



Selçuk Memiş, İffet Gamze Mütevellî, Mehmet Uğur Yılmazoğlu
Kastamonu University, Kastamonu-Turkey
smemis@kastamonu.edu.tr, gmutevellî@kastamonu.edu.tr,
myilmazoglu@kastamonu.edu.tr,

<http://dx.doi.org/10.12739/NWSA.2016.11.4.1A0365>

SİNOP İLİNDE ÜRETİLEN HAZIR BETONLARIN İSTATİSTİKSEL OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZ

Sinop İli, bünyesinde birçok yenilenebilir enerji potansiyeli barındıran ve Karadeniz'e kıyısı olan bir liman şehridir. Son yıllarda bu durum ilin coğrafi yapısını oldukça önemli kılarken bölgedeki yapılaşmayı da artırmaktadır. Böylece yapı ve tesislerde kullanılan betonların kalitesi oldukça önem kazanmaktadır. Bu çalışmada 2011-2014 yılları arasında yapılan bina betonlarından alınan numunelerin dayanım sınıfları ve birim hacim ağırlıkları incelenmiş, istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Yapı denetim kanununun 2011 yılında yürürlüğe girdiği yıldan 2015 yılı başlangıcına kadar dökülen betonların dayanımları kendi aralarında yıllara göre kıyaslanmış ve yapı denetim kanunun uygulandığı ilk yıl, C30 betonunun dayanımında belirgin bir artış fark edilmiştir. Genel olarak Sinop ilinde üretilen betonların yıllara göre basınç dayanımları incelenmiş ve beton kalitesine gerekli önemin verildiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Sinop, Beton Basınç Dayanımı, Birim Hacim Ağırlık, Tek-Yönlü Varyans, Yıllık Değişim

STATISTICAL EVALUATION OF PLANT-MIXED CONCRETE PRODUCED IN SİNOP PROVINCE

ABSTRACT

Sinop Province, which contain in itself various renewable energy potential and have a coast on the Black Sea, is a port city. In recent years, while this situation makes the province's geography highly important, also increases the structuring in the region. Thus, the quality of mixed concrete used in buildings and facilities gain considerable importance. In this study, strength classes and specific gravity of the samples taken from the mixed concrete between 2011-2014 years in Sinop, were investigated and statistically analyzed. With the enactment of Construction Inspection Law in 2011, strengths of mixed concrete produced between the years of 2011-2014 were compared to each other by years and the first year in which the Construction Inspection Law was implemented, a significant increase in the strength of C30 concrete has been noticed. As a general thing compressive strengths of concrete produced in Sinop, investigated by years and it was shown that given the necessary attention to the quality of concrete.

Keywords: Sinop, Compressive Strength, Specific Gravity, One-way Anova, Annual Change

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

İnsanoğlunu geçmişten günümüze kadar geçen süre içerisinde hayatını sürdürebilmek, doğa olaylarından ve tehlikelerden kendisini koruyabilmek adına daima güvenli bir barınağa ihtiyaç duymuştur. Başlangıçta barınılacak yer; mağara, ağaç kovuğu veya sazlardan yapılan bir kulübe olmuştur [1]. İlkel çağların barınaklarından başlayıp, günümüzün görkemli gökdelenlerine kadar geçen bu süreçte inşaat sektöründe büyük gelişmeler olmuş, yeni malzemeler ortaya çıkartılmıştır. Bu malzemelerden bazıları da çimento ve betondur [2]. Bulunuş tarihi kesin olarak bilinmemekle birlikte milattan önce 3000 yıllarında Mısır piramitlerinde kireç ve alçı esaslı harçlar kullanılmasıyla başlayan süreç 1813 Fransa'da Louis Vicat'ın ilk yapay çimentoyu bulması ve 1824'de Joseph Aspdin adında bir duvarcı ustasının portland çimentosunu değiştirmesiyle devam etmiş; daha sonra da Amerikalı mühendislerin bu buluşu geliştirmesiyle portland çimentosu bugünkü şeklini almıştır [1, 2, 3 ve 4]. Çimento, agrega ve suyun hesaplar sonucunda uygun katkı maddeleri ile birlikte belirli oranlarda karıştırılmasıyla da beton elde edilmiştir [1]. İlk başlarda plastik kıvamda olan ve zamanla çimentonun hidratasyonu ile katılaşarak istenilen şekli alan beton; ekonomik, güvenli, dayanıklı ve çok fazla bakım gerektirmeyen en önemli yapı malzemesidir [1 ve 5].

