SETSCI Conference Proceedings,
4 (1): 467-471, 2019

ISAS 2019
3rd International Symposium on Innovative Approaches in Scientific Studies
Section: Engineering and Natural Sciences
April 19 – 21, 2019, Ankara, Turkey

Karot Basınç Dayanımınını Etkileyen Faktörlerin Araştırılması

Ehsanullah Samadoghli[1*], Mehmet Kamanlı[2], Salih Cengiz[3] and Alptuğ Ünal[4]

[1]İnşaat Mühendisliği Bölümü, Konya Teknik Üniversitesi, Konya, Turkey
[2]İnşaat Mühendisliği Bölümü, Konya Teknik Üniversitesi, Konya, Turkey
[3]İnşaat Mühendisliği Bölümü, Konya Teknik Üniversitesi, Konya, Turkey
[4]İnşaat Mühendisliği Bölümü, Konya Teknik Üniversitesi, Konya, Turkey
*Corresponding author: ehsanullahsamadoghli@yahoo.com
+Speaker: ehsanullahsamadoghli@yahoo.com
Sunum/Sayfa türü: Sözlü / Tam Metin

Özet – Yapıların depreme karşı güvenliğini artırmak için yerinde beton basınç dayanımının belirlenmesinin önemi gün gittikçe artmaktadır. Bunun için mevcut yapıların güvenliğinin artırılması büyük önem arzetmektedir. Bu çalışmada yerinde beton basınç dayanımının belirlenmesi amaçlanmıştır. Beton karot basınç dayanımının belirlenmesinde donatı, döküm yönü ve nem etkisinin araştırılması için iki adet 200 x 100 x 40 cm'lik betonarme blok Üretilmiştir. Üretilen betonarme bloklardan 28. gün sonucu 24'er adet 10/10 ebatlarda döküm yönüne dik, döküm yönüne paralel, donatılı ve donatısız olmak üzere toplamda 48 adet karot alınmıştır. Alınan karotların yarısı üç gün boyunca laboratuvar ortamında bekletilmiş, kalan yarısı ise üç gün boyunca su içinde kür edilmiştir. Üçüncü günün sonunda bütün karotlara başlık yapılarak basınç deneyine tabi tutulmuştur. Basınç deneyi sonucunda su içinde bekletilen karotların basınç dayanımları laboratuvar ortamında bekletilen karot basınç dayanımlarına göre düşük çıkmıştır. Döküm yönüne dik alınan donatılı ve donatısız karotların basınç dayanımları döküm yönüne paralel alınan karotların basınç dayanımlarına göre yüksek çıkmıştır. Döküm yönüne dik alınan donatısız karotları basınç dayanımları döküm yönüne paralel alınan karotların basınç dayanımlarına su içinde ve laboratuvar ortamında bekletilen durumların her ikisinde de yüksek çıkmıştır. Aynı zamanda döküm yönüne dik alınan donatılı karotların basınç dayanımlarında döküm yönüne dik alınan donatısız karot basınç dayanımlarına göre %1-%2 artış görünmüştür.

Anahtar Kelimeler – *Beton basınç dayanımı, Beton kürü, Deprem, Karot, Mevcut betonarme yapılar.*

İnvestigation Of the Factors Effecting On Core Compressive Strength

Abstract – The importance of determining the concrete compressive strength in the construction site to increase the safety of the buildings under the earthquake is become important permanetly. So, it is important to increasing the security of existing structures. In this study, the purposed is to determine the concrete compressive strength in construction site. For investigation of the effects of rebar steel, casting direction and moisture on determination of concrete core compressive strength, two 200 x 100 x 40 cm reinforced concrete blocks were made. At the day of 28, a total of 48 cores were collected, which were perpendicular to the casting direction, parallel to the casting direction and equipped with and without rebar steel. Half of the cores taken were kept in laboratory and the remaining half were cured in water for three days. At the end of the third day, all cores were caping and subjected to pressure test. The compressive strength of the cores kept in the water as a result of the pressure test was low compared to the core compressive strengths maintained in the laboratory. The compressive strengths of the with and without rebar steel cores taken perpendicular to the casting direction were higher than the compressive strength of the cores taken parallel to the casting direction. The compressive strengths of the cores without rebar steel, taken perpendicular to the casting direction, were high in both water and laboratory conditions according to the compressive strength of the cores taken parallel to the casting direction. At the same time, the cores with rebar steel, which are taken perpendicular to the casting direction, have increased by 1% -2% in the compressive strength of the cores, which are without rebar steel and taken perpendicular to the casting direction.

