiştir. Anahtar kelimeler: Beton, akışkanlaştırıcı, kür.

ABSTRACT

Effect of Different Curing Conditions on The Side Slope Concrete Properties

In this study, the effect of on the side slope concrete properties different curing methods was investigated. Turkish Standards (TS) 802 was applied to the concrete mix design. Concrete test specimens of 15 x 15x 15 cm were produced. These specimens were exposed in laboratory conditions, under a plastic cover for 3 days in field condition and the water-spray for 3 days in field condition. Concrete specimens were then subjected to compressive test for 28 days, freezing-thawing tests and permeability tests. The most ideal admixture ratio was found to be 2.00 % and under a plastic cover in field condition with respect to the hardened concrete properties.

Keywords: Concrete, Plasticizer agent, Curing.

1. GİRİŞ

Eğik yüzeyle olarak inşa edilen betonlar, genellikle beton istinat duvarı, kiremit altı çatı betonu ve sulama kanalı beton kaplamalarıdır. Bu betonların korunmasında su püskürtme metodu uygulanmakta ve su kısa sürede akışa geçmektedir. Bu nedenle betonlar yeterli derecede kür edilemediğinden beklenmedik olumsuzluklar ortaya çıkmaktadır. Eğik yüzeyle betonlar arasında en çok sorun, sulama kanalı betonlarında görülmektedir.

Not: Bu yazı

- Yayın Kurulu'na 07.01.2003 günü ulaşmıştır.
- 30 Haziran 2004 gününe kadar tartışmaya açıktır.

* Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Yapı Eğitimi Bölümü, Ankara - simsek@gazi.edu.tr

Eğik Yüzeyli Betonlara Farklı Kür Metotlarının Etkisi

Sulama kanallarındaki su kayıpları, genellikle yüzeysel ince çatlaklar ve kılcal boşluklardan meydana gelmektedir [1]. Beton yüzey çatlaklarının genişlikleri 1-3 mm, derinlikleri 7-8 cm arasında değişirken, uzunlukları da 200 cm' ye kadar çıkmaktadır [1, 2]. Betonun dökülme esnasındaki hava sıcaklığı ve bağıl nem, rüzgar hızı, beton ısı ve buharlaşma, betondan beklenen performansı olumsuz etkilemektedir [3,4,5].

Kaplamalı sulama kanallarında sızmaya etki eden faktörlerin başında, kanal kaplama malzemesinin kalınlığı, geçirgenliği ve çatlaklar gelmektedir [6]. Benli [7], beton kaplamalı sulama kanallarında permeabilite kaybını % 10.6 olarak saptamıştır.

Kanal kaplama betonu basınç dayanımının, su hızına bağlı olarak 12-16 MPa arasında olması önerilmektedir [8].

Sıcak hava, betonun karışım suyu gereksiniminin artmasına, basınç dayanımının ve dış etkilere dayanımının azalmasına neden olur. Beton yeterince kür edilmez ise, 30-50 mm kalınlıktaki yüzey kısmında yüksek oranda su buharlaşması nedeni ile olumsuz etki en üst düzeye çıkmaktadır[9]. Betona ilk üç gün kür uygulanması, basınç dayanımında oldukça etkili olduğu halde, sıcak havalarda betonun en az 7 gün kürlenmesi önerilmektedir [10]. Betonun yüksek sıcaklıkta hızlı kuruması, geçirgenlik katsayısını arttırmakta ve kuruma rötresi çatlaklarının beklenenden fazla oluşmasına neden olmaktadır. Beton dökülüp yerleştirilme işlemi biter bitmez, beton koruma altına alınmalıdır [4, 11].

Bu çalışmada, eğik yüzeyli betonla da en uygun kür ve akışkanlaştırıcı katkı maddesi oranının beton özelliklerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL ve METOT

2.1. Materyal

Araştırma materyali olarak nehir agregası ile portland çimento (PÇ 32,5) ve ASTM C 494 tip G'ye uygun akışkanlaştırıcı katkı maddesi kullanılmıştır. Akışkanlaştırıcı katkı maddesi, çimento ağırlığının %'si olarak; 0.00, 1.00, 1.25, 1.50, 1.75, 2.00 oranlarında karışım suyuna ilave edilmiştir. Permeabilite testi için 12x20x20 cm, basınç ve donma-çözülme testi için 15x15x15 cm' lik beton numuneleri hazırlanmıştır. Her kür koşulu için beton özelliklerini belirlemek amacıyla, karışım oranlarından, 3'er adet numune kullanılmıştır. Araştırmanın yapıldığı aylara ait ortalama iklim verileri; max sıcaklık 28.9 °C, en düşük sıcaklık 16.4 °C 'dir. Oransal nem ise % 51, aylık toplam yağış 21.4 mm, rüzgar hızı 2.5 m/sn, buharlaşma ise 250,0 mm'dir [12].