Beton teknolojisi hızla gelişerek farklı özelliklerde beton tür ve sınıflarının oluşmasına ve üretiminde bilinen hammaddelerin yerine farklı hammaddeler kullanılarak istenilen özelliklerde betonlar üretilmesine olanak verir. Bu amaçla sürekli yeni araştırmalar yapılmasına gereksinim duyulan beton, yapı alanında kullanılan en önemli malzemelerden biridir [6]. Yapı ve tesislerin dinamik ve statik açıdan değerlendirilmesinde kullanılan parametrelerin başında beton kalitesi ve performansı gelmekte olup istenilen özelliklere sahip beton üretiminin daha kolay, hızlı ve ekonomik olması beton santralleri sayesinde gerçekleştirilmektedir [7 ve 8]. Beton kalitesinde güvenilir bilgiler elde edebilmek için üretim esnasında betondan yeterli sayıda numune alınarak iyi bir istatistiksel yöntemin kullanılması gerekmektedir [7 ve 9]. Betonların kalitesini belirlemek için beton basınç deneyleri yapılmakta ve projelerde belirtilen dayanımın ne ölçüde elde edildiği belirlenerek beton kalitesinde oluşabilecek değerler önceden tahmin edilebilmektedir [7 ve 9].

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Beton basınç dayanımının belirlenmesinde çeşitli deney yöntemleri mevcut olmasına rağmen üretim anında kullanılan en önemli yöntem "standart deney yöntemi" dir [10]. Bu yöntemde taze betondan hazırlanan standart boyutlu numuneler beton standartlarında belirtilen süre içinde ve yine standartların belirttiği uygun koşullarda saklandıktan sonra üniform basınç yükü altında kırılmaya tabi tutulmaktadır [10]. Betonun çekme ve kesme dayanımı düşük iken beton basınç dayanımı ise yüksektir. Bu yüzden, gevrek bir yapı malzemesi olan betonda karakteri belirleyen en önemli özellik basınç dayanımıdır [11]. Kaliteli bir betondan beklenen en önemli performansın, yapı kullanım amacına göre değişmekle birlikte genellikle basınç dayanımı olduğu söylenebilir [12 ve 13]. Özellikle deprem gibi dinamik yükler altında betonun kalitesi ve performansı daha fazla önem kazanmaktadır. Ülkemizdeki mevcut deprem yönetmeliği ile deprem bölgelerinde yapılacak tüm betonarme binalarda kullanılması öngörülen minimum beton sınıfı C20 olarak belirlenmiştir [14]. Bu çalışma bünyesinde 5 tane hazır beton firması bulunduran [15] Sinop İli'nde, şantiyelerde dökülen betonların 7 günlük ve 28 günlük 150mmx150mmx150mm küp dayanımları dikkate alınarak beton kalitesindeki yıllar bazında değişim araştırılmış olup, 2011 yılından sonra deprem yönetmeliği ile

Sinop İlinde yapılan/yapılacak betonarme binalarda kullanılan betonların değerlendirilmesine olanak sağlayacaktır.

3. MATERYAL VE METOT (MATERIAL AND METHOD)

Zamanla dayanım kazanan ve kompozit bir malzeme olan beton ilk 7 günde çok hızlı, ilerleyen zamanlarda da yavaşlayarak dayanım kazandığından betonun standart dayanımının belirli bir beton yaşı ile ifade edilmesi zorunlu hale gelmiştir [11]. Bۆylece betonun sınıflandırılmasında ve tanımlanmasında kullanılan karakteristik beton basınç dayanımı (fck), tüm uluslararası ve ulusal yönetmeliklerde standart kür koşullarında saklanmış (20°C±2°C kirece doğgun su içerisinde) 150mmx300mm silindir veya 150mmx150mmx150mm kűp deney numunelerinin 28 günlük beton basınç dayanımı olarak kabul edilmiştir [11, 1 ve 16]. Numunelerden elde edilecek 28 günlük değerlerin, karakteristik beton basınç dayanımı (fck)'nın altına dűřme olasılığı genellikle %10 ile sınırlıdır [18]. Betonun dayanım sınıflarının silindir ve kűp mukavemetleri Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Beton dayanım sınıfları ve mukavemetleri [8, 17 ve 18]
(Table 1. Concrete classes and strength [8, 17 ve 18])

Basınç Dayanımı Sınıfı	Karakteristik Beton Basınç Dayanımı (fck)	Eřdeđer Kűp Beton Basınç Dayanımı	7 Günlük Dayanım (En az %70)	28 Günlük Dayanım (En az %95)
MPa				
C 16	16	20	14,00	19,00
C 20	20	25	17,50	23,75
C 25	25	30	21,00	28,50
C 30	30	37	25,90	35,15
C 35	35	45	31,50	42,75
C 40	40	50	35,00	47,50
C 45	45	55	38,50	52,25
C 50	50	60	42,00	57,00