Keywords – *Concrete Compressive Strenght, Concrete Curing, Core, Earthquake, Existing Reinforced Concrete Structure.*

I. GİRİŞ

Dünya'nın özellikle Türkiye'nin büyük bir kısmı etkin deprem kuşağı üzerinde bulunmaktadır. Mevcut betonarme yapıların onarım ve güçlendirilmesi yapıların olası bir depreme karşı güvenliğini artırmaktadır. Mevcut betonarme yapıların taşıyıcı sistemlerinin eski yönetmeliklere göre tasarlanmış olması, ve yeni yürürlüğe giren TBDY-2018 deprem yönetmeliğine göre binaların taşıyıcı sistemlerinin ana malzemesini oluşturan beton kalitesinin belirlenmesi, mevcut yapıların güvenlik açısından büyük önem taşımaktadır [1]. Yapıların çok büyük kısmının betonarme sistemle inşa edilmesi, bu sistemi olusturan iki ana yapı malzemesi olan çelik ve beton üretiminin önemini daha da artırmaktadır [2]. Yapıların depreme tehlikelerine karşı güvenliğini artırmak için, onarım, güçlendirme ve kentsel dönüşüm gibi çalışmalar olmak üzere sertleşmiş betonun özelliklerinin belirlenmesine birçok durumda ihtiyaç duyulmaktadır. Yerinde beton basınç dayanımının belirlenmesinde kullanılan tahribatlı yöntemlerin, yarı tahribatlı ve tahribatsız yöntemlere göre daha çok güvenilir olduğu bilinmektedir. Tahribatlı

yöntemlerden en çok kullanılanı karotlarla beton kalitesinin belirlenmesi yöntemidir [3]. Bu yöntemde yapı elemanlarının uygun yerlerinden alınan karot numunelerin üzerinde deneylerlerin yapılması ile beton denetimi sağlanmaktadır[4]. Betonun zamana bağlı olarak basınç dayanımının değişmesi, çimento üretimindeki değişiklikler ve çimento ile yer değiştiren katkı maddelerinin kullanımının artması ve betonarme yapıların zaman içinde klorürlere maruz kalması gibi nedenler, beton kalitesinin kontrolünün yapılmasını gerektirmektedir [5,7]. Beton karot basınç dayanımının belirlenmesinde birçok etken bulunmaktadır [6]. Potansiyel olarak standartların altında bir dayanıma sahip yapısal bir elemanın kabul edilmesine yönelik yerinde beton dayanımını değerlendirmek için karotların basınç dayanımın bilinmesi gerekmektedir. Yerinde beton dayanımının belirlenmesinde karot numunesinin geometrisine ve boyutuna bağlı olarak, basınç dayanım sonuçları değişkenlik göstermektedir [8]. Laboratuvar ortamında bekletilen karot numunelerinin basınç dayanımları su içinde kür edilen numunelerin basınç dayanımlarına göre %11-18 yüksek çıkmaktadir [9]. Literatürde, beton heterojen bir yapıya sahip olmasından dolayı döküm yönü betonun basınç dayanımını etkilediği, düşey alınmış karotların yatay alınmış karotlardan genel olarak daha yüksek basınç dayanımına sahip olduğu ve etkinin karot çapına bağlı olarak da değiştiği belirtilmiştir [10]. Yerinde beton basınç dayanımının belirlenmesi için çok sayıda çalışmalar yapılmıştır. Bu deneysel çalışmanın temel amacı olan beton karot basınç dayanımların belirlenmesinde donatı, döküm yönü ve ve nem etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

II. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada karot basınç dayanımının belirlenmesinde donatı, döküm yönü ve nem etkisinin araştırılması için iki adet 200 x 100 x 40 cm'lik biri betonarme diğeri ise salt beton blok üretilmiştir. Şekil 1'deki gibi üretilen betonarme bloktan donatılı karot numunelerin alınması için boyuna14 adet Φ14 donatı yerleştirilmiştir. Boyuna donatının kalıp içinde düzgün ve dik durmasını sağlamak için 18 adet Φ8 enine donatı kullanılmıştır. Tüm donatılar S420 sınıflı ve nervürlüdür.



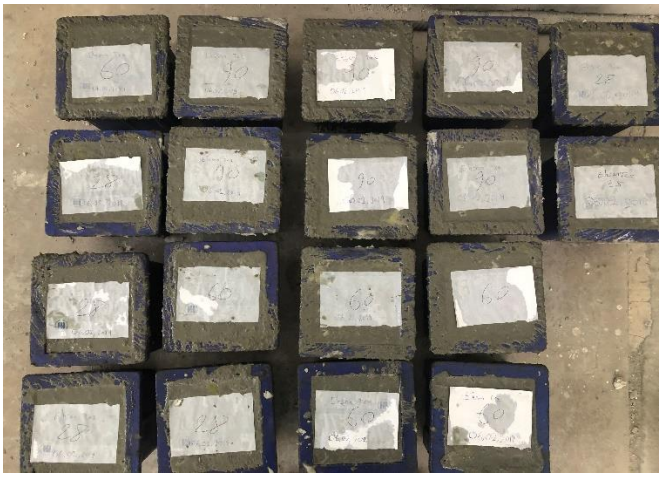
Şekil 1. Donatılı Karotların Alınması İçin DemirinYerleştirilmesi.

Demirlerin kalıp içinde düzgün bir şekilde yerleştirdikten sonra Şekil 2'deki gibi C25 sınıfı hazır beton dökümü yapılmıştır.



Şekil 2. Karotların alınması için üretilen donatılı donatısız beton bloklar

Dökümü yapılan betonun gerçek dayanımının belinmesi için Şekil 3'teki gibi 18 adet 150mm x 150mm x 150mm standart küp numune alınmıştır [11].



Şekil 3. Alınan standart küp numuneler

Beton dökümü yapıldıktan sonra 28. gün sonunda beton bloklardan döküm yönüne dik ve paralel donatılı, donatısız 10/10 ebatında Şekil 4'teki gibi toplamda 48 adet karot alınmıştır [12].



Şekil 4(a). Alınan donatılı karot numuneler



Şekil 4(b). Alınan donatısız karot numuneler

Donatılı karotların düzgün bir şekilde alınabilmesi için Hilti Ferroscan demir tarayıcı (röntgen) cihazı kullanılmıştır. Alınan karotlar uygun şekillerde kesildikten sonra nem etkisinin araştırılması için yarısını Şekil 5'teki gibi 3 gün boyunca su içinde kalan yarısını ise laboratuvar ortamında bekletilmiştir [13].



Şekil 5. Karotların su içinde kür edilmesi

Daha sonra alınan karot numunelerin deney sırasında homojen bir şekilde kırılması için başlıklama işlemi düzgün bir şekilde yapılmalıdır. Aksı takdirde hata payı yüksek çıkmaktadır. Karotların başlıklam işlemi Şekil 6'deki gibi yapılmıştır [14].



Şekil 6. Karot numunelerin başlık yapılması

Yerinde beton basınç dayanımının belirlenmesinde donatı döküm yönü ve nem etkisinin araştırılması için döküm yönüne dik, döküm yönüne paralel donatılı ve donatısız toplamda 48 adet karot alınmıştır. Alınan karot numuneler üzerine Şekil 7' deki gibi 28. gün sonunda basınç deneyi yapılmıştır [15].