2.2. Metot

Araştırmada kullanılan akışkanlaştırıcı katkı maddesinin çimento priz süresine etkisi, otomatik vicat aleti ile TS 24 [13]'e göre yapılmıştır. Beton karışım hesabı, "TS 802 Beton Karışım Hesap Esasları" [14] standardına göre yapılmıştır. Kanal kaplama betonu basınç dayanımının en az 21 MPa olması ASEA S 289 [11] tarafından önerildiğinden s/ç oranı 0.58 olarak hesaplanmıştır. Beton karışımında 0-4 agrega grubu % 47 ve 4-32 agrega grubu % 53 hesaplanmıştır. Sertleşmiş beton numuneleri, üç farklı kür metodu uygulanmıştır. Bu kür metodundan birincisi laboratuvarda 20±2⁰C su içinde (laboratuvar), ikincisi gerçek uygulamaya uygunluk açısından açık havada ilk üç gün üzeri 0,05 mm' lik plastik örtü kapatılarak hava ile teması kesilmiştir (plastik örtü altı) ve üçüncüsü beton numuneleri üzerine sulama kanallarında uygulanan, açık havada ilk üç gün su püskürtme (su püskürtülen) dir. Betonun basınç dayanımı, 28 günde TS 3114 [15]'e göre basınç dayanımı

tain edilmiştir. Permeabilite testi, TS 3455 [16]'e göre 7 atü'lük su basıncı altında 60 günlük numuneler üzerinde uygulanmıştır. Donma-çözülme deneyi, TS 3449 [17]'a göre, havada çabuk donma - çözülme metodu kullanılarak yapılmıştır. 30 devir sonunda etüv kurusu haline getirilen numuneler ultrases aleti yardımı ile ses geçiş süresi saptanarak betonun bağıl dinamik elastisite değeri hesaplanmıştır. Hesaplanan bağıl dinamik elastisite modülleri, betonların birbiriyle kıyaslanması amacıyla kullanılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Malzeme Miktarı ve Taze Beton Özellikleri

Beton karışımına giren malzeme miktarları ve taze beton özellikleri Tablo 1' de verilmiştir. Karışımda 1m³ beton için; çimento 275 kg, çakıl 1047 kg ve kum 907 kg olarak hesaplanmış ve sabit olarak alınmıştır. Genellikle çökme miktarının 6 cm civarında olmasına dikkat edilmiş ve buna göre karışım suyu azaltılmıştır. Tablo 1' de, katkı oranı arttıkça karışım suyunun azaldığı görülmektedir. Tablo 1'de görüldüğü gibi, katkısız betona göre % 2.00 katkılı betonun karışım suyu, % 33.96 oranında azalmaktadır. Katkısız karışımda s/ç oranı 0.58 iken, % 2 katkılı betonda s/ç oranı 0.38 olarak bulunmuştur.

Tablo 1. Malzeme miktarı ve taze beton özellikleri (1 m³ için)

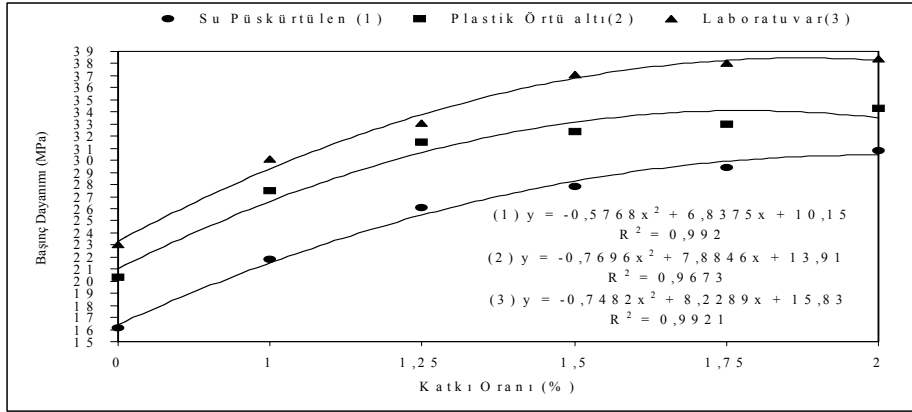
Malze meler	Katkı oranı (%)	0.00	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00
	Katkı (kg)	0.00	2.75	3.44	4.12	4.81	5.50
	Su (lt)	159	142	132	118	110	105
Taze beton özellikleri	s/ç oranı	0.58	0.52	0.48	0.43	0.40	0.38
	Ölçülen hava (%)	2.4	2.5	2.4	2.5	2.5	2.6
	Çökme (cm)	6.0	6.0	6.5	6.4	7.0	7.5
	Sıkışma faktörü (%)	0.91	0.95	0.97	0.98	0.99	0.98