Sinop İli ve çevresinde 2011-2014 yılları arasında Sinop Valiliđi Çevre ve şehircilik İl Müdürlüđü'nün beton üretiminden aldığı 198 adet farklı yapıdan alınan (şekil 2) 15 cm'lik kűp numunelerden elde edilen deney sonuçları istatistik hazır paket programlarından SPSS 22 yardımı ile analiz edilerek verilere çok yönlü karşılaştırma testlerinden tek yönlü varyans (one-way anova) analizi uygulanmıştır. Aynı zamanda grup varyanslarına dikkat edilerek Duncan testi yapılmış ve grup ortalamaları arasındaki fark da araştırılmıştır. Beton dayanım hesaplarında 7 ve 28 günlük toplam 1230 adet kűp numunenin kırılma sonuçları ve birim hacim ağırlıkları dikkate alınarak Sinop İlinde beton sınıflarında ve birim hacim ağırlıklarında yıllara göre herhangi bir değişim olup olmadığı veya hangi gruplarda nasıl bir değişim olduğu ve beton gruplarındaki değişimin birim hacim ağırlıklardaki değişimle nasıl bir ilişki gösterdiği, dayanımların hedef basınç dayanımına uygunluğu incelenmiştir.

Tablo 2. Sinop İline ait çalışmada kullanılan yapı sayısı
(Table 2. The number of structure used in the study at Sinop province)

Yıllar	Yapı Sayısı (adet)		
	C20	C25	C30
2011	9	11	1
2012	6	26	4
2013	-	60	9
2014	-	64	8
Toplam	15	161	22

4. BULGULAR VE TARTIŞMA (FINDINGS AND DISCUSSION)

Sinop Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü tarafından 2011-2014 yılları arasında alınan numuneler incelenmiş ve Sinop İli'nde üretilen betonların dayanımı ve birim hacim ağırlıkları ile ilgili bir yoruma varılmıştır. Sinop İli'nden elde edilen C20, C25 ve C30 beton gruplarının 7 günlük ve 28 günlük basınç değerleri ile birim hacim ağırlık değerleri Tablo 3 ve Tablo 4'te verilmiştir.

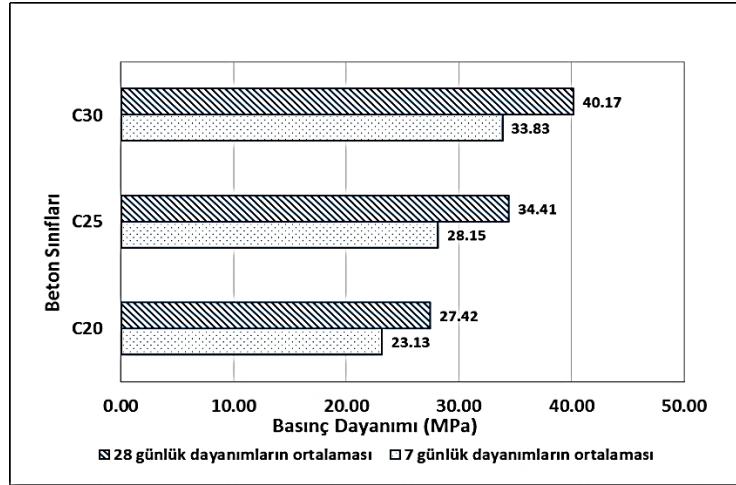
Tablo 3. Beton basınç dayanım değerleri (MPa)
(Table 3. Concrete compressive strength values (MPa))

Beton Sınıfı	Yıllar	Örnek Sayısı (Adet)	7 günlük Beton Basınç Dayanımlarındaki Değişme					28 günlük Beton Basınç Dayanımlarındaki Değişme				
			Ort. Dayanım	Standart Sapma	Min. Dayanım	Max. Dayanım	Bağlı Değişkenlik Katsayısı (%)	Ort. Dayanım	Standart Sapma	Min. Dayanım	Max. Dayanım	Bağlı Değişkenlik Katsayısı (%)
C20	2011	21	22,79	5,2628	15,80	33,40	23,10	26,59	5,7468	18,9	38,3	21,61
	2012	27	23,40	3,9150	15,70	28,90	16,73	28,06	4,8421	18,2	39,1	17,26
	2013	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	2014	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Ortalama		23,13	4,5120	15,70	33,40	19,51	27,42	5,2504	18,2	39,1	19,15
C25	2011	36	27,58	3,5558	20,55	36,60	12,89	34,02	5,1069	25,14	44,48	15,01
	2012	84	27,15	3,3265	16,79	34,25	12,25	33,50	4,1214	21,03	42,06	12,30
	2013	18 3	28,37	4,1364	18,55	40,10	14,58	34,17	4,7274	21,62	50,6	13,83
	2014	20 4	28,46	4,1562	15,70	38,91	14,61	35,06	4,4884	21,3	50,6	12,80
	Ortalama		28,15	4,0021	15,70	40,10	14,22	34,41	4,5779	21,03	50,6	13,30
C30	2011	6	37,77	2,6715	33,44	40,03	7,07	46,53	2,8359	43,21	50,28	6,10
	2012	15	34,71	2,2413	30,86	37,75	6,46%	40,75	2,1414	37,72	44,13	5,26
	2013	36	33,03	4,1631	24,49	40,00	12,61	39,05	4,3144	29,15	47,4	11,05
	2014	24	33,49	3,5766	25,10	40,80	10,68	39,89	3,2203	33,7	47,8	8,07
	Ortalama		33,83	3,7710	24,49	40,80	11,15	40,17	4,0144	29,15	50,28	9,99