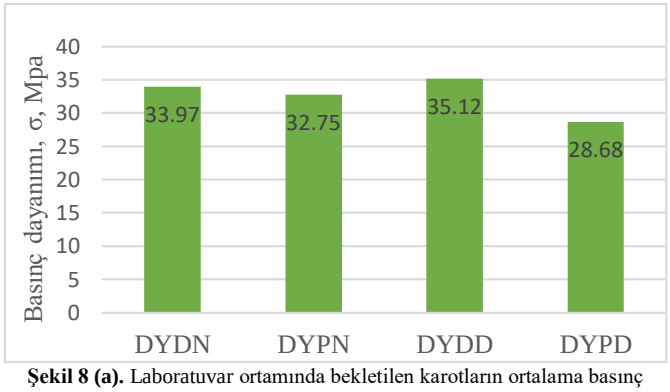
Şekil 7. Alınan karotların basınç deneyine tabi tutulması

III. BULGULAR VE TARTIŞMA

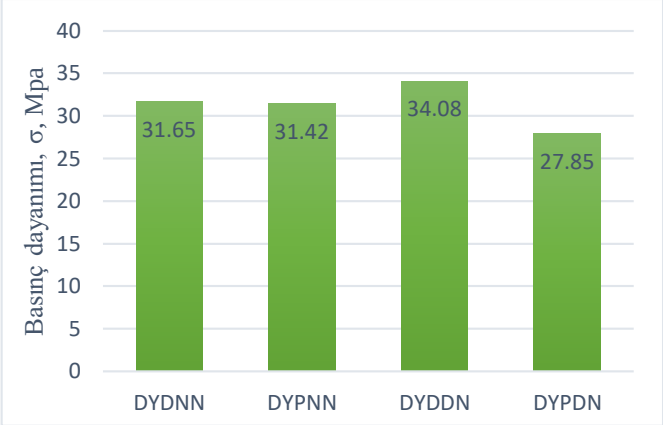
Karotların basınç dayanımlarının belirlenmesinde, donatı döküm yönü ve nem etkisini incelenmesi için alınan karotlar 8 grup halına getirilmiştir. Her grup içinde 6 adet karot bulunmaktadır. Bu gruplar aşağıdaki gibidir.

1-Döküm yönüne dik normal(DYDN)
2-Döküm yönüne paralel normal(DYPN)
3-Döküm yönüne dik donatılı(DYDD)
4-Döküm yönüne paralel donatılı(DYPD)
5-Döküm yönüne dik normal nemli(DYDNN)
6-Döküm yönüne paralel normal nemli(DYPNN)
7-Döküm yönüne dik donatılı nemli(DYDDN)
8-Döküm yönüne paralel donatılı nemli(DYPDN)

Ilk dört(1-4) grup karot numuneler üç gün boyunca labouratuvar ortamında, kalan (5-8) grup ise üç gün boyunca su içinde kür edilmiştir. Tüm grup numuneler üç gün sonra basınç deneyine tabi tutulmuştur. Her grup karot numunelere ait ortalama basınç dayanımları Şekil 8(a.b) de verilmiştir.

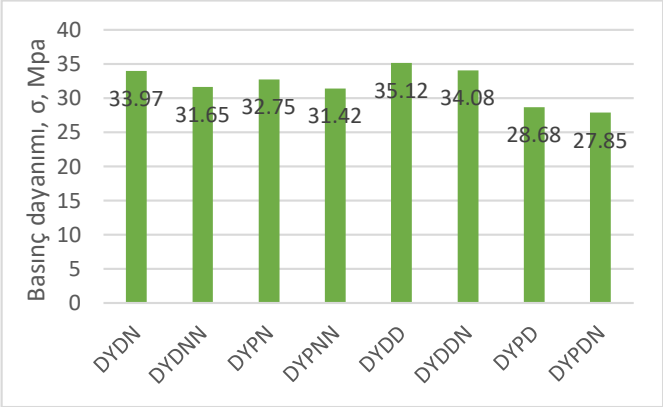


Şekil 8 (a). Laboratuvar ortamında bekletilen karotların ortalama basınç dayanımları