3.2. Katkının ve Kür Metodlarının Sertleşmiş Beton Özelliklerine Etkisi

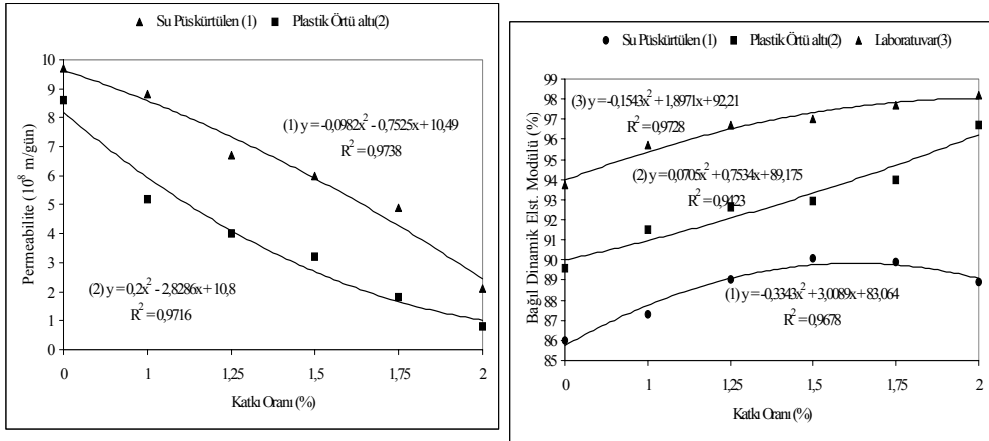
Betonların, katkı oranına bağlı olarak basınç dayanımında artış görülmektedir. Bu artış, betona uygulanan kür metoduna göre farklılık göstermektedir (Şekil 1). Beton kür metodları açısından incelendiğinde, laboratuvar kürü, diğerlerine göre, en yüksek basınç dayanımı vermiştir. Bunu, plastik örtü altı küründeki betonlar ve doğal olarak açık hava ortamında su püskürtülen betonlar takip etmiştir. Katkısız betonların kür farkları incelendiğinde, su püskürtülen betonlara göre, plastik örtü altı metodu, betonun basınç dayanımını % 26.09 oranında artırdığı, laboratuvar kür metodu, betonun basınç dayanımını % 42.86 oranında artış görülmektedir. Katkı oranı % 2 olan betonların kür metodları farkları incelendiğinde yüzde olarak ifade edilirse plastik örtü altı beton basınç dayanımını % 11.36 oranında artırmıştır. Laboratuvar kürü ise betonun basınç dayanımını % 24.67 oranında artırmıştır. Katkı oranı % 2 olan betonun kür metoduna göre permeabilitesi, su püskürtülen numunelerde 2.1×10^{-8} m/gün, plastik örtü altında kür edilen numunelerde 0.8×10^{-8} m/gün olarak bulunurken laboratuvar küre tabi tutulan bütün numunelerde permeabilitenin sıfır (0) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 2). Betonda katkı oranı arttıkça permeabilite katsayısı sıfıra yaklaşmaktadır.

Eğik Yüzeyli Betonlara Farklı Kür Metotlarının Etkisi

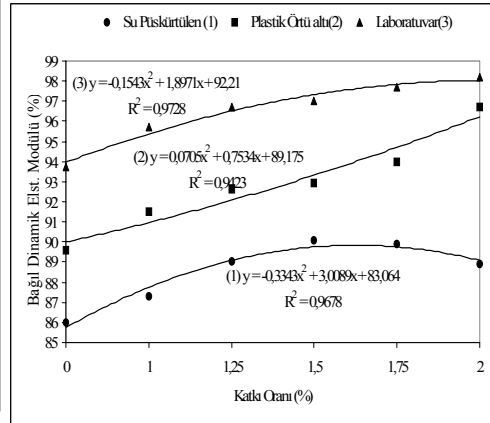
Donma-çözülme dayanımında akışkanlaştırıcı katkı oranı % 2 olan betonun, ağırlıklarında donma -çözülmeden dolayı önemli bir kayıp söz konusu olmadığı gözlenmiştir. Ancak bağıl dinamik elastisite modülü kür metoduna göre; su püskürtülen % 88,87, plastik örtü altında % 96,8 ve laboratuvarda % 98,2 olarak saptanmıştır. Şekil 3'de görüldüğü gibi, kür metodunun betonun donma-çözülme dayanımına önemli oranda etki ettiği tespit edilmiştir.