Tablo 4. Ortalama birim hacim ağırlıklar(kg/dm³)
(Table 4. The average bulk density)

Beton Sınıfı	Yıllar	Örnek Sayısı	Ortalama Birim Hacim Ağırlık	Standart Sapma	Min.	Max.
C20	2011	21	2,313	0,0278	2,27	2,36
	2012	27	2,318	0,0292	2,28	2,37
	2013	0	.	.	.	.
	2014	0	.	.	.	.
	Total	48	2,316	0,0284	2,27	2,37
C25	2011	27	2,348	0,0357	2,26	2,39
	2012	84	2,344	0,0446	2,12	2,41
	2013	99	2,358	0,0230	2,26	2,38
	2014	111	2,371	0,0175	2,31	2,42
	Total	321	2,358	0,0318	2,12	2,42
C30	2011	6	2,395	0,0197	2,4	2,4
	2012	15	2,376	0,0145	2,3	2,4
	2013	18	2,358	0,0148	2,3	2,4
	2014	3	2,367	0,0153	2,4	2,4
	Total	42	2,370	0,0198	2,3	2,4

Tablo 3 incelendiğinde tüm gruplar içerisinde yıllar bazında C20 ve C25 betonları için önemli bir değişim yok iken 2011 yılında C30 betonunun basınç dayanımlarında bir artış söz konusudur. Bu durum yapı denetim kanununun 27640 sayılı resmi gazetede yayınlanarak 2011 yılında yürürlüğe girmesi ve zorunlu hale getirilmesinden dolayı uygulamanın ilk yılında daha temkinli davranılarak örneklerin öngörülen beton basınç dayanımından daha yüksek dayanımda dökülmesiyle açıklanabilmektedir. Aynı şekilde yıllara göre gruplar içindeki basınç dayanımları incelendiğinde; yıllar genel ortalamasının C20 betonu için 7 günlük 23,13 MPa iken 28 günlük 27,42 MPa; C25 betonu için 7 günlük 28,15 MPa iken 28 günlük 34,41 MPa ve C30 betonu için de 7 günlük 33,83 MPa iken 28 günlük 40,17 MPa olduğu tespit edilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Beton basınç dayanımları gruplar ortalaması
(Figure 1. The average compressive strength of concrete groups)

Tablo 5. Beton basınç dayanımı homojenlik analiz sonuçları
(Table 5. Concrete compressive strength homogeneity analysis results)

Beton Sınıfı	Kür Süresi	Yıllar				Yıllar Ortalaması
		2011	2012	2013	2014	
C20	7 Gün	22,79±5,26a	23,40±3,92a	-	-	23,13±4,51
	28 Gün	26,59±5,75a	28,06±4,84a	-	-	27,42±5,25
C25	7 Gün	27,58±3,56a	23,40±3,92a	28,37±4,14a	28,46±4,16a	28,15±4,00
	28 Gün	34,02±5,11a	28,06±4,84a	34,17±4,73a	35,06±4,49a	34,41±4,58
C30	7 Gün	37,77±2,67a	27,15±3,33a	33,03±4,16b	33,49±3,58b	33,83±3,77
	28 Gün	46,53±2,84a	23,40±3,92a	39,05±4,32b	39,89±3,22b	40,17±4,01

a ve b: Aynı özelliklerdeki yıllara göre satırlardaki homojenlik analiz sonuçlarını göstermektedir.