Şekil 8 (b). Su içinde kür edilen karotların ortalama basınç dayanımları

Su içinde kür edilen karot numunelerin basınç dayanımlarının Laboratuvar ortamında bekletilen karot numunelerin basınç dayanımına farkını daha net bir şekilde görebilmek için tüm karot gruplarının basınç dayanımları Şekil 9'daki gibi bir grafik altında verilmiştir.



Şekil 9. Tüm grup karot numunelerinin ortalama basınç dayanımları

Şekil 8(a)'deki laboratuvar ortamındaki karotların basınç dayanım değerleri incelendiğinde, döküm yönüne dik alınan donatısız karotların dayanımları döküm yönüne paralel alınan donatısız karotların dayanımına göre %1-%2 arasında bir artışın olduğu görünmüştür. Bu belki betonun döküm yönüne biraz daha sıkıştığını göstermektedir.

Döküm yönüne dik alınan donatılı karotların basınç dayanımları, döküm yönüne paralel alınan donatılı karotların dayanımına göre %10-%12 yüksek çıkmıştır. Farkın bu kadar yüksek olması donatısız karotlarda olduğu gibi boyuna donatıların döküm yönünde agregalarla daha iyi aderans göstermesinden kaynaklanabilir.

Döküm yönüne dik alınan donatılı karotların basınç dayanımlarında döküm yönüne dik ve paralel alınan donatısız karotların dayanımına göre %1-%3 artış olmuştur. Bu artışın karot numunelerinin içindeki donatının tam ortasında bulunmasından ve donatının agrega gibi davrandığı içindir. Fakat donatının karot numunelerinin kenarlarında bulunmasının basınç dayanımını düşürdüğü unutulmamalıdır[1].

Laboratuvar ortamında olduğu gibi su içinde de bulundurulan karot numunelerinde döküm yönüne dik alınan donatısız karotların dayanımları döküm yönüne paralel alınan donatısız karotların dayanımına göre %1-%1.5 arasında bir artışın olduğu görünmüştür.

Su içinde kür edilen karot numunelerinde, döküm yönüne dik alınan donatılı karotların basınç dayanımları, döküm yönüne paralel alınan donatılı karotların dayanımına göre %12-%14 yüksek çıkmıştır.

Döküm yönüne dik alınan donatılı karotların basınç dayanımlarında döküm yönüne dik ve paralel alınan donatısız karotların dayanımına göre %2-%3 arasında bir artış bulunmaktadır.

IV. Sonuç ve Öneriler

Yerinde beton basınç dayanımının karotlarla belirlenmesinde birçok etken bulunmaktadır. Donatıların karot numunelerinin orta kısmında bulunması durumunda, beton içindeki agregalar ile donatının oluşturduğu güçlü aderanstan ve donatının bir agrega parçasıymiş gibi davranış göstermesinden dolayı karot basınç dayanımları fazla çıkmaktadır. Halbuki donatının karot numunelerinin kenarlarında bulunması durumunda, basınç dayanımını düşürmektedir. Dolaysıyla yapı elemanlarından karot alınırken donatının olmamasına dikkat edilmelidir.

Döküm yönüne dik alınan karotların basınç dayanımları, döküm yönüne paralel alınan karotlara göre yüksek çıkmaktadır. Aynı günde alınan döküm yönüne dik, paralel donatılı, donatısız karotların basınç dayanımları su içinde kür edilen karotların dayanımlarına göre yüksek çıkmıştır. Buna göre karot numunelerini su içinde kür edilmesi karot dayanımlarını düşürmektedir. Su içinde kür edilmesi sırasında karot numunelerinin boşluklarına su girmesinden dolayı karotların hacminin artması, basınç dayanımının düşmesine sebep olduğu düşünülmektedir.