Şekil 1. Betonun basınç dayanımının kür metodu ve katkı oranı ilişkisi



Şekil 2. Permeabilite ile kür metodu ve katkı oranı ilişkisi



Şekil 3. Bağıl dinamik elastisite modülünün katkı oranı ve kür metodu ilişkisi

4. SONUÇ

Katkı maddesinin, % 2.00 oranı taze beton özelliklerine etkisi s/ç oranını 0,38'a düşürmüştür. Ayrıca betonun birim ağırlığı 2.44 kg/dm³, hava miktarı % 2.6, çökme miktarı 7,5 cm ve sıkışma faktörü 0.98 olarak saptanmıştır.

Sertleşmiş beton özelliklerine katkı oranı 0 olan betonların kür metodlarına göre farklılıkları incelendiğinde su püskürtülen 16.1 MPa iken plastik örtü altındakinin 20.3 MPa ve laboratuvardakinin 23 MPa olduğu görülmektedir. Katkı oranı % 2.00 olan betonların kür

metodu farkları incelendiğinde, su püskürtülen 30.8 MPa iken plastik örtü altındaki 34.3 MPa ve laboratuvarındaki 38.4 olduğu saptanmıştır.

Betonun permeabilitesi katkı oranı % 2.00 olan betonun kür metoduna göre, su püskürtülen 2.1×10^{-8} m/gün, plastik örtü altında 0.8×10^{-8} m/gün olarak bulunurken laboratuvar küründeki bütün numunelerde permeabilitenin sıfır (0) olduğu bulunmuştur.

Bağıl dinamik elastisite modülü yüzde (%) oranı; su püskürtülen 88.87, plastik örtü altında 96.8 ve laboratuvarında 98.2, olarak saptanmıştır.

Eğik yüzeyli betonlarında ilk üç günlük hava geçirmeyen (plastik) örtü kürüyle korunması betonun mekanik özelliklerine olumlu etki yaptığı görülmüştür.

Kaynaklar

- [1] Price, W. F. and Widdows, S. J. The Effect of Permeable Formwork on the Surface Properties of Concrete, Magazine of Concrete Research, 43, 155, 93-104, 1991.
- [2] Murdock, L. J., Brook, K.M., and Dewar, J.D., Concrete Materials and Practice, 6th Edition, Edward Arnold Publishers, 470pp, London, 1991.
- [3] Hover, K.C. Evaporation of Surface Moisture: a problem in concrete technology and human physiology. Concrete in Hot Climates, RILEM, London , pp 13-24, 1992.
- [4] Zivkovic, S. D, The Effect of Increased Temperature on Fresh and Hardened Concrete. Concrete in Hot Climates, RILEM London, 1992.
- [5] Neville, A. M., Properties of Concrete, Longman Scientific and Technical, UK, 1995.
- [6] Şimşek, O. ve ark, GAP Bölgesi Sulama Kanal Kaplamalarında Kullanılabilecek Uygun Beton Karışım Oranlarının Belirlenmesi”, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 20, 5, Ankara, 1996.
- [7] Benli, E., Eskişehir-Alpu Ovası Sulama Şebekesi İçerisindeki Ziraat İşletmelerinin Sulama Developmanı Yönünden Durumları Karşılaştıkları Sorunlar ve Çözüm Yolları Üzerine Bir Araştırma, A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayınları 546. Bilimsel Araştırma ve İnceleme: 319, Ankara, 1975.
- [8] DSİ, Sulama İnşaatları Teknik Şartnamesi, DSİ Genel Müd. Proje ve İnşaat Dairesi Başkanlığı, Ankara, 1983.
- [9] ASAE S 289, Concrete Slipform Canal and Ditch Linings, Obtainable from ASAE 420 Main Street, St. Joseph, Michigan (49085), USA ,1982.
- [10] Dhir, R.K., Levitt, M and Wanga, J., Membrane Curing of Concrete: water vapour permeability of curing membranes, Magazine of Concrete Research, 41, 149, 1989.
- [11] Al-Ani, S.H., Zaiwary, M.A.K., The Effect of Curing Delay on Concrete in Hot Weather, Materials and Structures, 21, 205-212, 1988.
- [12] Meteoroloji Genel Müdürlüğü Ankara iklim verileri , 2000.
- [13] TS EN 196-3, Çimento Deneysel Metotları-Bölüm3: Priz Süresi ve Genleşme Tayini, TSE, Ankara, 2000.
- [14] TS 802, Beton Karışım Hesap Esasları, TSE, Ankara, 1985.
- [15] TS EN 12390-3 Beton-Sertleşmiş Beton Deneyleri-Bölüm 3: Deneysel Numunelerinde Basınç Dayanımının Tayini TSE. 2003. Ankara
- [16] TS 3455, Betonda Geçirgenlik Katsayısı Tayin Metodu, TSE, Ankara, 1981.
- [17] TS 3449, Çabuk Donma ve Çözülme Koşulları Altında Betonda Dayanıklılık Tayini, TSE, Ankara, 1980.