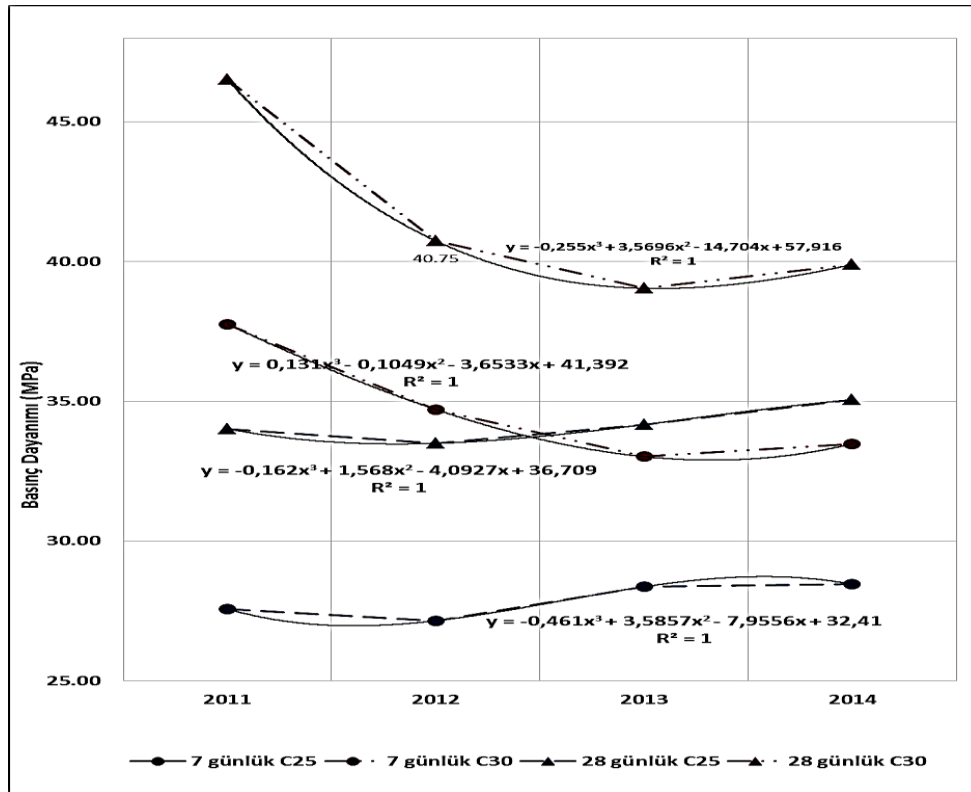
İstatistiksel açıdan yıllar bazında beton basınç dayanımları arasındaki fark Tablo 5'te verilmiştir. C20 ve C25 betonlarının istatistiksel açıdan ($p < 0,05$) önemli bir değişime uğramadığı, C30 betonunun ise istatistiksel açıdan ($p < 0,05$) iki homojenlik grubuna ayrıldığı ifade görülmüştür.

Tablo 6. Birim hacim ağırlık homojenlik analiz sonuçları
(Table 6. Bulk density strength homogeneity analysis results)

Beton Sınıfı	Kür Süresi	Yıllar				Yıllar Ortalaması
		2011	2012	2013	2014	
C20	28 Gün	2,313±0,0278a	2,318±0,0292 a			2,316±0,028 4
C25	28 Gün	2,348±0,0357b c	2,344±0,0446 b	2,358±0,0230 c	2,371±0,0175 a	2,358±0,031 8
C30	28 Gün	2,395±0,0197a	2,376±0,0145 b	2,358±0,0148 b	2,367±0,0153 b	2,370±0,019 8

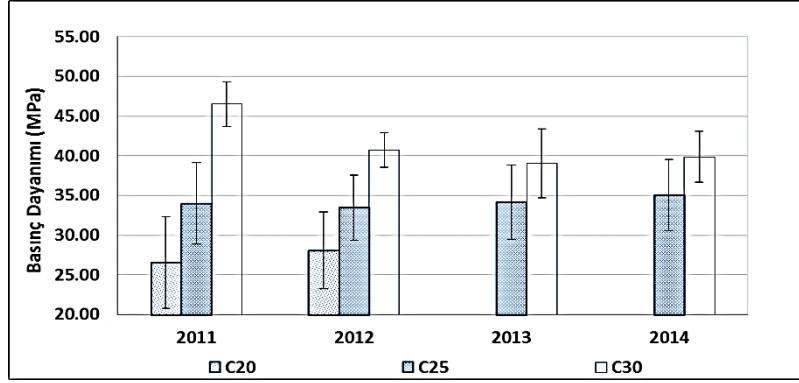
a, b ve c: Aynı özelliklerdeki yıllara göre satırlardaki homojenlik analiz sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 6 incelendiğinde yıllar ortalamasına göre birim hacim ağırlıkların C20, C25 ve C30 betonları için sırasıyla 2,316 gr/cm³, 2,358 gr/cm³ ve 2,370 gr/cm³ olduğu görülmüştür. İstatistiksel açıdan değerlendirildiğinde ise yıllar bazında C20 betonu tek grupta toplanırken, C25 betonu üç homojenlik ve C30 betonu ise iki homojenlik grubuna ayrılmıştır. Bu homejenlik grupları yıllara göre beton birim hacim ağırlıklarının istatistiksel açıdan (p<0,05) önemli değişiklik yaşandığını göstermektedir.