Beton heterojen bir yapıya sahip olmasından dolayı döküm yönü betonun basınç dayanımı etkilemektedir. Döküm yönüne dik alınmış donatılı, donatısız karotların basınç dayanımları döküm yönüne paralel alınmış karotların basınç dayanımından genel olarak daha yüksek çıkmıştır. Bu yüzden yapılardan karot alınırken genel olarak perde ve kolonlar tercih edilmeli ve döşeme gibi elemanlardan karot alınmamalıdır.

Şekil 9 'daki grafik değerlerine göre aynı günde alınan üç gün boyunca laboratuvar ortamında bekletilen tüm karot numunelerinin basınç dayanımları, üç gün boyunca su içinde kür edilen karot numunelerinin basınç dayanımlarına göre yüksek çıkmıştır. Buna göre karot numunelerini su içinde kür edilmesi karot dayanımlarını düşürmektedir.

Not

Bu çalışma,

Prof. Dr. Mehmet Kamanlı danışmanlığında, Konya Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Ehsanullah Samadoghli'nin tezinden faydalanarak hazırlanmıştır.

Deney numuneleri Analiz Yapı Laboratuvarında hazırlanmış ve deneye tabi tutulmuştur.

Kaynaklar

[1] N. Kabay, "Beton Karot numunelerinin değerlendirilmesi üzerine bir araştırılma" S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, Türkiye, 2002.

[2] E. Berber, "Karot numunelerinin basınç dayanımına etki eden faktörlerin araştırılması" Y.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, Türkiye, 2002.

[3] Ş. Erdoğdu, Ş. Kurbetci, and U. Kandili, "Evaluation of the compressive strenght of concrete by means of core taken from different casting direction" 13th İnternational kongress on advances in civil engineering, 12-14 Sept 2018, İzmir.

[4] Karot Basınç Dayanımınını Etkileyen Faktörlerin Araştırılması
[5] M.H. Filiz, "Beton Karot Dayanımları İle Standart Silindir Dayanımları Arasındaki İlişkinin Kür Koşullarına Bağlı Olarak Belirlenmesi" K.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon, Türkiye, 2006.
[6] J.H. Bungey and S.G. Millard, Testing of concrete in structure, 4th ed, Liverpool, 2006.
[7] E. Arıoğlu ve N. Arıoğlu , "Üst ve alt yapılarda beton karot deneyleri ve değerlendirilmesi" İstanbul.1998
[8] T.Y. Erdoğan, "Beton", ODTÜ Geliştirme Vakfı Yayıncılık ve İletişim A.Ş., 741 s, Mayıs, Ankara, 2003.
[9] A.C. Carroll, and A.R. Grubbs, effect of core geometry and size on concrete compressive strenght, Alabama, july, 2016.
[10] I. Kadiroğlu ve S. Erbakan, farklı kür koşulları altindakı betonarme yapı elemanlarının basınç dayanımı tespitinde, standart numuneler ve farklı boyutlardakı karot numuneleri arasındakı ilişkiler, İzmir,
[11] C.S. Report, "Concrete Strength, Permeability Testing of Site Concrete", A Rewiev of Methods and Experience, Technical Report No: 31, The Concrete Society, London, 1988.
[12] TS EN 12350-1, "Taze Beton Deneyleri Numune Alma", Türk Standartları Enstitüsü, Nisan, Ankara, 2002.
[13] S. Khoury, A.H. Aliabdo, and A. Ghazy, "Reliability of core test – Critical assessment and proposed new approach", Alexandria Engineering Journal, 53: 169–184, 2014.
[14] A. Keiller, A preliminary investigation of test methots for the assessments of strenght of in situ concrete, 1982.
[15] M. Bahadır, "Beton Mukavemetinin Karotlar Yardımıyla Saptanması" Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 1984.
[16] TS EN 12390-3, "Sertleşmiş Beton Deneyleri Numunelerinde Basınç Dayanımı Tayini", Türk Standartları Enstitüsü, Nisan, Ankara, 2003.