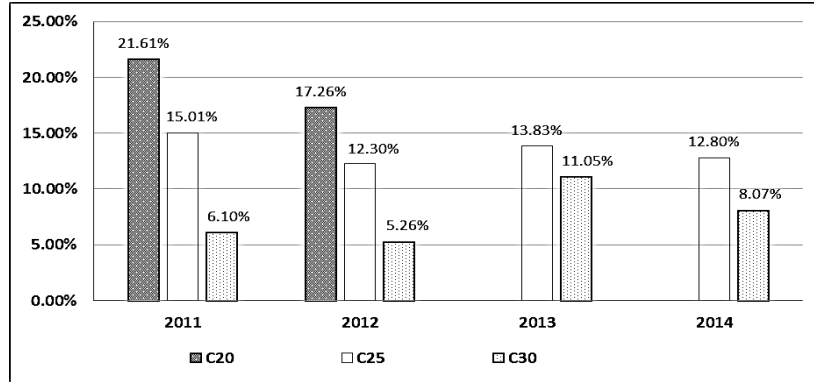
Şekil 2. Beton basınç dayanımlarındaki yıllık değişim
(Figure 2. The annual change in concrete compressive strength)

Şekil 2 incelendiğinde beton basınç dayanımlarındaki değişim eğrisinin yıllara göre C25 betonu için arttığı C30 betonu için ise azaldığı görülmektedir. Bu durum yine 2011 yılında yürürlüğe giren yapı denetim kanunu neticesinde uygulamanın ilk yıllarında temkinli davranılarak C30 betonuna gösterilen özeni sergilemektedir. Grupların 28 günlük basınç dayanımları ve standart sapmaları Şekil 3'te ve 28 günlük grupların kendi aralarında yıllara göre bağlıl değişim katsayıları ise Şekil 4' te gösterilmiştir.



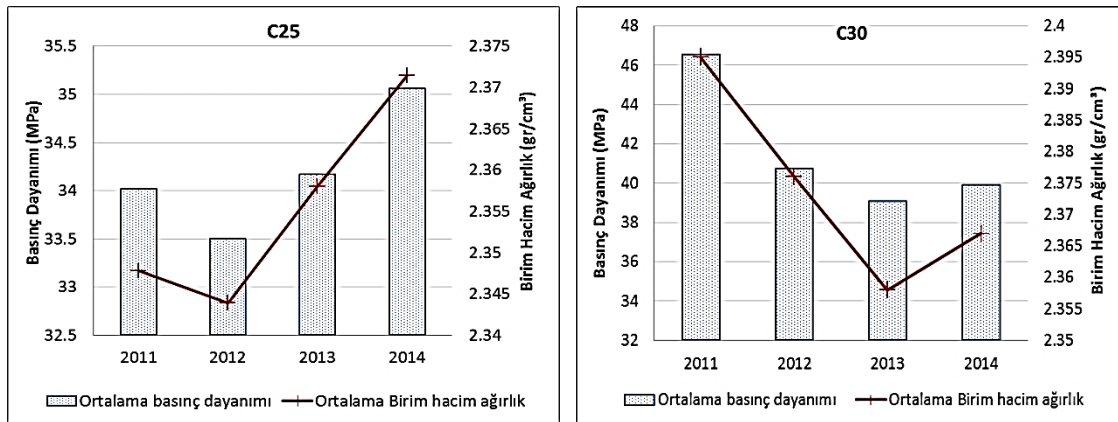
Şekil 3. Standart sapmalardaki değişim
(Figure 3. Changes in the standard deviation)

Şekil 3 incelendiğinde tüm beton grupları için standart sapmanın 2012 yılında azaldığı gözlenmiştir.



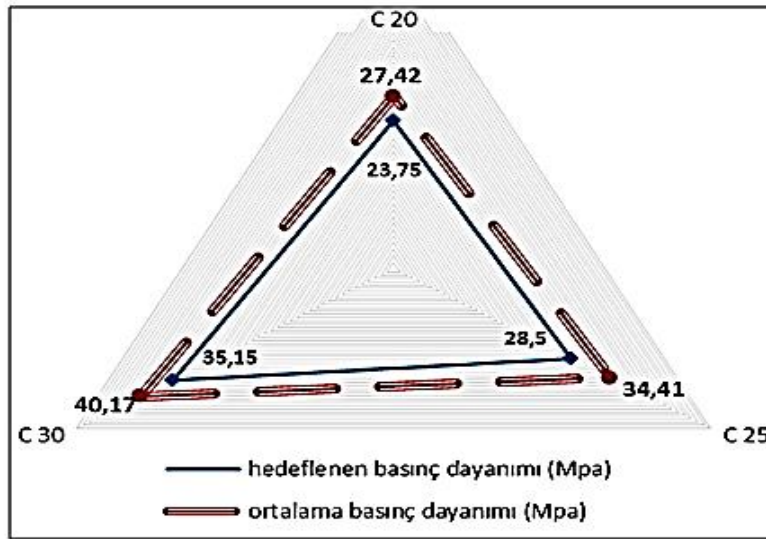
Şekil 4. 28 günlük grupların yıllara göre bağıl değişim katsayıları
(Figure 4. Relative coefficients of variation to the years of a 28-day groups)

Bağıl değişim katsayıları incelendiğinde (Şekil 4); 2011 yılında C20 betonunda diğer gruplara ve yıllara göre en yüksek değerde olduğu görülmüştür. C25 ve C30 betonunun yıllar bazında 28 günlük basınç dayanımları ile birim hacim ağırlıkları arasındaki değişim grafiksel olarak Şekil 5 ve Şekil 6' da verilmiştir.



Şekil 5. Beton basınç dayanımları ile birim hacim ağırlıkları arasındaki değişim
(Figure 5. Change of the between the bulk density and concrete compressive strength)

Şekil 5 incelendiğinde yıllar bazında C25 ve C30 betonunda genel ortalamalara ait birim hacim ağırlık değerlerinde basınç dayanımlarına paralel artış veya azalış görülmektedir. C25 betonu 2014 yılında maksimum 2,371 gr/cm³ birim hacim ağırlığı ve maksimum 35,06 MPa basınç dayanımına sahip iken 2012 yılında minimum 2,344 gr/cm³ birim hacim ağırlığa ve minimum 33,50 MPa basınç dayanımına sahiptir. C30 betonunda ise 2011 yılında maksimum 2,395 gr/cm³ birim hacim ağırlık ve maksimum 46,53 MPa basınç dayanımına sahipken, bu durum 2013 yılında minimum 2,358 gr/cm³ birim hacim ağırlık ve minimum 39,05 MPa basınç dayanımı söz konusudur. Bu da C25 betonun 2012 yılında, C30 betonun ise 2013 yılında kendi grupları içinde, diğer yıllara nazaran bünyesinde daha boşluklu bir yapı barındırdığı şeklinde de yorumlanabilir. Ancak bu durum beton hazırlanırken ve yerleştirilirken karışımın içerisinde istenmeyen bir miktar havanın sıkışmasıyla veya başka nedenlerle de açıklanabilir. Büyük miktarlarda hapsolmuş hava içeren taze beton, yerleştirildiği kalıbın içerisini tamamen dolduramadığından düşük bir yoğunluğa sahip olacaktır. Sertleştiğinde agregalarla çimento hamuru arasında, betonla donatı arasında ve betonla kalıp arasında boşluklar barındıran permeabilitesi yüksek dayanımı ve dayanıklılığı düşük olan bir beton meydana gelecektir [13].



Şekil 6. Grupların 28 günde hedeflenen ve elde edilen basınç dayanımları arasındaki değişim
(Figure 6. Exchange of between the target and the obtained compressive strength at group of 28 days)

Şekil 6 incelendiğinde; Sinop İli genelinde dökülen betonların ortalama basınç dayanımlarının yönetmelikçe belirlenen 28 günlük beton basınç sınır değerlerinden C20, C25 ve C30 betonları için sırasıyla %15,45; %20,75 ve %14,27 oranlarında fazla olduğu belirlenmiştir.

5. SONUÇ (CONCLUSION)

Bu çalışmada 2011-2014 yılları arasında Sinop İli ve çevresinde üretilen hazır betonlardan Sinop Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü tarafından arasında alınan numuneler incelenmiş ve aynı yıllar arasında en fazla talep gören beton sınıfının C25 olduğu belirlenerek üretilen betonlardan en büyüğünün C30, en küçüğünün ise C20 olduğu tespit edilmiştir. Böylece Sinop ilinin 4. Deprem bölgesi

olmasına rağmen kullanılan minimum beton sınıfının deprem bölgelerinde yapılacak tüm betonarme binalarda kullanılması öngörülen minimum beton sınıfı ile aynı olması "Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik" in dikkate alındığını göstermektedir. Gruplar arasında 2011 yılında C30 betonu için basınç dayanımları diğer yıllara nazaran daha yüksek olup hedeflenen dayanımdan %32,37 oranında daha fazla dayanım göstermektedir. Aynı zamanda yine 2011 yılında C30 betonunun standart sapması, aynı grubun basınç dayanımları ortalamasına göre %6,10 luk bir değişim sergilemektedir. Yani dökülen betonlar birbirlerinden çok uzak değerlerde dökülmemiş; birbirine yakın dayanımlarda, özellikle daha yüksek değerlerde üretilmiştir. Bu durum yapı denetim kanununun 19 pilot ilde uygulandıktan sonra 2011 yılında tüm Türkiye genelinde yürürlüğe girmesiyle birlikte uygulamanın ilk yılında C30 betonunun, daha temkinli davranılarak öngörülen basınç dayanımından daha yüksek dayanımda dökülmesiyle açıklanabilmektedir.

TEŞEKKÜR (ACKNOWLEDGMENT)

Bu çalışmanın konusunu oluşturan Sinop İli beton basınç dayanım sonuçlarının temin edilmesindeki katkılarından dolayı Sinop Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğüne teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Şimşek, O., (2012). Beton ve beton teknolojisi. 4.Baskı, Ankara: Seçkin Yayıncılık
2. Anonim (a), Çimento ve betonun piramitlerden Çin Seddi'ne Ayasofya'dan gökdelenlere uzanan tarih yolculuğu. http://www.simbeton.com.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=66&Itemid=67, Erişim tarihi: 02/05/2016
3. Dayı, M., (2006). Doğal ve Yapay Puzolanların Kompoze Çimento Üretiminde Kullanılabilirliğinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
4. Karakule, F., (2003). Türkiye Beton Birliği Ve Hazır Beton Sektörü. Türkiye Mühendislik Haberleri, 426-2003(4): Türkiye Hazır Beton Birliği.
5. Akakın, T., Kılınç, C., Işık, A. ve Zengin, H., (2013). Hazır Beton Sektörü Ve Beton Kullanımındaki Gelişmeler. Beton 2013 Hazır Beton Kongresi: Türkiye Hazır Beton Birliği
6. Memiş, S., (2013). Farklı Katkı Malzemeleri Kullanılarak Erzurum-Pasinler Pomzasıyla Üretilen Gaz Betonun Tarımsal Yapılarda Kullanılabilirliğinin Araştırılması. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Erzurum.
7. Topçu, İ.B. ve Demir, A., (2004). Eskişehir'de Dökülen Betonların Niteliği Üzerine İstatistiksel Bir Değerlendirme. Osmangazi Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Dergisi, 17(2), 1-10.
8. Yılmazoğlu, M.U., Memiş, S. ve Mütevellî, İ.G., (2016). Kastamonu İlinde Kullanılan Betonların Nicel Analizi. Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 4(2), 756-764.
9. Topçu, İ.B. ve Boğa, A.R., (2005). Eskişehir'deki Hazır Beton Firmalarının Beton Kalitelerinin İstatistiksel Değerlendirilmesi. Osmangazi Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Dergisi, 18(1), 1-13.
10. Erdoğan, T.Y., (2007). Beton. 2.Baskı, Ankara: ODTU Yayıncılık.
11. Ersoy, U. Ve Özcebe, G., (2012). Betonarme. 3. Baskı, İstanbul: Evrim Yayınevi.
12. Anonim(b), (2007). DBYBHY, Deprem bölgelerinde yapılacak binalar hakkında yönetmelik. www.koeri.boun.edu.tr/depremmuh/eski/DBYBHY-2007-KOERI.pdf, Erişim tarihi: 02.05.2016
13. Doğangün, A., (2011). Betonarme Yapıların Hesap ve Tasarımı. 7.Baskı, İstanbul: Birsen Yayınevi.



14. Baradan, B., Yazıcı, H. ve Ün, H., (2010). Beton ve Betonarme Yapılarda Kalıcılık (Durabilite). İstanbul: Türkiye Hazır Beton Birliği.
15. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Sinop Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü.
<http://www.csb.gov.tr/iller/sinop/index.php?Sayfa=sayfa&Tur=webmenu&Id=3075>, Erişim tarihi: 02.05.2016
16. Anonim (c), Beton Kullanıcıları İçin Teknik Bilgiler Kılavuzu. Türkiye Hazır Beton Birliği
17. Anonim (d), Hazır Beton, Bayındırlık Ve İskan Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü,
<http://www.csb.gov.tr/turkce/dosya/ypg/pgdegitimihazirbetonsunumu.pdf>
18. Anonim (e), (2000). TS-500, Betonarme Yapıların Tasarım Ve Yapım Kuralları. 1.Baskı, Ankara: TSE.